

REGIONE PIEMONTE

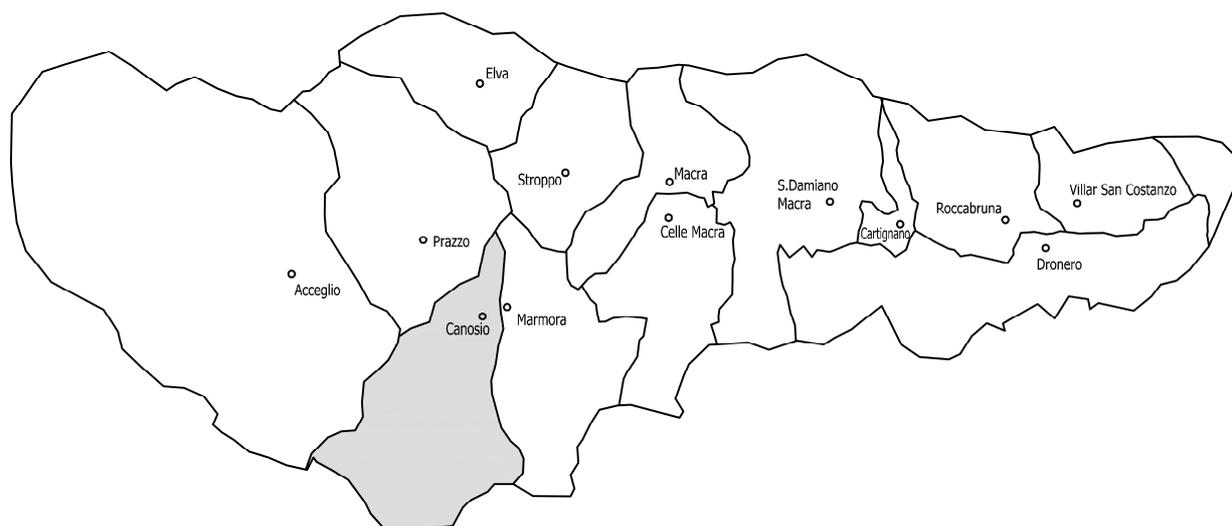
PROVINCIA DI CUNEO

COMUNITA' MONTANA

VALLE MAIRA

COMUNE DI CANOSIO

PIANO REGOLATORE GENERALE INTERCOMUNALE



VARIANTE N.5

settembre 2020

G/1 - Relazione geomorfologica

PROGETTO DEFINITIVO - Leggi regionali 3 e 17 del 2013
Approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. 24 del 26.09.2020

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Roberto GARNERO

IL SEGRETARIO COMUNALE
Dott.ssa Giuseppa DI RAIMONDO

IL SINDACO
VALLERO Domenico

Redatto da:
Dott. Geol. Viada Eraldo
Tetto Chiappello 21D - Robilante (CN)
cell. 3404917357

Dott. Eraldo Viada
Geologo
Via Tetto Chiappello, 21D
12017 Robilante (CN)
3404917357

1 Premessa

Il presente studio, redatto su incarico dell'Amministrazione Comunale di Canosio (CN) è finalizzato a:

- Analisi di tutti gli elementi di carattere geolitologico, geomorfologico, idrogeologico, idrologico, ecc. e di quant'altro consenta una valutazione oggettiva della propensione al dissesto dell'intero territorio comunale e, laddove necessario, per un intorno significativo al di fuori dei limiti amministrativi (PRIMA FASE - Circ. P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996);
- Analisi e trasposizione, sulle carte;
- Zonazione dell'intero territorio comunale per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, indipendente dai fattori antropici. La zonizzazione è cartograficamente rappresentata dalla *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*, alla scala 1:10.000 (territorio comunale) e 1:2.000 (principali agglomerati urbani). Detto documento, che rappresenta la "sintesi" di tutti i dati di terreno e di ricerca, risulta propedeutico per valutare la propensione urbanistica delle porzioni di territorio distinte. Tale carta individua aree distinte in Classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica; ciascuna classe si riferisce a livelli di pericolosità omogenei, o comunque compresi in un intervallo specifico, talvolta definiti da tipologie dissestive differenti (SECONDA FASE - Circ.P.G.R. n° 7/LAP del 08/05/1996).

Lo studio è stato condotto in ottemperanza ai disposti della L. R. n° 56 del 05/12/1977 e s.m.i. (art. 14 comma 2b), così come modificata dalla L. R. n° 1 del 26/01/2007, della Circ. P.G.R. n° 7/LAP dell'08/05/1996 e della relativa Nota Tecnica Esplicativa del dicembre 1999 e della D.G.R. n° 45-6656 del 15/07/2002, concernente gli indirizzi per l'attuazione del P.A.I. nel settore urbanistico.

L'indagine si è articolata attraverso i seguenti punti:

1) Ricerca bibliografica e storica, mirata ad una conoscenza totale del territorio e degli eventi che hanno modellato le forme del paesaggio fisico e la loro evoluzione. In particolare si è fatto riferimento a:

- Bibliografia scientifica;
- Progetto SIFraP (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Conoidi alluvionali in Piemonte (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Progetto BDGeo 100 – Frane (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Progetto BDGeo 100 – Aree instabili (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Progetto BDGeo 100 – Danni alla rete viaria (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Progetto BDGeo 100 – Tributari minori e conoidi (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
- Progetto BDGeo 100 – Danni ai centri abitati (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);

- Sistema informativo valanghe SIVa (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
 - Progetto Analisi interferometrica PSInSAR – Aree anomale (A.R.P.A. Piemonte - *Sigeo on line*);
 - Allegato 4 al P.A.I.;
 - Mappe della pericolosità e del rischio alluvioni del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) (D.Lgs 49/2010 indirizzi operativi per l’attuazione della direttiva alluvioni 2007/60/CE);
 - Documentazione fotografica relativa a valanghe evento dicembre 2008 (Comune di Canosio)
- 2) Analisi foto interpretativa su riprese aeree “*Volo Provincia di Cuneo – 1975’*”.
 - 3) Rilievi e verifiche di campagna, svolti nell’anno 2014, aventi lo scopo di verificare quanto desunto dall’analisi interpretativa e dalla documentazione consultata e di definire, nel dettaglio, le perimetrazioni delle aree di dissesto e delle aree a pericolosità omogenea della Carta di Sintesi.
 - 4) Recepimento, analisi e trasposizione, sulle carte, delle fasce di pericolosità di esondazione definite ai sensi del P.A.I. da specifico studio idraulico eseguito da parte dello *Studio LIAAM*, su incarico dell’Amministrazione Comunale, lungo i tronchi del T. Preit e di un rio minore senza nome che attraversano il concentrico di Canosio (indagini richieste come integrazione da parte della Regione Piemonte con nota prot. 45352 del 24.10.2016);
 - 5) Redazione della *Carta Geomorfologica e dei dissesti alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 1*).
 - 6) Redazione della *Carta Geomorfologica e dei dissesti alla scala 1:2.000* per i principali agglomerati urbani (*Tav. 1b*).
 - 7) Redazione della *Carta del reticolo idrografico e dei dissesti del P.A.I. alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 2*).
 - 8) Redazione della *Carta del reticolo idrografico e dei dissesti del P.A.I. alla scala 1:2.000* per i principali agglomerati urbani (*Tav. 2b*).
 - 9) Redazione della *Carta del reticolo idrografico e dei dissesti del P.A.I. alla scala 1:500* per la borgata Canosio (*Tav. 2c*).
 - 10) Redazione della *Carta della dinamica valanghiva alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 3*).
 - 11) Redazione della *Carta del reticolo idrografico alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 4*).
 - 12) Redazione della *Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 5*).
 - 13) Redazione della *Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica alla scala 1:10.000* per l’intero territorio comunale (*Tav. 6*).

14) Redazione della *Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica alla scala 1:2.000* per i principali agglomerati urbani (*Tav. 6b*).

15) Redazione della *Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica alla scala 1:1.000* per la borgata Canosio (*Tav. 6c*).

2 Inquadramento geografico

Il Comune di Canosio si colloca nella porzione meridionale del Piemonte in una valle (Valle del Preit) tributaria di destra dell'alta Valle Maira.

Esso si sviluppa interamente in territorio montuoso e occupa un'area di circa 48 Km².

I riferimenti topografici trovano corrispondenza nelle Sezioni 207120 – 207160 – 208090 – 208100 – 208130 – 208140 – 224040 – 225010 - 225020 della *base cartografica BDTRE* alla scala 1/10.000 della Regione Piemonte.

I limiti amministrativi del territorio comunale sono così definiti: a Nord – Est Comune di Prazzo; a Est Comune di Acceglio; a Sud – Est Comune di Argentera; a Sud comuni di Pietraporzio e Sambuco; a Ovest Comune di Marmora.

Sul lato settentrionale il limite amministrativo coincide con lo sbocco intravallivo nella Valle Maira. A Est il limite si sviluppa lungo lo spartiacque con la Valle di Marmora e, a monte della confluenza con quest'ultima, lungo il fondovalle. A Sud esso segue lo spartiacque con la Valle Stura. A Ovest segue lo spartiacque con la Valle di Unerzio.

3 Inquadramento geologico

I dati geologici di base sono stati dedotti dai fogli 78 - 79 "Argentera – Dronero" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e dalla *Carta Geologica del Massiccio dell'Argentera alla scala 1:50.000* (R. Malaroda et al., 1970).

3.1 Substrato roccioso

L'ossatura geologica del settore in esame è costituita da terreni che, da un punto di vista paleogeografico - strutturale, sono riferibili a:

- Zona dei Calcescisti con Pietre Verdi costituita da una serie di copertura sedimentaria o con debole metamorfismo;
- Zona Brianzonese costituita da un basamento metamorfico denominato *Tegumento Permo – Carbonifero* e da una successione di copertura sedimentaria (Brianzonese s.s.) distinta come *Serie di copertura meso – cenozoica*;
- Zona Subbrianzonese costituita da una serie di copertura sedimentaria di età meso – cenozoica.

Dal punto di vista strutturale, i lineamenti sono orientati, a livello regionale, con direzione NW – SE. Data questa disposizione, i terreni riferibili alla Zona dei Calcescisti affiorano dallo sbocco nella Valle Maira fino al tronco inferiore della Valle del Preit. I terreni della Zona Brianzonese costituiscono l'ossatura della restante parte del territorio in esame. I terreni della Zona Subbrianzonese affiorano solo nella parte più meridionale dell'area di studio (zona Monte Bodoira).

3.1.1 Zona dei Calcescisti

Nell'area di studio affiorano essenzialmente i termini superiori della sequenza, rappresentati principalmente da calcescisti, calcemicascisti, filladi, calcari fittamente stratificati e dolomie.

I litotipi più competenti affiorano soprattutto lungo i fianchi del tronco inferiore della Valle di Marmora, ove costituiscono frequentemente l'ossatura di pareti verticali o strapiombanti.

3.1.2 Zona Brianzonese

3.1.2.1 Tegumento permo - carbonifero

Esso è costituito da rocce polimetamorfiche derivanti da protoliti di natura vulcanica e/o sedimentaria continentale rappresentati principalmente da: quarziti conglomeratiche (*Verrucano*), scisti quarzoso – sericitici, porfiroidi, spilliti, porfiriti, epidositi, gneiss epidotico – cloritici, filladi carboniose, quarziti arenacee.

Detti termini formano l'ossatura del tronco vallivo compreso tra Canosio e la zona immediatamente a Nord dell'allineamento R.ca La Meja – M. Cassorso e affiorano diffusamente sull'altopiano della Gardetta, immediatamente a Sud dell'allineamento sopraccitato.

3.1.2.2 Serie di copertura meso – cenozoica

Essa è costituita da termini sedimentari di natura carbonatica rappresentati prevalentemente da dolomie, calcari dolomitici, calcari, calcari a cellette (carniole), argilloscisti, anidriti e gessi.

I litotipi più competenti (dolomie e calcari dolomitici) formano l'ossatura degli aspri rilievi rocciosi dell'allineamento R.ca La Meja – M. Cassorso e la parte occidentale della displuviale con la Valle Stura. I litotipi più suscettibili alla disgregazione chimica e meccanica (argilloscisti, anidriti e gessi) affiorano diffusamente in corrispondenza dei rilievi dell'altopiano della Gardetta.

3.1.3 Zona Subbrianzone

Essa è costituita da termini sedimentari di natura carbonatica rappresentati prevalentemente da calcari ben stratificati e da litotipi flisciodi (argilloscisti, scisti ardesiaci, calcari arenacei).

Per quanto concerne l'area in esame, formano l'ossatura della displuviale con la Valle Stura, in corrispondenza del M. Bodoira.

3.2 Terreni di copertura

I terreni di copertura sono rappresentati da depositi connessi con la morfogenesi dei versanti (detrito e accumuli di frana), dei corsi d'acqua (depositi fluviali e fluvioglaciali) e glaciale (depositi morenici).

3.2.1 Terreni detritici e accumuli di frana

I depositi detritici (falde detritiche e detrito l.s.) sono presenti in modo molto diffuso lungo i versanti soprattutto del tronco vallivo da Canosio verso monte. Si tratta di depositi attuali o di età medio – recente.

Gli accumuli di frana (costituiti da terreni di copertura in senso stretto e da porzioni di substrato disarticolate) affiorano diffusamente lungo il medesimo tronco vallivo. Si tratta di depositi attuali o di età comunque post - würmiana.

3.2.2 Depositi fluviali e fluvioglaciali

Si tratta di depositi recenti ed attuali che affiorano essenzialmente lungo le aste del reticolo idrografico.

3.2.3 Depositi morenici

I depositi morenici, di età principalmente post – würmiana, sono presenti in modo molto diffuso soprattutto lungo le valli tributarie della principale e ai piedi dei versanti nella zona di testata della medesima (rilievi al contorno dell'altopiano della Gardetta).

Nell'asse vallivo principale, sono segnalati i principali accumuli in corrispondenza del piede del versante sinistro in corrispondenza dell'abitato di Canosio.

4 Inquadramento geomorfologico

4.1 Lineamenti generali

Dal punto di vista morfologico, territorio in esame può essere suddiviso in tre tronchi caratterizzati da affinità delle forme e dei processi morfogenetici: il tronco inferiore compreso tra la confluenza con la Valle di Marmora e lo sbocco nella Valle Maira, quello intermedio compreso tra sopraccitata confluenza e il Colle del Preit, quello superiore corrispondente alla zona dell'altopiano della Gardetta.

4.1.1 Tronco inferiore

Detto tronco vallivo è caratterizzato da un andamento complessivamente rettilineo e da un tipico profilo a V riconducibile a una morfogenesi connessa con l'attività del corso d'acqua. I da riconducibile a un rimodellamento antropico.

Il fondovalle appare generalmente molto stretto e coincide con l'alveo del corso d'acqua. I terrazzi sono rari e sono caratterizzati da lunghezza e ampiezza relativamente ridotta. La strada provinciale che percorre la valle si sviluppa lungo i rari terrazzi o, più frequentemente, è stata ricavata mediante sbancamenti al piede del versante in roccia.

I versanti che delimitano detto tronco vallivo, con particolare riferimento a quello sinistro, sono caratterizzati da acclività molto elevata, soprattutto nella porzione inferiore, e da una configurazione aspra articolata in un'alternanza di vallecole e dorsali con crinali affilati. Le vallecole presentano un profilo di fondo ripido e teso e risultano poco gerarchizzate. Tale configurazione è riconducibile alla presenza diffusa di roccia competente e resistente all'erosione, a livello affiorante o subaffiorante.

