DOTT. GEOL. DANIELE MORO
Ordine dei Geologi della Lombardia A.P. n. 1723 sez. A

AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DI GAZZANIGA (BERGAMO)

A – RELAZIONE GENERALE

Parte II: quadro vincolistico e di proposta

PRIMA EMISSIONE: DICEMBRE 2024
REVISIONE: FEBBRAIO 2025
ADOTTATO CON D.C.C. N. 24 DEL 30-07-2025
APPROVATO CON D.C.C. N. 2 DEL 12-01-2026

INDICE

5. SINTESI DELLE CRITICITÀ E VINCOLI GEOLOGICI 3
5.1 Aree geologicamente critiche del territorio comunale 3
5.1.1 Aree pericolose/critiche dal punto di vista dell'instabilità dei versanti 5
5.1.2 Aree pericolose/critiche dal punto di vista idraulico 11
5.1.3 Aree di vulnerabilità idrogeologica 21
5.1.4 Aree con scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni e/o delle rocce 23
5.2 Vincoli geologici individuati 25
5.3 Approfondimento sulle aree di rischio R4 individuate nel P.G.R.A. 28
5.4 Proposte di modifica al Quadro del Dissesto P.A.I. e al P.G.R.A. 29
5.4.1 MD_001: frana presso l'Ospedale Briolini 33
5.4.2 MD_002: area esondativa "Ee" lungo Via San Rocco 36
5.4.3 MD_003: paleofrana tra Via Santa Lucia e Via Europa 40
5.4.4 MD_004: frane lungo Via per Orezzo 44
5.4.5 MD_005: paleofrana in località San Rocco al Lago 48
5.4.6 MD_006: paleofrane di Orezzo e Cattabione 51
5.4.7 MD_007: frane quiescenti a sud-est di Cattabione 59
5.4.8 MD_008: frana di Roncliscione 67
5.4.9 MD_009: frane al campo sportivo di Orezzo 71
5.4.10 MD_010: frane lungo la Valle Masserini 76
5.4.11 MD_011: frane attive a Masserini 82
5.4.12 MD_012: frana attiva in alta Val Misma 90
5.4.13 MD_013: frana quiescente e frane attive tra Masserini e Mozzo 93
5.4.14 MD_014: frane attive tra Masserini e la strada dei Gromei 96
5.4.15 MD_015: frana al tornante di Via Don Bossetti per Orezzo 99
5.4.16 MD_016: frane a nord-est di Dossello e paleofrane di Piazzoli 102
5.4.17 MD_017: cadute massi e frane attive sul versante nord del Monte Cedrina 106
5.4.18 MD_018: paleofrane di Lenté 110
5.4.19 MD_019: frane di Platz 115
5.4.20 MD_020: frane di Ganda Lunga e Valle Squadrù 119
5.4.21 MD_021: frane della Val Misma 124
5.4.22 MD_022: conoidi dei torrenti Rova e Rovaro 128
5.4.23 MD_023: conoidi delle valli Masserini, San Carlo e Misma 132
5.4.24 MD_024: paleofrane di Martinas e Ronco Lungo 138
5.4.25 MD_025: frane di Stalla Scoltadur 143
5.4.26 MD_026: frane di Val de Grü e Colle di Val de Grü 148
5.4.27 MD_027: aree di crollo nel comparto settentrionale 156
5.4.28 MD_028: adeguamento aree di crollo e accorpamenti di frane sparse 160
5.4.29 MD_029: adeguamenti topografici di minore entità 163
5.4.30 MD_030: aree esondative del Torrente Vertova 164
5.4.31 MD_031: aree esondative P.A.I. / RSCM del Fiume Serio 166
6. FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO 169
6.1 Classi di fattibilità geologica individuate 169
6.2 Aggiornamento della fattibilità geologica precedente 173
6.2.1 Modifiche agli ambiti acclivi "4 er" e "3 as" 176
6.2.2.1 MF_001: Via Gruppo Cerete 177
6.2.2.2 MF_002: Ganda Lunga 179
6.2.2.3 MF_003: aree attorno al Comél 184
6.2.2.4 MF_004: Margine ovest dell'altopiano di San Rocco – Via per Orezzo 187
6.2.2.5 MF_005 Pendio a monte di San Rocco al Lago 191
6.2.2.6 MF_006: Pendio a monte della S.P. 41 poco oltre Masserini 193
6.2.2.7 MF_007: Abitato di Masserini 195
6.2.2.8 MF_008: Declivi a monte di Masserini verso la strada dei Gromei 197
6.2.2.9 MF_009: Margine ovest dell'altopiano di Masserini 200
6.2.2.10 MF_010: Alta Val Misma 202
6.2.2.11 MF_011: Margine est dell'altopiano di Mozzo 204
6.2.2.12 MF_012: Centro di Orezzo 205
6.2.2.13 MF_013: Declivi a nord-est di Dossello 207

