

PIANO REGOLATORE GENERALE INTERCOMUNALE

RELAZIONE INTEGRATIVA

Elaborato:

G15

Scala:

Data:

maggio 2023



Studio GeA Geologi Associati

Anna Cristina - Stefano Fardelli - Roberto Michetti
C.so Cairoli, 46 - 28921 Verbania Intra (VB)
Tel.: 0323516236 - P.IVA: 01927120038
E-mail: studiogea.vb@gmail.com

Dott. Geol. Stefano Fardelli

Il Sindaco

Il Segretario

Il Responsabile
del procedimento

INDICE

1. PREMESSA	1
2. EVENTO ALLUVIONALE DEL 2-3 OTTOBRE 2020.....	2
3. DISSESTI ED EFFETTI DOVUTI ALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 2-3 OTTOBRE 2020 .	6
4. AGGIORNAMENTO DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI	8
5. AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	9

1. PREMESSA

A seguito degli effetti dell'evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020, della comunicazione del Settore Geologico della Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Protezione Civile, Trasporti e Logistica, della verifica e del conseguente aggiornamento del quadro del dissesto ai sensi della d.g.r. n.25-7286 del 30 luglio 2018 eseguita dal sottoscritto nel giugno 2021 ed illustrato negli elaborati Geo 1 *Relazione geologico-tecnica* e Geo 2 *Aggiornamento della carta geomorfologica e del dissesto a seguito dell'evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020* inviati alle direzioni regionali competenti, l'Amministrazione comunale di Valstrona incaricava lo Studio GeA Geologi Associati nella persona del Dott. Geol. Stefano Fardelli col compito di *verificare aggiornamento PRG vigente per congruenza del quadro del dissesto*.

Gli elaborati successivamente elencati, a firma della professionista incaricata Dott.ssa Geol. Silvia Gay, costituiscono lo studio geologico a supporto della Variante Strutturale Generale al Piano Regolatore Generale Intercomunale dei comuni di Germagno, Loreglia, Massiola e Valstrona, ritenuto sostanzialmente adeguato al P.A.I. così come espresso dalla Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste – Settore Territoriale del Rischio Geologico – Area di Torino, Cuneo, Novara, Verbania nel parere unico del 17-01-2014 prot. n. 2828/DB14/20:

Elab. G1: Relazione geologica generale (datata marzo 2017)

Elab. G2: Carta geologico strutturale (datata ottobre 2013)

Elab. G3: Sezioni geologiche (datato gennaio 2013)

Elab. G4: Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore (datata ottobre 2013)

Elab. G5: Carta dell'acclività (datata gennaio 2013)

Elab. G6: Carta geoidrologica (datata gennaio 2013)

Elab. G7a e G7b: Carta delle opere censite (datate gennaio 2013)

Elab. G8: Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni (datata gennaio 2013)

Elab. G9: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica (datata marzo 2017)

Elab. G10: Carta dei corsi d'acqua (datata gennaio 2013)

Elab. G12: Attuazione degli interventi di riassetto per la mitigazione della pericolosità nelle aree in classe IIIB (datata gennaio 2013)

Elab. G13: Schede monografiche (datate ottobre 2013)

Elab. UG: Carta di sintesi con idoneità di utilizzazione urbanistica – scala 1:10.000 (datata marzo 2017)

Elab. UG1: Carta di sintesi con idoneità di utilizzazione urbanistica – scala 1:2.000 (datata marzo 2017)

Elab. UG2: Carta di sintesi con idoneità di utilizzazione urbanistica – scala 1:2.000 (datata marzo 2017)

Elab. UG3: Carta di sintesi con idoneità di utilizzazione urbanistica – scala 1:2.000 (datata marzo 2017)

Elab. UG4: Carta di sintesi con idoneità di utilizzazione urbanistica – scala 1:2.000 (datata marzo 2017)

La verifica svolta riguardante la compatibilità degli elaborati con il quadro del dissesto individuato a seguito dell'evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020 ha condotto alla revisione e alla modifica dei seguenti elaborati:

Elab. G4: Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore (datata ottobre 2013)

Elab. G5: Carta dell'acclività (datata gennaio 2013)