4.1.2 Tronco intermedio

Detto tronco vallivo descrive un ampio arco e, nel tratto medio – superiore, si biforca in due principali valli. Tutto il tronco vallivo è inoltre articolato in numerose valli tributarie minori.

La valle presenta un profilo intermedio tra quello a V e quello a U, che indica come l'azione del corso d'acqua principale non abbia ancora cancellato del tutto le forme riferibili al rimodellamento glaciale.

Il fondovalle è caratterizzato da un profilo di fondo a gradini connessi verosimilmente con la presenza di litologie con resistenza all'erosione differente. Lungo i tratti poco acclivi di detti "gradini", il fondovalle si amplia e sono frequentemente presenti dei bassi terrazzi con ampiezze comunque relativamente ridotte. In particolare, il fondovalle denota un'ampiezza maggiore ed è caratterizzato dalla presenza di superfici terrazzate nel tronco compreso tra la confluenza con il Vallone di Marmora e l'abitato di Canosio, nei tratti immediatamente a monte della frazione Preit e della malga Grange Selvest.

I veri e propri fianchi vallivi sono caratterizzati da acclività mediamente elevata e, di norma, si raccordano al fondovalle mediante pendii gradualmente meno acclivi, che corrispondono frequentemente a falde detritiche nel senso più lato dell'accezione. I versanti denotano forme più aspre con presenza di pareti verticali e creste affilate nei settori impostati in roccia più competente e resistente alla disgregazione chimica e fisica. Nel tratto vallivo a monte dell'abitato di Canosio, per una lunghezza di 800 – 900 m circa, il fondovalle risulta stretto e incassato tra ripidi versanti e pareti rocciose verticali.

I valloni tributari presentano caratteristiche morfologiche e morfometriche differenti, in funzione anche delle caratteristiche litologiche del substrato e dell'assetto strutturale.

Il vallone tributario principale è per corso dal Rio della Valletta e si differenzia dalla valle principale per non avere uno sbocco sull'altopiano della Gardetta in quanto delimitato, nella zona di testata, dalla serra rocciosa che va dalla R.ca La Meja al M. Cassorso. Gli altri valloni tributari corrispondono frequentemente a canali più o meno ripidi al cui sbocco si è generato un conoide.

Dal punto di vista della morfogenesi della valle, un ruolo importante è esplicito dalla dinamica gravitativa pregressa e attiva. Nell'area in esame si rileva la presenza di frane, riconducibili di norma a deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV), che coinvolgono frequentemente i fianchi vallivi dal piede alle zone di cresta e talora interferiscono con l'attività antropica. Si citano, a titolo di esempio, la frana del versante a monte dell'abitato di Canosio, la frana del versante Nord del M. Giobert, la frana del settore di versante su cui sorge la borgata Preit. Dette frane hanno talora raggiunto il fondovalle principale condizionandone la forma e l'andamento dell'alveo del corso d'acqua.

Le forme riferibili alla morfogenesi glaciale sono conservate nelle zone di testata dei valloni tributari e sono rappresentate principalmente da rock – glacier e nivomorene riferibili a processi di età post – würmiana o attuale.

4.1.3 Tronco superiore

Detto settore si sviluppa interamente ad una quota superiore a 2000 m ed è delimitato, a valle, dalla serra rocciosa che va dalla R.ca La Meja al M. Cassorso. Tale limite evidenzia un importante controllo di tipo morfo – strutturale e litologico nel modellamento dell'area. Le bastionate rocciose sopraccitate sono impostate in potenti strati di natura calcareo – dolomitica disposti con direzione WNW – ESE e inclinazione subverticale. Detti strati costituiscono una soglia che ha rallentato notevolmente l'erosione rimontante lungo il reticolo idrografico e ha consentito al settore di mantenere una quota media rilevata di alcune centinaia di metri rispetto al fondovalle del tronco sottostante.

La zona di testata del settore, ovvero lo spartiacque con la Valle Stura, è impostato in rocce della medesima natura ed è caratterizzato da forme generalmente aspre. La zona intermedia del detto settore è impostata invece in litologie mediamente meno resistenti alla degradazione

chimica e alla disgregazione meccanica (scisti, gessi e anidriti) ed è caratterizzata da forme mediamente più arrotondate. Le forme più aspre caratterizzano essenzialmente i settori di versante più acclivi impostati in litologie molto suscettibili alla dissoluzione chimica (gessi e anidriti), ove si osservano forme di modellamento assimilabili a calanchi. In questi settori, a livello superficiale questi processi di dissoluzione si manifestano frequentemente con la presenza di doline.

Il controllo di tipo morfo – strutturale è evidenziato altresì dall'orientazione media delle aste del reticolo idrografico che sono disposte mediamente con direzione WNW – ESE (concorde con quella dei lineamenti regionali) o perpendicolari alla medesima.

Il ruolo del controllo litologico è evidenziato, altresì dalla presenza di rilievi isolati, impostati in rocce competenti, nell'ambito della zona intermedia del settore (Bric Bernoir, Bric Servagno).

La presenza di queste litologie favorisce altresì la formazione di falde detritiche che ammantano estesi settori dei versanti

Come nel tronco vallivo intermedio, al morfogenesi glaciale è evidenziata da rock – glacier e nivomorene. La genesi di queste ultime, in particolare, è riconducibile a processi frequentemente ancora attivi, favoriti dalla grande disponibilità di detrito.

Date le particolari condizioni climatiche, le falde detritiche e le forme glaciali risultano essere frequentemente non vegetate.

4.2 Lineamenti del reticolo idrografico

4.2.1 Reticolo idrografico principale

Nell'ambito del territorio esaminato, esso è rappresentato dal Rio della Valle del Preit che confluisce nel Rio di Marmora, 900 m circa a valle dell'abitato di Canosio. Nel tronco medio superiore, dal Rio del Preit si biforca il Rio della Valletta che drena la valle tributaria principale. Lungo il tronco vallivo principale, il corso d'acqua riceve numerosi tributari minori.

Come esposto in precedenza, nei tronchi inferiore e intermedio, l'asta principale è caratterizzata da un profilo di fondo moderatamente acclive con alcuni bassi gradini morfologici. L'alveo risulta essere generalmente incassato ad eccezione di alcuni brevi tratti ove il fondovalle si amplia e sono presenti terrazzi, talora esondabili.

Nel tratto in corrispondenza dell'abitato di Canosio, l'alveo è caratterizzato da ampiezza media dell'ordine di 8 - 10 m ed è delimitato, in modo discontinuo, da muri d'argine con altezza di 2/4 m, per una lunghezza di 500 – 600 m.

Nel tronco superiore, a monte di una evidente soglia rappresentata da una gradino roccioso con altezza di alcune centinaia di metri (gradino inciso lungo l'asta del corso d'acqua), il reticolo idrografico risulta intensamente gerarchizzato e non si distingue più un ramo principale.

Il regime dei deflussi è di tipo pluvio-nivale e denota un carattere spiccatamente torrentizio, con due massimi e due minimi. Le portate vanno progressivamente diminuendo nei mesi invernali, per crescere rapidamente nella primavera avanzata, quando alle abbondanti piogge

stagionali si sommano le acque di fusione delle nevi; dopo il minimo estivo, si risale verso il massimo secondario autunnale alimentato dalle precipitazioni.

4.2.2 Reticolo idrografico minore e bacini lacustri

Esso è rappresentato da numerose aste che sottendono bacini relativamente poco estesi e sono caratterizzate da lunghezza variabile da poche centinaia di metri a 1 – 2 km. Gli alvei sono generalmente incassati sul fondo di canali o valloni e sono caratterizzati da un profilo di fondo relativamente ripido. L'alimentazione di dette aste è frequentemente connessa direttamente o indirettamente con piccoli bacini lacustri, presenti nelle zone di testata.

Detti corsi d'acqua denotano un regime dei deflussi simile a quello dell'asta principale ma, a differenza di questa, sono soggetti con maggiore frequenza a eventi di piena, a causa dell'estensione relativamente ridotta dei bacini sottesi e della lunghezza ridotta dell'asta torrentizia. Tale suscettibilità alle piene riguarda soprattutto le aste più brevi impostate su settori con coltre di terreni di copertura scarsa, ove le piene risultano repentine e di breve durata. Ove sono presenti importanti coltri di terreni di copertura (ivi compresi i corpi di frana) che esplicano una funzione regimante, i tempi di corrivazione risultano più lunghi e le piene denotano una durata temporale maggiore.

Nell'area in esame, la genesi dei bacini lacustri è riconducibile a processi di sovra escavazione glaciale e alla formazione di depressioni connesse con processi di dissoluzione carsica (doline). Il bacino lacustre principale è il Lago Nero, ubicato nella zona di testata di un vallone tributario del Vallone della Valletta. Nella zona dell'altopiano della Gardetta sono presenti numerosi bacini di piccole dimensioni e profondità ridotta, che frequentemente risultano prosciugati al termine della stagione estiva. Vi sono inoltre numerose conche, debolmente depresse che risultano sommerse solo in concomitanza della fusione del manto nevoso e/o di eventi pluviometrici prolungati e/o intensi.

4.2.3 Conoidi

Nell'area in esame si rileva la presenza di numerosi conoidi alluvionali in senso stretto e di origine mista.

I primi sono collocati in corrispondenza dello sbocco dei valloni tributari sul fondovalle principale e in corrispondenza delle diffuse rotture di pendenza (di origine glaciale e/o morfo - strutturale), che caratterizzano la zona distinta come altopiano della Gardetta. Caratteristica di detti conoidi è la presenza di un canale di scarico ben evidente e la pendenza che varia da moderata a media. L'estensione varia da ridotta, nel caso dei piccoli apparati presenti nella zona dell'altopiano, a relativamente grande per quanto concerne alcuni apparati edificati lungo il vallone principale.

I conoidi di origine mista sono numerosi lungo la valle principale e nei principali valloni tributari. Detti conoidi sono caratterizzati da pendenza relativamente più elevata e da un canale di scarico poco marcato o talora assente.

Tra gli apparati di conoide principali, anche in riferimento all'attività antropica, si menzionano quello presente sul versante destro idrografico della valle di fronte all'abitato di Canosio (rio versante Nord M. Piegù), quello presente in sinistra idrografica del tronco medio della valle di fronte a località Grange Selvest (rio versante Est P.ta Cialme) e quello presente allo sbocco del canalone/vallone del versante orientale del M. Cassorso.

- Conoide versante Nord M. Piegù: il conoide è caratterizzato da una lunghezza di 500 m circa e da un'ampiezza, in zona d'unghia, di 700 m circa. Nella zona distale, esso si divide in due parti separate da un saliente roccioso corrispondente ad un rilievo residuale. La pendenza varia da moderata a medio moderata e la superficie presenta una configurazione complessivamente regolare ricoperta da prati e bosco invasivo. Il canale di scarico presenta un andamento curvo e si sviluppa lungo la parte destra del conoide. Il tracciato attuale, nella parte distale del conoide, è riconducibile all'intervento antropico. Il percorso originario si sviluppava più in destra. Nella zona apicale il canale appare bene inciso mentre nel tratto mediano, ove la curva verso destra è più marcata, in sinistra idrografica è presente un argine pensile di origine antropica. Nel tratto finale, caratterizzato da andamento rettilineo, esso appare complessivamente bene incassato.
- Conoide versante Est P.ta Cialme: il conoide è caratterizzato da una lunghezza di 250 m circa e da un'ampiezza, in zona d'unghia, di 400 m circa. La pendenza varia da moderata a media e la superficie presenta un profilo trasversale complessivamente convesso con blande ondulazioni. Il canale di scarico appare generalmente bene inciso e presenta un andamento curvo sviluppandosi tendenzialmente lungo il margine sinistro del conoide.
- Conoide canalone Est M. Cassorso: il conoide è caratterizzato da una lunghezza di 500 m circa e da un'ampiezza, in zona d'unghia, di 350 m circa. La pendenza varia da moderata a medio - moderata e la superficie presenta un profilo trasversale complessivamente planare o debolmente convesso. Il canale di scarico, alimentato principalmente da un rio proveniente dall'altopiano della Gardetta, è caratterizzato da andamento rettilineo e risulta essere complessivamente ben inciso. In zona d'unghia il conoide risulta terrazzato per erosione da parte del rio principale.

In corrispondenza di una parte dell'abitato di Canosio, è presente un apparato di conoide la cui morfologia originale non è più osservabile a causa dell'urbanizzazione del settore. Si tratta di un conoide di dimensioni relativamente ridotte la cui perimetrazione è stata effettuata sulla base della fotointerpretazione.

5 Fenomenologie dissestive

Nel presente capitolo sono analizzati i principali processi morfodinamici che caratterizzano l'area in esame.

In accordo con il metodo d'indagine, nella prima parte si espongono sinteticamente i dati desumibili dalla cartografia tematica esistente e dalle banche dati citate in premessa. Nella seconda parte sono presentati gli elaborati [*Carta geomorfologica e dei dissesti (Tavv. 1 – 1b, Carta del reticolo idrografico e dei dissesti del P.A.I. (Tavv. 2 – 2b – 2c), e Carta della dinamica valanghiva (Tav. 3)*] redatti per illustrare graficamente i processi di dissesto e i temi geologici più significativi ad essi connessi.

In linea con quanto riportato nella *carta geomorfologica e dei dissesti*, l'analisi dei seguenti paragrafi è stata condotta distinguendo processi connessi con la dinamica delle acque superficiali e processi connessi con la dinamica dei versanti.

5.1 Cartografia tematica esistente e banche dati

5.1.1 Dinamica delle acque superficiali

5.1.1.1 Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All. 1)

L'asta del reticolo idrografico principale corrisponde a un'area a pericolosità molto elevata (Ee) non perimetrata.

Lungo il reticolo idrografico minore sono perimetrata, in modo palesemente errato, delle aree di conoide attivo (Ca) in corrispondenza degli sbocchi sul fondovalle di numerosi rii tributari.

5.1.1.2 Cartografia PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni) (All. 2)

In base a quanto riportato nella *Carta della pericolosità da alluvione*, l'alveo e una fascia nel suo immediato contorno corrispondono a un'area esposta a esondazioni *frequenti*. Nel tronco vallivo immediatamente a monte del capoluogo sono presenti delle strette fasce esposte a fenomeni di esondazione *poco frequenti e rari*. Detta fascia si amplia soprattutto sul basso terrazzo presente in destra idrografica dell'alveo.

Il conoide generato dal rio che drena il versante settentrionale del M. Peigù, a fronte del capoluogo, corrisponde ad un'area esposta a fenomeni di esondazione *frequenti*. Analoghe considerazioni valgono per un conoide presente allo sbocco del principale vallone/canalone sul versante orientale del M. Cassorso.

5.1.1.3 Progetto BDGeo 100 – Danni alla rete viaria (A.R.P.A. Piemonte - Sigeo on line)

I danni causati dalle alluvioni più recenti hanno riguardato generalmente la viabilità e sono connessi con processi erosivi spondali puntuali.

5.1.1.3...1 Evento alluvionale 28 – 30 maggio 2008 (A.R.P.A. Piemonte - Sigeo on line)

I danni hanno riguardato essenzialmente il tratto di rete viaria a valle della confluenza nella valle di Marmora, ove si sono verificati processi erosivi che hanno causato parziali cedimenti della carreggiata.

