

- determinate mediante la sovrapposizione delle fasce di pericolosità (A B e C) con gli elementi a rischio (E0, E1, E2, E3) secondo quanto riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Tabella 4.1 – Tabella di incrocio della pericolosità idraulica (fasce di inondabilità) con gli elementi a rischio per la determinazione delle classi di rischio idraulico.

		FASCE DI INONDABILITÀ		
		200 < T < =500 fascia C	50 < T < =200 fascia B	T < =50 fascia A
ELEMENTI A RISCHIO	E0	R ₀	R ₁	R ₁
	E1	R ₁	R ₂	R ₃
	E2	R ₂	R ₃	R ₄
	E3	R ₂	R ₄	R ₄

Si noti che nella matrice del rischio si ottengono classi di rischio elevato o molto elevato (R3 ed R4) solo per i tempi di ritorno duecentennale e cinquantennale; ciò è coerente con l'obiettivo postosi nella pianificazione di bacino di ridurre il rischio di inondazione a tempo di ritorno pari a 200 anni. La fascia C, infatti, ha lo scopo principale di individuare aree di attenzione e costituisce uno strumento soprattutto a livello di misure protezione civile.

Gli elementi a rischio utilizzati sono stati ricavati dalla Tavola 8 del Piano di Bacino (2004) *“Carta degli Elementi a Rischio”*. La definizione degli elementi a rischio, secondo quanto indicato nella raccomandazione n. 4 dell'Autorità di bacino Regionale si basa sull'analisi della carta di uso del suolo e sull'individuazione delle seguenti quattro classi:

- E0: aree disabitate o improduttive;
- E1: edifici isolati, zone agricole;
- E2: nuclei urbani, insediamenti industriali e commerciali minori infrastrutture minori;
- E3: centri urbani, grandi insediamenti industriali e commerciali, principali infrastrutture e servizi.

Oltre agli elementi areali di cui sopra, in cartografia sono indicati puntualmente i beni architettonici (appartenenti alla classe E3) elencati nel *“Documento congiunto per l'interpretazione e l'applicazione delle norme del PTCP”*, elaborato a cura di: Regione Liguria – Dipartimento Pianificazione Territoriale e Urbanistica – Soprintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici della Liguria.

Rispetto a quanto riportato negli elaborati di Piano, sulla base di un confronto con la CTR, con le ortofoto e a seguito dei sopralluoghi effettuati, in alcuni tratti è stata modificata l'estensione degli elementi a rischio, soprattutto per quel che riguarda la delimitazione

della fascia relativa al fiume (elemento M) che spesso si estende oltre quella che risulta essere la reale pertinenza dello stesso, mentre in altri tratti risulta più stretta. Nel caso in cui si sia ristretta la fascia del fiume sono state di conseguenza estese le aree degli elementi a rischio adiacenti. La Figura 4.1 riporta un esempio di come sia stata allargata l'area relativa all'elemento fiume (M) in prossimità di Camporosso, nel tratto tra le sezioni 60 e 62, mentre la Figura 4.2 mostra un tratto, a monte della sezione 380, dove è stata ristretta l'area relativa all'elemento fiume in sinistra idrografica, tra Isolabona e Pigna.

