

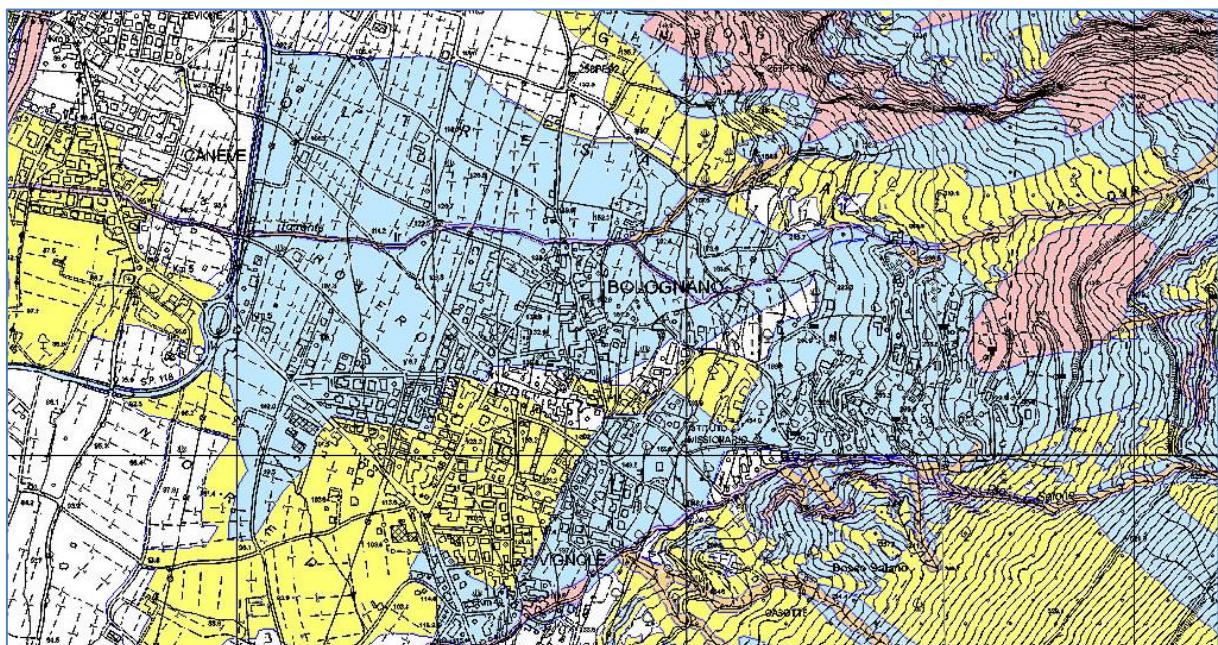
COMUNE DI ARCO

# **STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

**RELAZIONE TECNICA**

**BOLOGNANO**

**CARATTERIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DELL'AREA IN LOC.  
VARIGNANO INDIVIDUATA COME "APP – AREA DA APPROFONDIRE" NELLA  
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DI STUDI DI COMPATIBILITÀ DI  
SUPPORTO ALLA VARIANTE N.15 AL PRG DI ARCO**



**Committente: COMUNE DI ARCO (TN)**

**STUDIO DI PROGETTAZIONE PER  
L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**  
Dott. Forestale ed Ambientale

*Diego Sonda*

Via Lanzarini, 55 - 36060 Romano d'Ezzelino (VI)

Tel.: 0424 572516 - Cell. 347 1245729

e-mail: [diego.sonda@studiopat.it](mailto:diego.sonda@studiopat.it)

web: [www.studiopat.it](http://www.studiopat.it)



*Maggio 2021*

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' .....</b>	<b>4</b>
2.1    Varianti oggetto di valutazione sotto il profilo idraulico .....	6
2.1.1    Variante 3.3.9. – Parcheggio pubblico Via S. Trinità.....	6
2.1.2    Variante 5.1.7.1 – Parcheggio pubblico Via Rovero.....	7
<b>3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>9</b>
3.1    Rio Irr .....	9
3.2    Rio Salone .....	11
<b>4. EVENTI STORICI.....</b>	<b>13</b>
4.1    Rio Irr .....	13
4.2    Rio Salone .....	14
<b>5. ASPETTI GEOLOGICI .....</b>	<b>15</b>
5.1    Rio Irr .....	15
5.1.1    Geologia .....	15
5.1.2    Uso del suolo .....	16
5.1.3    Analisi morfologica e geomorfica di alveo e di bacino.....	17
5.1.4    Fenomeno atteso .....	17
5.2    Rio Salone .....	18
5.2.1    Uso del suolo .....	19
5.2.2    Analisi morfologica e geomorfica di alveo e di bacino .....	20
5.2.3    Fenomeno atteso .....	22
<b>6. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE IDRAULICA .....</b>	<b>23</b>
6.1    Rio Irr .....	23
6.1.1    Modello monodimensionale .....	23
6.1.2    Modello bidimensionale .....	24
6.2    Rio Salone .....	25
6.3    Rio Irr – Mappa dei tiranti – scenario 1, TR 200 anni (piena liquida) .....	26
6.4    Rio Irr – Mappa delle velocità – scenario 1, TR 200 anni (piena liquida) .....	27
6.5    Rio Irr – Mappa dei tiranti – scenario rischio residuo (Colata).....	28
6.6    Rio Irr – Mappa delle velocità – scenario rischio residuo (Colata).....	29
6.7    Rio Salone – Mappa dei tiranti – scenario rischio residuo (Colata).....	30
6.8    Rio Salone – Mappa delle velocità – scenario rischio residuo (Colata) .....	31
<b>7. GRADO DI PERICOLO NELL'INTORNO DELLE AREE OGGETTO DI VARIANTE.....</b>	<b>32</b>
7.1.1    Scheda variante 3.3.9 – Scenario 1 – Rio Irr (piena liquida).....	32
7.1.2    Scheda variante 3.3.9 – Scenario rischio residuo – Rio Irr (Colata) .....	33
7.1.3    Scheda variante 5.1.7.1 – Scenario 1 – Rio Irr (piena liquida).....	34
<b>8. SITUAZIONE ATTUALE E PROPOSTE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>35</b>

8.1	Scheda di variante 3.3.9.....	35
8.2	Scheda di variante 5.1.7.1.....	36
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>37</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il sottoscritto, dott. for. Diego Sonda, iscritto all’Ordine dei dottori Agronomi e dei dottori Forestali della Provincia di Vicenza al n. 276, è stato incaricato dall’Amministrazione comunale di Arco (TN) di redigere la presente relazione di compatibilità idraulica per alcune aree, che cambieranno la destinazione d’uso con l’approvazione della Variante n. 15 al Piano Regolatore Generale (PRG) comunale.

Lo studio di compatibilità idraulica è redatto ottemperando a quanto previsto dalla Deliberazione della Giunta Provinciale n. 1317 del 04/09/2020: *“Approvazione della Carta di sintesi della pericolosità [...] e approvazione delle modifiche apportate al documento di Indicazioni e precisazioni per l’applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate medie o basse e le aree con altri tipi di penalità”*.

Nel redigere la presente relazione si farà riferimento ad alcuni studi prodotti dall’Ufficio Pianificazione Supporto Tecnico e Demanio Idrico del Servizio Bacini Montani della Provincia Autonoma di Trento<sup>12</sup>.

Ad essi si fa riferimento per un inquadramento delle problematiche e per gli aspetti idraulici, rimandando agli elaborati originali per eventuali approfondimenti di analisi idrologica legati alle caratteristiche morfometriche dei bacini e di analisi idraulica legati alle caratteristiche morfologiche degli alvei.

## 2. LA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA'

A partire dal 2 ottobre 2020 è entrata in vigore, su tutto il territorio provinciale trentino, la Carta di Sintesi della Pericolosità, che sostituisce le precedenti cartografie di riferimento per la gestione della mappatura del pericolo e introduce nuove disposizioni obbligatorie. Con l’entrata in vigore di questo strumento del Piano Urbanistico Provinciale cessano di applicarsi le disposizioni della Carta di Sintesi Geologica e le disposizioni in materia di uso del suolo del Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche.

---

<sup>1</sup> Procedura di individuazione delle pericolosità analitica – Rio Irr (Provincia Autonoma di Trento – Servizio Bacini Montani (novembre 2016)

<sup>2</sup> Simulazione idraulica – Rio Salone e rii Cornè, Saloncello e Fontane (Provincia Autonoma di Trento – Servizio Bacini Montani

La Carta di Sintesi della Pericolosità è uno degli elementi costituenti il Piano Urbanistico Provinciale e ha il compito di individuare le aree caratterizzate da diversi gradi di penalità ai fini dell'uso del suolo, in ragione della presenza dei pericoli idrogeologici, valanghivi, sismici e d'incendio boschivo, descritti nelle Carte della Pericolosità.

Le Carte della Pericolosità rappresentano gli strumenti di base per le attività di prevenzione e protezione, intese come attività dirette per l'eliminazione o la riduzione dei rischi, sia mediante misure di carattere prescrittivo e vincolistico, per un corretto uso del territorio, sia mediante interventi strutturali, ma anche attività prevalentemente di carattere pianificatorio, organizzativo, culturale e formativo, oltre ad interventi gestionali diretti, intesi a mitigare gli effetti dannosi derivanti dai rischi non eliminabili con l'attività di prevenzione.

A seguito dell'entrata in vigore della Carta di Sintesi della Pericolosità il territorio provinciale è stato suddiviso in tre classi di penalità ordinarie e altri tipi di penalità (vedi Figura 1), in cui devono essere applicate le disposizioni previste negli articoli di riferimento (Allegato C - *Indicazioni e precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità*”).

#### Classi di Penalità

Con riferimenti alle norme di attuazione del Piano Urbanistico Provinciale (L.P. 27 maggio 2008, n. 5)

##### penalità ordinarie

	P4 - elevata	art. 15
	P3 - media	art. 16
	P2 - bassa	art. 17

##### altri tipi di penalità

	APP - aree da approfondire	art. 18
	PRV - residua da valanga	art. 18
	P1 - trascurabile o assente	art. 18

##### tutelle speciali

	AFI - ambiti fluviali di interesse idraulico previsti dal Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche	art. 14
	IMP - aree riservate a interventi di mitigazione del pericolo	art. 18
	RSS - area di rispetto stazione sismometrica	art. 18

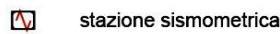


Figura 1 – Classi di penalità della Carta di Sintesi della Pericolosità

L’analisi della Carta di Sintesi della Pericolosità consente di verificare rapidamente la classe di penalità più gravosa (sintesi finale), ma anche di individuare le altre tipologie di penalità determinate da fenomeni diversi per una specifica area. Le disposizioni contenute nella Carta di Sintesi della Pericolosità e nei suoi aggiornamenti prevalgono sugli strumenti di pianificazione territoriali vigenti e adottati.

## **2.1 Varianti oggetto di valutazione sotto il profilo idraulico**

Nella Frazione di Bolognano sono previste due (2) varianti al PRG, le quali sono oggetto di valutazione di compatibilità sotto il profilo idraulico in merito al cambiamento di destinazione d’uso.

### *2.1.1 Variante 3.3.9. – Parcheggio pubblico Via S. Trinità*

La variante 3.3.9 prevede la realizzazione di un parcheggio pubblico di circa 20 posti auto a servizio del centro consolidato di Bolognano. L’acquisizione, al patrimonio pubblico di parte della P.F. 2929/1 C. C. Oltresarca, consentirà inoltre al Comune di avere accesso diretto al parcheggio da Via S. Trinità, area con diritto di passaggio da cedere al Comune. L’area oggetto di variante era dal PRG destinata ad “*Area agricola di interesse locale*”, per la quale è stato individuato l’ambito perequativo TP9, che prevede la possibilità di concentrare l’edificabilità residenziale generata dall’applicazione dell’indice perequativo nella parte sud-ovest, a fronte della cessione della porzione dell’area posta a nord-est, per la realizzazione di un “parcheggio pubblico” e l’area di accesso al parcheggio stesso.

Per l’area così individuata, la nuova Carta di Sintesi del Pericolo evidenzia una classe di penalità P3 – media, che interessa la parte nord del mappale e l’area di accesso da Via S. Trinità.

