



COMUNE DI TRENTO

trento
Alza lo sguardo.



Servizio Gestione Strade e Fabbricati

**PIANO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE DEL
COMUNE DI TRENTO**

**ALLEGATO 1)
LA CARTA DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI**

Il coordinatore
dott. Geol. Alberto Pisoni

La Dirigente
dott. Ing. Claudia Patton

REVISIONE 2025



*** INDICE**

Introduzione.....	4
Il rischio idrogeologico del fondovalle.....	6
Il rischio idraulico.....	7
Il fiume Adige.....	7
L'Adigetto.....	10
Il Torrente Avisio.....	11
Il Torrente Fersina.....	11
Rio Gola.....	12
Rio Salè.....	14
Rio Valsorda.....	15
Torrente Vela (e rio Molini).....	15
Le fosse del fondovalle.....	16
Il rischio frane sul fondovalle.....	18
Il rischio idrogeologico sui versanti.....	22
Area di Meano.....	22
Area Argentario.....	25
Area di Povo.....	29
Area di Villazzano.....	32
Area di Mattarello.....	36
Area di Ravina Romagnano.....	39
Area del Bondone.....	43
Area di Sardagna.....	46
Descrizione dei principali eventi calamitosi.....	50
Distribuzione degli eventi per tipologia.....	55





Introduzione

index

Nella sezione 4 del Piano sono stati introdotti il concetto di pericolo e rischio idrogeologico, introducendo poi la mappatura dei dissesti occorsi nel territorio comunale. Rappresenta un patrimonio di dati e informazioni tali da essere raccolti in una relazione di approfondimento distinta, in continuo aggiornamento.

La mappatura dei dissesti registrati sul territorio e raccolti nella carta dei dissesti idrogeologici (aggiornata al 2025), ha l'obiettivo di comprendere meglio la natura e le condizioni in cui si sono verificati i dissesti, esemplificando la lettura della cartografia ufficiale e focalizzando una serie di criticità da tenere sotto osservazione in quanto potrebbero riverificarsi o riattivarsi in condizioni meteorologiche avverse. Questo messaggio è indirizzato in particolare ai corpi volontari della Protezione Civile che potranno meglio orientare i loro piani di monitoraggio ed arricchire ed aggiornare via via la carta dei dissesti idrogeologici con le loro conoscenze.

Per comodità descrittiva si divide il capitolo in due paragrafi: il primo relativa agli scenari di rischio idrogeologico che hanno interessato il fondovalle, il secondo relativo agli scenari di rischio che hanno interessato i versanti.

La cartografia è consultabile a questo link:

<https://gis.comune.trento.it/it/map/piano-di-protezione-civile-comunale/qdjango/165/>

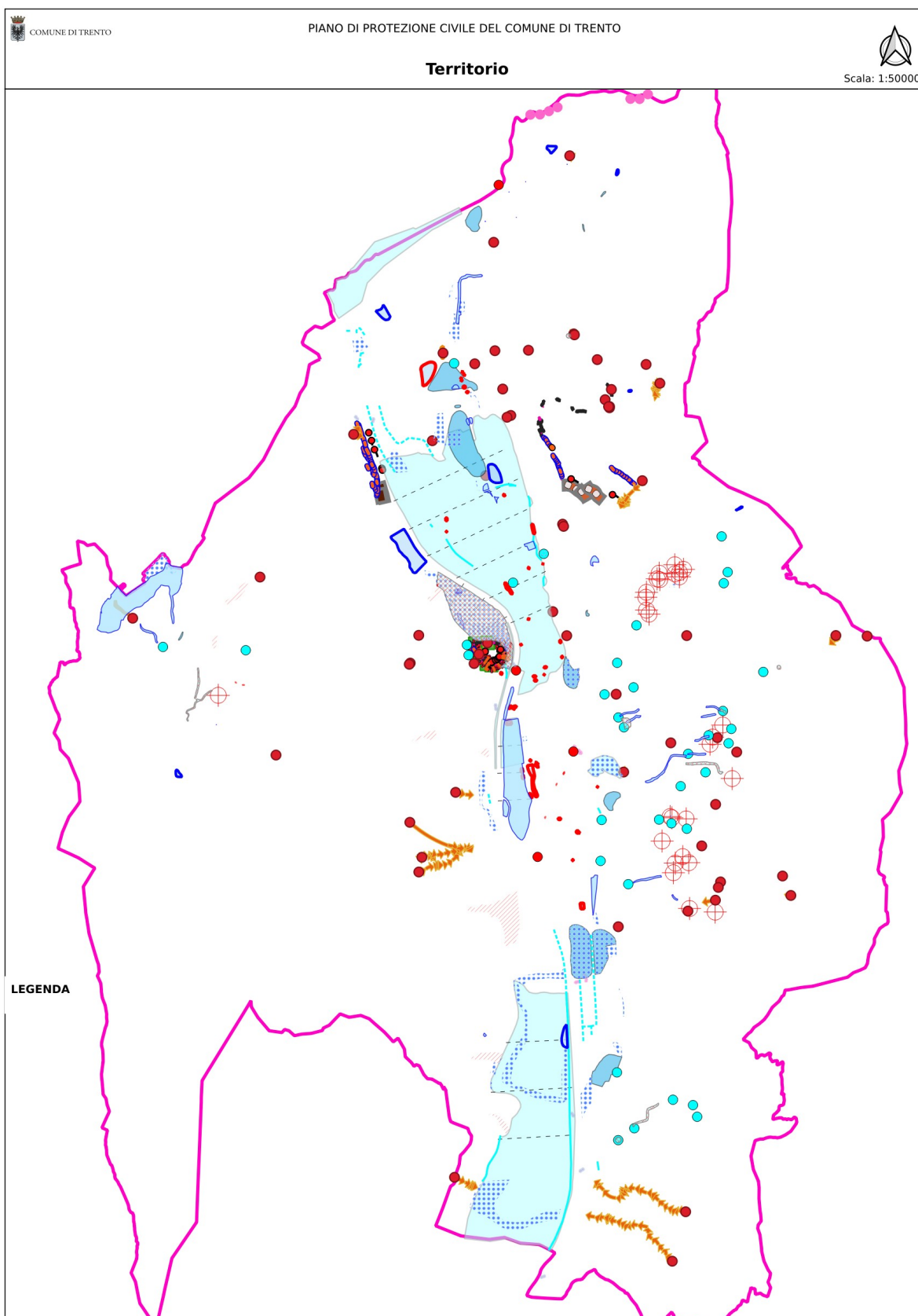


Figura 1: carta dei dissesti idrogeologici

Il rischio idrogeologico del fondovalle

In questa scheda si procede alla rappresentazione sintetica di alcune calamità che hanno interessato il fondovalle e all'esame di alcune criticità.

Sono comprese interamente nel fondovalle le seguenti circoscrizioni:

- Circoscrizione di Gardolo;
- Circoscrizione Centro storico Piedicastello;
- Circoscrizione San Giuseppe Santa Chiara;
- Circoscrizione Oltrefersina.

Si descrive inoltre la parte di fondovalle delle Circoscrizioni di Mattarello e Ravina Romagnano, che viene comunque ripresa successivamente nel capitolo *“Il rischio idrogeologico nei versanti”*

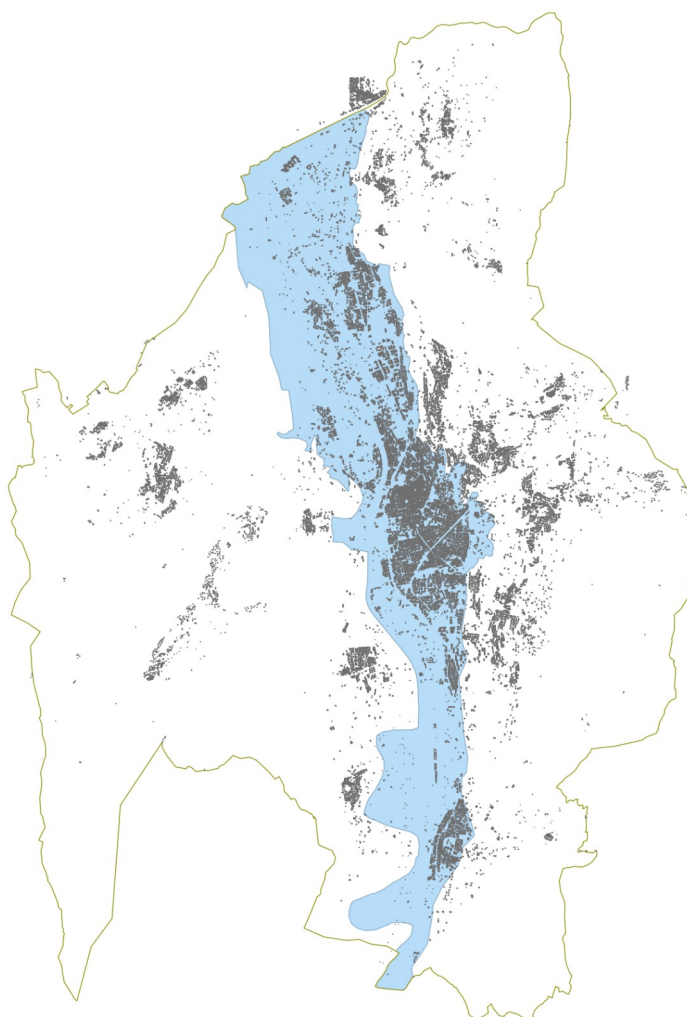


Figura 2: area del fondovalle



Il rischio idraulico

Gli eventi alluvionali rappresentano sempre più una minaccia per l'integrità dei territori vallivi e delle pianure, come mostrano gli effetti disastrosi delle ultime calamità, verificatesi sia in Italia che in Europa negli ultimi decenni, e che hanno causato sia vittime, sia danni ingentissimi al patrimonio pubblico e privato.

Se è chiaro che la forte urbanizzazione avvenuta in questi ultimi decenni ha reso questi ambiti particolarmente vulnerabili nel caso di alluvioni, è anche evidente che tutto questo sviluppo urbanistico, realizzato in tempi così brevi, non sempre è stato sufficientemente tutelato con la realizzazione di opere di difesa, calibrate sui tempi di ritorno più lunghi, che mostrano avere le calamità naturali nel loro periodico ripetersi.

Nello stesso territorio comunale di Trento, tutta l'area di Trento Nord (più volte alluvionata dall'Adige) e gli abitati di Ravina e Romagnano (interessati da devastanti colate di fango e detrito) costituiscono espansioni edilizie avvenute negli ultimi decenni in contesti interessati in passato da eventi alluvionali calamitosi con tempi di ritorno statistici stimabili in oltre 50 anni; inoltre l'area intensamente edificata a Sud dell'alveo del T. Fersina, tra la Bolghera e le Ghiaie, ha sicuramente mutato le possibilità di favorire l'espansione di un'eventuale piena eccezionale del torrente nelle campagne, garantendo la salvaguardia della città.

Lo stesso nuovo quartiere delle Albere, situato lungo l'Adige, ora che i tempi di ritorno delle piene dei fiumi sono considerati di 200 anni, si trova in zona a rischio.

Ma abbiamo anche più realtà all'interno della "città consolidata", che sono considerate stabili, ma che nel corso dei decenni passati hanno subito esondazioni; ci riferisce ad esempio alla zona all'area dell'ospedale (alluvionata nel 1951 e nel 1966) e quella di piazza Venezia - Via San Marco allagata dal rio Saluga nel 1951. Queste zone, a monte delle quali si ritiene siano stati sicuramente fatti interventi di sistemazioni importanti, sono un monito di come il territorio, con tempi di ritorno dai decenni alle centinaia di anni, sia sempre una realtà vulnerabile.

Di seguito, attraverso un esame critico dei fatti occorsi e delle criticità, si intende argomentare la fragilità idrogeologica di vaste porzioni del territorio comunale nel caso di eventi alluvionali estremi, nei quali, per alcune importanti zone del fondovalle, ogni difesa è legata solo all'efficacia delle opere di difesa costruite dall'uomo ed alla loro perfetta manutenzione.

Il fiume Adige

L'esondabilità del Fiume Adige a cui si rimanda è quella analizzata nel **Piano di Emergenza Inondazione Fiume Adige**, approvato con deliberazione del Consiglio comunale n.83 del 19 giugno 2019 e **inserito nel sito internet del Comune di Trento nell'area tematica protezione civile**. Il Piano di Emergenza è stato costruito sulla base dei dati che hanno supportato la redazione delle carte della pericolosità di cui alla *L.p. 9 - 2011* riportate nella mappa PPCC_02. I fenomeni di interesse sono: esondazione per tracimazione – esondazione per cedimento degli argini.

Esondazione per cedimento degli argini

La realtà storica (alluvioni del 1882 e del 1966) dimostra che gli allagamenti, che più hanno vulnerato la città sono stati quelli causati dal cedimento degli argini nel territorio comunale posto a nord della città di Trento. Questo tipo di esondazione, essendo funzione della resistenza degli argini,



va considerato possibile lungo tutto il fiume, dove gli argini non siano stati potenziati in modo da evitare fenomeni quali i “fontanazzi”.

L'alluvione del 1966

L'evento alluvionale del 4-6 novembre 1966 ha causato la rottura degli argini a Roncafort e l'allagamento della parte nord della città, della zona ex Michelin e della piana di Romagnano. In tale evento sono state allagate aree considerate attualmente esondabili per tracimazione con tempi di ritorno \geq di 200 anni. L'evento è stato ricostruito e cartografato nella “carta dei dissesti idrogeologici” con apposita simbologia. Si è cercato di rappresentare il massimo livello raggiunto dalla piena tracciando delle curve di livello, sono stati quindi evidenziati i tratti della viabilità principale: autostrada, circonvallazione, aeroporto, tratti sommersi o potenzialmente allagabili da una piena di identiche proporzioni.

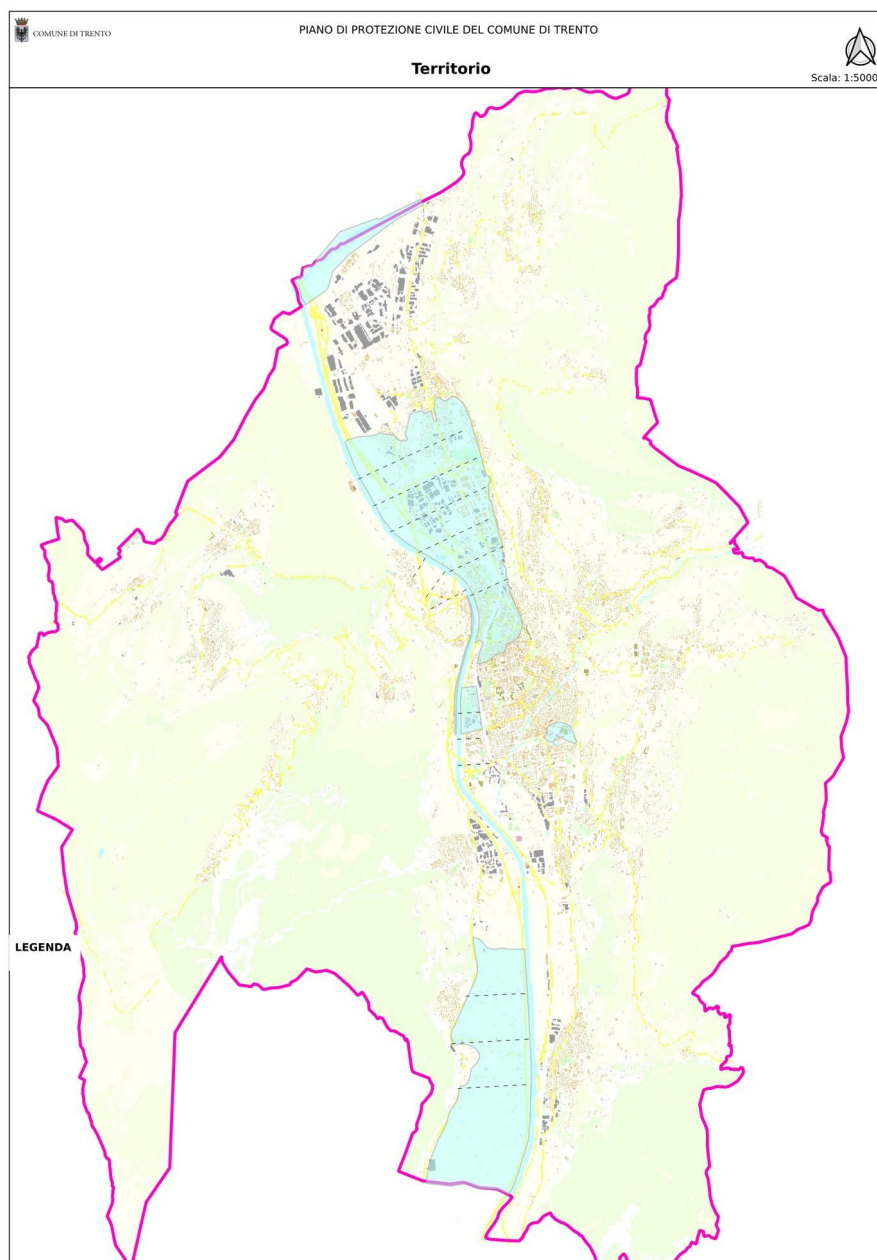


Figura 3: ricostruzione della alluvione del 1966



Evento di Piena del 2018

Nella prima mattina del 30 ottobre 2018 al termine della perturbazione eccezionale del periodo 27-29 ottobre 2018 il livello del Fiume Adige all'idrometro del Ponte di S. Lorenzo a Trento ha raggiunto l'altezza massima di 5,54 metri per una portata di 1900 m³/sec: una piena con tempo di ritorno (TR) prossimo, ma inferiore, a quello dei 30 anni. Non si sono verificate esondazioni del fiume né allagamenti dovuti al reticolo idrografico secondario ma solo ristagni puntuali e risalite della falda in adiacenza al fiume.

Interventi di difesa ad opera del Servizio Bacini Montani della PAT

Si suddividono in *interventi attivi* (laminazione delle piene) ed *interventi passivi* (ricalibrature, sovralti arginali e interventi in alveo).

Gli interventi attivi già in essere sono: l'utilizzo del bacino di Santa Giustina come invaso di laminazione che trattiene 30 milioni di m³ d'acqua; il contratto con la Provincia di Bolzano per cui da Bronzolo non può transitare una portata maggiore di 1600 m³/s. Quello ancora da fare (non essendo al momento più prevista la diga di Valda) è, invece, il recupero del bacino di Stramentizzo come invaso per la laminazione dell'Avisio. Con questi interventi si assicurerebbe il territorio da una piena con tempi di ritorno (Tr) di 100 anni.

Per portate riferibili a Tr più lunghi si deve intervenire con gli interventi passivi di sovralto degli argini come quelli effettuati, sia in destra che sinistra orografica, tra il ponte della tangenziale nord e il ponte San Giorgio e il muretto dell'Adigetto e il sovralto tra il Ponte San Lorenzo ed il Ponte di Ravina in destra Adige, volto a preservare da esondazioni la zona ex Italcementi e dintorni.

Un altro intervento ipotizzato è l'asporto di terreno dalle golene in modo di allargare l'alveo, mentre interventi strutturali importanti, in parte già eseguiti, sono quelli relativi al rinforzo degli argini nei punti più delicati.

Gli interventi sopra descritti, una volta realizzati preserveranno da esondazioni nell'ordine dei 100 anni di tempo di ritorno, ma non sembra siano ancora sufficienti per garantire a fronte di eventi di piena con Tr di 200 anni. E' chiaro in ogni caso che al momento resta sicuramente a carico della Protezione Civile la gestione di eventi con tempo di ritorno dai 100 anni in su e per alcune zone a sud di Trento anche per Tr decisamente più bassi (cfr. carta della pericolosità).

Nella zona Nord della città andranno rinforzati gli argini a rischio di rottura.

