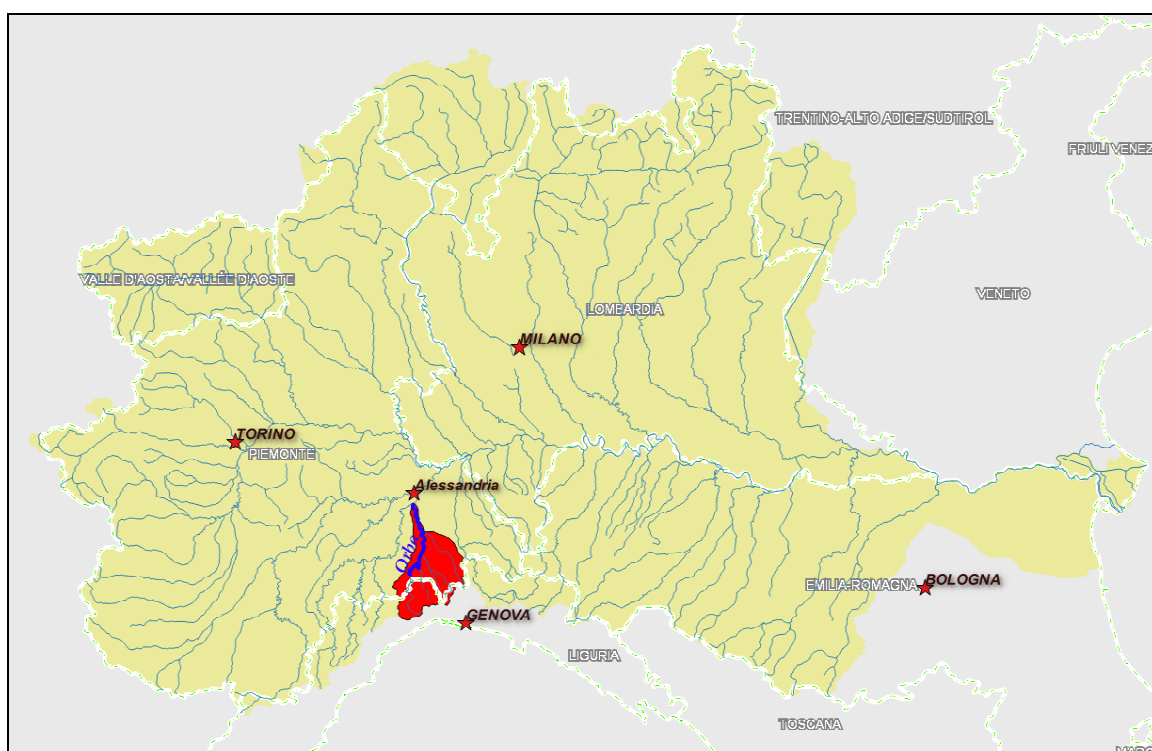




VARIANTE AL PAI TORRENTE ORBA

da Silvano d'Orba alla confluenza nel fiume Bormida



PIENE TORRENTE ORBA 5/11/2011 E 13/10/2014 - EFFETTI E DANNI E CONFRONTO CON I PRINCIPALI EVENTI STORICI

(Redatto novembre 2015)

1	PREMESSA.....	1
2	INTRODUZIONE.....	1
3	TORRENTE ORBA INQUADRAMENTO GENERALE	2
4	EVENTI ALLUVIONALI DEL 5/11/2011 E DEL 13/10/2014.....	2
4.1	CONFLUENZA PIOTA - CONFLUENZA LEMME	3
4.1.1	<i>Confluenza Piota – confluenza Lemme – fasce fluviali B e B di progetto vigenti.....</i>	<i>6</i>
4.1.2	<i>Silvano d’Orba – confluenza Lemme, aree inondabili TR 200.....</i>	<i>7</i>
4.2	CONFLUENZA T. LEMME – CASAL CERMELLI	8
4.2.1	<i>Confluenza T. Lemme – Casal Cermelli, fasce B e B di progetto vigenti</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Silvano d’Orba – confluenza Lemme, aree inondabili TR 200.....</i>	<i>12</i>
5	CASAL CERMELLI – CONFLUENZA NEL FIUME BORMIDA	12
5.1.1	<i>Casal Cermelli – confluenza nel fiume Bormida, fascia B, B di progetto vigente</i>	<i>13</i>
5.1.2	<i>Ponte di Casal Cermelli – confluenza nel F. Bormida, aree inondabili TR 200</i>	<i>14</i>
5.2	CONFRONTO CON EVENTI PASSATI	15
6	CONCLUSIONI.....	17

1 *Premessa*

Sono qui descritti i due principali eventi di piena che hanno interessato il torrente Orba negli ultimi anni. Le aree inondate sono state definite tramite sopralluoghi condotti da personale regionale.

Gli effetti e i danni indotti dalle due piene saranno descritti in parallelo, con richiami a eventi storici che hanno interessato le stesse aree.

Il capitolo seguente fornirà in estrema sintesi il quadro meteo – pluviometrico e idrometrico dei due eventi; per approfondimenti si rimanda ai rapporti d'evento stilati dal centro Funzionale di Arpa Piemonte, da cui sono derivati i valori di seguito riportati ¹

2 *Introduzione*

Nelle giornate comprese tra il 4 ed il 7 novembre 2011 la Regione Piemonte è stata interessata da abbondanti e diffuse precipitazioni, soprattutto per quanto riguarda i settori meridionali e i versanti pedemontani settentrionali e occidentali; il valore cumulato medio su tutta la regione è stato superiore ai 250 mm in 6 giorni, con punte di 639 mm a Trivero (BI), 583 mm a Barge (CN) e 600 mm a Rossiglione (GE).

Le piogge sono state caratterizzate da tempi di ritorno superiori a 50 anni per le durate di 24 ore in gran parte dei settori montani occidentali ed appenninici; nei territori di pianura e delle Alpi nord-orientali le piogge hanno avuto tempi di ritorno generalmente compresi tra 10 e 20 anni. Le piogge intense sul confine ligure hanno determinato nel pomeriggio di venerdì 4 la piena del torrente Scrivia e durante la notte di sabato 5 novembre la piena del torrente Orba. Il valore di portata a Casal Cermelli (AL) risulta superiore a 1500 m³/s, corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 50 anni.

Precipitazioni forti e localmente molto forti si sono abbattute tra il 9 e il 14 ottobre 2014 sul verbanico e sull'alessandrino. Le precipitazioni più intense sono state registrate il 10 e il 13 ottobre; sono stati fortemente colpiti prima i bacini dei torrenti Orba e Scrivia, successivamente, il bacino del fiume Toce e, in misura minore, il bacino del fiume Sesia.

Le precipitazioni del 13 ottobre sono state localmente eccezionali (tempo di ritorno valutato in 200 anni); a Lavagnina Lago (comune di Casaleggio Boiro - AL) in 3 ore sono caduti 254.2 mm di pioggia; la stazione di Gavi (AL) in 12 ore ne ha totalizzati 420.6 mm.

Le intense precipitazioni hanno prodotto significativi incrementi di livello dei corsi d'acqua del reticolo minore alessandrino. Tra gli affluenti dell'Orba, degne di nota sono state le piene dei torrenti Lemme, Stura di Ovada, Piota e Albedosa.

I contributi degli affluenti minori hanno prodotto un'onda di piena del torrente Orba che, a Basaluzzo (AL), ha raggiunto il colmo alle ore 11:30 del 13 ottobre, con un'altezza di m 3.7 sullo zero idrometrico.