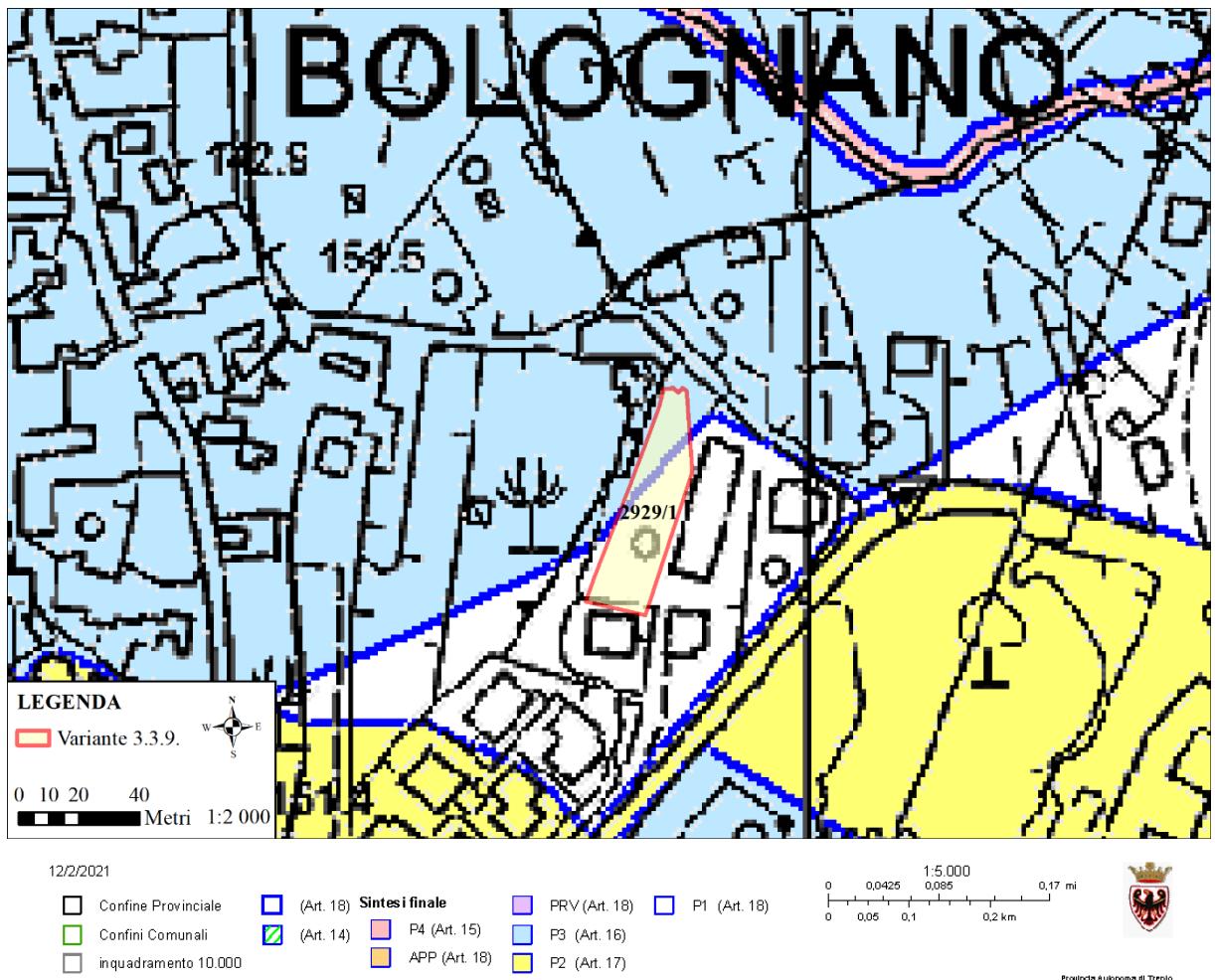


Figura 2 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità

### 2.1.2 Variante 5.1.7.1 – Parcheggio pubblico Via Rovero

Le PP.FF. 778/2 e 778/4 C.C. Oltresarca, situate all'incrocio tra Via Bertamini e Via Rovero nella frazione di Bolognano, sono attualmente individuate come area a parcheggio pubblico (Art. 33 N.T.A.). Parte di tale area, individuata catastalmente con la P.F. 778/4 è di proprietà pubblica, ma non utilizzata come parcheggio pubblico, bensì come allargamento stradale, in cui si colloca un'isola ecologica.

Per la parte restante, di proprietà privata e non essendo di interesse l'acquisizione al patrimonio pubblico ai fini della realizzazione di parcheggio, è prevista la modifica della destinazione, variando la previsione da parcheggio pubblico (Art. 33 N.T.A.) ad area a verde privato (Art.17 N.T.A.), relativamente alla P.F. 778/2, e ad area per la mobilità per la P.F. 778/4.

Per l'area così individuata, la nuova Carta di Sintesi del Pericolo evidenzia una classe di penalità P3 – media.

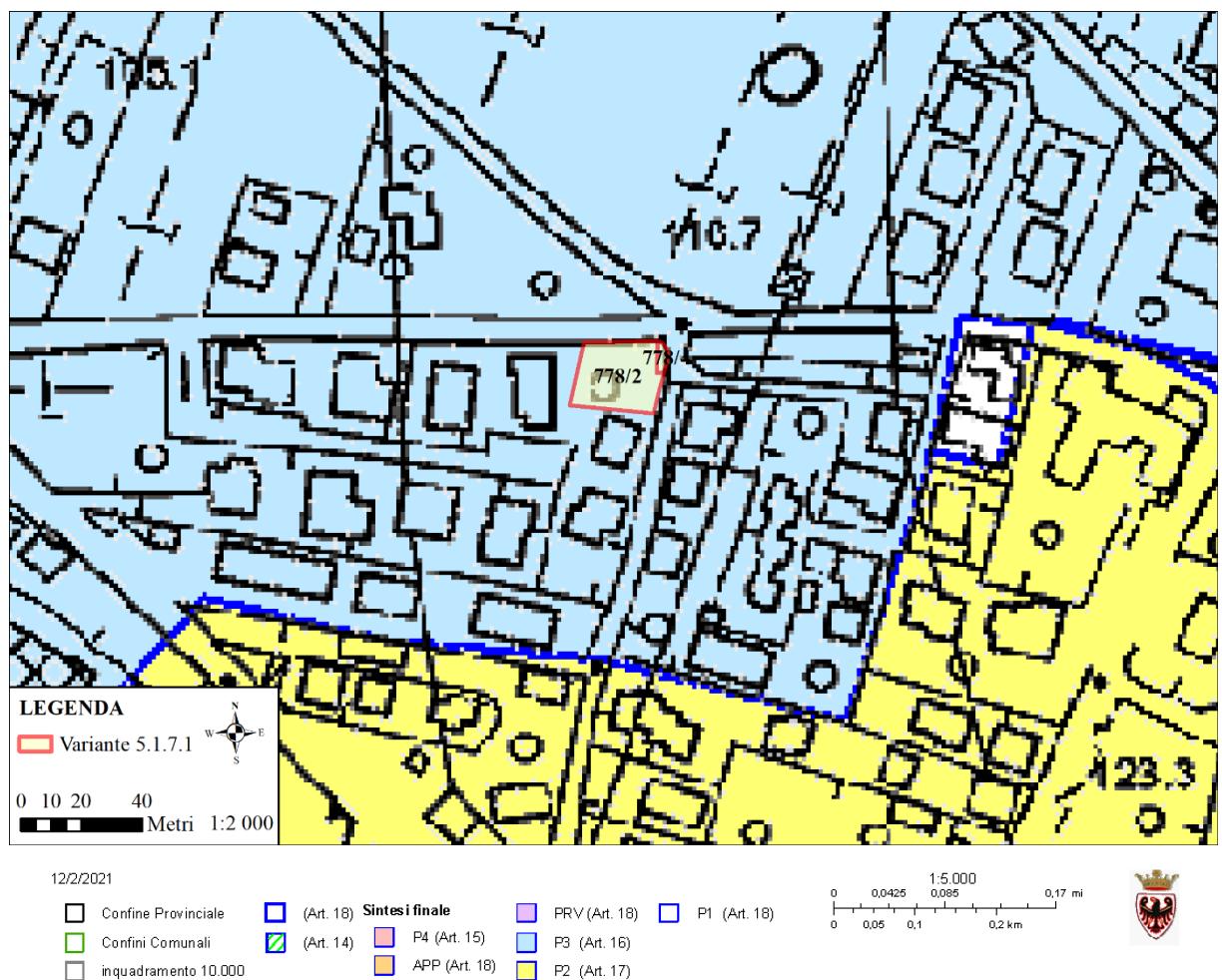


Figura 3 – Estratto della Carta di Sintesi della Pericolosità

### 3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le aree in variante si localizzano nella frazione di Bolognano, in corrispondenza del conoide edificato in parte dal Rio Irr ed in parte dal Rio Salone.

#### 3.1 Rio Irr

Lo studio di bacino, realizzato dal Servizio Bacini Montani, considera il Rio Irr chiuso alla frazione di Bolognano; l'area così sottesa comprendente esclusivamente la Val d'Irr, drenando, nella parte alta, i versanti ai piedi del Monte Stivo. Il conoide del Rio Irr è fortemente compenetrato in quello del Rio Salone, che attraversa la frazione di Bolognano nella parte sud.

L'analisi idrologica ha considerato il bacino sotteso alla quota 150 m s.l.m., mentre l'analisi morfometrica ha considerato il bacino chiuso in apice al conoide a quota 225 m s.l.m.

	Rio Irr	
	bacino per analisi idrologica	bacino morfometrico
Superficie (km <sup>2</sup> )	5.50	4.39
Perimetro (km)	10978	9980
Quota max (m s.l.m.)	2057	2057
Quota media (m s.l.m.)	1117	1269
Quota min (m s.l.m.)	150	225
Pendenza media bacino (%)	68	70
Lunghezza collettore principale (m)	4051	3443
Pendenza media collettore (%)	37	41
Lunghezza reticolo (m)	8503	9333
Numero di Melton (-)	0.81	0.87
Densità di drenaggio (km/km <sup>2</sup> )	3.73	3.72
Coefficiente di forma (Gravellius) (-)	1.31	1.33
Pendenza conoide (%)	9	9
Superficie conoide (km <sup>2</sup> )	1.70	1.70
Lunghezza reticolo su conoide	1921	1921

Tabella 1 – Caratteristiche morfometriche del bacino

La pendenza media del bacino si attesta al 70% circa, condizionata da pareti verticali nella parte destra del bacino e da una distribuzione omogenea delle aree, con una leggera predominanza delle fasce altitudinali maggiori, segno di un bacino ad uno stadio ancora giovanile.

La pendenza del collettore e l'indice di Melton indicano la predisposizione a originare e trasmettere il sedimento, e la pendenza del conoide tende a identificare un'origine da trasporto solido abbastanza sostenuto (pendenza del 9%), mentre l'indice di Gravelius identifica un

bacino di forma ovale-allungata, moderatamente laminante i picchi di piena in virtù dei tempi di contribuzione delle diverse aree del bacino.

Le aree oggetto di variante si localizzano nella parte sud del conoide del Rio Irr a confine con il conoide edificato dal Rio Salone.

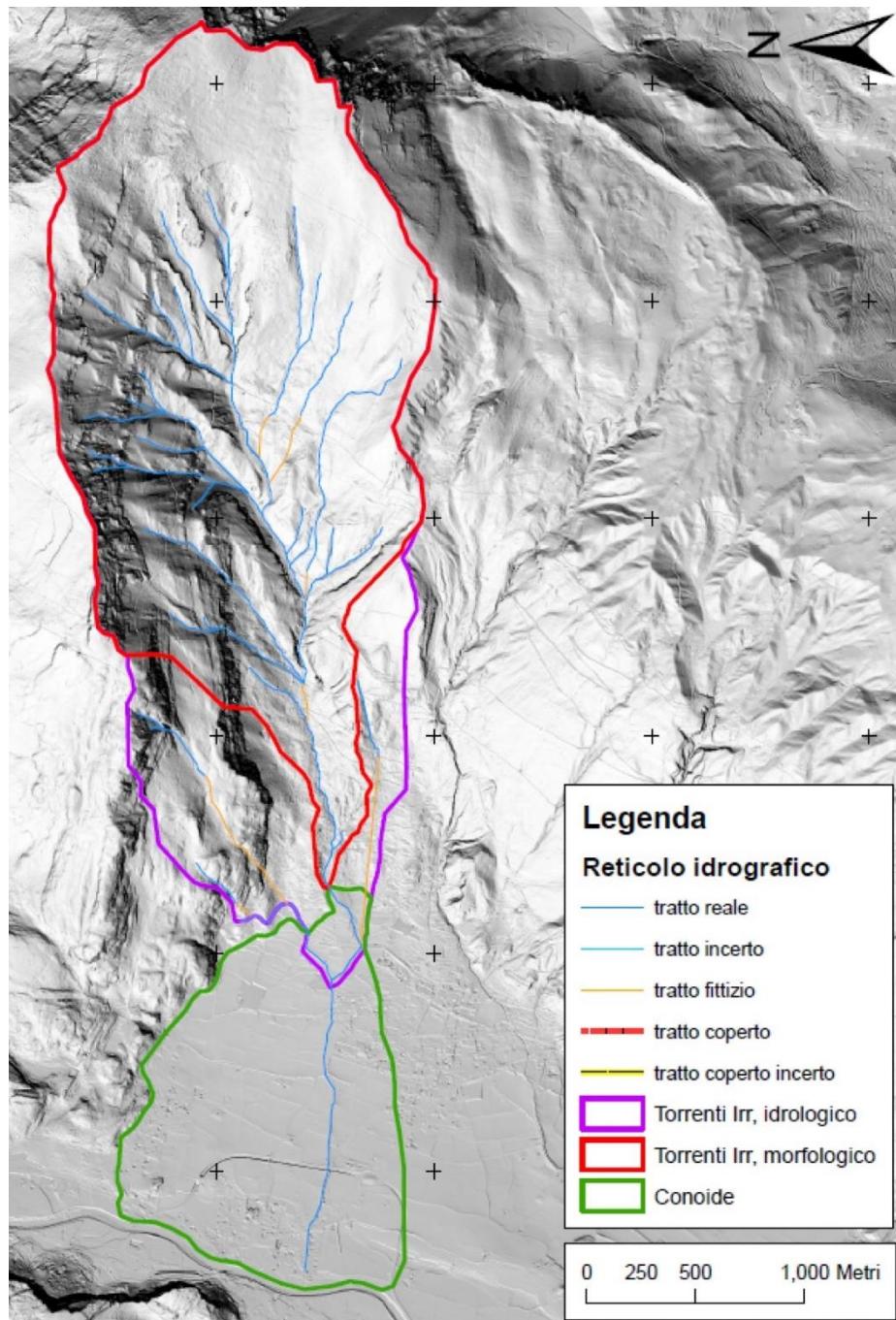


Figura 4 – Localizzazione dei bacini descritti (estratto dallo studio SBM)

### 3.2 Rio Salone

Il bacino del Rio Salone è stato chiuso alla frazione di Pratosaiano, in modo tale da comprendente il Rio Salone propriamente detto, il Rio Cornè, il Rio Saloncello ed il Rio Fontane. Il reticolo indicato insiste sulla frazione di Vignole e sulla parte sud della frazione di Bolognano, condividendo con il Rio Irr il vasto conoide interdigitato ai piedi del Monte Stivo.

