

FIUME TANARO

Il Fiume Tanaro dal suo inizio fino a Ceva

L'evento del novembre 2016 vede nel settore dell'alto Tanaro un picco di precipitazioni eccezionale, concentrato alla testata del bacino, al confine ligure-piemontese occidentale; in questo settore le precipitazioni cumulate (oltre 600 mm in 5 gg), se comparate con quelle dell'evento di novembre 1994, risultano pressoché raddoppiate. Gli effetti, particolarmente gravosi, verificatisi alla testata del bacino, presso le località di Piaggia (CN) e Monesi di Mendatica (IM), sono descritti nel capitolo di approfondimento.

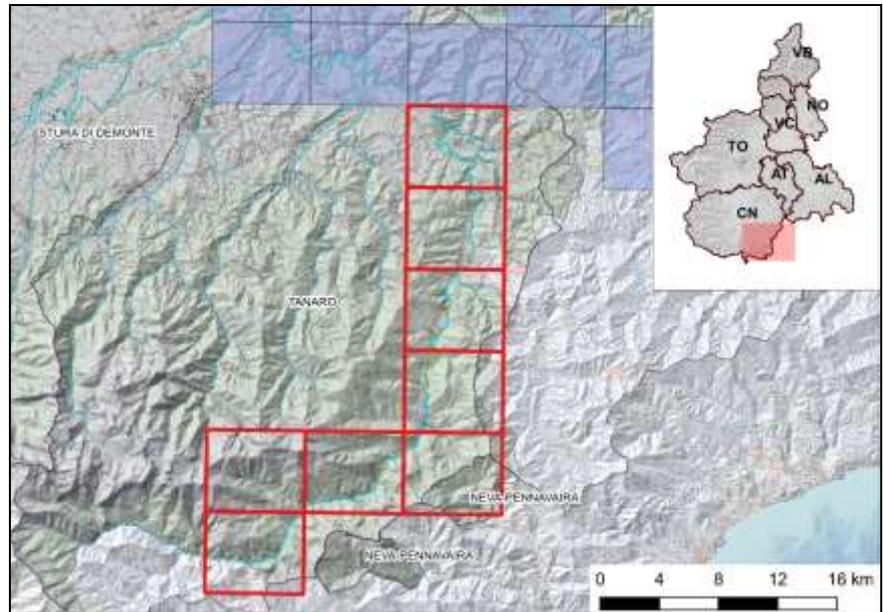


Figura 1. Quadro di unione delle sezioni BTRE al 1:10.000 su cui è stato effettuato il rilievo di dettaglio descritto nel paragrafo

Le intense precipitazioni hanno causato effetti sia lungo la rete idrografica sia sui versanti anche nei tratti successivi del corso d'acqua.

Nel tratto montano del corso d'acqua, compreso tra la confluenza dei torrenti Tanarello e Negrone (inizio del Fiume Tanaro) e la località Ponte di Nava, si sono verificate numerose erosioni delle sponde che hanno spesso intaccato la strada principale di fondovalle, compromettendo la viabilità ordinaria.



Figura 2. Erosione in sponda sinistra, poco a monte dell'abitato di Ponte di Nava

A valle di Ponte di Nava, la piena del Tanaro ha riproposto, sino all'abitato di Ceva, condizioni analoghe a quanto avvenuto in occasione dell'evento del 4-6 novembre 1994, attenuate però dai limitati apporti della rete idrografica minore.

Le esondazioni hanno coinvolto prevalentemente aree agricole salvo taluni casi in cui sono stati interessati edifici residenziali o agricoli isolati.

Tra Ponte di Nava e Cantarana l'intensa attività fluviale, caratterizzata da esondazioni ed erosioni di sponda ha causato il crollo di un edificio, in sponda sinistra, di pertinenza del complesso ricettivo dell'hotel San Carlo.



Figura 3. Erosione in sponda sinistra e crollo di un edificio, a monte di località Cantarana

A Ormea l'attività torrentizia dal Torrente Armella, ha causato il sifonamento del muro d'argine, in sinistra idrografica, provocando una voragine sulla piazza principale all'interno della quale sono cadute alcune vetture in sosta. Il crollo della sponda ha messo in luce un antico muro d'argine arretrato rispetto all'attuale a testimonianza del fatto che in passato l'alveo, non tombinato, doveva essere almeno 2 metri più ampio.

Le briglie realizzate lungo il torrente a seguito dell'evento di novembre '94 hanno trattenuto buona parte del materiale detritico trasportato a valle, riducendo l'impatto che questo avrebbe potuto avere sul paese.



Figura 4. Ormea, muro d'argine sifonato in sinistra idrografica del Rio Armella



Figura 5. Ormea, voragine causata dal sifonamento del muro d'argine da parte del Rio Armella

Una delle situazioni più gravose si è riscontrata a Garessio dove lo sbarramento indotto dal ponte Odasso, in centro al paese, ha causato l'esondazione delle acque nel centro storico di Borgo Ponte, in sinistra idrografica, posto a quota inferiore rispetto al bordo dei muri di sponda, con tiranti idrici superiori al metro e danni alle attività commerciali presenti. Effetti analoghi si erano registrati in occasione dell'evento 1994, quando il livello delle acque era stato però di circa 1 m superiore, grazie anche al significativo apporto del Rio Luvia, che invece nel 2016 non ha manifestato una piena importante.



Figura 6. Confronto tra il livello raggiunto dalle acque esondate in occasione dell'evento di novembre 1994 e quello di novembre 2016 nell'abitato di Gressio (foto dott. Aldo Acquarone)



Figura 7. La piena del Tanaro in Borgo Ponte, Gressio (foto dott. Aldo Acquarone)



Figura 8. La piena del Tanaro in corrispondenza del ponte Odasso, Garessio (foto dott. Aldo Acquarone)

Immediatamente a valle dell'abitato di Garessio lo stabilimento della Huvepharma (ex Lepetit) ha subito l'allagamento della parte prossima al corso d'acqua su una larghezza di circa 200 m.



Figura 9. Stabilimento Huvepharma, posto in sinistra idrografica a valle dell'abitato di Garessio

A Priola, in località Borgo, in destra idrografica, il rio San Giusto, il cui deflusso è stato ostacolato dalla piena del Tanaro, è esondato causando l'allagamento delle pertinenze di alcune abitazioni con deposito di materiale detritico.



Figura 10. L'abitato di località Borgo, in destra idrografica, interessato dall'esondazione del rio San Giusto

La piena del Tanaro ha determinato vistosi effetti nelle frazioni Pievetta (sinistra Tanaro) e Pianchiosso (destra Tanaro).

Nel tratto di Tanaro interessato, la dinamica fluviale si è discostata da quanto accaduto durante l'evento del novembre 1994. Nel 1994 il fiume aveva interessato le aree golenali in destra a partire dall'ansa a monte di Pievetta-Pianchiosso; l'alveo si era diviso in più rami a monte della confluenza in sinistra con il Rio dei Gatti (conoide di Pievetta). Le acque erano transitate presso il ponte per Pianchiosso, rimasto intatto, ed erano esondate violentemente a valle in sinistra, fino al Rio del Buonconsiglio. La frazione di Pianchiosso veniva allagata come pure l'insediamento produttivo corrispondente al toponimo "Sega".

Nell'evento 2016 si osserva invece che l'esondazione nell'area golenale in destra è contenuta (forse smorzata dalle difese spondali realizzate post-94), l'alveo si mantiene unico fino alla curva dove la forza concentrata dell'acqua provoca una vistosa erosione in sinistra per battuta di sponda asportando completamente la viabilità locale lungo Tanaro, la sede ferroviaria per un tratto di 170 m e parte della sede stradale della SS 28 (un tratto di 10-15 m su mezza carreggiata); nella zona dove si erano creati più alvei il Tanaro forma un unico ampio alveo fin contro il conoide di Pievetta (Rio dei Gatti), con asportazione di 90-100 m di sponda in sinistra; la corrente principale rimbalza dalla parte sinistra della valle verso la parte destra e in corrispondenza del ponte per Pianchiosso si dirige trasversalmente verso la frazione, asportando i rilevati del ponte, la viabilità locale e parte di un edificio rimasto in bilico sulla sponda destra, arretrata di circa 70 m; dopo aver eroso la sponda in parte rocciosa a valle della frazione Pianchiosso, il fiume compie un'altra ansa riportandosi sull'alveo preesistente ed esondando in sinistra in tutto il tratto fra "Sega" e l'alveo del Rio del Buonconsiglio.

La frazione di Pianchiosso viene allagata dalle acque che fuoriescono nell'ansa a monte, non in corrispondenza delle aree golenali ma ancora più a monte, forse a causa delle difese esistenti; l'allagamento in sé non appare gravoso quanto invece risultano pesanti gli effetti erosivi sulla parte nord della frazione su descritti.

La piena ha determinato una maggiore sinuosità dell'alveo principale, con spostamento da sinistra a destra e ancora a sinistra in un tratto in precedenza quasi rettilineo, con conseguenti erosioni localizzate e arretramenti di sponda notevoli; il tutto è dovuto all'eccessiva energia/velocità dell'acqua incanalata a monte del tratto anche per la presenza di difese spondali sia in sinistra che in destra (recenti) dove è stata chiusa la comunicazione con le aree golenali che potevano accogliere parte della piena senza danni eccessivi.

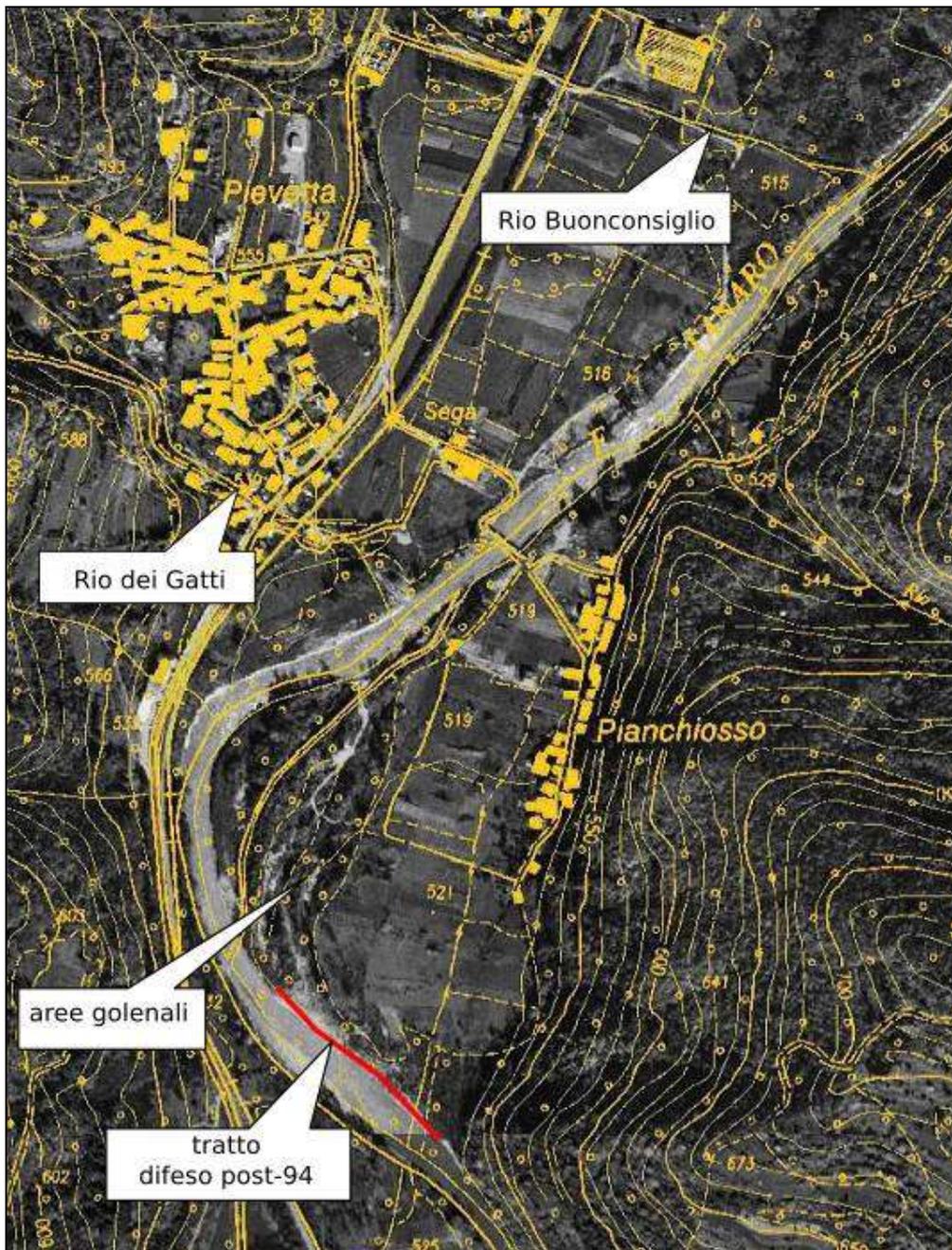


Figura 11. Tratto di Tanaro interessato (corrente verso Nord); CTR (91) con Ortofoto PCN 1995



Figura 12. Erosione in sponda sinistra con asportazione ferrovia e parte SS28; sullo sfondo il ponte per Pianchiosso e la frazione parzialmente in ombra; Tanaro visto da monte



Figura 13. Situazione preesistente (Google Earth 20/05/2016); la freccia indica l'arretramento massimo di sponda sinistra



Figura 14. Ponte per Pianchiosso; edificio distrutto in primo piano di Pianchiosso; località "Sega" in sponda sinistra; Tanaro visto da valle; Pievetta su conoide di fronte



Figura 15. Situazione preesistente (Google Earth 20/05/2016); la freccia indica l'arretramento massimo di sponda destra

A Bagnasco in corrispondenza del ponte Romano, come già avvenuto in occasione dell'evento di novembre 1994, hanno subito danni per allagamento gli edifici posti a monte e valle in sinistra idrografica.



Figura 16. Edifici in sinistra idrografica coinvolti dalla piena del Tanaro, in corrispondenza del ponte Romano, Bagnasco



Figura 17. Bagnasco, edifici in destra idrografica coinvolti dalla piena del Tanaro

A Nucetto la porzione di centro abitato posta in sinistra idrografica è stata coinvolta dalla piena del Tanaro, come già avvenuto in occasione dell'evento alluvionale del 1994. Gli estratti cartografici mostrano un confronto tra i livelli dell'acqua raggiunti nei due eventi: nel novembre 1994 il tirante idrico risultò essere superiore di circa un metro.