Il livello massimo raggiunto dall'Orba nella sezione di Casal Cermelli in questo evento risulta il massimo dal 1997 (anno di inizio delle registrazioni²): è stato superato infatti il valore di 6,8 s.z.i. m dell'evento del 5 novembre 2011. A tale massimo (per il periodo di

¹ ARPA Piemonte (2011): Evento meteoidrologico del 4-8 novembre 2011 attività del centro funzionale: analisi meteorologica, pluviometrica ed idrometrica; ARPA Piemonte (2014): Analisi evento 9-13 ottobre 2014; la documentazione è scaricabile dal sito Web di Arpa Piemonte, WWW.Arpa.Piemonte.it

² ARPA Piemonte (2012): Catalogo delle portate massime annuali al colmo del bacino occidentale del Po, scaricabile dal sito Web di Arpa Piemonte, WWW.Arpa.Piemonte.it

misurazione) corrisponde una portata di circa 2200 m³/s caratterizzata da un tempo di ritorno di circa 100 anni.

La piena del torrente Orba è poi confluita nel fiume Bormida dove, alla sezione di Alessandria, il livello del colmo di piena è stato di 8.25 m s.z.i., secondo massimo dal 1998 dopo quello del 5 novembre 2011 (pari a 8,5 m s.z.i.).

3 **Torrente Orba Inquadramento generale**

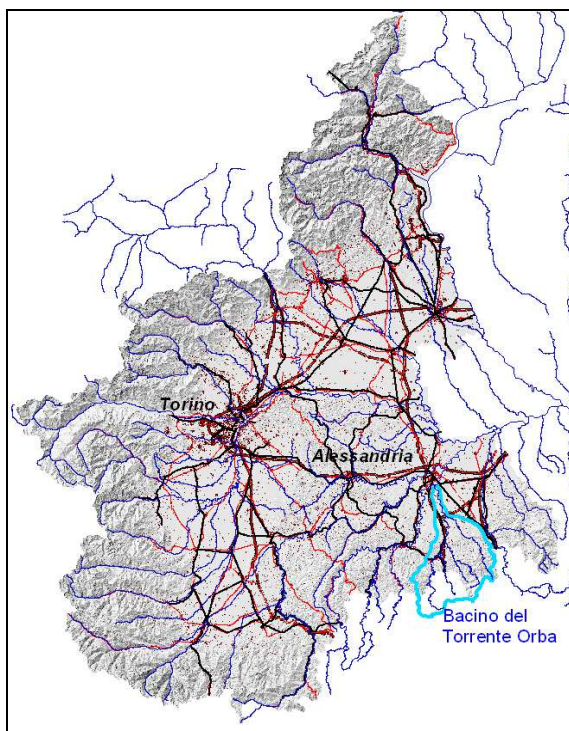


Figura 1. Inquadramento geografico

Il torrente Orba nasce in Liguria, lungo il versante settentrionale del Monte Reixa (Provincia di Genova); la quota massima del bacino (circa 800 km² per lo più nella Regione Piemonte) è di 1260 m.s.l.m. Il torrente ha una lunghezza di circa 72 km e confluisce nel fiume Bormida nel Comune di Castellazzo Bormida.

Anche per il torrente Orba, come per la maggior parte dei corsi d'acqua piemontesi, i processi legati al ciclo erosivo caratteristico del XX secolo hanno provocato un sensibile abbassamento del profilo di fondo. Osservazioni su alcune scarpate di erosione (in assenza di sezioni topografiche antecedenti al rilievo effettuato nel 2007) attesterebbero incisioni dell'ordine di circa 3 m e un dislivello tra la piana alluvionale e l'alveo attivo anche prossimo a sei metri. Le opere trasversali non mostrano segni di scalzamento, indicando una stabilizzazione dei processi di abbassamento del profilo. Anche la

posizione di opere di difesa spondale a distanze significative e a quote superiori di qualche metro al limite superiore delle sponde del canale attivo, è indice di fenomeni di canalizzazione nel passato recente.

4 **Eventi alluvionali del 5/11/2011 e del 13/10/2014**

Sono descritti sinteticamente gli effetti e i danni indotti dalle piene del novembre 2011 e dell'ottobre 2014, con riferimenti e rimandi ad eventi storici³.

Capitoli specifici saranno dedicati al confronto tra le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014 e le fasce B e B di progetto vigenti e al confronto delle medesime con i limiti delle aree inondabili (TR 200) derivati da modellazioni idrauliche⁴.

³ Gli effetti catastrofici dell'onda di piena del luglio 1935, non sono elencati perché causati alla rottura della diga secondaria di Bric Zerbino. Gli effetti della rottura furono catastrofici e si registrarono un centinaio di vittime; il comune più colpito fu Ovada con più una sessantina di morti.

4.1 Confluenza Piota - confluenza Lemme

Le piene del torrente Orba nel tratto compreso tra la confluenza del T. Piota (sponda destra, comune di Silvano d'Orba - AL) e la località Pratalborato (sponda destra, comune di Capriata d'Orba - AL) sono rimaste generalmente contenute entro il sistema alveo inciso – piana inondabile in occasione sia della piena del 2011 sia della piena del 2014, come è emerso dalle tracce osservate nei sopralluoghi effettuati nei giorni successivi agli eventi.

A valle della traversa di Pratarborato si sono verificate esondazioni significative, in occasione di entrambe le piene. La piena del 2014 ha però inondato un settore di fondovalle più ampio di quello interessato dalla piena del 2011.

Lungo la sponda destra, tra Pratalborato e Capriata d'Orba, contributi significativi alle inondazioni del 2014 sono stati forniti dal torrente Albedosa, con coinvolgimento della SP 155. Lungo questo tratto la distribuzione dei deflussi avviene anche attraverso canali che si diramano dal torrente Orba in corrispondenza della traversa di Pratarborato. La strada comunale Oltre Orba che nel nuovo tracciato taglia ortogonalmente il fondovalle è stata interrotta sia dalla piena del 2011 sia da quella del 2014. In entrambe le piene le inondazioni hanno interessato edifici posti nel concentrico lungo la SP155 e cascine nel fondovalle.

