STUDIO GEOLOGICO
DEPOLI DOTT. CLAUDIO
VIA SPLUGA, 52
23020 FRAZ. S. CASSIANO,
PRATA CAMPORTACCIO, SO.
PARTITA IVA 00636810145
COD. FISC. DPLCLD 62H01 C623R
TEL. 0343 • 20052

Comune di San Giacomo Filippo
Provincia di Sondrio

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica - L.R. 12/05

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
COMUNE DI SAN GIACOMO FILIPPO

- DOCUMENTI DI PIANO -

TAVOLA: *Relazione geologica*	N. *A*
COMMITTENTE: *Comune di San Giacomo Filippo* *Provincia di Sondrio*	IL TECNICO: *Dott. Geol. Claudio Depoli*
DATA: *Febbraio 2011* *Agg. Genn. 2013*	

SOMMARIO

1 PREMESSA 5

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 6

INQUADRAMENTO TERRITORIALE 7

QUADRO DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE : SINTESI 10

VALUTAZIONI PUNTUALI SETTTORI TERRITORIALI E RISCHIO 16

3 DOCUMENTI CARTOGRAFICI 20

CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI 21

DEPOSITI DI ORIGINE GLACIALE 21

DEPOSITI DETRITICI 21

ACCUMULI DI FRANA/PALEOFRANA 22

COLTRI ALLUVIONALI 22

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELLE COPERTURE 23

CARTA DEGLI ELEMENTI PEDOLOGICI 25

CARTA DEGLI ELEMENTI GEOMORFOLOGICI, STRUTTURALI E DELLA DINAMICA GEOMORFOLOGIA 27

COMMENTO 30

ANALISI STORICA: SINTESI 30

CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI 31

CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI, IDROLOGICI ED IDRAULICI 32

DESCRIZIONE SINTETICA DELLA PRINCIPALI ASTE TORRENTIZIE 32

CONOIDE TORRENTE VHO (VALLE TARDA) 33

SINTESI STORICA 33

ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 34

VALLE STUA 38

SINTESI STORICA 39
ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 39
VALLE SCHENA 43
SINTESI STORICA 43
ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 44
VALLE SEGNA 48
-SINTESI STORICA 49
-ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 49
VALLE DROGO 53
SINTESI STORICA 53
ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 53
VALLE OLCERA E VALLE DEL ROVINONE 58
SINTESI STORICA 59
ZONAZIONE PERICOLOSITÀ 59
IDROLOGIA DELLE VALLI 66
ASPETTI DI CLIMATOLOGIA: PRECIPITAZIONI 66
-CARATTERISTICHE METEO-CLIMATICHE 66
T. LIRO 68
CARATTERISTICHE 68
STATO ATTUALE DELLE OPERE 69

CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA P.A.I. 70

CARTA DEI VINCOLI 71

CARTA DI SINTESI 74

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE 80

CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO 84

CLASSE 1 (BIANCA) – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (NON INDIVIDUATA NEL TERRITORIO) 84
CLASSE 2 (GIALLA) – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (CON SOTTOCLASSI) 84

CLASSE 3 (ARANCIONE) – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI 84
CLASSE 4 (ROSSA) – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI..... 85
OSSERVAZIONI ALLA CARTA DELLA FATTIBILITÀ PROPOSTA 85
INDIVIDUAZIONE NUOVE CLASSI DI FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI (CLASSE 4) 85
INDIVIDUAZIONE NUOVE CLASSI DI FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI (CLASSE 3) 87

CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE FATTIBILITÀ GEOLOGICA E COMPONENTE SISMICA. 88

1 PREMESSA

La componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio del comune di San Giacomo Filippo (Sondrio) è rappresentata da uno studio redatto in conformità ai criteri formulati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. (art. 57, comma 1 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 composta dai seguenti elaborati:

- *relazione geologica;*
- *norme geologiche;*
- *schede tecniche – sorgenti;*
- *cartografia:*

TAVOLE

Documenti di piano:

- Tav 1: Carta degli elementi geologici;
- Tav 2: Carta degli elementi pedologici
- Tav 3: Carta degli elementi geomorfologici, strutturali e della dinamica geomorfologica
- Tav 4: Carta degli elementi idrogeologici;
- Tav 5: Carta degli elementi idrografici, idrologici ed idraulici;
- Tav 9: Carta della pericolosità sismica locale;

Piano delle regole:

- Tav 6: Carta della correlazione della carta del dissesto e voci legenda P.A.I.
- Tav 7: Carta dei vincoli;
- Tav 8: Carta di sintesi;
- Tav 10: Carta della fattibilità geologica e delle azioni di piano
- Tav.11 Carta della sovrapposizione della pericolosità sismica locale e fattibilità e delle azioni di piano.

Per maggiori dettagli gli rimanda alle pregresse relazioni geologiche a supporto del vigente PRG.

L'aggiornamento dell'anno 2013 è consistito nell'adeguamento della cartografia al nuovo confine comunale.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio comunale di S. Giacomo Filippo (So) è uno dei tre comuni che comprendono il territorio della Valle Spluga; ubicato immediatamente a valle del comune di Chiavenna e si estende sia in sinistra idrografica, sia in destra idrografica del T. Liro per una superfici complessiva di circa 80 Kmq., di cui solo una minima parte urbanizzata.

Nel suo territorio è compreso gran parte del territorio della Valle Spluga.

Come gran parte dei nuclei abitati della valle, anche S. Giacomo Filippo presenta una urbanizzazione che copre una minima parte del proprio territorio; i nuclei urbani (S.Giacomo, Cimaganda, Lirone, Vho,) sono situati essenzialmente nella fascia di fondovalle.

Foto 1: Panoramica del comune di San Giacomo Filippo

Il resto del territorio è costituito da versanti montuosi interessati da nuclei abitati (Olmo, S. Bernardo) situati in ambiti più o meno pianeggianti e .nuclei rurali adibiti essenzialmente a residenze estive (Avero, Drogo, Dalò, Sommarovina, Albareda).

Questi occupano solo limitate aree del territorio, caratterizzate da una migliore morfologia e/o copertura superficiale che ha favorito lo sviluppo di detti nuclei; per la maggior parte di estensione, l'area montana risulta disabitata e ricoperta da boschi e/o rocce.

In generale i problemi che investono il territorio riguardano essenzialmente l'aspetto idrogeologico, essendo le arre urbane ai piede dei versanti con presenza di edifici soggetti alla possibile interferenza con la traiettoria di caduta di massi e/o frane.

La differente localizzazione geografica dei centri abitati sottolinea anche un differente aspetto geologico, e geomorfologico con diversità nelle problematiche territoriali.

Le frazioni posizionate a quote maggiori si trovano in ambiti morfologici costituiti da pianori, al di sopra di gradini di esarazione glaciale e non presentano in genere importanti situazioni di instabilità idrogeologica.

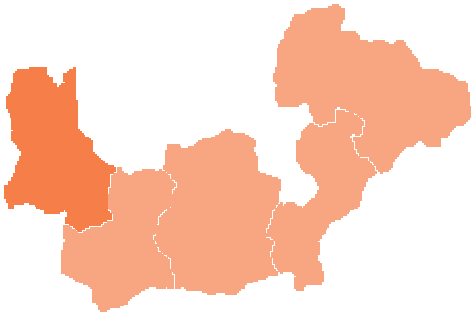
Al contrario i nuclei di fondovalle sono soggetti all'instabilità dei versanti, come la frazione principale del comune.

Minor interesse risulta il profilo del rischio derivante dall'assetto idrologico, con piccole valli (Drogo, Olcera, Rovinone, Ciri, Genasca) che in genere sono esterne alle aree edificate.

In alcuni casi (Valle del Rovinone e Rovinone Nuovo) gli effetti possono avere ripercussioni nelle aree edificate, accentuati dalle opere di urbanizzazione quali ad esempio ponti e/o tombotti, spesso con sezione inadeguata ai deflussi .

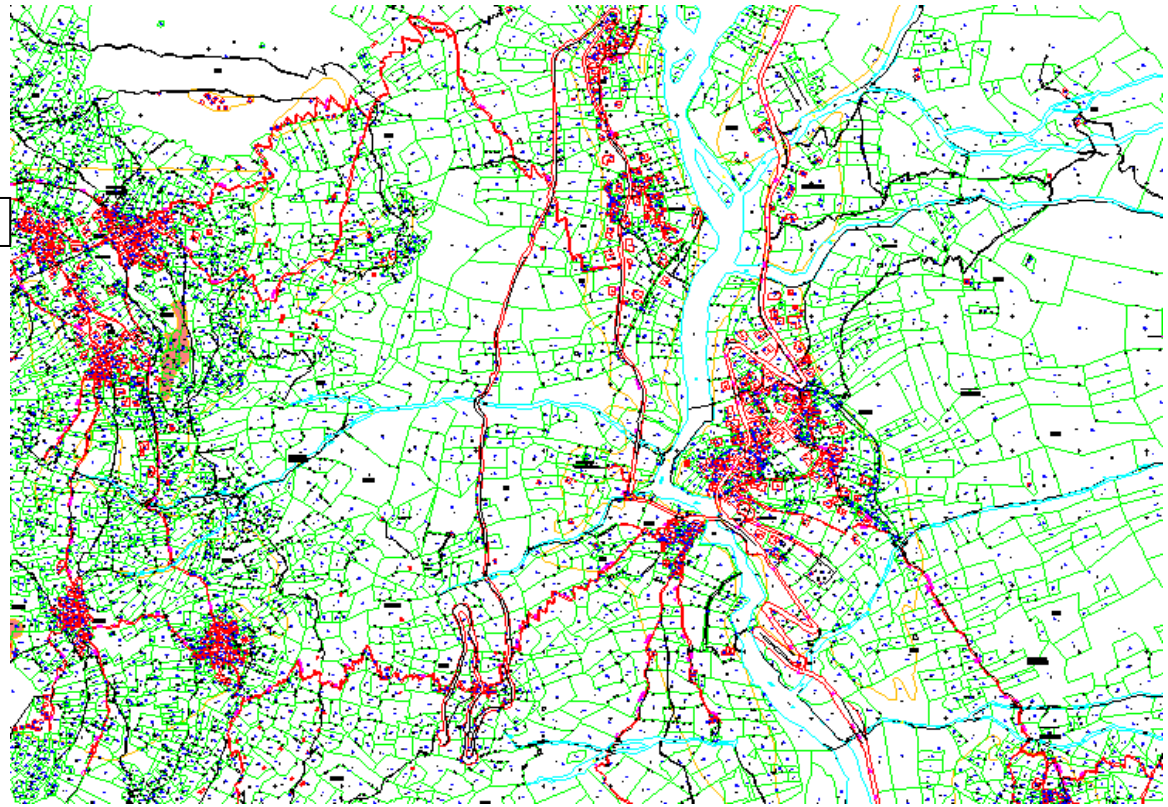
I comuni confinanti sono i seguenti:a Nord: Campodolcino e Piuro,a Ovest: Mese, Svizzera ed a Sud: Chiavenna;

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689



PROVINCIA DI SONDRIO

COMUNITA' MONTANA DELLA VALCHIAVENNA



Comune di SAN GIACOMO FILIPPO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12
Relazione geologica

QUADRO DELLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE : sintesi

Generalità

Nel corso dello studio effettuato, così come evidenziato anche negli studi precedenti da cui sono estrapolate le informazioni più significative sono state definite le problematiche di carattere idrogeologico che caratterizzano il territorio; queste possono essere suddivise in base alle differenti interferenze con le infrastrutture presenti, ovvero se riguardano la viabilità' primaria (SS 36), la viabilità' secondaria (strada comunali) e gli ambiti urbani nonché quelli rurali (es Loc. Sommarovina)

Un capitolo particolare riveste la situazione idrologica delle numerose valli presenti nell'ambito comunale.

Nel contesto viario che attraversa il territorio di San Giacomo, si evidenziano frequenti problematiche di carattere geologico, come lungo la statale 36 nel tratto compreso fra la ex Casa Cantoniera e il ponte di corda in cui si segnala la presenza sulla parete di granito sovrastante di massi instabili che richiedono interventi attivi (chiodatura e/o disgaggio) di messa in sicurezza.

Interventi di questo tipo sono stati recentemente attuati in differenti punti.

Situazioni di instabilità' interessanti sempre la viabilità' primaria sono segnalate a Lirone e in corrispondenza della galleria Conoia (interessato da un recente dissesto) dove sono i presenti blocchi in equilibrio instabile sulle pareti verticali sovrastanti, gli ambiti in cui sono stati già' realizzati da parte dell'ANAS, interventi di indifesa con la posa di reti paramassi.

Ancora più frequenti gli episodi di dinamica lungo la strada San Giacomo – Olmo (anche di recente nel febbraio 2009 o nelle aree rurali (frana loc. Sommarovina)

La già' accennata interferenza con le valli laterali dei Liro, rappresenta, per la scarsa o totalmente assenza di manutenzione delle opere esistenti nonché' di pulizia degli alvei, una situazione di rischio in tutti gli ;attraversamenti della statale.

Per quanto riguarda la viabilità' secondaria le problematiche principali, ;anche in questo caso sono legate instabilità' dei versanti attraversati.

In particolare, la strada di collegamento S.Giacomo - Olmo presenta per lunghi tratti pericoli derivanti dalla presenza di blocchi in equilibrio instabile sulle sovrastanti pareti rocciose,, nonché' dall'abbandono dei boschi che determina, come in tutto il restante territorio, il disfacimento dei terrazzamenti che rischiano di crollare sulla strada sottostante .

Oltre alla possibile interferenza con la caduta dì blocchi, esistono tratti della carrareccia, ed in particolare nel tratto Olmo- S.Bernardo, in cui le condizioni geologiche possono creare interferenza con la viabilità', come gia' verificatosi con il cedimento dei terreno su cui poggia la strada, a cui hanno fatto seguito interventi di sistemazione dei muri di sottoscarpa.

Nelle aree in cui per l'esecuzione della strada si e' provveduto allo scavo in roccia, i fronti possono presentare la possibilità' di caduta di scaglie o piccoli blocchi, come ad esempio, prossimità' della frazione di S.Bernardo, fra la centrale ENEL e il cimitero o lungo la SS 36 dello Spluga (loc Cantoniera) o strada per Olmo.

Sul versante sinistro della valle dei Liro, il collegamento stradale (da SS 36) per Uggia si sviluppa su un versante a forte pendenza ed è interessato nel tratto finale dalla presenza di blocchi in equilibrio instabile.

Problematiche geologiche legate alla presenza di muri a secco in disfacimento e alla forte acclività' dei versante sono una situazione caratteristica dì tutto il territorio in oggetto ed in particolare molte di queste aree sovrastano la strada che porta a Cigolino o in loc. Sommarovina

Ambiti edificati

Per quanto attiene agli ambiti urbani, il comune di San Gìacomo presenta numerose frazioni, in parte abitate stabilmente ed in parte occupate nei periodi festivi.