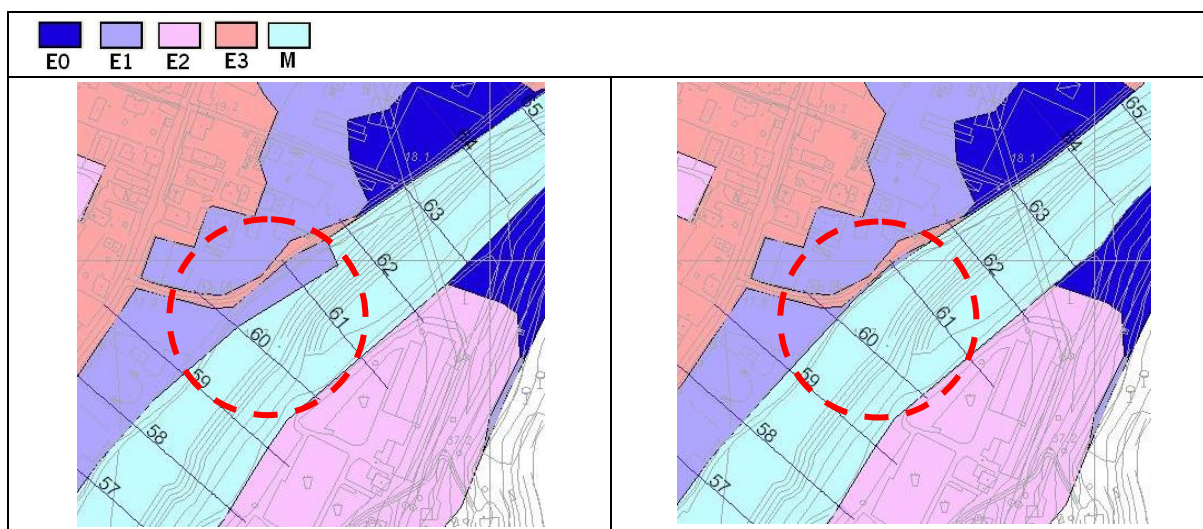


Figura 4.1 – Tratto tra le sezioni 60 e 62 dove è stata allargata l'area relativa all'elemento fiume (M): a sinistra elementi a rischio originari e a destra quelli modificati nell'ambito del presente studio.

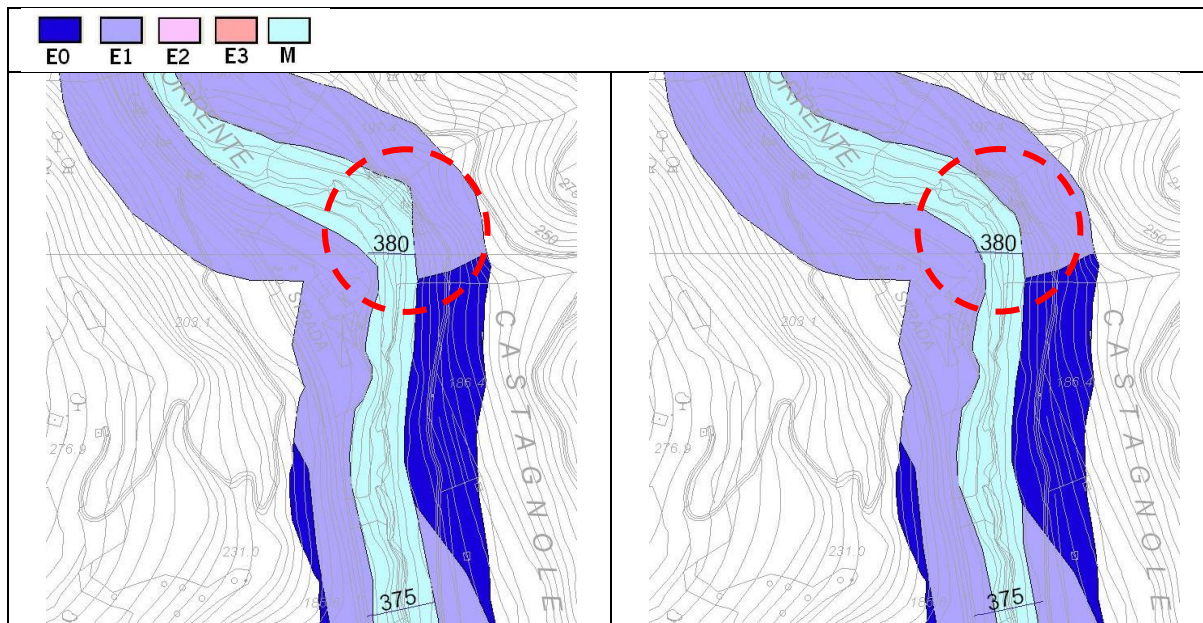


Figura 4.2 – Tratto a monte della sezione 380 dove è stata ristretta l'area relativa all'elemento fiume (M): a sinistra è riportata un'immagine degli elementi a rischio originari e a destra quelli modificati nell'ambito del presente studio.

4.2 Sintesi delle "Problematicità" e dei "Rischi" di carattere idraulico

A seguito della modellazione idraulica condotta nel presente studio (modello monodimensionale di tutta l'asta e approfondimenti mediante modello mono – bidimensionale del tratto compreso tra la confluenza del torrente Barbaira e la foce) è stato possibile:

- valutare la massima portata smaltibile allo stato attuale dal corso d'acqua;
- individuare le fasce di inondabilità A, B, C per l'intero tratto di corso d'acqua in esame;
- determinare i valori dei tiranti massimi e delle massime velocità di scorrimento nelle aree inondabili indagate mediante il modello bidimensionale;
- perimetrare le fasce di inondabilità e gli ambiti normativi;
- suddividere le aree inondabili nelle diverse classi di rischio.