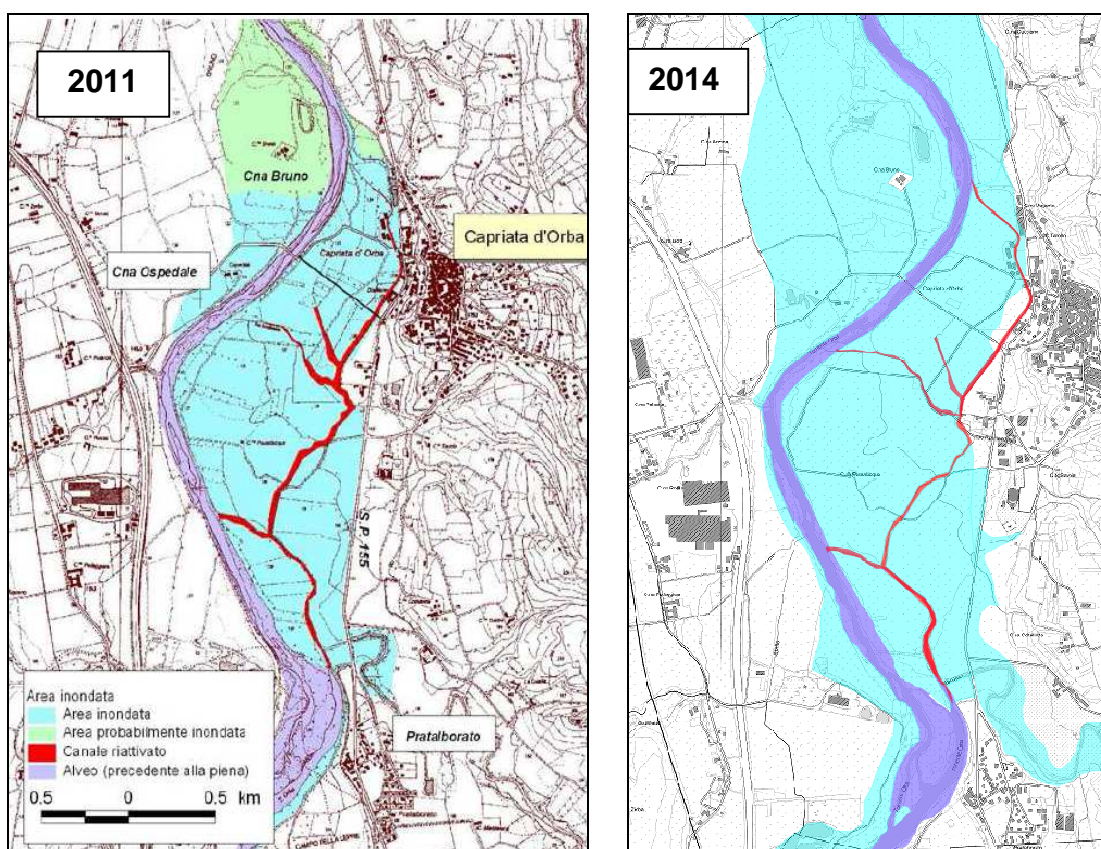


Figura 2. Confronto tra gli effetti delle piene del 2011 e del 2014 nel settore compreso tra Pratalborato e Capriata d'Orba. Base topografica: 2011, Regione Piemonte CTR 1:10.000; 2014 BDTRE – base cartografica di riferimento 2015 raster b/n 1:10.000

⁴ La modellistica idraulica (anche dove non espressamente citato) è parte dello Studio di fattibilità per la definizione dell'assetto di progetto – interventi di gestione sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica – del fiume Bormida e del torrente Orba. - Agenzia Interregionale per il Fiume Po, E-SPEC-858 2011.

In sponda destra le aree inondate nel 2014 sono confrontabili con quelle inondate dalla piena dell'ottobre 1977, come desunto dall'analisi non stereoscopica di foto aeree scattate nei periodi successivi all'evento.

In sponda sinistra, a partire dal settore di Cascina Ospedale (in passato ripetutamente inondata), le esondazioni sono favorite e condizionate dalla presenza di forme fluviali legate a percorsi dell'Orba attivi alla metà del XIX secolo (presenza di due canali separati da un'isola sui cui sorge la Cascina Bruno).

In base alle informazioni disponibili⁵, nel comune di Capriata d'Orba, la strada provinciale SP155 Novi Ligure – Ovada, negli ultimi cinquant'anni, è stata interrotta per inondazioni nel 1968 (nov.), nel 1970 (ott.) e nel 1977 (ott.). La Strada Comunale Oltre Orba (secondo il vecchio tracciato) è stata inondata nel 1977 (ott.) 1994 (nov.) nel 1998 (mag.), nel 2000 (ott.).

Nel tratto tra Capriata d'Orba e Predosa, in destra idrografica, il torrente Orba forma un'ansa tagliata in senso trasversale dalla SP179 Predosa – Basaluzzo (fig. 5). Durante l'evento del novembre 2011 le inondazioni hanno interessato l'area a monte della SP179, il cui rilevato è stato anche in parte tracimato. L'area a valle del rilevato è stata inondata soprattutto dalle acque convogliate nei vari sottopassi idraulici (fig. 4).

Sempre nel 2011, in sponda sinistra, in corrispondenza di Predosa, si sono registrate inondazioni, con danni a un impianto sportivo, (campo da calcio, già inondato nel nov. 1994). Alla fine dell'800 (in base a cartografie dell'epoca) era qui presente un canale di deflusso ancora in connessione con il canale principale del torrente Orba (fig. 4).

Nel 2014 la piena ha inondato con le stesse dinamiche gli stessi luoghi, ma con altezze idrometriche ed estensioni superiori (fig. 5).

Altre segnalazioni di interruzioni della provinciale risalgono ai seguenti anni: 1911 (nov.), 1961 (nov.), 1977 (ott.) 1980 (ott.) e 1994 (nov.).



Figura 3. Settore a valle del rilevato della SP 179 dopo il passaggio della piena del 2011. In primo piano gli effetti morfologici causati dalle acque fuoriuscite dai sottopassi idraulici in secondo piano edifici interessati dalle piene

⁵ Anche ove non espressamente citato, le informazioni storiche su eventi pregressi derivano dalla Banca Dati geologica di Arpa Piemonte, integrati da analisi storiche originali.

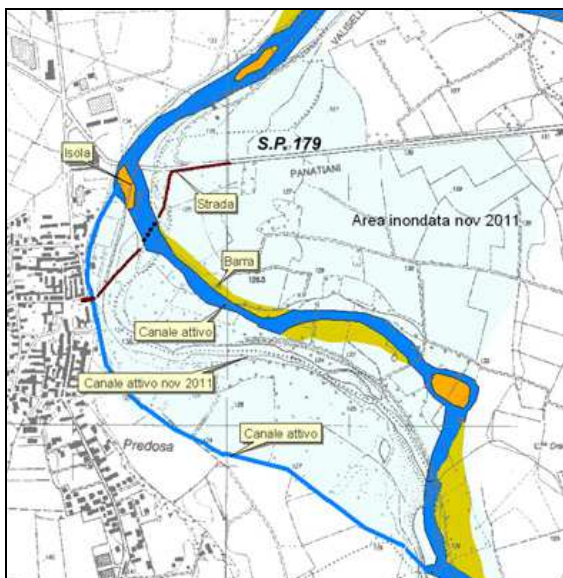


Figura 4. Andamento del T. Orba alla fine del XIX secolo in corrispondenza dell'abitato di Predosa (IGM 1: 25.000, 1880 circa). Il tracciato della provinciale deviava verso sud attraversando il torrente con un guado e il canale con un ponticello.

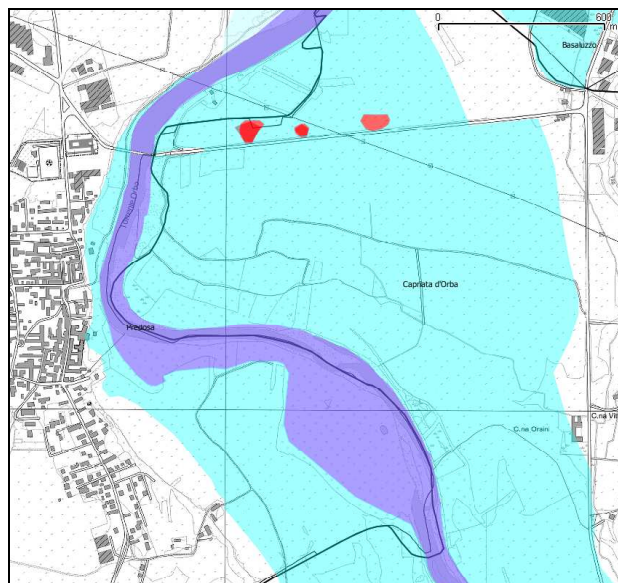


Figura 5. Aree inondate dalla piena del 2014; in celeste le aree inondate, in rosso le erosioni concentrate associate ai due eventi. Si osservi la maggiore estensione delle inondate rispetto a quelle del novembre 2011.

Inondazioni di ampiezza confrontabile con quelle del 2014 si sono registrate in questa zona nell'ottobre 1977, ma con effetti al suolo più significativi, come, ad es. l'asportazione del rilevato della strada provinciale SP179.

Nel 1994, in base all'osservazione non stereografica di fotoaeree post evento, l'estensione delle aree inondate pare leggermente inferiore di quella del 2011.