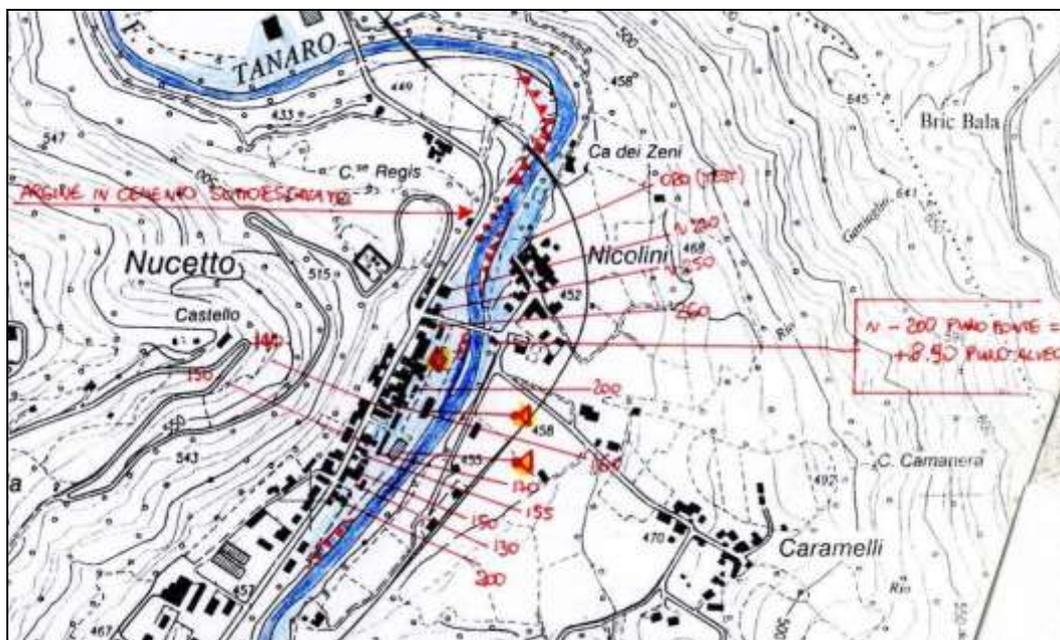


Figura 18. Nucetto, effetti della piena del 4-6 novembre 1994

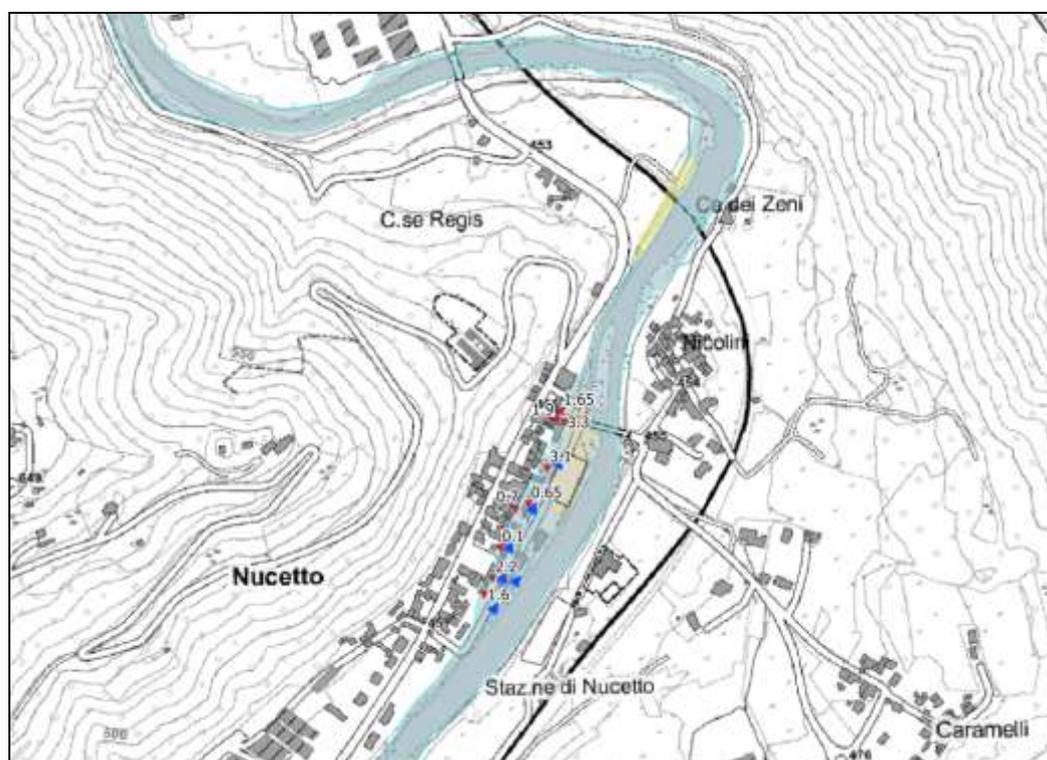


Figura 19. Nucetto, effetti della piena del 24-25 novembre 2016

Il muro posto a difesa dell'abitato ha agito negativamente impedendo alle acque, esondate a monte, di defluire nel fiume, creando così un effetto "piscina".



Figura 20. Nucetto, effetti della piena del 24-25 novembre 2016 in corrispondenza del campo da calcio



Figura 21. Nucetto, effetti della piena del 24-25 novembre 2016 in corrispondenza del campo da calcio

LA CITTÀ DI CEVA

A Ceva la piena del Tanaro ha coinvolto prevalentemente la zona della caserma Galliano e, più a valle, l'area immediatamente a monte della confluenza con il T. Cevetta, entrambe ubicate in sponda destra.

Le condizioni dell'alveo, molto diverse rispetto all'evento di novembre 1994 in particolare per quanto riguarda le luci dei ponti, hanno influito positivamente sull'impatto della piena in città, con livelli idrici e danni più contenuti.

Nella zona degli impianti sportivi a causa di tracimazioni puntuali e sifonamenti dell'argine, l'acqua ha raggiunto i 30 cm, interessando solo marginalmente il vicino nucleo abitato posto in sponda sinistra.

A monte del ponte della circonvallazione, in sponda destra, la piena ha danneggiato la porzione superiore dell'argine in materiali sciolti di riporto; a valle dello stesso ponte l'acqua tracimata ha causato l'allagamento del tratto compreso tra il cinema, la caserma e le scuole, con livelli dell'acqua compresi tra 30-40 cm e 1 m, a differenza del '94 quando erano stati superati 2.5 m di altezza. In sponda sinistra, gli edifici della località Torretta, pesantemente coinvolti nel '94, in questo caso non sono stati interessati dalla piena.



Figura 22. Ceva, ripresa in corso d'evento dell'area allagata nei pressi del ponte della circonvallazione. Vista verso monte (foto dott. Giuseppe Galliano)



Figura 23. Ceva, deposito fine e di materiale fluitato nel campo sportivo a tergo del cinema, in prossimità del F. Tanaro



Figura 24. Ceva, area compresa tra il cinema e la caserma, in destra idrografica

Immediatamente a monte del ponte della SS 28, detto della “Catalana”, in sponda sinistra l’acqua ha raggiunto e in alcuni casi superato il metro di altezza, mantenendosi comunque al disotto del livello raggiunto nel ’94, superiore ai 3 m. Subito a valle del ponte, in sponda destra, la piena del

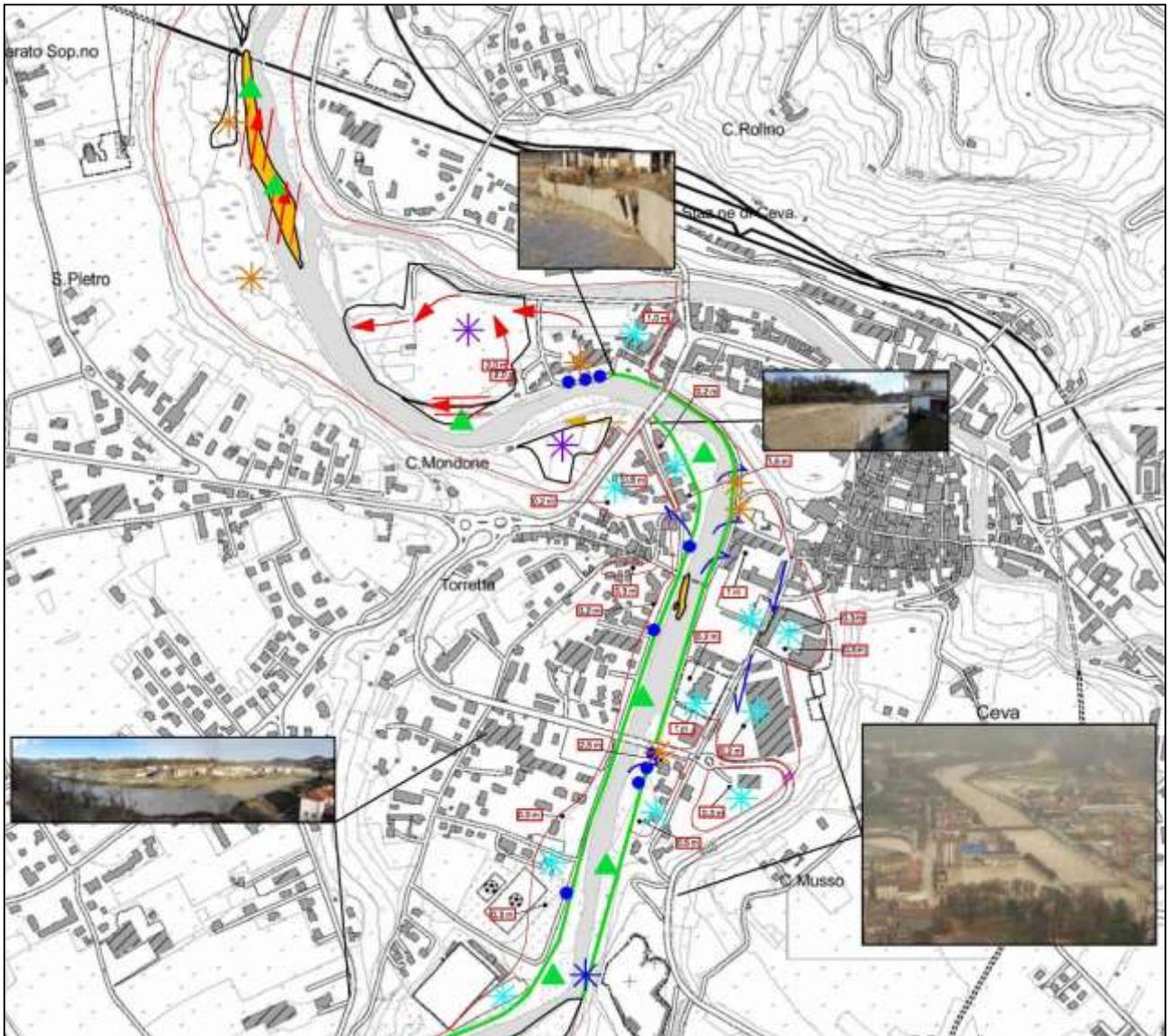
Tanaro ha danneggiato le difese spondali allagando gli edifici presenti. A differenza del '94 l'allagamento di questo settore è stato provocato pressoché esclusivamente dalle acque del Fiume Tanaro, con contributo del Torrente Cevetta solo per rigurgito delle acque, il cui deflusso alla confluenza era ostacolato dalla piena del Tanaro.



Figura 25. Ceva, aree in prossimità del ponte della SS28. Vista verso monte



Figura 26. Ceva, difese spondali, in destra idrografica, danneggiate a valle del ponte della SS28



LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> Barra o isola fluviale Sponda preesistente finora parzialmente rimodellata dal passaggio della piena Pronunciata erosione della sponda Argine o difesa spondale <i>Direzione di propagazione del deflusso indotta da:</i> Disposizione dei sedimenti, verso di abbattimento della vegetazione Solco di erosione Canale di erosione Direzione di flusso delle acque 	<p><i>Depositi distribuiti arealmente prevalentemente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Area con deposito prevalentemente flottato (legname ed altro) Area con deposito prevalentemente ghiaioso ciottoloso Area con deposito prevalentemente sabbioso ghiaioso Area con deposito prevalentemente limoso sabbioso Altezza raggiunta dalle acque di inondazione riferibile al piano campagna precedente l'evento o a punti ben reperibili sul terreno <p>DANNI</p> <ul style="list-style-type: none"> Difesa spondale danneggiata o distrutta Tratto di argine con trascinazioni puntuali Ponte gravemente danneggiato o distrutto Infrastruttura danneggiata o distrutta Sponda erosa
---	---

Figura 27. Ceva, effetti della piena del 24-25 novembre 2016 (cartografia prodotta dal dott. Giuseppe Galliano)

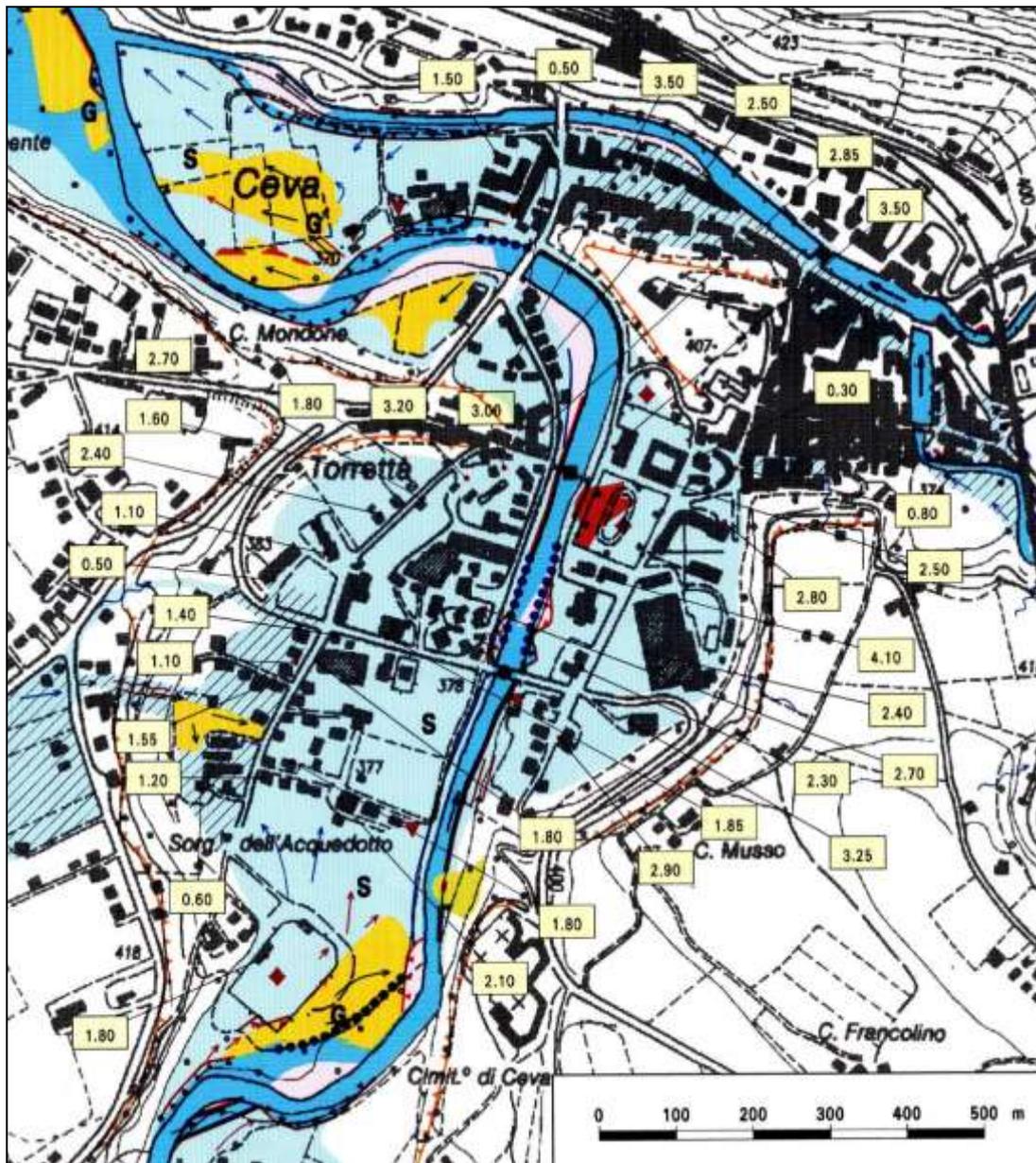


Figura 28. Ceva, effetti della piena del 4-6 novembre 1994 (Regione Piemonte)

