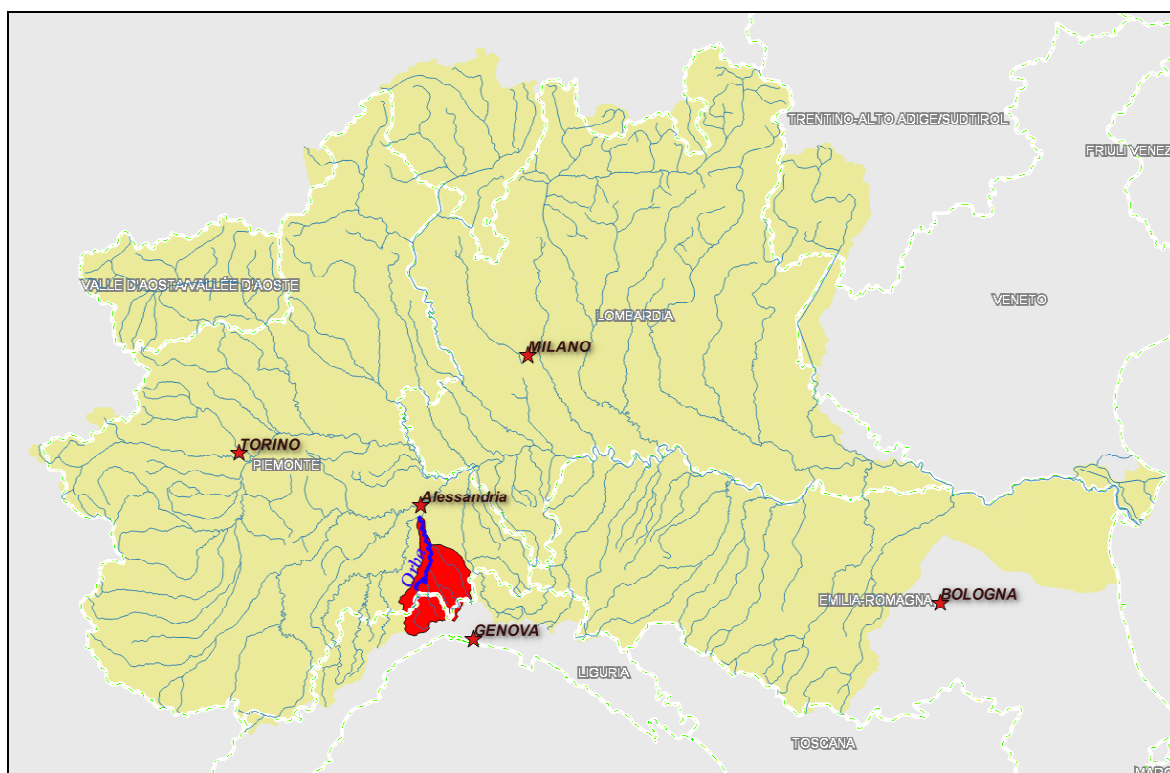




VARIANTE AL PAI

Torrente Orba

da Silvano d'Orba alla confluenza nel fiume Bormida



Relazione descrittiva per tratti omogenei



Autorità di bacino del fiume Po
Bacino di rilievo nazionale





1	PREMESSA	5
2	TRATTO OR03200: DA SILVANO D'ORBA AL RIO SECCO	6
2.1	SINISTRA IDROGRAFICA	6
2.2	DESTRA IDROGRAFICA	7
3	TRATTO OR03100: DAL RIO SECCO AL TORRENTE LEMME.....	7
3.1	SINISTRA IDROGRAFICA	8
3.2	DESTRA IDROGRAFICA	8
4	TRATTO OR02300: DAL LEMME ALLA TRAVERSA SAN MICHELE	9
4.1	SINISTRA IDROGRAFICA	9
4.2	DESTRA IDROGRAFICA	9
5	TRATTO OR02200: TRAVERSA S. MICHELE – PORTANUOVA.....	10
5.1	SINISTRA IDROGRAFICA	10
5.2	DESTRA IDROGRAFICA	11
6	TRATTO OR02100: PORTANUOVA - PONTE DI CASAL CERMELLI	11
6.1	SINISTRA IDROGRAFICA	12
6.2	DESTRA IDROGRAFICA	12
7	TRATTO OR100: PONTE DI CASAL CERMELLI CONFLUENZA	13
7.1	FASCE FLUVIALI	13
7.2	SINISTRA IDROGRAFICA	14
7.3	DESTRA IDROGRAFICA	14