Infine, per il territorio comunale di Predosa (sponda sinistra), si segnalano inondazioni e, più in generale, effetti o danni per piene dell'Orba almeno nei seguenti anni: 1867 (mag.; sette vittime), 1911 (nov.), 1913 (ott.), 1951 (nov.), 1959 (nov.; crollo parziale del ponte sulla S.P. 179), 1961 (nov.) 1966 (ott.), 1968 (nov.), 1977 (ott.), 1980 (ott.), 1994 (nov.); 2000 (ott.).

4.1.1 Confluenza Piota – confluenza Lemme – fasce fluviali B e B di progetto vigenti

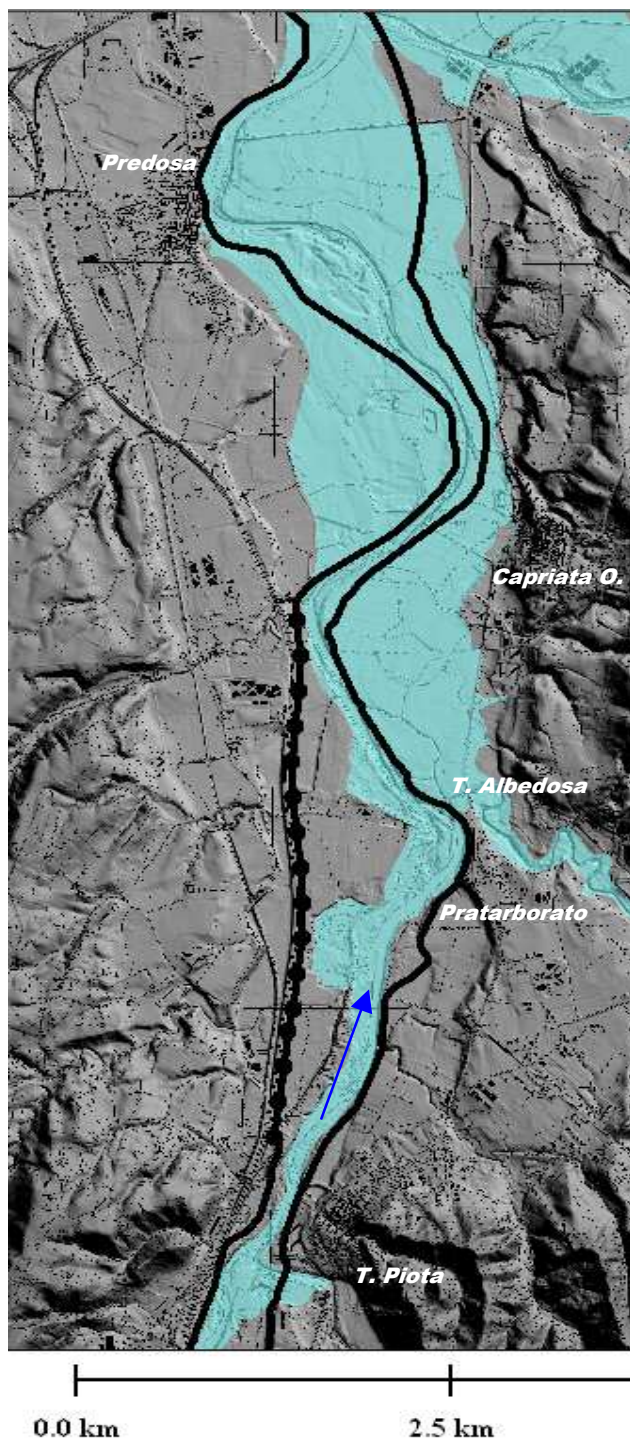


Figura 6. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 (azzurro) tra il torrente Piota e il torrente Lemme; linea nera continua: limite vigente fascia B; linea nera a punti: limite B di progetto.

Capriata d'Orba confluenza Lemme

La fascia B vigente si amplia progressivamente fino quasi a contenere le aree inondate dagli eventi analizzati. Per quanto riguarda gli apporti del torrente Lemme, vedi più avanti.

Pratalborato – Capriata d'Orba

Il limite della fascia B vigente segue l'andamento dell'alveo attivo ed appare evidentemente non idoneo neanche a contenere gli effetti delle piene con portate come quelle degli eventi considerati, per le quali sono stati valutati da Arpa Piemonte tempi di ritorno compresi tra i 50 e i 100 anni.

Confluenza Piota – Pratalborato

La fascia B vigente contiene le aree inondate fino alla confluenza con il torrente Albedosa, a valle della località Pratarborato. In sponda sinistra è presente una lunga B di progetto che non sarà confermata nella proposta di modifica.

4.1.2 Silvano d'Orba – confluenza Lemme, aree inondabili TR 200

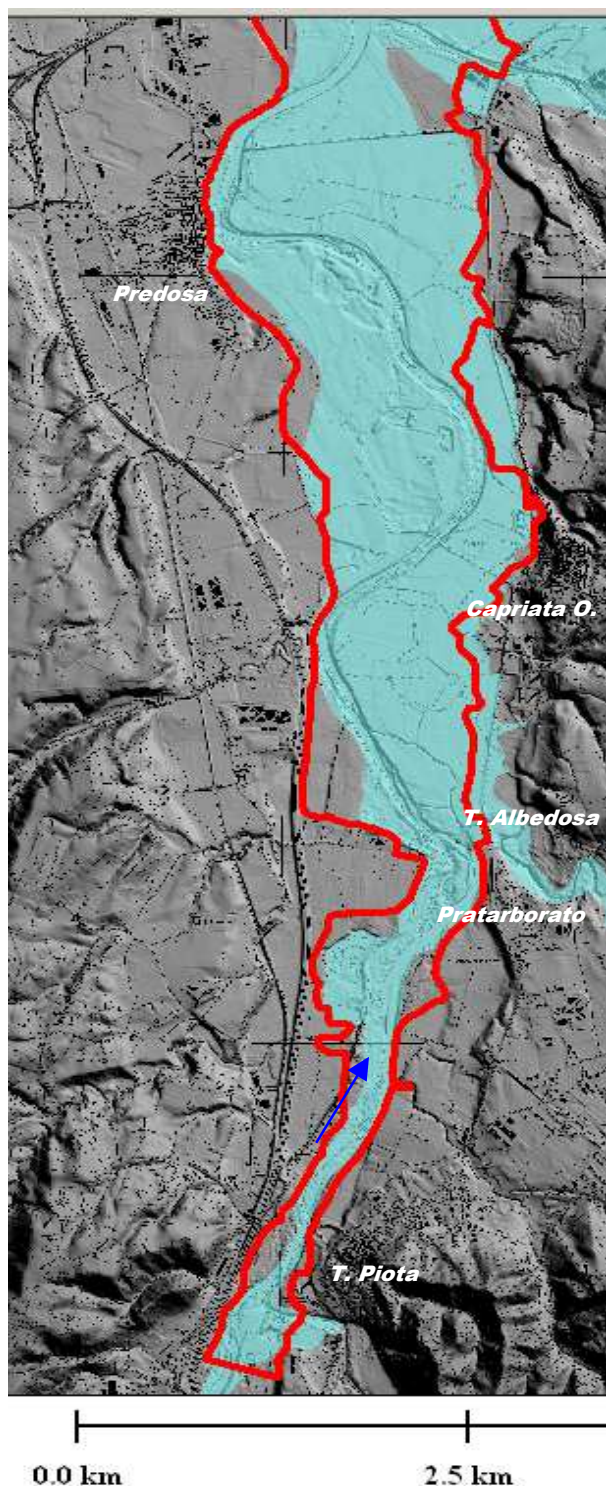


Figura 7. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 (azzurro) tra il torrente Piota e il torrente Lemme; linea rossa limite delle aree inondate per piena con TR 200 da modello idraulico.