Il Fiume Tanaro da Ceva alla confluenza con la Stura di Demonte

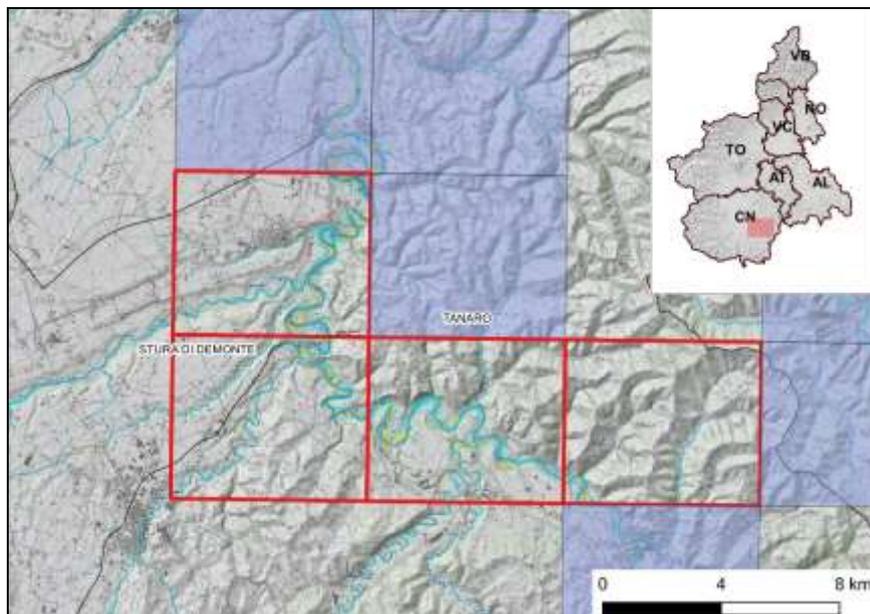


Figura 29. Quadro di unione delle sezioni BTRE al 1:10.000 su cui è stato effettuato il rilievo di dettaglio descritto nel paragrafo

Considerando l'ampiezza delle aree del campo di inondazione e dei livelli idrometrici registrati sul piano campagna, l'evento del 2016 ha avuto sul territorio un impatto certamente inferiore rispetto al 1994. Questo è stato determinato, principalmente, da una minore intensità complessiva dell'ultimo evento in confronto al 1994. A testimonianza di ciò, il fatto che quasi tutti i principali tributari del fiume Tanaro, a parte il torrente Corsaglia, non siano stati caratterizzati, nel tratto in oggetto, da piene significative. L'elevata intensità dell'evento è tuttavia dimostrata dagli importanti processi morfologici

innescatisi ed evidenziatisi in termini di erosioni e trasporto solido (Figura 30).



Figura 30. A sinistra, Bastia Mondovì - Materiale solido trasportato e depositato nel corso della piena del 2016; a destra Erosioni in occasione dell'evento di piena del 2016

La piena del 2016 in questo tratto, sulla base di quanto riferito praticamente all'unanimità da tutti i residenti intervistati durante le attività di sopralluogo, si è caratterizzata per le elevate velocità di formazione e di transito, perlomeno se confrontate con quanto verificatosi nell'evento alluvionale del 1994.

Rispetto a tale evento, inoltre, si sono manifestate minori interferenze con gli attraversamenti stradali e ferroviari che, durante l'evento precedente, creando per ostruzione degli "invasi" temporanei a monte anche a causa dall'enorme quantità di legname flottante in alveo, contribuirono ad aumentare i livelli della piena, di per sé già caratterizzata da portate sensibilmente superiori.

Interferenze importanti sulla dinamica di piena, con innesco di processi di erosione anche intensi, si sono verificati, invece, in corrispondenza delle traverse fluviali di maggiori dimensioni.

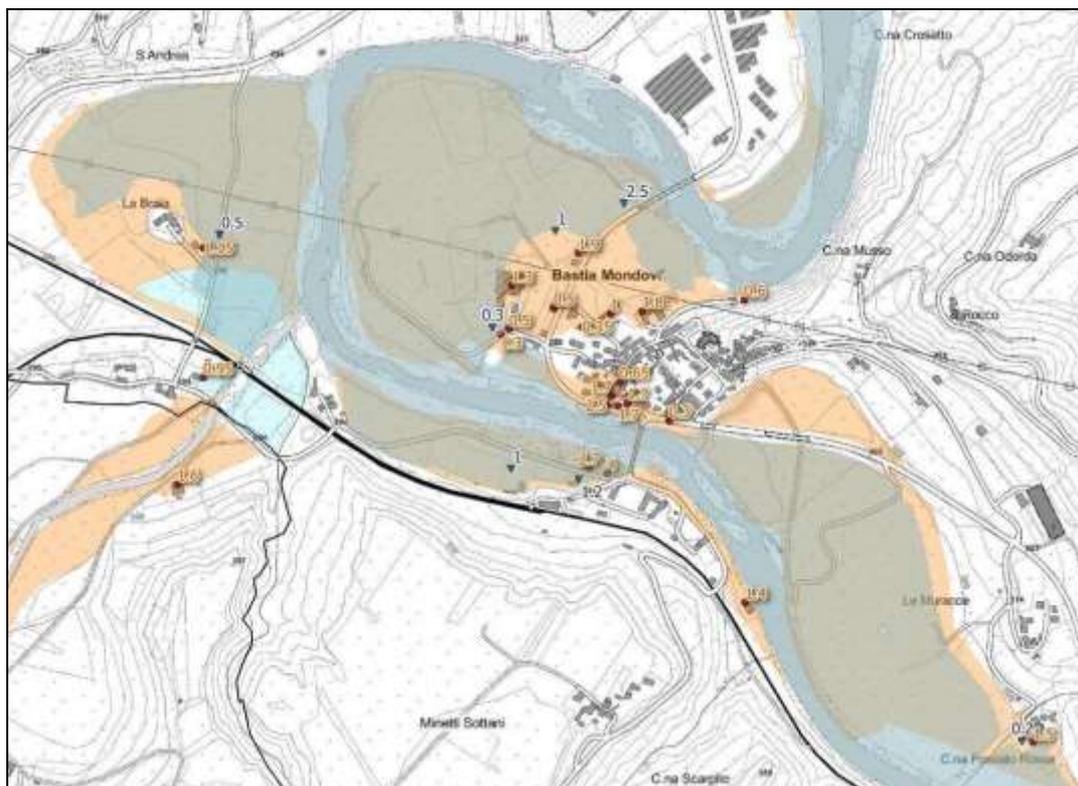


Figura 31. Fiume Tanaro a Bastia Mondovì. Con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in rosso) relativamente all'evento 1994, in azzurro le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in blu) durante l'evento 2016

In particolare, si evidenziano nella Figura 32 e Figura 33 e Figura 34 a sinistra le situazioni verificatesi a Niella Tanaro (località Madonna della Neve), nella Figura 35 Clavesana (località Gerino e Generala) e Lequio Tanaro località Vacchetta (Figura 36), dove la presenza delle opere di derivazione, talvolta congiuntamente ad alcune opere idrauliche di difesa, hanno interferito con il deflusso delle acque di piena, determinando e/o amplificando i processi di inondazione e di erosione, anche in prossimità di aree antropizzate.



Figura 32. Niella Tanaro (loc. Madonna della Neve - C.na Lucchi) - Canale d'erosione in destra idrografica



Figura 33. Niella Tanaro (loc. Madonna della Neve - C.na Lucchi) - Canale d'erosione in destra idrografica (vista d'insieme)



Figura 34. Niella Tanaro (loc. Madonna della Neve - C.na Lucchi) – a sinistra, canale d'erosione in destra idrografica (punto d'innesco a monte della scogliera in massi); a destra Canale d'erosione in sinistra idrografica in corrispondenza della traversa posta a valle della località L'Arcurata



Figura 35. Clavesana - Effetti dell'evento di piena del 2016 in corrispondenza della traversa fluviale nei pressi della località La Generala



Figura 36. Lequio Tanaro – a sinistra canale d'erosione e a destra erosione di sponda in sinistra idrografica e formazione di canale d'erosione immediatamente a valle della località Vacchetta

Le opere e gli interventi di mitigazione del rischio idraulico, costituenti il sistema difensivo realizzato successivamente al 1994, in linea generale, si sono dimostrati efficaci rispetto all'evento del 2016.

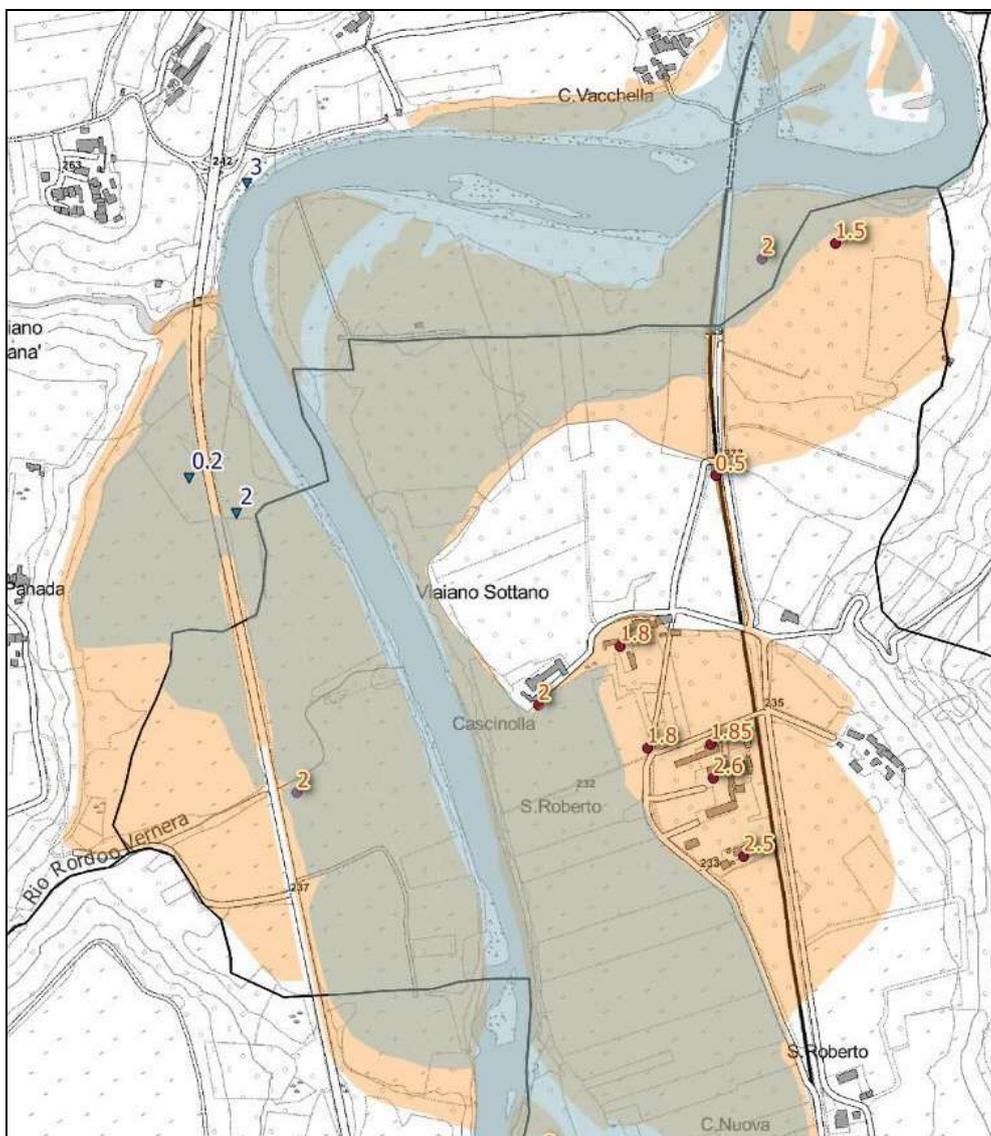


Figura 37. Fiume Tanaro a Farigliano (frazione Viajano sottano) - Evento 1994: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in rosso). Evento 2016: in azzurro le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in blu). Nel 2016, quindi, l'inondazione ha raggiunto quote decisamente inferiori al 1994, non interessando minimamente il nucleo abitato

Come già sottolineato, la realizzazione di attraversamenti stradali caratterizzati da “luci” più ampie e minori interferenze con l'alveo ha contribuito a ridurre il campo di inondazione e soprattutto i livelli idrici a monte di essi, contribuendo, per altri versi, ad incrementare la velocità di deflusso della piena.

In questo tratto gli effetti dell'evento del 2016, pur collocandosi dentro a un quadro d'insieme coerente con la pianificazione di bacino vigente, hanno evidenziato locali discrepanze con le fasce fluviali del PAI. In particolare, si sono rilevati limiti del campo di inondazione talvolta più estesi rispetto ai limiti della fascia B e zone esterne al limite della fascia A vigente caratterizzate da processi geomorfologici di elevata intensità.

Le divergenze più significative, rispetto a tali casistiche, ricadono nei territori dei comuni di Ceva, Bastia Mondovì (Figura 38) e Clavesana.