5.1.2 Dinamica dei versanti

5.1.2.1 Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All. 1)

Sono perimetrare numerose *aree di frana attiva (Fa) e quiescente (Fq)*. Con riferimento all'attività antropica, risultano di particolare interesse le frane in corrispondenza degli abitati di Canosio e Preit, la frana sul versante occidentale del M. Giobert, la frana sul versante orientale della P.ta Cialme. La perimetrazione di detti dissesti è stata già oggetto di aggiornamento rispetto a quella originale della deliberazione C.I. n. 18/2001.

Nell'indagine sono stati modificati parzialmente la perimetrazione di detti dissesti (in funzione anche di una base cartografica differente) e lo stato di attività.

5.1.2.2 Progetto SIFraP

Sono individuate numerose frane di notevole estensione riferibili, da punto di vista cinematico, a scivolamento rotazionale/traslattivo, crollo/ribaltamento, colamento rapido, colamento lento, aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi.

Con riferimento all'attività antropica, risultano di particolare interesse le frane in corrispondenza degli abitati di Canosio e Preit, la frana sul versante occidentale del M. Giobert, la frana sul versante orientale della P.ta Cialme. Le perimetrazioni presentano differenze più o meno significative rispetto a quelle riportate nel PAI.

5.1.3 Dinamica valanghiva

5.1.3.1 Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All.1)

Sono riportate delle *aree di valanga a pericolosità molto elevata o elevata (Ve)* non perimetrare, che percorrono i principali canali/valloni. Con riferimento all'attività antropica, risultano di particolare interesse le valanghe presenti immediatamente a Sud della frazione Preit e a Nord della borgata Pian Preit.

5.1.3.2 Cartografia Sistema informativo valanghe SIVa

Il documento, basato su fotointerpretazione, rilievi di terreno e notizie storiche riporta numerose valanghe che, frequentemente raggiungono il fondovalle. Con riferimento all'attività antropica, risultano di particolare interesse le valanghe presenti immediatamente a Sud del capoluogo, A sud e a Nord della frazione Preit, a Nord della borgata Pian Preit. Detto documento, che risulta essere il più completo, è stato utilizzato come base per la redazione della *Carta della dinamica valanghiva*.

5.1.3.3 Atlante storico delle valanghe (Capello)

Sono perimetrare alcune delle principali valanghe che interferiscono con l'attività antropica. Con riferimento all'attività antropica, risultano di particolare interesse le valanghe presenti immediatamente a Sud della frazione Preit, a Nord della borgata Pian Preit, nel tronco vallivo inferiore del Vallone di Marmora.

5.2 Carta geomorfologica e dei dissesti (Tavv. 1 – 1b)

Nel presente elaborato sono stati rappresentati graficamente i processi morfodinamici e i principali elementi morfologici che caratterizzano l'area in esame. Per quanto concerne i primi, in particolare, sono state perimetrare le aree di dissesto ricadenti nel PAI e sono stati delimitati i settori interessati da processi di dissesto attivi o pregressi non contemplati nel PAI stesso. Per quanto concerne gli elementi morfologici, si è cercato di mettere in evidenza i principali fattori litologici che possono condizionare la suscettibilità al dissesto. Tenuto conto dell'estensione relativamente ridotta degli agglomerati urbani e delle dimensioni ridotte dei dissesti connessi con la dinamica dei corsi d'acqua, è stato redatto un elaborato cartografico con gli ingrandimenti alla scala 1:2.000 e 1:1.000 delle principali borgate (*Tavv. 1b – 1c*).

Per quanto concerne i dissesti di carattere torrentizio, lungo i tronchi del T. Preit e di un rio minore senza toponimo ufficiale che attraversano il concentrico di Canosio, le fasce di esondabilità e pericolosità ai sensi del P.A.I. sono state definite sulla base di un'analisi idraulica condotta da parte dello *Studio LIAAM*, su incarico dell'Amministrazione Comunale. Le fasce proposte nel presente studio sono state recepite e trasposte sulla suddetta carta e su quelle con essa connesse, previa analisi critica basata su criteri storici e morfologici.

5.2.1 Dinamica delle acque superficiali

5.2.1.1 Dinamica torrentizia

Le maggiori piene si verificano in primavera e in autunno, come desumibile anche dalla seguente cronologia che riporta, a partire dal IXX secolo, i principali eventi di piena a carattere regionale, con partecipazione contemporanea di quasi tutti i corsi d'acqua del Piemonte¹: maggio 1827, ottobre 1839, ottobre 1857, ottobre 1872, maggio 1879, giugno 1900, maggio 1917, settembre 1920, maggio 1926, ottobre 1945, settembre 1948, giugno 1957, giugno 2000, giugno 2008.

5.2.1.1...1 Reticolo idrografico principale

Sulla base di criteri morfologici, le aree potenzialmente esondabili si concentrano nei settori ove il fondovalle si amplia e sono presenti bassi terrazzi ovvero nei tratti in corrispondenza di Grange Selvest, immediatamente a monte e in corrispondenza dell'abitato di Canosio.

In base a notizie orali attendibili e a documentazione fotografica desunte in loco, nel corso dell'evento del giugno 1957 il corso d'acqua esondò con attività torrentizia violenta in tutta l'area

¹ M. Govi (1971) - "L'evento alluvionale del 12-15 giugno 1957 - I danni nei bacini del Piemonte e della Valle d'Aosta".

del tronco di fondovalle in corrispondenza del capoluogo. In particolare, le acque invasero il basso terrazzo in sinistra idrografica, ove sorgono attualmente numerosi fabbricati tra i quali il municipio. A seguito di detto evento, sono state realizzate, a più riprese, opere di difesa spondale che hanno canalizzato quasi totalmente il tronco d'alveo in corrispondenza dell'abitato e immediatamente a monte del medesimo. Sulla base delle notizie storiche desumibili da documentazione ufficiale e da fonti orali attendibili, il corso d'acqua non è più esondato in questo tronco.

In base alle notizie storiche, i danni causati dalle alluvioni più recenti lungo l'asta principale hanno riguardato generalmente la viabilità e sono connessi con processi erosivi spondali puntuali.

Sulla base dell'analisi idraulica, il tronco di fondovalle immediatamente a monte del concentrico di Canosio e quello in corrispondenza del medesimo risultano essere potenzialmente esposti a esondazioni. In particolare, in sinistra idrografica il corso d'acqua può esondare in alcuni tratti per eventi di piena con tempi di ritorno di 20 anni. Alla periferia occidentale del concentrico, tale fascia include un fabbricato di civile abitazione collocato tra la strada provinciale e l'alveo del T. Preit. Tali previsioni sono più significative nel settore in fregio al campo sportivo ove la strada provinciale ricade entro un'area a pericolosità molto elevata (Ee). Il settore immediatamente a valle, corrispondente a un piazzale antistante i fabbricati del municipio e di due strutture turistico – ricettive, ricade in un'area a pericolosità elevata (Eb) esposta a fenomeni di esondazione con tempo di ritorno di 200 anni. Si fa presente che il limite esterno dell'area a pericolosità elevata (Eb), si sviluppa in fregio al muro perimetrale meridionale dei fabbricati ivi presenti, senza coinvolgere gli stessi, che ricadono in un'area a pericolosità moderata (Em), esposta a fenomeni di esondazione con tempo di ritorno di 500 anni. In destra idrografica, la fascia delimitante le aree a pericolosità molto elevata (Ee) include un piazzale su cui sorge un basso fabbricato adibito a deposito e, nella parte inferiore del tronco analizzato, un fabbricato corrispondente a una vecchia segheria.

5.2.1.1....2 Reticolo idrografico minore

Esso è rappresentato da numerose aste che sottendono bacini relativamente poco estesi e sono caratterizzate da lunghezza variabile da poche centinaia di metri a 1 – 2 km. Gli alvei sono generalmente incassati sul fondo di canali o valloni e sono caratterizzati da un profilo di fondo relativamente ripido. L'alimentazione di dette aste è frequentemente connessa direttamente o indirettamente con piccoli bacini lacustri, presenti nelle zone di testata.

Detti corsi d'acqua denotano un regime dei deflussi simile a quello dell'asta principale ma, a differenza di questa, sono soggetti con maggiore frequenza a eventi di piena, a causa dell'estensione relativamente ridotta dei bacini sottesi e della lunghezza ridotta dell'asta torrentizia. Tale suscettibilità alle piene riguarda soprattutto le aste più brevi impostate su settori con coltre di terreni di copertura scarsa, ove le piene risultano repentine e di breve durata. Ove

sono presenti importanti coltri di terreni di copertura (ivi compresi i corpi di frana) che esplicano una funzione regimante, i tempi di corrivazione risultano più lunghi e le piene denotano una durata temporale maggiore.

Sulla base delle notizie storiche reperite, i danni causati dalle alluvioni hanno riguardato generalmente la viabilità e sono connessi con processi di alluvionamento lungo gli attraversamenti.

Per quanto concerne le interferenze con l'attività antropica, il rio che riveste maggiore importanza corrisponde a quello che attraversa l'abitato di Canosio. Detto rio risulta tombinato per quasi tutto il tratto nel quale attraversa l'abitato. Immediatamente a monte della tombinatura, esso scorre per una decina di metri entro un alveo in cls. Sulla base di considerazioni morfologiche, in caso di occlusione dell'imbocco della tombinatura, che determina un restringimento della sezione di deflusso, le acque potrebbero tracimare e incanalarsi lungo la strada interna all'abitato, che si sviluppa in direzione della massima pendenza. Le acque di esondazione confluirebbero successivamente nell'alveo del T. del Preit, a valle dell'abitato senza comunque coinvolgere in modo significativo i fabbricati. Con riferimento al suddetto rio, non si hanno notizie storiche circa dissesti connessi con la dinamica del medesimo.

Sulla base dell'analisi idraulica, le acque di detto rio potrebbero esondare, per eventi di piena con tempo di ritorno di 200 anni e 500 anni, in corrispondenza di un guado presente a monte della tombinatura principale. Le acque di esondazione con tempi di ritorno di 200 anni rientrano in alveo immediatamente a valle del guado. Le acque di esondazione con tempi di ritorno di 500 anni defluiscono verso valle seguendo la viabilità e senza coinvolgere i fabbricati, che ne sono solo lambiti.

La tombinatura presente in corrispondenza di una strada comunale, che attraversa il pendio a monte del concentrico, risulta inadeguata ma, in questo caso, le acque di esondazione rientrano nell'incisione che risulta bene incassata a valle della strada.

5.2.1.1....3 Conoidi

Lungo le superfici dei conoidi principali non si hanno evidenze di attività torrentizia violenta verificatisi in tempi medio - recenti. Per quanto concerne il conoide al piede del versante Nord del M. Piegù, sulla base della fotointerpretazione e di informazioni orali attendibili desunte in loco, nel corso di eventi alluvionali medio - recenti (precedenti ai lavori di sistemazione della configurazione attuale) le acque del canale di scarico sono talora tracimate in sinistra idrografica in corrispondenza della marcata curva verso destra del medesimo. Dette acque sono fluite verso valle seguendo la direzione della massima pendenza e si sono successivamente riversate nell'alveo del Rio del Preit. Esse hanno interessato una fascia con ampiezza di 100 m circa ove hanno determinato processi assimilabili a un ruscellamento diffuso senza particolari erosioni e/o alluvionamenti.

Per quanto concerne il conoide del versante Est della P.ta Cialme non si hanno né evidenze morfologiche né notizie relative a attività violenta in tempi storici o medio – medio recenti.

Per quanto concerne il conoide al piede del canalone Est del M. Cassorso, si hanno indizi morfologici di processi di esondazione che interessano una fascia relativamente circoscritta all'intorno del canale di scarico.

In corrispondenza di numerosi conoidi di origine mista e/o di minori dimensioni presenti sull'altopiano della Gardetta, si hanno evidenze morfologiche di processi di esondazione talora accompagnati da erosioni e/o alluvionamento.

5.2.1.1....4 Bacini lacustri

Dal punto di vista del dissesto ricoprono maggiore importanza le depressioni colmate saltuariamente dall'acqua. Dette depressioni, diffuse soprattutto nella zona dell'altopiano della Gardetta, possono essere colmate da acque con battente idrometrico massimo di ordine metrico.

5.2.1.2 Tematismi cartografati

Per quanto concerne la dinamica dei corsi d'acqua e, più in generale, delle acque superficiali, al di fuori dei tronchi d'alveo oggetto delle verifiche idrauliche, sulla base di un criterio essenzialmente morfologico, sono stati distinti:

- Alveo ordinario (areale e lineare) e bacini lacustri: per quanto concerne il reticolo idrografico principale si è fatto riferimento alla base topografica BDTRE, mentre il reticolo idrografico minore è stato definito mediante sovrapposizione della suddetta base topografica sull'ortofoto. Con riferimento agli alvei del reticolo idrografico minore, sono stati distinti i tronchi caratterizzati da attività con grado di pericolosità potenzialmente molto elevato (potenzialmente instabili sulla base di criteri morfologici quali pendenze e presenza di possibili processi erosivo – deposizionali) da quelli stabili.

Con riferimento al PAI e ai sensi del D.G.R. 15 luglio 2002 n 45-6656, in assenza di indagini approfondite (verifiche idrauliche), tali settori (fatta eccezione per i tronchi del reticolo idrografico minore ritenuti stabili) sono da considerarsi come *aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee)*.

- Aree soggette a fenomeni di esondazione per piene a carattere ricorrente o straordinario;

Con riferimento al PAI, ai sensi del D.G.R. 15 luglio 2002 n 45-6656, in assenza di indagini approfondite (verifiche idrauliche) sono da considerarsi come *aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee)*. Analoghe considerazioni valgono per le aree soggette a fenomeni di esondazione da parte di acque con battente idrometrico generalmente ridotto, provenienti dal reticolo idrografico minore.

- Bacini lacustri frequentemente in secca. Dette aree non rientrano in quelle di dissesto perimetrate nel PAI.

- Aree acquitrinose o ad elevata ritenzione idrica: comprende aree caratterizzate dalla presenza di emergenze idriche diffuse, di rivoli di acqua diffusi a livello dello strato di suolo vegetale. Dette aree sono generalmente connesse con il reticolo idrografico minore o con bacini lacustri. Dette aree non rientrano in quelle di dissesto perimetrate nel PAI.
- Aree di conoide attivo (Ca): ricadono in questa categoria conoidi o porzioni di conoidi di origine strettamente alluvionale o mista che, sulla base di criteri morfologici, risultano essere attivi o potenzialmente riattivabili per processi con intensità molto elevata. Detti processi interessano una porzione significativa dell'area di conoide, al di fuori della fascia di stretta pertinenza del corso d'acqua.
- Aree di conoide attivo parzialmente protetto (Cp): ricadono in questa categoria conoidi o porzioni di conoidi di origine strettamente alluvionale o mista che, sulla base di criteri morfologici, risultano essere attivi o potenzialmente riattivabili per processi con intensità variabile da moderata a elevata. Detti processi interessano una porzione significativa dell'area di conoide, al di fuori della fascia di stretta pertinenza del corso d'acqua.: Nello stato attuale, dette aree risultano parzialmente protette a seguito dell'intervento antropico.
- Aree di conoide non recentemente attivato o completamente protetto (Cn): ricadono in questa categoria conoidi o porzioni di conoidi di origine strettamente alluvionale o mista che, sulla base di criteri morfologici, non risultano essere attivi o potenzialmente riattivabili. Lungo il canale scaricatore e eventualmente in una stretta fascia nel suo intorno possono risultare attivi i comuni processi connessi con la dinamica torrentizia (erosione, alluvionamento). Nello stato attuale, dette aree risultano protette a seguito dell'intervento antropico e/o dell'approfondimento del canale di scarico.
- Principali e più significativi cigli di scarpate connesse con l'erosione fluviale: per motivi di scala sono stati riportati solo i cigli di scarpate caratterizzate da notevole estensione e di particolare importanza in quanto costituenti limiti morfologici esterni di aree potenzialmente esondabili.