L'estensione totale del bacino è di circa 8 km<sup>2</sup>, di cui circa 4 km<sup>2</sup> relativi al Rio Salone, chiuso all'apice del conoide, e circa 2 km<sup>2</sup> relativi al Saloncello, mentre i restanti presentano aree inferiori ad 1 km<sup>2</sup>. Nella tabella seguente sono riepilogati i principali parametri morfometrici dei bacini idrografici.

	BACINO TOTALE	RIO SALONE CHIUSO ALL'APICE DEL CONOIDE	RIO CORNÈ	RIO SALONCELLO	RIO FONTANE
Superficie (km <sup>2</sup> )	7.72	3.86	0.77	1.90	0.93
Perimetro (km)	14729	12140	5114	8503	7495
Quota max (m s.l.m.)	1837	1837	1140	1280	1291
Quota media (m s.l.m.)	967	1103	609	1047	842
Quota min (m s.l.m.)	233	229	145	154	117
Pendenza media bacino (%)	43	48	58	37	40
Lunghezza collettore principale (m)	5916	3717	1915	2560	2667
Pendenza media collettore (%)	23	32	45	39	39
Lunghezza reticolo (m)	24160	11095	2550	4453	2897
Numero di Melton (-)	058	082	1.13	0.82	1.22
Densità di drenaggio (km/km <sup>2</sup> )	3.13	2.88	3.29	2.36	3.12
Coefficiente di forma (Gravellius)	1.48	1.73	1.63	1.73	2.18
Pendenza conoide (%)	5	5	25	17	-
Superficie conoide (km <sup>2</sup> )	1.40	1.40	0.01	0.057	-

Tabella 2 - Caratteristiche morfologiche del bacino

La pendenza del bacino si attesta tra il 40 ed il 60%, con le pendenze maggiori concentrate nella fascia altitudinale mediana. L'analisi della curva ipsometrica delinea una condizione morfologica corrisponde ad uno stadio giovanile, in particolare per quanto riguarda il Saloncello, con una parte importante dell'area concentrata nelle fasce di quota maggiori. Leggermente più matura risulta essere la fase evolutiva del Rio Salone, in cui è evidenziata comunque l'ampia area sospesa della zona Velo – Santa Barbara. La forma dei bacini tende ad essere allungata, con valori di Gravellius sempre maggiori di 1.5, con tendenza quindi ad un abbassamento dei picchi di piena rispetto a forme circolari.

Le pendenze dei collettori, pur non presentando valori eccessivi, sono sufficienti per innescare fenomeni di trasporto, anche con manifestazione ad elevata concentrazione, così come confermati dai valori dell'indice di Melton.

I conoidi dei sottobacini Cornè e Saloncello sono laterali ed interdigitali a quello del Salone, che ne condiziona l'estensione e la morfologia, mentre il conoide del Rio Fontane non è individuabile morfologicamente in modo distinto rispetto al conoide principale. La pendenza media del conoide del Rio Salone è del 5%, corrispondente ad una genesi da trasporto solido, mentre le pendenze dei piccoli conoidi laterali possono essere attribuibili a forme di trasporto più intense.

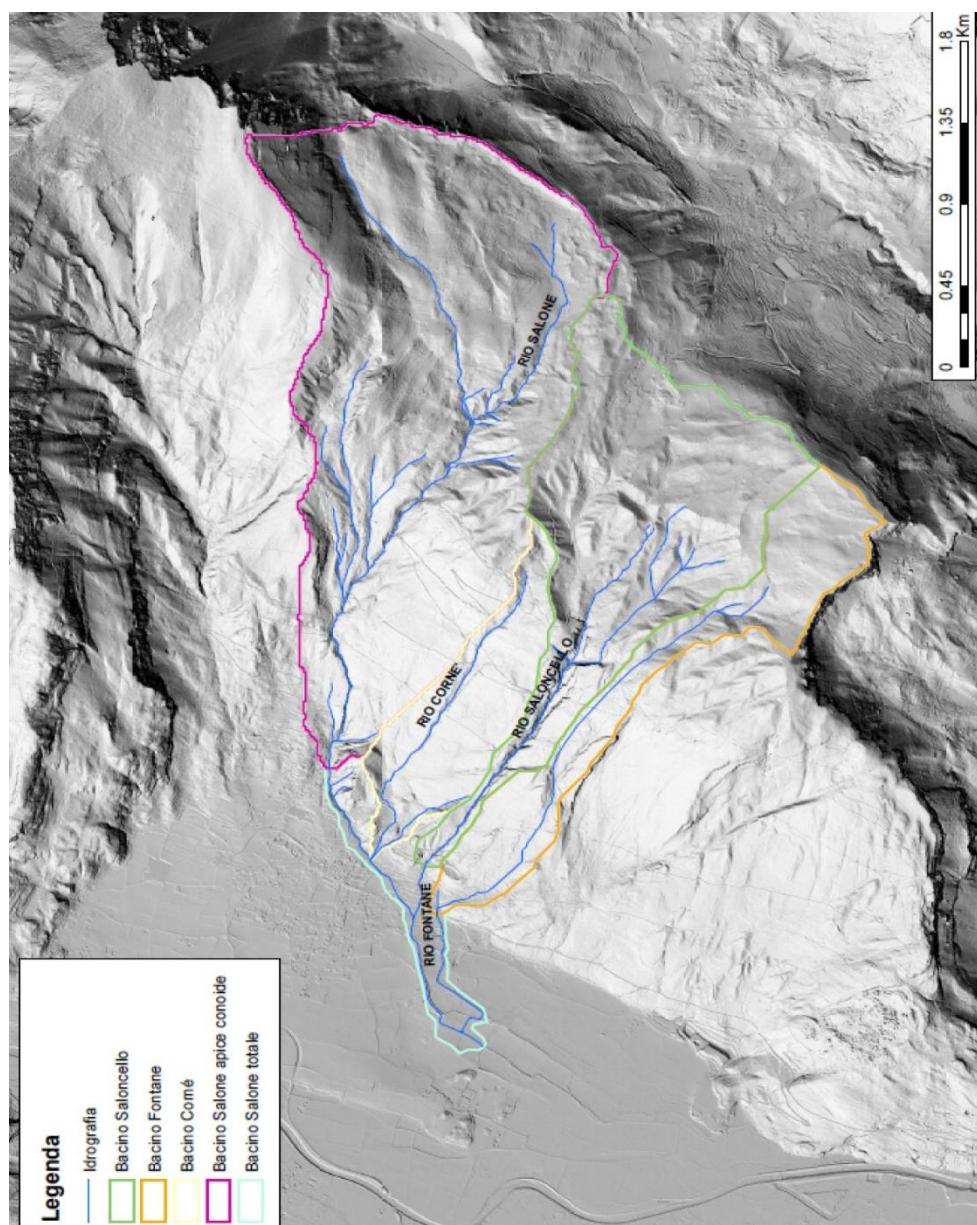


Figura 5 – Localizzazione dei bacini descritti (estratto dallo studio SBM)

## 4. EVENTI STORICI

Negli studi consultati è riportata una dettagliata analisi degli eventi alluvionali occorsi nel passato. Di seguito si riporta una sintesi per meglio inquadrare la tipologia di evento atteso in relazione alle aree oggetto di valutazione.

### 4.1 Rio Irr

L’analisi degli eventi storici evidenzia solamente un evento di piena, occorso nel 1883, il quale ha arrecato “*gravi danni alle attività commerciali dell’abitato di Caneve*”. Nel Piano generale di Bacino del Monte Stivo, però, sono indicati altri eventi e altre considerazioni storiche, a partire da estesi rimboschimenti e numerose opere costruite su tutta l’area, soprattutto dopo l’alluvione del 1883.

Inoltre, nel 1905 una lettera dell’onorevole deputato Monsignor Chini dell’Eccelsa Dieta Provinciale parlava di un evento di tre secoli prima con il danneggiamento di Bolognano e altri centri abitati, con esposizione di “*gravissimi danni*” della frazione. La lettera prosegue lamentando scarse e precarie misure di difesa post evento 1883 e di un evento del 1905, che ha colpito il bacino idrografico.

Di seguito si ripota una sintesi dei principali eventi alluvionali registrati nel bacino idrografico e di cui si ha menzione storica.

DATA EVENTO	DESCRIZIONE	DANNI
1600		Distruzione del villaggio di Sumonte (zona cimitero Bolognano) e danneggiamento Massone e Bolognano
1883	Ingenti danni al Comune di Oltresarca	A campagne, ponti, strade
1887		Demolito un mulino in Località Gazzi
1905	Pericolo per Caneve	
20/08/1982	Piena liquida con allagamenti di alcuni scantinati e negozi per fuori uscita del Torrente Irr	Gravi danni alle attività commerciali e nel centro abitato minore (Caneve)

Tabella 3 – Eventi alluvionali storici avvenuti nel bacino idrografico del Rio Irr

Gli eventi alluvionali documentati nella tabella precedente sono ascrivibili a piena liquida oppure piena con trasporto solido; non si hanno notizie di eventi riconducibili a colate detritiche.

## 4.2 Rio Salone

L’analisi degli eventi storici evidenzia alcune problematicità storiche del Rio Salone, con particolare riferimento alla frana del Dosso Saiano, una criticità nella parte mediana del conoide, ed una nel tratto all’inizio della piana alluvionale di Pratosiano, dove il torrente è stato deviato e sono presenti opere di trattenuta del sedimento. Numerosi eventi sono stati registrati tra gli anni ’50 e gli inizi degli anni ’60, seguiti poi da un evento nel 1992 e successivamente nel marzo 2016; quest’ultimo ha confermato il permanere di una criticità nella zona di Pratosiano. Dall’analisi degli eventi occorsi in passato la frazione di Bolognano, non sembra sia stata interessata direttamente dagli eventi alluvionali prodotti dal Rio Salone.

DATA EVENTO	DESCRIZIONE	DANNI
1600		Distruzione del villaggio di Sumonte (zona cimitero Bolognano) e danneggiamento Massone e Bolognano
1883	Ingenti danni al Comune di Oltresarca	A campagne, ponti, strade
18/12/1950	Frana di 2000 m <sup>3</sup> staccata dal Dosso Saiano che ha invaso il letto del Torrente Salone che è straripato	Abitazione distrutta – allagamento in frazione in località Gazzi
12/11/1951	Torrente Salone ha rotto l’argine destro e si è riversato nelle campagne trasportando centinaia di m <sup>3</sup> di ghiaia	Gravi alle culture e agli argini
10/11/1957	Rottura argine Rio Salone e riversamento di acqua e ghiaia nelle campagne circostanti	Allegati 15 ettari di campagna – danni a coltivazioni
12/11/1958	Torrente Salone rompe gli argini e invade le campagne circostanti	Gravi agli argini e alle colture, danneggiati 8 ettari
29/10/1959	Straripamento Rio Salone	Gravi agli argini e alle colture
19/04/1962	Ingrossamento del Torrente Salone a causa delle piogge e rottura degli argini	Allagati diversi ettari di terreno – danni gravi alle colture
04/10/1992	Esondazione del Torrente Salone	Allegati decine di ettari di campagna e parte della frazione di Prato Saiano – danni gravi alle colture
29/02/2016	Esondazione Torrente Salone zona chiesa San Luigi	Campagne allagate, strada interrotta

Tabella 4 – Eventi alluvionali storici avvenuti nel bacino idrografico del Torrente Salone

Gli eventi alluvionali documentati nella tabella precedente sono ascrivibili a piena liquida oppure piena con trasporto solido; non si hanno notizie di eventi riconducibili a colate detritiche.