Figura 38. Bastia Mondovì – a sinistra, aree inondate in sinistra idrografica. I fabbricati sullo sfondo sono ubicati esternamente al limite della fascia B del PAI vigente, a destra, la fascia B del PAI comprende solo parzialmente l'area inondata a seguito della piena del 2016

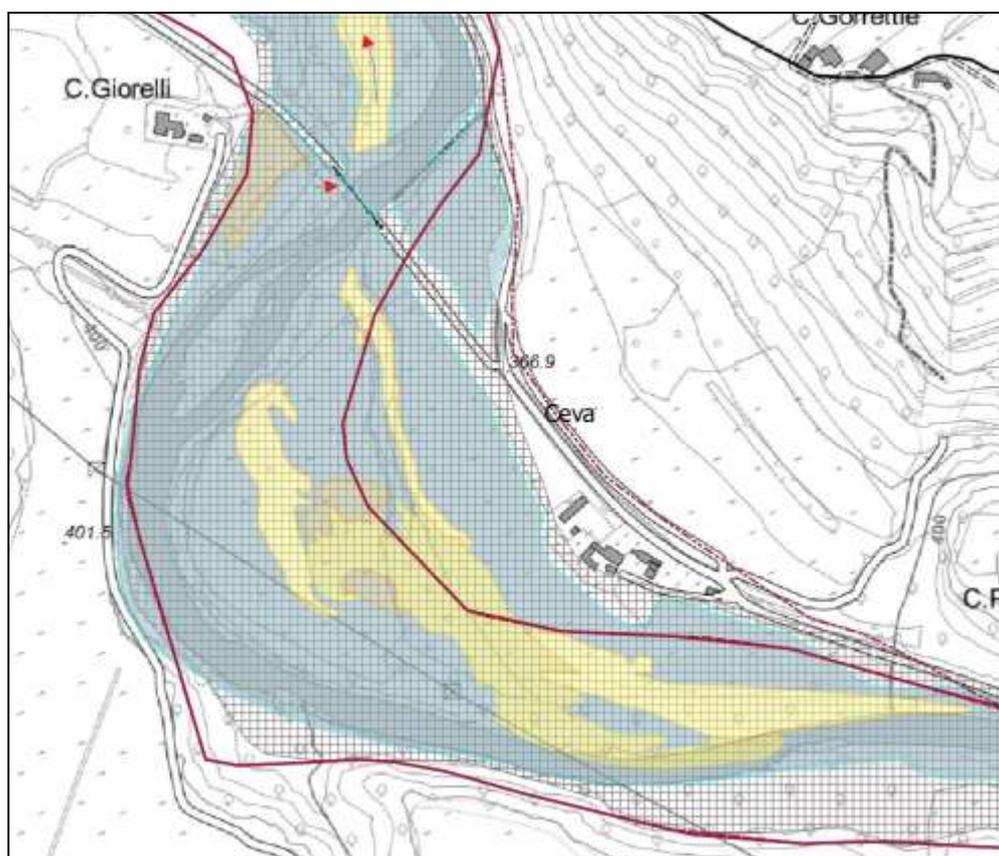


Figura 39. Fiume Tanaro in comune di Ceva - L'area di inondazione del 2016 è, soprattutto in destra idrografica, più ampia rispetto al limite di fascia B (linea continua rossa) ma compresa entro lo scenario "poco frequente" (M) del PGRA (campitura a quadretti)

Localmente, anche se meno diffusamente, si sono rilevate anche incongruenze con i limiti della fascia C.

A completamento del confronto con il quadro di pianificazione vigente, occorre peraltro evidenziare come le aree di inondazione del 2016 si siano mantenute sempre all'interno dello scenario "poco frequente (M)" individuato nelle mappe di pericolosità del PGRA. È opportuno ricordare come tale scenario sia assimilabile, esclusivamente sotto il profilo idraulico, alla fascia B del PAI.

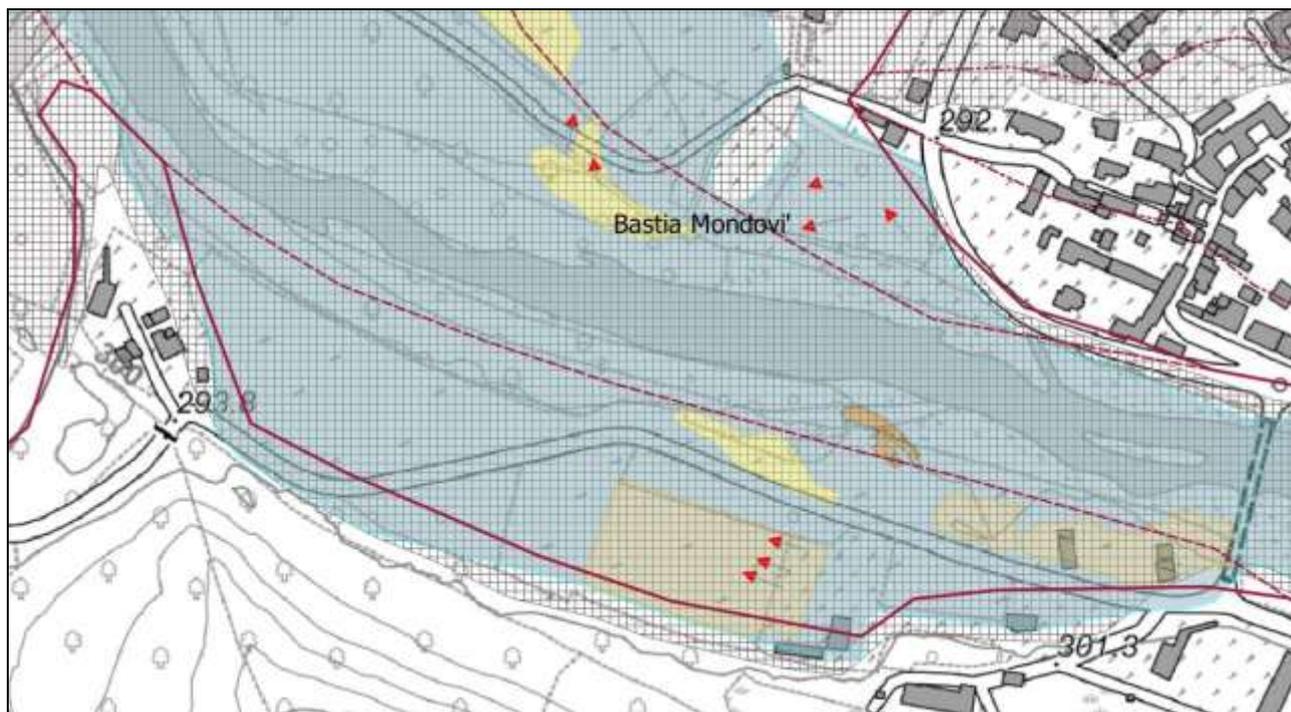


Figura 40. Fiume Tanaro in comune di Bastia Mondovì - L'area di inondazione del 2016 sinistra idrografica, più ampia rispetto al limite di fascia B del PAI (linea continua rossa), qui coincidente con il limite di fascia C, ma compresa entro lo scenario "poco frequente" (M) del PGRA (campitura a quadretti)

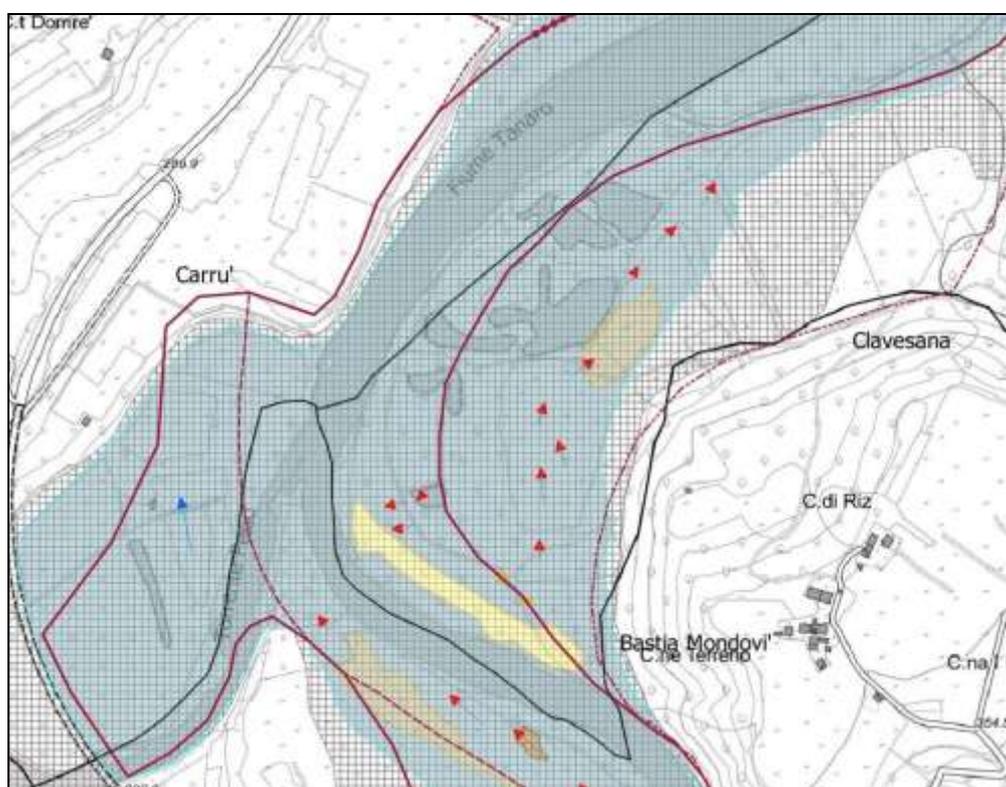


Figura 41. Fiume Tanaro alla confluenza con il torrente Pesio - Anche in questo caso le aree di inondazione del 2016, più ampie rispetto al limite di fascia B del PAI (linea continua rossa), sono comprese nello scenario 'poco frequente' (M) del PGRA

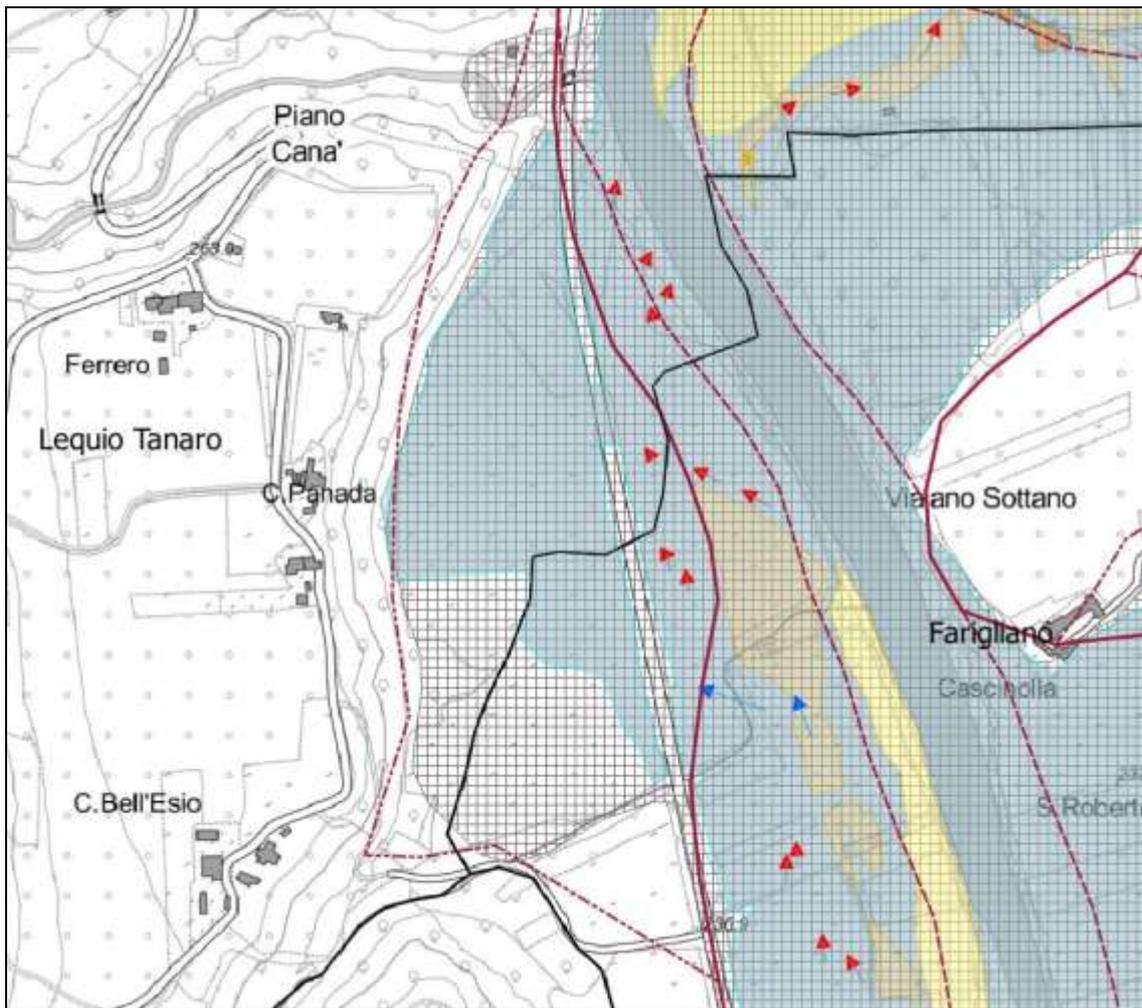


Figura 42. Fiume Tanaro tra Lequio Tanaro e Farigliano - L'area di inondazione del 2016 in sinistra idrografica, sormontando il rilevato della SP12, ha occupato la fascia C del PAI (linea rossa tratto-punti). Tuttavia è rimasta compresa entro lo scenario "poco frequente" (M) del PGRA (campitura a quadretti)

Come già anticipato, tuttavia, sono emerse alcune criticità. Tra queste, la principale è certamente costituita dall'ambito compreso tra la frazione L'Arcurata in comune di Carrù e l'abitato di Clavesana (frazione Gerino).

Nei pressi della frazione L'Arcurata, si sono verificati sormonti degli argini realizzati successivamente al 1994, anche accompagnati da processi erosivi (Figura 44).

La dinamica di deflusso della piena è stata condizionata dalle interferenze determinate dalla traversa fluviale, dal grosso rilevato arginale posto a valle della stessa in destra idrografica e dal manufatto di sbarramento, costruiti a protezione della località Gerino, nel comune di Clavesana. Anche in questa località si sono registrate inondazioni provenienti sia da monte sia per uscita laterale del Tanaro (Figura 45).