5.2.2 Dinamica dei versanti

5.2.2.1 Frane

5.2.2.1...1 Caratteristiche generali

Nell'ambito dell'area in esame la dinamica gravitativa assume un ruolo molto importante in quanto interessa superfici di territorio relativamente molto estese. Come in molte vallate alpine, essa ha verosimilmente iniziato ad attivarsi a seguito del ritiro dei ghiacciai e, di conseguenza, delle pressioni confinanti che i medesimi esercitavano sui fianchi vallivi

La maggior parte delle frane possono essere ricondotte, dal punto di vista cinematico, a deformazioni gravitative profonde di versante (D.G.P.V.) più o meno evolute che coinvolgono o hanno coinvolto sia le coltri di terreni di copertura, sia il basamento roccioso. Tenuto conto di quanto sopra esposto, questo tipo di dissesti interessa principalmente i settori corrispondenti ai

fianchi del tronco vallivo principale ove in molti casi hanno raggiunto il fondovalle controllando l'andamento dell'alveo del corso d'acqua.

Nell'area in esame sono molto diffuse le frane ascrivibili a colamenti lenti che coinvolgono i terreni di copertura e/o porzioni di substrato estremamente fratturato. In quest'ultimo caso, detti processi possono essere considerati evoluzioni estreme delle DGPV. A livello dei terreni di copertura, i fenomeni di questo tipo con estensione e potenza maggiore coinvolgono coltri spesse di depositi detritici e/o glaciali. In alcuni casi questi processi coinvolgono coltri di copertura con spessore relativamente ridotto e rappresentano il cinematismo principale e più attivo che caratterizza, a livello superficiale, l'evoluzione porzioni di versanti coinvolti da fenomeni di DGPV.

In corrispondenza delle pareti rocciose, la dinamica gravitativa è caratterizzata principalmente da frane di crollo che risultano però, di norma, puntuali e circoscritte, a parte rare eccezioni.

5.2.2.1....2 Analisi dei principali dissesti

Sono di seguito descritti i principali fenomeni franosi che interferiscono o possono interferire con l'attività antropica.

- Frana di Canosio (*Fs 8/1, Fq 5/1 8/2, Fa 5/1 10/2*): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa e rilievi di campagna. Essa si sviluppa dal fondovalle fino alla parte superiore del fianco vallivo sinistro.

La frana è ascrivibile, nel complesso, a una DGPV nella quale si distinguono dei settori che si differenziano per stato di attività e per cinematismo prevalente. La zona assiale e la parte nord – occidentale della frana sono state distinte, dal punto di vista cinematico, come vere e proprie DGPV. Ai lati della zona assiale sono stati distinti settori caratterizzati da cinematismi ascrivibili a colamenti lenti e a movimenti compositi.

La zona assiale, distinta come *area di una frana stabilizzata (Fs)*, corrisponde al settore su cui sorgono i principali agglomerati urbani. In base a rilievi in sito, la parte mediana del settore è impostata nel substrato roccioso che affiora diffusamente. Il settore inferiore, su cui sorge l'abitato di Canosio, è impostato in depositi morenici mentre quello superiore è caratterizzato dalla presenza di una potente coltre di depositi detritico – eluviali (dato desumibile da osservazioni in sito e da dati di repertorio relativi a prospezione sismica condotta per conto dello scrivente in località Gr. Gai). Il settore è stato distinto come *area di una frana stabilizzata (Fs)* in considerazione dell'assenza di evidenze e/o notizie relative a lesioni sui numerosi fabbricati ivi esistenti.

Il settore a Nord – Ovest, distinto come *area di una frana quiescente (Fq)*, presenta indizi morfologici (scarpata di nicchia) di una maggiore evoluzione del fenomeno che coinvolgerebbe la coltre di terreni di copertura e il substrato roccioso.

In sinistra orografica del settore assiale sono stati distinti due settori corrispondenti a colamenti lenti che coinvolgono verosimilmente solo la coltre di terreni di copertura. La frana superiore è stata distinta come *quiescente (Fq)* mentre quella inferiore come *attiva (Fa)*. Lo stato di attività di quest'ultima è stato desunto dalla presenza di lesionamenti su un fabbricato abitativo e da osservazioni lungo la scarpata di raccordo con l'alveo.

In destra orografica del settore assiale è stata distinta un'area di frana attiva (*Fa*), ascrivibile a un movimento di tipo composito. La evidenza principali dell'attività di detto movimento si hanno lungo un tratto della strada per il Colle San Giovanni.

- Frana di Preit (Fs 5/2): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa e rilievi di campagna. Essa si sviluppa dal fondovalle fino alla parte mediana del versante, al piede di una parete rocciosa con sviluppo altimetrico complessivo di alcune centinaia di metri. In base alla caratteristica forma lobata con profilo trasversale convesso, il dissesto può essere ricondotto a un colamento lento che ha coinvolto materiali di natura detritica accumulatisi a seguito di uno o più crolli, anche di grosse dimensioni, verificatisi lungo il ripido versante sud - orientale del Bec Balacorda. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana stabilizzata (Fs)*, in quanto non vi sono evidenze e/o notizie di lesioni sui fabbricati della borgata Preit, ubicata nella parte inferiore del corpo di frana. Lungo il ripido versante a monte non si hanno evidenze o notizie di significativi crolli in epoca storica.

- Frane versante orientale P.ta Cialme (Fs 5/3, Fs 5/4): le frane sono state perimetrare sulla base di un'analisi fotointerpretativa. In base alla caratteristica forma lobata con profilo trasversale convesso, i dissesti possono essere ricondotti a DGPV evolutesi come colamenti lenti che hanno coinvolto materiali di copertura di natura detritica e verosimilmente porzioni più fratturate del substrato roccioso. Quest'ultimo affiora diffusamente nelle presunte zone di nicchia. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana stabilizzata (Fs)*, in quanto non vi sono evidenze e/o notizie di lesioni sui fabbricati della borgata Preit, ubicata nella parte inferiore del corpo di frana.

- Frana fronte Salabessa (Fa 5/3): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa e rilievi di campagna. In base alla caratteristica forma lobata con profilo trasversale convesso, il dissesto può essere ricondotto a un colamento lento che coinvolge materiali di copertura di natura detritica. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana attiva (Fa)* come desumibile dai lesionamenti lungo la rete viaria che lo attraversa al piede.

- Frana Servino (Fq 5/5, Fs 5/5): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa. In base alla caratteristica forma lobata con profilo trasversale convesso, il dissesto può essere ricondotto a un colamento lento che ha coinvolto materiali di copertura di natura detritica e verosimilmente porzioni più fratturate del substrato roccioso. Quest'ultimo non affiora con evidenza nell'ambito del corpo di frana. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana quiescente (Fq)* nella porzione superiore più acclive e come *frana*

stabilizzata (Fs) in quella inferiore poco acclive, ove il fenomeno può essere considerato esaurito.

- Frana Grange della Valletta (Fq 8/9, Fs 8/9): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa. Il dissesto può essere ricondotto a una DGPV evolutasi parzialmente come colamento lento un colamento lento che ha coinvolto grosse porzioni di substrato roccioso e materiali di copertura di natura detritica e morenica. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana quiescente (Fq)* nella porzione superiore più acclive e come *frana stabilizzata (Fs)* in quella inferiore poco acclive, ove il fenomeno può essere considerato esaurito. In questo settore, ove sono presenti dei fabbricati a servizio degli alpeggi, non si hanno né notizie né evidenze di lesionamenti sui medesimi.
- Frana M.te Giobert (Fq 8/11, Fs 8/11): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa e di rilievi di campagna. Il dissesto può essere ricondotto a una DGPV evolutasi parzialmente come scivolamento rotazionale e colamento lento che ha coinvolto materiali di copertura di natura detritica e grosse porzioni di substrato roccioso. Quest'ultimo affiora diffusamente nella porzione superiore del corpo di frana ove appare intensamente fratturato e disarticolato, alla grande scala, da fratture di trazione. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana quiescente (Fq)* nella porzione superiore più acclive e come *frana stabilizzata (Fs)* in quella inferiore poco acclive, ove il fenomeno può essere considerato esaurito. In questo settore, ove sorgono insediamenti antropici, non si hanno né notizie né evidenze di lesionamenti sui fabbricati.
- Frana Vallone Salabessa (Fa 8/11): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa e rilievi di campagna. Il dissesto può essere ricondotto a un colamento lento che coinvolge materiali di copertura di natura detritica. Dal punto di vista dell'attività, esso è stato distinto come *frana attiva (Fa)* come desumibile da evidenze morfologiche di movimenti che si verificano nel corso degli eventi alluvionali.
- Frana Costa di Piegù (Fa 8/12): la frana è stata perimetrata sulla base di un'analisi fotointerpretativa. Il dissesto può essere ricondotto a una DGPV che coinvolge principalmente il substrato roccioso. Alla scala minore, il fenomeno è accompagnato da processi di crollo e ribaltamento diffusi e puntuali lungo la parete rocciosa principale in zona di nicchia.

5.2.2.2 Coni detritici, di origine mista e falde detritiche

Dette forme si generano per accumulo di materiale detritico al piede di versanti ripidi o pareti rocciose (falde detritiche) o allo sbocco di ripidi canali. L'accumulo di detrito è generalmente connesso con processi di distacco e rotolamento di singoli clasti, con il trasporto di materiale da parte delle valanghe e/o (nei canali) da parte delle acque di ruscellamento presenti essenzialmente in concomitanza di eventi idrometeorologici particolarmente intensi.

Nell'area in esame, la maggior parte di queste forme concentrata al piede dei versanti/pareti rocciose impostati in calcari dolomitici e quarziti che costituiscono l'allineamento

dal M. Cassorso alla R.ca La Meja. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di forme di accumulo connesse con processi attivi, come desumibile dall'assenza di vegetazione e di licheni sul materiale detritico.

5.2.2.3 Erosioni accelerate

Questi processi interessano localmente i fianchi ripidi di alcuni rami di testata del reticolo idrografico, impostati in gessi, anidriti e scisti argillosi della formazione delle carnirole. Nell'area in esame essi si concentrano nella zona dell'altopiano della Gardetta, nella parte di bacino immediatamente a valle dei colli Margherina e Cologna.

5.2.2.4 Carsismo

Nell'area in esame, i processi connessi con la dissoluzione chimica e conseguente carsismo assumono un ruolo significativo soprattutto nella zona dell'altopiano della Gardetta ove vasti settori sono impostati in gessi e anidriti. Le forme più diffuse connesse con questi processi sono rappresentate dalle doline. A livello superficiale esse si manifestano come depressioni più o meno accentuate in funzione anche della presenza o meno di un suolo vegetale. In molti casi, dette depressioni sono quasi completamente colmate da terreno di origine detritica o da argille residuali e possono ospitare bacini lacustri a carattere temporale.

La presenza di processi carsici rappresenta un fattore di pericolosità e eventualmente di rischio, in quanto predispone potenzialmente il terreno all'innesco di processi di sprofondamento improvvisi.

5.2.2.5 Morfogenesi glaciale e periglaciale

Nell'ambito dell'area in esame non esistono più ghiacciai e, conseguentemente, non si hanno processi attivi connessi con la dinamica dei medesimi. Le forme di modellamento connesse con il glacialismo sono conservate principalmente nelle zone di testata delle valli e sono rappresentate da conche di sovraescavazione (es. lago Nero), numerosi rock – glaciers (es. rock – glaciers a Nord della R.ca La Meja).

Nello stato attuale, sono attivi dei processi definiti nella bibliografia come tipici del clima periglaciale. In questo gruppo potrebbero rientrare anche i rock – glaciers che però, in base all'analisi fotointerpretativa e a rilievi di campagna, nell'area di studio non risultano essere più attivi. Una forma di modellamento che caratterizza frequentemente la base delle falde detritiche e deriva da processi tutt'ora attivi, è rappresentata dalle nivomorene. Si tratta di piccoli cordoni di materiale detritico, assimilabili a morene, che delimitano frequentemente le falde e i coni detritici alla base. La loro genesi è connessa con il rotolamento di detrito sulla copertura nevosa e al suo accumulo in corrispondenza del piede del pendio.

Lungo i pendii impostati in terreni di copertura (detrito l.s.) la presenza di acqua e le forti escursioni termiche giornaliere con rigelo determinano l'innesco di processi di gelifluss, assimilabile ad un colamento lento della parte più superficiale (generalmente vegetata) della

coltre di copertura. Tali processi caratterizzano l'evoluzione di gran parte dei pendii posti oltre il limite del bosco.

5.2.2.6 Tematismi cartografati

Sono di seguito passati in rassegna i tematismi riportati nella *Carta geomorfologica e dei dissesti*.

- Substrato roccioso affiorante e/o mascherato da orizzonti di terreni di copertura con spessore massimo dell'ordine di 2 m: la distinzione è stata fatta principalmente sulla base della fotointerpretazione. Solo in alcuni settori che richiedevano particolari approfondimenti (es. frana di Canosio), sono stati effettuati rilievi di campagna per verificare quanto precedentemente desunto.
- Settori di versante e scarpate ad acclività di variabile da moderata a elevata, ricoperti da terreni detritico - eluvio - colluviali e fluviali (con riferimento ai depositi del reticolo idrografico minore), che formano coltri con spessore generalmente superiore a 2 m, generalmente vegetate. Con questo tematismo sono stati distinti i settori di versante impostati in terreni di copertura assimilabile a detrito l.s., che non siano interessati da altri processi morfodinamici attivi o quiescenti e non corrispondano a forme riferibili a specifici processi morfogenetici.
 - ✓ Settori con elevata propensione al dissesto che interessa la coltre di terreni di copertura o il substrato roccioso. Con questo tematismo, sovrapposto a quelli precedentemente menzionati, sono evidenziati i settori di versante che denotano una maggiore propensione al dissesto generalmente a causa dell'acclività elevata, o sono potenzialmente esposti a detti dissesti (zone meno acclivi ma direttamente esposte a eventuali dissesti che si esplicano nei settori a monte). Nella legenda sono specificati i processi più frequenti e tipici in funzione della litologia (substrato affiorante o terreni di copertura).
- Superfici di terrazzi alluvionali e relative scarpate (altezza < 3 m) non esondabili: sono stati distinti i principali terrazzi che, sulla base di criteri morfologici, non risultano essere esposti a processi di esondazione.
- Falde detritiche poco/non vegetate potenzialmente propense al dissesto: trattasi di falde detritiche attive.
- Coni prevalentemente detritici non/poco vegetati attivi: trattasi di coni detritici o di origine mista attivi.
- Coni detritici vegetati con bassa propensione al dissesto ad eccezione dei settori maggiormente acclivi: trattasi di coni detritici o di origine mista stabilizzati.
- Forme di accumulo connesse con la morfogenesi glaciale e periglaciale (morene, nivomorene, rock - glacier) vegetate generalmente poco propense al dissesto fatta eccezione per i settori maggiormente acclivi: forme di accumulo generalmente stabili anche a livello delle scarpate, per la presenza di copertura vegetale che esplica anche una funzione regimante delle acque meteoriche.