Autorità di bacino del fiume Po
Bacino di rilievo nazionale





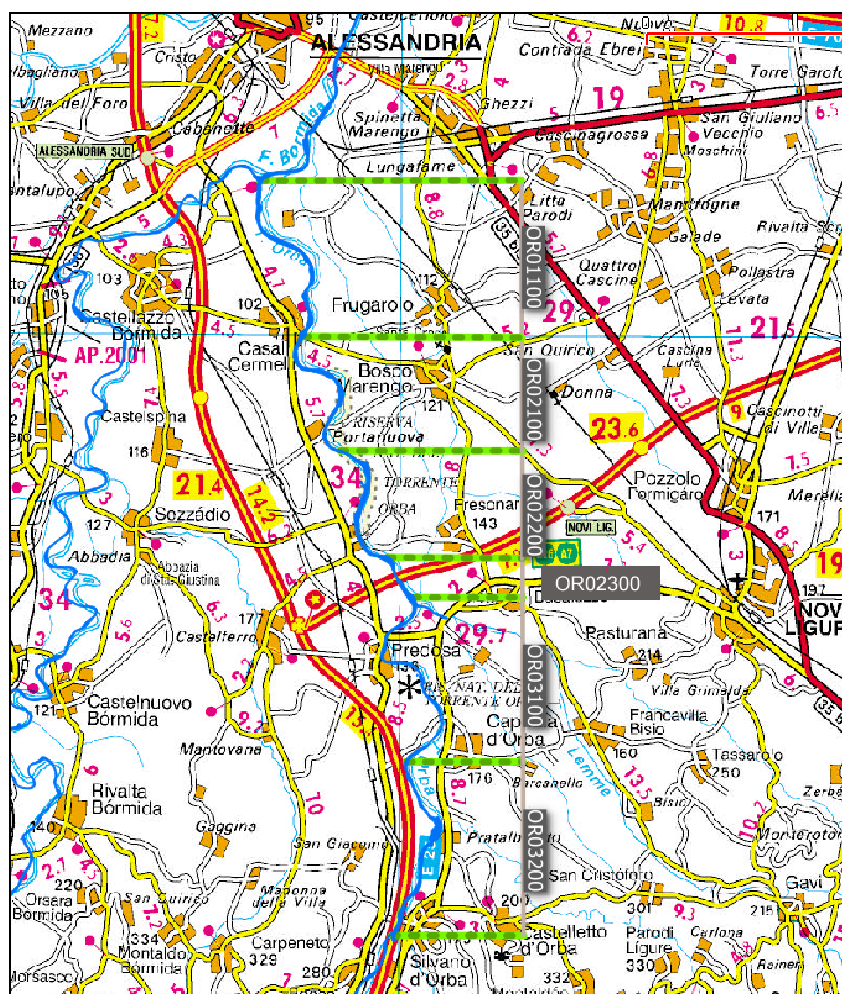
1 PREMESSA

Nelle pagine seguenti sono sinteticamente descritte per singolo tratto le variazioni proposte ai limiti delle Fasce Fluviali.

Si premette che, una volta eseguite le opere di contenimento, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità del tracciato dell'opera eseguita.

Tratti omogenei del torrente Orba con proposta di revisione delle Fasce Fluviali

Unità fisiografica	Tratto	Descrizione	Lunghezza (m)
ALTA PIANURA	OR01100	da ponte di Casal Cermelli (Sez. 08Bis) a confluenza Fiume Bormida (Sez. 1)	5511
	OR02100	da Portanuova (Sez.14) a ponte di Casal Cermelli (Sez. 8Bis)	4692
	OR02200	da traversa roggia S. Michele (Sez. 24 Bis) a Portanuova (Sez.14)	3883
	OR02300	Confluenza Lemme: da traversa roggia di Bosco (Sez. 30Bis) a traversa roggia S. Michele (Sez. 24 Bis)	1376
	OR03100	da confluenza rio Secco (Sez. 43) a traversa roggia di Bosco (Sez. 30Bis)	6506
	OR03200	da Silvano d'Orba (Sez. 53) a confluenza rio Secco (Sez. 43)	5608



2 TRATTO OR03200: DA SILVANO D'ORBA AL RIO SECCO

Lungo questo tratto le analisi morfologiche e idrauliche hanno evidenziato la necessità di ampliare i limiti delle Fasce Fluviali, in particolare la Fascia A sia in destra sia in sinistra e la Fascia B soprattutto lungo la sponda destra.