Fra le zone che presentano condizioni di dissesto idrogeologico si ricorda in particolare il nucleo di Vho', con rischio dettato soprattutto dalle valanghe, la zona di Drogo, per la presenza dei torrente omonimo e della sovrastante parete rocciosa, e altre aree, come ad esempio la ex stazione di pompaggio SNAM, in cui si sono verificati crolli dal versante roccioso,(è in atto un sistema di monitoraggio e sono stata poste barriere di difesa passiva) oppure la zona dei santuario di Galivaggio con i crolli storici di massi.

La zona rurale della frazione di VHo e' interessata dalla presenza di direzioni di scivolamento valanghe, anche nella zona soprastante il paese, in corrispondenza dei coni detritici e di deiezione.

Foto 2: Panoramica del nucleo montano di Dalo'

Foto 3: Alpe Avaro

Idrologia

L'aspetto idrologico dei territorio comunale e' caratterizzato dalla presenza di bacini , laterali al T. Liro interessati da importanti problematiche definite da un esteso dissesto idrogeologico che interessano, in genere, quasi totalmente il bacino imbrifero.

Foto 4: La Valle del T. Liro; in primo piano l'abitato di San Giacomo

Alcuni di questi, in genere le valli di maggiore dimensioni, sebbene particolarmente dissestati, non presentano dirette ripercussioni sulle aree abitate o sulla viabilità'.

Fra queste, la Valle dei Drogo, nel tratto compreso fra la centrale ENEL di S.Bernardo e il suo sbocco nel Liro risulta interessata da caduta massi dalle pareti circostanti, con frane anche di notevole estensione.

Questo fenomeno e' diperse' poco significativo dato che la morfologia dei torrente e' caratterizzata dalla presenza di massi di notevoli dimensioni che determinano una regimazione naturale delle acque, ma può' creare un notevole apporto alla confluenza nel torrente Liro.

L'apporto detritico risulta decisamente elevato nel tratto alto dei torrente Drogo, ove un importante problema e, rappresentato dal sovralluvionamento dell'alveo determinato dal notevole apporlo detritico e di materiale morenico eroso dalle pendici dei Pizzo della Colla, nonché' dalle valanghe che durante il periodo invernale riempiono completamente Il tratto più' a monte dei torrente.

Il tratto intermedio della valle, nella piana di Isella in prossimità' dei nucleo di Drogo, sussiste il pericolo di esondazione dei torrente Drogo durante i periodi piovosi, in quanto a tratti la quota alveo e' superiore o coincidente con quella della piana circostante

In tale situazione è proponibile la realizzazione di una struttura protettiva in sponda destra.(vedi cap. Interventi) che può' derivare dall'accumulo del materiale detritico presente in alveo.

Si è già accennata alla situazione della Val Genasca, altra valle con notevole dissesto, i principali problemi sono stati individuati nel corso di studi precedenti e allo scopo sono stati realizzati alcuni interventi, ed altri sono in fase di attuazione; perciò' si rimanda a relazioni e progetti esistenti.

La Val Genasca come il torrente Drogo non da luogo a problemi di attraversamento urbano, in quanto sbocca direttamente nel Liro senza attraversare la statale 36; non risulta comunque meno importante intervenire nel suo bacino, come dei resto già previsto, in quanto l'apporto detritico nel T. Liro può' risultare considerevole.

Non di meno risulta essere il torrente Vallesegna, che sfocia nel Liro in prossimità' di Gallivaggio, formando una grande conoide di deiezione che tende a deviare il corso dei Liro verso la statale 36

Un torrente che interferisce con la viabilità' stradale e' la Val Rovinone caratterizzata da un alveo ristretto in gran parte occupato dalla vegetazione.Questa valle si sviluppa poco a nord dell'abitato di S.Giacomo su un versante caratterizzato da notevole pendenza, intensamente colonizzato e interessato dalla presenza di piccoli smottamenti lungo tutto il bacino.

Vetuste opere di regimazione sottolineano la necessita, ora come anche in tempi passati, di intervenire con opere di protezione lungo l'alveo.

I rischi maggiori sono legati a fenomeni di esortazioni dei corso d'acqua e conseguente interessamento della statale 36.

Il torrente Avero sfocia nel Liro poco più' a nord della frazione Gallivaggio dopo aver attraversato la statale; il basso corso di questo torrente si sviluppa entro ripide pareti rocciose interessate da caduta massi e da un diffuso stato di dissesto .

Sorgenti

Sono numerose nel territorio esaminato e spesso captate per l'approvvigionamento idrico del comune.

Di frequente, soprattutto negli ultimi anni, si sono verificati episodi di inquinamento delle acque con riscontro di colibatteri.

Il rischio di inquinamenti e' legato sia all'ubicazione delle principali sorgenti, spesso situate sui versanti sottostanti ambiti urbanizzati, sia alle condizioni geologiche locali, con coperture terrigene di esiguo spessore e di limitato potere depurante.

Ciò' deve essere attentamente tenuto in considerazione nelle proposte di PGT, soprattutto negli ambiti (e sono numerosi se si contano le frazioni montane dei comune) non forniti di rete fognaria.

VALUTAZIONI PUNTUALI SETTTORI TERRITORIALI E RISCHIO

Nelle aree interessate dalle problematiche geologiche sono stati compiuti, sia in questa fase di studio, sia nei precedenti lavori ulteriori studi puntuali, soprattutto attraverso rilievi strutturali degli ammassi rocciosi-

Settore destro idrografico vallivo

E' meglio definito dalla tavola geomorfologica, che comprende il paese di S.Giacomo e la frazione Motta; sì individuano problematiche per la viabilità' e le zone urbanizzate, con ammassi rocciosi interessati da dissesti lungo la strada per Olmo nel primo tratto sovrastante la frazione di Motta, nei pressi dei quali sono già stati attuati interventi in tempi passati e recenti.

Il settore posizionato ad ovest dei suddetto muro paramassi non interessa direttamente la frazione abitata, ma permane il pericolo di caduta massi sulla strada sottostante.

Nel settore compreso fra il primo tornante ed il muro paramassi si riportano negli allegati quattro rilievi strutturali di dettaglio, effettuati in precedenti studi alle quote rispettive di 724, 714, 694 e 750 metri.

In questa zona il versante e' ricoperto da coltre detritica costituita da blocchi di dimensione metrica - decimetrica ed e' intensamente colonizzato dalla vegetazione.

In prossimità' della prima area di rilievo strutturale, sopra la vecchia mulattiera per Olmo a circa 30 m dalla strada, la presenza di emergenze idriche sottolinea una circolazione idrica sotterranea all'intorno dell'ammasso roccioso fratturato, sintomo di una situazione tettonico-strutturale assai complessa che ha ripercussione sulla stabilita' egli ammassi rocciosi affioranti.

In questa zona sulla mulattiera sono presenti massi crollati da muri a secco in disfacimento ad evidenziare il degrado e l'abbandono in cui ormai versa la maggior parte dei territorio.

E' opportuno sottolineare ancora una volta la pericolosità' di questi muri a secco abbandonati i cui massi possono rotolare sui versanti fino ad interferire con la viabilità', o con zone abitate o nuclei montani.

Nella zona studiata in dettaglio e' stato individuato in prossimità' dei muro paramassi, circa 30 m sopra la strada, un masso di 70 m cubi in equilibrio instabile che necessita di un intervento di sottomurazione.

Sopra il muro paramassi vi e' una parete alta all'incirca 100 m al di sotto della quale si trova un accumulo detritico di probabile paleofrana.

I primi 50 metri di parete sono costituiti da roccia compatta non interessata da discontinuità', gli ultimi 50 metri sono invece costituiti da roccia fratturata con presenza di fratture fresche e zone di distacco.

I dati necessari per l'analisi strutturale di dettaglio sono stato rilevati utilizzando le metodologie di analisi prevista dalla Regione Lombardia, riportate nelle apposite schede.

In queste schede dopo alcune informazioni generali riguardanti la localizzazione geografica, le dimensioni dell'area esaminata e la natura della roccia, sono stati riportati i valori delle giaciture delle discontinuità' presenti, le aperture delle fratture, la spaziatura, informazioni sul grado di alterazione, riempimento, rugosità', e eventuale presenza d'acqua,

Sono stati inoltre inseriti i profili di rugosità', le valutazioni qualitative sull'ammasso roccioso e gli interventi consigliati.

Per informazioni più dettagliate si rimanda alle suddette schede allegate al presente lavoro.

Altri tre rilievi strutturali di dettaglio sono riferiti ad altri ambiti..

Un rilievo(di riferimento bibliografico) e' stato eseguito in corrispondenza dei quarto tornante della strada per Olmo a quota 730 m.

L'ammasso roccioso indagato si trova a ridosso della strada su un versante a forte acclività' intensamente colonizzato dalla vegetazione ed e' circondato da coltre detritica costituita da massi di dimensione decimetrica - metrica.

La roccia si presenta fratturata, fortemente alterata con a volte presenza di acqua nelle fratture.

sulla parete rocciosa sopra la Centrale ENEL a S.Bernardo a quota 1030 m e' stato eseguito un rilievo strutturale dì dettaglio.(rilievo bibliografico)

Il substrato affiorante forma una parete a strapiombo alta circa 100 metri costituita da roccia compatta.

Sono visibili fratture e zone di distacco massi specialmente nella parte sommiate della parete che si presenta sostanzialmente asciutta.

L'ultimo rilievo di dettaglio e' stato fatto sul tornante prima della frazione di S.Bernardo a quota 1090 m.

Il substrato roccioso delimita il tornante formando una parete alta all'incirca 8 metri di roccia compatta interessata da discontinuità' e da zone di distacco massi che possono cadere sulla strada.

La parete e' interessata dalla circolazione d'acqua e sulla sommità, sporgono zolle di terra miste a detrito e vegetazione che rischiano di cadere sul manto stradale durante le piogge.La situazione generale dell'affioramento roccioso richiede l'attuazione di specifici interventi come la posa di reti di protezione già realizzate in alcuni tornanti sulla strada per Olmo.

Nel corso dei presente studio si e' cercato inoltre di identificare lungo la strada S.Giacomo - Olmo i punti che necessitano degli interventi più' urgenti.

Le barriere paramassi in legno poste sul tornante n 2 a quota 690 m richiedono di essere sostituite dato il loro pessimo stato di conservazione.

Sempre sullo stesso tornante altri interventi riguardano il muro di controripa che presenta lo scrostamento della copertura e la degradazione dell'opera per l'elevata circolazione idrica; sul tornante n 8 posizionato a quota 790 m il muro di controripa risulta in pessimo stato di conservazione.

Barriere paramassi di legno in cattivo stato di conservazione sono presenti sul tornante n 11 a quota 855 m; sul muro di monte si segnala presenza d'acqua che scende dal versante soprastante fino a giungere sul manto stradale.

Venute d'acqua e deterioramento dei muri sono segnalati al tornante n 12 a quota 880 m.

Bacino della Val Genasca

Recentemente è nuovamente emersa la pericolosità, sia dell'ata torrentizia (trasporto solido, valanghe) che dei suoi versanti (sia in sinistra idorgrafica che soprattutto, in destra, loc. Sommarovina).

In quest'ultimo settore si è nuovamente e recentemente attivato un ampio dissesto che attualmente coinvolge solo una vasta porzione di bosco, lambendo comunque un settore rurale.

Foto 5: Zona Val Genasca

Unico ambito potenzialmente sotteso dalla dinamica evolutiva risulta l'alveo dle T. Liro e potenzialmente il nucleo rurale di Tettavacca (da classe 3 pregressa in attuale classe 4).

Versante idrografico sinistro

Analisi puntuale della situazione geologica a monte dei nucleo urbano dì San Giacomo.

Un particolare appunto merita il versante situato sul lato orografico sinistro della Valle Spluga, in particolar modo nel tratto soprastante il comune di San Giacomo Filippo, che risulta caratterizzato da notevole acclività' e ricoperto da abbondanti depositi superficiali, presenti spesso con discontinuità', alternando detriti a coperture moreniche o ad affioramenti dei substrato roccioso.

In questo ambito sono attualmente presenti due settori estrattivi di materiale lapideo, legati alla presenza di una risorsa notevole evidenziata anche nel vigente Piano cave provinciale.

3 DOCUMENTI CARTOGRAFICI

CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI

In tale elaborato sono riportati i principali tipi di coperture superficiali riscontrabili nel territorio.

Come si può osservare nelle zone di versante sono individuabili quattro principali differenti coperture: depositi glaciali, detriti , accumuli di frana e coltri alluvionali.

Depositi di origine glaciale

Si tratta in generale di morene laterali, legate all'accumulo glaciale; compaiono in prevalenza estese aree sia in destra che sinistra del T. Liro.

Sono anche i terreni in cui sono maggiormente evidenti fenomeni di dissesto, in atto o quiescenti, che interessano le scarpate più acclivi all'esterno degli ampi pianori glaciali.

Depositi detritici

Coronano tutta la fascia di raccordo fra alveo del Liro e pendio, oltre che le cime montuose a quote elevate.

In genere presentano una elevata acclività e risultano in gran parte colonizzati da abbondante vegetazione arborea.

Si tratta di accumuli con blocchi di varia dimensione, spesso con alimentazione costante; gli spessori sono estremamente variabili, da pochi decimetri ad alcuni metri.

Parte di tali accumuli rappresenta una notevole fonte di attività estrattiva (zona San Giacomo – Mescolana).

Foto 6: Area di Gallivaggio

Accumuli di frana/paleofrana

Sono ben evidenziati tali depositi, in accumuli caotici con volumetrie notevoli (anche massi superiori a 200 mc)

La toponomastica sottolena tale caoticità (Cimaganda) ed anche l'abbandono di antichi fabbricati testimonia le attività in tempi storici.

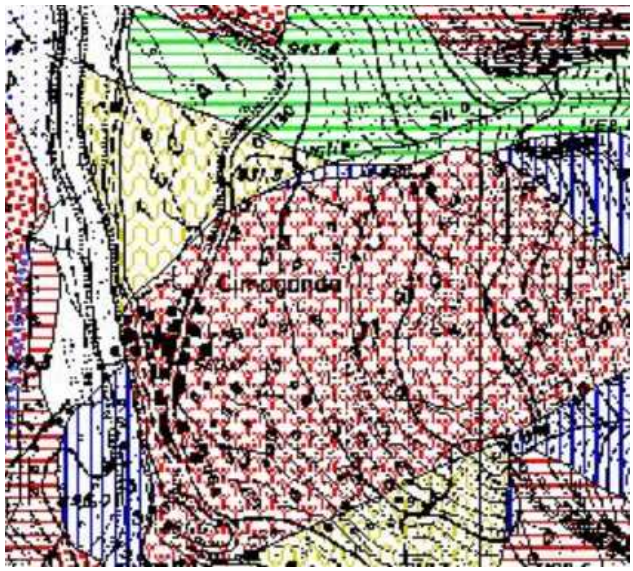


Figura 1: Cartografia paleo frana di Cimaganda

Rappresentano il risultato dei collassi gravitativi postglaciali che hanno diffusamente interessano l'ammasso ofiolitico; in genere sono costituiti da estesi accumuli di massi e blocchi di notevole cubatura,".