Elab. G9: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica dell'intero territorio comunale – scala 1:10.000

Elab. G12: Attuazione degli interventi di riassetto per la mitigazione della pericolosità nelle aree in classe IIIB (datata gennaio 2013)

e alla redazione ex novo dei seguenti:

Elab. G14A, B e C: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio comunale urbanizzato – scala 1:2.000

Elab. G15: Relazione integrativa

Elab. G16: Norme Tecniche d'Attuazione

Nel complesso gli elaborati che compongono la presente revisione della componente geologica a supporto dello Strumento Urbanistico sono i seguenti:

Elab. G4A e B: Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore – scala 1:5.000

Elab. G5: Carta dell'acclività – scala 1:10.000

Elab. G9A e B: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica dell'intero territorio comunale – scala 1:10.000

Elab. G12: Attuazione degli interventi di riassetto per la mitigazione della pericolosità nelle aree in classe IIIB

Elab. G14A, B e C: Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio comunale urbanizzato – scala 1:2.000

Elab. G15: Relazione integrativa

Elab. G16: Norme Tecniche d'Attuazione

La presente Relazione integrativa illustra gli effetti dell'evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020 sul territorio comunale di Valstrona e riassume le motivazioni delle modifiche introdotte nella cartografia del dissesto, nella cartografia di sintesi e nelle norme tecniche.

2. EVENTO ALLUVIONALE DEL 2-3 OTTOBRE 2020

La situazione meteorologica sull'Europa responsabile dell'evento pluviometrico del 2-3 ottobre 2020 ha visto la formazione di una tempesta extra-tropicale, generata dal cut-off di un'ampia saccatura atlantica già presente sulle coste inglesi a partire dal 1 ottobre, ossia dal distacco del minimo chiuso dalla saccatura principale favorito dalla forte dinamica negli strati superiori dell'atmosfera.

Il sistema frontale originato attorno al minimo barico, nel frattempo spostatosi verso il bacino del Mediterraneo, ha portato, a partire dalle ore centrali del 2 ottobre, piogge al Nord-Ovest italiano anche a causa della presenza di masse di aria più calda e umida spinte dalla Spagna e dal

Mediterraneo occidentale (sul quale si riscontrava un'anomalia termica positiva compresa tra i 2°C e i 3.5°C rispetto alla norma del periodo) verso le zone della Costa Azzurra, della Liguria e del Piemonte, dando luogo sul Nord-Ovest italiano ad un flusso caldo convettivo (*Warm Conveyor Belt*), dapprima di libeccio e poi di scirocco, particolarmente intenso e umido, anche a causa dell'elevata umidità messa a disposizione dalle temperature superficiali elevate nel Mar Mediterraneo occidentale, e intensificato/rafforzato da una tempesta extra-tropicale e dal conseguente intenso jet streak in avvicinamento all'arco alpino occidentale. Il flusso caldo convettivo meridionale, tempestoso e particolarmente umido, ha generato una situazione di forte sbarramento orografico al Sud delle Alpi e in corrispondenza delle Alpi Marittime e dell'Appennino Ligure, direttamente esposti ai venti dal Mediterraneo, incentivando le precipitazioni; inoltre il tempestoso flusso di venti in quota ha fatto sì che precipitazioni anche consistenti abbiano potuto oltrepassare di alcuni chilometri il crinale, apportando così ingenti quantità di piogge anche sugli alti bacini piemontesi delle Alpi Marittime e Liguri; in particolare, su tutta la fascia montana e pedemontana del Verbano si è osservata una convergenza tra le correnti umide e calde in quota e venti meno caldi ma altrettanto forti nei bassi strati atmosferici.

All'incremento dell'intensità delle precipitazioni verificato nella notte tra il 2 e il 3 ottobre su tutta la fascia pedemontana nordoccidentale, ha contribuito l'avanzamento del fronte più meridionale della tempesta entro il territorio piemontese, favorendo la formazione di un minimo barico secondario locale al suolo sulle pianure tra Cuneese e Astigiano, come dimostrato dall'aumento delle intensità nelle stazioni pluviometriche di Sambughetto (VB - Toce), Fobello (VB - Sesia) a ridosso delle ore 02:00 del 3 ottobre (figura 1).