Capriata d'Orba confluenza Lemme

In sponda destra dal concentrico di Capriata d'Orba verso valle, il limite delle aree inondate per la piena di riferimento non contiene completamente le aree inondate nel corso degli eventi considerati. Per le inondazioni della SP 155 e del concentrico di Capriata d'Orba contributi importanti sono da attribuire anche ai canali provenienti dalla traversa di Pratalborato e al reticolo secondario che drena il versante.

Il concentrico di Capriata d'Orba rappresenta una delle criticità riscontrate.

Pratalborato – Capriata d'Orba

Il limite delle aree inondate per la piena di riferimento non contiene completamente le aree inondate nel corso degli eventi considerati, però non sono contenute per lo più le aree inondate dal torrente Albedosa.

Confluenza Piota – Pratarborato

Il limite delle aree inondate per la piena di riferimento (in rosso) contiene le aree inondate dagli eventi considerati lungo entrambe le sponde, fino alla confluenza con il torrente Albedosa, a valle della località Pratarborato.

4.2 Confluenza T. Lemme – Casal Cermelli

In occasione dell'evento del 2011 gli apporti del torrente Lemme sono stati limitati. In occasione dell'evento del 2014, gli apporti di questo affluente sono stati rilevanti, come dimostrano le estese inondazioni lungo il suo intero fondovalle.

Nella parte terminale del suo corso, in corrispondenza dell'abitato di Basaluzzo, i deflussi del torrente Lemme hanno superato il rilevato della SP 179 e, verso valle, si sono dispersi nel settore compreso tra il rilevato arginale e il rilevato autostradale.

A partire dalla confluenza con il torrente Lemme, in destra Orba si sviluppa un sistema arginale discontinuo, la piena del novembre 2011 è stata per lo più contenuta entro gli argini, ad esclusione del settore a monte di Cascina Marchesina, dove un argine è stato tracimato. Le acque di inondazione hanno raggiunto la cascina con un'altezza decimetrica.

In occasione di entrambe gli eventi, nelle aree comprese tra gli argini e il corso d'acqua, gli effetti al suolo sono stati localmente significativi (fig. 8).



Figura 8. Comune di Bosco Marengo, sponda destra all'altezza della loc. Portanuova (sponda sinistra), effetti del passaggio dei deflussi in occasione dell'evento del nov 2011 (foto a sinistra) e del dell'ottobre 2014 (foto a destra) la freccia rossa indica la direzione del deflusso; la freccia sulla foto a destra indica il danno causato dall'evento del 2011 e, in primo piano, il rilevato asportato dall'evento del 2014.

In occasione della piena del 2014, a valle del rilevato autostradale (la confluenza del T. Lemme si trova poco a monte di esso), un argine è stato asportato per un breve tratto (Fig. 9, 10, 11).

Le piene dell'Orba e del Lemme dell'ottobre 1977 hanno causato in queste aree vaste inondazioni (fig 12). Purtroppo la mancanza di dati sulle portate non permette di fare ulteriori considerazioni e confronti tra i due eventi



Figura 9. Rottura arginale . La linea nera puntinata indica la base del rilevato (qui alto circa un paio di metri) La rottura è probabilmente avvenuta per sifonamento, favorito dalla mancanza di un setto impermeabile e, forse, dalla presenza di tane di animali.



Figura 10. Voragine prodottasi a monte della rotta arginale . Il repentino cedimento del rilevato e l'elevato grado di saturazione dei terreni a monte hanno probabilmente favorito una riduzione significativa della resistenza al taglio dei sedimenti e la loro conseguente asportazione.



Figura 11. Panoramica della rottura arginale a valle del rilevato autostradale. La freccia indica la direzione dei deflussi. Si osservi il ventaglio di sedimenti grossolani (anche con blocchi di dimensioni decametriche), provenienti dalle lenti ghiaiose del complesso alluvionale del substrato (il rilevato arginale è costituito per lo più da sedimenti più fini).

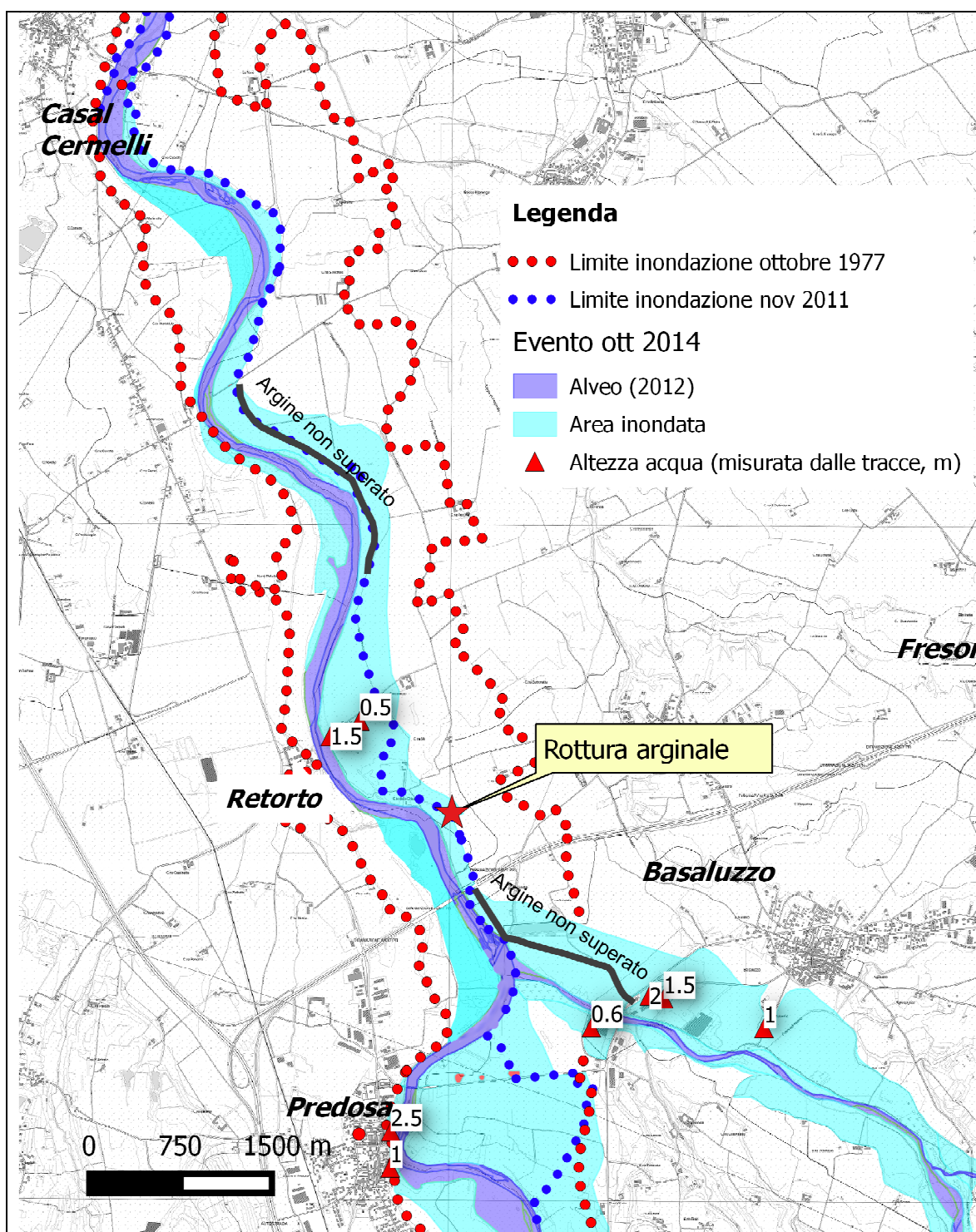


Figura 12. Aree inondate dal T Lemme e dal T. Orba, tra Basaluzzo e Casal Cermelli. Il limite delle inondazioni del 2011 è riportato solo in sponda destra perché in sinistra idrografica le ampiezze relative ai due eventi sono confrontabili; il limite del 1977 deriva dallo Studio di fattibilità per la definizione dell'assetto di progetto – interventi di gestione sedimenti, recupero morfologico e sistemazione idraulica – del fiume Bormida e del torrente Orba.