In genere la vegetazione è scarsa e si imposta solo ove la presenza di matrice fine ne ha permesso la crescita.

Coltri alluvionali

Oltre ai depositi in alveo, esiste una fascia di raccordo fondovalle - pendio, caratterizzata dai numerosi coni di deiezione di varia dimensione; sono tipologie di accumulo, principalmente di origine fluviale e secondariamente di tipo gravitativo.

Quest'ultimo fenomeno è legato agli episodi di collasso che hanno interessato vari coni di deiezione ed in particolare quello della Valle Vallesegna , Valle di Vho, ecc.

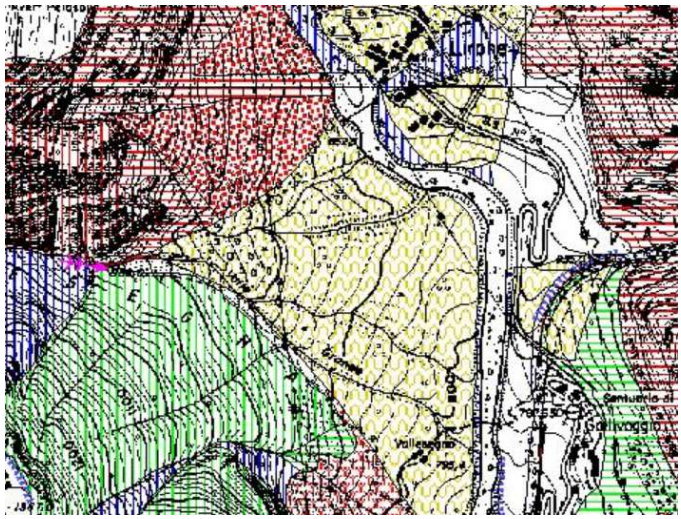


Figura 2: Cartografia Vallesegna

Comprende aree con accumuli anche di blocchi di notevole cubatura, (valle Vallesegna – Valle Vho) in parte attivi che determinano brusche variazioni granulometriche all'interno del cono di deiezione e soprattutto variazioni di pendenza ben evidenti.

Foto 7: Valle Who

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELLE COPERTURE

Di seguito, come caratterizzazione di massima degli accumuli viene proposta una tabella contenente i dati geotecnici più interessanti relativi ad alcune tipologie di terreni:

a) Terreni prevalentemente ghiaiosi

Costituiscono i depositi alluvionali e di conoide; sono caratterizzati da depositi incoerenti ghiaiosi ciottolosi, con la presenza di blocchi anche di discreta cubatura.

Può essere considerato un valore medio di angolo d'attrito di circa 35°, un peso di volume pari a 1.9-2 t/mc; non presentano problemi particolari se non eventualmente in corrispondenza di paleoalvei con fenomeni di sedimentazione fine.

-Depositi sabbiosi di piana alluvionale

Sono stati cartografati in tutto l'ambito pianeggiante di fondovalle del comune, dalla zona di San Cassiano, al confine comunale di Samolaco.

Sebbene con possibili variazioni granulometriche costituiscono depositi in genere di granulometria fine, soprattutto all'interno dei paleoalvei.

Si tratta di sabbie fini e medie, con intercalazioni di ghiaia e rari trovanti; la peculiarità di tali depositi, oltre alla granulometria è la presenza della falda a bassa profondità.

In caso di prolungati periodi piovosi questa tende a salire e a ristagnare nei campi e/o a interferire con le abitazioni presenti.

Questo aspetto oltre a ridurre notevolmente le caratteristiche meccaniche dei terreni, impone la necessità di operare con adeguate cautele nella costruzione di edifici, sia per la definizione delle verifiche geotecniche sia per l'elevata permeabilità dei terreni che impone necessariamente la salvaguardia della falda acquifera.

In genere presentano un angolo d'attrito mediamente pari a 30° e peso di circa 1.7-1.9 t/mc; la definizione dei carichi massimi e dei cedimenti deve essere attentamente analizzata e supportata da puntuali indagini.

-Accumuli detritici

Si tratta in genere di depositi grossolani, con massi e blocchi a spigoli vivi, spesso di notevole cubatura (accumulo di frana).

Presentano buoni parametri geotecnici, ma l'acclività dei versanti impone una cautela, soprattutto nelle aree a maggiore matrice fine.

Una possibile problematica connessa a tali accumuli è pertanto la possibile instabilità dei versanti e l'elevata permeabilità che favorisce l'infiltrazione e lo scorrimento in profondità di eventuali scarichi al suolo e/o perdite di sostanze inquinanti.

-Depositi morenici

Si tratta di terreni con coesione e attrito; in genere si osservano intercalazioni di orizzonti ghiaioso sabbiosi, con livelli più fini limosi, passanti ad argille.

La presenza di trovanti è diffusa; non presentano particolari problemi negli ambiti pianeggianti, mentre una certa cautela è da adottarsi nei tratti a maggiore pendenza.

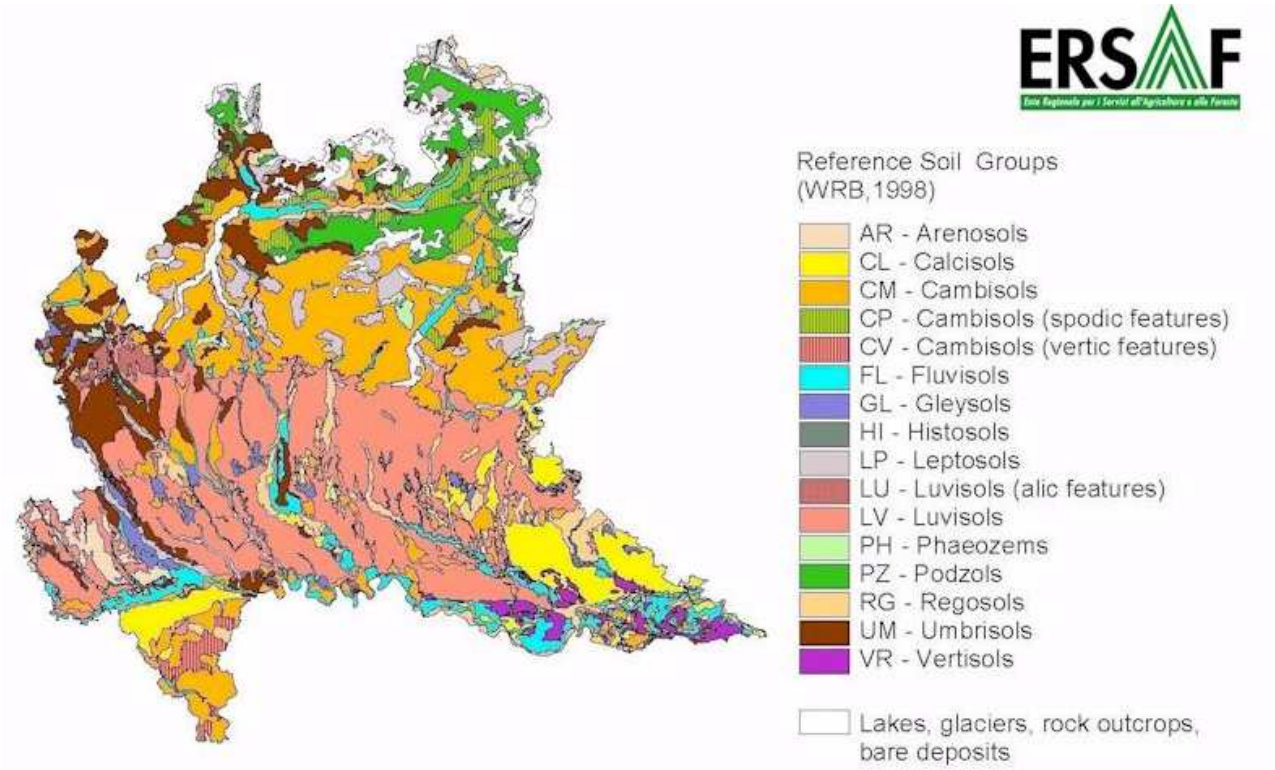
Anche in questo caso lo scarico al suolo di acque (ad esempio piovane) può determinare l'insorgere di erosioni che aumentano l'instabilità dei versanti stessi.

-Substrato lapideo

Le due differenti litologie presentano comportamenti meccanici che risentono delle deformazioni subite.

Nella tavola litotecnica sono riassunti, mediante l'utilizzo della Basic Geotechnical Description le rocce affioranti, in base ai riscontri e le analisi effettuati in alcune verifiche esterne al presente lavoro.

CARTA DEGLI ELEMENTI PEDOLOGICI



Nell'ambito del progetto "Prima approssimazione della base dati georeferenziata dei suoli d'Italia alla scala 1:250.000" (Programma Interregionale "Agricoltura e Qualità - Misura 5) è stata creata una banca dati che copre l'intero territorio della Lombardia, in accordo con i metodi proposti nel progetto "Metodologie pedologiche", compreso nello stesso Programma Interregionale, ed in sintonia con il Manuale delle Procedure europeo (versione 1.0, 1998).

La componente geografica della carta è organizzata su quattro livelli gerarchici; dal più generale al più specifico si sono individuate 5 Regioni pedologiche (Soil Regions), 18 Province (Soil Sub-Regions), 65 Distretti (Great Soilscapes) e 1038 Paesaggi (Soilscapes) che rappresentano le unità cartografiche alla scala 1:250k.

Nella tavola redatta a corredo del P.G.T. è il frutto di un'interpolazione fra dati bibliografici (ERSAL Regione Lombardia , Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia – Provincia di Sondrio – Progetto "Carta Pedologica" – I suoli del fondovalle della Valchiavenna 1994 e attuale carta pedologica ERSAF – riportata a inizio capitolo) e rilievi ed esperienza personale.

Vengono ora descritte le principali tipologie pedologiche presenti nell'area, che possono essere inquadrate in un sistema pedopaesaggistico generale. Per comodità di trattazione, si farà riferimento al sistema tassonomico WRB (World Reference Base for Soil Resources), proposto dalla FAO nel 1998.

Nelle parti più elevate del territorio, presso le vette dei monti e sui versanti oltre il limite della vegetazione e in aree a forte dinamica geomorfica, i suoli appartengono alla categoria dei Leptosols e dei Regosols, generalmente Dystric, Skeletic e Leptic. Sono suoli poco evoluti, sottili, ampiamente soggetti all'erosione, talvolta limitati da roccia dura, più spesso da detrito grossolano sciolto; il materiale parentale può non coincidere con il substrato.

Nella fascia dei pascoli alpini, con abbondante presenza di substrati di deposizione glaciale, i suoli sono spesso dei Podzols, quasi sempre Entic. Si tratta di suoli relitti, non in equilibrio con il clima attuale, testimoni di epoche passate nelle quali temperatura e precipitazioni erano più elevate. Sono fortemente acidi, molto evoluti dal punto di vista delle caratteristiche pedologiche (mostrano una forte traslocazione di ferro, alluminio, sostanza organica e argilla dalla parte superiore a quella medio-inferiore del profilo), ma sono anche dotati di scarsissima fertilità. In posizioni meno stabili, dove i fattori erosivi hanno potuto esercitare maggiormente la loro azione, compaiono Regosols e talvolta Cambisols, sempre Dystric e spesso Skeletic e Leptic, dunque acidi e desaturati in basi, sottili e ricchi di materiale grossolano.

La fascia della vegetazione a conifere è tipicamente rappresentata da suoli tipo Podzols, stavolta, a differenza dei precedenti, in equilibrio con il clima e la vegetazione attuali; sotto il bosco di abete rosso i suoli sono spesso in erosione (Cambic, Skeletic e Leptic Podzols, ma anche Regosols e Cambisols), mentre dove sono presenti radure a pascolo i suoli acquistano spessore, ma sono sempre acidi, seppure meno scheletrici dei precedenti.

La fascia della vegetazione a latifoglie è invece dominata dai Cambisols e dagli Umbrisols. Si tratta di suoli a sviluppo pedogenetico medio, che presentano un orizzonte di superficie umbrico (ricco di sostanza organica e acido) e talvolta un sottosuperficiale B di alterazione, nel quale si nota sviluppo di struttura e liberazione di ferro dai minerali del materiale parentale. A seconda delle condizioni (soprattutto di uso del suolo, anche passato, e di giacitura) possono presentarsi Cambisols e Umbrisols di tipo Dystric, Humic o Skeletic, che talvolta possono diventare elementi di passaggio ai Podzols.

Nella fascia altimetrica più bassa, cioè nel fondovalle, sono talvolta (ma piuttosto raramente) presenti dei Leptosols, ovvero suoli giovani, originatisi in ambiti a dinamica fluviale attiva, nel cui profilo sono assenti orizzonti diagnostici particolari, salvo un epipedon ocrico od umbrico. Più frequentemente, i suoli sono un po' più evoluti, e compaiono Regosols, Umbrisols e Cambisols, sempre del tipo Dystric, Humic e Skeletic.

In generale, si può dire che la grande maggioranza dei suoli della Valchiavenna è soggetta a erosione idrica, di tipo sia diffuso sia incanalato; questo è testimoniato dal grado di evoluzione generale dei suoli, che non è mai molto spinto (ad eccezione dei già citati suoli relitti posti in situazioni stabili), oltre che dai caratteri morfologici (forte presenza di scheletro) e chimici (limitato accumulo di sostanza organica). In molti casi vi sono esempi di movimenti di massa relativi ai suoli (in particolare, fenomeni di soliflusso). I casi più gravi di franamento determinano la formazione di coperture pedologiche sottili (Leptosols, Leptic Regosols), spesso scheletriche.

CARTA DEGLI ELEMENTI GEOMORFOLOGICI, STRUTTURALI E DELLA DINAMICA GEOMORFOLOGIA

Per quanto riguarda la dinamica geomorfologica, una puntuale verifica, di aggiornamento ai pregressi dati, ha evidenziato le situazioni sia territoriali che più prossime agli ambiti urbani, la carta è aggiornata con gli ultimi eventi calamitosi. (evento febbraio 2009)

Si tratta in genere di problemi legati al collasso anche di estese porzioni di deposito glaciale, di affioramento del substrato roccioso fratturato con collasso di masse (affioramenti che risultano particolarmente fratturati, in maniera tale che alcuni appaiono come cataste di blocchi isolati più che veri e propri ammassi di roccia) o di colate detritiche (es, Val Genasca) a cui recentemente si sono sovraimposte anche attività valanghive.

L'estrema pendenza dei versanti, in caso di collasso anche di un singolo blocco (es strada San Giacomo – Olmo), favorisce il rotolamento verso le sottostanti aree di fondovalle; la stessa morfologia è la base per il collasso di slavine, in periodi di particolare accumulo, come quello in atto nell'inverno 2008 – 2009.