Effetti sulla falda a seguito della laminazione delle piene tramite gli invasi

Gli interventi attivi di laminazione delle piene attraverso l'uso degli invasi esistenti comporta una fase di accumulo delle acque, per il tempo dell'evento meteorico eccezionale, seguita da una fase di rilascio. Quest'operazione, sicuramente importante per preservare il territorio da esondazioni, ha come effetto collaterale la possibilità che il Fiume resti a livelli idrometrici alti per un lungo periodo di tempo, esercitando una funzione di alimentazione ed innalzamento della falda acquifera di fondovalle. Questo fenomeno si è osservato chiaramente in occasione dell'evento meteorico eccezionale del novembre 2000 e si è mappato sulla carta dei dissesti idrogeologici, dove si può vedere come in varie parti del fondovalle, ma soprattutto sull'unghia del conoide del T. Fersina e del T. Avisio, l'acqua è risalita ad allagare scantinati e garage. Gli eventi registrati hanno in genere



comportato la chiamata dei Vigili del Fuoco per pompare l'acqua, operazione che in genere è sconsigliata e sarebbe da evitare perché assieme all'acqua si può trascinare la frazione fine del terreno su cui poggiano le fondazioni degli edifici.

L'Adigetto

Nel contesto della cartografia dei dissesti non risalta a sufficienza la vulnerabilità e la criticità dell'*Adigetto*, dove la realizzazione di un muretto arginale ha innalzato i tempi di ritorno di esondazione da 50 anni a 100 anni, senza però garantire dalla possibilità che il suo rigurgito, quando non riesce a scaricare in Adige, sia causa di allagamenti.

Infatti, nello studio idrologico ed idraulico (2011), effettuato sulle fosse dal Consorzio Trentino di bonifica, emerge come per piene con lunghi tempi di ritorno per i quali l'*Adigetto* non riesce a defluire in Adige, l'acqua in alveo si innalza e provoca il rigurgito dei collettori delle acque bianche che provengono dalla città: in primis quello di Via Monte Baldo, ma anche quelli delle rogge cittadine che confluiscono nel canale Adigetto .

Inoltre quando l'Adigetto rigurgita, con TR di 200 anni non viene interessata solo l'area che comprende il complesso delle Albere - Via Ghiaie ma anche, molto più a monte, i terreni posti lungo la *fossa delle Bettine* (Zona Cristo Re – Via Maccani) e le aree adiacenti alla *fossa della Malvasia*. Una risoluzione a questo problema potrebbe essere la realizzazione di un'idrovora alla foce che permetterebbe di abbassare il livello dell'acqua in alveo facendola defluire in Adige.

Si sottolinea, a tale riguardo, che l'alveo del Canale Adigetto e dei suoi affluenti erano originariamente dimensionati per un bacino idrografico con caratteristiche notevolmente diverse dall'attuale sia per quanto riguarda il coefficiente di deflusso, che per i tempi di restituzione delle acque di precipitazione. I suoli agricoli, infatti, sono stati via via urbanizzati e le rogge di drenaggio agricolo trasformate in collettori urbani.

A limitazione della portata alla foce si ricorda che nell'anno 2000 è stata completata la costruzione della nuova idrovora all'Interporto doganale di Trento, che garantisce lo sgrondo meccanico delle acque bianche dell'intera area interportuale, pari a circa 80 ettari, oggi quasi completamente urbanizzata. Originariamente si trattava di un'area agricola con coefficiente di deflusso molto basso, rialzata di circa due metri di quota e poi adibita ad area interportuale, con evidente aumento dell'apporto idrico alla rete delle acque bianche della città, in quanto lo scarico naturale di tale area insiste sul "sistema Adigetto", tramite la fossa delle Bettine.

L'interporto è dotato di due canali di gronda sui lati Ovest e Sud (quello a Sud prosegue fino all'Adigetto), collegati alla nuova idrovora, dotata di 5 pompe da 1250 l/sec cadauna. La nuova idrovora è anche in grado di pompare in Adige parte della portata dell'Adigetto, a Nord dell'Interporto, in quanto una paratoia su tale fossa consente di deviare l'acqua verso l'idrovora (non del tutto perché la quota del collegamento con l'idrovora, posta sotto la ferrovia, è troppo alta e consente di convogliare solo parte della portata in transito nell'Adigetto).

In sostanza la nuova idrovora riduce la portata dell'Adigetto a monte della confluenza con il rio Carpenedi (posta poco a valle dell'Interporto) in modo significativo e, di conseguenza, aumenta il grado di sicurezza per la città.



Con un futuro intervento di posa di un nuovo collegamento sotto la ferrovia, con spingitubo ad una quota inferiore all'attuale, la portata dell'Adigetto verso la città, proveniente dall'area Spini, potrebbe essere azzerata.

In ultimo si evidenzia che l'Adigetto fa parte del Sito Inquinato di interesse Nazionale di Trento Nord per il quale è stato redatto il Progetto esecutivo di bonifica.

Il Torrente Avisio

A causa della natura morfologica e litologica del suo bacino idrografico, diviene in caso di alluvione un formidabile affluente dell'Adige e giunge a scaricare, immediatamente a monte della fragile area di Trento Nord, portate anche maggiori di 1000 mc/sec. Nel 1966 il suo apporto è stato determinante per l'alluvionamento della città. Ora si sta ipotizzando di laminarlo, almeno in parte, utilizzando il bacino della diga di Stramentizzo.

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. la realizzazione di un sistema di laminazione delle piene dell'Avisio appare di fondamentale importanza per garantire la stabilità idrogeologica del fondovalle;

2. lo studio, il monitoraggio e l'eventuale ripristino dei tratti critici già segnalati dalle Acque Pubbliche della P.A.T., alla confluenza dell'Avisio con il corso d'acqua che riunisce i rii Pramalga e Vallalta, dove sono presenti aree di coltivazione e soprattutto discariche di porfido, potenzialmente instabili.

Il Torrente Fersina

La posizione pensile conferisce a questo torrente una elevata energia potenziale e le sue acque, qualora esondasse, spazzerebbero come una rapida la città. Per la veemenza delle sue piene, nel corso dei secoli, ha rappresentato una reale minaccia per il centro cittadino, tanto da portare in epoca asburgica alla realizzazione di un'imponente sistema arginale.

In occasione dell'alluvione del 1882 il torrente danneggiò gli argini, creò una breccia nella serra Cantanghel e quella di Ponte Alto fu prossima al crollo; nel 1926 danneggiò gli argini in ben tre punti, rompendoli in località Mas Desert all'altezza del ponte ferroviario della linea Verona - Brennero; in occasione dell'alluvione del 1966 non ha tracimato solo per poco all'altezza del Ponte dei Cavalleggeri, con una portata alla foce di 200 mc/sec. Ora uno specifico intervento in alveo ha reso maggiore la sezione preesistente (di soli 55 mq, inferiore a quella del precedente ponte in ferro) e più veloce il deflusso delle acque, scongiurando una possibile esondazione da quello che era considerato il punto più critico dell'attraversamento cittadino.

Si richiama il fatto che, rispetto a quando è stato costruito il sistema arginale del Fersina, la città si è estesa anche a valle del torrente (zona Bolghera, Ospedale, viale Verona), rendendo impossibile ricorrere, in caso di necessità, ad una rottura artificiale dell'argine Sud. Si sottolinea, al riguardo, che tale argine venne costruito in origine leggermente più basso, per favorire l'inondazione preferenziale delle campagne piuttosto che del centro cittadino. Alla data di oggi, tra l'altro, la costruzione di un cordolo lungo l'argine sinistro ha reso praticamente uguale la possibilità di esondazione dalle due sponde.

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. verificare lo stato di conservazione dell'alveo in corrispondenza delle "Serre Cantanghel e Madruzzo" ed il rischio di frana dai fianchi della forra;

2. mantenere l'alveo dall'invasione della vegetazione e verificare periodicamente il sistema arginale.

Rio Gola

E' caratterizzato da un bacino idrografico assai ripido, in continua evoluzione con distacchi franosi ed accumuli detritici, che nel caso di piogge intense e persistenti possono dare luogo a vere e proprie colate di detrito (debris flow), l'ultima delle quali si è verificata nel settembre 1942, investendo con effetti devastanti un'area ora intensamente urbanizzata.

L'evento del 27/09/1942 è stato ricostruito nella carta "carta dei dissesti idrogeologici " sulla base degli edifici che furono vulnerati e per i quali venne richiesto indennizzo. Il debris flow viene così descritto nella relazione tecnica indirizzata all'allora podestà: *"Nella parte a monte del rivo, in seguito all'accatastamento di materiale si era formato un rigurgito che sotto una forte pressione ha rotto lo sbancamento, scaricando acqua e congerie nel sottostante conoide, colmando il vecchio alveo le sponde e le vicine campagne con uno strato di ghiaia e ciottoloni (nдр. massi) che varia da 3 a 5 metri di altezza. L'abitato pure fu invaso, 5 case furono distrutte (esiste documentazione fotografica); la corrente ha poi disalveato prima sulla sponda sinistra, poi sulla destra invadendo strade e campagne e colmandole di ghiaia e ciottolame per un'estensione di circa 8 ettari. Le vie interne pure furono invase da materiali e detriti e servirono di scarico alle acque, quindi ridotte tutte impraticabili"*.

Il materiale depositato sul conoide nell'alluvione del 1942 veniva stimato nell'ordine di 500.000 mc.



Figura 4: mappa dell'evento di colata detritica del 1942 cod. 11F

Nella Val di Gola ci sono corpi in frana o detriti distribuiti, in modo precario, lungo ripidi canali. Sempre in questo studio furono stimati detriti sciolti in equilibrio precario (come corpi in frana) nell'ordine di almeno 200.000 mc. Di questi circa la metà è originata da fenomeni franosi recenti (frana del settembre 1988 di circa 80.000 mc).

Approfonditi studi su questo debris flow sono stati condotti da un Progetto speciale (R. Tomasetti) e dal Servizio Bacini Montani della PAT, con la consulenza della Facoltà di Ingegneria di Trento. L'esito di questi studi ha portato alla precisazione dei dati, alla realizzazione di ulteriori opere di difesa e quindi alla riduzione dell'area ad elevata pericolosità. Le difese attualmente presenti, sono costituite dagli interventi in alveo, e soprattutto dai due bacini di trattenuta con diga selettiva realizzati a monte dell'abitato. Una significativa parte del conoide su cui insiste l'abitato rimane, comunque, classificata nella carta del pericolo a pericolosità torrentizia di grado medio.

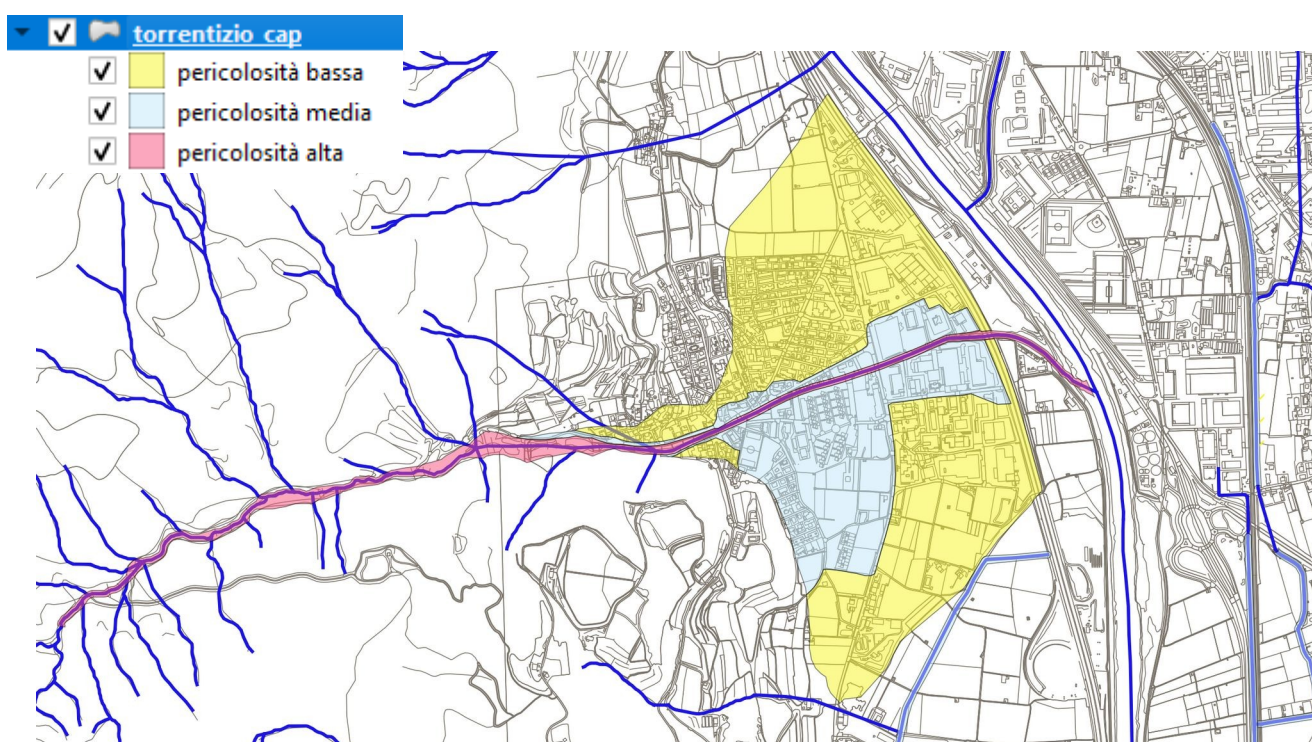


Figura 5: mappa della pericolosità torrentizia di Ravina

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. verifica dell'efficienza delle opere di difesa esistenti;
2. valutare la possibilità di realizzare un monitoraggio per attuare un repentino piano di sgombero dell'area a rischio.

Rio Salè

Il Salè non sfocia direttamente in Adige, ma considerandone l'ampiezza e la notevole interferenza con il tessuto urbano, lo si inserisce nel sistema degli affluenti principali. Il bacino idrografico del Rio Salè, costituito per buona parte da terreni a permeabilità ridotta e franosi, è di 651 ettari e caratterizzato da tempo di corrivazione di circa 1 ora per portate liquide massime $\geq 12 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le frane interessano sia la parte alta del bacino (affluenti e loro testate) che la forra direttamente sovrastante la città. Tale situazione giustifica, in caso di alluvione, la possibilità che si possa verificare un considerevole trasporto solido.

In occasione dell'alluvione del 1966 è stato il primo torrente ad esondare, allagando l'area della Bolghera dove ora si trova l'ospedale di Santa Chiara (carta dei dissesti idrogeologici), un analogo episodio si verificò nel novembre del 1951.

Si sottolinea, che la sezione del Salè a valle di Gocciadoro è poco più di un collettore e che ben difficilmente garantirebbe lo smaltimento di una piena con trasporto solido.

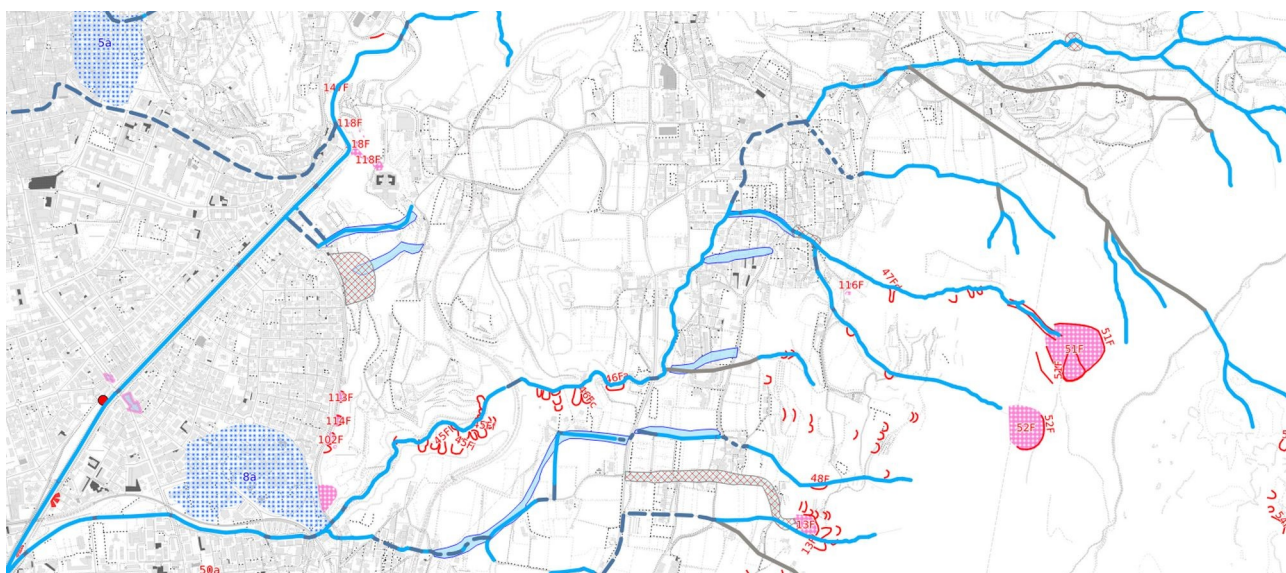


Figura 6: bacino idrografico del Rio Salè

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. monitoraggio delle frane;
2. verifica del grado di efficienza delle opere di difesa in alveo a fronte di alluvioni con forte trasporto solido;
3. valutazione della vulnerabilità dell'ospedale S. Chiara;
4. analisi degli effetti relativi al restringimento dell'alveo a valle del parco di Gocciadoro.

Rio Valsorda

Il Rio Valsorda non è noto per dissesti di ampie proporzioni avvenuti in epoca recente, tuttavia le sue sponde sono interessate da fenomeni erosivi e franosi .

A tale riguardo si osservino sulla “carta dei dissesti idrogeologici” i dissesti dell’alluvione del 12/11/1951, che ha causato il crollo di una casa e danni a ponti ed a strade, situazioni critiche di allagamento sono state segnalate anche nel 1976. Sulle sponde del Rio Valsorda una frana ha coinvolto un’abitazione (zona Maso Martinelle).

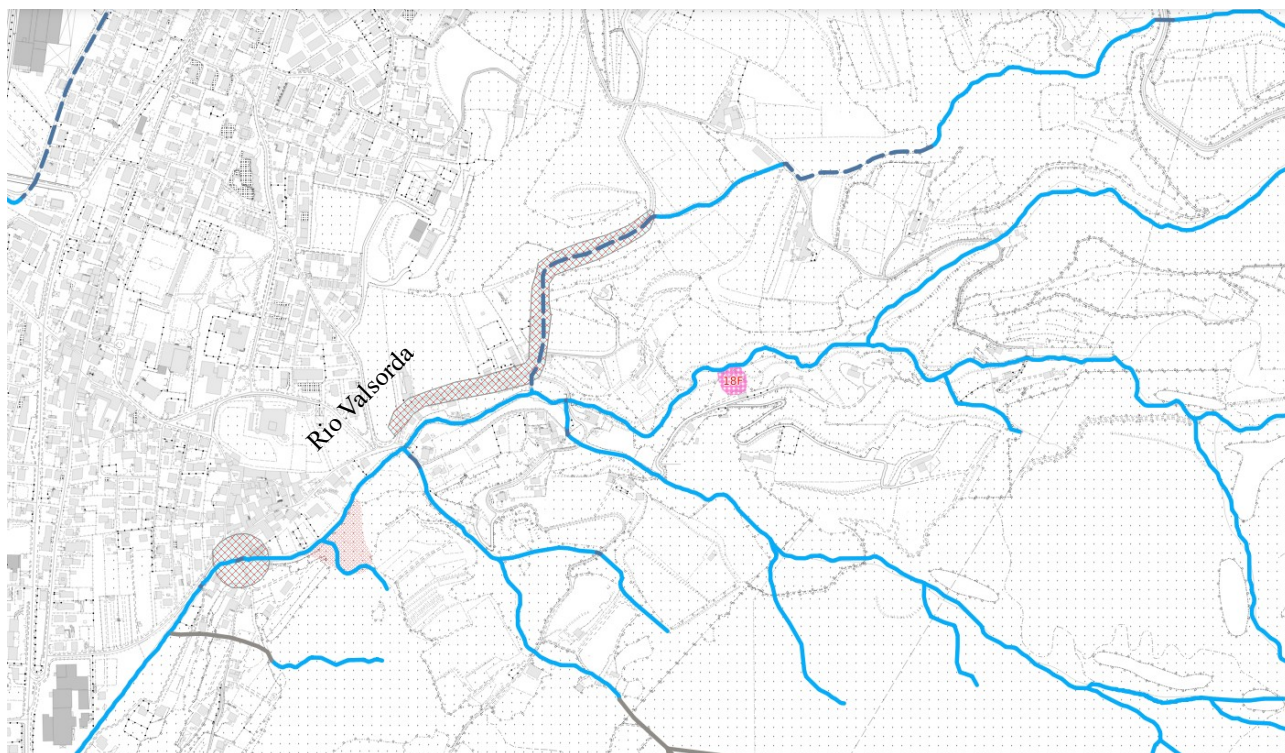


Figura 7: bacino idrografico del Rio Valsorda

Lo sbocco in Adige è impedito per una portata del fiume di 2050 m³/s, che si raggiunge per un tempo di ritorno di 33 anni.