6.2.2.14 MF_014: Cedrina 209
6.2.2.15 MF_015: Garimondi 212
6.2.2.16 MF_016: Val de Grü 213
6.2.2.17 MF_017: Martinas, Stalla Scoltadur e Ronco Lungo 216
6.2.2.18 MF_018: Insediamenti lungo la strada per Roncliscione e in Cedrina 219
6.2.2.19 MF_019: Lenté, Coldré e Cà de Spì 221
6.2.2.20 MF_020: Platz 224
6.2.2.21 MF_021: Viale Cimitero 226
6.2.2.22 MF_022: Scarpata a monte della Casa di Riposo 228
6.2.2.22 MF_022: Scarpata a monte della Casa di Riposo 230
6.2.2 Micro-adattamenti morfologici e topografici vari 232
6.2.3 Introduzione delle sottoclassi “3 allL” e “3 allM” 232
6.2.4 Modifiche ad altre sottoclassi di fattibilità 233
6.3 Normativa di fattibilità geologica 234

5. SINTESI DELLE CRITICITÀ E VINCOLI GEOLOGICI

5.1 Aree geologicamente critiche del territorio comunale

Le criticità presenti nel territorio di Gazzaniga possono essere convenientemente suddivise in macrocategorie, che ricalcano l'abaco regionale di cui alla D.G.R. 2616/2011:

- **Aree pericolose/critiche dal punto di vista dell'instabilità dei versanti**: rientrano in questa categoria le frane, i pendii potenzialmente instabili, le aree molto acclivi, le valanghe.
- **Aree pericolose/critiche dal punto di vista idraulico**: comprendono le aree interessate da erosioni ed esondazioni torrentizie, aree allagabili, aree con possibili fenomeni di trasporto in massa (conoidi).
- **Aree di vulnerabilità idrogeologica**: si tratta di zone dove gli acquiferi in roccia o in terreno sono vulnerabili a possibili contaminazioni, a causa dell'elevata permeabilità, della bassa soggiacenza della falda, della presenza di circuiti carsici sotterranei o di potenziali fonti di contaminazione.
- **Aree con scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni e/o delle rocce**: comprendono zone con terreni a bassa capacità portante o soggetti ad elevati cedimenti, talvolta con probabili terreni di riporto o rimodellamenti morfologici.

Ad ognuna di queste categorie corrispondono sotto-ambiti di criticità maggiormente dettagliati, individuati nella Carta di Sintesi e, conseguentemente, nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano. In più, a queste perimetrazioni si sommano anche una serie di vincoli geologici ulteriori, rappresentati nella Carta dei Vincoli Geologici: le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili, le fasce di rispetto dei torrenti (vincolo di polizia idraulica), le idrostrutture sotterranee del P.T.U.A., i geositi e le opere di laminazione individuate nel P.T.R. (queste ultime non presenti a Gazzaniga).

Non ci si soffermerà, in questa sede, sulla descrizione di ogni singolo ambito individuato nelle varie cartografie di vincolo e di proposta, fatto salvo per gli elementi di nuova introduzione o modificati rispetto alla versione precedente, per i quali si rimanda al § 5.2, al § 5.4 e al § 6.2. Tuttavia, si forniscono di seguito alcune descrizioni e considerazioni di carattere generale.