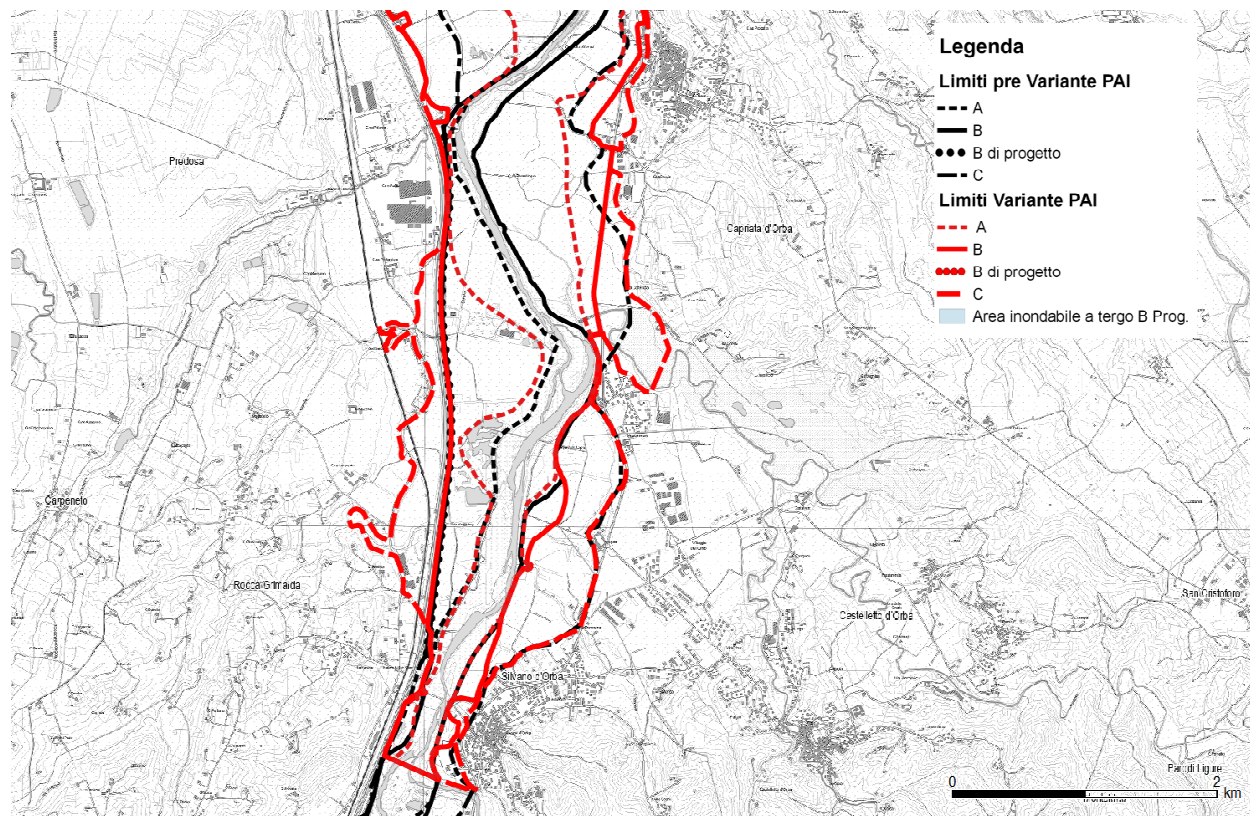


figura 1. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso) tra Silvano d'Orba e la confluenza del rio secco (in sinistra idrografica - deflussi verso l'alto).

2.1 Sinistra idrografica

La Fascia B è confermata lungo il rilevato autostradale, in ragione dei limiti delle aree inondate dalla piena di riferimento (modellazione idraulica) e delle caratteristiche idromorfologiche ed ecologiche della zona.

Il limite B di Progetto lungo il tracciato autostradale non viene confermato, in base alla modellazione idraulica.

La Fascia A è dapprima coerente con quella vigente poi si amplia per comprendere le aree inondate dalla piena di riferimento ove le velocità sono superiori ai $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$.

In sponda sinistra, di fronte all'abitato di Pratalborato, il limite della Fascia A è posto lungo un'arginatura definita strategica in quanto difende un'area che necessita di bonifiche ambientali.

La Fascia C proposta è più ampia di quella vigente, in coerenza con le caratteristiche morfologiche e con il massimo inviluppo delle aree storicamente inondate.

22 Destra idrografica

La Fascia B proposta si amplia tra Silvano d'Orba e Pratalborato fino a contenere le superfici dei terrazzi recenti; tra Pratalborato e il concentrico di Capriata d'Orba, la Fascia B è ampliata, in base ai risultati della modellazione idraulica, all'assetto morfologico e agli effetti delle piene recenti.

La Fascia A vigente prima della Variante è confermata da Silvano d'Orba a Pratalborato, ad eccezione di modifiche conseguenti ad un miglior dettaglio delle basi topografiche utilizzate.

A valle di Pratalborato la Fascia A è ampliata, andando ad interessare buona parte del piano inondabile, in base ai risultati della modellazione idraulica (velocità rilevanti), all'assetto morfologico e agli effetti delle piene recenti.

La Fascia C vigente prima della Variante si sviluppava al piede del terrazzo antico che definisce l'ambito fluviale; essa viene per lo più confermata, con limitate variazioni dovute al maggior dettaglio della base topografica utilizzata; il limite è sensibilmente ampliato solo in corrispondenza del rio Albedosa (a monte di Capriata d'Orba) e del concentrico di Capriata d'Orba.

Lungo il tratto compreso tra la confluenza del rio Albedosa e il concentrico di Capriata d'Orba, a tergo del limite B, si sviluppano aree inondate nel settembre 2014 dal rio medesimo e dal reticolo secondario.

3 TRATTO OR03100: DAL RIO SECCO AL TORRENTE LEMME

Lungo questo tratto le analisi morfologiche idrauliche e gli effetti degli eventi degli ultimi anni hanno dimostrato la necessità di un sostanziale ampliamento dei limiti delle fasce A e B.