In particolare la perimetrazione delle aree inondabili è stata determinata, per le aree a monte del tratto Nervia 5, dall'intersezione tra i massimi livelli di piena ricavati mediante la modellazione monodimensionale con le curve di livello delle aree latitanti il corso d'acqua. I risultati così ottenuti, che in alcuni tratti risultano affetti da possibili errori determinati dai limiti della base informativa disponibile in relazione anche alla particolare conformazione del territorio, sono stati verificati in base a specifici sopralluoghi ed in caso opportunamente corretti.

La determinazione delle aree inondabili nel tratto Nervia 5 è avvenuta invece sulla base dei risultati dello studio idraulico di dettaglio (modello mono-bidimensionale utilizzando come base topografica delle aree allagabili quella ottenuta dai rilievi laser altimetrici) in grado di simulare la dinamica dell'erosione in maniera precisa e con un dettaglio spaziale molto elevato. A partire dai risultati del modello (mappe delle massime altezze d'acqua e velocità di scorrimento sul piano campagna) sono state redatte le mappe relative alle fasce di inondabilità quelle degli ambiti normativi. In particolare la redazione di tali carte non è risultata dalla mera trasposizione automatica della procedura indicata dalla DGR 250/2005 sui risultati del modello idraulico ma sono state fatte tutta una serie di valutazioni ed accorgimenti quali:

- eliminazione, con procedura automatica, delle isole con superficie inferiore a 100 m²;
- accorpamento di aree aventi le stesse caratteristiche idrodinamiche e situate a piccola distanza le une dalle altre;
- ulteriore eliminazione di isole con superficie maggiore a 100 m² e correzione dei limiti

delle aree in base ad osservazioni cartografiche e a verifiche sul campo.

Si tenga presente che la redazione della cartografia di piano è stata effettuata garantendo la congruenza tra le carte degli ambiti normativi e delle fasce di inondabilità. Per quanto attiene alle carte delle massime altezze e delle massime velocità di scorrimento si precisa che le modifiche apportate a queste carte, in relazione alla metodologia sopra enunciata per la definizione delle carte degli ambiti normativi e delle fasce di inondabilità, non consentirebbero la piena congruenza tra le carte direttamente derivanti dai modelli idraulici (tiranti e velocità) e quelle di elaborazione (ambiti normativi e fasce di inondabilità). Tuttavia, si ritiene che i risultati della modellazione idraulica tal quali costituiscano un indispensabile strumento di lavoro, anche ai fini del rilascio di autorizzazioni idrauliche; per questo motivo, le carte delle massime altezze e delle massime velocità di scorrimento, così come la base topografica utilizzata per l'implementazione dei modelli idraulici, non sono carte di piano, ma carte di riferimento per l'elaborazione delle carte degli ambiti normativi e delle fasce di inondabilità, che costituiscono invece carte di piano.

Si noti che nelle carte finali, ottenute mediante tale procedimento, sono comunque presenti alcune "isole" che corrispondono in genere a zone a maggior pericolosità all'interno di aree a minor pericolosità. Considerando l'elevato dettaglio della base topografica utilizzata e sulla base delle verifiche a terra condotte, tali risultati sono stati ritenuti più che attendibili, corrispondendo a zone in cui, ad esempio, anche limitate depressioni locali determinano l'appartenenza all'area ad una classe di rischio maggiore. Per tale motivo si è ritenuto corretto mantenere tali discontinuità negli elaborati cartografici.

Sono di seguito sintetizzate le problematiche idrauliche emerse a seguito delle analisi condotte. In generale, le principali problematiche del bacino sono dovute a:

- sezioni di deflusso insufficienti a far defluire le portate di piena;
- instabilità delle sponde;
- ponti con sezioni inadeguate al massimo deflusso;
- presenza di occupazioni d'alveo.

Si osserva che lungo l'intero corso d'acqua sono presenti restringimenti della sezione libera di deflusso, causati essenzialmente da ponti o restringimenti d'alveo non verificati a volte da nessuna portata di progetto. A tale insufficienza va sommata la mancanza di un'adeguata manutenzione dell'alveo.