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. monitoraggio dei ponti
2. verifica della vulnerabilità delle case e dei manufatti situati nei punti critici evidenziati per i passati allagamenti con erosione di sponda.

Torrente Vela (e rio Molini)

Il torrente Vela, già Rio Molini a monte, ha un bacino di 2100 ettari e nel corso del secolo scorso ha registrato piene particolarmente impetuose:

nel 1926, a seguito di rottura del vecchio argine (cfr. carta dei dissesti idrogeologici) ha inondato le campagne, trasportando anche detriti ghiaiosi, e giungendo sino a Piedicastello (il pavimento della chiesa di Santa Apollinare si trovò circa 1,30 metri sotto il pelo libero dell’acqua). A

seguito di questo evento il tratto terminale dell'alveo venne ridisegnato, in modo da non sfociare più contro corrente (il progetto era stato già predisposto a seguito di una piena rovinosa del 1868);

nel 1942 a seguito del nubifragio del 27 settembre il T. Vela ha rotto e sovralluvionato diversi tratti del suo percorso (cfr. carta dei dissesti idrogeologici). Si sottolinea che le aree per le quali si sono potuti mappare gli effetti di sovralluvionamento e/o erosione di sponda sono quelle in cui esistevano edifici per i quali fu avanzata richiesta di indennizzo con relativa documentazione. Dalla relazione tecnica d'allora si legge: "A Vela il torrente omonimo ha rotto nei pressi del molino Demozzi, in seguito all'ostruzione del letto, colmando tutto il suo alveo per una lunghezza di circa ml 200, e quindi si è riversato sulle campagne ricoprendole di uno strato di ghiaia e ciottoloni per un'ampiezza di circa 3 ettari, e nelle strade depositando ammassi di materiale tali da interrompere il transito".

Non si rilevano particolari problemi di deflusso in Adige per la sola portata liquida; difficoltà potrebbero nascere solamente in concomitanza di elevate portate in Adige e nel torrente stesso.

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

1. monitoraggio dei punti sovralluvionati nel 1942;
2. valutazione dell'attuale sistemazione del torrente a fronte di un evento, con forte trasporto solido, tipo quello del 27/09/1942.

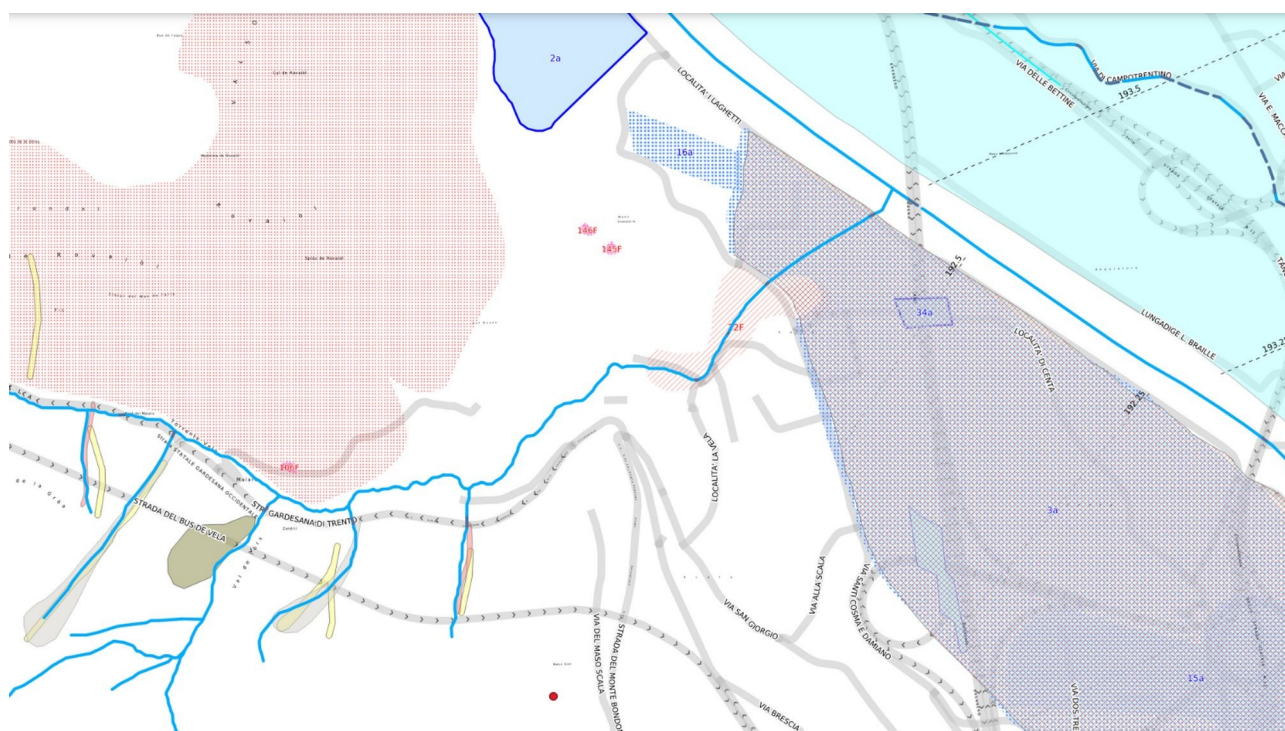


Figura 8: confluenza del T. Vela in Adige

Le fosse del fondovalle

Le fosse di fondovalle sono rappresentate nella cartografia del reticolo idrografico.

Il reticolo delle fosse è particolarmente importante perché rappresenta la dorsale principale in cui scaricano le acque bianche dell'intera città.



Rispetto alla “fotografia” fatta alla fine degli anni 90', il quadro relativo agli sbocchi in Adige delle fosse terminali che scaricano in Adige è molto migliorato per la realizzazione di numerose idrovore, che hanno facilitato il deflusso anche quando il fiume è in piena. Prima di questi impianti la paratie presenti alla confluenza in Adige venivano chiuse per piene con tempi di ritorno di 1 – 2 anni.

Gli interventi più importanti hanno riguardato *la Fossa Roste della città*, il cui scarico in Adige resta solo per operazioni di manutenzione, che è stata deviata nella *fossa Maestra di Mattarello dotata* di una potente idrovora, in quanto riceve anche le portate della *fossa Palù di Mattarello* e della *fossa della Catena* (anche queste dotate di piccole idrovore).

In destra Adige la *fossa Ischia Podetti*, a livello della discarica di rifiuti urbani, è stata dotata di un nuovo (*esisteva già un impianto del consorzio, quasi mai utilizzato*) impianto di pompaggio; un'altra idrovora, a difesa di allagamenti di parte dell'abitato e delle campagne, è stata posizionata sulla *fossa Vela* a nord dello sbocco dell'omonimo rio, di cui rappresenta il vecchio alveo. Il *Rio Scala*, che scaricherebbe naturalmente in Adige all'altezza della Chiesa di Santa Apollinare e la cui paratia doveva essere chiusa per portate dell'Adige dell'ordine di 500 m³, prosegue con tratto interamente tombato, denominato *fossa di Piedicastello* e scarica tramite paratoia a livello della centrale di tricogenerazione, sopra il cantiere della nettezza urbana (che pure aveva problemi di deflusso in Adige). È stato dotato di una nuova idrovora ed è stata automatizzata la chiusura della paratoia nei pressi della chiesa di S. Apollinare. Infine anche *la Roggia di Romagnano*, il cui alveo si riempie regolarmente d'acqua in caso di piene del fiume Adige, è stata munita di idrovora.

Questi interventi hanno sicuramente migliorato il quadro di possibili allagamenti ed esondazioni da parte delle fosse, ma alcuni problemi rimangono e sono stati affrontati nello “Studio Idrologico-Idraulico delle fosse di Bonifica del Comune di Trento condotto per conto del Consorzio Trentino di Bonifica. In particolare problemi di rigurgito ed allagamenti rimangono per tempi di ritorno più lunghi a nord, nella zona della piana dove scorrono le fosse Malvasia e Bettine a livello del sistema *Adigetto* (cfr. capitolo precedente), e nell'area retrostante la confluenza della *fossa della Catena* e della *fossa del Palù* a Mattarello, nonché nel tratto terminale della fossa Maestra di Mattarello, in località Acquaviva, area quasi totalmente destinata ad uso agricolo.

Quanto descritto in questa scheda non analizza le criticità evidenziate negli scenari di rischio idraulico per quanto riguarda l'ambito di versante, per il quale si rimanda al prossimo capitolo. Parlando di fosse, merita di essere richiamato il sistema di canalizzazioni della fascia pedemontana di Povo – Villazzano- San Rocco, non sempre in grado di recepire le acque dei rii in piena, che scendono dalla Marzola.

Una problematica di natura qualitativa è rappresentata dallo stato di inquinamento dei sedimenti e dei terreni dell'alveo delle rogge interessate dagli scarichi dalle antiche fabbriche Chimiche di Trento Nord (Carbochimica e SLOI) ed in particolare, il *Rio Lavisotto - canale Adigetto* (sia nella parte interrata che a giorno) e le rogge che vi confluiscono: *Roggia Armanelli*, *Fossa Primaria di Campo Trentino*. Questo sistema di fosse fa parte del Sito Inquinato di Interesse Nazionale di Trento Nord e per le quali è pronto il progetto esecutivo di bonifica.



Il rischio frane sul fondovalle

Di seguito si descrive il rischio di frane che incombono sul territorio di fondovalle direttamente dal versante della Val d'Adige. Nel descriverle si farà il periplo del territorio partendo da Nord/Est fino a Sud/Est in sinistra Adige per poi risalire da Sud/Ovest e chiudere a Nord/Ovest in destra Adige.

Crolli dai versanti del M. Calisio sovrastanti la Val d'Adige

Riguardano soprattutto il tratto roccioso (Dolomia Principale – calcari giurassici) compreso tra lo sbocco della Roggia di Gardolo e la Cava di Melta. Si riferiscono al crollo di sassi e massi o addirittura il possibile distacco di considerevoli porzioni rocciose (cfr. frana di Melta). Sono stati oggetto di studi, progetti (formulati da un apposito Gruppo di Lavoro misto Comune-P.A.T) e quindi di interventi di bonifica attuati ai sensi del piano generale di previsione e prevenzione della L.P. del 10/01/1992 n°2. La fascia di versante è classificata come pericolosità media e alta per crolli (H3 e H4)

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

- 1 Verificare la manutenzione delle opere di difesa.

Tratto Via dei Solteri – Via della Spalliera

Il tratto da via dei Solteri a Via Spalliera è caratterizzato da rocce scagliose del Cretaceo sup. - Eocene inf., che per giacitura, struttura e posizione della falda acquifera rappresentano un contesto fragile per cui in sede di cantiere hanno generato episodi di crollo. Nella zona alcune pareti rocciose dove sono presenti residenze, è posta a pericolosità per crollo media H3 e alta H4.

Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi:

- 1 Prestare particolare attenzione agli sbancamenti del versante.

Aree delle Cave di Ammonitico Rosso a Nord del Castello del Buon Consiglio

Si tratta di un'area che si estende dagli ambiti di cava di Rosso Ammonitico fino alla sovrastante zona della Cervara. Comprende fasce a pericolosità H4 elevata per crollo.

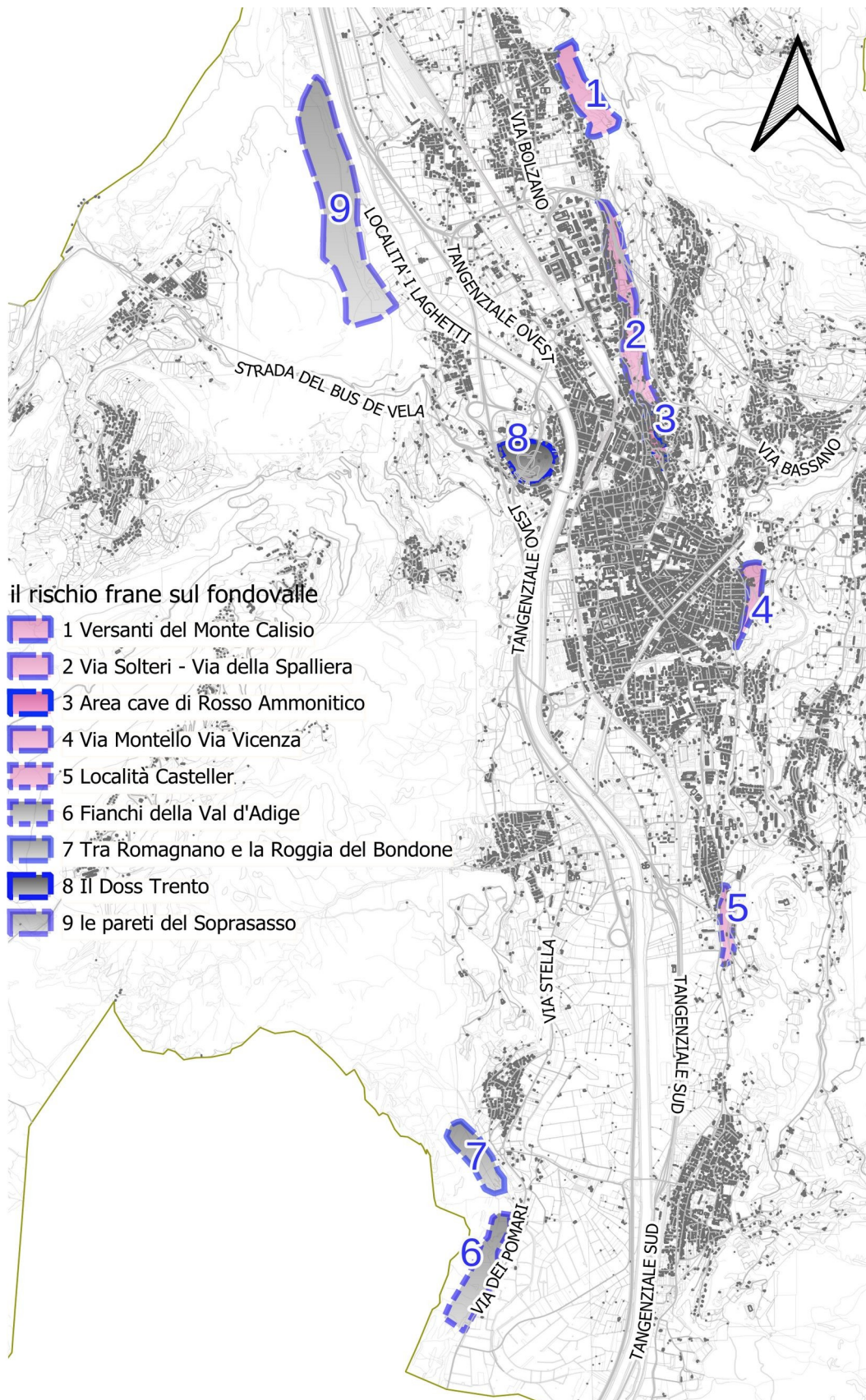


Figura 9: aree a rischio di crollo nel fondovalle



Versante a monte di Via Montello – Via Vicenza sopra la Bolghera

Si tratta della zona costituita da filladi del basamento metamorfico (originarie rocce argillose che hanno subito processi metamorfici) prossime ad una linea di faglia, che soprattutto nello strato superficiale alterato sono cedevoli, erodibili e con bassa resistenza al taglio. In questa zona sono stati registrati negli anni passati dissesti agli edifici e loro pertinenze nonché colate di fango e detrito che scendendo dalle linee di impluvio sono giunte sino alla piana di Via Vicenza. La zona è inserita a pericolosità media per frana (H3), mentre lungo il tratto sud di via Vicenza la fascia è inserita in pericolosità elevata e media (H4 e H3) per crollo.

Versante roccioso a valle di località Casteller

Riguarda una zona di rocce carbonatiche del trias inferiore che per motivi strutturali sono predisposte a dissesti per crolli. Nel gennaio 2009 un grosso blocco si è staccato sfondando un edificio. Il tratto è cartografato in zona a media e a tratti alta pericolosità per crollo.

Crolli dai fianchi della Val d'Adige e cave dismesse

Le ripide pareti affette da crioclastismo sono sede di frequenti distacchi, quindi le aree ad elevata pericolosità sono da intendersi come aree a rischio di calamità per crollo nel caso vi siano insediamenti. In tal senso gli ambiti delle cave di inerti costituiscono un territorio delicato in quanto strade ed edifici potrebbero essere ancora bersaglio di crolli.

Crolli tra Romagnano e la Roggia di Bondone

In questo tratto è segnalato a pericolo di crollo di grado alto (H4) perché soggetto a crollo dalla parete rocciosa sovrastante.

Il Doss Trento

Il consolidamento del Doss Trento è stato oggetto di studio da parte del Gruppo di Lavoro misto Comune - P.A.T., Delib. G.P. N°11572 del 6/09/1991, che ha coordinato prima un progetto di massima con studi geomeccanici di dettaglio e quindi una fase di progettazione esecutiva. La realizzazione dei progetti dei singoli lotti è stata finanziata sulla base del piano previsto della L.P. del 10/01/1992 n°2 sulle pubbliche calamità.

La tipologia della bonifica ha previsto la realizzazione di opere di difesa attiva per stabilizzare la parte alta della parete rocciosa calcareo-marnosa dell'Eocene, dove sono presenti anche masse instabili di notevoli proporzioni, ed una serie di barriere (difesa passiva) al piede del Doss Trento, per intercettare i rotolamenti di sassi, che caratterizzano la parte medio bassa della parete. Le pareti sono classificate a alta e media pericolosità per crollo (H3 e H4).



Crolli e distacchi dalle pareti del Soprassasso

Distacchi dalle ripide pareti, affette da crioclastismo, interessano tutto il tratto di versante che incombe sul fondovalle dalla zona a monte dell'abitato della Vela fino alla discarica di rifiuti Urbani di Ischia Podetti. Proprio a motivo di questi crolli è stata chiusa al traffico la strada che conduceva sotto la parete alla ex Polveriera, dirottandolo sulla strada arginale. Non erano infatti sufficienti i periodici disgaggi e le normali opere di difesa a mettere in sicurezza la parete rocciosa e quelle efficaci sarebbero state così imponenti da risultare diseconomiche.

Interventi di messa in sicurezza e periodici disgaggi vengono comunque realizzati, in particolare nella zona della ex polveriera e della discarica. La parete rocciosa e la viabilità, ora dismessa al piede, sono classificate a pericolosità alta e media per crollo.



RISCHIO IDRAULICO	
Reticolo idrografico secondario	Correlato ai seguenti corsi d'acqua: la Roggia di Gardolo, Rio di Carpinedi, Rio di Cortesano, Rio Papa, Rio Camparta, Rio dell'Asino, Rio Pramalga, Rio Vallalta.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio delle sponde naturali dei corsi d'acqua soggette ad erosione (sentire anche i custodi forestali); monitoraggio dei corsi d'acqua che attraversano i centri abitati, dove sono stati a più riprese modificati, canalizzati ed interrati, a causa della necessità di espansione delle fasce urbanizzate.
Rischio idraulico bacini artificiali	
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio degli invasi in fase di emergenza e post emergenza.
RISCHIO FRANE	
Forra Torrente Avisio	L'area a maggior rischio riguarda il tratto di forra in corrispondenza delle aree di estrazione del porfido, caratterizzata da versanti rocciosi ripidi interessati da fronti di scavo e da scariche di detriti sciolti disposte in pendio. La situazione di pericolo di ostruzione del corso d'acqua si può verificare particolarmente in coincidenza di piogge intense e/o persistenti e di piena dell'Avisio.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitorare il tratto di versante.
Dissesti franosi zona di Cortesano	Ci si riferisce ad una frana verificatasi nel novembre 2000 (che è stata oggetto di un intervento di messa in sicurezza) e di un altro movimento franoso situato poco ad est, avvenuto nel 1966. L'area situata direttamente sopra l'abitato di Meano è compresa in area ad elevata pericolosità geologica nella carta di sintesi geologica. La zona in oggetto è interessata da antiche gallerie minerarie che in occasione di forti piogge possono diventare condotte di acqua sotterranea (una sorta di carsismo antropico), che potrebbe avere un ruolo nel rimobilizzare la zona franosa.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio della zona, vista la peculiarità del tipo di frana e la posizione sopra l'abitato di Meano.
Zona di Cortesano - Gazzadina- Vigo Meano	Si tratta di piccoli movimenti franosi superficiali verificatisi a seguito di una pioggia intensa del novembre del 1953, di cui si è preso atto da ricerche d'archivio (richieste di risarcimento danni). Piccoli movimenti sono avvenuti anche in occasione del novembre 2000 a Gazzadina sotto il tornante che porta a Vigo Meano, che hanno comportato lo sgombero di un edificio, in un tratto di versante che mostra ancora segni di movimento.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitorare le zone e i dintorni dei dissesti mappati sulla carta dei dissesti idrogeologici e ogni sterro o fronte di scavo.
Zona per Montevaccino	Si tratta di piccoli smottamenti rilevati per lo più lungo la viabilità per Valcalda - Montevaccino.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio delle zone indicate facendo particolare attenzione ad ogni sterro o fronte di scavo.