Per lo più tali situazioni si verificano in aree lontane dai centri abitati e solo marginalmente interessano da vicino la viabilità o zone urbanizzate; una eccezione la loc. Gallivaggio, ove l'elevato pericolo di caduta massi interagisce di frequente con il settore urbanizzato del santuario (è in atto la realizzazione di un intervento passivo di protezione)

Oltre che dagli affioramenti rocciosi anche dai depositi superficiali si possono mettere in movimento piccole franette, spesso legate all'abbandono dei territori e dei terrazzamenti (vedi ambito prossimo alla loc. Sommarovina); la crescita della vegetazione arborea se da un lato può porsi quale naturale barriera lungo le traiettorie di rotolamento dei massi, dall'altro favorisce la demolizione dei numerosi terrazzamenti.

Una situazione particolare riveste invece l'alveo di alcuni dei torrenti; all'interno di questi, (in particolare la Val Genasca) oltre al già citato processo di sovralluvionamento, esistono situazioni di erosione di sponda, anche se si tratta di limitati tratti.

Evento franoso versante di Sommarovina

Si riportano alcune immagini significative dell'evento calamitoso del periodo 2008- 2009 che ha colpito la destra idrografica del T. Liro, a valle della loc. Sommarovina.

Tale evento ha determinato il declassamento da 3 a 4 di fattibilità geologica della piccola frazione in loc. Tettavacca.

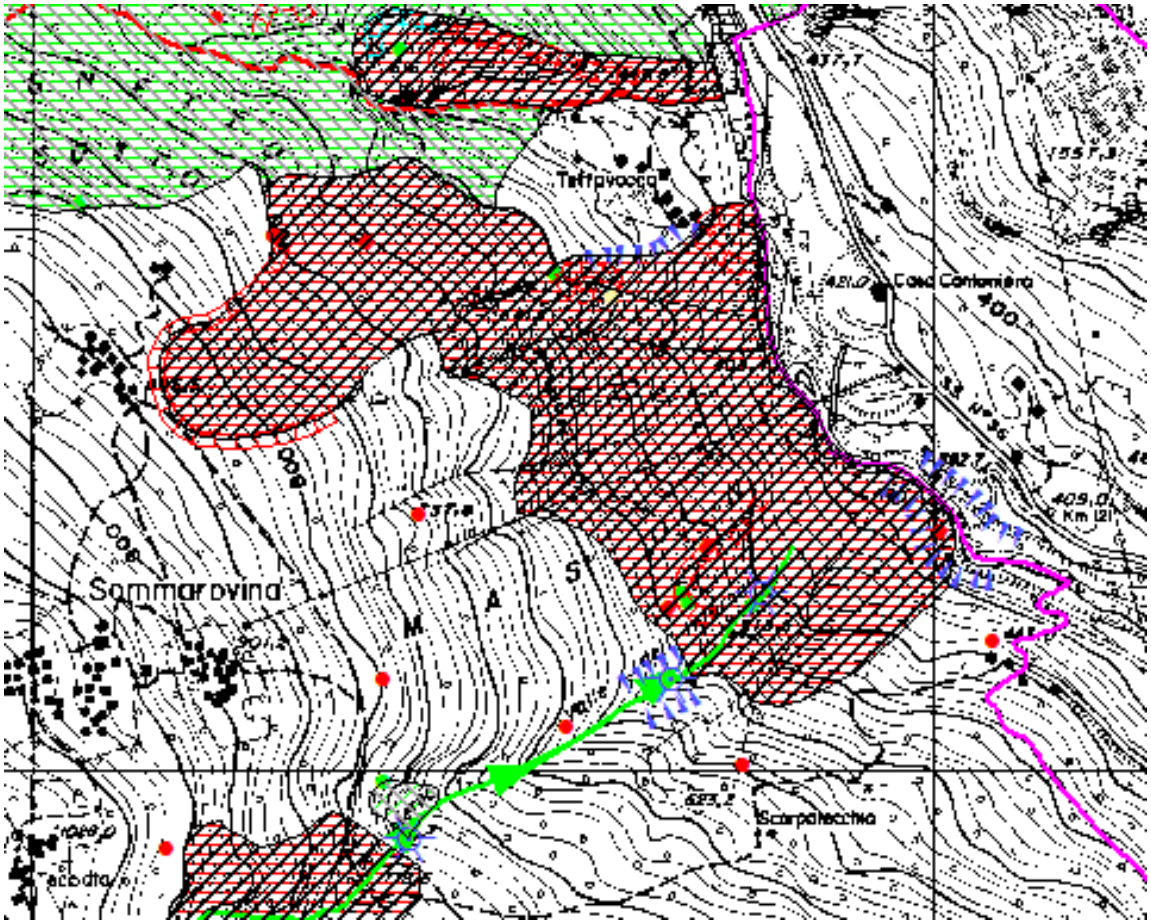


Figura 3. Cartografia di rilievo loc. Sommarovina e loc. Tettavacca

Foto 8: Dissesto in loc. Tettavacca

:

Foto 9: Dissesto in loc. Tettavacca

Commento

Gli effetti diretti sul territorio, oltre alla perdita di area boscate, sono sostanzialmente limitati (sola frazione di Tettavacca)

Non sono previsti al momento interventi di consolidamento e/o studio.

Analisi storica: sintesi

Anche per l'aggiornamento tecnico, una buona attenzione è stata riservata alla valutazione storica dei processi di evoluzione territoriale; sono stati raccolti i dati più salienti relativi a pubblicazioni recenti e passate con analisi anche delle cartografie territoriali più antiche a disposizione.

In ordine di data si ricordano gli episodi del:

1) 1983 con la frana in loc. Malona (presso Albareda)

2) 1987, con il dissesto in centro paese di S. Giacomo F ed i successivi

3) 1994 frana in loc. Conoia, con l'interruzione temporanea della SS 36

4) 1999 frana in loc. Vignola, a monte della frazione senza conseguenze per il nucleo abitato

5) 2000 Frana lungo la viabilità San Giacomo - Olmo

6) 2002 Frana loc. Sommarovina con riattivazione dell'ampio dissesto in anni successivi

6)

Episodi minori per dimensione sono frequenti su tutto il territorio, a cui si aggiungono le frequenti alluvioni del T. Liro e aste minori o frane:

Piena del T. Liro a Vho 1834

Gallivaggio 1889,

Piena del T. Avero a Gallivaggio 1902

Frana a Cimaganda sulla strada statale 1902

Franamenti vari sulla ss 36 1908

Franamenti in comune di S. Giacomo 1965

Di più antico si segnala la paleofrana in loc. Cimaganda, caratterizzata da un ampio accumulo di massi e blocchi; l'area recentemente si è riattivata con la caduta di massi in loc. Gallivaggio, oggetto di un recente intervento di costruzione di vallo paramassi.

CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI

Si definiscono le seguenti classi di permeabilità:

- Permeabilità molto ridotta
- Permeabilità ridotta
- Permeabilità media
- Permeabilità elevata

Ciascuna delle precedenti classi di permeabilità è definita come segue:

- Permeabilità molto ridotta : comprende le aree interessate dai tipi litologici del complesso caotico argillitico, la cui particolare natura strutturale e tessiturale preclude pressoché completamente sia la circolazione idrica sotterranea, sia la percolazione e l'infiltrazione dalla superficie, sia il contenimento di quantità significativa di acque di saturazione. A questa classe compete una vulnerabilità irrilevante.
- Permeabilità ridotta : comprende le aree interessate da associazioni lapidee a componente prevalentemente arenacea, con strutture stratificate; nonché da associazioni calcaree tettonizzate a struttura caotica e da associazioni vulcaniche massicce fratturate. La permeabilità associata a questa classe rimane legata ad uno stato fessurato pervasivo sia originario con la stratificazione, sia tardivo causato dalle fasi tettoniche che i tipi litologici hanno subito, ma non continuo, né particolarmente diffuso nell'ammasso roccioso. A questa classe compete una vulnerabilità bassa.
- Permeabilità media : comprende l le aree interessate da accumuli detritici colluviali o pluvio residuali e frane non omogenee e non granulari, da depositi di frana stabilizzati, da depositi alluvionali recenti ed antichi terrazzati e da terreni sabbio-argillosi di origine fluvio lacustre. A questa classe compete una Vulnerabilità media. Il tipo di permeabilità di questa classe è sia di tipo primario che secondario; in entrambi i casi assume valori significativi: la permeabilità per porosità deriva da depositi ed accumuli di grana medio grossolana mista, quella per fessurazione si riferisce a tipi litologici a comportamento prevalentemente rigido e fragile, per cui rispondono agli stress tettonici con fratture piuttosto che con deformazioni.
- Permeabilità elevata : comprende le aree interessate da depositi di versante, di falda e dai corpi di frana. Tutti questi depositi sciolti sono caratterizzati da una tessitura particolarmente grossolana e normalmente sono privi di matrice fine, per cui la porosità e la permeabilità primaria rimangono molto elevate. A questa classe compete una Vulnerabilità da elevata a molto elevata.

Sono inoltre rappresentati elementi puntuali quali sorgenti, e serbatoi.

CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI, IDROLOGICI ED IDRAULICI

Relativamente all'assetto idrografico il territorio di San Giacomo Filippo (SO) è caratterizzato principalmente dalla presenza del bacino del Liro che taglia in due parti il territorio comunale.

Sono inoltre presenti ulteriori sottobacini di minore dimensione che rappresentano un particolare interesse nella gestione territoriale

.

Descrizione sintetica della principali aste torrentizie

Sinteticamente sono estrapolati i più interessanti dati idrologici delle aste principali e minori del comune di San Giacomo Filippo.

Conoide torrente Vho (Valle Tarda)

Il torrente Vho (o Valle Tarda), che sfocia in destra idrografica del T. Liro, fra il nucleo di Squadra e Vho, presenta un piccolo bacino idrografico che interessa una superficie pari a 2,44 km2, l'asta del torrente è lunga 1,98 km e risulta caratterizzata da un andamento essenzialmente rettilineo.

Il bacino, che si sviluppa in un ambito caratterizzato quasi totalmente da rocce affioranti, parte da una quota minima di circa 775 m s.l.m. e si estende sino alle quote maggiori dello spartiacque situato a circa 2000 metri s.l.m. Solo saltuariamente, all'interno dello spartiacque, si registra la presenza di una coltre eluviale detritica discontinua e abbondante vegetazione.

Foto 10: Torrente Who

L'ammasso roccioso presenta uno stato di fratturazione variabile che si concretizza in crolli di blocchi e masse..

Il piccolo conoide è testimonianza della scarsa evoluzione del bacino, che sii presenta per gran parte dell'anno completamente asciutto.

Le opere individuate lungo il corso d'acqua , ovvero argini in sinistra e destra idrografica si presentano sproporzionate nei confronti della pressoché nulla dinamica torrentizia.

Risultano più dimensionate se confrontate col il principale problema del bacino, ovvero la dinamica valanghiva.

Non si hanno comunque dati di recenti episodi ne segnalazioni di particolari eventi storici; la regimazione attuale è anche frutto delle opere di difesa realizzate a protezione dell'oleodotto che attraversa l'alveo del torrente.

Sintesi storica

L'analisi storica condotta, di seguito specificata, unicamente ai calcoli idraulici e del trasporto solido effettuati, non individua eventi importanti.

Non si evidenziano storicamente processi di interazione con le aree urbane. Gli edifici presenti risalgono al 1700-1800

Zonazione pericolosità

Nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365 e L.r 12/2005 e succ. , seguend o le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. Le classi di pericolosità riconosciute per il conoide del torrente Vho sono tre e così distribuite:

- Pericolosità media (H3): in tale ambito ricadono due differenti zone, ovvero i settori marginali di conoide lambendo le prime abitazioni di Ho;

- Pericolosità alta (H4): comprende tutta la zona prossima al torrente ed in essa non si registra la presenza di alcuna abitazione;

- Pericolosità molto alta (H5): è limitata alla porzione di alveo presente lungo il conoide e non interessa minimamente ambiti di pertinenza urbanistica.

Le classi di pericolosità definite sono state confrontate, in una fase successiva, con la precedente classificazione di fattibilità geologica effettuata per il Piano Regolatore Generale del Comune di San Giacomo F ed aggiornate per il Piano di Governo del Territorio.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	1	Data compilazione		Rilevatore	

Nome località	Vho	Nome torrente	Vho
Comuni	San Giacomo Filippo	Provincia	Sondrio
C.T.R.	B2D2		

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	250
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	22
Quota massima (m slm)	980	Pendenza media alveo (%)	21
Quota minima (m slm)	927,3	Lunghezza alveo (m)	250
Lunghezza max (m)	250	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	2,44	Pendenza media alveo princip.(%)	53,66
Quota minima (m slm)	775	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	2612	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	1,98	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice	0,6	
	zona mediana	0,5	
	zona distale	0,3	

Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice	
	destra	
	sinistra	

Caratteristiche della soglia	in roccia	
	in materiale incoerente	
	mista	

Presenza di uno o più paleoalvei	si	
	no	

Presunta migrazione del canale attivo

sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo

Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X	X	equilibrio
			innalzamento

Caratteristiche dell'apice

Pendenza tratto a monte (%)	26,6
Pendenza tratto a valle (%)	15,38

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso						
canale inciso		X				
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa				X		X
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tombinato						
canale assente						

Comune di SAN GIACOMO FILIPPO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12
Relazione geologica

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Soglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Traversa	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Repellente	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E

Argini	quota (m)	950-975		quota (m)	950-960		quota (m)	930-945	
	lunghezza(m)	110	E	lunghezza(m)	50	E	lunghezza(m)	75	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Difese spondali	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Selciatone di fondo	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Scogliere	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Tombinatura	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I

Vasca d'espans. (m^3)	E	E	E

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Valle Stua

Decisamene più limitato, per bacino sotteso rispetto al precedente torrente (superficie pari a 0,48 km2) , sfocia in sinistra idrografica del T. Liro, poco a monte dell'abitato di Cimaganda.

L'area di conoide è decisamente esigua e poco marcata, così come è poco evidente sul terreno , almeno nel tratto a monte della SS 36, la sede dell'alveo.