Peculiarità di questo episodio alluvionale è stata quella di unire caratteristiche di classico stampo autunnale sulle regioni alpine e sulla Pianura Padana, con piogge intense e diffuse e nevicate solo a quote elevate (3000-3200 m nella fase culminante), a caratteri più tipicamente mediterranei con fenomeni convettivi intensi e stazionari. In questo contesto perturbato, con piogge intense e diffuse da sbarramento orografico, si sono così inseriti nuclei temporaleschi, talora persistenti e rigeneranti, che hanno contribuito a portare picchi di precipitazioni eccezionali e localmente senza precedenti. Le piogge più persistenti, diffuse e intense dell'intero evento, si sono verificate nell'arco di 15 ore circa, a partire dal primo pomeriggio di venerdì 2 ottobre fino alle ore prima dell'alba di sabato, facendo registrare in questo lasso di tempo numerosi record di pioggia cumulata nelle 12 e nelle 24 ore; di seguito si riportano i dati pluviometrici maggiormente significativi tratti dal rapporto sull'evento del 2-3 ottobre 2020 a cura dell'Arpa Piemonte.

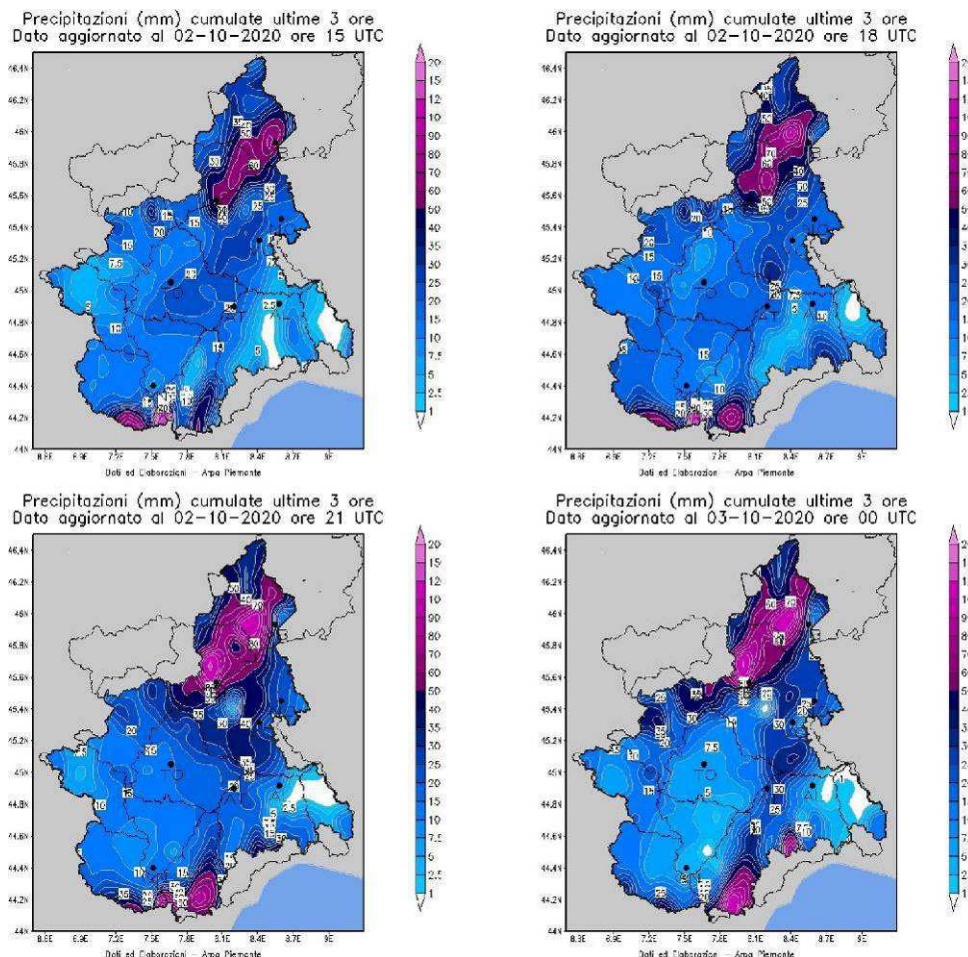


Figura 1 – Precipitazioni cumulate in 3 ore dalle 15.00 UTC del 2 ottobre alle 00.00 UTC del 3 ottobre