- Forme di accumulo connesse con la morfogenesi glaciale e periglaciale (morene, nivomorene, rock - glacier) poco/non vegetate potenzialmente propense al dissesto (distacco e rotolamento di volumi rocciosi, dilavamento da parte di acque superficiali non regimate) in corrispondenza dei settori maggiormente acclivi: forme di accumulo suscettibili al dissesto per l'assenza di copertura vegetale.
- Settori impostati prevalentemente in gessi potenzialmente soggetti a processi morfogenetici connessi con la dissoluzione chimica della roccia (formazione di doline): sulla base della bibliografia e dell'analisi fotointerpretativa sono stati delimitati gli areali ove appare più significativa la presenza di gessi e anidriti.
 - ✓ Settori più intensamente soggetti a processi di carsismo (doline): sulla base dell'analisi fotointerpretativa sono stati perimetrati i settori ove appaiono più evidenti le doline.
- Settori di versante ad acclività media o elevata, corrispondenti generalmente ai fianchi di incisioni incassate del reticolo idrografico, soggetti a processi erosivi intensi con forme di modellamento di tipo calanchivo: sulla base dell'analisi fotointerpretativa sono stati perimetrati i settori del reticolo idrografico soggetti a processi di erosione accelerata. Detti settori sono localizzati essenzialmente nella parte Sud – Est dell'area indagata (altopiano della Gardetta, zona a valle dei colli Cologna e Margherina).
- Settori di versante subpianeggianti o moderatamente acclivi generalmente stabili in riferimento alla dinamica gravitativa e delle acque superficiali: sulla base dell'analisi fotointerpretativa e, localmente, di verifiche mediante rilievi di campagna, sono stati perimetrati i settori poco acclivi, non direttamente esposti a processi di dissesto che si possono innescare nei settori di versante a monte. Detta distinzione non tiene ovviamente conto della dinamica valanghiva.
- Frane attive (Fa), quiescenti (Fq), stabilizzate (Fs): le distinzioni dello stato di attività sono state fatte coerentemente con il PAI. Con questa voce, sono indicate frane intere o i settori di un'area di frana più estesa. Il primo numero indica il cinematismo della frana (coerentemente con quanto riportato nella *Deliberazione della Giunta Regionale 7 aprile 2014, n. 64-7417 - Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica*), mentre il secondo numero indica l'ordine progressivo di archiviazione della frana procedendo in senso antiorario.
- Area di cava attiva: effettuata sulla base di analisi fotointerpretativa e verifiche mediante rilievi di campagna.
- Riperti e sbancamenti: sono stati perimetrati le aree più significative interessate da movimenti terra.

5.3 *Carta del reticolo idrografico e dei dissesti (Tavv. 2 – 2b – 2c)*

Nel presente elaborato sono stati riportati esclusivamente i processi di dissesto del P.A.I. di tipo lineare e areale, già definiti nella Carta geomorfologica e dei dissesti. Tale cartografia è

stata redatta essenzialmente per evidenziare i dissesti soggetti ai vincoli della normativa del P.A.I. riportata nelle N.T.A. della presente Variante al P.R.G.C..

Nella carta sono state riportate altresì le aste del reticolo idrografico minore ritenute stabili, al fine di evidenziare con maggiore precisione lo sviluppo del medesimo nella totalità.

Le aree di versante potenzialmente esposte a processi di instabilità che possono costituire motivo di pericolosità, ma che non ricadono nelle perimetrazioni dei dissesti del P.A.I., non sono state riportate nelle suddette tavole. Dette aree troveranno comunque riscontro nella *Carta di Sintesi (Tav. 6)*.

5.4 Carta della dinamica valanghiva (Tav. 3)

La dinamica valanghiva assume un ruolo importante in quanto può talora condizionare significativamente l'attività antropica, con particolare riferimento all'utilizzo della rete viaria.

Il fondovalle principale è esposto, in molto tratti, alla caduta di valanghe in concomitanza di importanti precipitazioni. Con riferimento alle aree urbanizzate, sulla base dei dati storici non si hanno notizie relative a significative interferenze.

Il confronto tra riprese aeree/satellitari del 1975 (Volo Provincia di Cuneo) e recenti (consultabili su geoportale ARPA, Google Earth, Bingmaps), evidenzia come negli ultimi 30 – 40 anni la copertura boschiva si sia arealmente espansa colonizzando significativamente anche le zone di distacco di molte valanghe. Tale assetto e l'assenza di vegetazione arborea abbattuta nelle abituali zone di scorrimento evidenzia come alcune valanghe non potrebbero più innescarsi o comunque avere l'energia che le ha caratterizzate nel corso dei massimi eventi storici noti.

La redazione della Carta della dinamica valanghiva è stata fatta partendo dalla documentazione pregressa (§ 5.1.3). Successivamente è stata effettuata un'analisi fotointerpretativa confrontando, in particolare, l'evoluzione della distribuzione della copertura boschiva. Tale analisi è stata effettuata mediante riprese fotografiche sopraccitate.

Per la perimetrazione di alcune valanghe che interferiscono con la viabilità e gli insediamenti antropici (valanghe Comba del Bali, Vallone Suavia, B.co Balacorda, Comba Cialme, R.ca delle Sommette), si è fatto inoltre riferimento a documentazione fotografica relativa a un evento del 2009 che, dal punto di vista delle precipitazioni e delle valanghe, risulta essere il più significativo degli ultimi 40 anni.

5.4.1 Principali dissesti

- Valanghe R.ca Corna punta Nord (Ve 3, 4): le valanghe percorrono un dislivello complessivo di 1000 m circa. Sulla base di fonti orali attendibili, la massima lunghezza di è avuta nel corso di un evento del 1972 allorchè la valanga si arrestò poco a monte della tombinatura del rio che attraversa il capoluogo. La valanga non causò danni a fabbricati. Successivamente si è arrestata nel tronco a monte della strada comunale che si sviluppa immediatamente a monte dell'agglomerato storico. Il confronto delle riprese fotografiche

evidenzia una significativa espansione della vegetazione boschiva nella parte inferiore della zona di distacco (la parte superiore di quest'ultima si localizza su pendii rocciosi e canali molto ripidi).

- Valanga Comba del Bali (Ve 7): la valanga percorre un dislivello di 1000 m circa e raggiunge il fondovalle con una certa frequenza, in concomitanza di precipitazioni importanti. Essa determina essenzialmente l'interruzione della viabilità.
- Valanga Vallone Suavia (Ve 9): la valanga percorre un dislivello di 1000 m circa e raggiunge il fondovalle in prossimità della frazione Pian Preit, solo in concomitanza di precipitazioni importanti. Essa determina essenzialmente l'interruzione della viabilità.
- Valanga B.co Balacorda (Ve 10): la valanga raggiunge il fondovalle in prossimità della frazione Preit, solo in concomitanza di precipitazioni molto importanti. Nel corso dell'evento del 2009, essa ha raggiunto il cimitero sul margine settentrionale della frazione Preit lesionandone gravemente parte del muro perimetrale. Essa determina inoltre l'interruzione della viabilità. Nella zona di distacco la vegetazione boschiva è praticamente assente e quindi si hanno condizioni analoghe a quelle del passato.
- Valanghe Comba Cialme e R.ca delle Sommette (Ve 11 - 12): percorrono un dislivello complessivo di 1000 m circa e si arrestano sui pendii o sul fondovalle immediatamente a Sud della frazione Preit, solo in concomitanza di precipitazioni importanti. Nella zona di distacco la vegetazione boschiva è praticamente assente e quindi si hanno condizioni analoghe a quelle del passato. Nel corso dell'evento del 2009, le valanghe hanno abbattuto significative porzioni di bosco giovane e di vegetazione arbustiva nella zona di scorrimento.
- Valanga versante Est P.ta Cialme (Ve 15): percorre un dislivello complessivo di 800 m circa e si arresta sul conoide o sul fondovalle. In concomitanza di precipitazioni importanti, può attraversare tutto il fondovalle. Non si hanno notizie storiche relative a danni causati all'alpeggio presente sul fondovalle (Gr. Selvest).
- Valanga versante Nord M. Piegù (Ve 59): percorre un dislivello massimo di 1000 m circa e si arresta sul conoide o sul fondovalle. In concomitanza di precipitazioni importanti, può attraversare tutto il fondovalle. Il percorso inferiore varia in funzione della tipologia di neve mobilizzata: nel caso di neve umida, la valanga segue l'alveo del corso d'acqua arrestandosi nei pressi del cimitero a valle del capoluogo. Nel caso di neve asciutta, la valanga nubiforme può raggiungere il fondovalle immediatamente a monte del capoluogo.

5.4.2 Tematismi cartografati

- Siti a contorno definito nei quali le massa nevosa, in condizioni estreme, precipita simultaneamente: si tratta dei siti di valanga per i quali sulla base dell'indagine (notizie storiche, analisi fotointerpretativa) risulta possibile perimetrare in modo attendibile l'estensione massima di una valanga comprensiva di zone di distacco, scorrimento e arresto. Per quanto concerne la

zona di arresto, la perimetrazione è da ritenersi comprensiva dell'area entro la quale il soffio della valanga può causare danni.

Le valanghe sono state censite con numerazione progressiva procedendo in senso antiorario.

Come esposto in legenda sono indicate le fonti da cui è stata desunta la perimetrazione e, ove vi siano dati sono altresì riportati: l'area di massima estensione di eventi storici non più ripetibili, con relativo anno; la data del massimo evento di riferimento ripetibile con il relativo anno; eventuali danni con relativo anno.

Ai sensi del PAI, in assenza di analisi mediante simulazioni matematiche, queste valanghe corrispondono ad *aree di valanga a pericolosità molto elevata o elevata (Ve)*.

- Aree nella quali si verificano scaricamenti parziali differenziati nello spazio e nel tempo: corrispondono a settori di versante potenzialmente soggetti a valanghe (zone di distacco, scorrimento e accumulo) per le quali non risulta però possibile definire una perimetrazione attendibile, trattandosi per lo più di eventi differenziati nello spazio e nel tempo.

Ai sensi del PAI, in assenza di analisi mediante simulazioni matematiche, queste valanghe corrispondono ad *aree di valanga a pericolosità molto elevata o elevata (Ve)*.

- Distacchi, per lo più incanalati, non cartografabili per le ridotte dimensioni: con questa voce si indicano distacchi con ampiezza generalmente molto ridotta che non possono essere cartografati.

Ai sensi del PAI, corrispondono ad *aree di valanga a pericolosità molto elevata o elevata (Ve)* non perimetrare.

6 Carta del reticolo idrografico (Tav. 4)

Nella carta sono rappresentati gli alvei dell'intero reticolo idrografico già riportati sugli elaborati precedenti. Sono pertanto esclusi gli ambiti corrispondenti essenzialmente a aree esondabili esterne agli alvei. Nella carta sono distinti i corsi d'acqua pubblici o demaniali, soggetti a 10 metri di fascia di rispetto inedificabile R.D. 523/04, e gli alvei senza sedime proprio ricadenti in aree private. La distinzione è stata effettuata facendo riferimento alla mappa catastale del Comune di Canosio.

Per la definizione di dettaglio delle fasce di rispetto di 10 m rispetto alla sponda dell'alveo, si dovrà fare riferimento alla mappa catastale o alla posizione reale della sponda nello stato di fatto, in quanto la base topografica BDTRE, anche per motivi di scala è da ritenersi indicativa e significativa solo per la distinzione delle due tipologie di alvei.

Nella cartografia sono inoltre riportati i toponimi desunti da base catastale, ove questi siano presenti.

7 Caratterizzazione sismica e Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale (Tav. 5)

Nell'allegato alla Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)" il Comune di Canosio è stato classificato in zona sismica 3

Con riferimento agli aspetti urbanistici, in base alla normativa vigente, è necessario un parere preventivo sui progetti preliminari e definitivi degli strumenti urbanistici generali e delle loro varianti strutturali, previa esecuzione di indagini in merito al rischio sismico.

Le suddette indagini comportano una microzonazione sismica che permette di evidenziare le eventuali situazioni che potrebbero determinare, in caso di sollecitazioni sismiche, effetti locali di amplificazione con incidenze negative sulla pericolosità.

I fenomeni di amplificazione degli effetti sismici sono principalmente riconducibili a fattori stratigrafici (assetto litostratigrafico), topografici (configurazione topografica del territorio), litotecnici (caratteristiche geotecniche dei terreni), geomorfologici (presenza di dissesti potenzialmente riattivabili) e tettonico - strutturale (presenza di faglie e sovrascorrimenti).

Nel presente studio, l'indagine è stata circoscritta alle aree ove sorgono i principali insediamenti urbani ovvero l'abitato di Canosio, il settore a monte ove sorgono le frazioni Grange Serre, Gai e San Giovanni, le frazioni Preit e Pian Preit.

Sono di seguito analizzati gli elementi morfologici e litologici che concorrono a caratterizzare queste aree dal punto di vista sismico e che sono stati rappresentati nella *Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale (Tav. 5)*.

7.1 Fattori di amplificazione stratigrafica

I fenomeni di amplificazione sismica sono riconducibili alla presenza di terreni caratterizzati da scarsa rigidità meccanica (terreni di copertura) sovrapposti ad un substrato roccioso rigido. L'entità dei fenomeni di amplificazione e l'azione sismica variano in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura e dell'assetto litostratigrafico.

Ai sensi dell'Ordinanza P.C.M. 3274 del 20/03/2003, per definire l'azione sismica di progetto tenendo conto degli effetti di amplificazione propri dei terreni di copertura, sono stati distinti due gruppi di tipologie di suoli di fondazione. Tale classificazione è stata sostituita successivamente da quella contenuta nelle Norme Tecniche per le Costruzioni del Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture.

Il primo gruppo è definito da 5 categorie (A, B, C, D, E), mentre il secondo gruppo comprende 2 categorie (S1, S2) per le quali sono richiesti studi speciali.

Le categorie del primo gruppo sono distinte in base alla velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio (V_{s30}) entro i primi 30 m di profondità o al valore della resistenza penetrometrica N_{SPT} misurato nella prova Standard Penetration Test, normalizzato ad uno sforzo efficace di sconfinamento di 100 kPa.

Ai sensi del DM 14/01/2008, per definire l'azione sismica di progetto, con particolare riferimento all'accelerazione di picco, si deve far riferimento ai valori di pericolosità sismica proposti nell'allegato A del suddetto Decreto Ministeriale, tenendo conto degli effetti di amplificazione propri dei terreni di copertura,

7.1.1 Inquadramento litotecnico

I principali insediamenti urbani sono collocati sul fondovalle (Canosio e Pian Preit), nella zona di piede del fianco vallivo (Canosio e Preit) e lungo il versante (grange Serre, Gai, San Giovanni).

I terreni di copertura formano le coltri con potenza maggiore di norma sul fondovalle, mentre lungo i fianchi vallivi costituiscono strati discontinui.

Il substrato roccioso affiora principalmente lungo i fianchi vallivi, ma è frequentemente osservabile anche lungo il fondovalle, con particolare riferimento alle zone indagate.

7.1.1.1 Terreni di copertura

Sul fondovalle i terreni di copertura sono rappresentati da depositi torrentizi attuali e recenti, mentre lungo i versanti sono presenti depositi di conoide, depositi detritici l. s. (detritici s.s., detritico – eluviali, detritico – colluviali), accumuli di frana. Nella zona di raccordo tra il versante e il fondovalle ove sorge il capoluogo, sono conservate placche di depositi morenici che, nei settori a monte e a valle sono verosimilmente frammisti alle principali tipologie di depositi sopraccitati.