Zona di Gardolo di Mezzo	Si registrano piccoli smottamenti lungo la viabilità, ed un dissesto avvenuto in occasione di una bonifica agraria.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio delle zone indicate in cartografia e di ogni sterro o fronte di scavo.
Forre profonde (cadini delle antiche coltivazioni minerarie di galena)	Si tratta di inghiottitoi, cunicoli, gallerie ancora aperti (talora mascherati) ed in parte agibili, presenti nella parte di versante da Vigo Meano, Cortesano, Montevaccino fino alla cresta (confine del comune di Trento). Essi costituiscono fonte di pericolo di diverso genere: incidenti, sprofondamenti, veicolo di possibile inquinamento delle falde.
<i>Azioni da intraprendere</i>	censimento dei cadini e ubicazioni degli ingressi aperti (se esistente recuperarlo ai fini della Protezione Civile), redazione di un piano di chiusura o di gestione controllata degli ingressi ancora aperti.



Area Argentario

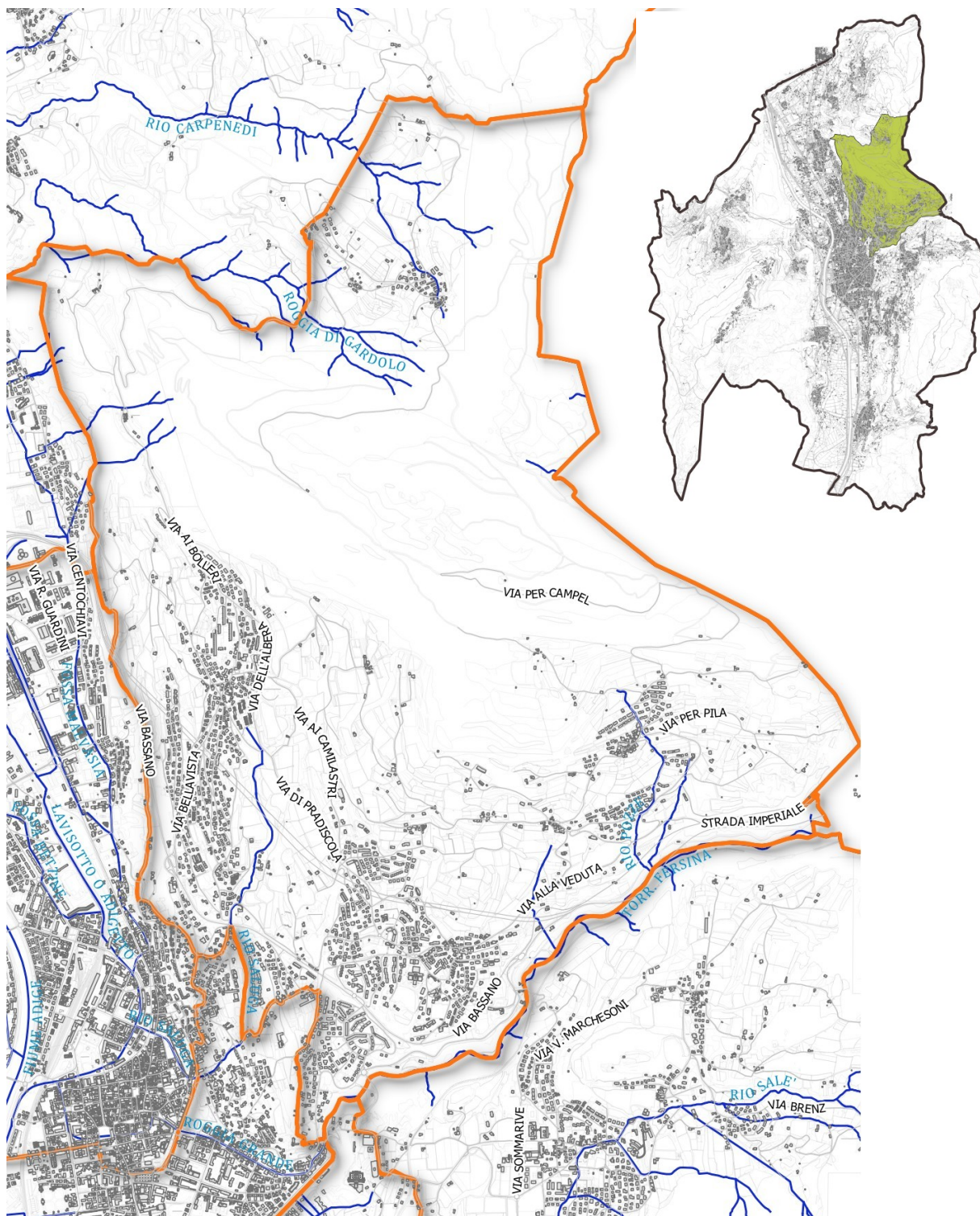


Figura 11: mappa dell'area Argentario



RISCHIO IDRAULICO	
Il reticolo idraulico secondario	è caratterizzato da alcuni piccoli rii con bacino idrografico spesso modificato per l'immissione di acque bianche dovute all'urbanizzazione e alla cementificazione. Si ricordano: la <i>testata della Roggia di Gardolo e del Rio Carpinedi</i> , il <i>Rio Saluga</i> (che è il corso d'acqua principale, che nel 1951 ha allagato piazza Venezia e via San Marco a Trento), la <i>roggia che scende da Zell</i> ed intubata sfocia nel T. Fersina a monte di ponte Lodovico, la "roza" che scende dalla zona ad est di Tavernaro e che, in parte canalizzata e tombinata, attraversata la strada della Valsugana (ex SS.47), giunge nel T. Fersina (interessata nel novembre 2000 a livello della statale da un dissesto, ora bonificato), il <i>rio delle Pozze</i> a Villamontagna in gran parte canalizzato/intubato che è stato soggetto nel passato (1976) in alcuni punti a esondazione/ristagno.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio delle sponde naturali dei corsi d'acqua soggette ad erosione (in collaborazione con i custodi forestali); monitoraggio dei corsi d'acqua nei punti critici (strette, ponti, punti di riconosciuta esondazione). Il Rio Saluga, che ha già causato esondazioni in fondovalle ed il cui bacino è stato cementificato con conseguente raccolta di condotte di acque bianche, è da tenere sotto controllo come sorvegliato speciale.
Rischio idraulico bacini artificiali	
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio degli invasi in fase di emergenza e post emergenza.
RISCHIO FRANE	
Zona di Montevaccino	Si tratta di piccoli smottamenti rilevati per lo più sul lato a monte della viabilità per Montevaccino in genere in corrispondenza di sorgenti, oltre a smottamenti lungo le sponde della Roggia di Gardolo (vedi cartografia). Un altro fenomeno riguarda episodi di colata dal versante che sono avvenuti a Montevaccino di sopra nella zona di Via del Mont de Sora interessando i civici 65, 67 e sottostanti.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio delle zone indicate e di ogni sterro o fronte di scavo.
Forre profonde (cadini delle antiche coltivazioni minerarie di galena)	Si tratta di inghiottitoi, cunicoli, gallerie ancora aperti (talora mascherati) ed in parte agibili, presenti nella parte di versante che va da Montevaccino fino alla cresta (confine del comune di Trento). Essi costituiscono fonte di pericolo di diverso genere: incidenti, sprofondamenti, veicolo di possibile inquinamento delle falde
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	censimento dei cadini e ubicazioni degli ingressi aperti (se esistente recuperarlo); redazione di un piano di chiusura o di gestione controllata degli ingressi ancora aperti.
Cava di Inerti di Maso Specchio	E' un'area di cava dismessa, dove venivano coltivati, come inerte, i prodotti cataclastici della Dolomia Principale. Rappresenta una potenziale situazione di rischio, in quanto un esteso tratto di versante, alla sommità del quale si sviluppa la strada Martignano-Montevaccino, è stato completamente scalzato e profilato secondo un'inclinazione eccessiva
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitorare la stabilità del versante.



RISCHIO FRANE	
Crolli dai versanti del Calisio nel tratto Bolleri-Martignano-Casa Boscaro	<p>Si riferiscono al crollo di sassi e massi (zona Bolleri, Preda Mala, parete Calisio, strada della Carbonaia) fino al possibile distacco di considerevoli porzioni rocciose (cfr. frana del dicembre 1990 dalla cima). Sono stati oggetto di studi, progetti ed interventi di bonifica (formulati da un apposito Gruppo di Lavoro misto Comune-P.A.T) attuati ai sensi del piano generale di previsione e prevenzione della L.P. del 10/01/1992 n°2. La scelta progettuale è stata quella di eseguire interventi di difesa passiva, privilegiando, a protezione degli abitati, la realizzazione di sistemi di valli e tomi, in grado di intercettare anche le grosse volumetrie, mentre la difesa della viabilità è stata affidata a sistemi di barriere paramassi. Tra il 2023 e 2025 sono state realizzate diverse barriere paramassi a seguito di crolli rocciosi e relativi interventi di somma urgenza e prevenzione.</p> <p>Era stato inoltre posizionato un sistema di monitoraggio (estensimetro) per valutare l'eventuale evolversi di una grossa frattura che isola una placca rocciosa sulla parete sovrastante l'abitato di Martignano Nord.</p>
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	accertarsi dell'efficace manutenzione dei sistemi di difesa.
Fenomeni Franosi Maderno - Moia (zona affioramento delle vulcanoclastiti eoceniche)	Questo tratto, che si trova sotto la parete rocciosa carbonatica è il più fragile e franoso del monte Calisio. Le frane di Moia e Zell sono certe ed oggetto di interventi di sgombero, di monitoraggio e di bonifica mentre la parte tra Zell e Maderno viene inserita per analogia litologica e morfologica che induce ad ipotizzare antichi movimenti franosi e sospetti movimenti franosi quiescenti. Dopo il completamento recente degli interventi di sistemazione sono inserite in zona a pericolosità H3 (media) di frana.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	organizzazione di un piano di sorveglianza dell'intero tratto di territorio, durante e dopo i periodi di forte piovosità, per controllare tanto l'evolversi dei movimenti franosi che la manutenzione dei manufatti
<i>Le aree in frana di Moia e Zell sono state oggetto di studi, indagini geognostiche e monitoraggi da parte del Gruppo di Lavoro misto Comune-P.A.T Delib. G.P. n°11572 del 6/09/1991, quindi di interventi di stabilizzazione e monitoraggio da parte del Comune di Trento negli anni a seguire. Di seguito si riassumono le caratteristiche principali.</i>	
Frana di Zell	<p>dimensioni: circa 3 ettari di superficie, profondità massima accertata della superficie di scivolamento attorno a 15 metri dal piano campagna; pendio: inclinazione media 16°-17°; natura del terreno: vulcanoclastiti eoceniche alterate con interstrati di Scaglia Rossa argillificati; posizione della piezometrica: tangente alla superficie di scivolamento nella parte medio-alta, emergente nella parte bassa; angolo di attrito residuo medio lungo la superficie di scivolamento: nell'ordine dell'inclinazione media del versante.</p> <p>Note: probabilmente impostata sul limite nord/ovest di una precedente paleofrana è articolata in più corpi; è stata soggetta a significativo rimodellamento a scopo agricolo (1990).</p> <p>Dinamica: il movimento, da una condizione quiescente, accelerava nettamente in seguito a piogge persistenti, periodo di maggiore attività-autunno (primavera).</p> <p>Area di influenza e di attenzione: strada Bergamini-Moia, strada alta Zell-Moia, strada bassa Zell-Moia ed edifici direttamente sottostanti.</p> <p><u>Bonifica</u>: la frana, mobilizzata in modo vistoso nel novembre del 2000, è stata oggetto di un intervento di stabilizzazione da parte del Servizio Gestione Strade e Fabbricati del Comune di Trento.</p>



<p>Frana di Moia</p>	<p>dimensioni: circa 3 ettari di superficie, profondità massima accertata della superficie di scivolamento attorno a 20 metri dal piano campagna; pendio inclinazione media 16°-18°; natura del terreno: prodotti colluviali e vulcanoclastiti eoceniche alterate a vario grado; la posizione della piezometrica appare intercettare il corpo in frana nella parte medio bassa; angolo di attrito residuo medio lungo la superficie di scivolamento: nell'ordine dell'inclinazione media del versante.</p> <p>Note: probabilmente impostata sul limite sud/est di una precedente paleofrana è articolata in più corpi; in una causa giudiziale si ipotizzò un'interferenza tra perdite da un serbatoio di acqua/condotte idriche e l'attività della frana.</p> <p>Dinamica: frana attiva. Il movimento, da una condizione quiescente, accelera nettamente in seguito a piogge persistenti, periodo di maggiore attività autunno (primavera).</p> <p>Area di influenza e di attenzione: edifici abitati entro il corpo in frana o posti al limite.</p> <p>La frana, sotto monitoraggio da parte del Servizio Geologico, si è mobilitata in modo vistoso nel novembre del 2000. Nel 2024 si sono conclusi i lavori "interventi di sistemazione e mitigazione del rischio della zona in frana nella località di Moia a protezione della viabilità comunale".</p>
<p><i>Azioni in caso di allerta meteo</i></p>	<p>frana da monitorare nel caso di piogge intense e soprattutto persistenti</p>
<p>Paleofrana"</p>	<p>Da quanto sopra descritto e dalle risultanze geomorfologiche tanto la frana di Moia che quella di Zell potrebbero essere interpretate come espressioni superficiali, sviluppatasi ai lati nelle zone di taglio di un paleo-movimento più ampio e profondo, dovuto al probabile scalzamento al piede delle vulcanoclastiti eoceniche del versante da parte dell'antico corso del Fersina. Non risulta che siano state ancora effettuate la mappatura e la verifica dell'effettiva quiescenza di questa paleofrana, potenzialmente prossima al limite di equilibrio.</p>
<p><i>Azioni in caso di allerta meteo</i></p>	<p>organizzazione di un piano di sorveglianza dell'intero tratto di territorio, durante e dopo i periodi di forte piovosità, per controllare tanto l'evolversi dei movimenti franosi che la manutenzione dei manufatti.</p>
<p>Crolli lungo S.P. n°17 e a loc. Cantanghel</p>	<p>Sono state realizzate opere di difesa attiva, a seguito di eventi di crollo di massi e porzioni rocciose dalla parete rocciosa che sovrasta la S.P. N°17, in loc. Cantanghel, supportate da uno studio geomeccanico di dettaglio</p>
<p>Forra del torrente Fersina</p>	<p>L'area ad elevata pericolosità interessa la forra del torrente fino alla parte in sponda destra, caratterizzata da ripide pareti. Lo scenario di pericolo dovuto ad una piena con ostruzione per frana del corso d'acqua e successivo rilascio improvviso avrebbe importanti ripercussioni sulla città. Questo scenario potrebbe verificarsi particolarmente in coincidenza di piogge intense e persistenti sul bacino del torrente</p>
<p><i>Azioni in caso di allerta meteo</i></p>	<p>monitorare il tratto ad elevata pericolosità come merita ogni corso d'acqua principale in caso di piogge forti/persistenti</p>

Area di Povo

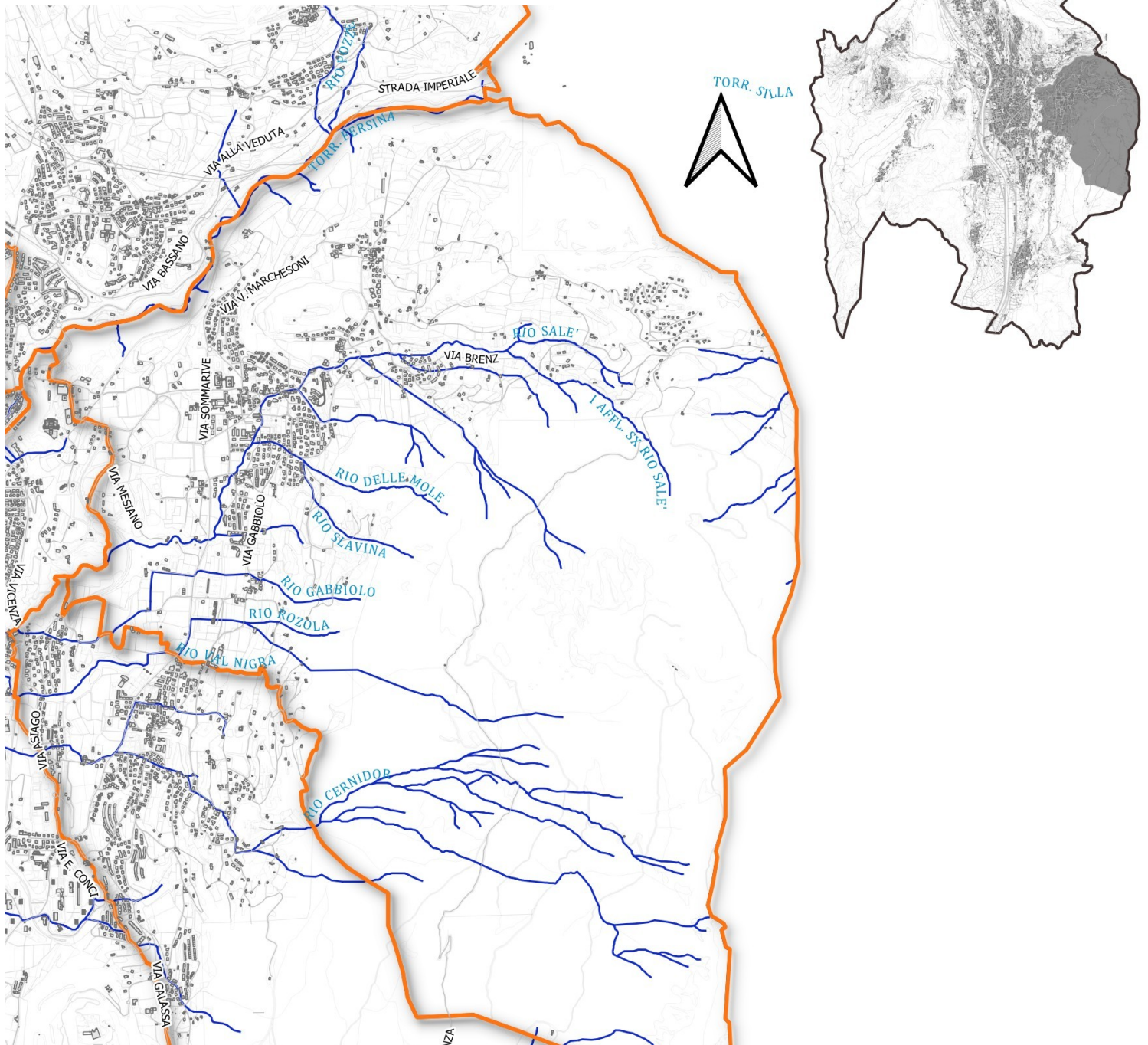


Figura 12: mappa dell'area di Povo



RISCHIO IDRAULICO	
Rio Salè e dai suoi affluenti Rio Slavina e Rio delle Mole	<p>Il bacino idrografico del Rio Salè, costituito per buona parte da terreni a permeabilità ridotta e franosi, è di 651 ettari e caratterizzato da tempo di corrivazione di circa 1 ora per portate liquide massime ≥ 12 mc/sec. Il Rio Salè, si ricorda, sfocia nel T. Fersina e considerata l'ampiezza e la notevole interferenza con il tessuto urbano, richiede particolare attenzione in caso di eventi meteorici intensi e persistenti (in particolare la zona dell'Ospedale S. Chiara è stata alluvionata nel 1951 e nel 1966).</p> <p>La circoscrizione di Povo comprende la parte alta del bacino del Rio Salè dove il corso d'acqua ed in particolare i suoi affluenti Rio Slavina e Rio delle Mole, sono interessati da frane (vedi carta dei dissesti idrogeologici). Per questo in caso di piogge intense e/o persistenti, possono verificarsi piene con considerevole trasporto solido, fino a vere e proprie colate di fango che giungono ad interessare l'abitato del Salè (ad es. zona "la Madonnina" alla confluenza via Villa Maria – Via della Madonnina). Si precisa che a seguito dell'evento meteorico eccezionale del novembre 2000 sono stati eseguiti lavori di sistemazione idraulica sul Rio delle Mole.</p>
Il reticolo idraulico secondario	<p>Rio di Gabbiolo ed il Rio Rozola. Il Rio Rozola, posto più sud, ha dato luogo ad una colata con trasporto di detriti che, attraversato il borgo di Gabbiolo, ha seguito la strada che costeggia a sud i campi sportivi ed è giunta fino alla strada provinciale Villazzano-Povo.</p>
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	<p>monitoraggio delle frane alla testa e sulle sponde dei corsi d'acqua sopraccitati.</p>
RISCHIO FRANE	
Crolli dal Monte Celva	<p>Dalle pareti rocciose del M.te Celva si sono verificati in momenti successivi distacchi di massi, alcuni dei quali (Passo Cimirlo) sono rotolati sino all'area edificata. A seguito di questi eventi franosi sono state eseguite delle opere di disaggancio e di difesa passiva.</p>
Franosità del versante della Marzola compreso tra Salè di Povo e Negrano	<p>Il versante instabile a monte del tratto compreso tra Salè e Negrano è costituito dall'affiorare o subaffiorare del complesso roccioso Permo-Triassico (porfidi – siltiti/marne anisiche), caratterizzato da alta erodibilità e permeabilità molto ridotta: esso rappresenta, infatti, il substrato impermeabile dell'acquifero carbonatico che alimenta le sorgenti che sgorgano sul fianco della Marzola. Le formazioni rocciose sono ricoperte a vario grado da detriti eluviali e colluviali, costituiti da un'abbondante matrice fine limo-(argillosa), prodotta dal degrado delle stesse formazioni rocciose.</p> <p>La franosità (se si escludono le frane poste alla testata del rio delle Mole e Rio Slavina) è caratterizzata da piccoli e numerosi smottamenti e scivolamenti rotazionali (vedi carta dei dissesti idrogeologici), che si attivano a seguito di precipitazioni intense o persistenti, per completa saturazione delle coltri eluviali e colluviali</p>