Nella tabella successiva sono indicati i valori (in mm) di pioggia giornaliera per i giorni 1, 2, 3 e 4 ottobre e di cumulata totale registrati nelle stazioni pluviometriche di Sambughetto, Candoglia Toce, Cicogna e Mottarone - Baita CAI le più vicine al territorio comunale di Valstrona:

Stazione	1-10	2-10	3-10	4-10	Totale
Sambughetto	1.2	504.4	143.2	21.8	670.6
Candoglia Toce	1.4	463	139.6	22.4	626.4
Cicogna	2.4	311.4	107.4	38.8	460
Mottarone Baita - CAI	5	368	63	21.8	457.8

Nella successiva tabella si riportano i valori massimi di pioggia (in mm) per le durate da 1 a 24 ore registrati dalle stesse stazioni durante l'evento pluviometrico.

Stazione	Max 1 h	Max 3 h	Max 6 h	Max 12 h	Max 24 h
Sambughetto	66.4	171.2	303.4	491	619.6
Candoglia Toce	57	138	272	486.2	592
Mottarone Baita - CAI	53.2	134	234.8	336.8	423.2
Cicogna	42	71.6	137.4	254.4	397.8

Nelle figure 2, 3 e 4 sono rappresentati gli ietogrammi dell'evento e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per vari tempi di ritorno per le stazioni di Sambughetto e Candoglia Toce.

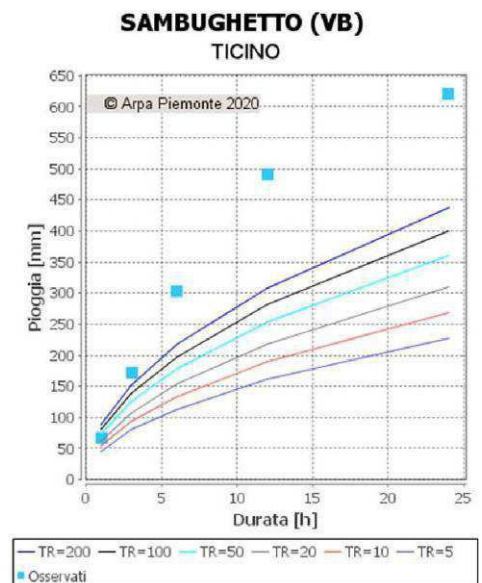
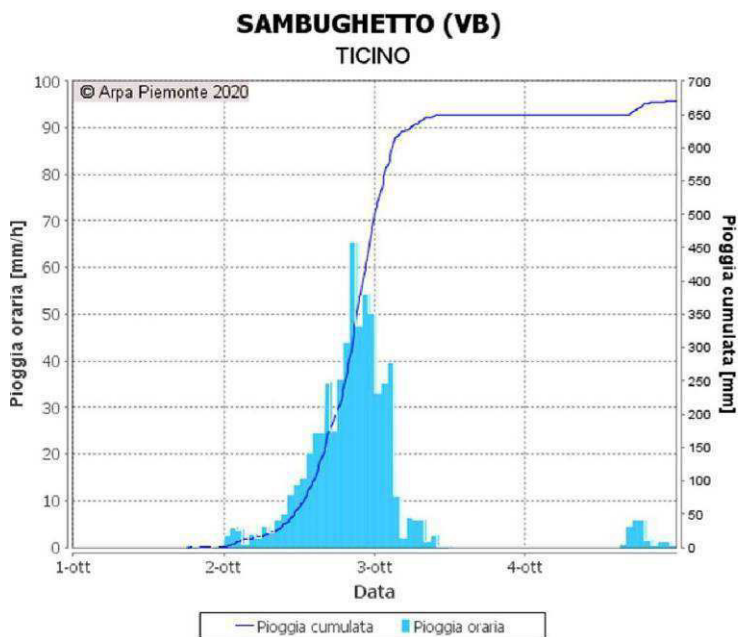