Il tutto risulta probabilmente obliterato dalle vicissitudini territoriali che hanno interessato il versante (frana di Cimaganda)

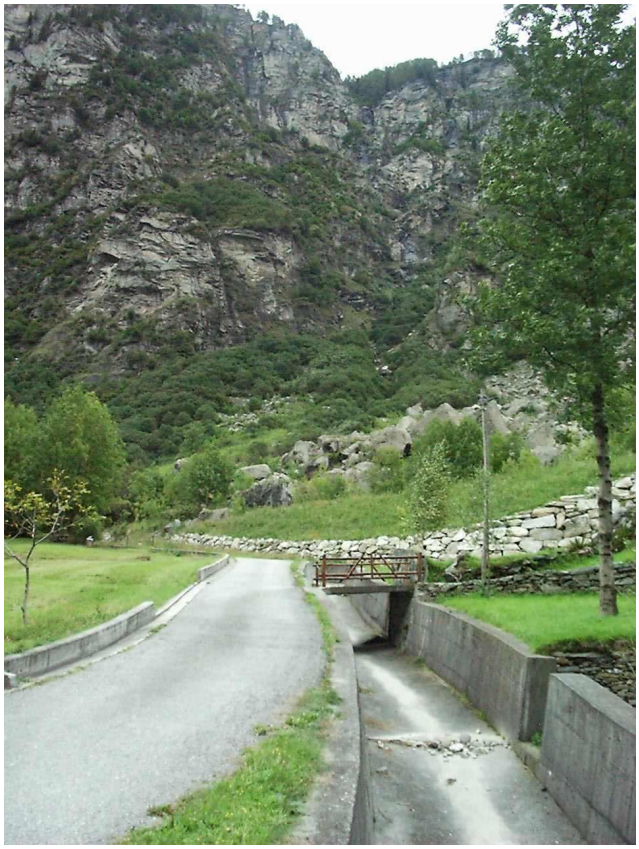


Foto 11: Valle Stua

Il bacino, che si sviluppa in un ambito caratterizzato quasi totalmente da rocce affioranti, con una parete subverticale che rappresenta il gradino della valle sospesa.

L'ammasso roccioso presenta uno stato di fratturazione variabile che si concretizza in crolli di blocchi e masse, che storicamente hanno interessato l'abitato di Cimaganda, comunque nel settore esterno al torrente.

Il piccolo conoide è testimonianza della scarsa evoluzione del bacino, che si presenta per gran parte dell'anno completamente asciutto; recenti interventi di regimazione hanno permesso di definire un preciso alveo a valle della SS 36.

Non si hanno comunque dati di recenti episodi ne segnalazioni di particolari eventi storici; la regimazione attuale è anche frutto delle opere di difesa realizzate a protezione dell'oleodotto che attraversa l'alveo del torrente.

Sintesi storica

L'analisi storica condotta, di seguito specificata, unicamente ai calcoli idraulici e del trasporto solido effettuati, non individua eventi importanti.

Non si evidenziano storicamente processi di interazione con le aree urbane.

Zonazione pericolosità

Nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365, seguendo le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. Le classi di pericolosità riconosciute per il conoide del torrente Stua sono quattro e così distribuite:

Pericolosità bassa (H2): in tale ambito ricade solo un settore nella parte distale di conoide in destra idrografica;

Pericolosità media (H3): in tale ambito ricade solo un settore nella parte centrale del bacino;

Pericolosità alta (H4): comprende tutta la zona prossima al torrente ed in essa non si registra la presenza di alcuna abitazione;

Pericolosità molto alta (H5): è limitata alla porzione di alveo presente lungo il conoide e non interessa minimamente ambiti di pertinenza urbanistica.

Le classi di pericolosità definite sono state confrontate, in una fase successiva, con la precedente classificazione di fattibilità geologica effettuata per il Piano Regolatore Generale del Comune di San Giacomo F ed aggiornate per il Piano di Governo del Territorio.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	2	Data compilazione		Rilevatore	

Nome località	Cimaganda	Nome torrente	Valle Stua
Comuni	San Giacomo Filippo	Provincia	Sondrio
C.T.R.	B2D2		

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	330
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	28
Quota massima (m slm)	931,5	Pendenza media alveo (%)	10,75
Quota minima (m slm)	910	Lunghezza alveo (m)	200
Lunghezza max (m)	165	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	0,48	Pendenza media alveo princip.(%)	62,5
Quota minima (m slm)	940	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	2523,6	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	2,16	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice		
	zona mediana		
	zona distale		

Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice	
	destra	
	sinistra	

Caratteristiche della soglia	in roccia	
	in materiale incoerente	
	mista	

Presenza di uno o più paleoalvei	si	
	no	

Presunta migrazione del canale attivo

sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo

Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X	X	equilibrio
			innalzamento

Caratteristiche dell'apice

Pendenza tratto a monte (%)	20
Pendenza tratto a valle (%)	10

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso						
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa		X		X		X
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tombinato						
canale assente						

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Soglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Traversa	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Repellente	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E

Argini	quota (m)	910-931,5		quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)	200	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Difese spondali	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Selciatone di fondo	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Scogliere	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Tombinatura	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I

Vasca d'espans. (m^3)	E	E	E

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Valle Schena

Decisamene ancora più limitato, il bacino sotteso presenta una superficie pari a 0,33 km2) , sfocia in sinistra idrografica del T. Liro, immediatamente a valle dell'Abitato di Lirone.

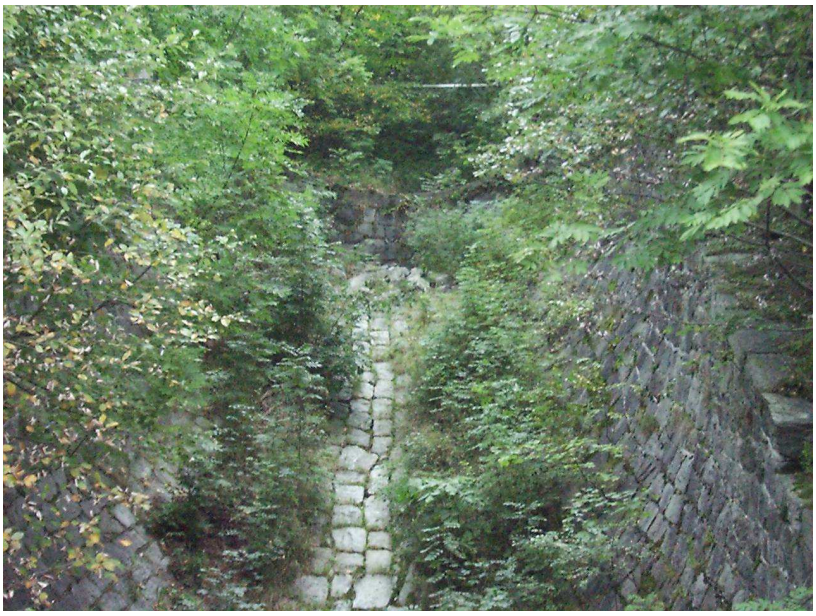


Foto 12: Particolare Valle Schena

Ancor più della precedente asta torrentizia, l'area di conoide è estremamente esigua e poco marcata, difficile da definire.

Il bacino, che si sviluppa in un ambito caratterizzato quasi totalmente da rocce affioranti, con una parete subverticale che rappresenta il gradino della valle sospesa.

L'ammasso roccioso presenta uno stato di fratturazione variabile che si concretizza in crolli di blocchi e masse, che storicamente hanno interessato l'abitato di Cimaganda, comunque nel settore esterno al torrente.

Il piccolo conoide è testimonianza della scarsa evoluzione del bacino, che si presenta per gran parte dell'anno completamente asciutto.

A monte della SS 36 è presente un tratto completamente regimato, in tempi storici. Non si hanno comunque dati di recenti episodi ne segnalazioni di particolari eventi storici; la regimazione attuale è anche frutto delle opere di difesa realizzate a protezione dell'oleodotto che attraversa l'alveo del torrente.

Sintesi storica

L'analisi storica condotta, , unicamente ai calcoli idraulici e del trasporto solido effettuati, non individua eventi importanti.

Non si evidenziano storicamente processi di interazione con le aree urbane.

Zonazione pericolosità

Nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365, seguendo le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. Le classi di pericolosità riconosciute per il conoide del torrente Schena sono quattro e così distribuite:

Pericolosità bassa (H2): in tale ambito ricadono i settori marginali del conoide, privi comunque di abitazioni

Pericolosità media (H3): E' la fascia di transizione alla zona prossima all'alveo.;

Pericolosità alta (H4): comprende tutta la zona prossima al torrente ed in essa non si registra la presenza di alcuna abitazione;

Pericolosità molto alta (H5): è limitata alla porzione di alveo presente lungo il conoide e non interessa minimamente ambiti di pertinenza urbanistica.

Le classi di pericolosità definite sono state confrontate, in una fase successiva, con la precedente classificazione di fattibilità.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	3	Data compilazione		Rilevatore	

Nome località	Lirone	Nome torrente	Valle Schena
Comuni	San Giacomo Filippo	Provincia	Sondrio
C.T.R.	B2D2 B2D3		

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	126
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	28
Quota massima (m slm)	860	Pendenza media alveo (%)	25
Quota minima (m slm)	830	Lunghezza alveo (m)	120
Lunghezza max (m)	110	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	0,33	Pendenza media alveo princip.(%)	70,63
Quota minima (m slm)	860	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	1840	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	1,26	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice	1,5	
	zona mediana	1	
	zona distale	1	

Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice	
	destra	
	sinistra	

Caratteristiche della soglia	in roccia	
	in materiale incoerente	
	mista	

Presenza di uno o più paleoalvei	si	
	no	

Presunta migrazione del canale attivo

sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo

Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X	X	equilibrio
			innalzamento

Caratteristiche dell'apice

Pendenza tratto a monte (%)	40
Pendenza tratto a valle (%)	20

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso		X		X		X
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa						45
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tombinato						
canale assente						

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E
Soglia	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E
Traversa	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E
Repellente	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E

Argini	quota (m)	850-920		quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)	160	E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Difese spondali	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Selciatone di fondo	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Scogliere	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Tombinatura	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I

Vasca d'espans. (m^3)		E		E		E

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	855
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Piena del torrente Avero a Galivaggio		1860	Danni a Galivaggio	Piena
Nubifragio in Valchiavenna		16-8-1887	Danni alla Strada Lirone	Piena
Alluvione a Galivaggio		1889		Alluvione
Piena torrente Avero a Galivaggio		1902		Piena
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Valle Segna

Fra tutti quelli presenti nel territorio comunale, presenta le maggiori dimensioni e soprattutto la maggiore dinamica.

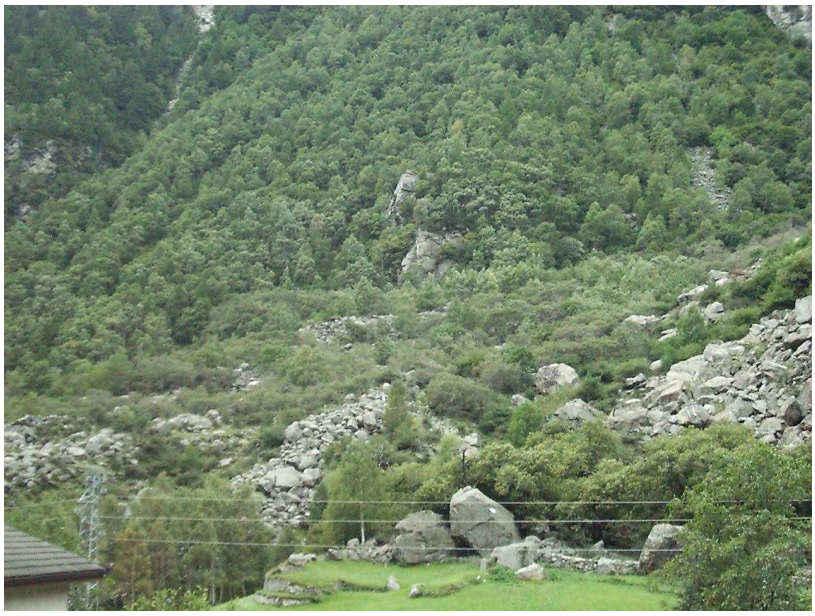


Foto 13: Panoramica conoide Valle Segna

Quest'ultima è essenzialmente dovuta ai fenomeni primaverili con valanghe e colate detritiche che di frequente modificano il corso d'acqua.

La topografia riportata nelle carte CTR non è fedele allo stato di fatto.

Il bacino, che si sviluppa in un ambito caratterizzato quasi totalmente da rocce affioranti, e da ammassi detritici.

L'ammasso roccioso, inciso profondamente dal solco vallivo, presenta uno stato di fratturazione variabile che si concretizza in crolli di blocchi e masse, che storicamente hanno interessato l'abitato di Cimaganda, comunque nel settore esterno al torrente.

Nell'area di conoide le volumetrie sono decisamente variabili, con massi di notevole cubatura immersi in matrice più fine.

Ad eccezione dell'antico borgo di Vallesegna, ormai abbandonato, non sono presenti abitati o singoli edifici.

La dinamica nell'alveo si esplica essenzialmente ogni anno, con slavine che si arrestano all'apice del conoide successivamente rimaneggiate dalle acque incanalate.

-Sintesi storica

Le segnalazione storiche fanno riferimento a presente esondazione dell'alveo, senza comunque apportare danni all'area edificata di Vallesegna, il cui abbandono è essenzialmente legato all'abbandono dell'attività di pastorizia dell'area.

Rispetto alle aste torrentizia esaminate la Vallesegna, presenta un grado di attività costante, con episodi modesti o più ampi di esondazione; testimonianza di tale aspetto è anche la mancanza di vegetazione nell'area di conoide.

-Zonazione pericolosità

Nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365, seguendo le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. In relazione all'elevato potenziale dinamismo classi di pericolosità riconosciute per il conoide del torrente Vallesegna sono tre così distribuite:

Pericolosità media (H3): Solo il settore limitato di Vallesegna, antico nucleo ancora esistente anche se abbandonato, privo di evidenza di recenti e/o passate interazioni con la dinamica torrentizia;

Pericolosità alta (H4): comprende tutta la porzione di conoide caratterizzata da accumuli privi di vegetazione.;

Pericolosità molto alta (H5): è limitata alle porzione di alveo attivo e di paleoalveo facilmente riattivabili in caso di slavine..

Le classi di pericolosità definite sono state confrontate, in una fase successiva, con la precedente classificazione di fattibilità geologica.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	4	Data compilazione			Rilevatore		
Nome località	Vallesgna			Nome torrente	Vallesegna		
Comuni	San Giacomo Filippo			Provincia	Sondrio		
C.T.R.	B2D3						

Dati morfometrici della conoide			
Superficie (km²)		Larghezza max (m)	725
Volume (m³)		Pendenza media (%)	25
Quota massima (m slm)	968	Pendenza media alveo (%)	23
Quota minima (m slm)	780	Lunghezza alveo (m)	785
Lunghezza max (m)	650	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino			
Superficie (km²)	2,01	Pendenza media alveo princip.(%)	53,4
Quota minima (m slm)	900	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	2340	Densità di drenaggio (km/km²)	
Lunghezza alveo principale (km)	2,93	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m³)	apice	1,5	
	zona mediana	1	
	zona distale	1	
Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice		
	destra		
	sinistra		
Caratteristiche della soglia	in roccia		
	in materiale incoerente		
	mista		
Presenza di uno o più paleoalvei	si		
	no		

Presunta migrazione del canale attivo			
	sin-centro	sin-dx	dx-sin
	dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo			
Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X		equilibrio
		X	innalzamento

Caratteristiche dell'apice	
Pendenza tratto a monte (%)	25
Pendenza tratto a valle (%)	20

Caratteristiche del canale attivo sul conoide						
	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso				X		X
canale inciso		X				
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa						
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						50
alveo tombinato						
canale assente						

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Soglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Traversa	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Repellente	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E

Argini	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Difese spondali	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Selciatone di fondo	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Scogliere	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Tombinatura	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	

Vasca d'espans. (m^3)	E	E	E

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Nubifragio in Valchiavenna		16-8-1887	Danni alla Strada	Piena
Alluvione a Galivaggio		1889		Alluvione
Piena torrente Avero a Galivaggio		1902		Piena
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Valle Drogo

Terzo bacino in destra idrografica del Liro ed il maggiore, nel comune , per estensione di bacino.