## 5. ASPETTI GEOLOGICI

Si riportano le principali informazioni dei bacini estratte dagli studi effettuati dal SBM.

### 5.1 Rio Irr

#### 5.1.1 Geologia

La geologia del bacino è caratterizzata nella parte alta, sulla pala della cima dello Stivo, dai calcari grigi giurassici, che contraddistinguono tutta la dorsale Bondone - Stivo ed in prevalenza sono rappresentati da calcari oolitici e finemente stratificati, migranti nella parte sommitale in calcari giallastri. Al di sotto di questa fascia, a quota 1400 – 1500 m s.l.m. circa e brevemente sull'anticima sud dello Stivo, è presente un affioramento abbastanza potente di strati mesozoici e del cretaceo inferiore di Rosso Ammonitico, Biancone e Scaglia Rossa, rivelando, anche nella sequenza geologica del bacino, la natura di anticlinale del monte Stivo.

Al di sotto della zona cretacica si sviluppa un ampio dominio paleocenico ed eocenico costituito da calcari marnosi e da marne, di colore nocciola scuro e ricchi in mica, per arrivare alle quote minori, intorno a malga Zanga, dove sono presenti calcari marnosi ricchi in ossidi di ferro e foraminiferi.

DESCRIZIONE	%	DESCRIZIONE	%
Terza unità carbonatica competente (lias)	32.70	Intervallo clastico carbonatico incompetente	8.66
Detrito di falda a ghiaia prevalente	22.41	Alluvioni prevalentemente sabbioso – limose	5.24
Terza unità carbonatica incompetente	20.23	Alluvioni prevalentemente ghiaiose	1.43
Morene grossolane	8.75	Basalti	0.59

Tabella 5 – Classi geolitologiche presenti nel bacino idrografico del Rio Irr

Lungo il Rio Irr, e in risalita sul versante, è notevole la presenza di depositi quaternari torrentizi, intervallati da numerose aree in cui il faldone detritico è attribuibile a crolli prevalentemente dalle scogliere cretaciche.

Tutta l'area del Basso Sarca si dispone su fratture e faglie sub parallele, con orientamento SSO e NNE. In questo contesto il Monte Stivo è originato da un'anticlinale, di cui il bacino del Rio Irr ricopre il versante occidentale, insinuandosi nella flessura, che si interpone tra i versanti del Creino e quelli occidentali dello Stivo, causati da due faglie, una diretta ed una inversa, che

percorrono il fondovalle del torrente stesso. Tale flessura provoca una discordanza nella giacitura degli strati all'interno del bacino, che passano da una direzione Nord di 10° - 20° e inclinazione 30° della zona della Moleta, fino ad una direzione Ovest di 20° e poi Nord-Sud con inclinazione tra i 50° ed i 70°. La struttura tettonica causa quindi una stratificazione a reggipoggio rispetto all'asse della valle nel versante destro del bacino e a franapoggio verso il conoide nella parte sinistra.

### 5.1.2 *Uso del suolo*

Il territorio del bacino idrografico del Rio Irr evidenzia una vasta predominanza di superfici boscate, a pascolo e a prateria alpina, quest'ultime corrispondenti alla pala del Monte Stivo ed ai prati di Queano. Le formazioni boscate sono ascrivibili alla formazione dell'ostrio-querceto a roverella (*Quercus pubescens*), fino a circa 300 metri di quota, per poi lasciare il posto al faggio (*Fagus sylvatica*) ed al peccio (*Picea abies*), salendo nelle fasce altitudinali maggiori. Le aree agricole corrispondono per lo più a colture orticole o a piccoli frutti nella zona intermedia del bacino (Queano) e a castagneti e vigneti nella parte di valle (Bolognano). Gli altri usi del suolo coprono superfici trascurabili.

Il conoide vede circa i 2/3 della superficie interessata da aree agricole, in prevalenza oliveti nella parte più alta e vigneti nella restante parte. Circa il 25% della superficie è invece coperta da area residenziale, con le frazioni di Bolognano, Mogno e Massone.

Dall'analisi delle ortofoto 2014, comparata con le foto aeree del 1973, non risultano variazioni sostanziali dell'uso del suolo per il bacino idrografico, salvo una maggiore densità del bosco in alcune aree ed il rimboschimento di poche aree marginali. Sostanziale è invece lo sviluppo urbano sul conoide e nella piana alluvionale, con una crescita notevole delle superfici urbane delle frazioni di Bolognano, Mogno e Massone ed il conseguente aumento dell'esposizione al pericolo.

### 5.1.3 Analisi morfologica e geomorfica di alveo e di bacino

Il bacino del Rio Irr è fortemente influenzato dalle componenti tettoniche e geologiche. Il deflusso non è quasi mai presente fino ad arrivare ad un'area drenata di circa 4 km<sup>2</sup>, ed il reticolo rimane poco evidente per quasi tutto il bacino.

Nella zona di testata, comprendente la pala della cima dello Stivo e gli impluvi che convergono nella valle dell'Irr, sono evidenti gli effetti del substrato calcareo sul drenaggio delle acque, in particolare con la comparsa effimera e solo a tratti dell'alveo e la caratterizzazione dei canali principali come canali da valanga.

La zona di versante, parte alta, è caratterizzata da una valle incisa in corrispondenza delle linee di falda, con versanti verticali o subverticali in roccia, caratterizzata da un fondo valle composto quasi esclusivamente da detrito di crollo e con l'assenza dell'alveo. La presenza di tratti a bassa pendenza e l'utilizzo agricolo di fatto rappresentano la sconnessione con la parte bassa del bacino per quanto riguarda la trasmissione del sedimento in caso di eventi anche di elevato tempo di ritorno. Tra la zona di testata e la zona intermedia alta sono plausibili movimenti di sedimento in caso di eventi alluvionali, evidenziati dalle lobature presenti.

La zona di versante, parte bassa, è caratterizzata dalla presenza continua di un alveo morfologicamente individuabile e con deflusso frequente, impostato dapprima sul bedrock in una forra profondamente incisa e poi su depositi di crollo e quaternari di varia natura, ma sempre in un impluvio confinato.

La zona di conoide è caratterizzata da una quasi totale regimazione dell'alveo, via via meno naturale, approssimandosi alla confluenza con il Fiume Sarca.

Sul conoide di Oltresarca il Rio Irr attraversa la zona nord della frazione di Bolognano ed il centro della frazione di Mogno, passando pensile su ampie aree coltivate e intersecando due strade statali, 3 strade comunali e numerose strade interpoderali.

### 5.1.4 Fenomeno atteso

I fenomeni attesi per il bacino analizzato sono essenzialmente di trasporto solido per quanto riguarda la pericolosità ordinaria, mentre un evento di colata detritica è plausibile come scenario di pericolo residuo. Gli scenari indagati possono essere così schematizzati:

- Scenari attesi di pericolo ordinario: fenomeni di trasporto solido con concentrazione dipendente dalla pendenza e dalla granulometria d'alveo con volume disponibile reperibile nei tratti direttamente connessi all'apice del conoide, con forzante idrologica derivante da pluviogrammi con Tr 30, 100 e 200 anni e idrologia condizionata dall'inizio del reticolo.
- Scenari plausibili di pericolo residuo: fenomeni di colata detritica con risposta dell'intero bacino saturo e contribuzione di volume di sedimento da tutta la valle principale, fino ai tratti effimeri a valle di Queano.

## 5.2 Rio Salone

La geologia è caratterizzata da una prevalenza di substrato appartenente all'intervallo clastico e carbonatico incompetente, localizzato in particolare nella parte centrale del bacino e formato, perlopiù nella zona di Bolognano, da conspicui affioramenti paleocenici di marne, mentre risalendo si riscontrano i depositi eocenici di calcari detritici nocciola-grigio a foraminiferi e strati di scaglia rossa con potenza di 40 – 50 m. Salendo ancora si riscontra la presenza sporadica di calcari marnosi oligocenici. Nei pressi di Castil e nella zona di Bolognano affiorano vulcaniti basaltiche, localmente anche con potenza di 40 – 50 m, e con aspetto di lente di tufo. Nella zona sommitale del Creino – Stivo emergono le formazioni mesozoiche e cretaciche delle radiolariti, del rosso ammonitico con forte presenza di selce anche nodulare, di biancone calciculitico e di scaglia rossa argillosa, con noduli selciferi, con potenza di 40 – 50 m.

Nella zona di conoide prevalgono i depositi quaternari di origine torrentizia, con prevalenza di elementi sabbiosi di natura calcarea, mentre nella parte alta del bacino si individuano depositi quaternari, anche morenici, di tipo Wurmiano, pochissimo cementati e costituiti da ciottoli e blocchi di litologia varia in matrice argilloso – sabbiosa.

La parte più bassa del bacino vede la presenza prevalente di alluvioni, prevalentemente sabbioso – limose, a media permeabilità, altissima erodibilità e potenza dello strato stimato dai 5 ai 10 m; tale area è stata interessata da fenomeni franosi (frana del dosso del Saiano).

Per quanto concerne i lineamenti strutturali, il bacino si situa sul versante ovest dell'anticlinale dello Stivo, che continua con il Monte Creino e presenta, all'altezza di San Giacomo e San Martino, una flessura considerevole verso sud.

Dall'estratto della Carta Geologica d'Italia si osservano delle giaciture caratterizzate da piani di immersione, che passano da una orientazione nord (10°-20°), sulla pendice occidentale dello Stivo, a virare verso ovest nella flessura di San Martino, per virare poi in direzione nord-sud e poi disporsi, in via definitiva, sull'asse Creino-Nago, in direzione est-ovest, con angoli di inclinazione mediamente compresi tra i 20° ed i 35°, fino a punte di 75°, andando a delineare l'anfiteatro del creino.

La tettonica va quindi a disegnare, su tutto il versante una disposizione a franapoggio, compromessa solamente ed in parte in destra al rio Salone, dove un sistema complesso di sinclinali e anticinali, interrotto da due faglie nella zona del Rio Irr, disegnano la cima del Monte Stivo. Nella parte sommitale del bacino, lo scorrimento Bondone - Stivo rompe l'anticlinale e crea la zona pianeggiante del Creino, con emersione delle superfici di rottura al di sotto dello strato morenico, con la presenza di numerosi orli di terrazzo nella zona denominata “Pozze”.

### 5.2.1 *Uso del suolo*

Il territorio del bacino idrografico del Rio Salone evidenzia una predominanza di superfici boscate, a pascolo e a prateria alpina corrispondenti ai versanti Stivo - Velo e alle zone incolte del Velo - Creino. Le formazioni boscate sono ascrivibili all' ostrio - querceto a roverella (*Quercus pubescens*) fino a circa 300 metri di quota, che poi lascia il posto al faggio (*Fagus sylvatica*) ed al peccio (*Picea abies*), salendo di quota. Nella zona di Velo Creino non mancano resti di ex pascoli alberati, caratterizzati dalla presenza di larice (*Larix decidua*). Le aree agricole corrispondono per lo più a colture orticole o a piccoli frutti nella zona di monte dei bacini (Creino - Velo) e a castagneti e vigneti nella parte di valle (Vignole - Bolognano). Gli altri usi del suolo coprono superfici trascurabili.

Dall'analisi delle ortofoto 2014, comparata con le foto aeree del 1973 non risultano variazioni sostanziali dell'uso del suolo per l'area sottesa alla sezione di chiusura, fatto salvo una maggiore densità del bosco in alcune aree ed il rimboschimento di poche aree marginali.

Sostanziale è invece lo sviluppo urbano sul conoide e nella piana alluvionale, con una crescita notevole delle superfici urbane delle frazioni di Bolognano, Vignole Pratosaiano ed il conseguente aumento dell'esposizione al pericolo.

### 5.2.2 Analisi morfologica e geomorfica di alveo e di bacino

Il bacino del Rio Salone e suoi affluenti può essere suddiviso in 4 aree:

- un bacino di drenaggio posto a monte del versante a franapoggio Creino - Stivo, sulla zona a bassa pendenza e caratterizzata da un reticolo effimero o addirittura assente, perlopiù riconducibile attualmente al reticolo drenante delle superfici coltivate. Le caratteristiche geologiche e tettoniche, unite alla pendenza ed all'uso del suolo fanno in modo che tutta questa zona, da Santa Barbara a Creino, funzioni come area tampone in grado di laminare i picchi di piena;
- una zona di incisione della transizione altipiano - versante, con alveo in scorrimento su sedimenti propri e con numerosi franamenti laterali dai versanti erosi e da piccoli impluvi laterali, spesso con origine terrigena o di alterazione fisico-chimica del bedrock;
- una zona di scorrimento in roccia in corrispondenza della forra, tipicamente della larghezza dell'alveo, e senza alcuna altra forma geomorfica di impluvio nelle vicinanze, lungo tutto il versante Creino Stivo e con pendenza tra 0.4 e 0.6;
- una zona di conoide e di piana alluvionale in cui il reticolo è regimato in cunettoni.