	situate in pendio; le precipitazioni agiscono sia innescando processi di scivolamento (innalzando la piezometrica ed abbattendo la coesione apparente), sia dando luogo a fenomeni più propriamente erosivi.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio in fase di emergenza dei principali movimenti franosi, specie quelli direttamente collegati al sistema idrografico e a quelli soprastanti i nuclei edificati (Salè-Gabbiolo) ed agli edifici pubblici (Scuola media, asilo infanzia e RSA); attenta osservazione e gestione del sistema di captazioni delle sorgenti (drenaggi, scarichi di troppo pieno ecc.) dell'acquedotto, anche quando se ne perdesse l'interesse ai fini dell'approvvigionamento idrico potabile.



RISCHIO IDRAULICO	
Il reticolo idraulico secondario	<p>Il reticolo secondario della Circoscrizione di Villazzano è caratterizzato da alcuni piccoli rii con bacino idrografico spesso modificato per l'immissione di acque bianche dovute all'urbanizzazione e che corrono per lunghi tratti canalizzati e intubati soprattutto nella parte abitata del versante. Negli anni e anche di recente sono stati segnalati vari punti di fuoriuscita e allagamento locale. I Rii da Nord a Sud sono i seguenti: Rio Valnigra, Rio Cernidor, Rio Sant'Antonio, Rio Valgrande, Rio San Rocco e Rio Lidorno.</p> <p>Nota: una zona caratterizzata da problemi idraulici si trova in corrispondenza della galleria in curva della ferrovia della Valsugana a San Rocco</p>
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio dei corsi d'acqua con particolare riguardo ai punti critici (strette, ponti, punti di riconosciuta esondazione).
Rischio idraulico bacini artificiali (se presenti)	
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitoraggio degli invasi in fase di emergenza e post emergenza.
RISCHIO FRANE	
Movimento gravitativo del Monte Marzola	<p>La corona principale della superficie di scivolamento si sviluppa sotto il crinale della Marzola, partendo dai contrafforti rocciosi a monte di Maso Pianizza, passando sotto la cima fino a Spiazzo grande¹. Il corpo di frana sul versante sottostante è articolato in altre nicchie, ben raffigurate e descritte sul foglio geologico al 50.000 della P.A.T e nelle note illustrative. Effetto di questa frana è l'esteso macereto, a tratti interrotto dall'affiorare del substrato roccioso, che da Spiazzo grande scende ai Casoti di Povo, di qui fino al dosso di San Rocco² per proseguire ad interessare la zona del lago Turchino e delle Cannelle sino al cono di deiezione del T. Valsorda, interdigitandosi, nel fondovalle compreso tra il dosso di san Rocco e il T. Valsorda, con i sedimenti alluvionali della Val d'Adige. Un fenomeno appariscente di questo movimento sono le profonde trincee di trazione che, allungandosi per decine di metri, spaccano i conglomerati cementati interglaciali dei Bindesi, accumulo di una frana più antica (vedi ad es. zona palestra di roccia).</p>
<i>Azioni di monitoraggio</i>	Azioni di monitoraggio: il movimento gravitativo è sotto monitoraggio da parte del Servizio geologico della PAT, dapprima attraverso strumentazioni inclinometriche e distanziometriche (in loc. Bindesi), quindi tramite interferometria da satellite

¹ La parte nord del movimento gravitativo che sovrasta parte abitata della Circoscrizione di Villazzano, fa parte in realtà di quella di Povo.

² Qui e più a Sud il deposito franoso ricade nella Circoscrizione Oltrefersina



<p>Dissesti coltri eluviali colluviali depositi del Werfen a Villazzano</p>	<p>Piccoli movimenti (vedi carta dei dissesti idrogeologici) si sono verificati in tali terreni entro il territorio urbanizzato; quelli registrati riguardano il periodo delle piogge intense e persistenti del novembre 2000. Il più evidente è stato quello di Via della Villa.</p>
<p><i>Azioni in caso di allerta meteo</i></p>	
<p>Franosità dei conoidi “detrítico-alluvionali” posti tra Villazzano e S.Rocco</p>	<p>Nel tratto Villazzano-San Rocco alcuni dei tubi inclinometrici posti in occasione del PRG 1989 hanno evidenziato sia nel conoide sotto Villa Belfonte, che a San Rocco (zona Torricelle) l'esistenza di movimenti di scivolamento delle coperture detritiche a profondità nell'ordine dei 15 - 25 metri. I dati a disposizione non permettono la precisa delimitazione dei corpi in movimento, ma permettono di focalizzare alcune differenze tra i due dissesti.</p> <p>Il conoide sotto Villa Belfonte è costituito da terreni limo-argillosi grigi (sedimentati alla base dell'antico rilievo da specchi d'acqua o blandissime correnti, in epoca tardo - post glaciale) alternati con ghiaie o brecce di natura più propriamente detritico-alluvionale provenienti dal versante stesso. La resistenza al taglio dei sedimenti limo-argillosi potrebbe essere stata mobilitata dai processi di erosione e scalzamento al piede che hanno portato all'attuale morfologia del conoide e trovarsi ancora in continuo lento assestamento.</p> <p>I movimenti in zona Torricelle sembrano invece dovuti al lento “scivolare” della coltre detritica ghiaio-sabbiosa sui prodotti di alterazione del substrato roccioso (Werfen).</p> <p>La zona è inserita a moderata pericolosità geologica.</p>
<p><i>Azioni in caso di allerta meteo</i></p>	<p>verificare con attenzione le zone già oggetto di dissesti e quelle a moderata pericolosità geologica situate entro l'abitato</p>



<p>Crolli rocciosi dalle brecce cementate dei Bindesi</p>	<p>Le brecce cementate dei Bindesi rappresentano il probabile accumulo di una paleofrana distaccatasi in epoca interglaciale dalla Marzola; essi sono, infatti, coperti da lembi di materiale morenico in sito.</p> <p>Pur essendo depositi quaternari e quindi “post tettonici”, si presentano fratturati e con un caratteristico sistema di spaccature con andamento parallelo al versante che determinano, a diversa scala, una successione di valli e forre, mentre sul ciglio più esposto danno luogo a delle spaccature a mo’ di crepaccio. Queste fenditure isolano e predispongono al crollo grandi placche rocciose: è probabile che l’estesa falda detritica al piede del conglomerato dei Bindesi, sovrastante l’abitato di San Rocco sia dovuta ad una successione di crolli di queste placche.</p> <p>Gli interventi di difesa sono consistiti nella realizzazione di barriere situate al piede del versante, atti ad intercettare gli eventuali crolli a salvaguardia dell’abitato. Monitoraggi in loco hanno permesso, inoltre, di controllare, attraverso misurazioni distanziometriche, l’eventuale evolversi nell’apertura delle fratture sul ciglio prospiciente l’abitato</p>
<p><i>Azioni da intraprendere, verifiche, monitoraggi</i></p>	<p>assicurare la regolare manutenzione delle opere di difesa e la regolarità dei monitoraggi</p>
<p>Dissesti franosi in località San Rocco</p>	<p>Terreni limosi, identificabili come depositi di contatto glaciale, sono presenti a livelli dell’abitato di San Rocco.</p> <p>Tali terreni sono stati mobilizzati, in fase di cantiere, nella zona delle cooperative di San Rocco. Nell’abitato sottostante, più a Sud nella zona denominata <i>case sparse</i>, è presente una zona in dissesto attualmente sotto monitoraggio (al momento non in cartografia); la fragilità intrinseca dei terreni, la morfologia, l’interazione con le infrastrutture dell’abitato, ma anche la posizione al limite dell’emersione della superficie di scivolamento del movimento gravitativo profondo della Marzola rendono difficile l’interpretazione. Il movimento è comunque sotto studio e monitorato con inclinometri.</p>
<p>Fenomeni valanghivi</p>	<p>Si tratta di fenomeni di modesta entità limitati alla parte alta della Marzola che non interessano abitati o viabilità principale.</p>

Area di Mattarello

La Circostrizione di Mattarello occupa in parte la realtà di fondovalle del fiume Adige (a riguardo si ricorda che il confine con la Circostrizione di Ravina - Romagnano è posto in destra Adige lungo l'originale alveo del fiume), ed in parte una realtà di versante, dove il Rio Valsorda divide le pendici meridionali della Marzola da quelle del versante settentrionale della Vigolana.

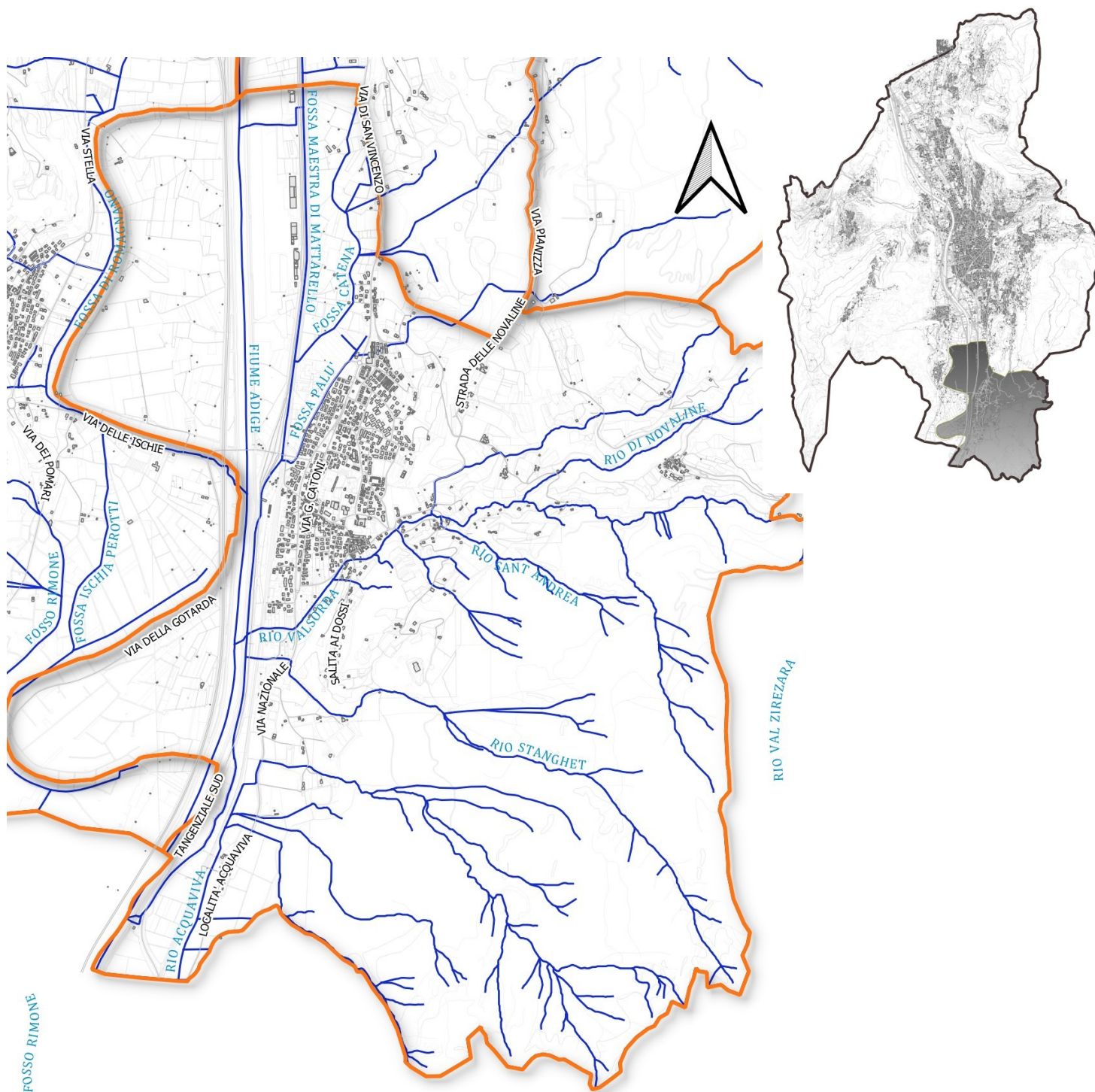


Figura 14: mappa dell'area di Mattarello



RISCHIO IDRAULICO	
Rischio idraulico del fiume Adige	<p>La piana posta in sinistra orografica lungo il fiume Adige, dall'aeroporto al Palù di Mattarello, compresa l'unglia dove si esaurisce il conoide del Rio Valsorda, è esondabile con tempi di ritorno (Tr) dai 100 ai 30 anni. A complicare il quadro, anche se messo in sicurezza di recente, è il sistema delle rogge. Ci si riferisce in particolare alle zone retrostanti la fossa Catena e la fossa Palù di Mattarello ancorché dotate di idrovore, nonché al tratto terminale della fossa Maestra di Mattarello, in località Acquaviva, area quasi totalmente destinata ad uso agricolo.</p> <p>La piana in destra Adige è inserita in zona da elevata (Tr 30 anni) a moderata pericolosità di esondazione (Tr 100 anni), e viene considerata una potenziale vasca di espansione in caso di piena e pertanto tutelato da ulteriore edificazione.</p>
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	
Rio Valsorda	<p>Il Rio Valsorda non è noto per dissesti di ampie proporzioni avvenuti in epoca recente, tuttavia le sue sponde sono interessate da fenomeni erosivi e franosi.</p> <p>A tale riguardo si osservino sulla carta dei dissesti idrogeologici i dissesti dell'alluvione del 12/11/1951, che ha causato il crollo di una casa e danni a ponti ed a strade. Situazioni critiche di allagamento sono state segnalate anche nel 1976. Sulle sponde del Rio Valsorda una frana ha coinvolto un edificio di abitazione (zona Maso Martinelle).</p> <p>Lo sbocco in Adige è impedito per una portata del fiume di 2050 m³ / sec, che si raggiunge per un tempo di ritorno di 33 anni. .</p>
<i>Azioni da intraprendere, verifiche, monitoraggi</i>	<p>monitoraggio dei ponti; verifica della vulnerabilità delle case e dei manufatti situati nei punti critici evidenziati per i passati allagamenti con erosione di sponda.</p>
Rio Stanghet	<p>Ha un bacino molto acclive predisposto alla possibilità di crolli dalle pareti rocciose ed a fenomeni d'erosione di alveo e di sponda che possono convogliare a valle un notevole trasporto solido (o vere e proprie colate di detrito, vedi eventi di ottobre 2018 e luglio 2024).</p>
Rio Vallone della Cestara	<p>Possiede caratteristiche simili al precedente ed è interessato da eventi di colata detritica</p>



RISCHIO FRANE	
Franosità zona Valsorda - Vigolana	<p>La documentazione sui dissesti raccolta per questo distretto è modesta. A parte i fenomeni legati alle alluvioni del T. Valsorda, ed ai Rii sopra menzionati si ricorda:</p> <ul style="list-style-type: none">- la frana in zona Maso Martinelle: venne così segnalata nella mappatura del rischio idrogeologico del 1998 "..., su un tratto di pendio del fianco in sinistra orografica del T. Valsorda, è in atto un franamento per scivolamento della copertura sciolta sul substrato roccioso. Il coronamento della frana interessa un edificio, che è già stato ancorato al substrato roccioso con micropali. Il movimento franoso, che si estende sino al torrente, è in decisa attività e si manifesta con evidenza in seguito ai periodi di precipitazioni meteoriche. E' stato eseguito un progetto esecutivo inserito nel piano di interventi, ai sensi della L.P. del 10/01/1992 n°2, sulle pubbliche calamità".
Rischio Valanghe	<p>Le parti alte del bacino del Rio Stanghet e del Vallone della Cestara sono sede di valanghe che tuttavia non interferiscono con zone abitate e quindi il rischio è moderato.</p>

Area di Ravina Romagnano

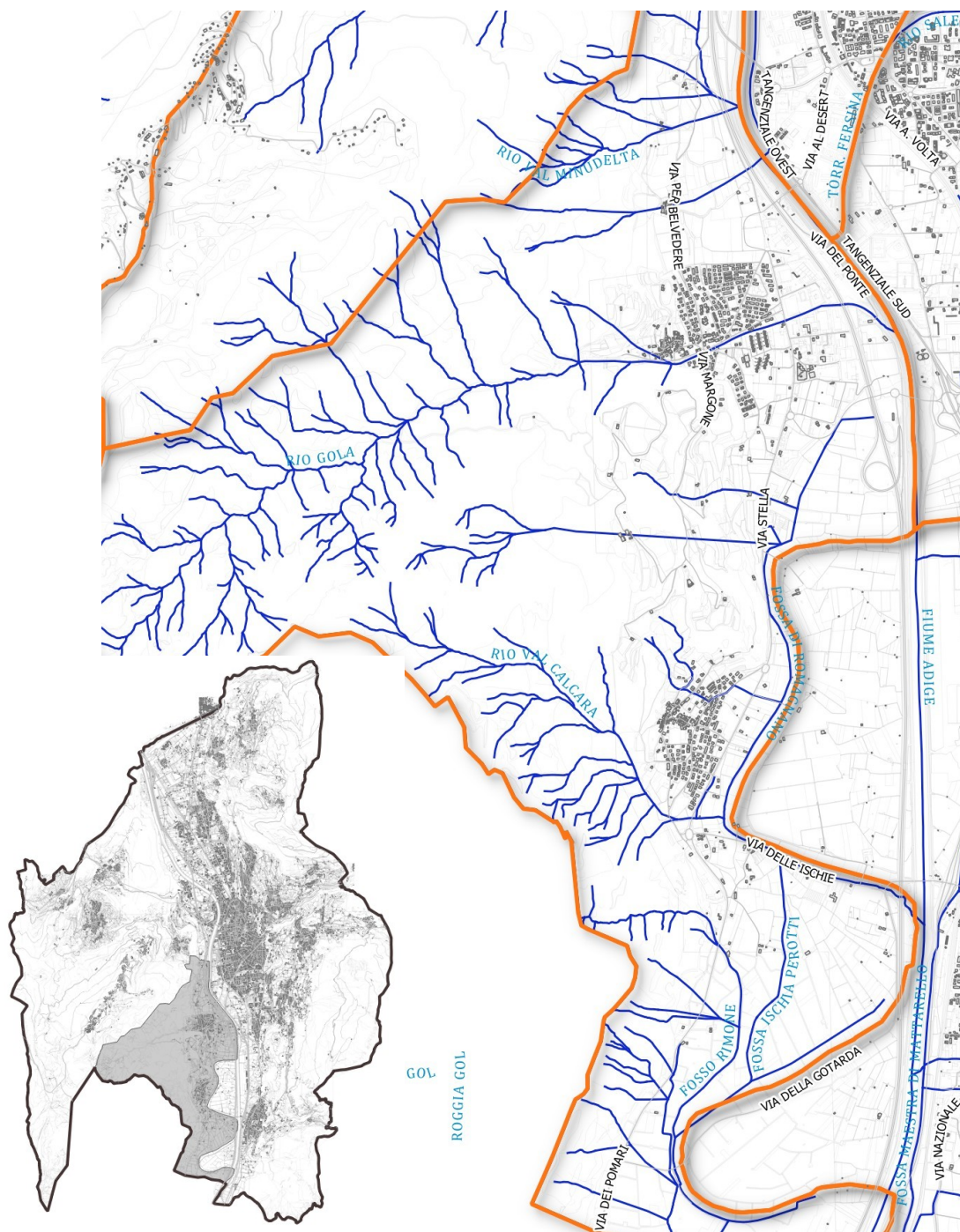


Figura 15: mappa dell'area Ravina-Romagnano

La Circostrizione di Ravina – Romagnano occupa un territorio complesso e problematico da un punto di vista del dissesto idrogeologico. Essa si articola in un'area di fondovalle del fiume Adige ed in un'area di versante.