La superficie sottesa è infatti pari a 23,5 km2 con una lunghezza dell'asta torrentizia di circa 3 Km.

Al suo interno, all'altezza di circa 1100 m .s.l.m è presente una derivazione Enel che delimita anche due ambiti del bacino; il primo a monte , per un tratto semipianeggiante, mentre il secondo a valle della prese, incassato in una profonda forra.

Gran parte del bacino è delimitato da uno sbarramento Enel (Bacino del Truzzo) terzo per dimensione di accumulo, in Valchiavenna. .

Se paragonato alla precedente valle, pur avendo un bacino con superficie decuplicata, l'area del conoide risulta estremamente limitata, forse anche per la presenza incisiva del T. Liro o per la morfologia dell'area che individua poco spazio di evoluzione.

Il bacino, che si sviluppa in un ambito caratterizzato da abbondanti coperture glaciali, soprattutto in destra idrografica, ricoperte da estese foreste di larici.

In sinistra prevale invece l'affioramento roccioso in parte fratturato ed in parte molto esarato.

L'ammasso roccioso presenta , nelle pareti rocciose, presenta uno stato di fratturazione variabile che si concretizza in crolli di blocchi e masse, che storicamente hanno interessato l'abitato di Cimaganda, comunque nel settore esterno al torrente.

Il piccolo conoide è testimonianza comunque della scarsa evoluzione del bacino,unico fra i principali presenti nel comune, che ha acqua tutto l'anno.

Non si hanno comunque dati di recenti episodi ne segnalazioni di particolari eventi storici.

Sintesi storica

L'analisi storica condotta, di seguito specificata, unicamente ai calcoli idraulici e del trasporto solido effettuati, non individua eventi importanti.

Non si evidenziano storicamente processi di interazione con le aree urbane.

Zonazione pericolosità

Nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365, seguendo le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. Le classi di pericolosità riconosciute per il conoide del torrente Drogo sono quattro e così distribuite:

Pericolosità bassa (H2): Solo la porzione distale in sinistra idrografica, adibita a prato stabile priva comunque di edifici;

Pericolosità media (H3): parte centrale e parte distale in destra idrografica;E' un settore adibito a prato stabile privo di edifici

Pericolosità alta (H4): comprende tutta la zona prossima al torrente ed in essa non si registra la presenza di alcuna abitazione;L'area è attualmente in parte adibita a prato ed in parte abbandonata con crescita di vegetazione arborea.

Pericolosità molto alta (H5): è limitata alla porzione di alveo presente lungo il conoide e non interessa minimamente ambiti di pertinenza urbanistica.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	5	Data compilazione		Rilevatore	
Nome località	Motto		Nome torrente	Valle del Drogo	
Comuni	San Giacomo Filippo		Provincia	Sondrio	
C.T.R.	B2D3				

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	260
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	23,5
Quota massima (m slm)	595	Pendenza media alveo (%)	22
Quota minima (m slm)	550	Lunghezza alveo (m)	200
Lunghezza max (m)	210	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	23,57	Pendenza media alveo princip.(%)	66,09
Quota minima (m slm)	555	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	3040	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	6,88	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice	3	
	zona mediana	1	
	zona distale	0,5	

Presunta migrazione del canale attivo		
sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Sviluppo del collettore rispetto all'apice	
bisettrice	
destra	
sinistra	

Dinamica dell'alveo			
Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X		equilibrio
		X	innalzamento

Caratteristiche della soglia		
in roccia		
in materiale incoerente		
mista		

Presenza di uno o più paleoalvei		
si		
no		

Caratteristiche dell'apice	
Pendenza tratto a monte (%)	33
Pendenza tratto a valle (%)	20

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso		X		X		X
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa						
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tombinato						
canale assente						

Comune di SAN GIACOMO FILIPPO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12
Relazione geologica

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Soglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Traversa	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Repellente	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E

Argini	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Difese spondali	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Selciatone di fondo	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Scogliere	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Tombinatura	quota (m)		quota (m)		quota (m)		
	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E	
	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I	
Vasca d'espans. (m^3)		E		E		E	

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Nubifragio in Valchiavenna		16-8-1887	Danni alla Strada	Piena
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Valle Olcera e Valle del Rovinone

Sono state analizzate in quanto aste prossime al principale nucleo abitato della valle, anche se morfologicamente non presentano un'area di conoide sulla quale si può esplicare una dinamica torrentizia.

Foto 14: La valle Rovinone nel tratto di attraversamento SS 36

Notevolmente differenti per estensione del bacino (valle Olcera pari a 2,03 km2) , e valle Rovinone pari a 0,45 km2) sfociano entrambe in sinistra idrografica del T. Liro, poco a monte dell'abitato di San Giacomo Filippo..

In entrambi i casi il conoide per quanto visibile in sito, è limitato ad una breve porzione di territorio a lato delle aste, aste torrentizie quasi totalmente regimate nel tratto di conoide.

Anche all'interno dei bacini (es. Valle Rovinone) sono presenti vetuste opere di regimazione idraulica.

Non si hanno comunque dati di recenti episodi ne segnalazioni di particolari eventi storici; la regimazione attuale è anche frutto delle opere di difesa realizzate , nella parte bassa, con la L. 102/90 (zona di confluenza nel Liro) e con interventi di manutenzione operata dallo locale Comunità Montana della Valchiavenna

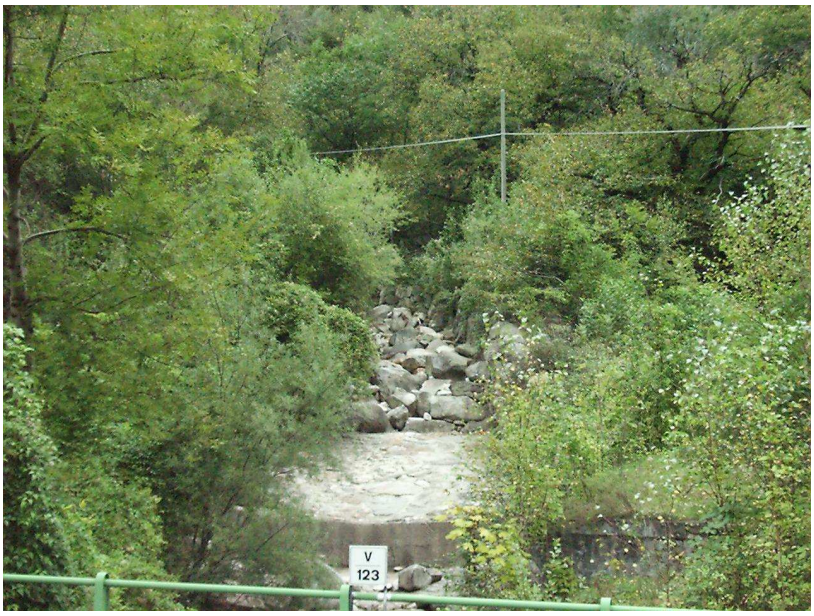


Foto 15: Valle Olcera

Sintesi storica

Ultimo evento, nel 1987, episodio che ha esclusivamente interessato la Valle Olcera, nel tratto prossimo all'attraversamento della SS 36, con piccola esondazione a monte in Sax ex.

Successivamente sono state realizzate nuove difese nell'asta torrentizia.

Per la vicina Valle Rovinone, pur presentando un bacino idrografico con differenti problematiche, non si evidenziano storicamente processi di interazione con le aree urbane.

Zonazione pericolosità

Anche se poco significativo, ai fini dell'azzonamento urbano nello studio condotto, a seguito dell'attuazione della delibera della Giunta Regionale del 11/12/2001 N°7/7365, seguendo le indicazioni della stessa è stata realizzata una carta di zonazione della pericolosità nell'ambito di conoide. Le classi di pericolosità riconosciute per le due aste torrentizie sono esclusivamente due e così distribuite:

Pericolosità alta (H4): comprende tutta la zona prossima alle due aste fluviali, ovvero nei settori esterni all'alveo attivo, in ambiti morfologicamente depressi.

Pericolosità molto alta (H5): è limitata alla porzione di alveo presente lungo il conoide e non interessa minimamente ambiti di pertinenza urbanistica.

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	6	Data compilazione		Rilevatore	
Nome località	Motto di San Guglielmo		Nome torrente	Olcera	
Comuni	San Giacomo Filippo		Provincia	Sondri	
C.T.R.	B2D3				

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	50
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	20
Quota massima (m slm)	590	Pendenza media alveo (%)	20
Quota minima (m slm)	540	Lunghezza alveo (m)	250
Lunghezza max (m)	260	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	2,03	Pendenza media alveo princip.(%)	66,09
Quota minima (m slm)	558,25	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	2352	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	2,03	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice	0,6	
	zona mediana	0,3	
	zona distale	0,2	
Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice		
	destra		
	sinistra		
Caratteristiche della soglia	in roccia		
	in materiale incoerente		
	mista		
Presenza di uno o più paleoalvei	si		
	no		

Presunta migrazione del canale attivo

sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo

Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X	X	equilibrio
			innalzamento

Caratteristiche dell'apice

Pendenza tratto a monte (%)	28,6
Pendenza tratto a valle (%)	12,5

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso		X		X		X
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa						
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						60
alveo tombinato						
canale assente						

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I =inefficiente

Briglia	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E		E
Soglia	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E		E
Traversa	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E		E
Repellente	quota (m)		E		E		E		E		E		E		E		E		E

Argini	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Difese spondali	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Selciatone di fondo	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Scogliere	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I
Tombinatura	quota (m)			quota (m)			quota (m)		
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)		E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)		I

Vasca d'espans. (m^3)		E		E		E

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	61
		Delocaliz. infrastrutture			

Comune di SAN GIACOMO FILIPPO (SO)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12
Relazione geologica

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Nubifragio in Valchiavenna		16-8-1887	Danni alla Strada	Piena
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

SCHEDA CONOIDE

Id conoide	7	Data compilazione		Rilevatore	
Nome località			Nome torrente	Rovinone	
Comuni	San Giacomo Filippo		Provincia	Sondrio	
C.T.R.	B2D3				

Dati morfometrici della conoide

Superficie (km^2)		Larghezza max (m)	40
Volume (m^3)		Pendenza media (%)	25
Quota massima (m slm)	570	Pendenza media alveo (%)	24
Quota minima (m slm)	540	Lunghezza alveo (m)	125
Lunghezza max (m)	110	Indice di Melton	

Dati morfometrici del bacino

Superficie (km^2)	0,45	Pendenza media alveo princip.(%)	60,26
Quota minima (m slm)	558,25	Lunghezza tot. rete idrografica(km)	
Quota massima (m slm)	1800	Densità di drenaggio (km/km^2)	
Lunghezza alveo principale (km)	1,82	Indice di Melton	

			FOTO
Dimensione max del materiale (m^3)	apice	0,6	
	zona mediana	0,3	
	zona distale	0,2	
Sviluppo del collettore rispetto all'apice	bisettrice		
	destra		
	sinistra		
Caratteristiche della soglia	in roccia		
	in materiale incoerente		
	mista		
Presenza di uno o più paleoalvei	si		
	no		

Presunta migrazione del canale attivo

sin-centro	sin-dx	dx-sin
dx-centro	centro-dx	centro-sin

Dinamica dell'alveo

Apice	Mediana	Distale	
			approfondimento
X	X	X	equilibrio
			innalzamento

Caratteristiche dell'apice

Pendenza tratto a monte (%)	25
Pendenza tratto a valle (%)	25

Caratteristiche del canale attivo sul conoide

	FOTO	Apice	FOTO	Zona mediana	FOTO	Zona distale
canale poco inciso		X		X		X
canale inciso						
canale pensile						
canale pensile per intervento antropico						
canale regimato con opere di difesa						
torrente canalizzato e/o impermeabilizzato						
alveo tombinato						
canale assente						

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Opere presenti sulla conoide

E = efficiente
I = inefficiente

Briglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Soglia	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Traversa	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E
Repellente	quota (m)	E	E	E	E	E	E	E	E

Argini	quota (m)	550-570		quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)	100	E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Difese spondali	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Selciatone di fondo	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Scogliere	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Tombinatura	quota (m)			quota (m)		quota (m)	
	lunghezza(m)		E	lunghezza(m)	E	lunghezza(m)	E
	lunghezza(m)		I	lunghezza(m)	I	lunghezza(m)	I
Vasca d'espans. (m^3)		E	E	E			

Punti critici sul conoide

Ponti, attraversamenti	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Briglie e/o opere idrauli che interferiscono con i deflussi	FOTO		quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Sezioni obbligate, sezioni ristrette, curve.			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili superamenti di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Possibili rotture di argine			quota
		1	
		2	
		3	
		4	

Note

Indicazioni di intervento

Gabbionate		Muri di protezione		Demolizioni	
Pulizia alveo		Impermeabilizz. dell'alveo		Rilevati	
Tombinature		Briglie		Briglie selettive	
Soglie		Difese spondali/argini		Scogliere	
Repellenti		Sistemazione frane in atto		Vasche di espansione	
		Delocaliz. infrastrutture			

Studio Geologico Depoli Dott. Claudio
Via Spluga 52 – Fraz. San Cassiano Valchiavenna
23020 Prata Camportaccio (SO)
☏ 0343/20052 🖷 0343/21689

Eventi storici

Localizzazione	attendib.	data	danni	fenomeno
Piena dei torrenti in Valle San Giacomo		Ago 1564	Rovine e allagamenti	Esondazione
Piena dei corsi d'acqua		1834		Alluvione
Nubifragio in Valchiavenna		16-8-1887	Danni alla Strada	Piena
Piena torrente Liro e affluenti		25-9-1927	Danni in tutta la valle	Piena

Note:

IDROLOGIA DELLE VALLI

A corredo dell'analisi delle conoidi si è provveduta a verificare l'assetto ideologico delle aste torrentizie.

Il programma di analisi è stato strutturato mediante il seguente quadro di verifica:

- Le precipitazioni di riferimento;
- La portata al colmo delle piene;
- Il possibile contributo solido;
- Verifica interazione idraulica.

ASPETTI DI CLIMATOLOGIA: Precipitazioni

L'analisi fa particolare riferimento:

Agli elaborati forniti dallo studio condotto nell'ambito della Legge Valtellina dallo staff Italtecna. Negli elaborati esistenti sono stati definiti i regimi delle precipitazioni nell'intero territorio, con la definizione della Potenzialità Pluviometrica di 12 mesi, delle Precipitazioni brevi ed intense e del Regime pluviometrico e del manto nevoso;

- Recenti studi sull'assetto idrologico di alcune aste torrentizie del bacino;
- Studio Idrologico Regione Lombardia;
- Cartografia Geoambientale CNR della Valchiavenna.