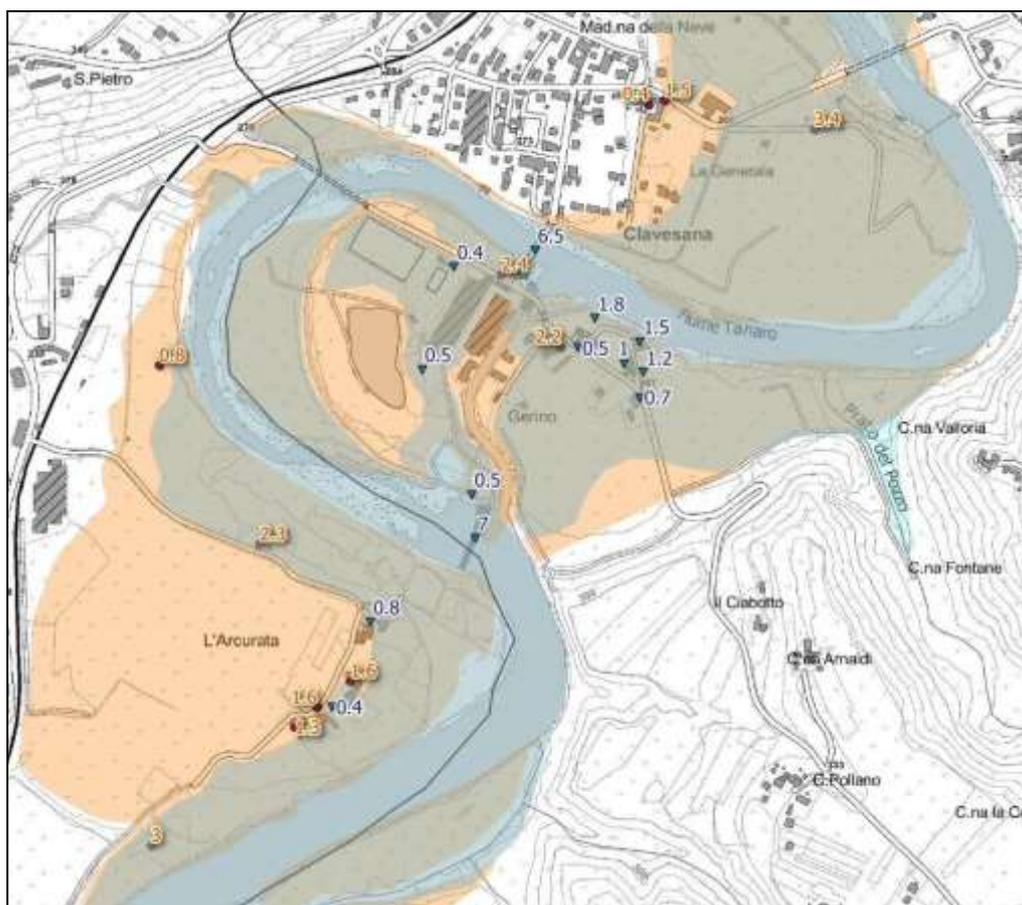


Figura 43. Fiume Tanaro tra Carrù e Clavesana - **Evento 1994**: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in rosso). **Evento 2016**: in azzurro le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in blu)



Figura 44. Carrù (località L'Arcurata) – a sinistra, sulle pareti dell'edificio sono visibili i segni dell'inondazione, a destra Segni di erosione sul rilevato arginale

I processi manifestatisi sono, ovviamente e fortunatamente, ben differenti rispetto ai disastrosi effetti verificatisi nella stessa località in occasione dell'evento 1994, anche grazie alle opere di difesa nel frattempo realizzate.



Figura 45. Clavesana (località Gerino) - Area inondata dalla piena del 2016 per sormonto del rilevato arginale più a monte

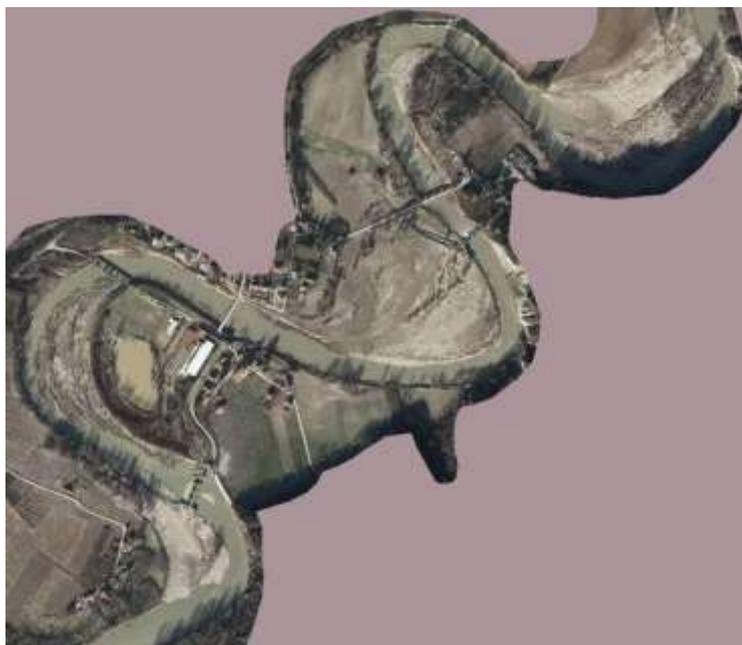


Figura 46. a sinistra, evento 1994 - Foto aerea della zona di Clavesana (tratta da "Eventi alluvionali in Piemonte" - Regione Piemonte 2008); a destra evento 2016 - Foto aerea della zona di Clavesana

Tuttavia, la piena ha mostrato come l'assetto di progetto del Tanaro in questo ambito debba ancora essere completato, tenendo conto sia degli aspetti prettamente idraulici sia degli aspetti legati ai processi morfologici, qui fortemente condizionati dai vincoli imposti dalle opere idrauliche di vario genere presenti.

Anche in questa situazione le aree inondate ricadono interamente dentro lo scenario di piena "poco frequente" (M). Lo stesso PAI, peraltro, individua un assetto di progetto ancora da completare, come evidenziato dai limiti di progetto ancora "da attuare" della fascia B vigente.

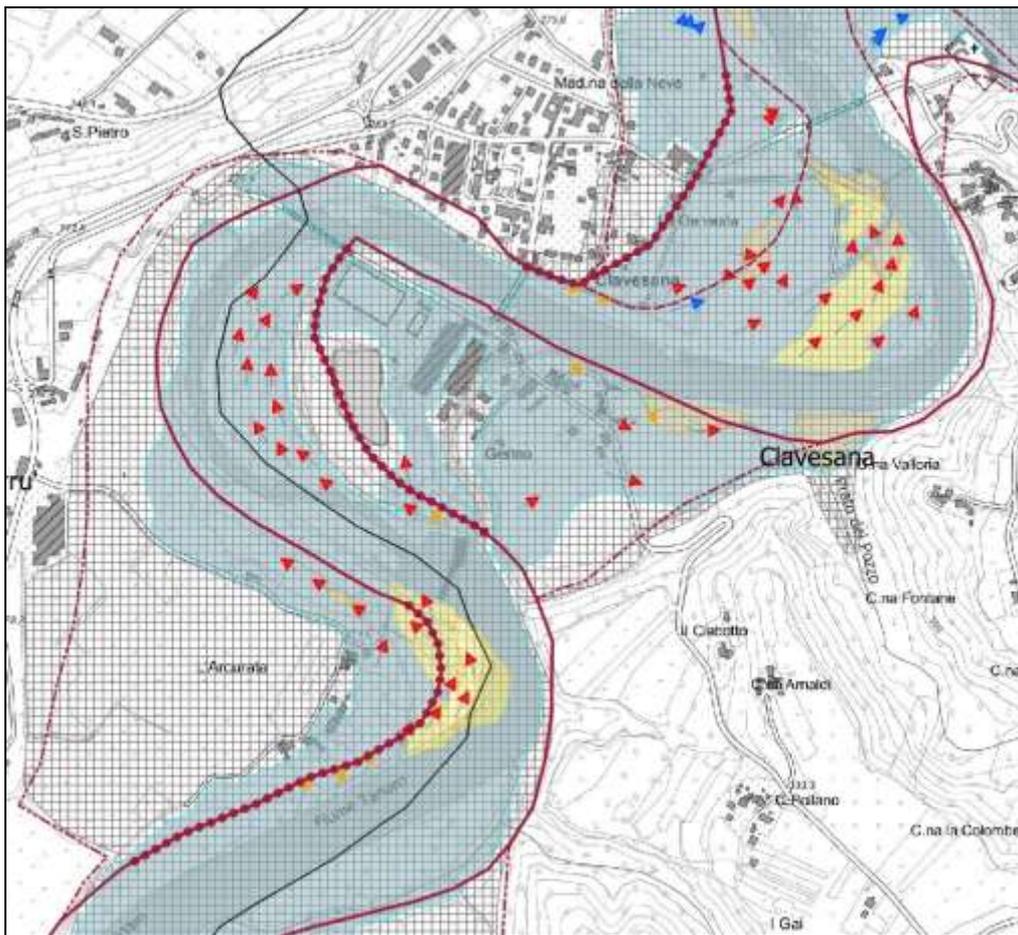


Figura 47. Fiume Tanaro tra L'Arcurata (Carrù) e Clavesana - Le aree di inondazione del 2016, più ampie rispetto al limite di fascia B del PAI (linea continua rossa), sono comprese nello scenario 'poco frequente (M)' del PGRA. In questo caso, tuttavia, la presenza dei limiti di progetto della fascia B (linea rossa a "pallini") indica che l'attuazione dell'assetto di progetto definito dal PAI non è ancora stata ultimata

Più a valle, il confronto tra i due eventi non evidenzia sostanziali differenze, perlomeno in termini di estensione del campo di inondazione, salvo che nel tratto compreso tra Monchiero e Narzole, dove anche la presenza di attraversamenti non adeguati nel 1994 contribuì a determinarne l'estensione, in particolare andando a inondare un antico meandro nei pressi di località S. Bernocco. Questo esempio pone in evidenza un duplice effetto legato al rifacimento degli attraversamenti, con ampliamento delle sezioni di deflusso.

Se da un lato, infatti, il minore innalzamento dei livelli idrometrici a monte e la conseguente minore estensione del campo di inondazione hanno determinato minori danni, dall'altro lato la stessa minore estensione e la probabile velocizzazione della dinamica della piena ha determinato un minore sfruttamento delle aree di laminazione, in tale tratto peraltro verificatosi solo in ambiti di estensione ridotta, aggravando potenzialmente le condizioni di rischio per i territori posti più a valle.

Nel tratto fino a Cherasco la piena del 2016 ha occupato sostanzialmente l'intero fondovalle, seppure con livelli idrometrici nettamente inferiori rispetto al 1994, come testimoniato, ad esempio, in corrispondenza della centrale elettrica di Cherasco (Figura 49).

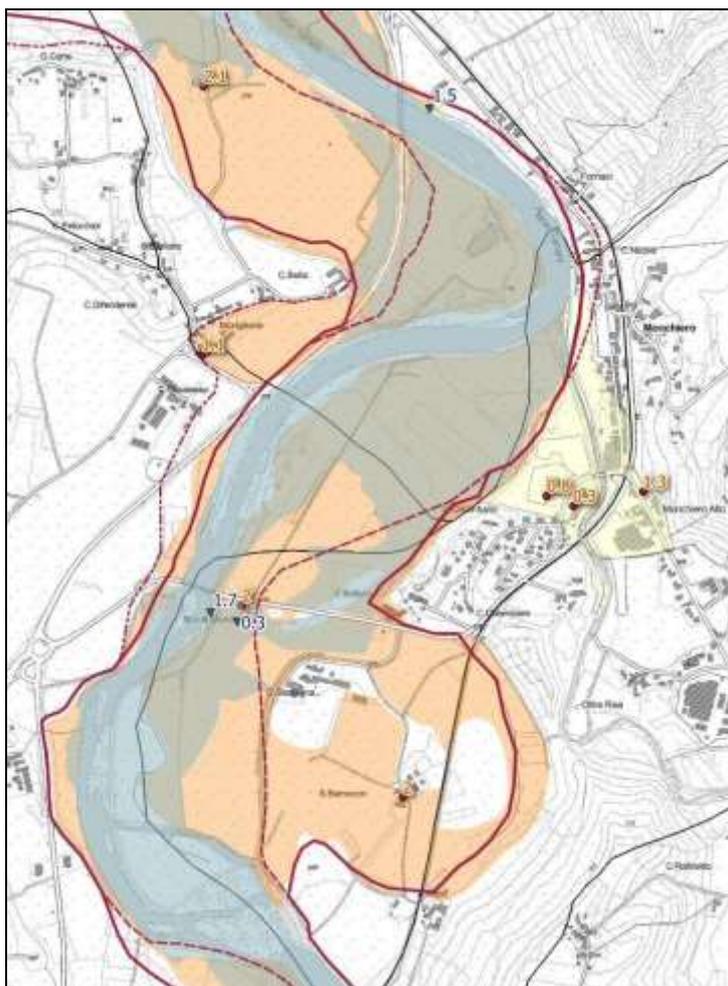


Figura 48. Fiume Tanaro tra Monchiero e Narzole - Evento 1994: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro, in giallo aree allagate dal reticolo secondario (altezze d'acqua in rosso). Evento 2016: in azzurro le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in blu). La linea rossa continua rappresenta il limite della fascia B vigente del PAI



Figura 49. Cherasco – a sinistra effetti dell'evento di piena del 2016 in corrispondenza della centrale elettrica di Isorella; a destra confronto tra il livello raggiunto dall'acqua nel 1994 e quello del 2016 nella medesima località

Il Fiume Tanaro dalla confluenza con la Stura di Demonte fino a Asti

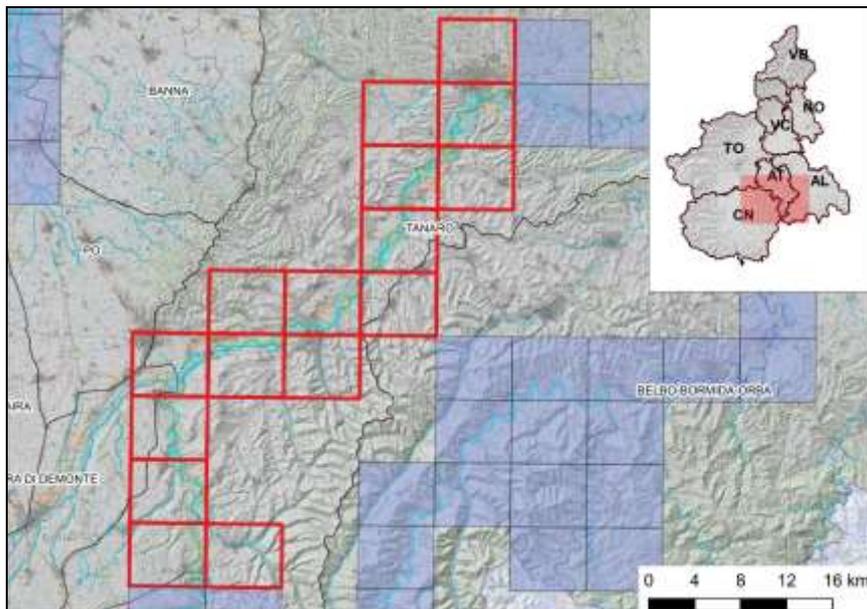


Figura 50. Quadro di unione delle sezioni BTRE al 1:10.000 su cui è stato effettuato il rilievo di dettaglio descritto nel paragrafo

Immediatamente a valle della confluenza con la Stura di Demonte, l'ampiezza del campo di inondazione del Tanaro relativo all'evento 2016 è del tutto comparabile a quello del 1994.