In modo più specifico il corso principale del Rio Salone può essere così suddiviso:

- zona di accumulo e drenaggio delle acque, caratterizzata da basse pendenze e suoli agrari, in parte rimboschiti a larici ed abete. Il reticolo è assente e parzialmente sostituito dal reticolo di drenaggio delle colture;
- zona di testata, caratterizzata da reticolo a morfologia evoluta, in parte sistemato per stabilizzare il profilo dell'alveo e sostenere i franamenti di versante o da impluvio particolarmente presenti nella zona Malga Zanga - Queano. L'alveo va ad incidere il margine tra il versante e l'altopiano, insistendo su sedimenti quaternari e roccia madre deteriorata, con pendenze dell'alveo tra il 15 ed il 25 %, causando, assieme alle numerose venute laterali delle acque filtranti dalla zona di accumulo, piccoli smottamenti praticamente in ogni impluvio e localmente dissesti considerevoli, comunque fisiologici del bacino vista la storia sistematoria dello stesso;
- zona di versante, caratterizzato da un versante continuo su roccia a franapoggio, inciso solamente in corrispondenza della forra rocciosa verticale, in cui scorre il

rio, con pendenza quasi sempre omogenea, tra il 40 ed il 60%. A quota 500 m s.l.m. una discontinuità geologica permette un tratto a bassa pendenza (20%), sistemato con due opere cardine, che aumenta la predisposizione al deposito dell'area, con possibilità di laminare eventuali piene di trasporto solido;

- zona di conoide parte alta: dall'uscita della forra fino alle case a quota inferiore della frazione di Gazzi, il conoide ha pendenze notevoli, probabilmente con origine mista di crollo e di trasporto. L'alveo, sistemato e regimato con briglie e cunettoni, scorre incassato in un impluvio al margine sinistro del conoide e limitato a sinistra dal dosso di Saiano, con pendenze circa del 20%. L'erosione al piede e, in prevalenza, la geologia del dosso stesso, portano ad una fragilità geologica dell'area che può entrare in connessione con l'alveo, influenzandolo. Le sistemazioni, tra le zone in frana e l'alveo, sono ancora parzialmente visibili, ma la stabilità superficiale è ora mantenuta quasi esclusivamente dalla copertura forestale;
- zona di conoide parte bassa: corrisponde al conoide originato prevalentemente da trasporto, con pendenze decrescenti dal 12 al 4%, in cui l'alveo è completamente regimato in un cunettone perlopiù pensile ed al cui termine è posta una vasca di deposito per trattenere il trasporto di sedimento;
- zona della piana alluvionale: corrisponde alla piana alluvionale del fiume Sarca, con pendenze inferiori all'1% e in cui il Rio Salone scorre regimato, dapprima in cunettone e poi in roggia agricola.

### 5.2.3 Fenomeno atteso

Sulla base di quanto emerso dall’analisi dei dati storici, morfologici, i fenomeni attesi per il bacino analizzato sono essenzialmente di trasporto solido al fondo per la parte di conoide, che insiste sulle località di Bolognano e di Vignole, e di piena liquida per l’area più pianeggiante, che si trova a valle della vasca di deposito nei pressi di Prato Saiano. Gli scenari indagati possono essere così schematizzati:

- Scenari di pericolo ordinario: fenomeni di piena liquida e di trasporto solido con concentrazione dipendente dalla pendenza e dalla granulometria dell’alveo e con volume disponibile reperibile nei tratti direttamente connessi all’apice del conoide. La forzante idrologica è derivata da pluviogrammi corrispondenti ai tempi di ritorno di 30, 100 e 200 anni. Lo scenario di trasporto solido analizzato, è incentrato sull’ipotesi di ostruzione del ponte posto sul cunettone in località Vignole, tra via Brazol e via Mazzini, che rappresenta una sezione critica in quanto periodicamente soggetto ad ostruzione e poiché posto in prossimità di una riduzione della pendenza del fondo.
- Scenario di pericolo residuo: fenomeno di trasporto solido di fondo associato ad un evento idrologico con tempo di ritorno di 200 anni ed ostruzione dell’alveo e del ponte posto subito a valle del guado in località Gazzi di Bolognano, per interferenza dovuta ai rotolamenti dalla frana di Dosso Saiano. Già in passato si sono verificati fenomeni di ostruzione dell’alveo dovuti all’interazione tra corso d’acqua e frana, tuttavia si ritiene che sarebbe fin troppo cautelativo considerare tale scenario come di pericolosità ordinaria, essendo, in termini di probabilità congiunta, sicuramente molto più raro rispetto a quello associato all’evento di precipitazione estrema con tempo di ritorno di 200 anni. Il volume disponibile considerato in questo scenario è stato quello reperibile nei tratti direttamente connessi all’apice del conoide, e non è stato considerato l’intero volume aggiuntivo derivante dalla frana del Dosso Saiano, se non per la piccola frazione responsabile dell’ostruzione del ponte.

## 6. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE IDRAULICA

Le verifiche idrauliche riportate negli studi di bacino e nella verifica idraulica del Servizio Bacini Montani sono state condotte inizialmente con l'impiego del modello monodimensionale Hec – Ras, con una verifica a moto permanente per i tempi di ritorni di 30, 100 e 200 anni. Laddove l'analisi ha evidenziato delle criticità, sono state eseguite ulteriori modellazioni di approfondimento con l'impiego di modellazione bidimensionale:

- Trent2D, impiegato per le analisi degli scenari, che prevedono processi di trasporto solido al fondo;
- FLO-2D, impiegato per le analisi in acqua chiara.

### 6.1 Rio Irr

#### 6.1.1 *Modello monodimensionale*

L'applicazione della modellazione monodimensionale Hec – Ras con moto stazionario ha permesso di determinare le sezioni e le interferenze, che presentano criticità rispetto alle portate al picco stimate per i diversi tempi di ritorno.

Gran parte del corso del Rio Irr sul conoide non sembra avere un dimensionamento appropriato per le grandezze idrauliche di progetto. In particolare, sono stati identificati alcuni tratti, in cui la verifica idraulica del canale segna delle criticità:

1. Gambor - Tratto da 260 a 180 m s.l.m.;
2. Bolognano - Tratto da 155 a 130 m s.l.m.: in corrispondenza dell'abitato di Bolognano sono presenti due sezioni critiche. Il franco limitato in corrispondenza dell'arco storico e della passerella pedonale, portano a non poter escludere pericoli di ostruzione degli stessi. In particolare, il funzionamento in pressione dell'arco storico a monte della strada comunale porta a dover considerare come critica la condizione dell'apertura nella casa in sinistra e a porre a rischio la tenuta della regimazione in questo tratto.
3. Rovero – Tratto da 123 a 100 m s.l.m.;
4. Mogno – Tratto da 100 m s.l.m. alla confluenza in Sarca.

### 6.1.2 Modello bidimensionale

Sulla base dei risultati a moto permanete, sono stati individuati alcuni scenari di pericolosità ordinaria per i quali è stata simulata l'esondazione con trasporto solido e fondo mobile.

Considerate le criticità di tutto il corso del Rio Irr sul conoide di Oltresarca, la modellazione bidimensionale ha permesso di individuare le aree che potenzialmente possono essere raggiunte dal deflusso. I tiranti evidenziati sul dominio di calcolo, ad eccezione di alcuni punti di accumulo, rimangono al di sotto dei 0.5 metri, e le velocità si mantengono modeste salvo nelle parti apicali del conoide, e comunque per tratti limitati.

Non è da escludere che un evento reale, creandosi o sfruttando canalizzazioni nella micro topografia riesca localmente a raggiungere velocità o tiranti più elevati, non rilevabili alla scala di questa analisi.

Nel dettaglio i risultati dei vari scenari permettono di definire una diversa distribuzione della corrente liquida e quindi del pericolo associato; le aree oggetto di variante sono interessate nell'ipotesi prevista dallo scenario 1. Gli scenari 2, 3 e 4 interessano aree periferiche rispetto alle aree di variante, per cui non sono descritti. Per eventuale consultazione si rimanda al documento originale.

- Scenario 1 – Gambor. L'inizio dell'evento è posizionato in testata al conoide a 240 m s.l.m., con l'obiettivo di simulare l'esondazione del Rio Irr fin dall'apice del conoide. I limiti mostrati dalla simulazione all'apice del conoide corrispondono ai limiti topografici del conoide, con il flusso principale che rimane interno all'ansa dell'Irr. In destra il deflusso rimane confinato a metà dello spazio tra Bolognano e Massone, andando poi a scorrere in un ampio avvallamento in sinistra al campo sportivo di Oltresarca, fino a raggiungere la tangenziale. In sinistra il flusso è confinato topograficamente e per dinamica fino al risalto topografico dell'incrocio tra la SP. 48 e Via Santa Trinità, andando poi a comprendere l'area agricola a monte del centro storico di Bolognano. A valle il flusso rimane confinato da Via Saibanti e Via Trapione per poi incanalarsi lungo Via Asilo, sul lato destro della Chiesa dell'Addolorata. A valle di Bolognano, metà del flusso dell'evento, segue il percorso in destra idrografica, nell'avvallamento sopra descritto, mentre in sinistra occupa Via Rovero e le case ad essa prossime, arrivando a passare Viale Rovereto, oltrepassare la rotatoria e terminare in Sarca dal nuovo parcheggio di attestamento e dalle campagne circostanti,

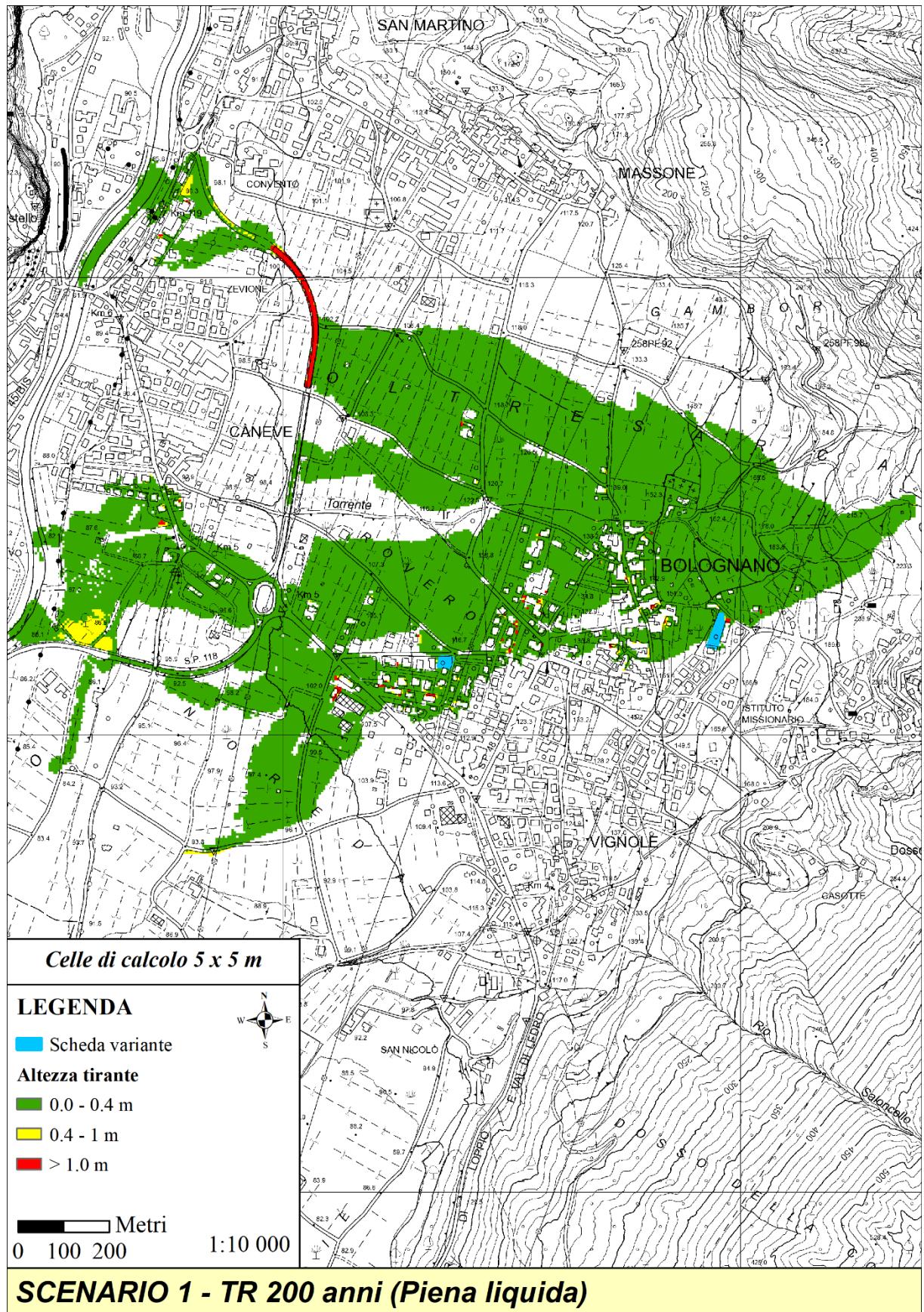
coinvolgendo anche la caserma dei pompieri e le prime case di Mogno. La tangenziale di Arco è coinvolta, diventando di fatto il collettore delle portate, portando l'evento fino al Viale Arciprete Santoni e quindi al Sarca ed alle abitazioni vicino alla rotatoria. L'avulsione a monte dell'ultimo sottopasso a Nord della tangenziale non è da considerarsi in quanto deriva dalla rappresentazione del sottopasso di Massone. Lo scenario con tempo di ritorno di 30 anni ripercorre anch'esso questi percorsi limitando in alcune aree l'estensione. Il deposito di sedimento si limita solitamente ad aree omogenee con spessori compresi tra 0.1 e 0.5 metri al massimo, limitati ai filoni maggiori di flusso e all'area del conoide con pendenza maggior al 6-8 %. Si individuano depositi in sinistra fino alle campagne a monte della tangenziale, nella parte centrale fino a Via Asilo ed in destra fino a Viale Rovereto.