-Caratteristiche meteo-climatiche

Certamente rappresentano un fattore molto importante: basti ricordare l'influenza delle precipitazioni sul regime delle portate dei torrenti o nella stabilità dei versanti.

Per la definizione di tali caratteristiche si è fatto riferimento ai dati raccolti nel "Progetto Finalizzato Promozione Qualità dell'ambiente" del C.N.R, che ha redatto una apposita cartografia Geologico-Ambientale della Comunità Montana della Valchiavenna, nonché ai dati elaborati dalla Regione Lombardia.

Fra i tematismi trattati è di particolare interesse la cartografia idroclimatica redatta da C. Bertuletti e A. Carollo; in queste tavole sono esaminate le precipitazioni brevi ed intense, il regime delle precipitazioni e del manto nevoso e delle potenzialità pluviometriche di 12 mesi.

Estrapolando da tale studio i dati disponibili sul territorio della Valchiavenna sono di seguito esaminati per singoli capitoli i seguenti fattori:

A) Precipitazioni

Esiste una differenza di valori fra le precipitazioni medie annue della Val Bregaglia rispetto alla Valle Spluga e Valchiavenna; nella prima i valori sono di circa 1300 mm anno con precipitazioni estreme di 2000 mm, mentre nella seconda area si hanno medie superiori, pari a 1600 mm anno, con precipitazioni estreme di 3200 mm nella zona di Bodengo e Campodolcino.

Samolaco, all'interno della distribuzione dei valori di precipitazioni medie annue rappresenta una lingua che individua un valore di circa 1500/1600 mm anno che si insinua in un'area a minor precipitazioni, pari a circa 1400 mm.

La successione cronologica dei totali annui di precipitazioni, dal 1921 al 1960 del comune in esame risulta bene correlabile con i valori delle altre stazioni del territorio della valle; i massimi annui, registrati nella vicina stazione di Chiavenna sono di circa 2000 mm.

Nella definizione dei valori di massima portata dei torrenti risulta di particolare significato la valutazione delle precipitazione massime da 1 a 24 ore, in funzione del tempo di ritorno; nella fattispecie facendo riferimento alle differenti stazioni pluviometriche si possono individuare i valori di massima precipitazione con tempo di ritorno pari a 50, 100, 200 anni.

T. Liro

Attraversa da N a S tutto il territorio comunale, e rappresenta l'elemento divisorio più importante.

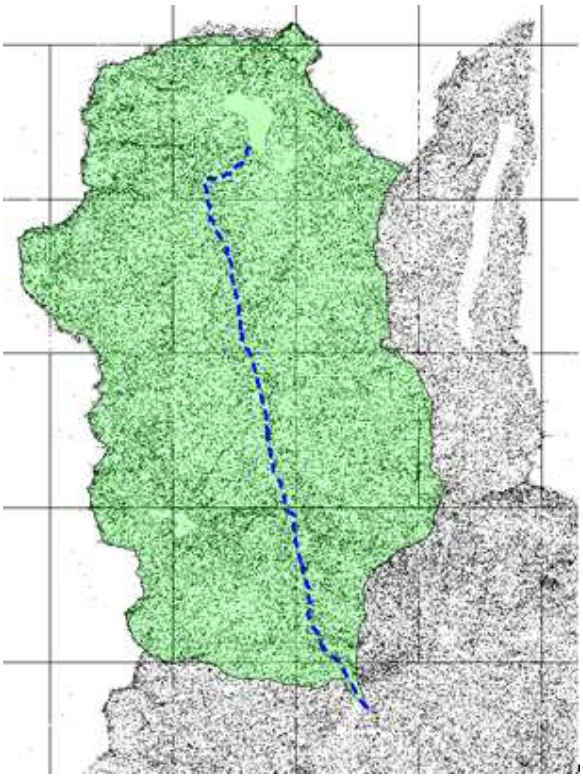


Figura 4: Bacino di studio T. Liro

Caratteristiche

Il torrente Liro lambisce direttamente in nucleo principale di San Giacomo, isolando , in destra idrografica, alcuni nuclei importanti (Olmo, Motta, ecc)

Le caratteristiche principali (chiusura del bacino al confine con Chiavenna) sono le seguenti:

Caratteri idrologici e morfometrici del t. Liro	
Area bacino	Km 194
Lunghezza asta	Km 26.7
Portata di piena Q200	mc/s 700
Quota minima bacino	m s.l.m.286
Quota massima bacino	m s.l.m.3275

Stato attuale delle opere

Lungo tutto il percorso, all'interno del territorio comunale, sono presente vecchie e nuove opere di regimazione (briglie) e protezione (difese spondali).

Foto 16: torrente Liro in loc. Gallivaggio

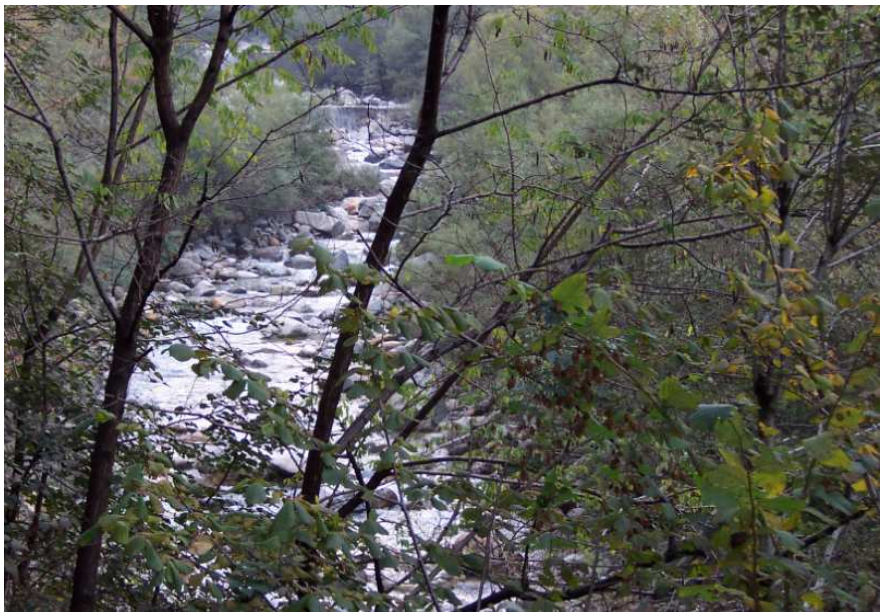


Foto 17. valle di S. Giacomo

CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA P.A.I.

All'interno dell'ambito territoriale di riferimento, le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di fenomeni prevalenti:

- frane,

- esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovraincisioni del thalweg, trasporto di massa),

- trasporto di massa sui conoidi,

- valanghe.

Le aree interessate da fenomeni di dissesto sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici,:

<u>- frane</u>:

- Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),

- Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),

- Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

<u>- esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:</u>

- Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,

- Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,

- Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,

- <u>trasporto di massa sui conoidi:</u>

- Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),

- Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),

- Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa – (pericolosità media o moderata),

<u>- valanghe:</u>

- Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,

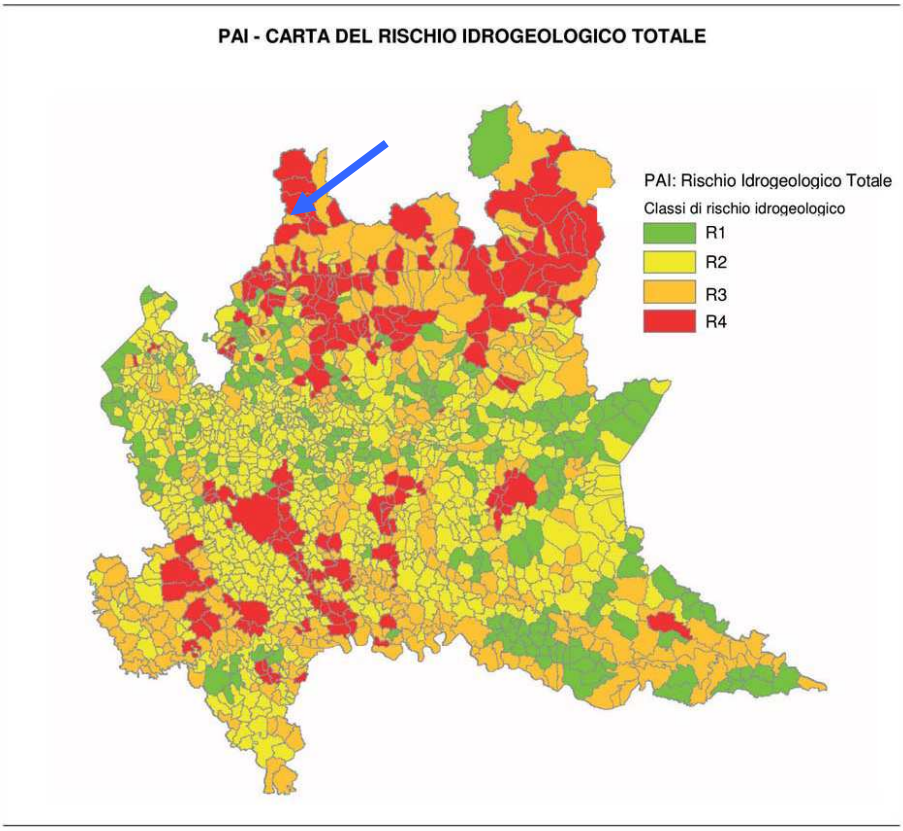
- Vm, aree di pericolosità media o moderata.

CARTA DEI VINCOLI

La carta dei vincoli è redatta su tutto il territorio comunale.

Sono rappresentate su questa carta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

- Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89 (cfr. Parte 2 - Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata) ed in particolare:
  - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato n.8 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali);
  - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con d.p.c.m. 24 luglio1998 (in particolare per quanto riguarda la perimetrazione delle fasce fluviali del Fiume Po);
  - Quadro del dissesto come presente nel SIT regionale derivante: o dall'aggiornamento effettuato ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI per i comuni che hanno concluso positivamente la verifica di compatibilità; o dall'Elaborato 2 del PAI "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" (quadro del dissesto originario) per i comuni che non hanno proposto aggiornamenti e non li propongono con lo studio di cui alla presente direttiva; o dalle proposte di aggiornamento fatte all'Autorità di Bacino dalla Regione Lombardia per i comuni compresi nell'Allegato A alla d.g.r. 7/7365, sulla base dei contenuti degli studi geologici ritenuti già compatibili con le condizioni di dissesto presente o potenziale, ai sensi dell'art. 18, comma 1, delle N.d.A. del PAI;
  - Quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente con lo studio di cui alla presente direttiva, come specificato al paragrafo "Carta del dissesto con legenda unificata a quella del PAI".
  - Rispetto idraulico così come derivante dal vigente reticolo idrico



Area Tematica: RISCHIO NATURALE

Nome indicatore: Stato di attuazione dei piani stralcio: Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano delle Fasce Fluviali

Finalità: Dare un'indicazione dello stato di applicazione del PAI nei comuni lombardi

Modello concettuale DPSIR: Risposta

Fonte dei dati: Autorità di bacino del fiume Po, Regione Lombardia

Sono state individuate 4 classi di rischio:

• R1 Rischio moderato: danni economici attesi marginali;

• R2 Rischio medio: danni che non pregiudicano l'incolumità delle persone e che parzialmente pregiudicano la funzionalità delle attività economiche;

• R3 Rischio elevato: possibili effetti sull'incolumità degli abitanti, gravi danni funzionali a edifici e infrastrutture e parziale perdita della funzionalità delle attività socioeconomiche;

• R4 Rischio molto elevato: possibili danni alle persone, edifici, infrastrutture e distruzione delle attività economiche.

Il comune di San Giacomo Filippo, secondo tale classificazione, risulta avere un rischio molto elevato ossia un R4.

La cartografia riprodotta individua le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico all'interno dell'ambito territoriale di riferimento.

Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di dissesto prevalenti:

• Frane;

• Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, trasporto di massa);

• Trasporto di massa sui conoidi;

• Valanghe.

L'Autorità di bacino ha quindi realizzato carte di rischio con dettaglio comunale: del rischio totale, del rischio idraulico, del rischio da frana di conoide e da valanga.

CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

Pertanto tale carta è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

Vengono di seguito definiti gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che costituiscono la legenda della carta di sintesi.

La sovrapposizione di più ambiti determina dei poligoni misti per pericolosità determinata da più fattori limitanti.

La delimitazione dei poligoni viene fatta con valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni desunte dalla fase di analisi precedente.

- Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Le seguente voce comprende sia aree interessate da fenomeni di instabilità dei versanti già avvenuti, delimitabili in base a evidenze di terreno e/o in base a dati storici, sia aree che potenzialmente potrebbero essere interessate dai fenomeni.

• Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo);

• Aree interessate da distacco e rotolamento di blocchi provenienti da depositi superficiali;

• Aree di frana attiva (scivolamenti, colate ed espansioni laterali);

• Aree di frana quiescente (scivolamenti, colate ed espansioni laterali);

• Aree a franosità superficiale attiva diffusa (scivolamenti, soliflusso);

• Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse (comprensive di aree di distacco e di accumulo);

• Aree in erosione accelerata (calanchi, ruscellamento in depositi superficiali o rocce deboli)

• Aree interessate da trasporto in massa e flussi di detrito su conoide;

• Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata o calcolata area di influenza;

• Aree a pericolosità potenziale legata a orientazione sfavorevole della stratificazione in roccia debole e stimata o calcolata area di influenza;

• Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni e relativo percorso;

• Aree a pericolosità potenziale legate alla presenza di terreni a granulometria fine (limi e argille) su pendii inclinati, comprensive delle aree di possibile accumulo;

• Aree interessate da valanghe già avvenute;

• Aree a probabile localizzazione di valanghe potenziali;

• Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate, comprendendo una fascia di rispetto da valutare in base alle condizioni di stabilità dell'area;

• Altre tipologie non classificabili nei punti precedenti.

- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

• Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi definite nell'ambito dello studio o nei piani di tutela di cui al d. lgs. 258/2000; l'acquifero da indagare é quello sfruttato ad uso idropotabile e quello superficiale nel caso di potenziale connessione o necessità di tutela;

• Aree con emergenze idriche (fontanili, sorgenti, aree precedentemente escavate);

• Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese;

• Aree interessate da carsismo profondo con presenza di inghiottitoi e doline;

• Aree interessate da intensa fratturazione (faglie, famiglie di fratture).

Aree di rispetto da derivazione idropotabili

In tali ambiti valgono le direttive di cui al D.lgs 152/99 e successive modifiche (marzo 2006)., ovvero:

Articolo 21 *- Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236*

1. L'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236, è sostituito dal seguente:

"Articolo 4 (Aree di salvaguardia delle risorse idriche)

1. Su proposta delle autorità d'ambito, le Regioni, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, individuano le aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le zone di protezione.