Nel tratto compreso fra i ponti di Pollenzo e di Govone, che sottende la città di Alba, la piena ha generalmente interessato le aree golenali in prossimità delle anse fluviali, determinando danni alle aree agricole confinanti. Le aree di inondazione sono risultate generalmente inferiori a quelle raggiunte durante l'evento del novembre 1994, come anche i

livelli di piena. Esse sono state contenute all'interno della fascia B del PAI e dello scenario "poco frequente (M)" del PGRA.

È evidente, inoltre, il mancato apporto, rispetto al 1994, dei principali corsi d'acqua tributari del fiume Tanaro.

In corrispondenza del ponte di Pollenzo, in sponda destra, dove durante l'evento del 1994 il Tanaro aveva asportato per un cospicuo tratto la SP 7 costruita in rilevato (su antica opera idraulica trasversale ottocentesca), l'acqua si è convogliata attraverso l'apertura a fornice sotto la strada provinciale, invadendo le aree agricole a valle e provocando vistose erosioni nel punto di rientro in alveo e consistenti depositi ghiaioso-ciottolosi (Figura 51).

A partire dal ponte di Pollenzo, dove l'alveo del Tanaro ha subito nel tempo un vistoso approfondimento, il confronto tra i due eventi pone in evidenza un'estensione della superficie inondata nel 2016 nettamente inferiore.

A monte di Alba le aree inondate più estese riguardano settori ribassati dall'attività estrattiva. Gli effetti più evidenti della piena sono riscontrabili nelle aree golenali con erosioni di sponda, escavazione di nuovi alvei, depositi di corpi ghiaioso-ciottolosi e sabbiosi. Da segnalare dei depositi costituiti da blocchi di marna "strappati" dall'alveo e depositati esternamente, a testimonianza di come i processi di approfondimento che hanno interessato il Tanaro in questo tratto interessano anche il substrato roccioso (Figura 52, a sinistra).

Particolarmente rilevanti gli effetti in sinistra di fronte alla lunata Topino, al confine fra i Comuni di Roddi e Alba. A monte di questa ansa è stato distrutto un guado (fra i Comuni di Roddi, Monticello e Alba) utilizzato per attività estrattiva. (Figura 52, a destra).



Figura 51. Ponte di Pollenzo - Ripresa aerea del volo effettuato a seguito dell'evento. Erosioni e depositi a valle della SP7



Figura 52. A sinistra, Alba - Blocchi di substrato marnoso erosi dal fondo alveo e depositati in sinistra idrografica, a monte della città di Alba; a destra asportazione di un guado in alveo a ridosso dei comuni di Roddi, Monticello e Alba

A valle della lunata Topino (Casa Circondariale) è stata accerchiata dalle acque di piena l'ex-discarica comunale di Alba, protetta al piede da opere di difesa. Anche a monte di Alba, in destra, si rilevano effetti erosivi e deposizionali rilevanti in corrispondenza del rilevato della tangenziale di accesso al ponte strallato.

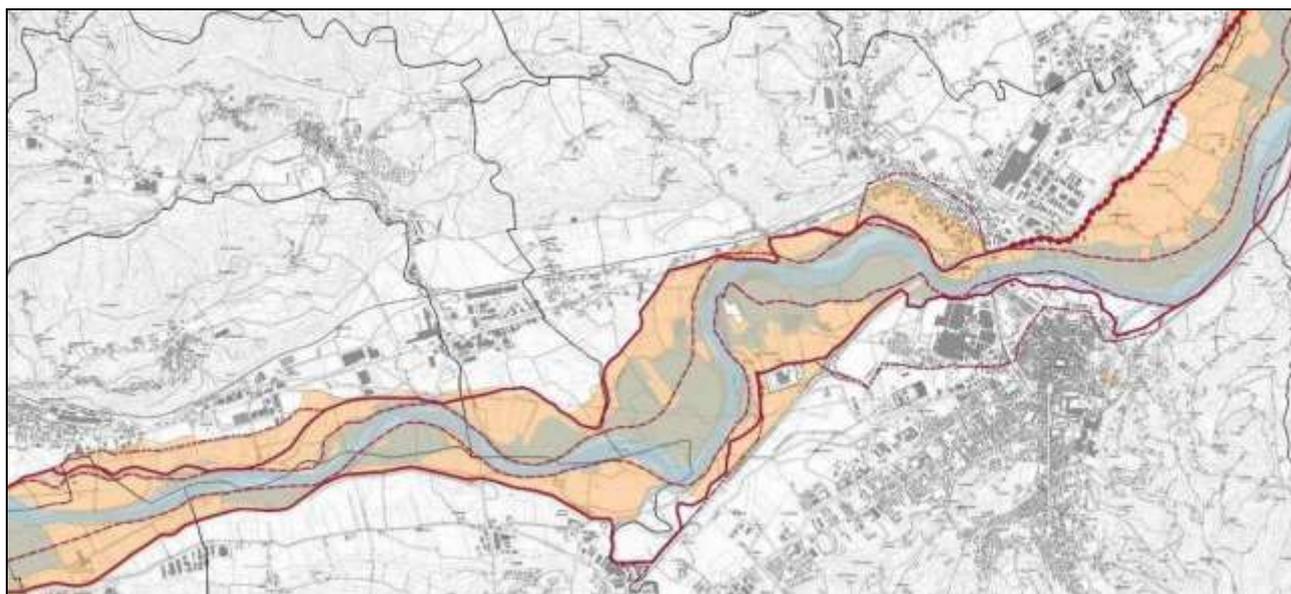


Figura 53. Fiume Tanaro tra Santa Vittoria e Alba- **Evento 1994**: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro. **Evento 2016**: in azzurro le aree inondate dal Tanaro

LA CITTÀ DI ALBA

Le difese arginali realizzate a protezione della città di Alba si sono dimostrate efficaci, garantendo anche il franco idraulico di progetto sul colmo di piena. Si rilevano, esclusivamente, erosioni localizzate dell'argine a valle del ponte promiscuo di Alba, in destra idrografica.

È evidente, inoltre, il mancato apporto rispetto al 1994 dei corsi d'acqua laterali, i torrenti Talloria e Cherasca in destra e il torrente Riddone in sinistra che contribuirono in maniera sostanziale agli ingenti danni subiti in quell'occasione dalla Città di Alba.

Più a valle, di fronte all'abitato di Barbaresco, si è rilevata una notevole estensione dell'area inondata che interessa ampiamente la fascia B, riducendosi successivamente per cause antropiche dovute alla presenza della SP3, ad andamento trasversale rispetto al Tanaro, al relativo ponte in direzione di Neive e agli insediamenti produttivi posti ai lati della viabilità. A questi elementi si è aggiunta la realizzazione dell'argine costruito presso Castagnito, a protezione degli insediamenti stessi.

In questo tratto la piena è comparabile con quella del 1994, anche se i livelli raggiunti appaiono comunque inferiori; l'area di inondazione è inoltre contenuta verso ovest dal rilevato dell'A33, non ancora realizzato nel 1994. In questo ambito si sono avuti importanti danni alle attività agricole.

A valle del ponte della SP3 il Tanaro riprende velocità e le aree inondate ritornano prevalentemente all'interno della fascia A.

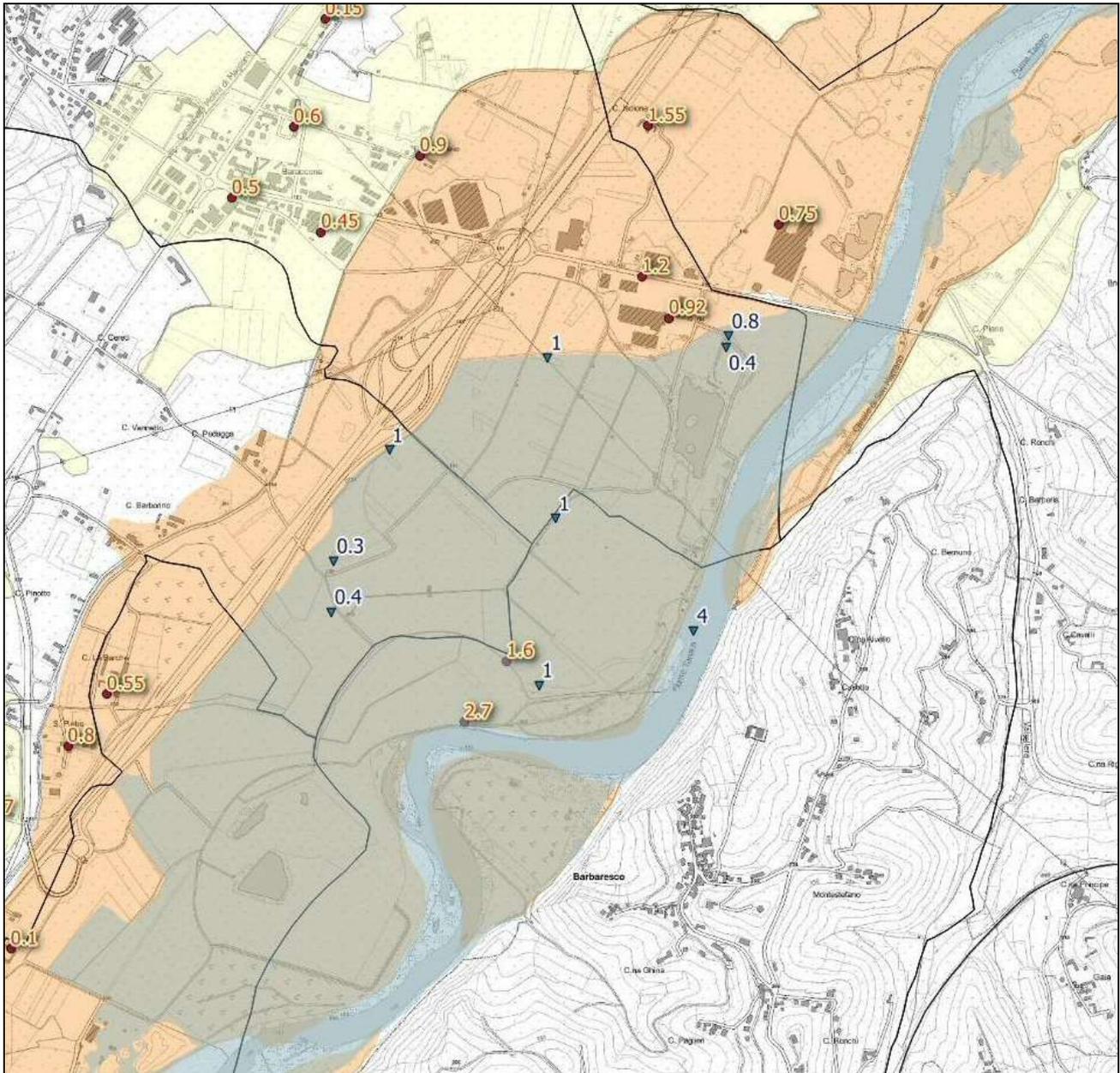


Figura 54. Fiume Tanaro tra Barbaresco e Castagnito - **Evento 1994**: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro, in giallo aree allagate dal reticolo secondario (altezze d'acqua in rosso). **Evento 2016**: in azzurro le aree inondate dal Tanaro (altezze d'acqua in blu)

Gli effetti più evidenti della piena sono limitati alle aree golenali con erosioni di sponda, escavazione di nuovi alvei, depositi di corpi ghiaioso-ciottolosi e sabbiosi (Figura 57).

Anche nel tratto astigiano, a monte della città di Asti, le aree di inondazione risultano decisamente meno ampie rispetto al 1994.

Ciò è legato solo in minima parte all'effetto di contenimento determinato dagli argini realizzati in seguito all'alluvione del novembre 1994, i quali, infatti, sono stati raggiunti dall'inondazione solo per limitate porzioni.

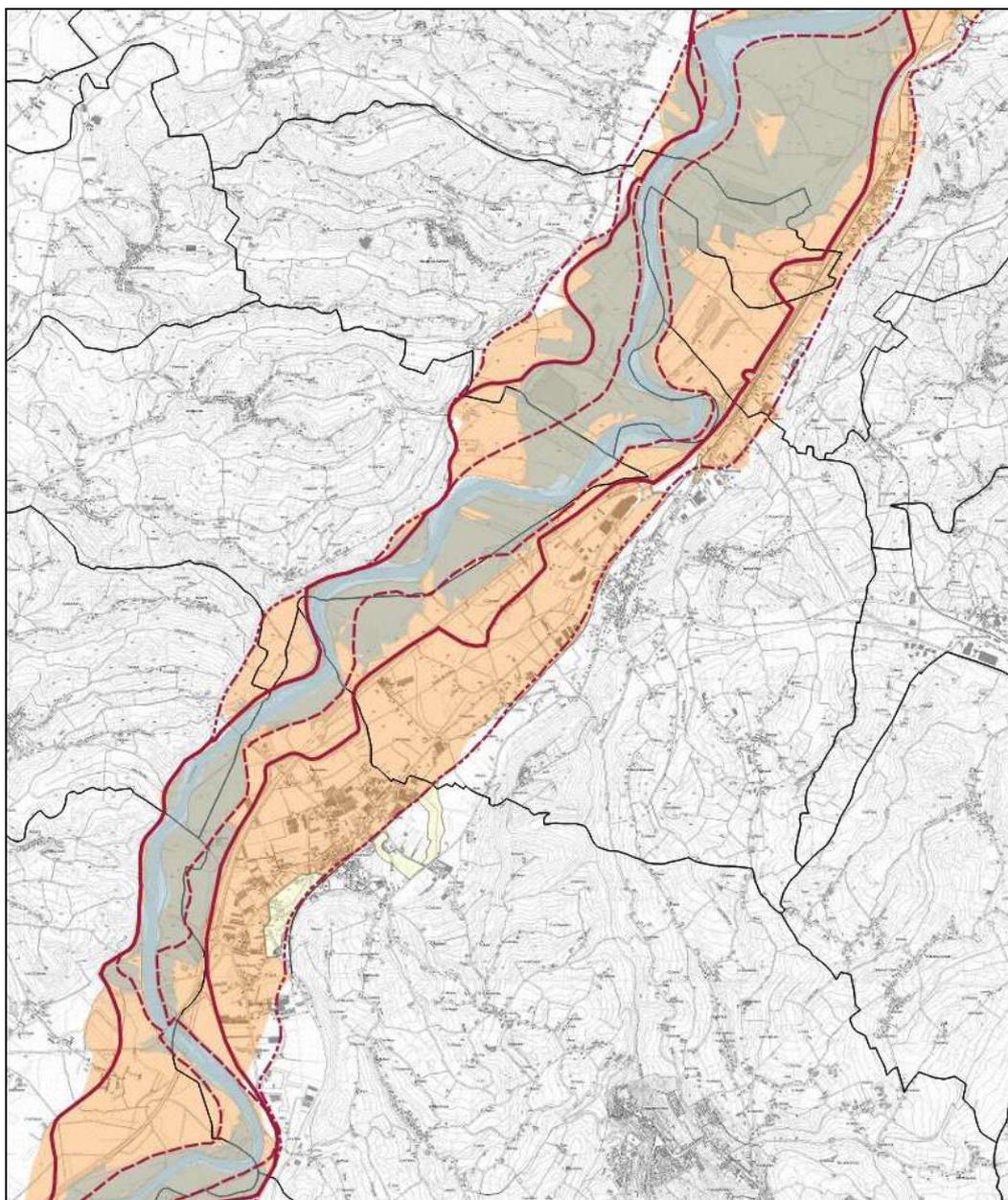


Figura 55. Fiume Tanaro tra Govone e Asti - **Evento 1994**: con il colore pesca le aree inondate dal Tanaro, in giallo gli allagamenti del reticolo secondario. **Evento 2016**: in azzurro le aree inondate dal Tanaro

Questa porzione di territorio, durante l'evento 2016, ha evidenziato una scarsa funzionalità in termini di effetti sulla laminazione delle piene.