7.1.1.1...1 Depositi torrentizi

Dal punto di vista tessiturale sono riferibili a ghiaia e ciottoli con diffusi blocchi, in matrice sabbiosa debolmente limosa. Si tratta di depositi attuali o medio – recenti che si differenziano essenzialmente per la presenza di un sottile orizzonte di suolo umico su questi ultimi.

Per quanto concerne le aree indagate, essi sono presenti in modo significativo nel tronco di fondovalle ove sorgono l'abitato di Canosio e la frazione Pian Preit.

Lo spessore della coltre di depositi aumenta verosimilmente procedendo dai fianchi verso l'asse vallivo. In corrispondenza del tronco vallivo ove sorge Canosio, in destra idrografica del corso d'acqua (località Ubacco), in posizione discosta di pochi metri dalla sponda del medesimo, è presente un saliente roccioso residuale. Appare probabile che lo spessore della coltre di depositi possa arrivare a valori massimi dell'ordine di 10 – 15 m.

Nella zona di fondovalle subpaneggiante ove sorge Pian Preit, il substrato roccioso non affiora. Esso è osservabile fino al piede del versante e localmente in alveo, solo nel tronco vallivo immediatamente a valle, ove il fondovalle si restringe sensibilmente. Appare pertanto probabile che, anche in questo settore i depositi torrentizi formino uno strato con spessore massimo dell'ordine di 10 – 15 m.

7.1.1.1....2 Depositi di conoide

Si tratta di depositi grossolani riferibili, dal punto di vista tessiturale, a ghiaia e ciottoli con diffusi blocchi, in matrice sabbiosa debolmente limosa. Essi si differenziano dai depositi torrentizi per la forma mediamente più spigolosa e la natura litologica (contengono solo litologie del piccolo bacino imbrifero sotteso). In superficie sono frequentemente ricoperti da un sottile orizzonte di suolo umico (fatta eccezione ovviamente per il canale di scarico attivo).

Nell'area indagata essi costituiscono un esteso apparato di conoide al piede del versante opposto a quello ove sorge l'agglomerato principale del capoluogo e al piede del fianco sinistro idrografico del tronco vallivo ove sorge la borgata Pian Preit.

Tenendo valide le considerazioni morfologiche esposte in merito ai depositi torrentizi (§ 6.1.1.1.1), lo spessore delle coltri di questi depositi varia da metrico, nella zona di apice, a valori massimi di 10 – 15 m nelle zone d'unghia. In queste ultime, appare probabile che detti depositi siano interdigitati con quelli torrentizi.

7.1.1.1....3 Depositi di frana

Si tratta di depositi a tessitura estremamente variabile in funzione della tipologia di frana. I materiali coinvolti in un dissesto franoso variano da terreni di copertura di differente natura a porzioni di substrato roccioso caratterizzate da differente grado di fratturazione. In questo senso, le differenze estreme si hanno tra un accumulo di frana costituito da terreno di copertura (detrito l.s. o depositi morenici) rimaneggiato e un corpo di frana del tipo D.G.P.V. costituito da grosse porzioni di substrato roccioso che, singolarmente, possono risultare più o meno fratturate.

Nell'ambito dell'area indagata, il caso più significativo di D.G.P.V. si ha nel settore di versante a monte del capoluogo, ove sorgono le borgate Serre, Gai e San Giovanni. Nell'ambito del corpo di frana definito come stabilizzato, il substrato roccioso affiora diffusamente. Sulla base di dati di repertorio relativi a una prospezione sismica eseguita in passato per conto dello scrivente nella parte superiore dell'area di frana, detto ammasso roccioso ha una risposta sismica assimilabile a quella di un detrito addensato (V_s compresa tra 350 e 600 m/s), molto probabilmente a causa di un grado di fratturazione elevato.

Le frane perimetrare al contorno di detto corpo di frana coinvolgono generalmente uno strato di terreno detritico (l.s.) superficiale. Appare probabile che, al di sotto di dette coperture vi possa essere un ammasso roccioso con caratteristiche analoghe a quelle dell'ammasso roccioso sopra menzionato.

L'accumulo di frana, su cui sorgono le frazioni Preit e marginalmente quella di Pian Preit, è costituito da materiali di natura prevalentemente detritica a tessitura grossolana. L'accumulo è verosimilmente riconducibile a uno o più eventi di crollo di grosse dimensioni e si è evoluto, successivamente, come un colamento lento, a causa dell'approfondimento del solco vallivo.

7.1.1.1....4 Depositi morenici

Si tratta di depositi a tessitura prevalentemente grossolana riferibili a ghiaia e ciottoli con diffusi blocchi e trovanti di dimensioni plurimetriche, in matrice sabbioso debolmente limosa. Essi si differenziano dai depositi torrentizi per la forma mediamente più spigolosa e la presenza di un tenore superiore di frazione limosa.

Nell'area indagata essi sono rappresentati in modo diffuso soprattutto nel settore di versante ove sorge il capoluogo.

Tenuto conto della distribuzione degli affioramenti del substrato roccioso, appare ipotizzabile che detti depositi formino una coltre di forma irregolare con spessori massimi dell'ordine di 10 – 15 m.

7.1.1.1....5 Depositi detritici l.s. (detritici s.s., detritico – colluviali, detritico – eluviali)

I depositi detritici s.s. corrispondono a materiali a tessitura prevalentemente grossolana riferibili a ghiaia e ciottoli con diffusi blocchi e trovanti di dimensioni plurimetriche. I depositi detritico – colluviali e detritico – eluviali, si differenziano per le dimensioni mediamente inferiori dello scheletro grossolano e per la presenza di matrice sabbiosa e limosa.

I depositi detritici s.s. sono rinvenibili in falde generalmente al piede dei versanti/pendii. Gli altri depositi sono rappresentati in modo diffuso soprattutto nel settore di versante ove sorge il capoluogo.

Tenuto conto della distribuzione degli affioramenti del substrato roccioso, appare ipotizzabile che detti depositi formino una coltre di forma irregolare con spessori massimi dell'ordine di 10 – 15 m in corrispondenza delle fasce di raccordo con il fondovalle.

7.1.1.2 Substrato roccioso

Nel tronco vallivo ove sorge il capoluogo, il substrato roccioso è rappresentato da termini appartenenti alla serie del Permo – carbonifero assiale della Zona Brianzonese e rappresentati, nella fattispecie, da quarziti conglomeratiche, porfiroidi e scisti quarzoso - sericitici.

Esso affiora diffusamente sui fianchi vallivi e al piede del fianco destro, in corrispondenza dell'abitato di Preit.

7.2 Fattori di amplificazione topografica

A livello dell'intero territorio comunale, che si sviluppa interamente in zona alpina, i fattori di tipo topografico principali, che possono determinare fenomeni di amplificazione, sono riconducibili a dorsali ad elevato contrasto morfologico, pendii con acclività e sviluppo altimetrico significativo.

Nell'ambito delle aree urbanizzate oggetto della presente indagine, il secondo fattore risulta il più significativo. Tenuto conto che i principali agglomerati urbani sono collocati generalmente al piede del fianco vallivo, i fattori topografici avranno un'incidenza relativamente bassa in quanto subiranno incrementi generalmente poco significativi. In questo contesto fanno

eccezione solo le borgate ubicate a monte del capoluogo, fino a quote prossime a quelle del crinale del versante.

7.3 Fattori litotecnici

La *liquefazione* è un processo in seguito al quale un sedimento che si trova al di sotto del livello della falda perde temporaneamente resistenza e si comporta come un liquido viscoso a causa di un aumento della pressione neutra e di una riduzione della pressione efficace. La liquefazione ha luogo quando, con l'addensamento dei granuli in concomitanza di un sisma, la pressione interstiziale aumenta fino a eguagliare la pressione intergranulare.

La possibilità che si verifichi tale processo dipende dalle caratteristiche proprie del sisma (magnitudo, durata, distanza dall'epicentro, accelerazione massima superficiale) e da alcuni parametri dei terreni quali la densità relativa, la distribuzione granulometrica, l'indice di plasticità, la saturazione e la profondità.

In linea di massima sono potenzialmente suscettibili alla liquefazione suoli non coesivi e poco addensati, caratterizzati da una certa uniformità nella distribuzione granulometrica (sabbie e limi, occasionalmente ghiaie), con contenuto di fini plastici relativamente basso (meno del 15%). Tali materiali devono essere saturi ed ubicati a profondità di norma non superiori a 15 m dal piano campagna.

Con riferimento alle caratteristiche del sisma si fa presente che, come riportato nella letteratura scientifica, i fenomeni di liquefazione si possono verificare in concomitanza di terremoti di elevata magnitudo ($M > 5.5$) e di durata maggiore di 15 secondi.

Alla luce delle indagini, condotte mediante rilevamenti di terreno, si espone quanto segue circa il rischio di fenomeni di liquefazione nel settore in esame.

- I depositi fluviali del fondovalle sono costituiti da elementi a pezzatura generalmente grossolana e presentano una distribuzione granulometrica che ricade all'esterno della zona corrispondente ai fusi granulometrici dei terreni suscettibili di liquefazione, secondo quanto indicato nelle figure 7.11.1 a – b delle NTC del DM 14.01.2008 (§ 7.11.4.3.2). Nell'ambito di tali depositi, inoltre, non è ipotizzabile la presenza di livelli e/o lenti di materiali a composizione sabbioso – limosa, caratterizzati da una certa continuità e spessore.
- Per quanto concerne le caratteristiche tessiturali dei terreni di copertura presenti sui versanti (depositi morenici, depositi di frana, depositi detritici l.s.) valgono le considerazioni sopra esposte. Dal punto di vista idrogeologico, si fa inoltre presente che, nell'ambito di questi depositi, non è presente una vera e propria falda e non è pertanto ipotizzabile l'esistenza di strati saturi a dominante sabbiosa, che costituiscono un fattore predisponente fondamentale affinché si verifichino fenomeni di liquefazione.

7.4 Fattori tettonico - strutturali

I fattori tettonico - strutturali sono rappresentati dall'eventuale presenza di faglie attive. Nell'ambito del territorio comunale e, in particolare, dell'intorno significativo delle aree nel ove

sorgono le principali borgate, i dati desunti dalla letteratura geologica e rilievi di campagna non hanno evidenziato la presenza di importanti piani di contatto tettonico.

7.5 Fattori morfologici

Nell'ambito dell'intero territorio comunale, il fattore morfologico principale è rappresentato dalla presenza diffusa di frane con differente grado di attività e cinematismo.

Tenuto conto del grado di magnitudo relativamente basso dei sismi attesi, i processi gravitativi più suscettibili ad attivarsi in caso di azione sismica sono quelli connessi con il distacco di singoli o molteplici (crolli) volumi rocciosi.

Nell'ambito delle aree ove sorgono le principali borgate, il settore maggiormente vulnerabile corrisponde al versante roccioso estremamente acclive a monte della borgata Preit (versante SE Bec Balacorda). Tale versante corrisponde verosimilmente alla zona di nicchia dell'accumulo di frana su cui sorge la borgata. Nello stato attuale, pur non essendoci, su di esso, evidenze di fattori predisponenti la riattivazione di vere e proprie frane di crollo, non si può comunque escludere che, in caso di azione sismica, si possano verificare fenomeni di distacco e rotolamento di singoli massi.

Le frane attive e quiescenti su cui sorgono il capoluogo e le frazioni a monte del medesimo, potrebbero essere soggette a riattivazioni solo in caso di sismi di elevata intensità che si verificano in concomitanza di eventi idrometeorologici particolarmente prolungati e/o di periodi con circolazione idrica sotterranea abbondante (fusione del manto nevoso).

7.6 Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale (Tav. 5)

L'elaborato è stato esteso essenzialmente al versante ove sorgono il capoluogo e le borgate a monte del medesimo e al settore di versante e tronco vallivo ove sorgono le frazioni Preit e Pian Preit. Nella carta, redatta alla scala 1:5.000, sono riportati i principali tematismi di cui ai paragrafi precedenti (§ 7.1 – 7.2 – 7.3 – 7.4 – 7.5) utili a stimare la pericolosità sismica locale.

8 Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

Le seguenti note illustrano la metodologia di lavoro adottata e integrano i dati cartografici, al fine di rendere più agevole la lettura della *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* (Tavv. 6 – 6 b – 6c).

Questo documento è stato redatto sulla base di tutta la documentazione acquisita nel corso delle indagini, con particolare riferimento a quanto riportato nelle cartografie descritte in precedenza.

La valutazione della tipologia e della quantità dei processi che si esplicano nel territorio comunale ha condotto alla zonazione dello stesso per aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geomorfologica intrinseca, allo scopo di delineare un quadro conoscitivo di facile comprensione per un corretto utilizzo del territorio sotto l'aspetto geologico e in grado di fornire criteri previsionali ai fini di una razionale impostazione dello strumento urbanistico.

I limiti delle diverse campiture, talora non sono definiti da evidenti elementi morfologici e possono assumere, a livello locale, un carattere indicativo per la difficoltà di operare una netta distinzione tra forme del rilievo e processi morfogenetici variamente interdipendenti e per le limitazioni imposte dalla base cartografica. Tenuto conto dell'estensione relativamente ridotta degli agglomerati urbani e delle dimensioni ridotte dei dissesti connessi con la dinamica dei corsi d'acqua, è stato redatto un elaborato cartografico con gli ingrandimenti alla scala 1:2.000 delle principali borgate (Tav. 6 bis).

La carta è stata redatta secondo le linee guida metodologiche contenute nella Nota Tecnica Esplicativa della Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 7/LAP dell'8/5/1996 e secondo quanto contenuto nella Deliberazione della Giunta Regionale 7 aprile 2014, n. 64-7417 "Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica".

Sono di seguito elencate le classi d'idoneità all'utilizzazione urbanistica contenute in detta normativa e proposte nella Carta di Sintesi.

Per quanto riguarda le norme ed i vincoli di carattere geologico – tecnico per l'utilizzo delle aree si rimanda all'Art. 41 bis delle NORME DI ATTUAZIONE.

8.1 Classe II

Classe II: porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11/03/88 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.

Ricadono in questa classe settori pianeggianti o caratterizzati da pendenza variabile da moderata a medio – moderata esterni a aree di dissesto del PAI, con grado di pericolosità elevato o molto elevato.

Per quanto concerne le aree di dissesto perimetrato nel PAI, ricadono talora in questa classe: aree esposte a fenomeni di esondazione con pericolosità moderata (Em), settori di aree di frana stabilizzata (Fs), settori di aree conoide non recentemente riattivato o completamente protette (Cn).

Per quanto concerne i settori ricadenti su aree di frana stabilizzata (Fs), è stata distinta una specifica sottoclasse IIa così di seguito definita al fine di evidenziare le potenziali problematiche geologiche e geotecniche che possono caratterizzare il settore:

Classe IIa: *settori corrispondenti ad aree di frana stabilizzata ove le problematiche possono essere connesse con le caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni, con la presenza di una diffusa circolazione sotterranea anche a profondità ridotta, con la presenza di emergenze idriche diffuse che alimentano processi di ruscellamento superficiale.*

Per quanto concerne i settori ricadenti in aree esposte a fenomeni di esondazione con pericolosità moderata (Em), è stata distinta una specifica sottoclasse IIb così di seguito definita al fine di evidenziare le potenziali problematiche geologiche e geotecniche che possono caratterizzare il settore:

Classe IIb: *Settori ricadenti in aree a pericolosità media o moderata (Em) esposte alla dinamica torrentizia o in prossimità delle medesime.*

Ricadono in questa classe (IIb):

- Settore in sinistra idrografica del T. Preit in corrispondenza del concentrico di Canosio ove sorgono tre fabbricati (municipio e strutture turistico – ricettive e commerciali).
- Settore in sinistra idrografica del rio senza nome che attraversa il concentrico di Canosio, corrispondente in parte a aree pertinenziali e in parte alla viabilità.