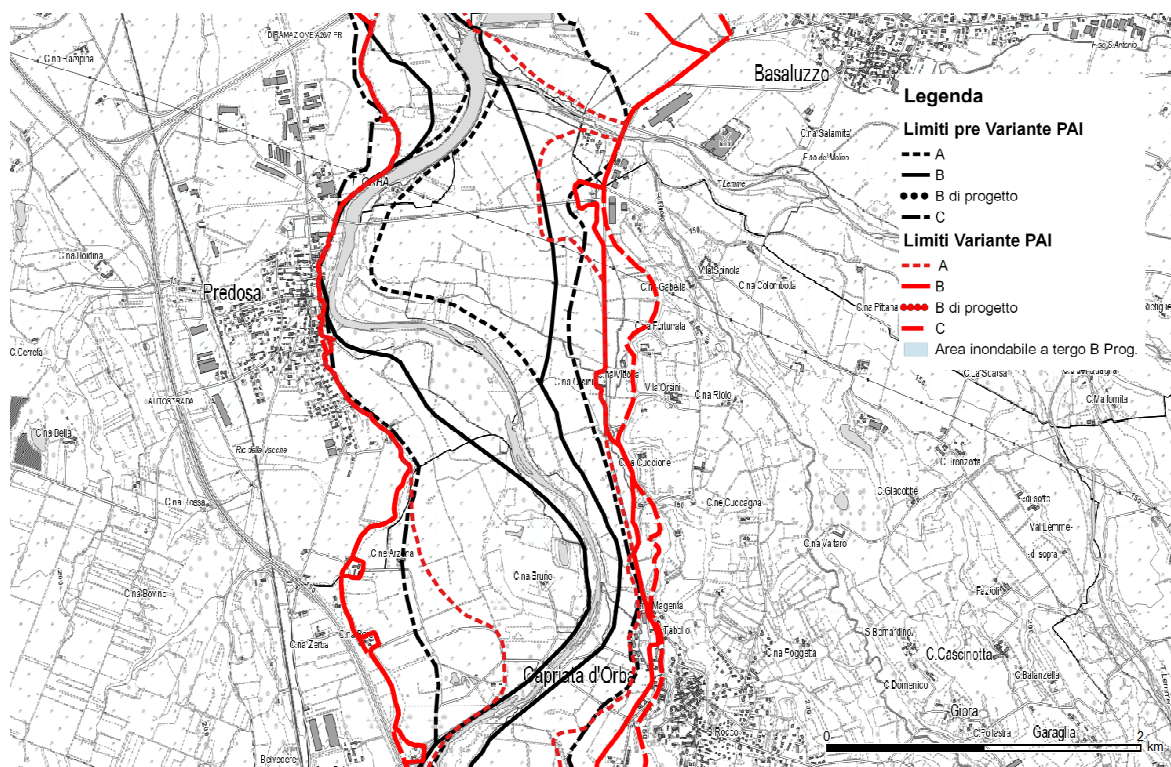


figura 2. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso) tra la confluenza del rio Secco, in sinistra idrografica e la confluenza del torrente Lemme, in destra idrografica (deflussi verso l'alto).



3.1 Sinistra idrografica

Le Fasce Fluviali A e B sono state ampliate, in base ai risultati della modellistica idraulica, alle inondazioni associate alle piene del 2011 e del 2014, alla presenza di aree protette e all'andamento morfologico generale della pianura. Il nuovo limite della Fascia C si sviluppa lungo il terrazzo antico, sovrapposto al limite B. In sponda sinistra, in località Cascina Ospedale (di fronte a Capriata d'Orba) è stato classificato come strategico l'argine che svolge una funzione di protezione degli edifici retrostanti dagli effetti diretti dei deflussi di piena. A seguito dell'evento del 2014 l'argine è stato in parte danneggiato; AIPO ha definito le azioni necessarie per adeguamento strutturale dell'opera stessa.

3.2 Destra idrografica

Appare evidente il forte ampliamento per i limiti delle Fasce A e B, giustificato non solo dai risultati della modellistica idraulica, ma soprattutto dalla frequenza con cui quest'area è inondata. Gli eventi del novembre 2011 e dell'ottobre 2014, infatti, hanno interessato sia la SP 155 sia le aree edificate che si sviluppano ai margini del fondovalle.

In corrispondenza del concentrico di Capriata d'Orba, la Fascia B si attesta al piede del versante, coinvolgendo sia la SP 155 sia edifici. L'eventualità di ridurre le ampiezze della Fascia B attraverso sistemi di contenimento è condizionata dalla presenza di canali irrigui e di corsi d'acqua minori che scendono dai versanti (e dai ruscellamenti lungo i versanti stessi) che complicano notevolmente la dinamica delle inondazioni.

La Fascia A è più ampia di quella vigente prima della Variante, in accordo con l'alta frequenza con cui viene inondata la piana alluvionale e con le significative velocità dei deflussi della modellazione idraulica per le portate di riferimento.

Il limite della fascia C si sviluppa lungo il limite morfologico definito dai terrazzi antichi, ad est della SP 155.

4 TRATTO OR02300: DAL LEMME ALLA TRAVERSA SAN MICHELE

La revisione fasce a valle della confluenza del torrente Lemme inizialmente teneva conto delle aree inondabili del torrente succitato così come definite nel *Sottoprogetto Sp. 1.4 - Rete idrografica minore naturale e artificiale - delimitazione delle Fasce Fluviali per assegnati tempi di ritorno*¹. Per il tratto a monte della confluenza, la piena del Lemme del 2014 ha causato l'inondazione di buona parte del fondovalle, soprattutto in sponda destra. I nuovi limiti tengono quindi conto anche delle inondazioni dell'ottobre 2014 causate dal torrente Lemme.