4.2.1 Confluenza T. Lemme – Casal Cermelli, fasce B e B di progetto vigenti

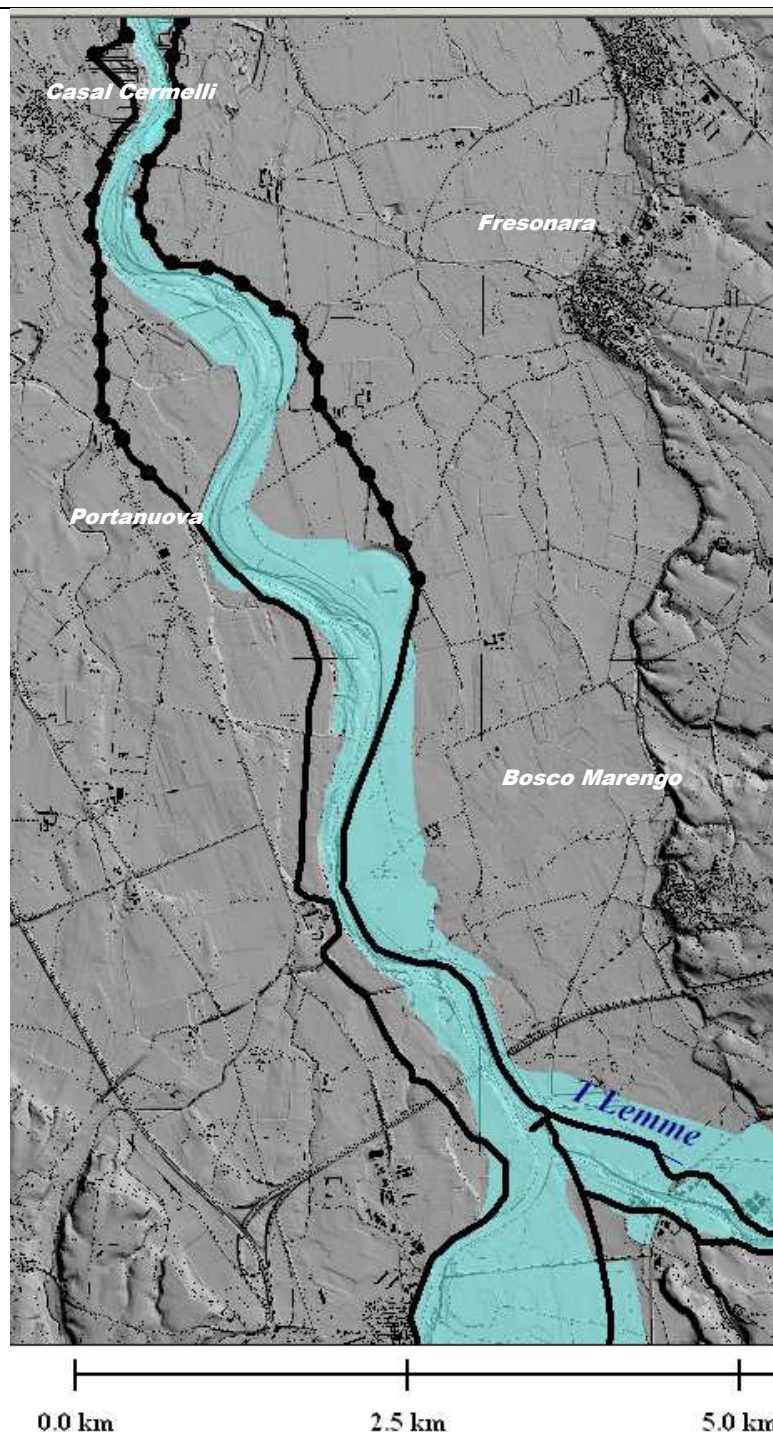


Figura 13. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 tra la confluenza T. Lemme e Casal Cermelli. Linea nera continua: limite vigente fascia B; linea nera a punti: limite B di progetto.

Portanuova – Casal Cermelli

In questo tratto le aree inondate dagli eventi sono contenute entro i limiti della fascia B vigente. Tra Portanuova e Casal Cermelli in sinistra sono vigenti dei limiti B di progetto, non confermati dalla proposta di modifica delle fasce.

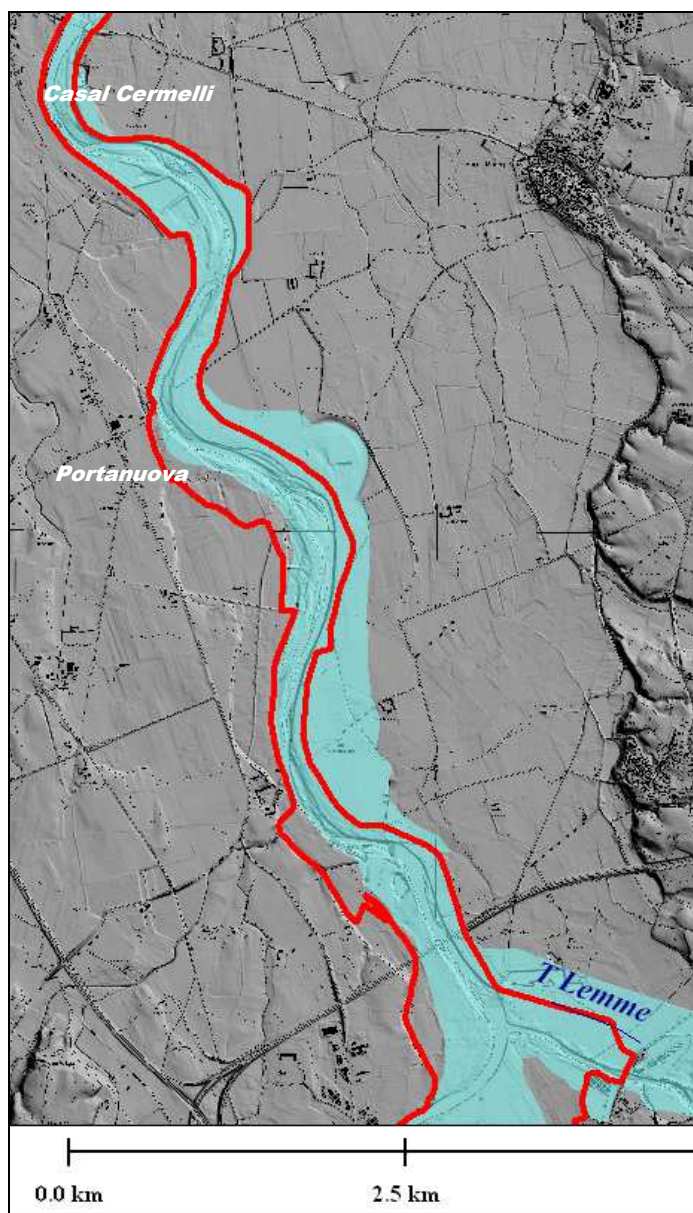
T. Lemme – Portanuova.