8.2 Classe III

Classe III: *Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio, derivanti questi ultimi dall'urbanizzazione dell'area, sono tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, richiedendo, viceversa, la previsione di interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio esistente.*

Ricadono in questa classe tutte le aree non ricadenti nella classe II.

Nell'ambito di questa classe sono state distinte tre differenti classi:

- ✓ Classe III a (§ 8.2.1)
- ✓ Classe III non differenziata (§ 8.2.2)
- ✓ Classe IIIb con le relative sottoclassi (§ 8.2.3)

8.2.1 Classe IIIa

Classe IIIa *Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici e geoidrologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti di tipo abitativo: non sono comunque ammessi nuovi interventi a carattere urbanistico - edilizio.*

Ricadono in questa classe le aree inedificate di seguito elencate:

- Settori ricadenti in aree di dissesto con grado di pericolosità molto elevato e/o elevato perimetrato nel PAI: settori esposti alla dinamica dei corsi d'acqua (aree Ee, Eb, Em), dei conoidi (aree Ca, Cp), delle valanghe (aree Ve).
- Alcuni settori ricadenti in aree di dissesto con grado di pericolosità medio o moderato perimetrato nel PAI: aree di conoide non recentemente riattivatosi o completamente protette (Cn). Fasce con ampiezza generalmente di almeno 10 m poste in fregio ai tronchi d'alveo dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore corrispondenti ad aree a pericolosità molto elevata non perimetrato (Ee). Tale fascia è stata adottata in un'ottica cautelativa ed è stata estesa frequentemente anche ai corsi d'acqua ritenuti stabili.
- Aree ricadenti nell'ambito di "settori con elevata propensione al dissesto che interessa la coltre di terreni di copertura e/o il substrato roccioso".
- Coni detritici attivi e aree nell'immediato intorno.
- Settori di versante ad acclività media o elevata, corrispondenti generalmente ai fianchi di incisioni incassate del reticolo idrografico, soggetti a processi erosivi intensi con forme di modellamento di tipo calanchivo.
- Settori più intensamente soggetti a processi di carsismo (doline)

Per i settori ricadenti in aree di dissesto perimetrato ai sensi del P.A.I., vale quanto riportato nell'art. 41 delle N.d.A. del P.R.G.C. (Cfr § 9).

8.2.2 Classe III non differenziata

Classe III non differenziata *Ampi settori di territorio montano, marginali ai contesti urbani, che presentano caratteri geomorfologici e geoidrologici d'insieme non favorevoli a interventi di trasformazione urbanistico - edilizia. Il loro futuro parziale utilizzo a fini urbanistici, subordinato all'esecuzione di ulteriori indagini di dettaglio per individuare eventuali situazioni locali meno pericolose attribuibili a classi meno condizionanti, è rinviato a successive varianti di piano.*

Ricadono in questa classe estesi settori non urbanizzati ricadenti in aree esterne rispetto a quelle di dissesto sopraccitate (§ 8.2.1).

8.2.3 Classe IIIb

Classe IIIb *Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.*

Ricadono in questa classe le aree edificate di seguito elencate:

- Settori ricadenti in aree di dissesto connesse con la dinamica dei corsi d'acqua: aree Ee, Eb;
- Settori ricadenti in aree di dissesto con grado di pericolosità molto elevato e/o elevato connesse la dinamica dei corsi d'acqua in zone di conoide: aree Ca, Cp;
- Settori ricadenti in aree di dissesto con grado di pericolosità molto elevato connesso con la dinamica valanghiva (aree Ve) o posti in prossimità delle medesime.

Nell'ambito della classe IIIb, come previsto dalla Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare n. 7/LAP sono state distinte le **classi IIIb2 IIIb3, IIIb4**.

Per i settori ricadenti in aree di dissesto perimetrate ai sensi del P.A.I., vale quanto riportato nell'art. 41 delle N.d.A. del P.R.G.C. (Cfr § 9).

8.2.4 Classe IIIb2

Classe IIIb2 *Porzioni di territorio ove a seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti (IIIb s.s.).*

Ricadono in questa classe:

- Un settore posto poco a Nord di C. Convento (versante Ovest del M. Giobert) in un settore sottostante un'area di valanga a pericolosità molto elevata (Ve).

8.2.5 Classe IIIb3

Classe IIIb3 *Porzioni di territorio ove a seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico. Da escludersi nuove unità abitative e completamenti.*

Ricadono in questa classe:

- Un settore in destra idrografica del T. Preit, ove sorge un fabbricato (antica segheria) al margine settentrionale dell'agglomerato denominato Obacco. Ricade in un'area a pericolosità molto elevata (Ee) connessa con la dinamica del T. Preit.
- Un settore in sinistra idrografica del T. Preit, all'estremità sud – occidentale del concentrico, ove sorge un fabbricato residenziale. Ricade in un'area a pericolosità molto elevata (Ee) connessa con la dinamica del T. Preit.
- Un settore in sinistra idrografica del T. Preit, ove sono presenti impianti sportivi. Ricade in un'area a pericolosità elevata (Eb) connessa con la dinamica del T. Preit.
- L'area cimiteriale al margine settentrionale della borgata Preit, che ricade parzialmente in un'area di valanga a pericolosità molto elevata (Ve).

8.2.6 Classe IIIb4

Classe IIIb4 *Porzioni di territorio ove anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.*

Ricadono in questa classe:

- Un settore al margine settentrionale del capoluogo ricadente in area di frana attiva (Fa).
- Un settore in destra idrografica del T. Preit, immediatamente a monte del ponte della strada provinciale per l'accesso all'abitato, ove sorge un basso fabbricato ospitante una centralina idroelettrica dismessa. Il settore ricade in un'area a pericolosità molto elevata (Ee).

9 Vincoli di carattere geologico -tecnico - Art. 41 bis delle N.T.A.

1. Per le aree soggette a vincolo idrogeologico si richiamano le norma della L.R. 45/89.
2. Ai fini dell'adeguamento dello strumento urbanistico al P.A.I. nonché alle connesse disposizioni regionali, si richiamano le analisi e le prescrizioni di carattere geologico-tecnico e per quanto non in contrasto, in relazione alla zonizzazione di carattere geologico-tecnico individuata nelle relative tavole, valgono le seguenti prescrizioni:

2.1. Classe II

Nelle aree ricadenti nelle varie sottoclassi della classe II (II e IIa, IIb) sono consentiti tutti gli interventi edilizi e urbanistici previsti dal P.R.I. con gli accorgimenti da assumere in relazione alle condizioni di moderata pericolosità che contraddistingue questa classe.

Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superarla. Tali accorgimenti saranno esplicitati in una relazione geologica e geotecnica, sviluppata in del D.M. 17/01/2018 e "realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio" e dell'intorno circostante significativo. Gli interventi previsti non dovranno incidere in modo negativo sulle aree limitrofe né condizionare la propensione all'edificabilità.

2.1.1. Classe IIb

Non è consentita la realizzazione di piani interrati.

I piani terreni dovranno essere mantenuti a una quota rilevata dal piano campagna pari a quella del livello della piena con tempo di ritorno pari a 500 anni.

Nel casi di realizzazione di nuovi accessi agli edifici, i medesimi accessi dovranno essere posti a una quota superiore a quella delle aree allagabili per la piena di riferimento (Tr500 - Em). Tali accessi dovranno essere agibili in caso di emergenza connesso con eventi di piena.

2.2. Classe IIIa

2.2.1. *Per le aree ricadenti nelle varie sottoclassi della classe IIIa ed individuate nelle relative cartografie in condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico si applicano rispettivamente le seguenti norme, fatte salve eventuali maggiori limitazioni contenute nel comma 2.2.2 che segue:*

2.2.1.1. Nelle aree classificate Fa sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti dalle NdA;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti

di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

2.2.1.2. Nelle aree classificate Fq oltre agli interventi di cui al precedente punto 2.2.1.1, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti dalle Nda, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico- funzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, previa esecuzione di indagine puntuale a firma di tecnico abilitato che ne certifichi la compatibilità e specifichi gli accorgimenti tecnici da assumere;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano,

limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

2.2.1.3. Nelle aree classificate Fs si applica quanto riportato nelle presenti NdA: punto 2.1 (classe II) e punto 2.2.2 (classe III n.d.).

2.2.1.4. Nelle aree classificate Ee sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti dalle Nda;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;

- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

2.2.1.5. Nelle aree classificate Eb, oltre agli interventi di cui al precedente punto 2.2.1.4 sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti dalle NdA, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico- funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis;

2.2.1.6. Nelle aree classificate Em, vale quanto riportato nelle presenti N. di A. [punto 2.2.2 (sottoclassi IIIa e IIIb)] in riferimento alla classe di pericolosità geomorfologica e d'idoneità all'utilizzazione urbanistica prevista dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale N. 7/LAP dell'8/5/1996 "L.R. 5 dicembre 1977, N. 56, e successive modifiche ed integrazioni e riportata nella Carta di Sintesi.

2.2.1.7. Nelle aree classificate Ca sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti dalle NdA;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti

di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

2.2.1.8. Nelle aree classificate Cp, oltre agli interventi di cui al precedente punto 2.2.1.4 sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti dalle NdA senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico- funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;

2.2.1.9. Nelle aree classificate Cn, vale quanto riportato nelle presenti N. di A. in riferimento alla classe di pericolosità geomorfologica e d'idoneità all'utilizzazione urbanistica prevista dalla Circolare del Presidente della Giunta Regionale N. 7/LAP dell'8/5/1996 "L.R. 5 dicembre 1977, N. 56, e successive modifiche ed integrazioni e riportata nella Carta di Sintesi;

2.2.1.10. Nelle aree classificate Ve sono consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni;

- realizzazione di parcheggi mediante il solo spianamento del sito, rinforzo del sottofondo anche a mezzo di geotessili per renderlo carrabile, ed inerbimento superficiale. L'utilizzo (apertura e chiusura) degli stessi sarà consentito solo nel periodo in cui non sono presenti pericoli di valanghe e sarà regolamentato mediante ordinanza del Sindaco. La realizzazione di parcheggi è subordinata a esecuzione di indagine puntuale a firma di tecnico abilitato che ne certifichi la compatibilità e specifichi gli accorgimenti tecnici da assumere;
- realizzazione di fabbricati ad uso deposito, locale accessorio, centrale idroelettrica, captazione idrica con copertura raccordata al pendio con angolazione compatibile con dinamica valanghiva sulla base di idonea perizia redatta da tecnico professionista abilitato;
- le opere di protezione dalle valanghe.

Tutti gli interventi consentiti, di cui ai precedenti punti, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso. Tale verifica deve essere allegata al progetto dell'intervento, redatta e firmata da un tecnico abilitato

2.2.2. Nelle aree ricadenti in classe IIIa all'esterno delle aree di dissesto perimetrare ai sensi del P.A.I. ed in classe III non differenziata sono ammessi i seguenti interventi:

- a) interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti;
- b) relativamente agli eventuali fabbricati esistenti sono ammessi:
 - b₁) manutenzione ordinaria;
 - b₂) manutenzione straordinaria;
 - b₃) restauro e risanamento conservativo;
 - b₄) mutamento di destinazione d'uso previa indagine volta a verificarne puntualmente l'ammissibilità a fronte della situazione di rischio geologico e idraulico;
 - b₅) ristrutturazione edilizia e ampliamento "una-tantum" (max 20%) del volume originario per adeguamento igienico, sanitario e funzionale; realizzazione dei volumi tecnici, dotazione di opere e/o volumi tecnici, dotazione di opere e/o volumi pertinenziali;

- c) la realizzazione di opere ed impianti non altrimenti localizzabili quali rifugi, bivacchi, prese, captazioni, centraline idroelettriche piste ed impianti per lo sci di fondo e discesa con relative infrastrutture e simili.

Oltre a quanto previsto alle lettere precedenti, esclusivamente nella classe III non differenziata, è ammesso quanto previsto nelle seguenti lettere:

- d) realizzazione di strutture a carattere temporaneo o precario. Si intendono come tali strutture e manufatti destinati ad un uso circoscritto nel tempo finalizzate a soddisfare esigenze che non abbiano carattere della continuità. Le loro caratteristiche costruttive devono essere tali da garantirne una facile rimozione. Tra queste si citano a titolo non esaustivo: chioschi e dehor, installazioni per manifestazioni ed eventi limitati nel tempo, installazioni di cantiere, attrezzature stagionali quali casotti per pescatori.
- e) la realizzazione di nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale; tali edifici devono risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola e la loro fattibilità deve essere verificata da opportune indagini geologiche.

La fattibilità degli interventi ai punti b₄, b₅, c, d, e dovrà essere attentamente "verificata ed accertata" a seguito dell'espletamento di indagini di dettaglio, da parte di professionista abilitato in materia geologica e idraulica (ove la pericolosità sia connessa con la dinamica delle acque superficiali). Tali studi, finalizzati alla valutazione dei caratteri geologici, idrogeologici e, qualora necessari, idraulici, dovranno contenere, nella fase esecutiva, le dettagliate prescrizioni relative alla mitigazione dei fattori di rischio presenti.

Sono ammesse tutte le pratiche colturali e forestali (comprese le piste forestali) purché realizzate in modo tale da non innescare fenomeni di dissesto.

Opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili. Ai sensi della DGR 9/12/2015 n. 18-2555, nelle aree a pericolosità geologica elevata e molto elevata ricadenti nella classe III e relative sottoclassi, sono ammessi gli interventi per la produzione e distribuzione dell'energia (acqua, luce, gas) e per le reti telefoniche, le opere di urbanizzazione primaria, interventi per la valorizzazione agro – silvo - pastorale ed ogni altra struttura di pubblico interesse non diversamente localizzabile previa verifica di compatibilità con le condizioni di pericolosità geologica e idraulica da parte di idoneo professionista abilitato.

2.3. Classe IIIb

In relazione alle diverse condizioni di pericolosità geomorfologica riscontrabili nell'ambito dei siti urbanizzati, la classe IIIb è suddivisa nelle seguenti sottoclassi:

- Classe IIIb₁: aree ove l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa fino alla verifica della validità delle opere esistenti e/o alla realizzazione dei loro completamenti, con successiva prevista trasformazione in una delle altre sottoclassi;
- Classe IIIb₂: aree in cui a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto saranno possibili nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti (Classe IIIb s.s);
- Classe IIIb₃: aree in cui a seguito della realizzazione delle opere sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico, escludendovi comunque nuove unità abitative ed interventi di completamento;
- Classe IIIb₄: aree in cui, anche a seguito della realizzazione delle opere di sistemazione indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico e nelle quali si dovrà continuare ad applicare quanto previsto al comma 2.3.1 seguente;

L'accertamento delle condizioni liberatorie previste avverrà, a conclusione delle verifiche sulle opere esistenti e/o da completare o della realizzazione degli interventi di riassetto, mediante certificazione, che l'Amministrazione richiederà ai progettisti, attestante l'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

2.3.1. Interventi ammessi transitoriamente nelle varie classi Classe IIIb

Fatta salva l'applicazione del comma 2.2.1 per le aree di dissesto idraulico ed idrogeologico, in assenza della verifica delle opere esistenti, della realizzazione dei loro completamenti e degli interventi di riassetto e fino alla acquisizione della certificazione di cui al comma 2.3 precedente, sono consentiti i seguenti interventi:

- a) interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti;
- b) relativamente ai fabbricati esistenti sono ammessi:
 - b₁) manutenzione ordinaria;
 - b₂) manutenzione straordinaria;
 - b₃) restauro e risanamento conservativo;
 - b₄) mutamento di destinazione d'uso in destinazioni a minor rischio geologico nelle quali non vi sia un aumento del carico antropici e/o non ci sia la presenza stabile di persone (punto 6.3 delle N.T.E. alla C.P.G.R. 7/LAP);
 - b₅) ristrutturazione edilizia senza aumento di cubatura per documentate esigenze di adeguamento igienico, sanitario e funzionale.