I centri abitati più a rischio sono Dolceacqua, Isolabona e Pigna, dove i ponti insufficienti rigurgitano le portate di piena andando ad interessare anche la Strada Provinciale che costeggia il torrente.

Considerando da monte verso valle i diversi tratti di torrente, le principali problematiche si possono riassumere come riportato nelle descrizioni e nelle figure seguenti.

4.2.1 Tratto Nervia 1

Il tratto di monte (da Buggio alla confluenza con il Rio Gordale) risulta alquanto incassato con sponde e fondo in roccia e configurazione dell'alveo a step – pool e non si riscontrano esondazioni che interessano centri abitati, come pure la strada provinciale risulta sempre al di sopra delle quote di massima piena anche per tempi di ritorno 500-ennali.

Le uniche situazioni di rischio elevato o molto elevato riguardano case isolate costruite in prossimità dell'alveo ed in particolare:

- a Buggio, a monte del ponte in sinistra idrografica;
- in corrispondenza della confluenza del Rio Gordale, in sinistra idrografica.

La massima portata smaltibile nel tratto Nervia 1 è pari a 150 m³/s.



Figura 4.3 - Il torrente Nervia a valle di Buggio, vista verso valle (tratto Nervia 1)

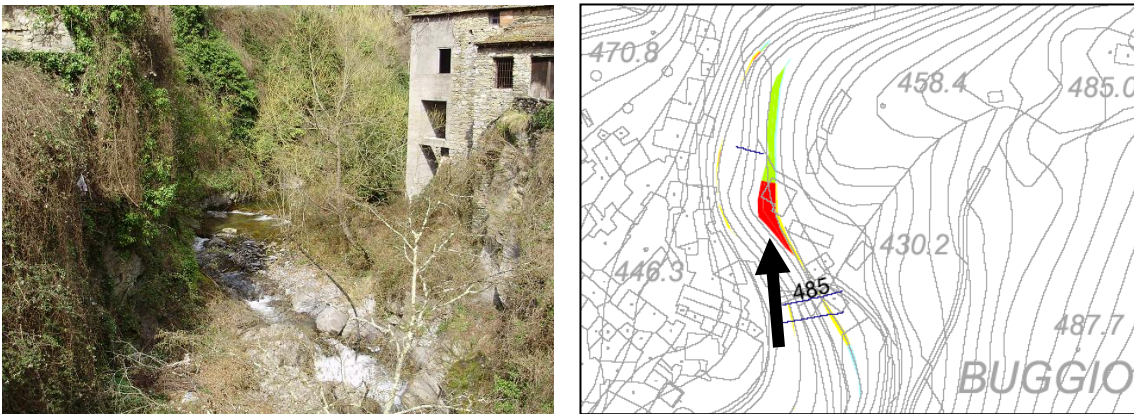


Figura 4.4 - Torrente Nervia a Buggio: nell'immagine a sinistra è riportata una vista del corso d'acqua da valle verso monte dove è visibile l'edificio in area allagabile, evidenziato anche nello stralcio della carta del rischio (immagine a destra).

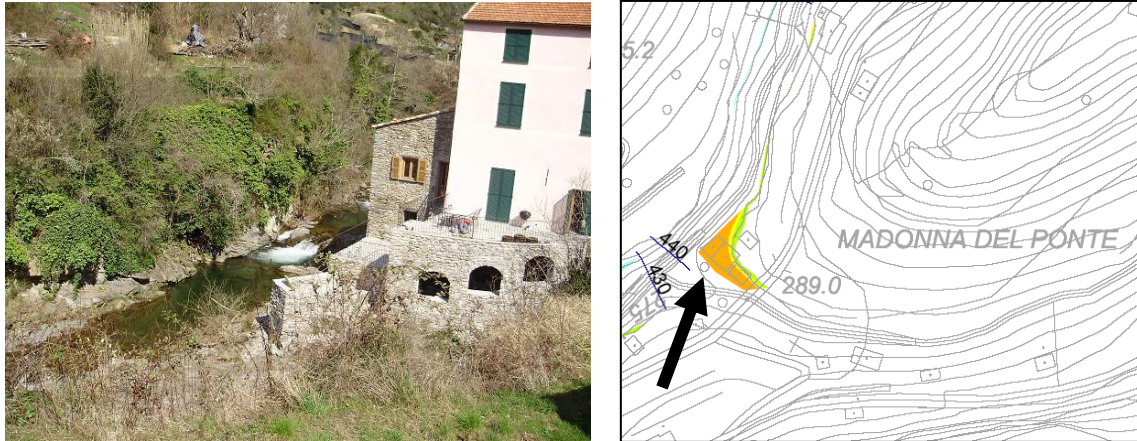


Figura 4.5 - Torrente Nervia alla confluenza con il Rio Gordale: nell'immagine a sinistra è riportata una vista del corso d'acqua da valle verso monte dove è visibile l'edificio in area allagabile, evidenziato anche nello stralcio della carta del rischio (immagine a destra).