Tale caratteristica, peraltro già precedentemente conosciuta e analizzata anche con specifici studi, è correlata sia al processo di approfondimento che ha interessato il Tanaro, in particolare negli ultimi 60 anni, sia per la presenza di setti di separazione tra alveo e pianura limitrofa, morfologie residuali di natura antropica legate all'attività estrattiva.

Anche in questo tratto si sono rilevati significativi processi erosivi, localmente influenzati dalla presenza di manufatti trasversali interferenti con il deflusso nelle golene (Figura 58 e Figura 59).

LA CITTÀ DI ASTI

In corrispondenza della città di Asti, si sono avuti problemi di rigurgito in sinistra idrografica in corrispondenza della confluenza del rio Valmanera, che ha determinato l'allagamento di una porzione di abitato con altezze d'acqua di circa un metro a bassa energia. A valle del ponte ferroviario, invece, gli allagamenti registrati sono imputabili al rigurgito della rete fognaria.

Gli argini a difesa della città realizzati successivamente al 1994 hanno sostanzialmente funzionato, pur non garantendo ovunque il metro di franco progettuale.

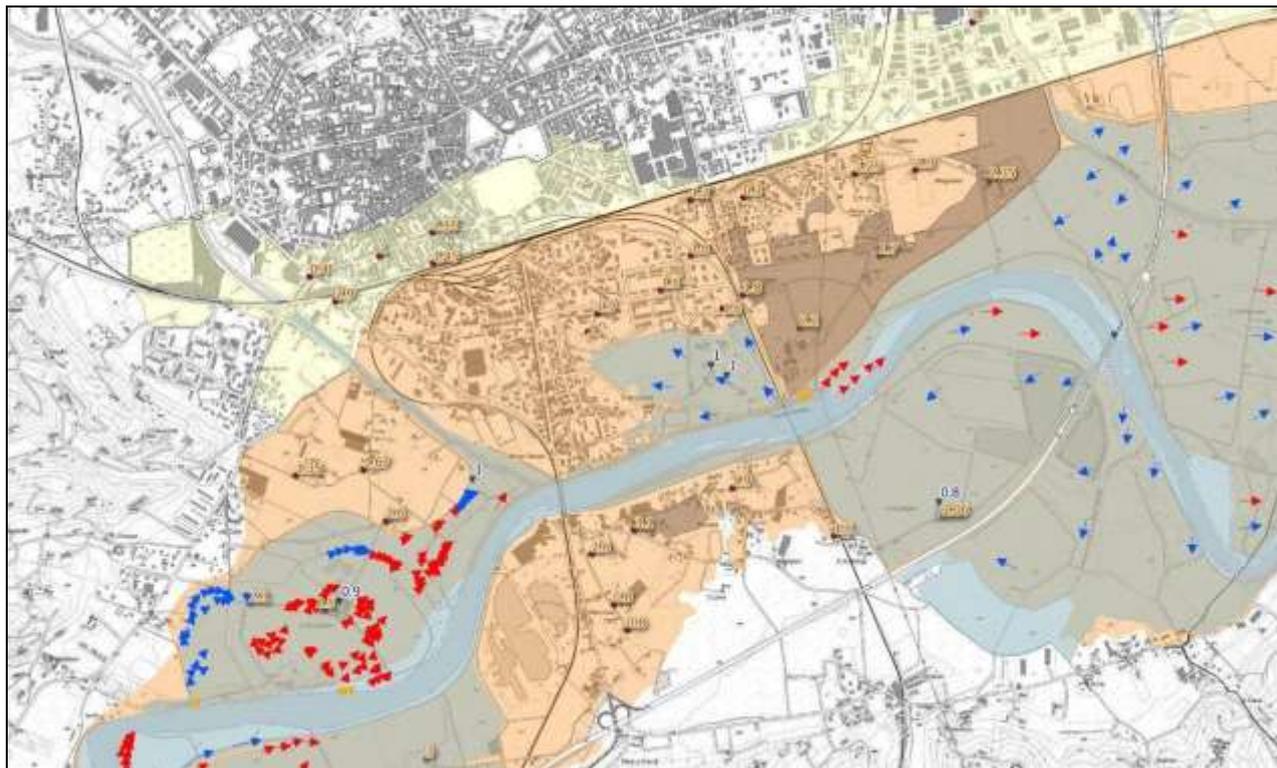


Figura 56. Fiume Tanaro ad Asti - **Evento 1994**: colore pesca le aree inondate dal Tanaro, in giallo aree allagate dal reticolo secondario (altezze d'acqua in rosso). **Evento 2016**: in azzurro le aree inondate dal Tanaro, in marrone allagamenti per rigurgito della rete fognaria (altezze d'acqua in blu)

In conclusione, si può quindi affermare che l'assetto difensivo pianificato, progettato e attuato, in linea di massima, ha funzionato, pur se nel tratto a monte della città di Asti è stato poco sollecitato e dentro la città sono emerse alcune criticità. A tal proposito, è opportuno ricordare che in occasione dell'evento del 2016, a differenza di quello del 1994, il torrente Borbore non è stato caratterizzato da una piena significativa.

Sotto l'aspetto della pianificazione di bacino, quindi, l'evento del 2016 non ha rilevato, per questo tratto, particolari incongruenze.

Anzi, si è avuta un'ulteriore conferma di quanto già noto, e riportato sia nel PAI che nel PGRA, sulla necessità di porre in atto misure e azioni mirate a favorire e a migliorare i processi di laminazione delle piene poco frequenti anche mediante interventi di rinaturazione e di riqualificazione fluviale, sia con il fine di garantire una migliore protezione dagli eventi di piena, in particolare per la città di Asti, sia per migliorare gli aspetti qualitativi del corpo idrico.



Figura 57. Neive - Blocchi in cemento costituenti vecchie difese spondali antierosione trasportate dalla piena e depositate in area golenale



Figura 58. Antignano - Erosione spondale in destra idrografica



Figura 59. Antignano - Processi erosivi intensi innescati e/o amplificati dalla presenza di settori ribassati dall'attività estrattiva e dalla presenza di rilevati di origine antropica

Il Fiume Tanaro da Asti ad Alessandria

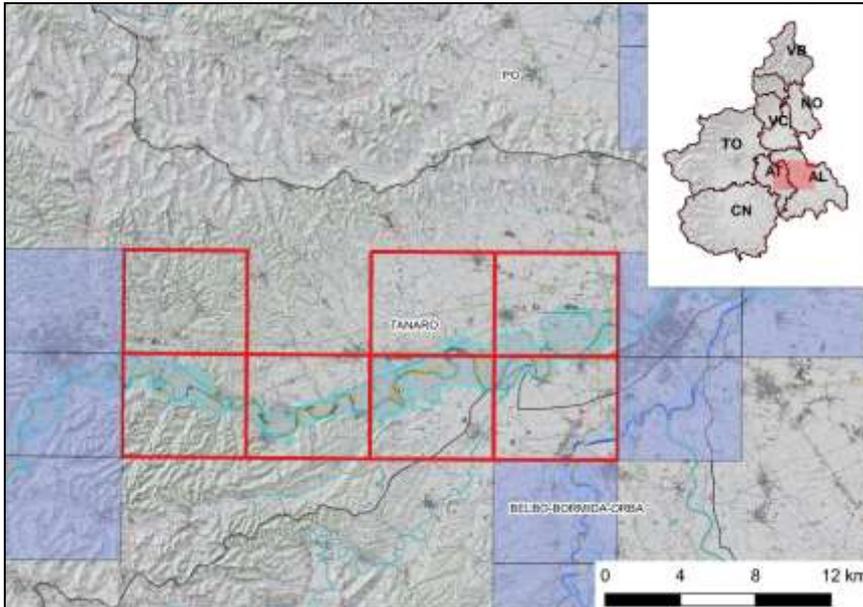


Figura 60. Quadro di unione delle sezioni BTRE al 1:10.000 su cui è stato effettuato il rilievo di dettaglio descritto nel paragrafo

L'esondazione del Tanaro del 25 novembre 2016 a valle della confluenza del Torrente Versa, nei comuni di Azzano d'Asti e Rocca d'Arazzo ha sostanzialmente riprodotto gli effetti causati dalla piena del 5-6 novembre 1994. Le inondazioni hanno infatti coinvolto prevalentemente aree a propensione agricola. Al contrario, l'abitato di Castello di Annone, che era stato pesantemente danneggiato dall'alluvione del 1994 e inondato con battenti di oltre 2 metri, è invece stato protetto dagli argini realizzati successivamente a tale evento.

Analogamente, gli abitati di Rocchetta Tanaro e Cerro Tanaro, interessati nel 1994 da estesi allagamenti favoriti dalla riattivazione di morfologie fluviali relitte, sono stati risparmiati dalla piena del 2016, grazie alla presenza degli argini post evento 1994 (Figura 61).

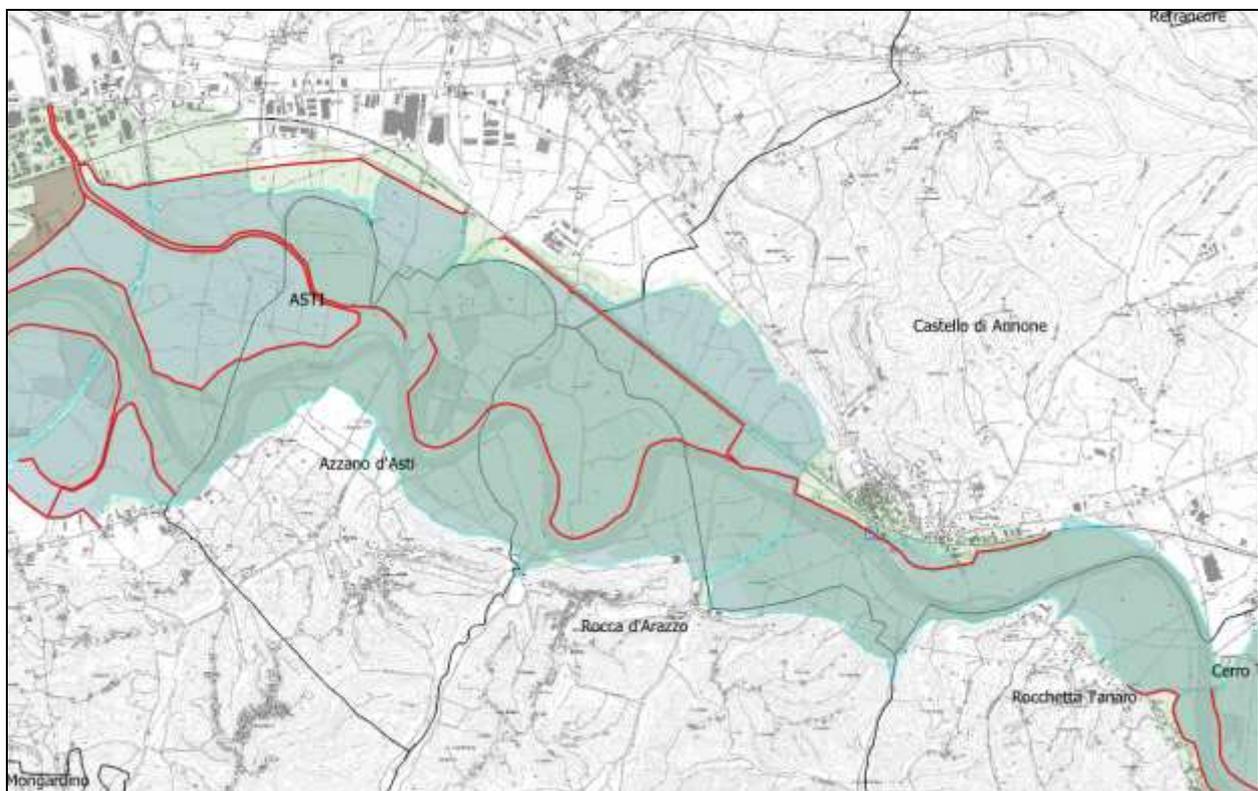


Figura 61. Confronto tra aree inondate nel 1994, in verdino, e aree inondate nel 2016, in grigio. Argini post 1994 in rosso

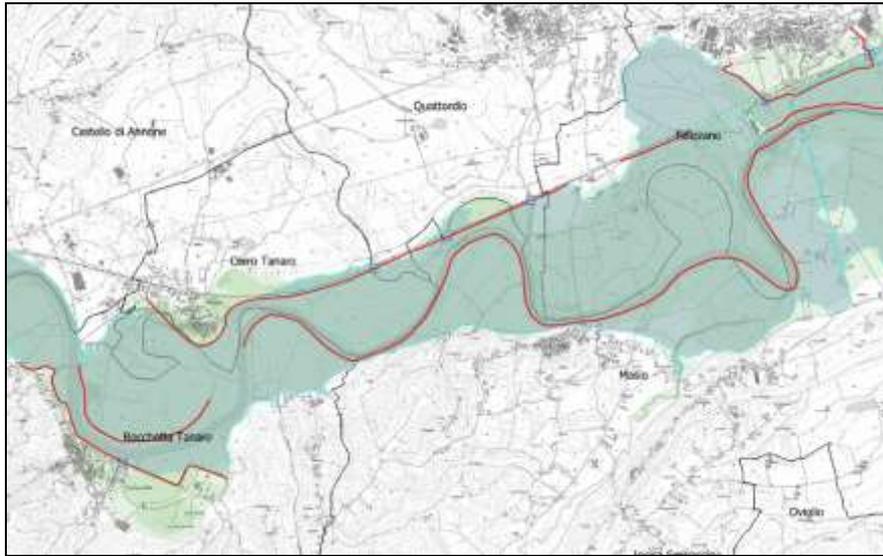


Figura 62. Confronto tra aree inondate nel 1994, in verdino, e aree inondate nel 2016, in grigio. Argini post 1994 in rosso

A Solero la sezione inondata in loc. Tanaro Morto sfiora i 3 km, interessando zone colpite in passato solo dall'evento del novembre 1994. I livelli d'acqua esondata sul piano campagna nel novembre 2016 variano in questo tratto da 0.5 a 2.5 metri, risultando quasi ovunque inferiori ai livelli della piena del '94. L'area inondata in questo tratto è quasi sempre contenuta entro i margini della fascia B. (Figura 62).