In sponda destra la fascia B non contiene le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014. Sono riportate lungo il torrente Lemme i limiti proposti della fascia B, derivati da analisi idrauliche dell'Autorità di Bacino del fiume Po (2002) ma non concretizzati in un limite vigente, essendo al 2015 il torrente Lemme ancora non "fasciato". Le aree inondate dal torrente Lemme in occasione dell'evento del 2014 non sono contenute entro tali limiti. Questo punto rappresenta una delle criticità riscontrate.

In sponda sinistra la fascia B contiene le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014.

In sponda destra è vigente un limite B di progetto; nella proposta di modifica delle fasce fluviali viene confermato solo a partire dalla Cna S. Michele (di fronte a Portanuova).

4.2.2 Silvano d'Orba – confluenza Lemme, aree inondabili TR 200



Portanuova – Casal Cermelli

In questo tratto le aree inondate dagli eventi sono contenute entro i limiti delle aree inondate per la piena di riferimento.

Lemme – Portanuova

In sponda destra i limiti delle aree inondate per la piena di riferimento non contengono le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014.

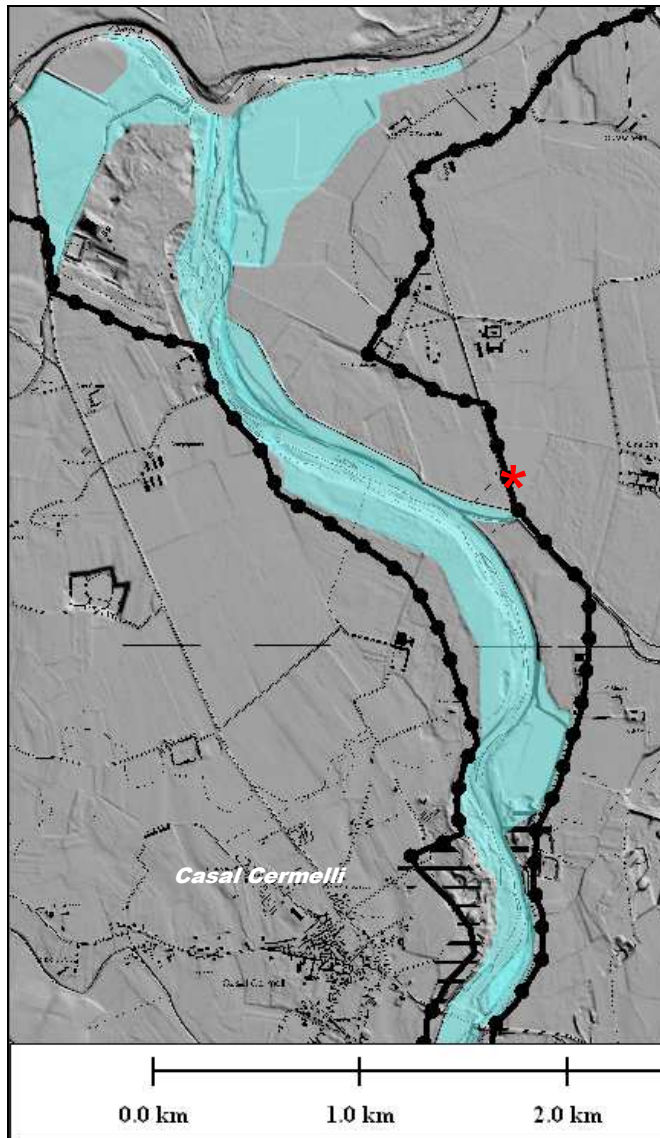
In sponda sinistra i limiti delle aree inondate per la piena di riferimento contengono le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014.

Figura 14. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 tra la confluenza T Lemme e Casal Cermelli; linea rossa: limite delle aree inondate per piena con TR 200 (da modello idraulico).

5 **Casal Cermelli – confluenza nel fiume Bormida**

La piena del 2014 non avrebbe prodotto inondazioni a valle del ponte, secondo quanto riferito dall'Amministrazione Comunale di Casal Cermelli. Sopralluoghi effettuati in concomitanza dell'evento del 2011 hanno evidenziato limitate inondazioni di un'area soggetta ad attività estrattiva, in sponda destra; in sponda sinistra, (a valle del centro abitato) si è osservata l'inondazione di un'area agricola delimitata da un basso argine (circa 0,25 km²).

5.1.1 Casal Cermelli – confluenza nel fiume Bormida, fascia B, B di progetto vigente



Casal Cermelli – Confluenza

A di Casal Cermelli le aree inondate dagli eventi del 2011 e del 2014 sono contenute entro i limiti vigenti della fascia B. In sinistra sono vigenti dei limiti B di progetto, non confermati dalla proposta di modifica delle fasce

In sponda destra è vigente un limite B di progetto; nella proposta di modifica delle fasce fluviali viene confermato solo dalla confluenza del Rio dell'Acqua (punto indicato in carta con l'asterisco rosso).

Figura 15. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 a valle di Casal Cermelli. Linea nera continua: limite vigente fascia B; linea nera a punti: limite B di progetto.

5.1.2 Ponte di Casal Cermelli – confluenza nel F. Bormida, aree inondabili TR 200

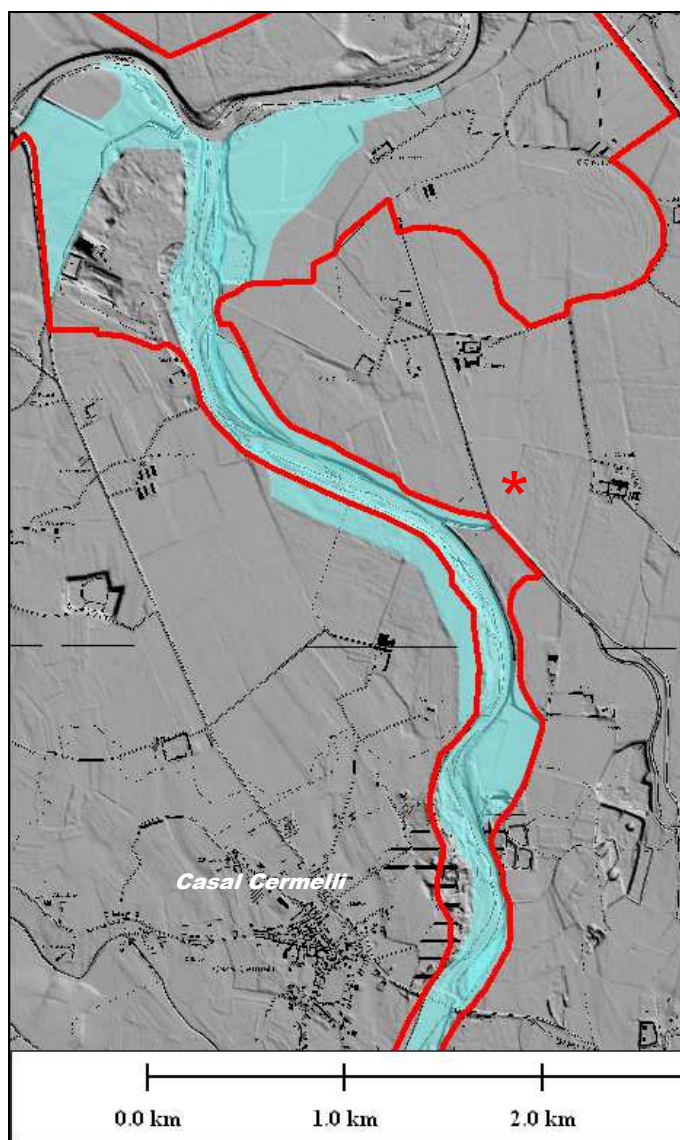


Figura 16. Massima estensione delle aree inondate durante le piene del nov 2011 e dell'ott. 2014 a valle di Casal Cermelli. Linea nera continua; linea rossa: limite delle aree inondate per piena con TR 200 (da modello idraulico).