2. Per gli approvvigionamenti diversi da quelli di cui al comma 1, le autorità competenti impartiscono, caso per caso, le prescrizioni necessarie per la conservazione, la tutela della risorsa ed il controllo delle caratteristiche qualitative delle acque destinate al consumo umano.

3. Per la gestione delle aree di salvaguardia si applicano le disposizioni dell'articolo 13 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, e le disposizioni dell'articolo 24 della stessa legge, anche per quanto riguarda eventuali indennizzi per le attività preesistenti.".

2. L'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236, è sostituito dal seguente:

"Articolo 5 (Zona di tutela assoluta)

1. La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni; essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee e, ove possibile per le acque superficiali, di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.".

3. L'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236, è sostituito dal seguente:

"Articolo 6 (Zona di rispetto)

1. La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;

b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;

c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;

d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;

e) aree cimiteriali;

f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;

g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;

h) gestione di rifiuti;

i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;

l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;

m) pozzi perdenti;

n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

2. Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 1, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le Regioni e le Province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

a) fognature;

b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;

c) opere varie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;

d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esista un piano regionale o provinciale di fertilizzazione.

e) le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lettera c) del comma 1.

3. In assenza dell'individuazione da parte della Regione della zona di rispetto ai sensi dell'articolo 4, comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.".

4. L'articolo 7 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 236, è sostituito dal seguente:

"Articolo 7 (Zone di protezione)

1. Le zone di protezione devono essere delimitate secondo le indicazioni delle Regioni per assicurare la protezione del patrimonio idrico. In esse si possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici da inserirsi negli strumenti urbanistici comunali, provinciali, regionali, sia generali sia di settore.

2. Le Regioni, al fine della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:

a) aree di ricarica della falda;

b) emergenze naturali ed artificiali della falda;

c) zone di riserva.".

- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

• aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido;

• aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche;

• aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità ecc.;

• aree soggette ad esondazioni lacuali;

• aree già allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali desunte dalla ricerca storica-bibliografica;

• aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa;

• aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa (in assenza di definizione del regolamento di polizia idraulica di cui alla d.g.r. 7/7868/01);

• aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina-pianura.

- Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

• aree di possibile ristagno, torbose e paludose;

• aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante (riportare gli spessori);

• aree con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali (indicare le ampiezze);

• aree con riporti di materiale, aree colmate;

• altro.

- Interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale

Devono essere individuate sulla cartografia di sintesi le opere realizzate per la mitigazione del rischio evidenziandone, quando possibile, la relativa area di influenza e segnalando quelle opere per le quali la corretta e periodica manutenzione risulta determinante per la definizione della funzionalità.

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

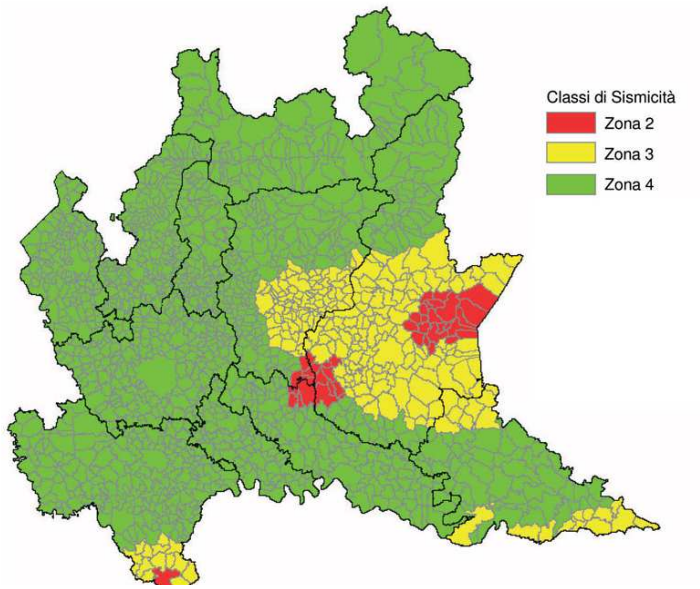
Dalla primavera del 2004 è stata approvata una nuova normativa sismica che individua sul territorio nazionale quattro classi di sismicità.

La prima classe è quella più critica che interessa le aree meridionali particolarmente interessate da terremoti. Il territorio lombardo, tutto classificato sismico, presenta evidentemente gradi di sismicità differente.

Le aree ad alto e medio rischio di classe 2 e 3 riguardano diversi comuni posti in provincia di Brescia, Bergamo, Cremona e Pavia.

La classe 4 a basso rischio interessa invece il resto del territorio.

Nelle due classi più critiche la normativa prevede che nella progettazione di edifici ed opere infrastrutturali si tenga conto degli effetti di amplificazione sismica dati dalla natura dei terreni e delle rocce in modo da realizzare strutture in grado di sopportare gli effetti delle scosse.



Area Tematica: RISCHIO NATURALE

Nome indicatore: Classificazione sismica
Finalità: Fornire una misura dei diversi gradi di pericolosità sismica presenti nel territorio lombardo, anche in relazione alle norme tecniche da applicarsi per la costruzione antisismica (ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274/2003)
Modello concettuale DPSIR: Risposta
Fonte dei dati: Regione Lombardia

.

La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno

"Studio–Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1^ livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti.

Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

2^ livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

L'applicazione del 2^ livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3^ livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (ad es. i comuni in zona 3 utilizzeranno i valori previsti per la zona 2).

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1^ livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003; ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2^ livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3^ livello, come specificato al punto successivo.

3^ livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3^ livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale

Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2^ livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3^ livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2^ e 3^ livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

La carta della pericolosità sismica locale permette anche l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e dei successivi livelli di approfondimento necessari:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti.	H2 – livelli di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana.	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale).	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica).	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite – arrotondate.	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivo.	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre.	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri lacustri).	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale.	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico – meccaniche molto diverse.	H2 – livello di approfondimento 3°

CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

La carta di fattibilità viene desunta dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per gli ambiti ricadenti entro le fasce di rispetto fluviale e le aree in dissesto PAI) attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono.

La carta di fattibilità è dunque una carta di pericolosità che fornisce le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio. La carta deve essere utilizzata congiuntamente alle "norme geologiche di attuazione" che ne riportano la relativa normativa d'uso (prescrizioni per gli interventi urbanistici, studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile).

La relativa normativa associata contiene le prescrizioni che considerano la sussistenza di tutti i fenomeni evidenziati. L'efficienza, la funzionalità e la congruità delle opere di difesa idrogeologica presenti contribuiscono alla definizione delle classi di fattibilità.

Classe 1 (bianca) – Fattibilità senza particolari limitazioni (non individuata nel territorio)

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dal d.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 2 (gialla) – Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

Classe 3 (arancione) – Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal d.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 4 (rossa) – Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non é strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Osservazioni alla carta della fattibilità proposta

Individuazione nuove classi di fattibilità con gravi limitazioni (classe 4)

Nella tavola della fattibilità proposta si individuano alcune aree che vengono declassate da classe di fattibilità con consistenti limitazioni (classe 3) a classe di fattibilità con gravi limitazioni (classe 4), le cui più significative risultano essere:

- località Tettavacca
- località Mattutin

La località Tettavacca, come precedente detto, per i dissesti presenti a monte del piccolo nucleo si declassa in classe 4.

La località Mattutin ricadente in ambito di frana quiescente del PAI.

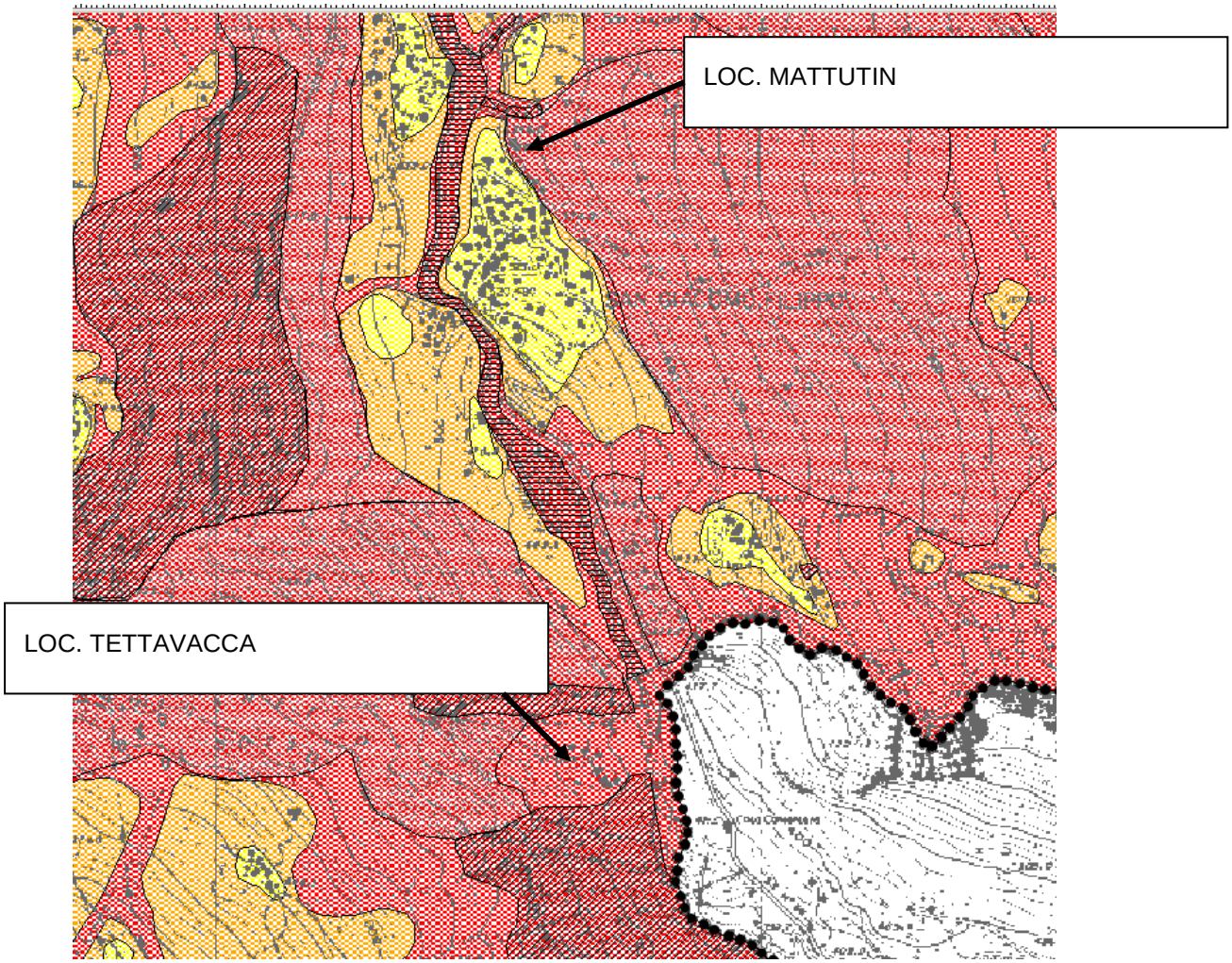


Figura 5: Estratto tavola di fattibilità proposta con individuazione aree nuove classi 4

Individuazione nuove classi di fattibilità con consistenti limitazioni (classe 3)

Nella carta della fattibilità geologica proposta nel PGT si individuano nuove zone in cui viene attribuito una classe di fattibilità pari a 3.

Dai rilievi e dalle valutazioni in sito è stato possibile apportare le corrette modificare al mosaico della fattibilità geologica in un settore ove il quadro territoriale, allo stato di fatto, non evidenzia segni di dinamicità territoriale pregressi o in atto, si è in presenza di un antico nucleo abitato.

Si procede identificando le aree e facendo un confronto il vecchio mosaico della fattibilità geologica:

Zona n. 1: a valle della località Albareda:

Il piccolo nucleo è caratterizzato da una serie di fabbricati rurali di antica costruzione e saltuariamente utilizzati.

Zona n. 2: crotti di Dalò

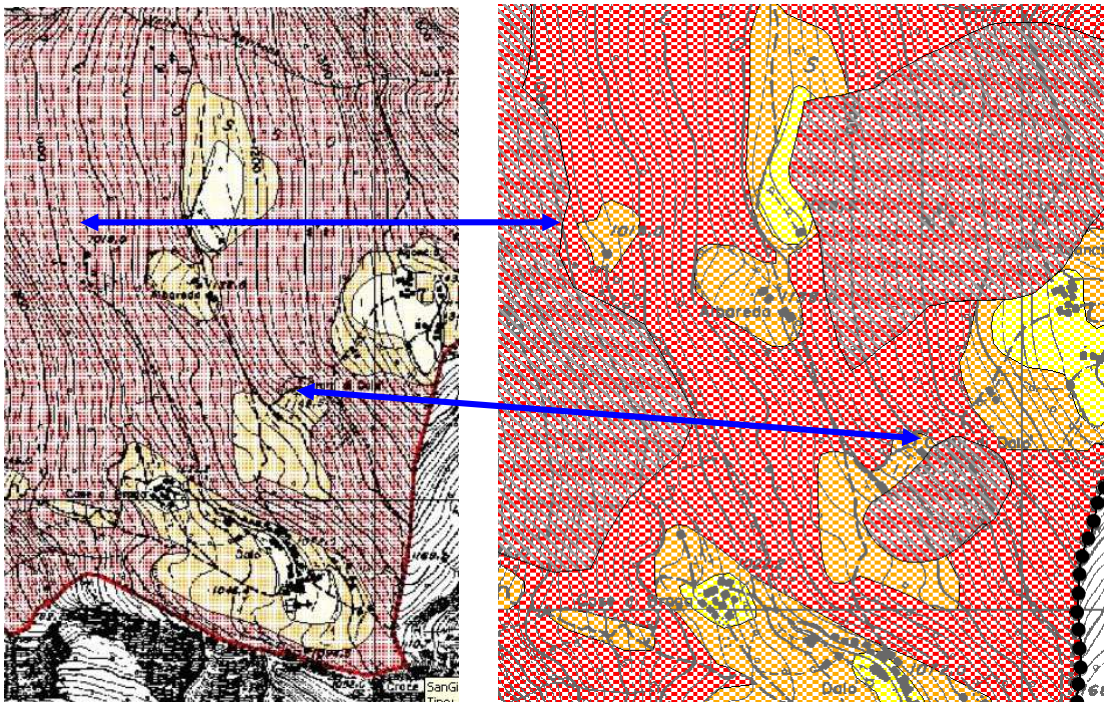


Figura 6: (a) fattibilità stato di fatto – (b) fattibilità proposta

CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE FATTIBILITÀ GEOLOGICA E COMPONENTE SISMICA.

Come si evince dal titolo, la sovrapposizione dei due elementi consente di definire, nella fase di indagine di approfondimento tecnico per l'uso urbanistico, anche l'interazione con gli effetti di sismicità locale.