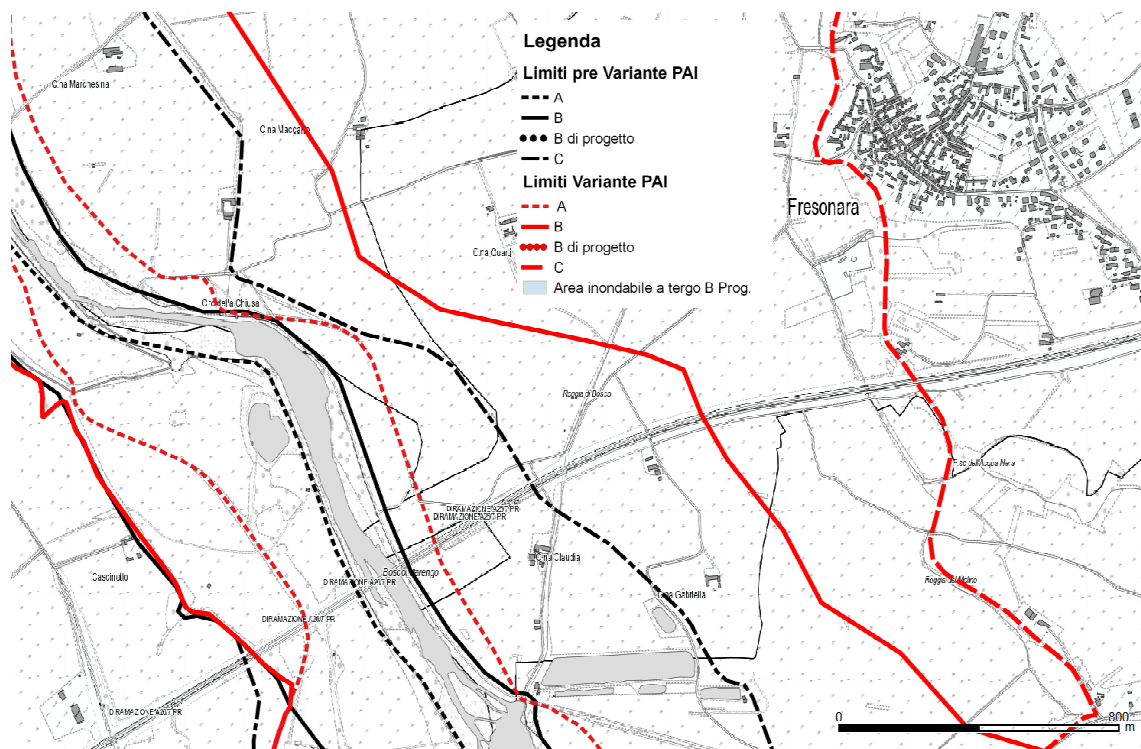


figura 3. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso) a valle della confluenza del T. Lemme.

4.1 Sinistra idrografica

La Fascia B viene per lo più confermata, dato che si sviluppa essenzialmente lungo il terrazzo che delimita la pianura alluvionale attuale.

La Fascia A viene invece ampliata, in base ai risultati della modellazione idraulica e dell'assetto morfologico del terreno .

La Fascia C viene confermata con variazioni legate soprattutto al miglior dettaglio delle basi topografiche utilizzate.

4.2 Destra idrografica

Il consistente ampliamento della Fascia B è conseguenza degli effetti della piena del torrente Lemme del novembre 2014 che ha inondato buona parte del suo fondovalle, superando il rilevato della SP 155. Nel tracciare il limite della Fascia B per il torrente Orba sono stati

¹ Attività di pianificazione del Bacino del Fiume Po (2002) - Sottoprogetto Sp 1.4 - Rete idrografica minore naturale e artificiale - delimitazione delle Fasce Fluviali per assegnati tempi di ritorno.

per tanto determinanti gli elementi morfologici che possono condizionare i deflussi del torrente Lemme alla confluenza, sia a monte sia a valle del rilevato autostradale; quest'ultimo è stato considerato trasparente ai deflussi, data la presenza di alcuni fornici dai quali essi già transitarono durante la piena dell'ottobre 1977. Per il torrente Lemme la piena dell'ottobre 1977 fu una delle massime storiche conosciute, i cui effetti furono sicuramente superiori a quelli della piena del 2014, almeno nelle parti medio- basse del bacino.

L'argine che parte dal rilevato della SP 155 e si sviluppa per circa tre chilometri prima lungo il Lemme, poi lungo l'Orba è ritenuto strategico. Durante l'evento del 2014 ha contenuto i deflussi fino a circa 600 m a nord della diramazione A26 - A7, dove è stato asportato dalla per un tratto di 10/20 metri, con conseguente inondazione delle aree a tergo del rilevato medesimo.

La Fascia C viene ampliata in modo significativo, fino al limite dei terrazzi antichi.

5 TRATTO OR02200: TRAVERSA S. MICHELE – PORTANUOVA

A partire da questo tratto i risultati della modellazione idraulica indicano in generale che il sistema corso d'acqua/rilevati arginali sarebbe in grado di contenere la piena di riferimento (TR 200). Le inondazioni dell'ottobre del 2014 (TR circa 100 anni) in sponda destra hanno invece superato in ampiezza tali aree inondabili, sia a causa dei deflussi provenienti da monte per rottura/sormonto degli argini sia per la discontinuità dei medesimi.