4.2.2 Tratto Nervia 2

Il tratto Nervia 2 (dalla confluenza con il Rio Gordale alla confluenza con il Rio Bonda) presenta caratteristiche morfologiche simili al tratto di monte (alquanto incassato con sponde e fondo in roccia e configurazione dell'alveo a step-pool tali da non determinare zone soggette a rischio idraulico particolarmente elevato), ad eccezione del tratto in corrispondenza dell'abitato di Pigna (Figura 4.6) dove sezioni di deflusso insufficienti e la presenza di alcuni manufatti determinano diverse zone a rischio

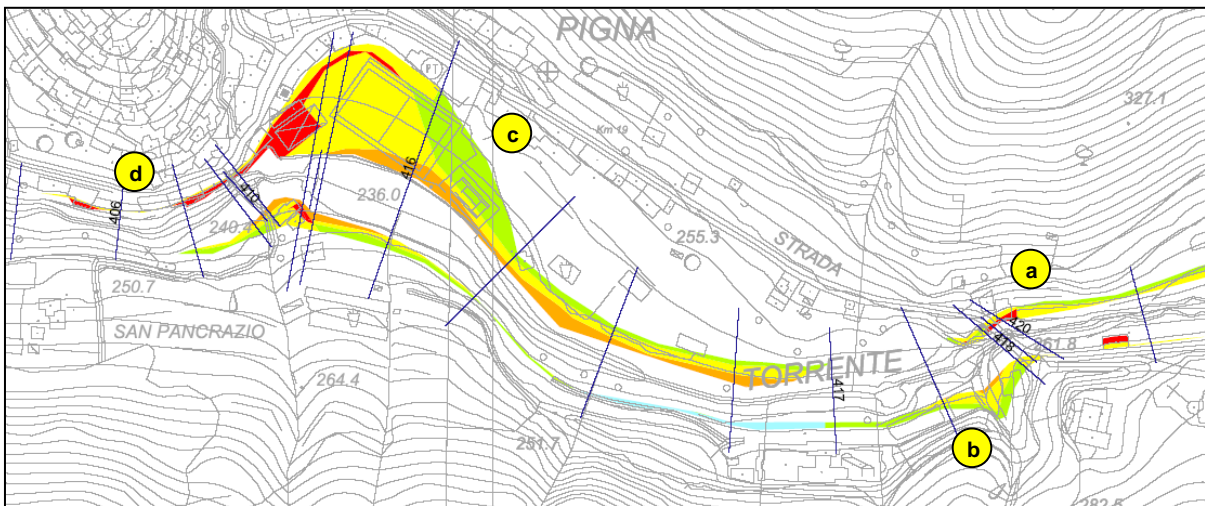


Figura 4.6 – Stralcio della carta del rischio in corrispondenza dell'abitato di Pigna con evidenziate le zone a rischio: 1) a monte del ponte della strada Provinciale, 2) in corrispondenza alle Terme, 3) in destra idrografica in corrispondenza della zona sportiva e 4) a valle del ponte cittadino.

ed in particolare:

- a. a monte del ponte della strada Provinciale;
- b. in sinistra idrografica in corrispondenza alle Terme);

- c. in destra idrografica in corrispondenza della zona sportiva;
- d. a valle del ponte cittadino.

I ponti ubicati in corrispondenza delle sezioni 420, 410, 400 e 390 sono sufficienti al passaggio della piena per TR 50 anni mentre risultano insufficienti al passaggio della piena per TR 200 e 500 anni.

Un'ulteriore criticità è localizzata in corrispondenza del ponte posto poco a monte della confluenza del Rio di Carne. A causa del restringimento della sezione fluviale in corrispondenza del ponte i livelli idrici, già per tempi di ritorno pari a 50 anni, interessano la chiesetta e l'edificio posti in destra idrografica.