- Scenario rischio residuo. La colata detritica assume le traiettorie evidenziate nello scenario 1. Fin dalla testata del conoide la colata si divide in 3 fronti: il più a sinistra segue il corso dell'Irr fino all'ansa verso destra, dove continua proseguendo in direzione sud ovest fino alle prime case di Bolognano. Il ramo centrale taglia l'ansa dell'Irr, percorrendo i terrazzamenti, che ne influenzano in modo significativo le velocità ed il moto. A monte del cimitero di Bolognano la colata si divide, andando con un ramo ad investire il centro storico di Bolognano sulla verticale di Via Gazzoletti e scendendo poi fino ad arrivare alle campagne a valle di Via Asilo. L'altro ramo, con i tiranti maggiori, investe il cimitero, dove pare nel 1600 sia stato distrutto un insediamento, passa Via Repubblica, costeggia l'attuale alveo e segue poi l'avvallamento fino alla tangenziale tra Bolognano e Massone. I tiranti al di fuori dell'alveo sono comunque sempre inferiori a 0.5 metri, mentre le velocità sono superiori al metro al secondo nel flusso centrale della parte alta del conoide e comprese tra 0.5 e 1 m/s anche all'interno dell'abitato di Bolognano e fino al calo di pendenza del conoide a valle dello stesso.

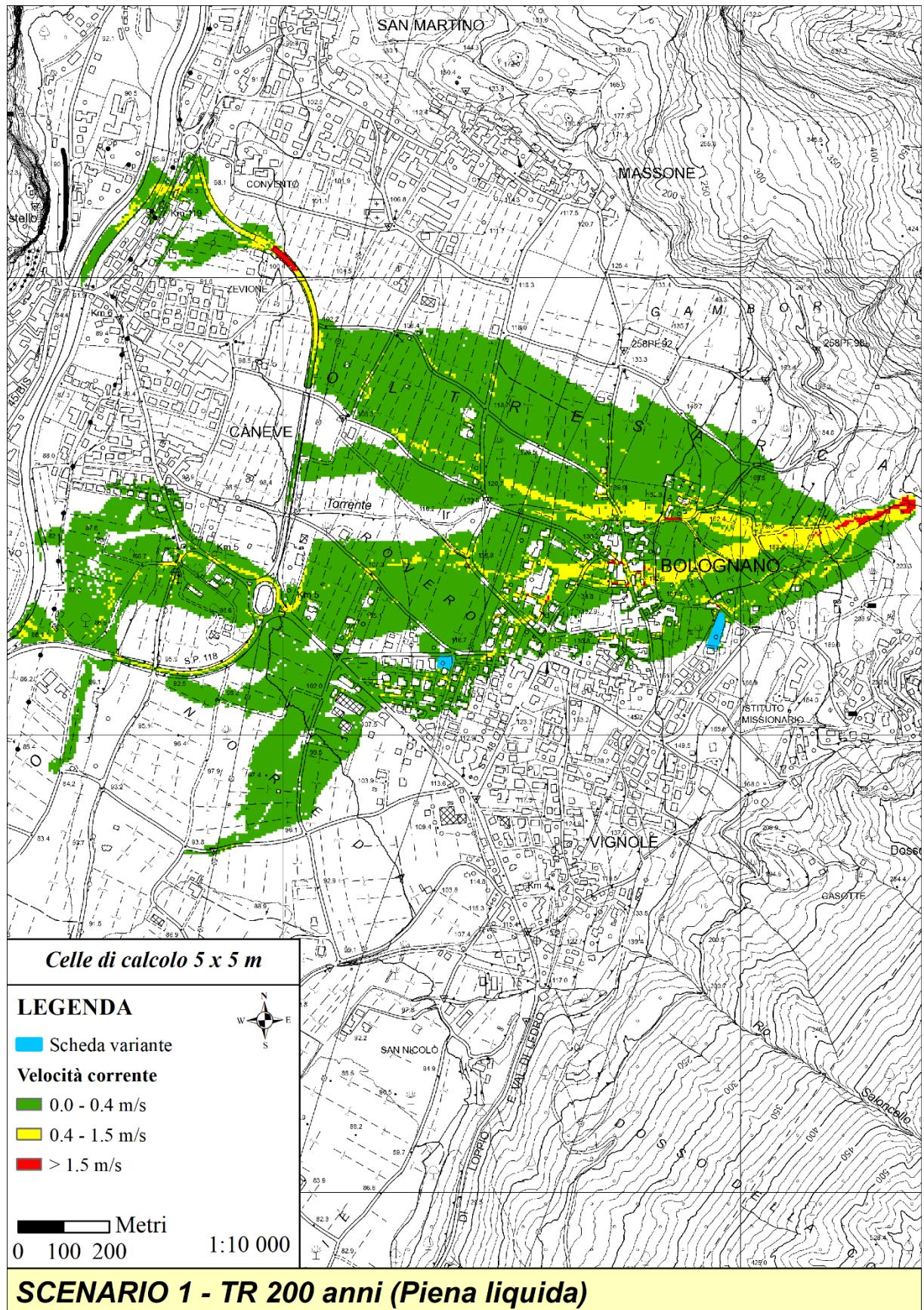
## 6.2 Rio Salone

Le modellazioni monodimensionali, seguite poi da un approfondimento con l'applicazione dei modelli bidimensionali non hanno evidenziato la possibilità, che eventuali eventi di piena, possano interessare le aree oggetto di variante. Di seguito si riportano solo le mappe relative allo scenario del rischio residuo.

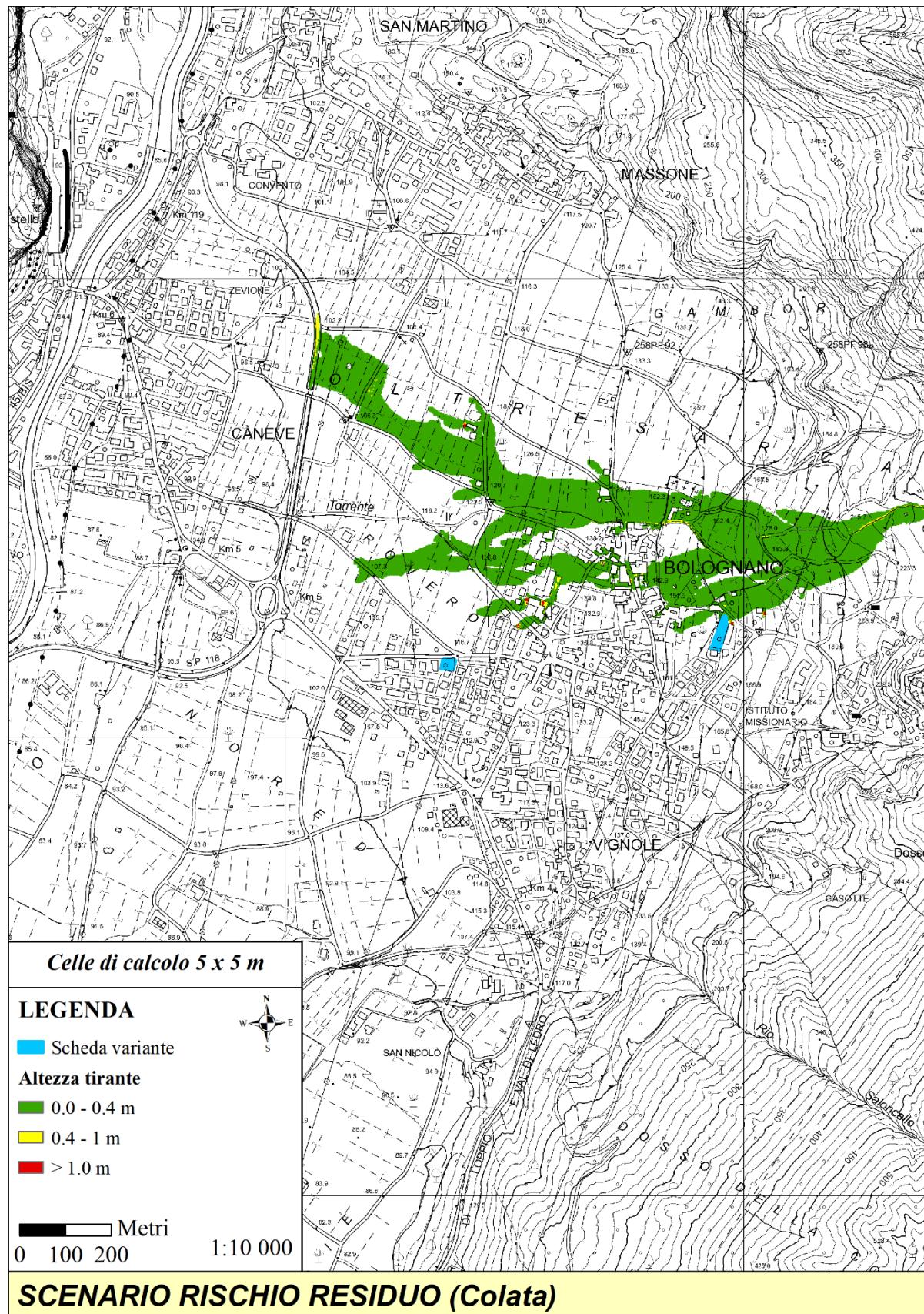
### 6.3 Rio Irr – Mappa dei tiranti – scenario 1, TR 200 anni (piena liquida)



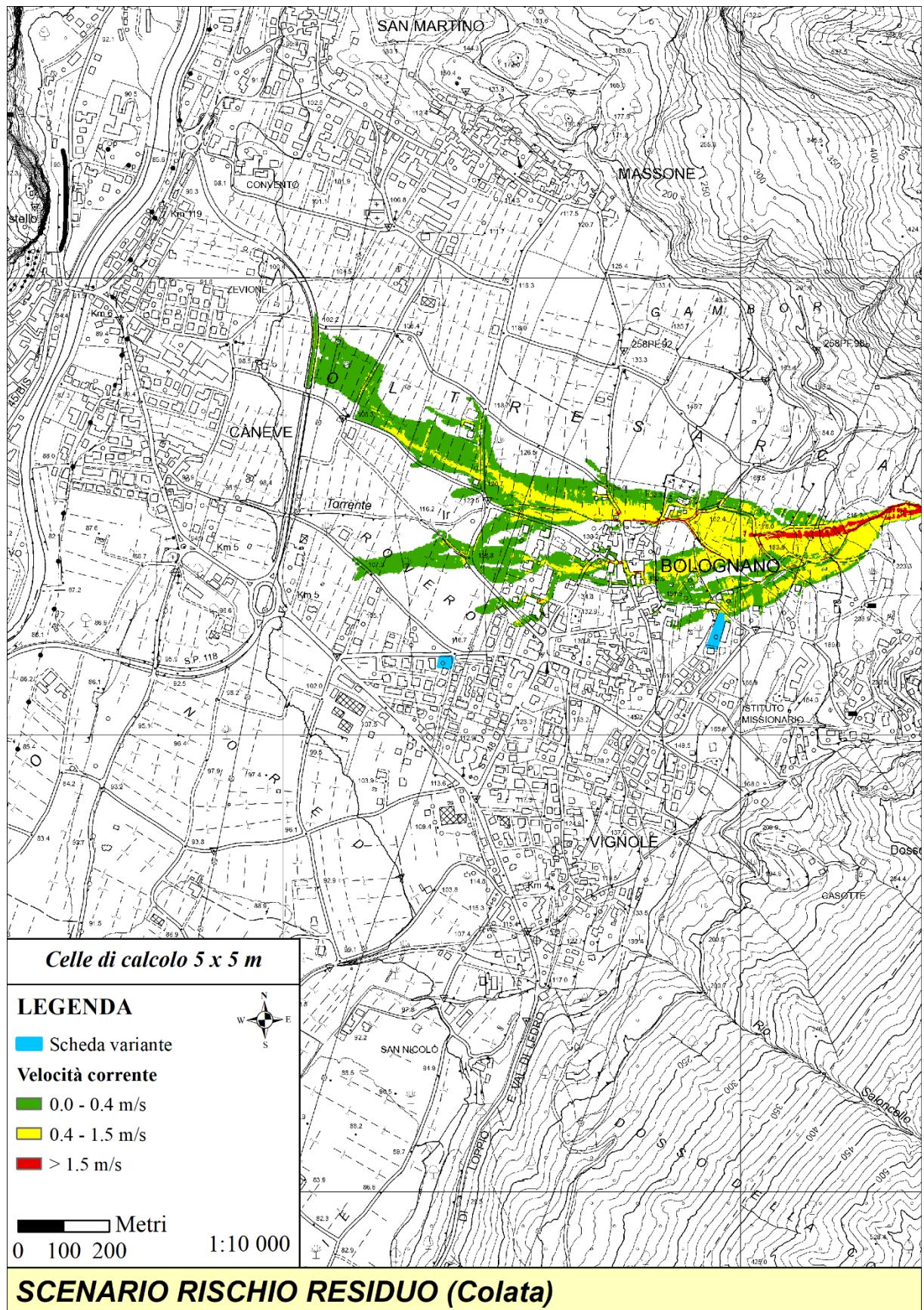
## 6.4 Rio Irr – Mappa delle velocità – scenario 1, TR 200 anni (piena liquida)