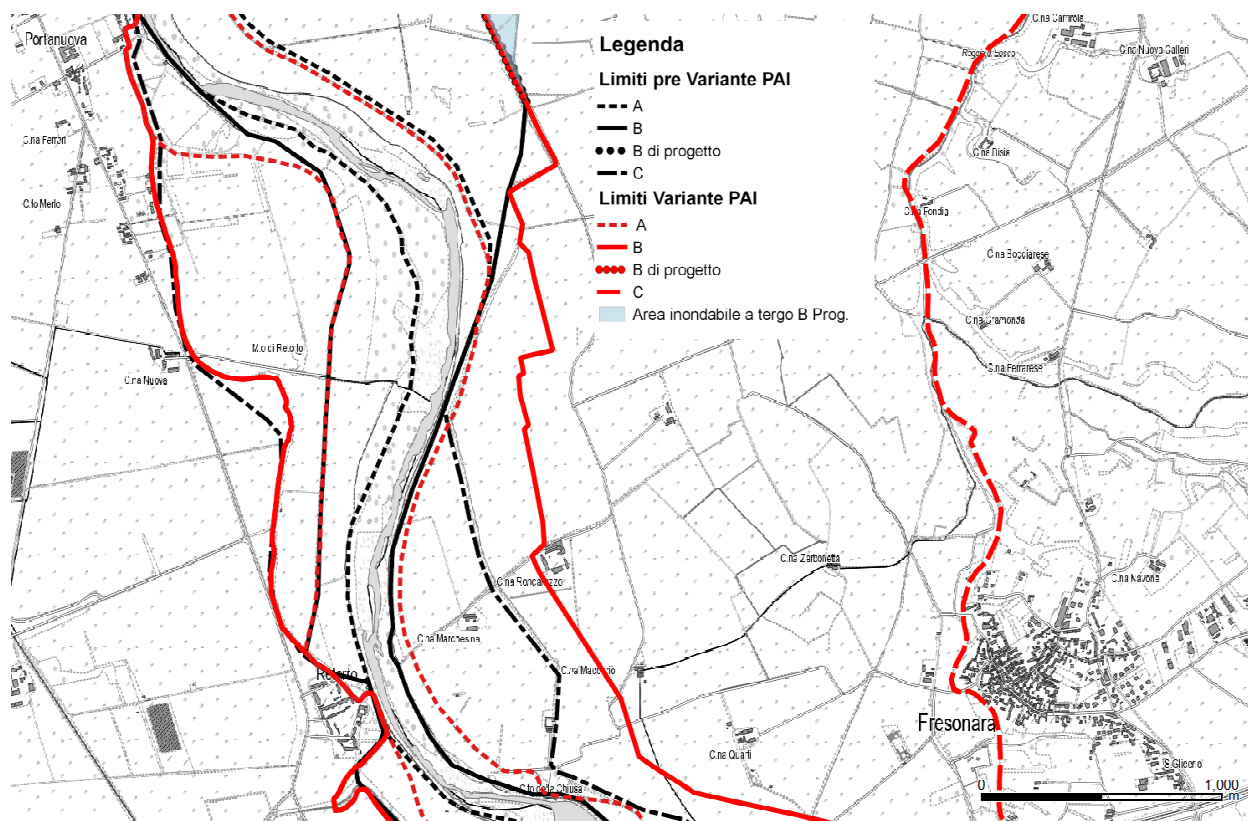


figura 4. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso)

5.1 Sinistra idrografica

La Fascia B viene ampliata essenzialmente fino al terrazzo che delimita la piana fluviale attuale. In località Retorto il limite della Fascia B vigente prima della Variante è in linea di



massima confermato per il tratto in cui esso è definito da un rilevato arginale, indicato per tale ragione come strategico.

Il limite della Fascia A coincide con limite B vigente prima della Variante, o è posto in posizione più arretrata, in base ai risultati della modellazione idraulica e dell'assetto morfologico del terreno; la Fascia A pertanto è stata ampliata

il limite della Fascia C viene confermato lungo il terrazzo, con variazioni legate soprattutto al miglior dettaglio delle basi topografiche utilizzate.

5.2 Destra idrografica

La Fascia B contiene le aree inondate nell'ottobre del 2014, ampliata fino a contenere le aree che, dal punto di vista morfologico, paiono potenzialmente interessate dai deflussi del torrente Lemme, attraverso i forni autostradali.

La Fascia A è ampliata a valle del rilevato autostradale, quindi è per lo più conforme a quella vigente prima della Variante, o leggermente modificata, con variazioni dovute soprattutto al miglior dettaglio delle basi topografiche utilizzate.

La Fascia C viene ampliata fino al limite dei terrazzi antichi.

6 TRATTO OR02100: PORTANUOVA - PONTE DI CASAL CERMELLI

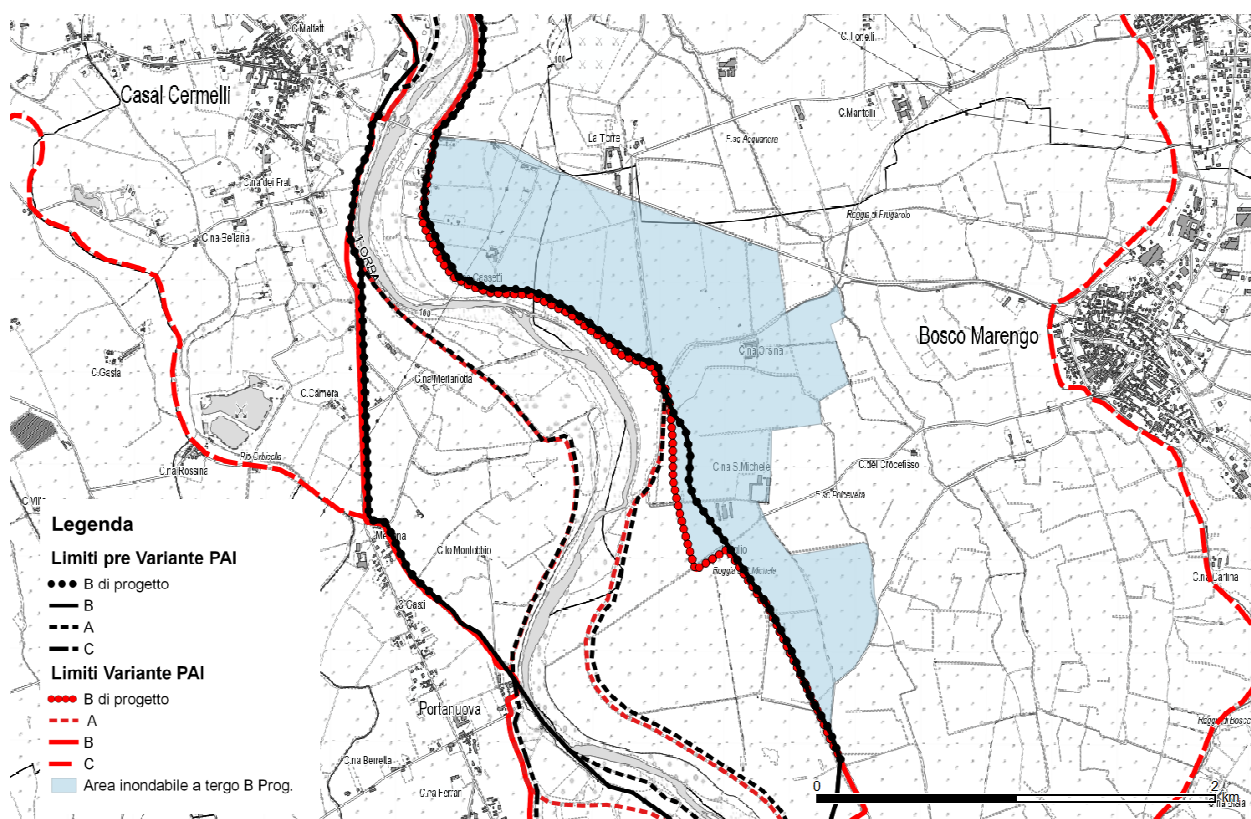


figura 5. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso)