La massima portata smaltibile nel tratto Nervia 2 è pari a 200 m³/s.

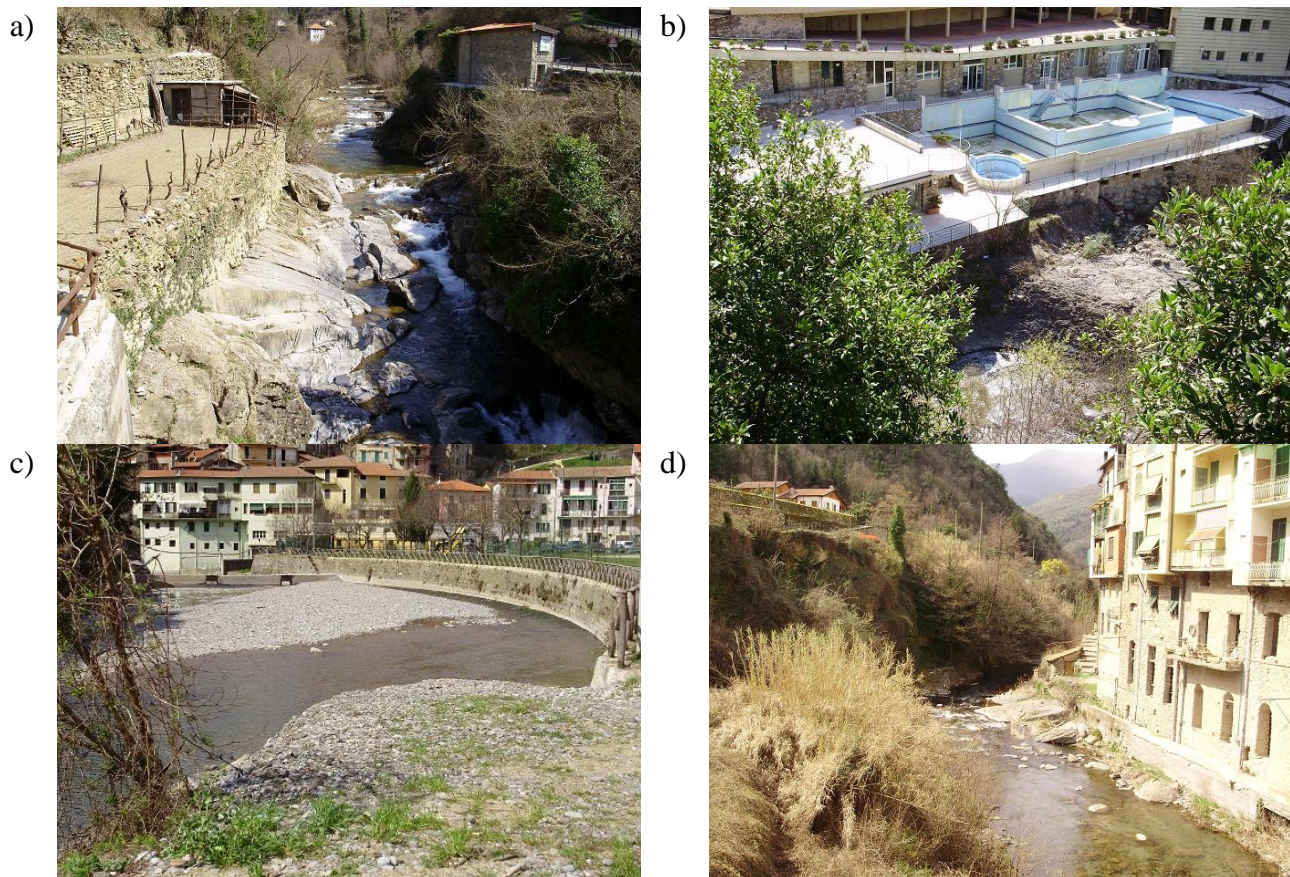


Figura 4.7 – Torrente Nervia a Pigna: a) verso monte: a monte del ponte sulla Strada Provinciale, b) verso valle: impianti termali in sinistra idrografica, c) verso valle: campo sportivo a tergo del muro di sponda in destra, d) verso valle: case in sponda destra a valle del ponte.