Figura 2 – Ietogramma e curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per la stazione di Sambughetto

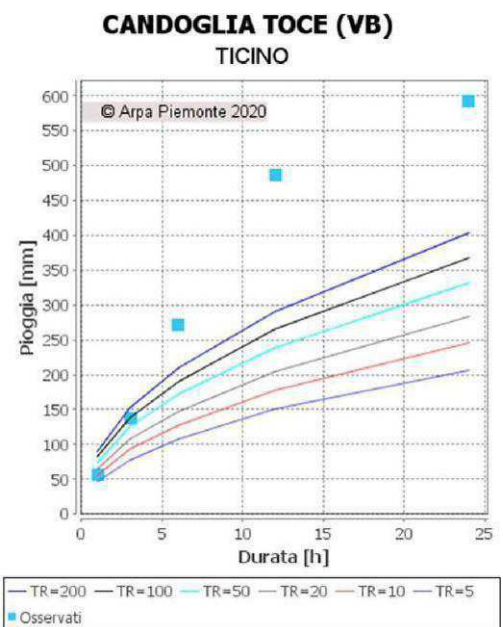
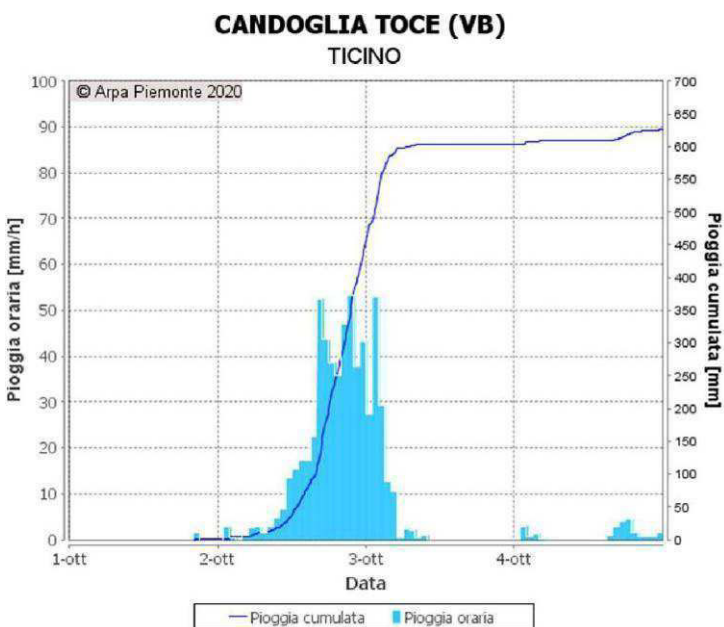


Figura 3 – Ietogramma e curve segnalatrici di possibilità pluviometrica per la stazione di Candoglia Toce

La sovrapposizione tra le curve di possibilità pluviometrica di assegnato tempo di ritorno (5, 10, 20, 50, 100 e 200 anni) e le altezze delle piogge relative all'evento espresse in funzione delle diverse durate (1, 3, 6, 12, 24 ore) osservabile nei grafici di figura 2 e 3, permette di trarre un'indicazione circa i tempi di ritorno relativamente ad ogni durata: si osserva immediatamente come per le stazioni considerate l'evento mostri caratteristiche di eccezionalità per piogge di durata compresa tra 6 e 24 ore le altezze delle quali, a parità di durata, eccedono i valori previsti dalla curva di possibilità pluviometrica per il tempo di ritorno di 200 anni.

Pertanto i tempi di ritorno stimabili per l'evento del 2-3 ottobre circa durate comprese tra 6 e 24 ore superano i 200 anni per le tre stazioni considerate, confermando l'eccezionalità dell'evento; si osserva come alla stazione di Sambughetto (in comune di Valstrona) siano stati registrati valori estremi per tutte le durate esaminate.

3. DISSESTI ED EFFETTI DOVUTI ALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 2-3 OTTOBRE 2020

I dissesti prevalenti dovuti alle precipitazioni del 2-3 ottobre 2020 sono stati di natura gravitativa, con particolare riferimento alla formazione di numerosi scivolamenti superficiali (soil slip) concentrati soprattutto nell'areale di Sambughetto e Piana di Fornero ma osservati anche a Forno (foto 1, 2 e 3); anche i dissesti di natura torrentizia, principalmente definibili come colate detritiche lungo colatori monocursali ad elevata pendenza, sono stati innescati dalla formazione di soil slip entro le porzioni apicali dei bacini (ad esempio in località Ronchi, foto 4).