Lungo questo tratto diventa estremamente significativa l'elevata capacità di contenere i deflussi dell'alveo del torrente Orba, tuttavia, l'impressione generale è che la fase storica di approfondimento del profilo di fondo sia terminata e che vi siano indizi di parziali recuperi di



quota, (depositi sedimentari associati a piene recenti entro alcuni settori della piana inondabile, formazione di depositi all'imbocco dei canali secondari). Quelli che ora appaiono solo degli indizi potranno essere confermati solo negli anni a venire tramite il confronto di sezioni topografiche ed altre azioni di monitoraggio idromorfologico.

In base a quanto esposto e stabilito sia dalle NdA del PAI sia dalle Direttive Europee 60/2000 - Direttiva Acque e 60/2007 - Direttiva Alluvioni si è deciso di non ridurre l'ampiezza della Fascia B (ad eccezione di quelle modifiche dovute al miglior dettaglio delle basi topografiche utilizzate), anche in prospettiva di interventi volti a favorire una maggiore laminazione delle piene.

6.1 Sinistra idrografica

Secondo la modellistica idraulica lungo questo tratto i deflussi per la piena di riferimento sarebbero contenuti da un argine che si sviluppa lungo l'alveo "a piene rive" dalla località Portanuova fino al rilevato d'accesso al ponte della SP181. Le simulazioni in assenza di arginature indicherebbero invece potenziali esondazioni. Le ultime piene del 2011 e del 2014 non hanno interessato le aree a tergo di questa linea arginale, a conferma dei risultati modellazione idraulica. L'osservazione di foto aeree effettuate dopo l'ottobre del 1977 evidenzia tracce di deflussi in aree comprese entro il limite della Fascia B vigente prima della Variante, con esondazioni immediatamente a valle di Portanuova. Anche sulle foto aeree posteriori alla piena del novembre 1994 si osservano tracce di deflussi e probabile tracimazione dell'argine suddetto in località Portanuova.

Alla luce di quanto esposto si conferma il tracciato del limite della Fascia B. L'argine (e annessa scogliera) che si sviluppa verso nord dalla località Portanuova, per il tratto iniziale (argine in frodo) deve essere considerato strategico e soggetto a manutenzione per scongiurare fenomeni di rotta arginale che causerebbero il deflusso di correnti veloci verso le cascate poste entro la Fascia B. Deve essere considerato strategico anche il tratto arginale a monte del ponte di Casal Cermelli, lungo cui è impostato il limite della Fascia B.

Il limite B di Progetto non è confermato perché la morfologia sembra in grado di contenere i deflussi dell'Orba; le aree a tergo della Fascia B possono essere interessate da deflussi provenienti dal reticolo secondario naturale o artificiale.

La Fascia A viene confermata per la maggior parte del tratto, ad esclusione del settore iniziale, dove il limite è stato ampliato.

Il Limite della Fascia C cautelativamente si apre fino a raccordarsi con quello della Fascia C del fiume Bormida, a monte di Castellazzo Bormida.

6.2 Destra idrografica

Secondo la modellistica idraulica la piena di riferimento sarebbe contenuta dalle arginature esistenti che corrono quasi a ridosso dell'alveo attivo. Le simulazioni in assenza di arginature indicherebbero invece esondazioni potenziali.

La piena del 1977 ha superato in ampiezza le aree inondabili per TR 200. La piena del novembre 2014 ha causato inondazioni a tergo delle arginature per asportazione di un tratto d'argine in corrispondenza della Chiusa San Michele; le arginature sono state anche interessate da fontanazzi.

Il limite B di progetto che si discosta per un buon tratto dalla linea arginale esistente è pertanto confermato, anche per il tratto ove già sono presenti argini (indicativamente a partire da Cna Orsiera) perché questi necessitano di interventi di sistemazione.

Nel tratto a sud della Cna S.Michele il limite B di Progetto si discosta da quello vigente prima della Variante, secondo un tracciato anche ortogonale alla direzione dei deflussi di inondazione. La scelta del tracciato è stata condizionata dalla presenza del fosso Acquanera. Si rimanda pertanto agli approfondimenti della fase progettuale la scelta definitiva del tracciato arginale che a sua volta determinerà, ad opera realizzata, il limite della Fascia B.

Le aree inondabili a tergo del limite B di Progetto comprendono le aree inondate dalla piena del 1977.

Il limite della Fascia A è confermato.

La Fascia C è ampliata, fino a seguire il terrazzo antico (al di sopra del quale si trovano gli abitati di Bosco Marengo e Frugarolo) che definisce l'ambito geomorfologico dei deflussi delle piene dell'Orba e del Lemme.

7 TRATTO OR100: PONTE DI CASAL CERMELLI CONFLUENZA

In questo tratto sono marcatamente evidenti gli approfondimenti storici del profilo di fondo del torrente Orba; secondo i risultati della modellistica idraulica i deflussi di piena non coinvolgono quasi per nulla la pianura alluvionale, anche per eventi estremi (TR 500 anni). Inondazioni si verificano solo alla confluenza per l'apporto sia del torrente Orba sia del fiume Bormida.