RISCHIO IDRAULICO	
Rischio idraulico del fiume Adige	<p>Si premette che la Circoscrizione di Ravina – Romagnano è separata da quella di Mattarello dal vecchio percorso meandriforme del Fiume Adige.</p> <p>La piana agricola a valle di Maso Stella costituisce una vasca di esondazione per sormonto degli argini con tempi di ritorno (TR) che variano principalmente tra moderata (TR 100 anni) ed elevata (TR 30 anni) pericolosità di esondazione (si vedano la carta di pericolosità per esondazione del PGUAP e l'evento del novembre del 1966). Inoltre l'antico percorso del fiume rappresenta un'area depressa, che si allaga nel caso di piogge intense e persistenti come è stato il caso del novembre del 2000.</p>
Rio Gola	<p>è caratterizzato da un bacino idrografico assai ripido, in continua evoluzione con distacchi franosi ed accumuli detritici, che nel caso di piogge intense e persistenti possono dare luogo a vere e proprie colate di detrito. L'ultima di queste si è verificata nel settembre 1942, investendo con effetti devastanti un'area ora intensamente urbanizzata.</p> <p>L'evento del 27/09/1942 è stato ricostruito in mappa sulla base degli edifici che furono vulnerati e per i quali venne richiesto indennizzo. Il debris flow viene così descritto nella relazione tecnica indirizzata all'allora Podestà: <i>“Nella parte a monte del rivo, in seguito all'accatastamento di materiale si era formato un rigurgito che sotto una forte pressione ha rotto lo sbancamento, scaricando acqua e congerie nel sottostante conoide, colmando il vecchio alveo le sponde e le vicine campagne con uno strato di ghiaia e ciottoloni (ndr. massi) che varia da 3 a 5 metri di altezza. L'abitato pure fu invaso, 5 case furono distrutte (esiste documentazione fotografica); la corrente ha poi disalveato prima sulla sponda sinistra, poi sulla destra invadendo strade e campagne e colmandole di ghiaia e ciottolame per un'estensione di circa 8 ettari. Le vie interne pure furono invase da materiali e detriti e servirono di scarico alle acque, quindi ridotte tutte impraticabili”</i>.</p> <p>Il materiale depositato sul conoide nell'alluvione del 1942 veniva stimato nell'ordine di 500.000 m³.</p> <p>Nella Val di Gola ci sono corpi in frana o detriti distribuiti, in modo precario, lungo ripidi canaloni. Sempre in questo studio furono stimati detriti sciolti in equilibrio precario (come corpi in frana) nell'ordine di almeno 200.000 m³. Di questi, circa la metà, è originata da fenomeni franosi recenti (frana del settembre 1988 di circa 80.000 m³).</p> <p>Approfonditi studi su questo debris flow sono stati condotti da un Progetto speciale (R. Tomasetti) e dal Servizio Bacini Montani della PAT, con la consulenza della Facoltà di Ingegneria di Trento. L'esito di questi studi ha portato alla precisazione dei dati, alla realizzazione di ulteriori opere di difesa e quindi alla riduzione dell'area ad elevata pericolosità geologica.</p> <p>Le difese attualmente presenti sono costituite dagli interventi in alveo, e soprattutto dai due bacini di trattenuta con diga selettiva realizzati a monte dell'abitato.</p>
Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi	<p>verifica dell'efficienza delle opere di difesa esistenti valutare la possibilità di realizzare un monitoraggio per attuare un repentino piano di sgombero dell'area a rischio</p>

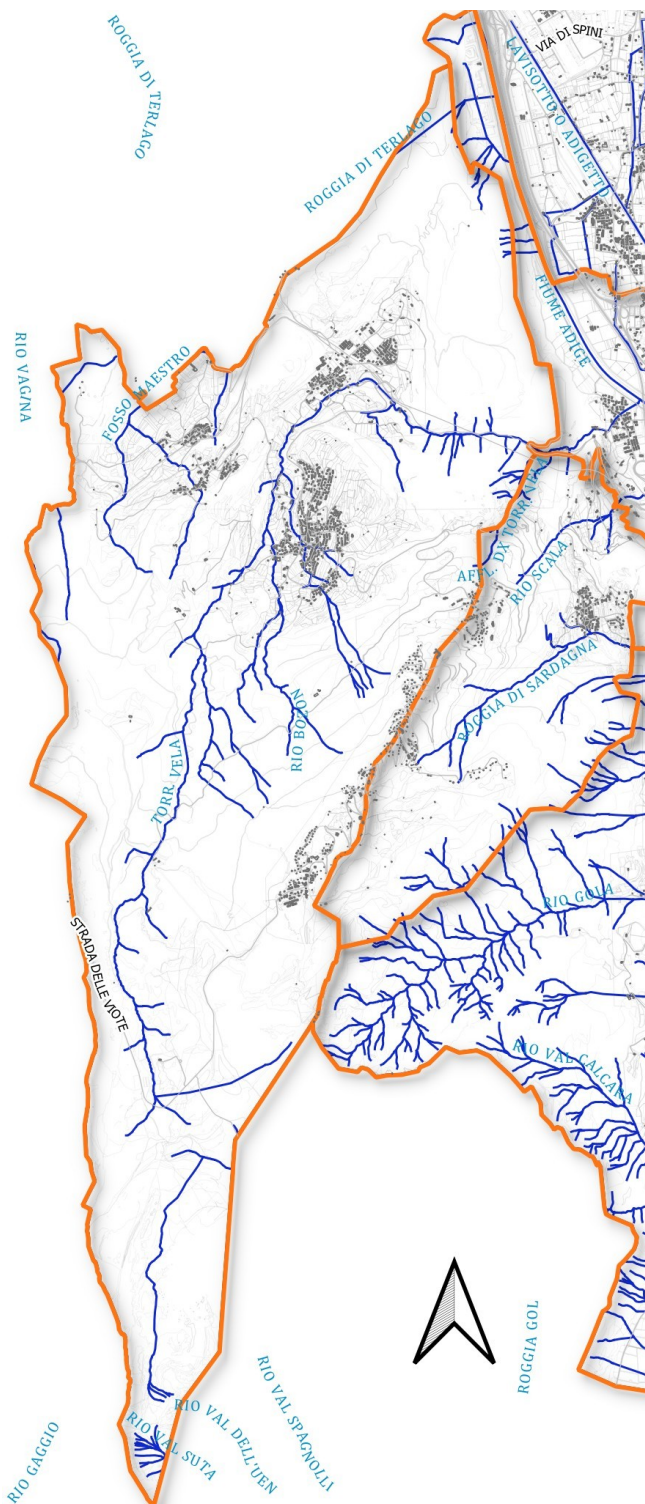


RISCHIO IDRAULICO	
Rio della val della Calcara	<p>Dalla relazione tecnica del 9 ottobre 1942: <i>“La strada che dal cimitero porta all’abitato fu invasa, nel pendio scavato un solco profondo circa 10 metri e della larghezza di 20 metri, convogliando tutto quell’ammasso verso valle ricoprendo tre ettari di Campagne e strade investendo 7 case d’abitazione. Anche qui le strade interne furono profondamente scavate ed in alcune parti ricoperte di ghiaia e ciottolame grosso”</i>.</p> <p>L’area descritta sulla relazione è stata mappata sulla cartografia dei dissesti idrogeologici ed appare estesamente urbanizzata da una “recente” edificazione. La pericolosità geologica ed il rischio di tale zona sono stati limitati dalla realizzazione di un vallo da parte del Servizio Bacini Montani della PAT con lo scopo di incanalare l’eventuale colata di detrito a sud dell’abitato.</p>
<i>Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi</i>	verifica dell’efficienza delle opere di difesa esistenti (vallo).
Roggia di Bondone	anche questa roggia in occasione dell’alluvione del settembre del 1942 ha dato luogo ad una colata detritica mappata nella cartografia ambientale “idrogeologia”. Attualmente la zona di deposito della colata è classificata ad elevata pericolosità.
RISCHIO FRANE	
Frane tra Ravina e loc. Belvedere	Si tratta di una serie di scivolamenti superficiali in loc. Valbrembo registrati nel novembre del 2000. In questo contesto ad elevata pericolosità geologica, probabilmente a causa di questi fenomeni, un nucleo di alcuni edifici sopra la strada Ravina - Belvedere. Il 31 luglio 2019 in occasione di una pioggia intensa è scesa una colata di detrito,; a seguito dell’evento è stata realizzata una griglia con piazza di deposito, completa di opere di regimazione delle acque.
<i>Azioni in caso di allerta meteo</i>	monitorare il tratto di versante
Frane del Bacino del Rio Gola	<p>Come già evidenziato nella parte relativa all’esame del reticolo idrografico, nel bacino del Rio Gola sono presenti diverse frane (cfr. cartografia ambientale “idrogeologia”). La maggiore di queste (es crollo del 02/09/1988, a cui sono seguiti successivi distacchi), veniva dimensionata in 80.000 m³ e veniva descritta in una condizione di “fluimento”, determinata dall’elevata pendenza del versante su cui appoggia il detrito. La ripidità del versante rende infatti i corpi di frana della Val Gola in condizioni di equilibrio particolarmente precario.</p> <p>Il versante orografico destro all’imbocco della valle è stato interessato da dissesti franosi, già oggetto di interventi di bonifica all’inizio del secolo. La segnalazione raccolta non permette in questa sede di qualificare il fenomeno</p>
<i>Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi</i>	monitoraggio delle frane in atto, dell’evolversi dei corpi di frana e degli accumuli di detrito, annotare nuove frane (tipologia, dimensioni, stato di equilibrio ecc.)
Frane del versante tra Ravina e Romagnano	Alcuni dissesti, negli anni '90, hanno vulnerato a più riprese (1992 - 1996) la <i>strada che si diparte da Ravina alta verso il bivio per Villa Margon</i> , mentre un’altra frana (1992) ha interessato la zona sottostante l’allora <i>pensione Marlene</i> (vedi carta dei dissesti idrogeologici), dove il materiale è colato sino ad interessare la strada di fondovalle “Destra Adige”.



Azioni in occasione di allerta meteo	monitoraggio delle frane in atto, dell'evolversi dei corpi di frana e degli accumuli di detrito, annotare nuove frane (tipologia, dimensioni, stato di equilibrio ecc.).
RISCHIO FRANE	
Frana di Romagnano	<p>In un'area dove testimonianze verbali, non documentate o documentate in modo approssimato, indicavano dissesti attivatisi in passato, nel novembre del 2000 si verificò un'importante frana che investì l'abitato e che così viene descritta nelle note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1: 50.000:</p> <p><i>“Una frana complessa è quella di Romagnano, manifestatasi nell'autunno del 2000, la sua principale area di distacco, sviluppata attraverso un meccanismo di scivolamento rotazionale, è ubicata in corrispondenza del margine esterno di un terrazzo morfologico posto sul versante destro della Valle dell'Adige, tra e Maso Gril e Maso Maset. Il dissesto ha mobilitato depositi glaciali e di origine mista, evolvendosi nel rapido susseguirsi degli eventi lungo il ripido impluvio sottostante, in una colata detritica che ha invaso parte delle strade del paese sino a giungere sotto la chiesa principale. Tutto il versante a valle di Maso Maset, seppur non coinvolto negli eventi del 2000, mostra evidenti segni di deformazione: trincee di trazione e contropendenze, suggeriscono lenti movimenti di scivolamento, favoriti da una serie di venute idriche localizzate proprio in corrispondenza di maso Maset (Valle dell'Acqua ndr.) A monte della scuola di Romagnano, un piccolo dosso in materiale detritico sciolto (q. 267 metri) è stato interpretato come il resto di un antico corpo di frana in parte eroso alla base dal movimento recente”.</i></p>
Azioni in caso di allerta meteo	attivare il monitoraggio dell'intero tratto di versante.
Crolli tra Romagnano e la Roggia di Bondone	In questo tratto è segnalato un capannone ex “deposito idrocarburi in fusti”, perché soggetto a crollo dalla parete rocciosa sovrastante. E' opportuno verificare l'attuale utilizzo.
Crolli dai fianchi della Val d'Adige e cave dismesse	Le ripide pareti affette da crioclastismo sono sede di frequenti distacchi, quindi le aree ad elevata pericolosità sono da intendersi come aree a rischio di calamità per crollo nel caso vi siano insediamenti. In tal senso gli ambiti delle cave di inerti costituiscono un territorio delicato in quanto strade ed edifici potrebbero essere ancora bersaglio di crolli e sono considerate a rischio geologico elevato.

Area del Bondone



La Circoscrizione Bondone occupa il versante occidentale del monte Bondone ed è quella più specificatamente montana del Comune di Trento. Essa va dai 492 m s.l.m. – 623 m s.l.m. degli abitati (Cadine, Vigolo Baselga, Baselga di Bondone, Sopramonte), alla fascia dei Centri Turistici (Candriai, Vaneze, Norge Vason) posti dai 1000 m s.l.m. ai 1650 m s.l.m. , fino alle Cime più alte (cima Palon 2090 m s.l.m., Dos D'Abramo 2140 m s.l.m. e Cornetto 2180 m s.l.m.).

Il territorio della Circoscrizione Bondone è un distretto molto esteso in quanto comprende tutto il Monte Bondone, escluso il versante che guarda la Val d'Adige. A dispetto di ciò, i dissesti documentati non sono numerosi, a dimostrazione non solo di una relativa stabilità del territorio, ma anche del fatto che la conoscenza dei dissesti, soprattutto quelli di minore entità, è in diretta correlazione con l'utilizzo antropico e soprattutto residenziale del territorio. Di seguito si elencano i principali dissesti documentati.



RISCHIO IDRAULICO	
Torrente Vela	<p>Ha un bacino di 2100 ettari e nel corso di questo secolo ha registrato piene particolarmente impetuose.</p> <p>Nel 1926, a seguito di rottura del vecchio argine (cfr. carta dei dissesti idrogeologici) ha inondato le campagne, trasportando anche detriti ghiaiosi, e giungendo sino a Piedicastello (il pavimento della chiesa di Santa Apollinare si trovò circa 1,30 metri sotto il pelo dell'acqua). A seguito di questo evento il tratto terminale dell'alveo venne ridisegnato, in modo da non sfociare più contro corrente (il progetto era stato già predisposto a seguito di una piena rovinosa del 1868).</p> <p>Nel 1942, a seguito del nubifragio del 27 settembre, il T. Vela ha rotto e sovralluvionato diversi tratti del suo percorso (cfr. carta dei dissesti idrogeologici). Si sottolinea che le aree per le quali si sono potuti mappare gli effetti di sovralluvionamento e/o erosione di sponda sono quelle in cui esistevano edifici per i quali fu avanzata richiesta di indennizzo con relativa documentazione. Dalla relazione tecnica d'allora si legge: <i>"A Vela il torrente omonimo ha rotto nei pressi del molino Demozzi, in seguito all'ostruzione del letto, colmando tutto il suo alveo per una lunghezza di circa ml 200, e quindi si è riversato sulle campagne ricoprendole di uno strato di ghiaia e ciottoloni per un'ampiezza di circa 3 ettari, e nelle strade depositando ammassi di materiale tali da interrompere il transito"</i>.</p> <p>Colate detritiche si sono verificate anche nella parte alta del corso d'acqua nel territorio della Circoscrizione del Bondone. Si ricordano in particolare quelle del settembre del 1942 lungo il torrente Vela sia a Cadine che a Sopramonte (cfr. carta dei dissesti idrogeologici).</p>
Rio Persolina	Rappresenta un affluente che confluisce in sinistra orografica del T. Vela a Sopramonte. Questo Rio, tra Sopramonte e S. Anna, in occasione dell'alluvione del maggio 1926 ha causato smottamenti, crollo di murature e sovralluvionamenti della viabilità (vedi carta dei dissesti idrogeologici).
Rio di Bondone	Scende dai "Rostoni" sotto la strada Viote-Lagolo e confluisce a Mezzavia nel Rio Boggion. Tutta la parte alta della sua incisione valliva è interessata da numerosi fenomeni di scivolamento superficiale delle coperture sciolte, in parte stabilizzati dall'Azienda Forestale di Trento e Sopramonte.
Corsi d'acqua minori	Sul territorio sono presenti altri rii interessati da piene ed erosioni di sponda e pertanto segnalati ad elevata pericolosità geologica. Sui corsi d'acqua del Bondone i corpi dei Vigili del Fuoco della Circoscrizione Bondone, preoccupati di possibili danni, hanno condotto un apposito studio e lo hanno inviato ai Bacini Montani della P.A.T.
Allagamento esondazione Lago di Terlago	per In occasione dell'evento alluvionale del Novembre 2000, per esondazione del Lago di Terlago, si è verificato l'allagamento del campo da calcio e relativi servizi.