Foto 1 e 2 – Scivolamenti superficiali in località Sambughetto e Piana di Fornero

Foto 4 – Impluvio attivato dallo scivolamento superficiale e canale di debris flow in località Ronchi



Foto 3 – Vista del tratto finale della zona di scorrimento del soil slip e dell'edificio coinvolto in località Cerani



Da segnalare la riattivazione di un importante movimento franoso a larga scala presente in sponda sinistra del Rio Scaravine (A. Cinque Fontane nell'areale a monte di Forno).

Dinamica torrentizia su corsi d'acqua con bacini di estensione più consistente è stata rilevata in particolare lungo il Rio Fornero (formazione di debris flow-debris flood con distruzione del ponte stradale a Fornero, foto 5), lungo la porzione montana del Rio Foglia (debris flow all'altezza dell'A. Foglia con grave danneggiamento alla strada carrabile che conduce all'alpeggio e formazione di soil slip in sponda sinistra e di dinamica erosiva nella zona dell'A. Prua Rua, foto 6) e nel tratto urbanizzato, in corrispondenza dell'abitato di Inuggio, del Rio della Tensa e del Rio dell'Orso (foto 7) che hanno dato luogo anche a modesti allagamenti delle aree circostanti l'alveo.



Foto 5 – Accumulo di debris flow-debris flood a monte del ponte distrutto lungo il Rio Fornero



Foto 6 – Debris flow lungo il Rio Foglia in corrispondenza della strada per l'A. Foglia



Foto 7 – Alveo eroso del R. della Tensa, località Inuggio

Il T. Strona non ha evidenziato effetti importanti se non azione erosiva in sponda sinistra in corrispondenza dell'abitato di Strona con danneggiamento delle difese spondali, inducendo una conseguente instabilità gravitativa lungo un breve tratto di fascia sponale (foto 8 e 9).