Le sponde sono state erose in più punti, con successivo deposito di materiale nelle aree allagate. Nei comuni di Masio, Felizzano e Solero, l'area inondata nel 2016 appare estesa quasi quanto nel '94 alla quale risulta in buona parte sovrapponibile, a causa del superamento delle opere arginali in corrispondenza del meandro del Tanaro Rotto (C.na

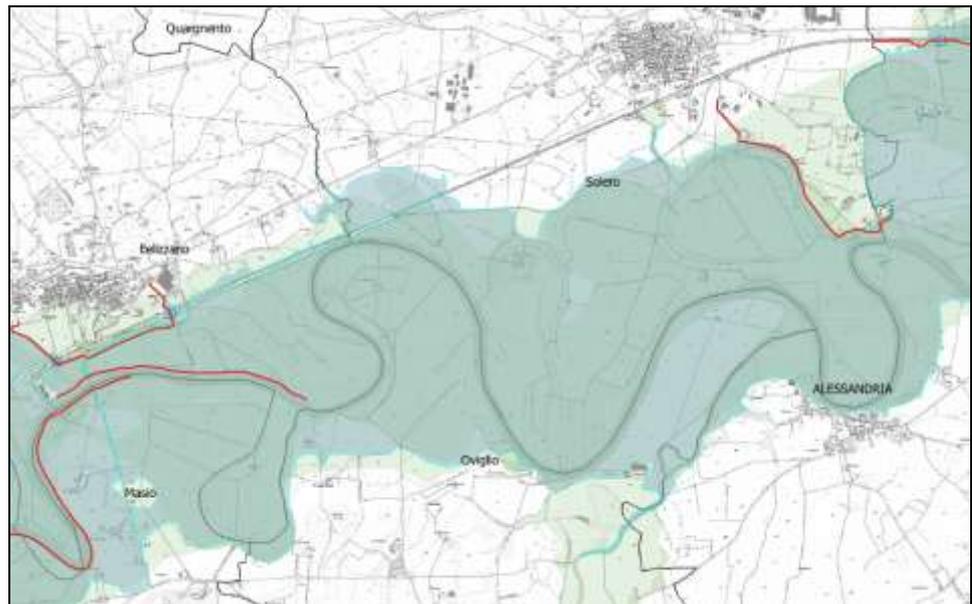


Figura 63. Confronto tra aree inondate nel 1994, in verdino, e aree inondate nel 2016, in grigio. Argini post 1994 in rosso

Gallinaccia) e della riattivazione dei paleoalvei in Regione Gorette che hanno consentito il propagarsi di correnti ad alta energia con battenti plurimetrici. La presenza degli argini ha scongiurato l'allagamento degli edifici di Felizzano posti nelle vicinanze della linea ferroviaria, mentre la SP 247, sormontata dalle acque, ha subito danni strutturali. (Figura 63).

LA CITTÀ DI ALESSANDRIA

L'evento del novembre 1994 ad Alessandria ha avuto esiti catastrofici, con numerose vittime, oltre che danni a edifici e strutture, mentre nel 2016 sono state allagate le aree agricole ma fortunatamente non le aree urbanizzate. (Figura 64).

L'area in sinistra Tanaro a monte della Cittadella, che nel 1994 è stata allagata fino oltre la linea ferroviaria con livelli di piena che hanno raggiunto, tra il Tanaro e il rilevato ferroviario, i 3 metri di altezza sul livello del suolo, è stata allagata anche nel 2016, con livelli superiori ai 2 metri.

Nel 1994 le acque esondate dalla sponda destra tra ponte ferroviario e ponte della Cittadella hanno invaso l'area del centro storico e hanno sormontando l'argine allora presente a protezione del rione Orti. Anche in sponda sinistra sono state colpite le zone residenziali e produttive di Via Vecchia Torino e del Rio Nuovo di Loreto. L'onda di piena in fase catastrofica, rotti gli argini in più punti, ha investito con violenza il centro storico, il rione Orti e numerose aziende agricole, distruggendo edifici e provocando vittime (9 nel solo rione Orti) prima di dissipare l'energia delle acque.

L'evento del 2016 non ha invece provocato vittime, né allagamenti in aree cittadine o urbanizzate su nessuna delle due sponde. Gli argini realizzati dopo l'evento 1994 si sono dimostrati efficaci, sebbene con franchi idraulici ridotti a causa dell'intensità del colmo di piena: gli idrogrammi del Tanaro mostrano come due picchi di piena si siano fusi ad Alessandria in un unico intenso colmo per effetto della laminazione.

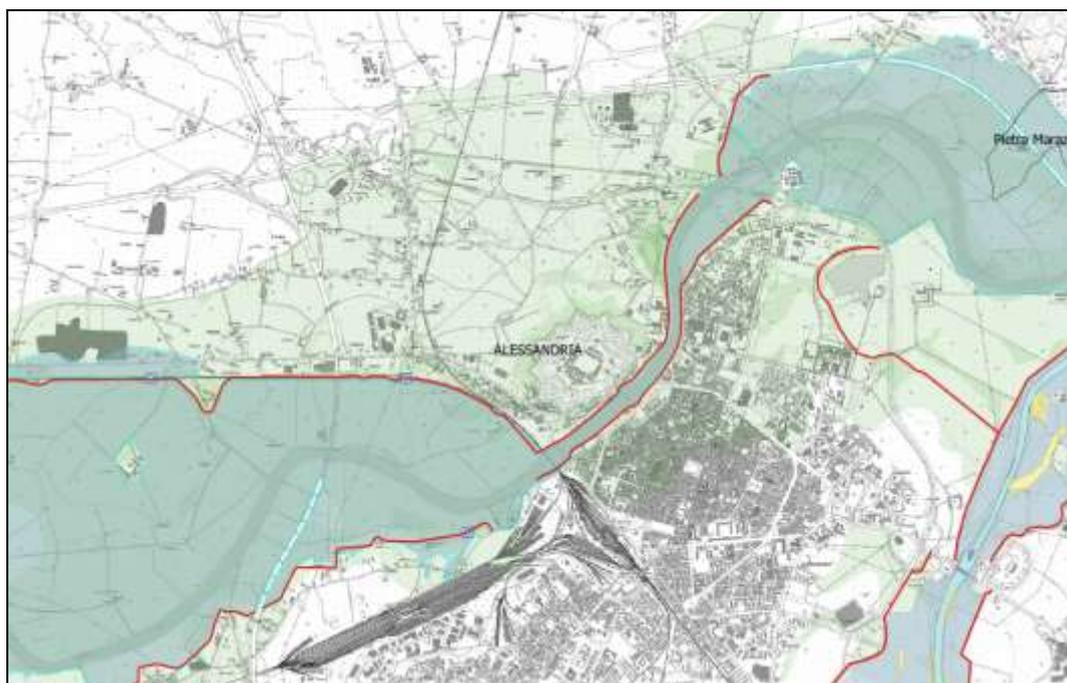


Figura 64. Confronto tra aree inondate nel 1994, in verdino, e aree inondate nel 2016, in grigio. Argini post 1994 in rosso

Il Fiume Tanaro da Alessandria alla confluenza in Po

A valle della confluenza del Bormida e fino alla confluenza nel Fiume Po, l'area inondata nell'evento del novembre 2016 appare complessivamente più ristretta rispetto al '94. In sinistra Tanaro l'area golenale è delimitata naturalmente dal margine dei rilievi collinari, mentre in sponda destra l'area inondata è delimitata dall'argine. Quest'ultimo, già esistente nel '94, aveva allora ceduto all'energia del deflusso in più punti, tra Lobbi e Piovera, e a partire dalla rottura di Piovera erano stati riattivati i paleoalvei all'esterno dell'argine coinvolgendo centri abitati, aree industriali e infrastrutture.

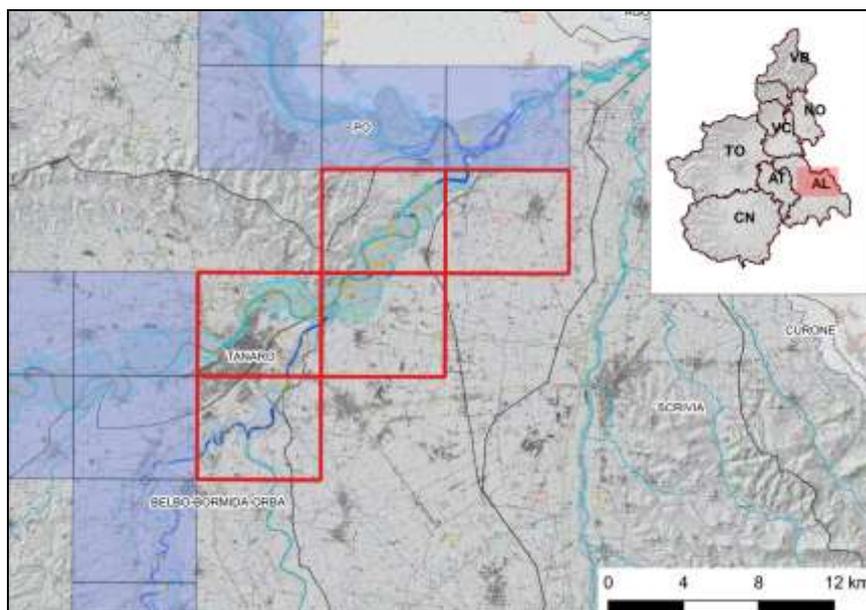


Figura 65. Quadro di unione delle sezioni BTRE al 1:10.000 su cui è stato effettuato il rilievo di dettaglio descritto nel paragrafo

Nel novembre 2016, a differenza dell'evento 1994, non sono state segnalate tracimazioni o rotture catastrofiche delle opere arginali con esondazioni nei centri abitati. (Figura 66).

Nel tratto terminale, la piena del Tanaro ha interessato la fascia B del PAI delimitata dai rilievi collinari in sinistra idrografica e dalle opere arginali in destra

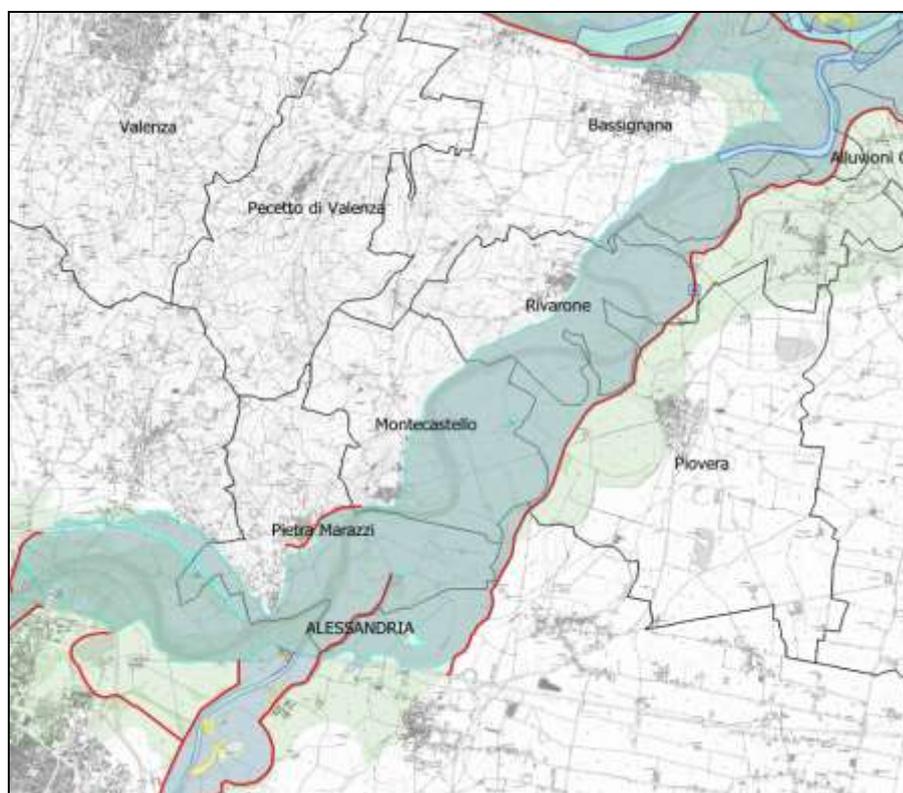


Figura 66. Confronto tra aree inondate nel 1994, in verdino, e aree inondate nel 2016, in grigio. Argini post 1994 in rosso

Considerazioni Conclusive

L'evento alluvionale del novembre 2016 ha rappresentato, per il Tanaro, un evento significativo. La portata della piena, corrispondente a quella con tempo di ritorno stimato secondo il PAI di circa 200 anni, è stata la prima a mettere alla prova le opere realizzate dopo il 1994. Mentre nel tratto iniziale del Tanaro, essa è stata nel 2016 addirittura superiore a quella del 1994, nel tratto da Asti alla confluenza in Fiume Po la portata di piena è stata quasi uguale o inferiore a quella del 1994, grazie ai minori contributi da parte dei tributari di Langhe e Roero. Le arginature, alcune di nuova realizzazione, altre rialzate rispetto a quelle esistenti nel 1994, hanno in linea di massima garantito il franco di sicurezza. In alcune situazioni, come nell'area cittadina di Alessandria, è stato valutato che una piena come quella del 1994 avrebbe sormontato gli argini. A valle di Alessandria gli argini costituiscono talora un restringimento delle aree golenali. Permangono quindi locali criticità, anche se nel complesso il sistema di arginature si è dimostrato efficace.

Bibliografia - Sitografia

ARPA Piemonte – 2016, Analisi preliminare evento 21 - 26 novembre 2016
<http://www.arpa.piemonte.gov.it/news/evento-alluvionale-21-26-novembre-2016-2013-pubblicato-il-rapporto-preliminare>

AA.VV - 1999, Eventi alluvionali in Piemonte, 2-6 novembre 1994, 8 luglio 1996, 7-10 ottobre 1996, Regione Piemonte - L'Artistica di Savigliano, 1999, 415 pp, 9 tav

AA.VV - 2017, Eventi di piena e frana in Italia settentrionale nel periodo 2005-2016, a cura di F. Luino e L. Turconi - SMS