Casal Cermelli – Confluenza

I limiti delle aree inondate per la piena di riferimento contengono le aree inondate dalle piene del 2011 e del 2014, ad eccezione di un settore in sponda sinistra a valle di Casal Cermelli.

Si osservi come la piena con TR 200 occupi una fascia estremamente ridotta, a conferma dei significativi fenomeni di canalizzazione subiti dal torrente Orba (nell'ultimo secolo).

Il transito verso valle di portate anche significative avviene quasi senza coinvolgimento della pianura alluvionale, almeno fino alla confluenza con il fiume Bormida.

5.2 Confronto con eventi Passati

Dall'analisi delle informazioni storiche (Banca Dati Geologica di Arpa Piemonte, integrata da specifica analisi storica), dal 1900 ad oggi si hanno informazioni su una ventina di piene del torrente Orba che hanno causato danni più o meno gravi, per il tratto con Fasce Fluviali. L'intervallo medio tra un evento di piena e il successivo è di 4.9 anni.

Il 68% delle piene è concentrato nei mesi di ottobre e novembre.

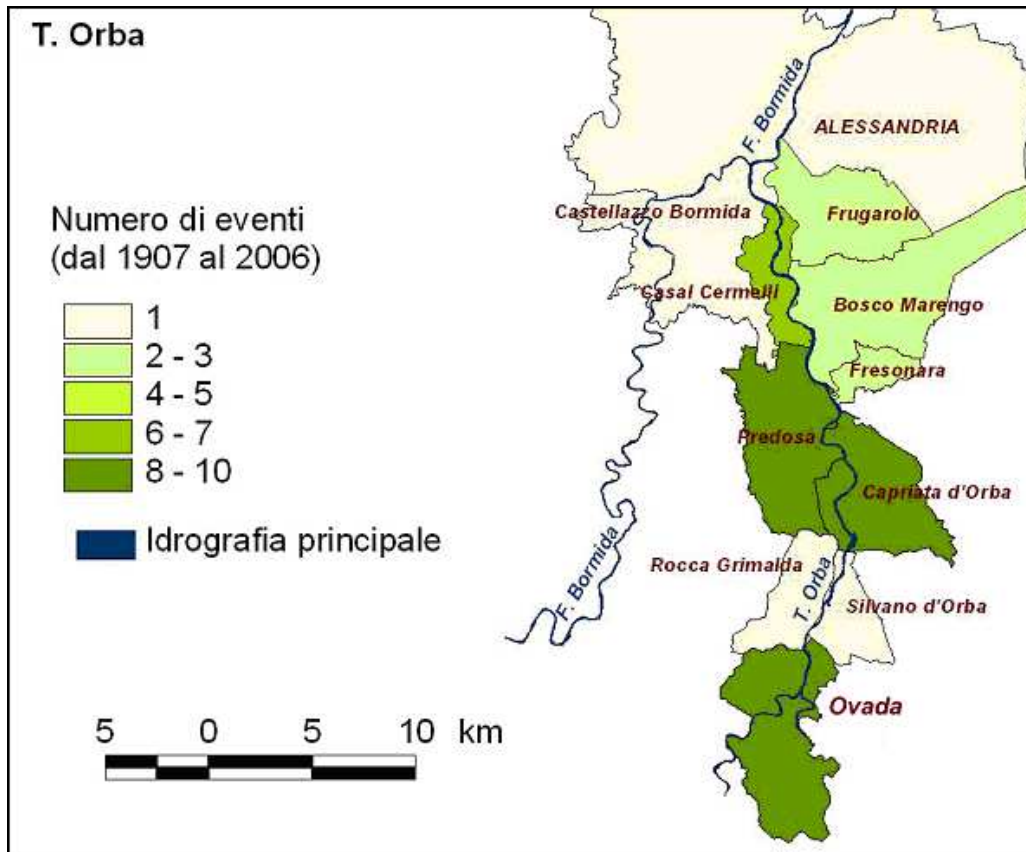


Figura 17. Eventi di piena del T. Orba per i quali si hanno segnalazioni di danni.

La tabella seguente riporta una sintesi dei danni causati dalle piene del torrente Orba lungo il tratto con Fasce Fluviali (dal 1900; Banca Dati Geologia Arpa Piemonte integrata da analisi specifiche).

Data	Comune	Tipo non precisato	Edifici	Infrastruttura di servizio e/difesa corsi d'acqua	Terreni	Viabilità	Attraversamento
1907-10	Ovada					x	
1911-11	Casal Cermelli	x					
	Ovada	x					
	Predosa					x	
1913-10	Predosa				x		
1915-9	Ovada		x				
1934-11	Capriata d'Orba		x				
1935-8	Capriata d'Orba		x				
	Casal Cermelli		x				
	Frugarolo		x				
	Ovada		x				
	Rocca Grimalda		x				
1951-11	Capriata d'Orba					x	
	Predosa				x		
1957-6	Ovada	x					
1959-11	Predosa						x
1961-11	Capriata d'Orba					x	
	Predosa						x
1966-10	Ovada		x				
	Predosa						
1968-11	Capriata d'Orba	x				x	
	Casal Cermelli						x
	Fresonara				x		
	Ovada		x				
	Predosa	x					
	Silvano d'Orba	x					
1969-1	Casal Cermelli						x
1976-10	Casal Cermelli						x
1977-10	Bosco Marengo		x		x		
	Capriata d'Orba		x			x	
	Casal Cermelli		x				x
	Fresonara		x				
	Predosa		x	x	x		
1980-10	Casal Cermelli	x					
	Predosa		x			x	
1982-11	Capriata d'Orba				x		
1987-8	Ovada		x				
1994-11	ALESSANDRIA	x					
	Capriata d'Orba		x				
	Castellazzo Bormida				x		
	Frugarolo	x					
	Predosa	x	x	x			
1998-5	Bosco Marengo		x				
	Capriata d'Orba				x	x	
	Ovada	x					
2006-8 (?)	Capriata d'Orba					x	

6 **Conclusioni**

In base alle informazioni derivate dai rapporti d'evento di Arpa Piemonte, la piena del novembre 2011 è stata caratterizzata all'idrometro di Casal Cermelli da un livello massimo di 6.8 m s.z.i. corrispondente una portata superiore a 1500 m³/sec; tali valori sono stati superati dalla piena dell'ottobre 2014, per la quale sono stati calcolati valori di portata di circa 2200 m³/s, per un tempo di ritorno di circa 100 anni.

L'evento del 2011 è stato caratterizzato soprattutto da una piena significativa del torrente Orba, mentre nel 2014 sono stati fondamentali gli apporti dei tributari principali: Stura di Ovada, Piota, Albedosa e soprattutto del torrente Lemme.

I limiti delle fasce B e B di progetto vigenti, nel tratto compreso tra Pratalborato e Predosa non si sono dimostrati sufficienti a contenere i deflussi delle piene qui analizzate.

Differenze significative tra i limiti delle aree inondabili per TR 200 derivate da modellazione idraulica e le inondazioni del 2011 e del 2014 sono registrate soprattutto in sponda destra, nel tratto di confluenza del Lemme, e a valle della confluenza stessa.

Verso valle, si assiste a una drastica riduzione in sezione dell'ampiezza delle aree interessate dai deflussi, testimonianza di una elevata canalizzazione del corso d'acqua.

Uno degli obiettivi della proposta di variazione delle fasce fluviali è appunto restituire spazio alla mobilità del corso d'acqua, ove ciò non comporti un aumento del rischio idraulico per la popolazione.