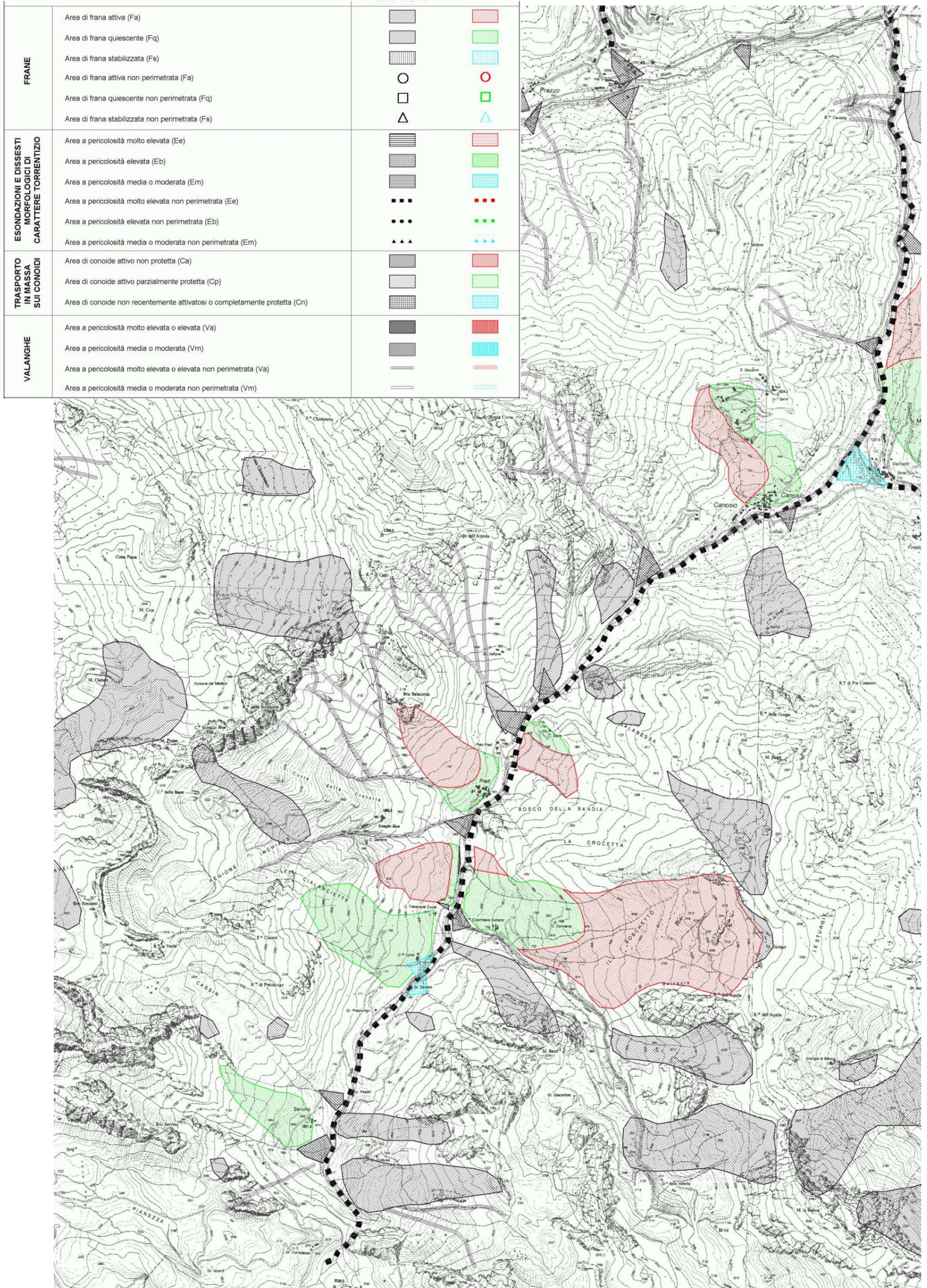
La fattibilità degli interventi al punto b₅ dovrà essere attentamente “verificata ad accertata” a seguito dell’espletamento di indagini di dettaglio, da parte di professionista abilitato in materia geologica e idraulica (ove la pericolosità sia connessa con la dinamica delle acque superficiali). Tali studi, finalizzati alla valutazione dei caratteri geologici, idrogeologici e, qualora necessari, idraulici, dovranno contenere, nella fase esecutiva, le dettagliate prescrizioni relative alla mitigazione dei fattori di rischio presenti.

Opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili. Ai sensi della DGR 9/12/2015 n. 18-2555, nelle aree a pericolosità geologica elevata e molto elevata ricadenti nella classe III e relative sottoclassi, sono ammessi gli interventi per la produzione e distribuzione dell’energia (acqua, luce, gas) e per le reti telefoniche, le opere di urbanizzazione primaria, interventi per la valorizzazione agro – silvo - pastorale ed ogni altra struttura di pubblico interesse non diversamente localizzabile previa verifica di compatibilità con le condizioni di pericolosità geologica e idraulica da parte di idoneo professionista abilitato.

2.4. In osservanza delle prescrizioni relative ai comuni sismici in zona 3 dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni e procedure:

- i progetti delle nuove costruzioni private (compresi gli interventi sulle costruzioni esistenti) devono essere depositati, ai sensi dell’art. 93 del D.P.R. 6/6/2001 n.380 presso lo sportello unico dell’edilizia, ove costituito, ovvero presso i comuni competenti per territorio;
- per i progetti di cui al punto precedente si applica il controllo a campione da effettuarsi secondo le procedure previste dall’art. 3 della L.R. 19/85 come risultanti a seguito della L.R. 28/2002 e con modalità definite nelle relative deliberazioni attuative;
- lo sportello unico per l’edilizia o i Comuni singoli, per i casi in cui lo sportello unico non sia operante, sono altresì tenuti a comunicare trimestralmente alla Direzione OO.PP. l’elenco dei progetti presentati;
- i progetti degli edifici pubblici sono sottoposti ad autorizzazione ai sensi dell’art.94 del D.P.R. 6/6/2001 n.380 e sono depositati presso la Provincia, la quale rilascia l’autorizzazione di cui sopra per gli effetti dell’Art. 2 della L.R. 28/2002;
- gli strumenti urbanistici generali e loro Varianti nonché gli strumenti urbanistici esecutivi sono tenuti al rispetto dell’art.89 del D.P.R. 6/6/2001 n.380 secondo le modalità stabilite dalla L.R. 19/85 e relativa D.G.R. n.2-19274 del 08/03/1988, così come aggiornate con L.R. 28/2002 e relativa D.G.R. n.37-8397 del 10.02.2003.

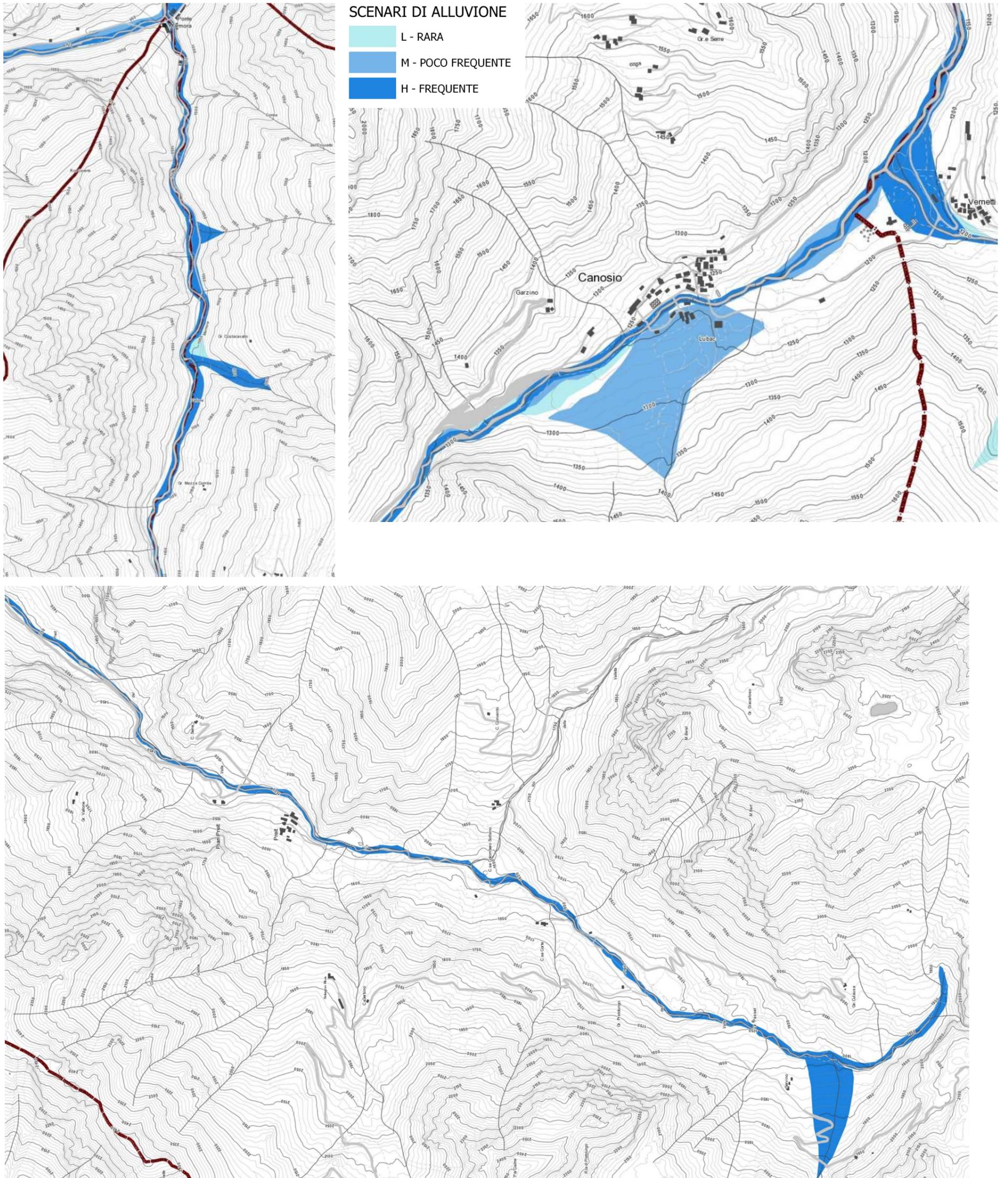
Allegato 1
 ATLANTE DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI DEL PAI
 F 208 Sez III (non in scala)



Allegato 2

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE DEL PGRA

Tav 208 SW (non in scala)



Sommario

1	Premessa	1
2	Inquadramento geografico	3
3	Inquadramento geologico	4
3.1	Substrato roccioso	4
3.1.1	<i>Zona dei Calcescisti</i>	4
3.1.2	<i>Zona Brianzonese</i>	4
3.1.2.1	<i>Tegumento permio - carbonifero</i>	4
3.1.2.2	<i>Serie di copertura meso – cenozoica</i>	5
3.1.3	<i>Zona Subbrianzonese</i>	5
3.2	Terreni di copertura	5
3.2.1	<i>Terreni detritici e accumuli di frana</i>	5
3.2.2	<i>Depositi fluviali e fluvioglaciali</i>	5
3.2.3	<i>Depositi morenici</i>	5
4	Inquadramento geomorfologico	6
4.1	Lineamenti generali	6
4.1.1	<i>Tronco inferiore</i>	6
4.1.2	<i>Tronco intermedio</i>	6
4.1.3	<i>Tronco superiore</i>	7
4.2	Lineamenti del reticolo idrografico	8
4.2.1	<i>Reticolo idrografico principale</i>	8
4.2.2	<i>Reticolo idrografico minore e bacini lacustri</i>	9
4.2.3	<i>Conoidi</i>	9
5	Fenomenologie dissestive	11
5.1	Cartografia tematica esistente e banche dati	11
5.1.1	<i>Dinamica delle acque superficiali</i>	11
5.1.1.1	<i>Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All. 1)</i>	11
5.1.1.2	<i>Cartografia PGRA (Piano Gestione Rischio Alluvioni) (All. 2)</i>	11
5.1.1.3	<i>Progetto BDGeo 100 – Danni alla rete viaria (A.R.P.A. Piemonte - Sigeo on line)</i> ...	11
5.1.2	<i>Dinamica dei versanti</i>	12
5.1.2.1	<i>Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All. 1)</i>	12
5.1.2.2	<i>Progetto SIFraP</i>	12
5.1.3	<i>Dinamica valanghiva</i>	12
5.1.3.1	<i>Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI (All. 1)</i>	12

5.1.3.2	<i>Cartografia Sistema informativo valanghe SIVa</i>	12
5.1.3.3	<i>Atlante storico delle valanghe (Capello)</i>	13
5.2	Carta geomorfologica e dei dissesti (Tavv. 1 – 1b)	13
5.2.1	<i>Dinamica delle acque superficiali</i>	13
5.2.1.1	<i>Dinamica torrentizia</i>	13
5.2.1.2	<i>Tematismi cartografati</i>	16
5.2.2	<i>Dinamica dei versanti</i>	17
5.2.2.1	<i>Frane</i> 17	
5.2.2.2	<i>Coni detritici, di origine mista e falde detritiche</i>	20
5.2.2.3	<i>Erosioni accelerate</i>	21
5.2.2.4	<i>Carsismo</i>	21
5.2.2.5	<i>Morfogenesi glaciale e periglaciale</i>	21
5.2.2.6	<i>Tematismi cartografati</i>	22
5.3	Carta del reticolo idrografico e dei dissesti (Tavv. 2 – 2b – 2c)	23
5.4	Carta della dinamica valanghiva (Tav. 3)	24
5.4.1	<i>Principali dissesti</i>	24
5.4.2	<i>Tematismi cartografati</i>	25
6	Carta del reticolo idrografico (Tav. 4)	27
7	Caratterizzazione sismica e Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale (Tav. 5)	28
7.1	Fattori di amplificazione stratigrafica	28
7.1.1	<i>Inquadramento litotecnico</i>	29
7.1.1.1	<i>Terreni di copertura</i>	29
7.1.1.2	<i>Substrato roccioso</i>	31
7.2	Fattori di amplificazione topografica	31
7.3	Fattori litotecnici	32
7.4	Fattori tettonico - strutturali	32
7.5	Fattori morfologici	33
7.6	Carta degli elementi per la stima della pericolosità sismica locale (Tav. 5)	33
8	Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	34
8.1	Classe II	34
8.2	Classe III	35
8.2.1	<i>Classe IIIa</i>	35
8.2.2	<i>Classe III non differenziata</i>	36
8.2.3	<i>Classe IIIb</i>	36

8.2.4	Classe IIIb2.....	37
8.2.5	Classe IIIb3.....	37
8.2.6	Classe IIIb4.....	37
9	Vincoli di carattere geologico -tecnico - Art. 41 bis delle N.T.A.....	38