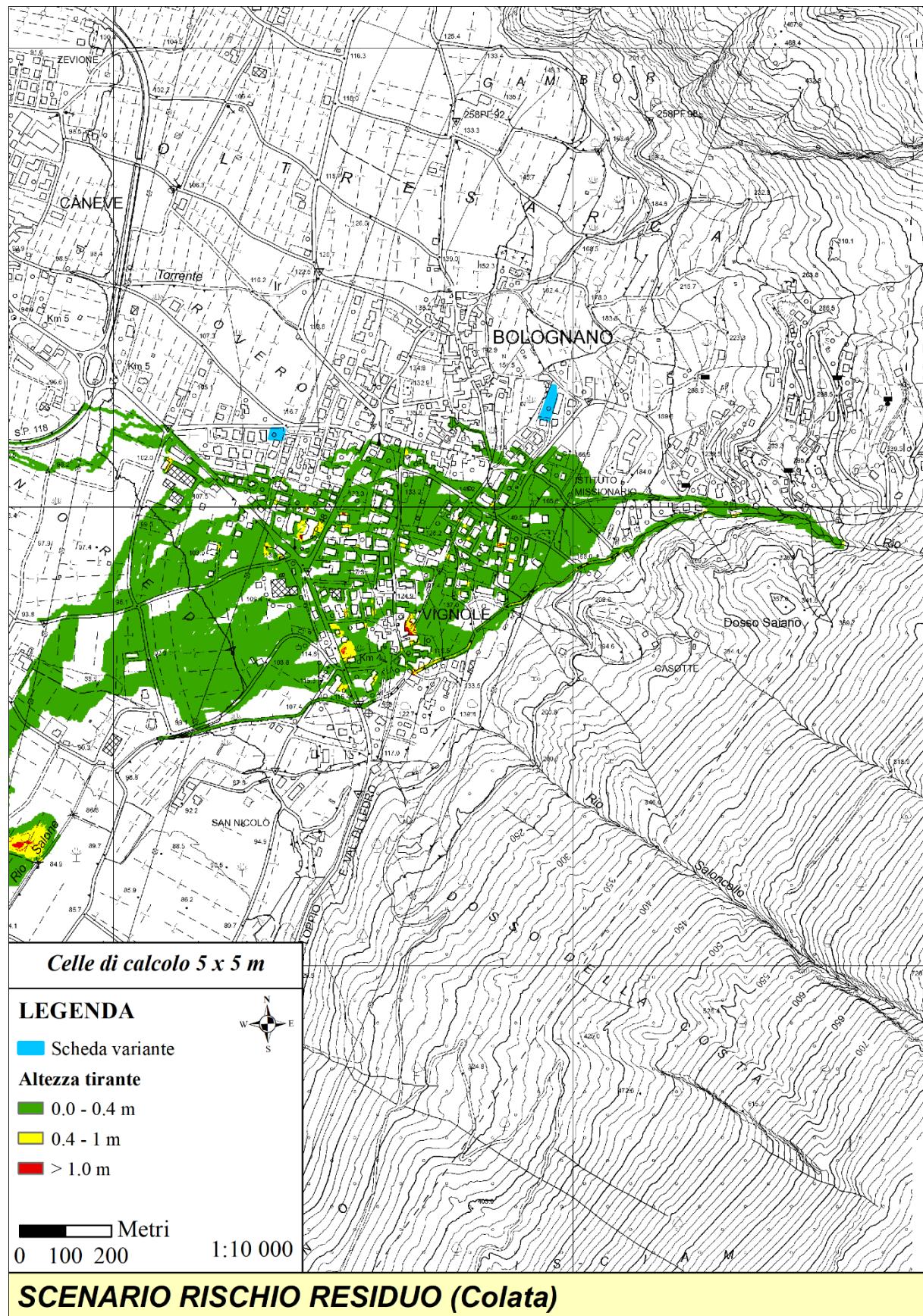
## 6.5 Rio Irr – Mappa dei tiranti – scenario rischio residuo (Colata)



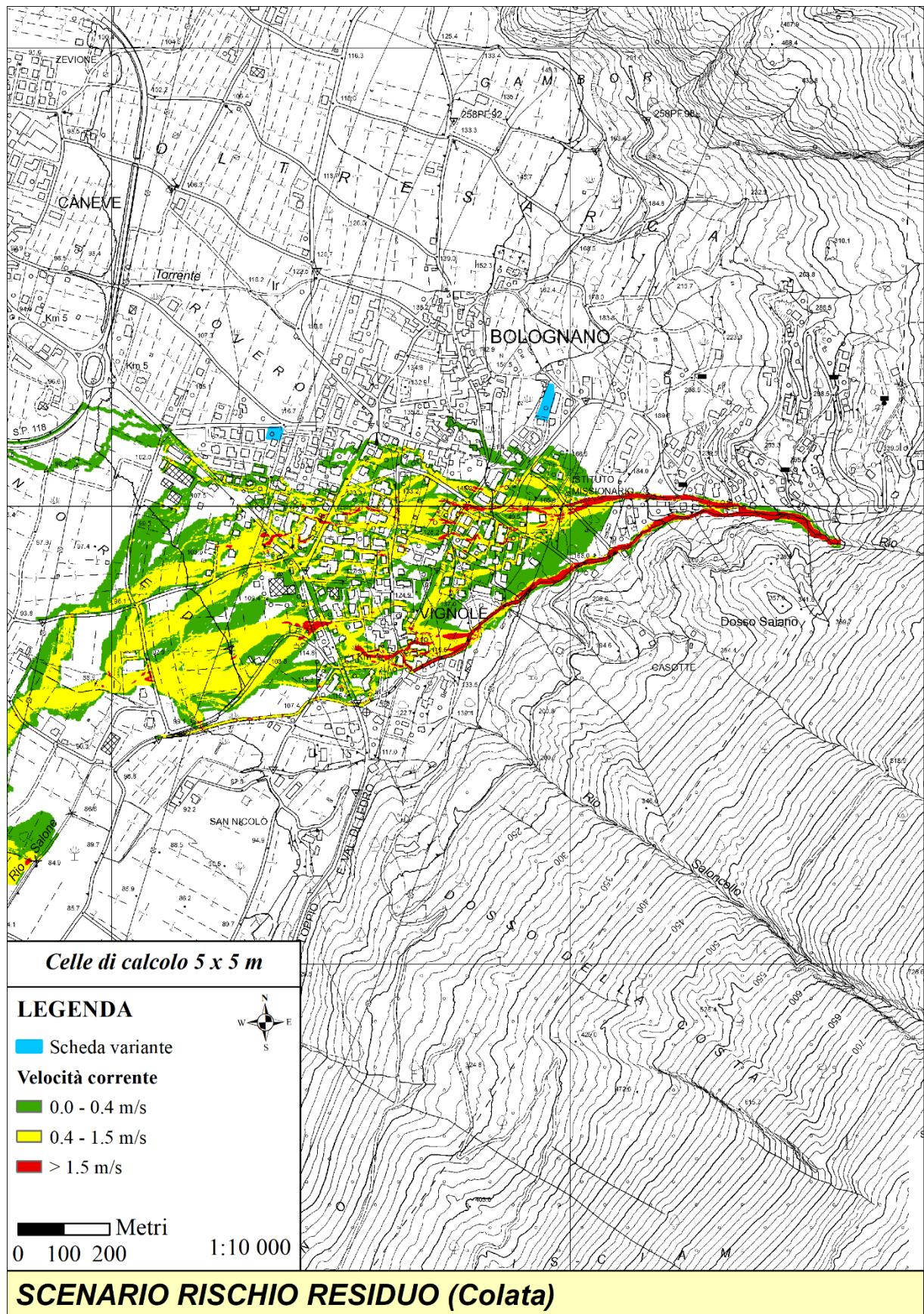
## 6.6 Rio Irr – Mappa delle velocità – scenario rischio residuo (Colata)



## 6.7 Rio Salone – Mappa dei tiranti – scenario rischio residuo (Colata)



## 6.8 Rio Salone – Mappa delle velocità – scenario rischio residuo (Colata)



## 7. GRADO DI PERICOLO NELL'INTORNO DELLE AREE OGGETTO DI VARIANTE

### 7.1.1 Scheda variante 3.3.9 – Scenario 1 – Rio Irr (piena liquida)

L'area oggetto di variante, nelle ipotesi previste dallo scenario 1, è interessata da un flusso con tiranti molto contenuti (fino a 10 cm). I modesti tiranti e la topografia locale indicano come una porzione dell'area non siano nemmeno interessati dalla corrente. La scarsa pendenza dei luoghi e l'elevata scabrezza, conseguente ai bassi tiranti in relazione all'uso del suolo, favoriscono un movimento lento della corrente con valori contenuti entro i 0.25 m/s.

Relativamente ad una piena liquida i valori di tirante e velocità delineano una condizione di pericolo basso per le aree interessate dalla corrente.



Figura 6 – Mappa di dettaglio dei tiranti nell'intorno della scheda di variante 3.3.9 (piena liquida).

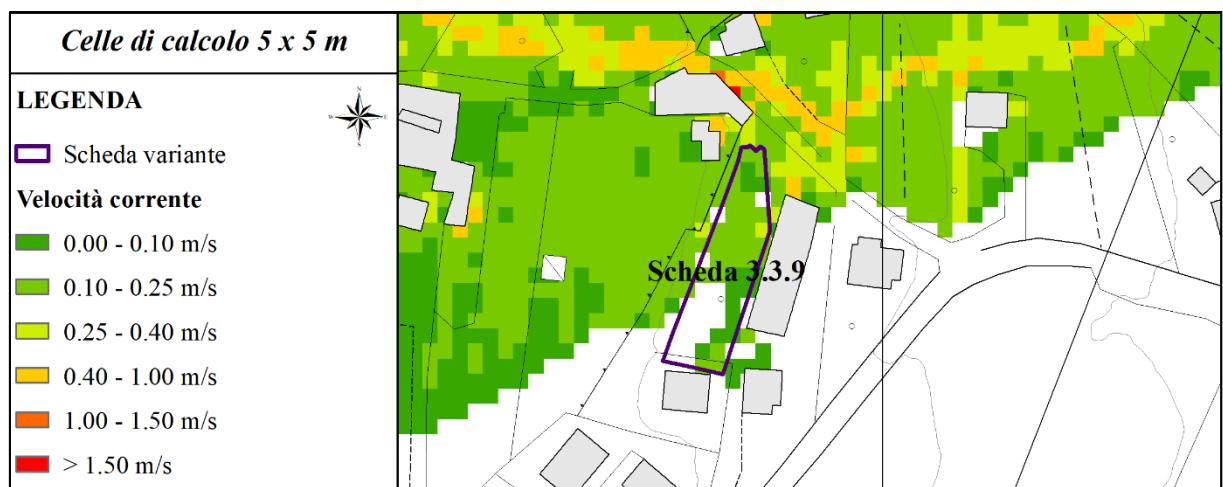


Figura 7 – Mappa di dettaglio della velocità nell'intorno della scheda di variante 3.3.9 (piena liquida).

### 7.1.2 Scheda variante 3.3.9 – Scenario rischio residuo – Rio Irr (Colata)

L'area oggetto di variante, nelle ipotesi previste dallo scenario di colata (rischio residuo) è interessata solo marginalmente. Trovandosi al margine delle aree percorse dalla colata, la corrente è in fase di arresto, con tiranti stimati non superiori a 10 cm e velocità fino a 0.4 m/s.