RISCHIO FRANE	
La forra del Torrente Vela	<p>La stretta forra del torrente Vela è caratterizzata da crolli di ogni entità: dai sassi fino al distacco in massa di intere porzioni rocciose, come ad esempio la “frana di Montevideo”, oppure quello più piccolo di una placca (inverno '90) situata circa in corrispondenza dell'uscita della nuova galleria che valica il Bus in direzione Trento. L'epoca preferenziale per i distacchi è quella caratterizzata da gelo e disgelo.</p> <p>A difesa della viabilità sono state realizzate sui versanti numerose opere di difesa passiva; il loro dimensionamento appare però idoneo solo ad intercettare i piccoli volumi. Per la difesa da crolli di media o notevole dimensione svolgono un ruolo importante le nuove gallerie. Il tratto a maggior rischio nel territorio della Circostrizione del Bondone è quello a scendere da Cadine, che si sviluppa direttamente sotto il versante della montagna.</p>
Paleofrana del Palon	<p>E' una grande frana in roccia, distaccatasi in epoca storica, dal versante del Monte Palon. I dati che seguono sono riportati da Largaioli 1992: l'area del distacco è di circa 1,5 km², quella di accumulo di 3 km² per un volume dell'ordine di 50.000.000 m³. La causa scatenante pare attribuibile ad un terremoto.</p> <p>I fattori predisponenti sono stati la giacitura degli strati disposti a franappoggio con pendenza minore del versante ed un sistema di discontinuità dell'ammasso roccioso che hanno favorito lo svincolo del pacco di strati della porzione franata.</p> <p>Analisi geomeccaniche, condotte ai margini della nicchia di distacco, danno condizioni di equilibrio precario, addirittura con fattori di sicurezza inferiori ad 1 se si considerano effetti di possibili accelerazioni sismiche, particolarmente violente.</p> <p>La condizione di equilibrio precario del versante roccioso limitrofo al grande distacco è confermato anche dalla presenza di ancoraggi a consolidamento dell'ammasso roccioso.</p>
Aree segnalate da dissesti in fase di cantiere	<p><i>Sopramonte</i>: il cedimento spigolo NE del riporto che ospita il <i>campo da calcio</i>, è un segnale sulla delicatezza di questa zona caratterizzata da una potente coltre di terreni argillosi molto plastici. Il dissesto è posto alla sommità di un corpo in frana che interessa anche la strada sottostante.</p> <p><i>Dissesti di cantiere a Baselga di Bondone</i>: nella parte alta dell'abitato in loc. San Martino, nell'ambito dello sbancamento per costruzioni edili, in occasione delle piogge intense dell'ottobre del 1992, si sono verificate ampie fratture a coronamento di estesi fronti di scavo. I movimenti hanno interessato la copertura sciolta e localmente la parte superficiale del substrato roccioso (Scaglia Rossa) e si sono verificate sorgenti effimere ma copiose. In tale zona è segnata un'area di possibile <i>allagamento</i> (cfr. carta dei dissesti idrogeologici). Un altro dissesto ha riguardato nel 1983 la strada comunale sempre in loc. San Martino.</p>
Rischio Valanghe	<p>La Circostrizione del Bondone possiede le montagne più alte del Comune di Trento dove, sono presenti aree a rischio valanghe. In particolare sul Palon dove quella principale, staccandosi dalla <i>Cuna alta</i>, può coinvolgere la strada Provinciale Viote-Vason. Altre valanghe più piccole possono interessare l'area prossima agli impianti o aree utilizzate per attività invernali. Valanghe sono presenti anche nella zona delle Tre Cime del Bondone, meta di escursioni sci alpinistiche.</p>

Area di Sardagna

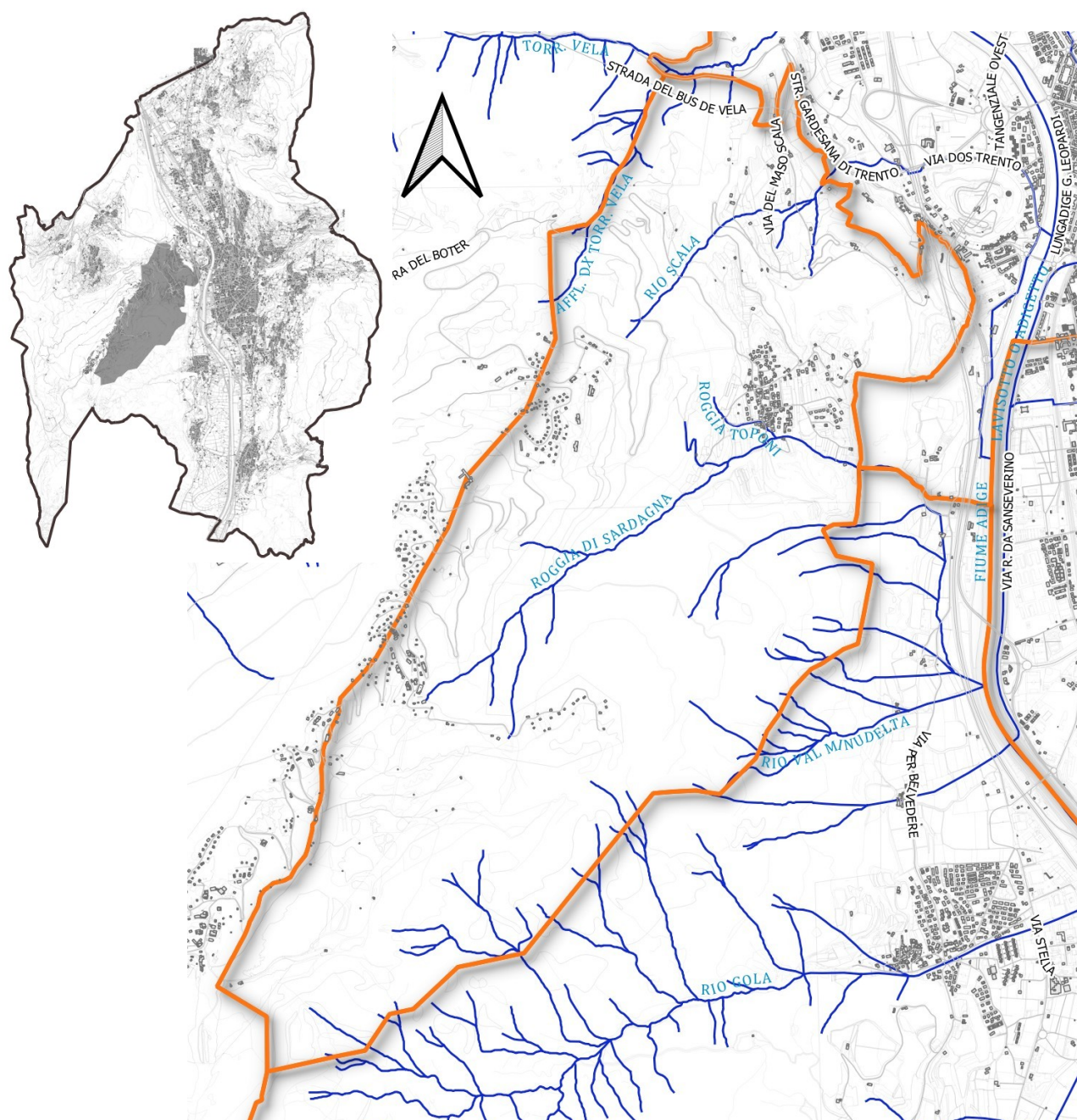


Figura 16: mappa dell'area di Sardagna



RISCHIO IDRAULICO

I corsi d'acqua principali sono il Rio Scala e la Roggia di Sardagna, interessati nel settembre 1942 da un eccezionale evento alluvionale che ha causato alcuni veri e propri debris flow, la cui area di influenza è stata mappata sulla carta dei dissesti idrogeologici.

Rio Scala

dalla relazione tecnica del 9 ottobre 1942: *“a seguito del mancato spurgo del bacino di decantazione situato alla sinistra della strada del Verrucca, il materiale ha colmato l'alveo, riversando le acque sulla strada ove ha depositato un'enorme quantità di materiale”*.
Nota: il rio è attualmente in via di risistemazione per le periodiche problematiche a livello idraulico.

Roggia di Sardagna

dalla relazione tecnica del 9 ottobre 1942: *“Nel rivo di Sardagna le acque furono così impetuose che hanno distrutto i muri di sponda ed hanno invaso le campagne depositandovi un forte strato di ghiaia e massi per una superficie di circa 2 ettari e mezzo. Anche ad una casa hanno asportato un tratto di muro d'angolo con grave danno della stessa.*

Nel corso inferiore, verso l'Adige, la corrente ha ingombrato con grossi ciottoloni un tratto dell'alveo ed ha quindi invaso le campagne pure depositandovi ghiaia e ciottolami e prendendo per alveo la strada Trento - Ravina, percorrendola per circa 200 metri e riversandosi poi nella fossa che scorre a fianco di tale strada”.

Azioni in caso di eventi meteorici intensi:

1. valutare con attenzione la possibilità che alluvioni e colate detritiche possano danneggiare i manufatti esistenti o dirigersi verso le case dislocate nella parte sud dell'abitato di Sardagna;
2. considerare la possibile interferenza tra alluvioni con trasporto solido e viabilità (circonvallazione ed autostrada), a valle della cascata di Sardagna, verso la confluenza in Adige;
3. in generale, “in tempo di pace”, andrebbe verificata la quantità e natura detriti sciolti e delle aree in frana lungo l'alveo della roggia a monte di Sardagna.



RISCHIO FRANE	
Frana di Sardagna (cava Italcementi alta)	<p>La frana è compresa in area ad elevata pericolosità geologica. Come si evince dallo studio per la discarica di inerti (Vuillermin 1995), occupa circa 5,5 ettari di superficie con profondità massima della superficie di scivolamento attorno a qualche decina di metri. Il corpo di frana ha le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> -pendio con inclinazione media attorno a 24° (34° parte alta - 16° parte bassa); -terreno caratterizzato da marne argillose con interstrati calcarei; -saturazione del piede del corpo in frana (sorgive) con circolazione idrica sotterranea negli interstrati calcarei. <p>Le verifiche di stabilità sono state eseguite utilizzando un angolo di attrito 15° ed una coesione di 2 T/mq;</p> <p>La frana si è movimentata nel 1976, anche in relazione all'attività di estrazione, non è da escludere la possibile presenza di una frana più antica.</p> <p>La frana è attiva e la sua possibile influenza si estende sino all'ambito della roggia di Sardagna.</p> <p>E' in atto il riempimento dell'ex area di cava "discarica di inerti", l'operazione è stata progettata in modo da stabilizzare la frana.</p> <p>A tale riguardo si ricorda che la discarica è attualmente monitorata (inclinometri, ecc.) e che nel caso ci fossero segnali di cedimento si interverrebbe secondo le procedure individuate e attivate in tali frangenti dai Servizi specifici di Protezione Civile.</p>
Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi	<p>eseguire prontamente la bonifica;</p> <p>monitorare il versante in frana anche dopo l'avvenuta bonifica.</p>
Franosità del versante sopra l'abitato di Sardagna	<p>Il versante direttamente sovrastante l'abitato di Sardagna è compreso in area a elevata pericolosità geologica. Infatti da questo versante, nei tempi storici ma anche in epoca relativamente recente (forse 1958), si sarebbero prodotte colate di fango e detrito giunte sino al paese. Vari dissesti si sono verificati nel tratto località la Cros -Toponi anche nel 1992 e nel 2000. Si tratta di piccoli movimenti di scivolamento - ribaltamento dei calcari dell'Eocene, scivolamenti superficiali e distacco di crostoni di travertino. Al piede del versante è inoltre presente una cava dismessa di marne argillose che ha scalzato il versante stesso.</p> <p>Questa situazione aveva indotto l'Amministrazione (già negli anni '90) ad affidare uno studio geologico per valutare la stabilità del versante. I risultati di questo studio confermarono la presenza di ribaltamenti (zona la Cros), crolli (6 situazioni) e soliflussi, in zona già oggetto di precedenti colate.</p>
Azioni in caso di eventi meteorici intensi:	<p>monitoraggio dei dissesti in occasione di piogge intense e/o persistenti.</p> <p>chiusura temporanea al transito, nei momenti di piogge persistenti, della stradina in località la Croce, nel tratto dove si è verificato il dissesto dell'ottobre 1992.</p> <p>Nota: valutare "in tempo di pace" interventi di stabilizzazione delle coltri soggette a soliflusso, in quanto situate in corrispondenza di aree di distacco di precedenti colate.</p>



RISCHIO FRANE	
Frana in località Caldere	E' rappresentata da un piccolo movimento franoso situato a quota 1000 m s.l.m., sul versante orografico destro, poco sopra la roggia di Sardagna. Il fenomeno è probabilmente riconducibile allo scivolamento della coltre colluviale, a matrice limo - argillosa, sul substrato roccioso sottostante e al piede vi sono emergenze idriche. Il dissesto è da mettere in probabile relazione con lo scalzamento dovuto ad una strada forestale. Si riattiva in occasione di piogge persistenti, in particolare si ricorda l'evento recente del 5 ottobre 1992.
<i>Azioni da intraprendere, verifiche e monitoraggi</i>	monitoraggio dei dissesti in occasione di piogge intense e/o persistenti in quanto può estendere la sua influenza all'alveo della roggia.
La forra del Torrente Vela	La stretta forra del torrente Vela è caratterizzata da crolli di ogni entità: dai sassi fino al distacco in massa di intere porzioni rocciose, come ad esempio la "frana di Montevideo", oppure quello più piccolo di una placca (inverno '90) situata circa in corrispondenza dell'uscita della nuova galleria che valica il Bus in direzione Trento. L'epoca preferenziale per i distacchi è quella caratterizzata da gelo e disgelo. A difesa della viabilità sono state realizzate sui versanti numerose opere di difesa passiva; il loro dimensionamento appare però idoneo solo ad intercettare i piccoli volumi. Per la difesa da crolli di media o notevole dimensione svolgono un ruolo importante le nuove gallerie. Il tratto a maggior rischio nel territorio della Circoscrizione di Sardagna è quello a salire, in uscita da Trento, che si sviluppa direttamente sotto il versante della montagna dove si trova il barbacane tirantato di Montevideo.
Rischio Valanghe	Una zona ad elevata pericolosità valanghiva è presente sul versante del Monte Vason. Storicamente la valanga si incanala nella parte alta del bacino della roggia di Sardagna, intercettando la strada di Corno - Vaneze, che periodicamente viene chiusa al traffico.



Descrizione dei principali eventi calamitosi

[index](#)

Vengono qui raccolti sinteticamente i principali eventi che sono avvenuti negli ultimi anni, a partire dal 2019. Sono eventi di gravità variabile che hanno attivato interventi in reperibilità delle squadre di manutenzione, di sorveglianza e comunicazione, attivazione di somme urgenze o partecipazione a sala operativa provinciale. Per gli eventi antecedenti si rimanda alla mappa dei dissesti idrogeologici consultabile in [mappa_PPCC_02 Territorio](#).

Per elenco completo di messaggi mirati, avvisi meteo e allerte è possibile consultare la pagina <https://www.meteotrentino.it/index.html#!/content?menulitemDesktop=44>, dove si trovano tutti gli avvisi e comunicati emessi dal DPCTN dal 2012 a oggi.

Anno 2019	
26/3	interventi per forte vento raffiche di 70-100 chilometri l'ora
4/4 e 7/7	interventi in reperibilità per segnalazioni di allagamenti in località Mattarello sud (Grezi);
5/4 e 8/7	temporali e scarico di materiale nell'abitato di Belvedere di Ravina con attivazione somma urgenza
26/4	forte vento Raffiche attorno ai 100 chilometri l'ora. Tronco sfascia un'auto nella piazza di Piedicastello, sradicato l'albero di piazza Erbe, schianti in via Mancini, via Muredei, corso Buonarroti, alberi sradicati da forte vento al parco Fersina, e schianti di grossi rami ai giardini di Piazza Dante. Anche lamiere pericolanti
12 e 13/5	raffiche di forte vento nell'ordine dei 100 chilometri l'ora. Colpito un lampione sospeso a Ravina, un pannello isolante in Via Pietra Stretta volato via da una casa, recinzioni abbattute e grossi rami caduti dagli alberi
12/5	intervento per piccolo movimento franoso in via Fragari (somma urgenza con intervento di messa in sicurezza fronte franoso)
25/5 e 4/6	chiusura sottopasso via Lampi causa allagamento
Fine giugno	(cfr. avviso mirato <i>del 25 06 2019</i>) si è verificata un'ondata di calore, si veda capitolo relativo agli eventi meteorologici estremi
31/7	nubifragio e tromba d'aria. L'acqua a Trento sud ha creato degli acquitrini alti anche mezzo metro che hanno letteralmente bloccato auto e mezzi in transito. Il piano terra dell'Ospedale Santa Chiara allagato; la zona di via Degasperri è finita letteralmente sott'acqua. I parcheggi sono stati completamente allagati con auto rimaste bloccate in mezzo alle gigantesche pozze e anche sulla strada è stato necessario l'intervento dei vigili del fuoco che sono intervenuti per tirare fuori dalle macchine automobilisti in difficoltà. Il vento con raffiche fino agli 80 km/h ha letteralmente scoperchiato il tetto di un condominio in via Sanseverino e abbattuto degli alberi a Madonna Bianca e chiusura per cedimento pianta via di Costa S. Nicolò e una frana si è verificata a Ravina (colata detritica zona del Belvedere)
20/8	intervento per pianta sradicata dal vento parco di via Caio Valerio Mariano durante un temporale
16/9	durante verifica passerella di Canova si è constatata la necessità di intervenire in somma urgenza per sistemare l'impalcato. lavoro effettuato in somma urgenza a fine settembre;
4/11	cedimento muro privato via per Chiogna a Villamontagna, intervento per chiusura strada
5/11	cedimento muro privato via S. Giorgio, intervento per chiusura strada 15/11 intervento personale cantiere per piccolo cedimento muro privato in via Comboni (messo in sicurezza)
17/11	allerta gialla- precipitazioni persistenti, intervento in reperibilità per piccolo smottamento in località maso Specchio causa maltempo
17/11	smottamento in località Ponte Alto causa maltempo. Lavori di competenza PAT
17/11	intervento in reperibilità in via Redondolo per chiusura strada causa pericolo cedimento muro privato
27/10	In data 27 ottobre 2019 in località Castagnaro di Romagnano è stato rinvenuto ordigno bellico che per il suo disinnescamento a cura del 2° Genio guastatori di Trento, ha necessitato dello sgombero di persone e animali in un'area di raggio 1875 m attorno al rinvenimento. A seguito di riunioni con il personale dell' Esercito Italiano si individuava come il 2 febbraio 2020 la data migliore e più congrua per il brillamento <u>su ordine del Commissario del Governo</u> . Apertura COC.



25/11	<p>Intervento di somma urgenza per crollo roccioso in via Doss Trento n. 48. L'evento avvenuto il 25 novembre 2019 consiste nel crollo di una porzione di bancata rocciosa fratturata che si è staccata in corrispondenza di un affioramento aggettante posto a monte del civico n. 48, coinvolgendo parte di un muro a secco ivi appoggiato. I blocchi rocciosi sono stati interamente tratti dalla barriera paramassi posta a difesa dei due edifici presenti. La volumetria complessiva del materiale giunto a valle è stimata in circa 1,5 m³, suddivisa in blocchi di volume singolo attorno a 0,1 - 0,2 m³. La causa scatenante risiede probabilmente nell'eccesso di spinta idraulica nel reticolo di fratture a seguito dei prolungati eventi piovosi. Il versante risulta di proprietà comunale.</p> <p>Sono stati realizzati interventi localizzati di consolidamento in somma urgenza, conclusi il 7 gennaio 2020, e in primavera estate 2020 è stato effettuato uno studio geologico preliminare per la verifica complessiva del versante, con proposta preliminare di sistemazione.</p> <p>A seguito dell'intervento è stato realizzato un progetto di prevenzione con realizzazione di opere di sostegno, riprofilazione del versante, chiodature e reti. Concluso nel dicembre 2023.</p>
-------	--

Anno 2020	
Giugno 2020	<p>Precipitazioni abbondanti di giugno 2020:</p>
28 - 30/8	<p>Precipitazioni abbondanti dal 28 al 30 agosto 2020. Diramazione di tre allerte meteo. Nel mese di agosto 2020, a Trento Laste, si sono registrate precipitazioni superiori alla media: la cumulata mensile è risultata pari a 133,2 mm a fronte di una media di 87,7 mm; il numero di giorni piovosi, qui definiti come quelli in cui la precipitazione risulta maggiore di 1 mm, è pari a 13 (valore medio 8). Da evidenziare che era dal 2007 (cumulata mensile pari a 153,00 mm) che non si registrava un mese di agosto con precipitazione superiore a quella del 2020 (Fonte: Meteotrentino).</p> <p>Come rappresentato dal grafico delle altezze idrometriche rilevate e pubblicate dall'Ufficio Dighe provinciale³ il tirante idrico massimo durante l'evento ha raggiunto la quota di 4,80 m⁴, alle ore 21.15 del 30 agosto. La portata fluente corrispondeva a 1533,05 m³/sec.</p> <div data-bbox="670 1064 1460 1456" style="text-align: center;"> <p>TIRANTI IDRICI AL PONTE DI SAN LORENZO tra 25 agosto e 31 agosto 2020</p> </div>
4/5	<p>presenza di un masso in posizione potenzialmente instabile a monte di via del Maso Scala e della s.p. 85 del Bondone. Il masso di volumetria di circa 1 metro cubo si trovava sul pendio a quota di 370 m slm, a valle di un muro a secco, proviene dalla parete rocciosa a monte, a seguito di distacco in tempi non recenti. Constatato che la rimobilizzazione e successivo rotolamento del masso lungo il pendio ad elevata acclività avrebbe interessato le strade sottostanti, si è deciso di effettuare la messa in sicurezza in regime di somma urgenza.</p>
15/5	<p>Crollo roccioso sulla strada dei Bindesi. crollo sulla strada che da località san Rocco di Villazano porta al Rifugio Bindesi. Il materiale roccioso si è distaccato da una parete posta a quota di 600 m slm circa, approssimativamente 80-100 m a monte della strada. La parete si trova sulla p.f. 853/4 di proprietà comunale.</p>

³<https://www.floods.it/public/Charts.php?Argomento=0&Sensore1=11697&Sensore2=18701&TipologiaGrafico=idrometro>

⁴Per termine di paragone, in occasione della tempesta di fine ottobre 2018 "Vaia" il livello dell'Adige a Ponte San Lorenzo è arrivato a quota 5,54 m.