Figura 4.8 - Torrente Nervia a valle di Pigna: stralcio della carta del rischio e immagine dell'area dalla sponda destra, da valle verso monte

4.2.3 Tratto Nervia 3

Anche il tratto Nervia 3 (dalla confluenza con il Rio Bonda alla confluenza con il Rio Merdanzo) presenta caratteristiche morfologiche simili ai tratti di monte tali da determinare estese porzioni del corso d'acqua in cui il rischio idraulico è assente o comunque molto basso. Situazioni a rischio elevato o molto elevato si hanno invece a monte e in corrispondenza di Isolabona (Figura 4.9) dove, a causa di sezioni insufficienti e della presenza di opere si hanno esondazioni già a partire da TR 50 anni che interessano zone urbanizzate.

In particolare i due ponti ubicati tra l'abitato di Isolabona e la località Madonna delle Grazie risultano inadeguati (sezioni 320 e 310), come pure risultano insufficienti le difese arginali esistenti tra i due ponti. Anche a valle del ponte cittadino, in corrispondenza della confluenza del Rio Merdanzo, si hanno zone a rischio elevato in entrambe le sponde.

La massima portata smaltibile nel tratto Nervia 3 è pari a 400 m³/s.

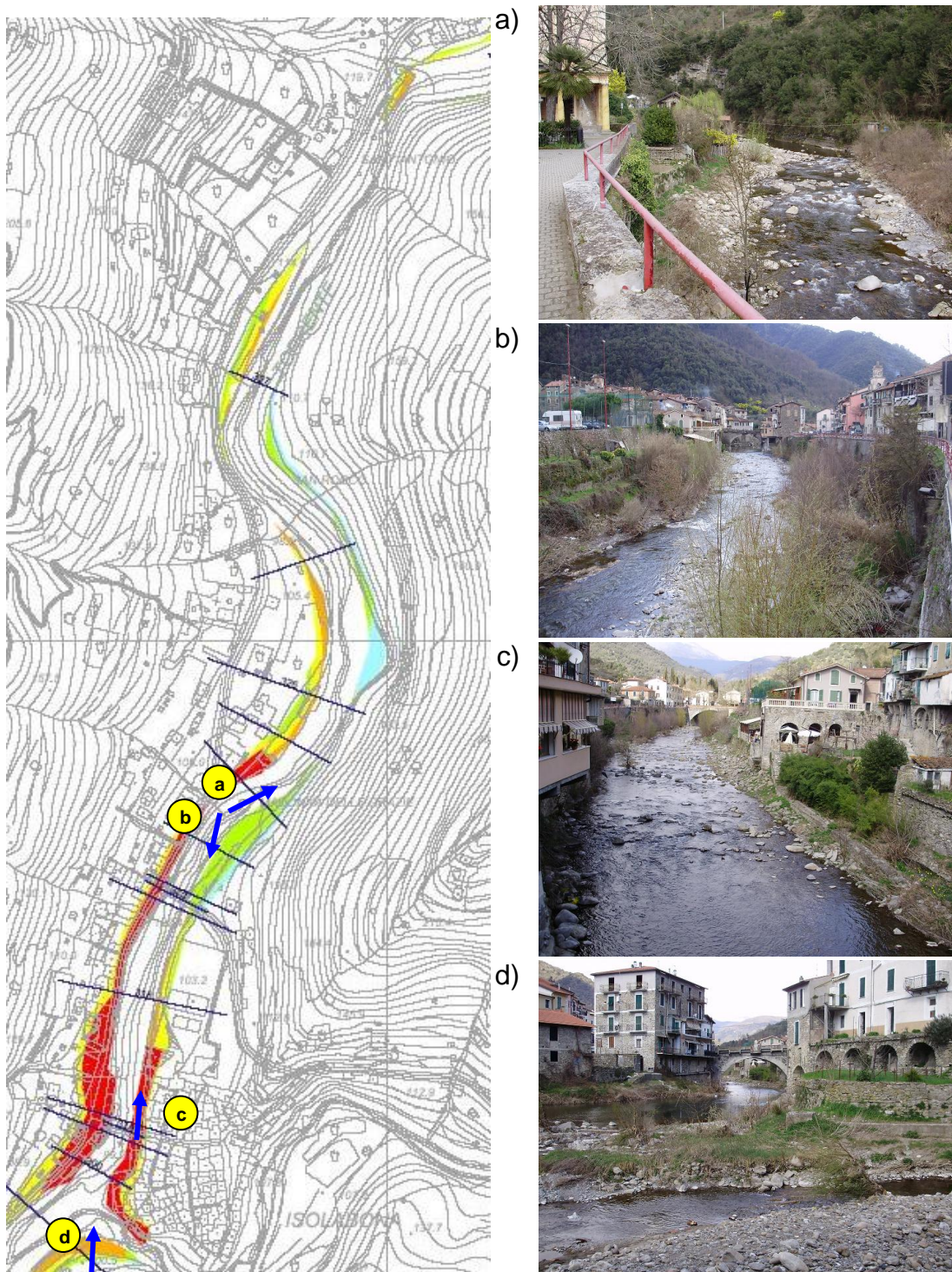


Figura 4.9 – Stralcio della carta del rischio a Isolabona e inquadramento fotografico delle zone a maggior rischio.

4.2.4 Tratto Nervia 4

A valle di Isolabona fino alla confluenza con il torrente Barbaira, le aree inondabili non interessano centri abitati ma, mentre in sinistra idraulica sono confinate dal versante, in alcuni tratti interessano la Strada Provinciale in destra idrografica (Figura 4.10): la S.P. viene allagata per eventi con TR 500 anni e, per tratti più limitati, TR200 anni. La massima portata smaltibile nel tratto Nervia 4 è pari a 550 m³/s.

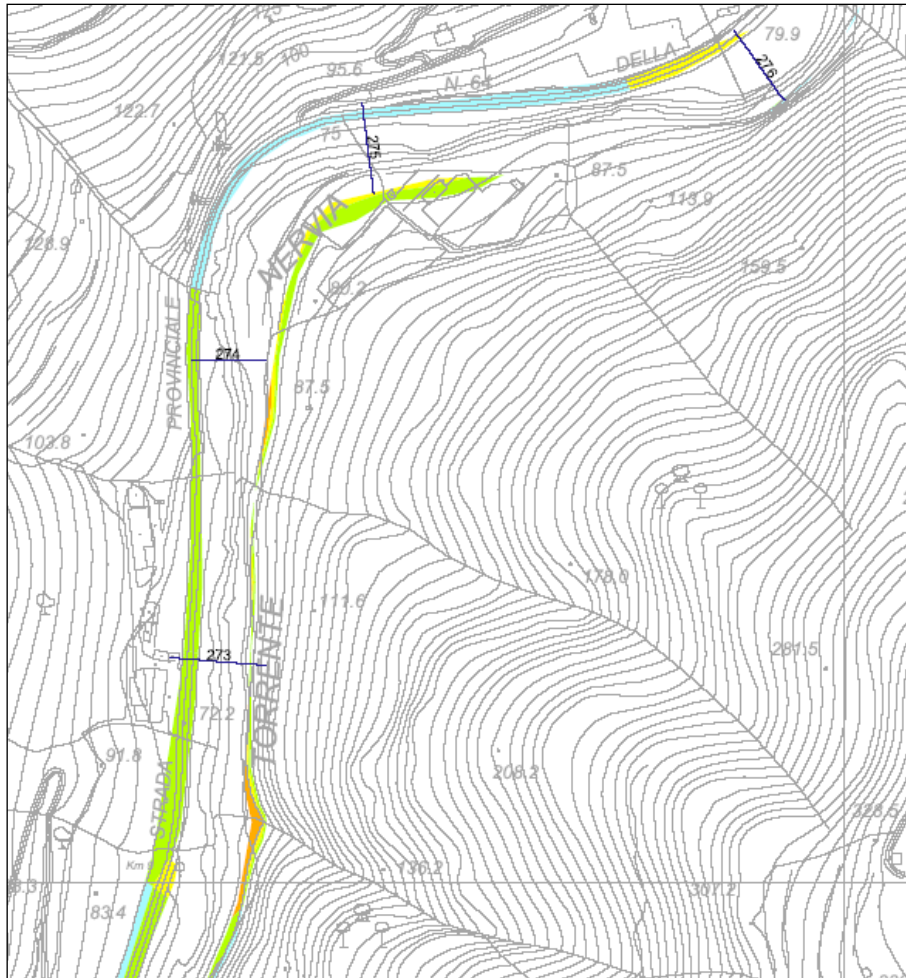


Figura 4.10 – Stralcio della carta del rischio in un tratto in cui la S.P. 64 è interessata dalle esondazioni del Torrente Nervia.

4.2.5 Tratto Nervia 5