7.1 Fasce Fluviali

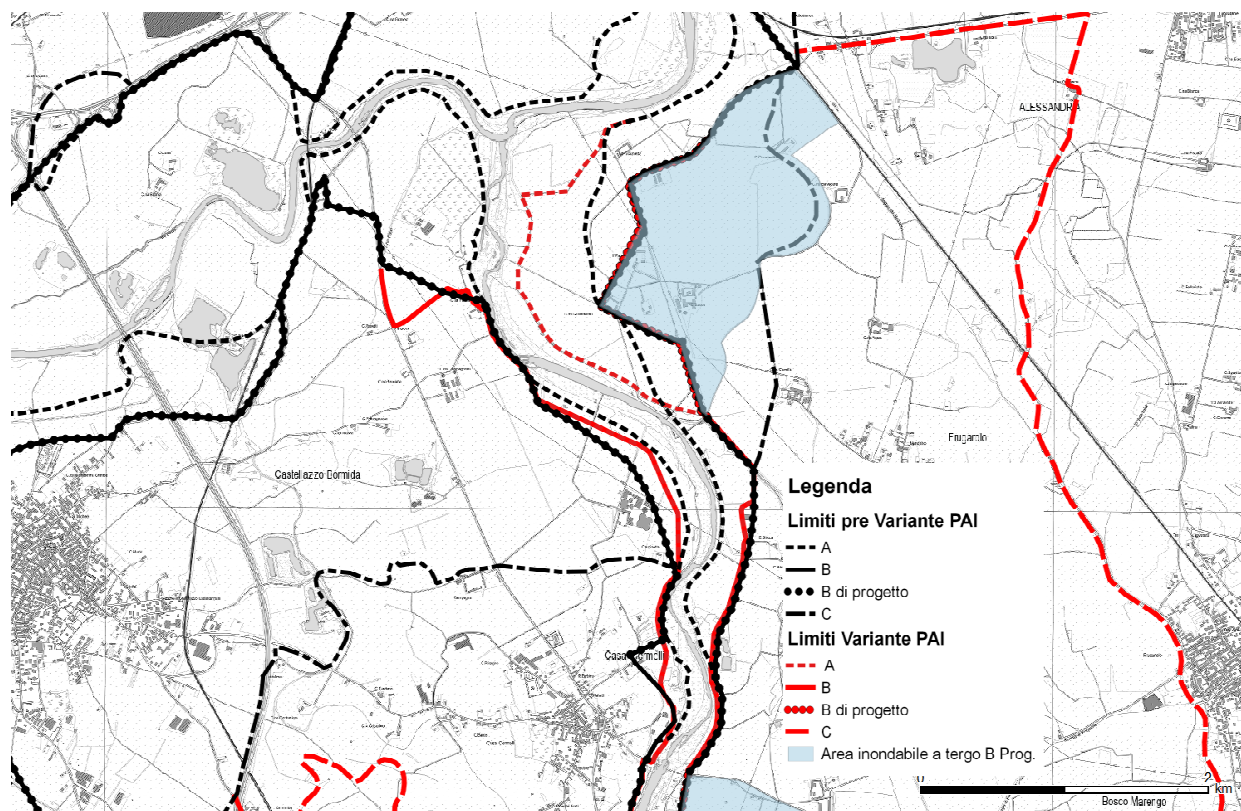


figura 6. Limiti Fasce Fluviali vigenti prima della Variante al PAI (nero) e dopo la Variante al PAI (rosso) tra il ponte della SP181 di Casal Cermelli e la confluenza in Bormida (deflussi verso l'alto)



7.2 Sinistra idrografica

Il limite della Fascia B si attesta in massima parte lungo il sistema arginale esistente, ritenuto per tale ragione strategico, le modifiche rispetto al vigente pre Variante sono dovute essenzialmente all'utilizzo di basi topografiche di miglior dettaglio.

Non sono invece confermati i limiti B di Progetto perché, come ribadito, la piena di riferimento sembra transitare pressoché entro il sistema alveo/arginature.

La il limite della fascia A coincide con il limite della Fascia B.

La Fascia C proposta si raccorda con quella del fiume Bormida, ampliandosi però significativamente rispetto alla vigente pre Variante.

7.3 Destra idrografica

Il limite della Fascia B è confermato, salvo locali modifiche connesse al miglior dettaglio delle basi dati utilizzate; non viene invece confermata la necessità di interventi di contenimento delle piene (B di Progetto) dal ponte sull'Orba fino alla confluenza del Rio dell'Acqua. Infatti, secondo i risultati della modellistica idraulica, la piena di riferimento parrebbe non raggiungere neppure il piano campagna dove insiste il sistema arginale esistente. Solo in corrispondenza della confluenza i deflussi della piena di riferimento potrebbero coinvolgere alcuni insediamenti ubicati tra la sponda e la linea ferroviaria AL-GE con conseguente necessità di un sistema di contenimento che cautelativamente viene prolungato verso monte fino alla confluenza del Rio dell'Acqua.

L'argine che scorre quasi a ridosso della sponda attualmente contiene i deflussi, ma è in pessimo stato. L'opera dovrà essere considerata strategica fino alla realizzazione delle arginature lungo il limite B di Progetto.

il limite della Fascia A coincide con quello della Fascia B per il primo tratto; la Fascia A è più ampia della vigente Prima della Variante fino alla confluenza del Rio dell'Acqua, a valle l'ampiezza della Fascia A si riduce rispetto al vigente, in accordo con i risultati della modellistica idraulica.

Il limite della Fascia C è più ampio del vigente in accordo con i tratti a monte; esso segue la blanda morfologia e si chiude artificialmente lungo il rilevato ferroviario, in attesa di una successiva Variante al PAI relativa al fiume Bormida.