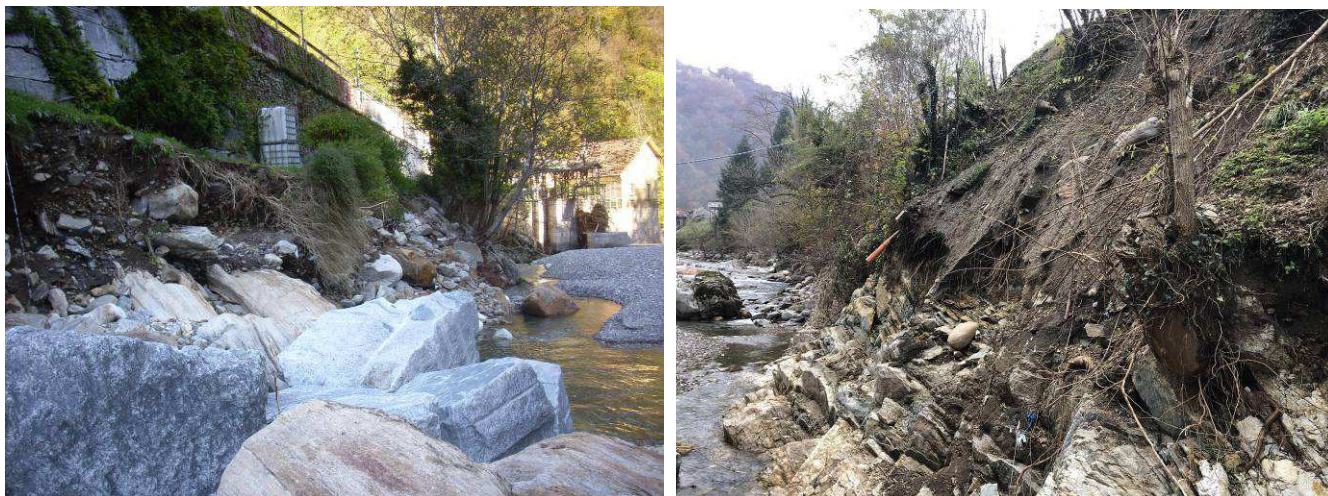


Foto 8 e 9 – Erosioni spondali in sinistra del T. Strona, località Strona

4. AGGIORNAMENTO DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI

La G4 Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore è stata integrata in funzione di quanto avvenuto durante l'evento alluvionale del 2-3 ottobre 2020, con particolare riferimento alle zone di Sambughetto, Cerani e Piana di Fornero dove sono stati rappresentati i perimetri dei numerosi soil slip col tematismo FQ9 e gli alvei monocursali dei colatori attivati inseriti tra i dissesti lineari di tipo EeL, EbL e EmL.

Inoltre nuovi dissesti torrentizi areali di tipo EeA sono rappresentati nella zona di Piana di Fornero a valle dei due colatori attivati con debris flow (connessi a soil slip fluidificati nell'incisione) e in corrispondenza dell'A. Foglia e di tipo EmA nella porzione urbanizzata di Inuggio attraversata dal Rio della Tensa.

Infine, circa la frana in sinistra al Rio Scaravine, è stata perimetrata come FA4 la porzione scivolata durante l'evento alluvionale dell'ottobre 2020 e come FA10 l'involuppo delle evidenze morfologiche di recente attivazione del movimento franoso a larga scala.

Oltre a tali nuovi dissesti dovuti all'evento del 2-3 ottobre 2020, sono stati inseriti o rivisti i perimetri dei depositi di versante colonizzati o non colonizzati con porzioni di detrito a grossi blocchi, di alcuni vasti settori di versante, caratterizzati dalla presenza di detriti di versante e di scarpate in roccia, potenzialmente interessabili da crollo, transito ed arresto di blocchi (con particolare riferimento alle aree edificate di Preia, Otra, Forno, Rosarolo, Sambughetto, Fornero, Luzzogno e Inuggio dove spesso sono già presenti opere di difesa quali barriere e valli paramassi). Sono stati riviste anche le perimetrazioni dei dissesti in ambiente di conoide torrentizia relativamente al Rio Chigno a Campello Monti e al Rio Scaravine, nonché delle aree soggette a dinamica torrentizia ad elevata intensità presenti in sinistra (Campello Monti) e in destra (Otra) del T. Strona e in destra del Rio Luzzogno in località Strona e Luzzogno.

Per quanto riguarda i dissesti di natura valanghiva, le perimetrazioni già presenti nell'elaborato *G4 Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo idrografico minore*, gli stessi vengono integrati con le informazioni disponibili sul webgis di Siva, con particolare riferimento alle zone di Campello Monti e Piana di Forno.

5. AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

L' inserimento di nuove aree in dissesto a seguito degli avvenimenti del 2-3 ottobre 2020 ha necessariamente causato l'aggiornamento della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica attraverso l'introduzione di nuove aree in classe IIIB laddove la classificazione presente negli elaborati UG prevedeva la classe II.

Inoltre è stata rivista la classificazione dei settori urbanizzati presenti ai piedi di versanti particolarmente acclivi (indicativamente con pendenza non inferiore a 30°) e potenzialmente interessabili da fenomeni di instabilità gravitativa, compresi quelli già al momento difesi da interventi già realizzati (barriere o valli paramassi), inseriti in classe IIIB3 e IIIB2 in funzione delle caratteristiche di pericolosità del versante e dell'energia del fenomeno di dissesto.

È stata rivista anche la classificazione dei principali alpeggi presenti, con particolare riferimento alle zone a monte di Luzzogno e Inuggio e ai dintorni di Sambughetto; infine si è ritenuto di mantenere in classe IIIa i versanti inedificati con pendenze non inferiori a 30° così come per i settori alla base degli stessi, introducendo zone in classe III indifferenziata solo per le porzioni montane con acclività minore ed esterne ad aree in dissesto individuate nell'elaborato *G4*, per le quali non è stata eseguita un'analisi geologica e geomorfologica sufficientemente approfondita da permetterne una zonizzazione più dettagliata.

Verbania, aprile 2023

Dott. Geol. Stefano Fardelli