Relativamente ad un fenomeno di colata, i valori di tirante e velocità delineano una condizione di pericolo basso per le aree interessate dalla corrente.

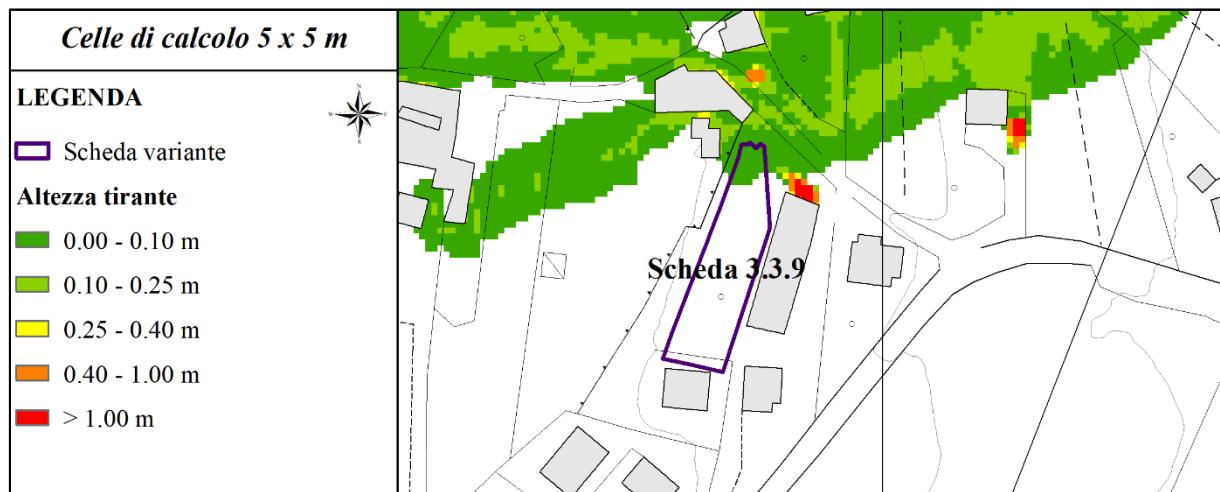


Figura 8 – Mappa di dettaglio dei tiranti nell'intorno della scheda di variante 3.3.9 (colata).

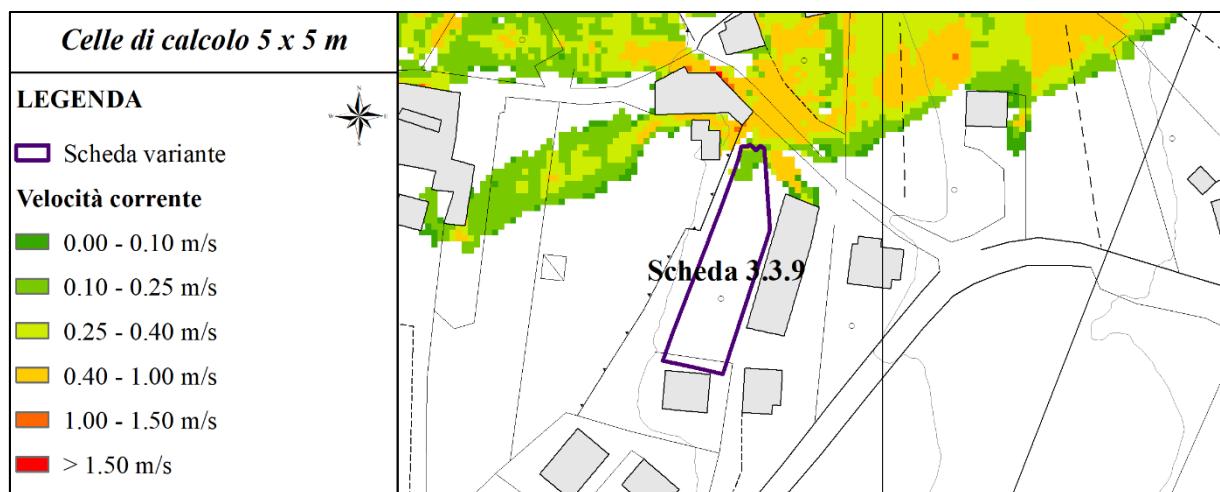


Figura 9 – Mappa di dettaglio della velocità nell'intorno della scheda di variante 3.3.9 (colata).

### 7.1.3 Scheda variante 5.1.7.1 – Scenario 1 – Rio Irr (piena liquida)

L'area oggetto di variante, nelle ipotesi previste dallo scenario 1, è interessata da un flusso con tiranti molto contenuti (fino a 10 cm). La scarsa pendenza dei luoghi favorisce un lento movimento della corrente, con valori non superiori a 0.25 m/s.

Relativamente ad una piena liquida i valori di tirante e velocità delineano una condizione di pericolo molto basso per le aree interessate dalla corrente.

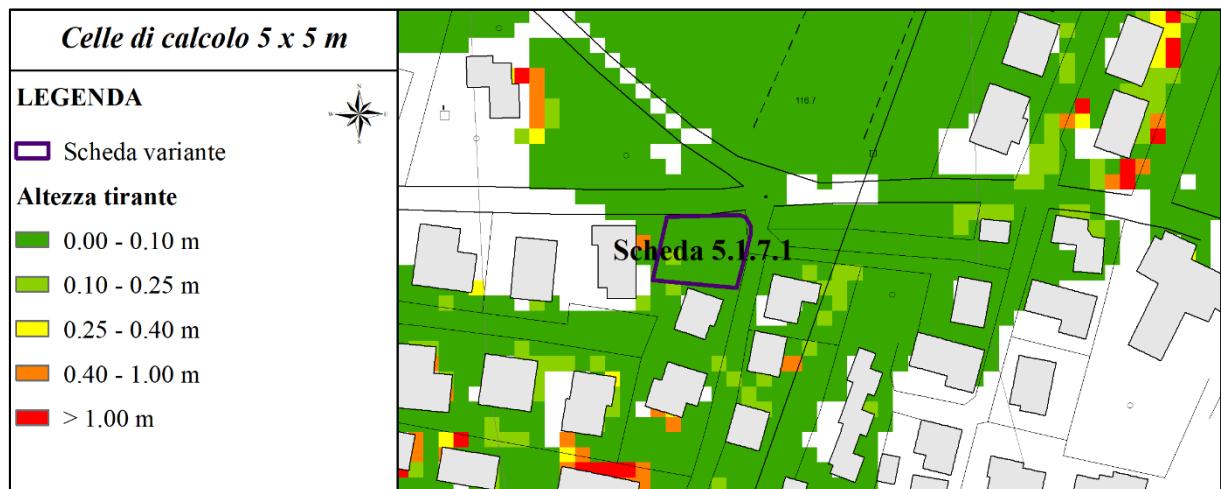


Figura 10 – Mappa di dettaglio dei tiranti nell'intorno della scheda di variante 5.1.7.1.

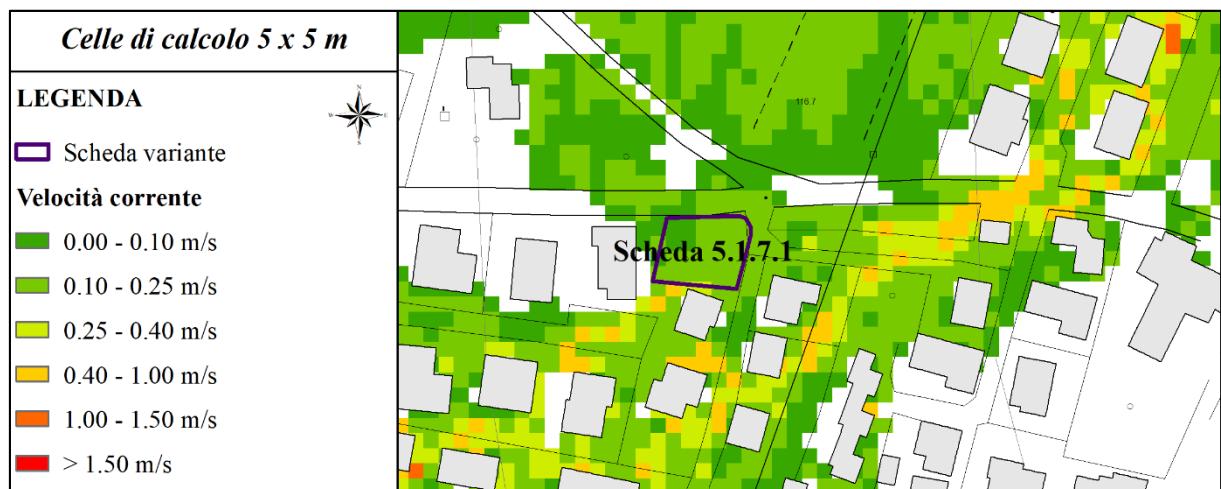


Figura 11 – Mappa di dettaglio della velocità nell'intorno della scheda di variante 5.1.7.1.

## 8. SITUAZIONE ATTUALE E PROPOSTE DI MITIGAZIONE

Di seguito si riporta una descrizione dello stato attuale delle singole aree, accompagnate da alcune foto, e le proposte di mitigazione per ridurre ulteriormente l'esposizione al pericolo.

### 8.1 Scheda di variante 3.3.9

P.F. 2929/1 C.C. Oltresarca	
DESTINAZIONE ATTUALE	AREA AGRICOLA DI INTERESSE LOCALE
DESTINAZIONE DI VARIANTE	PARCHEGGIO PUBBLICO

All'area oggetto di variante si accede da Via Santa Trinità e al momento attuale si presenta coltivata a prato.



Figura 12 – Localizzazione dell'area oggetto di variante.

La variante prevede la trasformazione in parcheggio pubblico le cui norme prevedono: “... *I parcheggi pubblici possono essere realizzati a livelli diversi da quello del suolo sia in interrato che fuori terra. ...*”.

I tiranti hanno evidenziato valori molto contenuti, per cui la trasformazione urbanistica si ritiene compatibile, con l'accortezza di adottare delle misure di mitigazione in caso in cui si intendano realizzare dei parcheggi sotterranei.

Nello specifico eventuali prese d'aria / bocche di lupo necessarie per l'aerazione dovranno essere opportunamente rialzate rispetto al piano di campagna, in modo da non fungere da “scarico di fondo” in caso di presenza di acqua fluente o stagnante nell'area adibita a parcheggio a piano campagna.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella progettazione della rampa di accesso, che deve impedire alla corrente di defluire verso la parte interrata.

## 8.2 Scheda di variante 5.1.7.1

PP. FF. 778/2, 778/4 C.C. Oltresarca	
DESTINAZIONE ATTUALE	AREA PER PARCHEGGIO PUBBLICO
DESTINAZIONE DI VARIANTE	VERDE PRIVATO – AREA PER LA MOBILITÀ



L'area oggetto di variante si trova all'angolo fra Via Rovero e Via Tullio Bertramini; allo stato attuale è coltivata ad olivi, nella parte centrale, mentre verso ovest è adibita a parcheggio a servizio degli edifici, che insistono sull'area limitrofa.

La variante prevede la trasformazione da parcheggio pubblico a verde privato. Per le aree destinate a verde privato “... *E' consentita la realizzazione di parcheggi interrati o in superficie con pavimentazioni in grigliato inerbito a servizio degli edifici limitrofi ...*”.

I tiranti hanno evidenziato valori molto contenuti, per cui la trasformazione urbanistica si ritiene compatibile, con l'accortezza di adottare delle misure di mitigazione in caso in cui si intendano realizzare dei parcheggi sotterranei. Nello specifico eventuali prese d'aria / bocche di lupo necessarie per l'aerazione dovranno essere opportunamente rialzate rispetto al piano di campagna, in modo da non fungere da “scarico di fondo” in caso di presenza di acqua fluente o stagnante nell'area adibita a parcheggio a piano campagna. Particolare attenzione dovrà essere posta nella progettazione della rampa di accesso, che deve impedire alla corrente di defluire verso la parte interrata.

Per le altre possibilità edificatorie ammesse per le aree a verde privato, ossia “*Sulle aree inedificate con una superficie di almeno mq. 2.000, è ammessa la costruzione di piccoli manufatti in legno, di 4 mq di SUN, da destinare a deposito attrezzi*”, la presenza di piccoli manufatti si ritiene compatibile, con l’eventuale accortezza di realizzare il piano di appoggio a livello del piano campagna o leggermente rialzato.

## 9. CONCLUSIONI

La consultazione degli studi redatti dal Servizio Bacini Montani hanno permesso di caratterizzare nel dettaglio il tirante e la velocità della corrente per le aree oggetto di variante.

I parametri idraulici, nell’analisi circoscritta alle sole aree di indagine, hanno evidenziato una generale condizione di pericolo basso.

Per le aree oggetto di variante, considerati i tiranti stimanti e le velocità della corrente, si ritengono compatibili, fatto salvo l’adozione di particolari criteri costruttivi nell’ipotesi che si intendano sviluppare volumi utili nel sottosuolo.