	L'intervento in somma urgenza è consistito in taglio vegetazione, disaggio e posizionamento di rete metallica con relative funi e ancoraggi.
27/5	Crollo roccioso in via dei Voltei a Cadine. Distacco di un unico masso che ha impattato sulla stradina a monte dell'abitazione in via dei Voltei n. 3. Intervento in somma urgenza e in via sostitutiva nella realizzazione degli interventi di messa in sicurezza. Rimozione di un blocco roccioso, nella chiodatura in parete, realizzazione di una barriera paramassi e posizionamento di rete metallica in aderenza.
luglio	crollo roccioso su sentiero SAT in loc. Cimirlo L'evento di crollo di alcuni massi dal versante del Monte Celva nel mese di luglio 2020 ha coinvolto un sentiero Sat. L'intervento in somma urgenza è stato condotto con il disaggio di alcuni blocchi instabili presenti in corrispondenza della nicchia
16/10	Crollo a Maso Bozza. Crollo di massi al km 19+600 della S.P. 20, secondo tronco. Un volume di circa 20 mc staccato da quota 650 m slm circa, in territorio del Comune di Garniga. Si è frantumato in porzioni di dimensioni minori, ed i blocchi franati si sono distribuiti a ventaglio nei vigneti sottostanti, con volumetrie comprese tra 1-5 mc e pochi centimetri. Alcuni frammenti hanno raggiunto la strada provinciale e il cortile di maso Bozza, causando lievi danni alla recinzione.
5-6-7 e 8 dicembre	Cedimento stradale in strada della Valcalda a Montevaccino A seguito delle precipitazioni sulla strada, il dilavamento del terreno sotto la sede stradale stessa ha prodotto fessurazioni longitudinali nella pertinenza p.f. 327/1 con rischio di cedimento e conseguente chiusura del tratto per garantire l'incolumità pubblica. Sono stati realizzati i lavori in regime di somma urgenza con ripristino della sottostruttura e captazione e allontanamento delle acque meteoriche.

Anno 2021

5/6 agosto	Nelle giornate del 5 agosto e 6 agosto 2021 il territorio del Trentino e dell'Alto Adige sono stati interessati da intensa pioggia che ha avuto effetti significativi sul livello dell'Adige. L'innalzamento del tirante idraulico è stato causato dal contributo delle abbondanti precipitazioni che hanno riguardato il territorio della provincia di Bolzano. In occasione dell'evento è stata aperta la "Sala operativa di Piena" della Provincia autonoma di Trento. Il picco di piena è transitato a Trento nella giornata del 5 agosto, quando, alle ore 14:30 l'idrometro presso Ponte San Lorenzo ha registrato un'altezza idrometrica di 4,43 m, corrispondenti ad una portata di 1360 m ³ /sec.
Febbraio	Crollo Monte Calisio , p.f. 1656 C.C. Cognola. Febbraio 2021 La segnalazione di un evento di crollo roccioso sulla strada forestale "Strada de Mez" alcune centinaia di metri a sud dell'ex Rifugio Calisio, avvenuto nell'inverno 2021, ha comportato l'esecuzione di uno studio geologico e successivamente del progetto "Interventi passivi per la messa in sicurezza del versante del monte Calisio sulla p.f. 1656, c.c. Cognola". I lavori sono stati conclusi nel 2024 con la realizzazione di interventi di disaggio, disboscio e barriere paramassi.
9 luglio	Crollo Monte Calisio Zona Maderno In data 9 luglio 2021 è avvenuto un crollo roccioso dal versante del Monte Calisio, a monte dell'abitato di Maderno. Il crollo consistente in circa 200 mc di placca rocciosa si è frantumato in numerosi blocchi che si sono distribuiti lungo il versante, investendo due strade forestali e alcuni sentieri, mentre alcuni massi sono arrivati nei vigneti sottostanti. L'intervento è stato affrontato in regime di somma urgenza ed ha previsto un intervento di chiodatura e disposizione di pannelli in rete di fune. Lo studio geologico successivo ha evidenziato la necessità di prevenire ulteriori distacchi, anche di volume importante. E' stato quindi predisposto un progetto per la messa in sicurezza del versante roccioso del Monte Calisio zona Maderno i cui lavori si sono conclusi nel marzo 2025 con la realizzazione di 5 nuove barriere paramassi, chiodature e reti in aderenza.



Anno 2023	
30 ottobre	<p>Frana sulla rampa di una strada comunale alcune centinaia di metri a ovest del nucleo abitato di Baselga del Bondone. La nicchia di frana ha una larghezza di circa 5 m, ed il materiale scivolato si è depositato alla base della rampa, coinvolgendo limitata vegetazione arbustiva. La frana si è generata perché il terreno sciolto costituente la rampa, piuttosto acclive, appesantito e rammollito dal grande afflusso di acqua ha perso resistenza; la presenza del substrato roccioso impermeabile a debole profondità, ha rappresentato poi la superficie di scivolamento lungo la quale il materiale si è mosso verso valle.</p> <p>La frana si trova sulla rampa di valle della strada identificata dalla p.f. 983 del C.C. di Baselga del Bondone, di proprietà comunale.</p>
13 gennaio	<p>Crollo su strada della Maranza presso il 5° km.</p> <p>A seguito del rilievo di alcune impronte di impatto sulla strada della Maranza al Km 5, sono stati rinvenuti dei massi nel pendio sottostante, provenienti da una zona di distacco a monte e sulla linea di massima pendenza.</p> <p>Lungo il percorso era evidente la presenza di numerose impronte di impatto lungo il pendio e sulla vegetazione, un albero reciso alla base, e di alcuni alcuni massi in appoggio precario che si è appurato derivare da un ammasso roccioso fratturato al culmine di un tratto molto acclive, posto approssimativamente ad 180-200 m a monte della strada, nonché di tutta una serie di massi di piccole dimensioni che in caso di piogge insistenti potrebbero cadere sulla strada sottostante, se non ben ancorati o rimossi.</p> <p>In somma urgenza è stato realizzato un intervento di imbragatura con funi di alcuni blocchi alla nicchia di distacco.</p>
Anno 2024	
28 febbraio	<p>Crollo Cadine. Crollo di alcuni blocchi in Strada per Sopramonte 40, con interessamento del piazzale dietro lo stabilimento Segata Carni. Blocchi rocciosi tabulari di volumetria approssimata fino a circa 1,5-2 mc all'interno del piazzale sud provenienti dal ciglio di una parete rocciosa fratturata, in cui gli apporti piovosi dei due giorni precedenti hanno determinata l'instabilità e il collasso di una porzione di ammasso roccioso. Il crollo ha causato la dispersione di numerosi blocchi di volumetria significativa lungo il percorso ed alcuni di questi sono arrivati ad interessare la proprietà privata sottostante, danneggiando alcune attrezzature metalliche depositate nel piazzale (carrelli per la carne e un container), senza coinvolgere persone.</p> <p>Lungo il versante a monte era evidente la presenza di numerosi massi in appoggio precario.</p> <p>L'intervento realizzato in somma urgenza consiste nella demolizione dei blocchi in appoggio sul pendio, nella realizzazione di opere di sostegno in parete e nella diposizione di una rete metallica ad anelli a 6 contatti.</p>
5 marzo	<p>Frana Montello. Frana in terreno sciolto di materiale scivolato dalla rampa soprastante gli orti comunali, il cui lobo frontale, della larghezza di circa 8-10 m, ha investito la recinzione est del lotto, danneggiandola. Il dissesto, lungo circa 20-25 m, è delimitato a monte da una frattura semicircolare, posta pochi metri a valle della pista utilizzata per la manutenzione di un manufatto della rete di gestione delle acque bianche. Il franamento è avvenuto per saturazione di una porzione superficiale di terreno sciolto, in cui i recapiti delle piogge dei giorni scorsi hanno alimentato una significativa filtrazione sotterranea localizzata che ne ha abbassato la resistenza oltre il limite.</p> <p>Il dissesto e gli orti ricadono entrambi nella medesima p.f. 834/4 di proprietà comunale.</p> <p>L'intervento in somma urgenza è rappresentato dallo scavo del materiale franato, realizzazione di una trincea drenante e riprofilazione del pendio con materiale arido drenante porfirico.</p>
12 marzo	<p>Frana strada Valcalda. Frana della larghezza di circa 15-20 m posizionata al bordo della strada, consistente in uno scivolamento di terreno a materiale roccioso alterato lungo il pendio molto inclinato. Il materiale movimentato, comprensivo di alcuni alberi ad alto fusto, si è fermata lungo il pendio alla distanza di circa 20-30 m dalla strada. Il franamento è avvenuto per saturazione della porzione superficiale di terreno sciolto sopra il substrato roccioso a causa delle copiose piogge dei giorni scorsi; gli apporti idrici hanno abbassato la resistenza oltre il limite, causando lo scivolamento del materiale lungo la roccia sottostante.</p> <p>L'intervento in somma urgenza consiste nella ricostruzione del pendio con opera in terra armata e sistemazione delle acque bianche della strada.</p>
4 aprile	<p>Crollo Ischia Podetti. Il crollo ha interessato un diedro alto circa 10 metri e largo 2, e si è verificato lungo la parete del versante situato a monte della strada che conduce alla località Ischia Podetti nel comune di Trento; la parete, che sovrasta una cengia boscosa, è delimitata a valle da un'altra parete rocciosa verticale con alla base un pendio boschivo che degrada rapidamente sulla strada. Sul pendio, a protezione della sopraccitata strada, sono poste più linee di barriere paramassi.</p> <p>La roccia precipitata si è disgregata rotolando a valle sul versante interessando sia la cengia intermedia che il pendio al piede delle pareti rocciose. I detriti si sono distribuiti sul pendio in massi più o meno grandi, con</p>



	dimensioni massime pari a circa 1,5 m ³ , alcuni sono stati tratti dalle barriere paramassi esistenti sul versante. L'intervento realizzato in somma urgenza consiste nella demolizione di una campata della barriera impattata e costruzione di una nuova barriera.
24 maggio	Frana Gocciadoro. Movimento franoso di terreno sciolto, delimitato da una frattura principale lunga circa 50/60m; il materiale è costituito da detrito ghiaioso a matrice limosa derivante dall'alterazione di rocce filladiche fratturate; il movimento si è verificato a seguito delle copiose piogge dei giorni precedenti che ne hanno causato la saturazione e il conseguente scivolamento lungo la superficie di passaggio alla roccia sottostante. La massa si è suddivisa in porzioni che con diverso grado di spostamento si sono mosse verso la proprietà privata alla base, occludendo in parte la roggia, coinvolgendo la vegetazione arborea presente. Lo spessore di materiale scivolato si aggira mediamente attorno a 2/3 m. L'intervento in somma urgenza è rappresentato dalla profilazione del pendio con costruzione di una gabbionata e successivo rinverdimento.

14 giugno	Frana strada della Fachina. Frana che ha coinvolto il muro di sostegno della strada. La concentrazione delle acque meteoriche recapitate a seguito delle precipitazioni ingenti ha causato il rammollimento del terreno ed il suo scivolamento a valle. La nicchia di frana ha una larghezza di circa 4/6 m e una lunghezza di 20/25 m, ed il materiale scivolato si è depositato alla base della rampa, coinvolgendo limitatamente la vegetazione arbustiva. La frana ha causato l'asportazione di parte di superficie stradale e il danneggiamento del parapetto. L'intervento in somma urgenza consiste nella ricostruzione di una opera di sostegno con una gabbionata.
-----------	--

26 giugno	Frana via al Castel di San Rocco. La frana è avvenuta tra le 18 e le 19, quando, a seguito dei numerosi eventi piovosi dell'ultimo periodo le acque infiltrate dietro il muro e alla base dello stesso hanno causato il cedimento dell'opera per una larghezza di circa 15-20 m; il fenomeno ha coinvolto tutta la sede stradale rendendo inaccessibili le case. Il materiale franato, consistente in terreno di riporto stradale e blocchi del muro, si è sparso sul versante sottostante fino ad avvicinare la sottostante S.P. 249. Il dissesto ha coinvolto anche un piccolo fabbricato, il bombolone del GPL, l'illuminazione pubblica, una scala metallica e la predisposizione della tubazione del metano. L'Amministrazione ha emesso ordinanza contingibile e urgente n 9/2024 mediante la quale è ordinato il divieto di accesso veicolare e pedonale, il divieto di accesso, utilizzo e dimora negli appartamenti siti negli edifici. L'intervento in somma urgenza consiste nella costruzione di una opera di sostegno con terre armate.
-----------	---

28 luglio	Colata detritica Rio Stanghet Mattarello. A seguito delle intense precipitazioni piovose della serata e notte del 28 luglio 2024 lungo l'alveo del Rio Stanghet si è verificato un severo fenomeno di colata detritica, che percorso l'alveo, ha esondato in corrispondenza della zona artigianale di Mattarello investendo i vigneti, la strada provinciale e l'area artigianale sottostante. L'evento, collegato ad una pioggia di eccezionale intensità ha causato il deposito di una coltre di detrito lungo i vigneti, sulla strada di Via Nazionale, sui piazzali dei capannoni e sulle strade interne della zona artigianale. I materiali limosi trasportati dall'acqua hanno raggiunto diversi edifici depositando nelle aree più depresse una spessa coltre di fango. Si stima che sulla strada sia stato depositato uno spessore di detrito che in alcuni punti supera 1,50 m. La causa dell'evento calamitoso è da attribuirsi alla eccezionale intensità della pioggia, che, concentrata arealmente sul bacino della Vigolana, ha causato il collasso dei depositi detritici della parte alta del bacino idrografico del Rio Stanghet, la loro mobilitazione lungo l'alveo, l'erosione di ulteriori materiali, l'esondazione e il finale riversamento di detriti sciolti di varia pezzatura e acque lungo i frutteti, la viabilità e l'area artigianale sottostante. La sistemazione dell'area è stata realizzata dai Servizi Provinciali, il Comune ha partecipato con la realizzazione di un nuovo collettore per la gestione delle acque bianche la sistemazione della strada. Attualmente è in corso la progettazione della sistemazione del tratto terminale del Rio Stanghet, a cura dell'Ufficio reti idrauliche del Comune.
-----------	--

Anno 2025

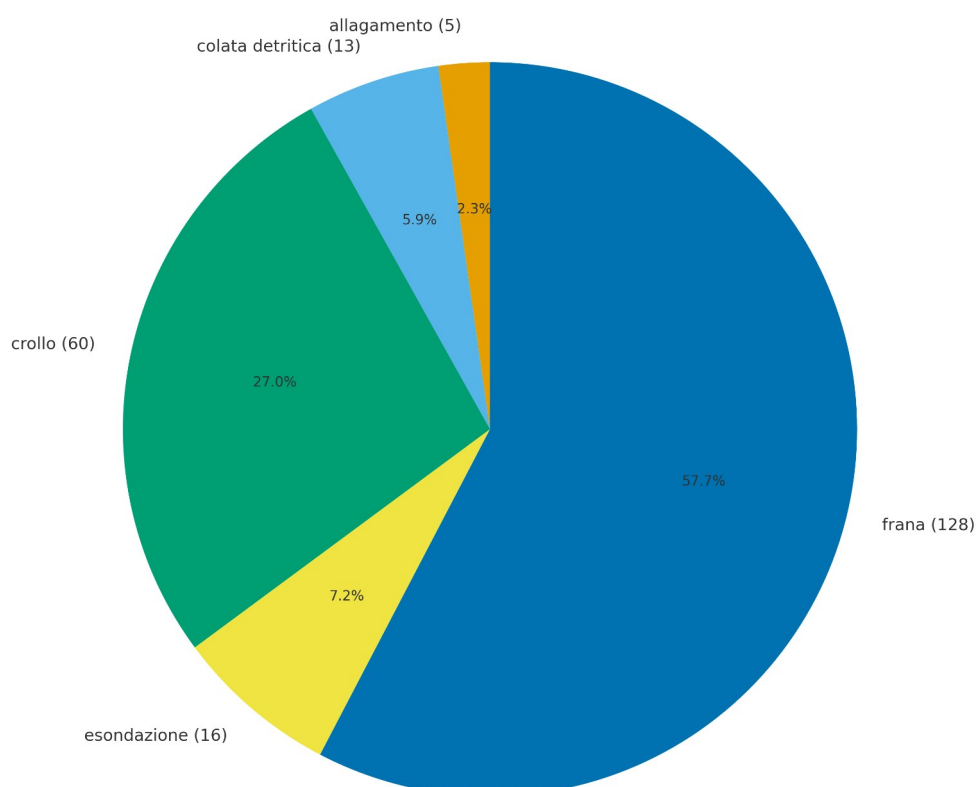
30 gennaio	Crollo Masi Saracini. Si tratta di un crollo proveniente dal versante a sud della strada comunale presso i Masi Saracini. Il crollo è dovuto al collasso di un blocco proveniente dalla cornice rocciosa in sommità del versante a sud della strada; il blocco è crollato per la fratturazione dell'ammasso roccioso combinata con la presenza di erosione al piede; la pressione dell'acqua delle piogge dell'ultimo periodo nel reticolo di fratture ne ha causato il collasso definitivo. Il materiale si è disgregato in blocchi e massi che hanno coinvolto il versante boscato sottostante trascinando alcune piante e depositando sulla strada comunale un accumulo detritico. L'intervento in somma urgenza consiste nella demolizione controllata con esplosivo del blocco in appoggio parziale delimitato da fratture e successiva disposizione di una rete metallica rinforzata ed alcuni pannelli di rete in fune.
17 aprile	Frana Via della Malvasia. A seguito delle piogge intense dovute all'evento meteo per il quale è stata emessa allerta meteo, l'infiltrazione delle acque meteoriche dietro al muro che delimita la p.f. 479/13 ha causato un



eccesso di spinta e il conseguente collasso dell'opera per un tratto largo circa 4/6 m. I blocchi del muro e il terreno dietro lo stesso hanno invaso il giardino di un'abitazione p.ed. 1027/2. Sul muro a secco è stato in passato realizzato un muro in cemento alto circa 1 m, che il crollo ha lasciato sospeso in aria per un tratto di analoga larghezza.
I residenti dei civici n. 89 e 93 sono stati evacuati. Alcune persone hanno trovato sistemazione presso conoscenti mentre 6 persone sono state ospitate a cura del Comune in un albergo della città. Intervento concluso in agosto 25.

Distribuzione degli eventi per tipologia

Distribuzione percentuale e valori assoluti degli eventi per tipologia



Per completare il quadro degli eventi calamitosi che hanno interessato il territorio comunale nel tempo, si espongono i grafici delle tipologie principali riportate nella mappa dei dissesti idrogeologici in [mappa_PPCC_02 Territorio](#). Considerando la numerosità, predominano le frane e i crolli, seguiti da esondazioni, colate detritiche e allagamenti.

Nell'analisi sono state trascurati gli eventi di allagamento "minore", che risultano comunque in numero significativo. Si segnala che nell'anno 2000 ne sono stati registrati oltre 60.

La distribuzione del numero di eventi nel corso degli anni evidenzia l'elevato numero di casi registrato per l'anno 2000, a seguito di un importante periodo di piovosità elevata. Questa numerosità è anche il frutto di una rilevazione dati piuttosto ricca dato che in quel periodo sono iniziate le rilevazioni sistematiche degli eventi.