5.1.1 Aree pericolose/critiche dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Sono comprese in questa categoria:

- le frane attive del P.A.I. ("Fa");
- le frane quiescenti del P.A.I. ("Fq");
- le frane relitte o stabilizzate del P.A.I. ("Fs");
- le aree a forte pendenza ("er");
- le aree acclivi o prossime a scarpate acclivi ("as");
- le aree a pericolosità molto elevata o elevata di valanga ("Ve");

AREE DI FRANA ATTIVA (Fa)


Area di frana attiva (Fa)

Le **aree di frana attiva** rappresentano dissesti di natura gravitativa in corso di sviluppo o con segni di attività recente (scivolamenti, smottamenti, colate, cadute massi diffuse, crolli in massa, erosioni superficiali in essere) riconosciuti a livello documentale, da testimonianze o sul terreno e che, per la loro pericolosità, comportano forti limitazioni all'uso del territorio, con associazione della classe di fattibilità 4 con norma specifica P.A.I. più restrittiva. Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "4 Fa";
- nella Carta di Pericolosità Sismica Locale mediante gli scenari "Z1a".

Numerose aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute senza variazioni (cfr. § 5.4).

Esempi classici di aree di frana attiva sono le pareti rocciose caratterizzate da crolli di blocchi, per esempio sul versante nord del Monte Cedrina, oppure le fasce detritiche attive sui pendii.

AREE DI FRANA QUIESCENTE (Fq)


Area di frana quiescente (Fq)

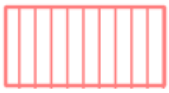
Le **aree di frana quiescente** rappresentano dissesti di natura gravitativa potenzialmente riattivabili o con segni di attività non recente (scivolamenti, smottamenti, colate, ecc.) riconosciuti a livello documentale, da testimonianze o sul terreno e che, per la loro pericolosità, comportano forti limitazioni all'uso del territorio, con associazione della classe di fattibilità 4 con norma specifica P.A.I. Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "4 Fq";
- nella Carta di Pericolosità Sismica Locale mediante gli scenari "Z1b".

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute senza variazioni (cfr. § 5.4). Si tratta di aree numericamente inferiori rispetto alle frane attive.

Osservando le cartografie, si nota come queste aree si trovino soprattutto lungo i fianchi della Valle Masserini e della Valle San Carlo, residuando situazioni risalenti soprattutto all'alluvione del 1972. Altre aree di questo tipo sono sparse in tutto il territorio, spesso ereditate dallo studio precedente.

AREE DI FRANA STABILIZZATA (Fs)



Le **aree di frana stabilizzata** rappresentano dissesti di natura gravitativa (scivolamenti, smottamenti, colate, ecc.) ormai difficilmente riattivabili perché sostanzialmente esauritisi (paleofrane ovvero frane relitte) oppure perché stabilizzati da opere di difesa, riconosciuti a livello documentale, da testimonianze o sul terreno e che, per la loro pericolosità più limitata rispetto alle frane attive e quiescenti, comportano moderate limitazioni all'uso del territorio, con associazione della classe di fattibilità 3 con norma stabilita a livello comunale. Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 Fs";
- nella Carta di Pericolosità Sismica Locale mediante gli scenari "Z1c".

Anche se, in linea generale, le paleofrane tendono ad essere considerate come fenomeni oramai relitti, per le loro caratteristiche intrinseche di zone di debolezza litologica o strutturale e di richiamo delle acque meteoriche (per via della morfologia spesso a compluvio), mantengono pur sempre un rischio residuo di riattivazione, anche solo minimale e/o localizzato, pertanto ogni intervento di trasformazione territoriale che le coinvolga è sottoposto ad una norma geologica specifica, associata appunto alla sottoclasse "3 Fs", che prevede degli approfondimenti d'indagine *ad hoc*.

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute senza variazioni (cfr. § 5.4). Si tratta di aree numericamente inferiori rispetto alle frane attive, ma comunque ben presenti.

Le aree di frana stabilizzata sono sparse in tutto il territorio.

AREE A FORTE ACCLIVITÀ (er)


Aree a forte acclività

Le **aree a forte acclività** rappresentano una revisione dei precedenti ambiti definiti come "aree molto acclivi e/o in erosione accelerata", sottoposti ad un considerevole aggiornamento sia in termini di perimetrazione che di significato e norma d'uso (cfr. § 6.2). In sintesi, in questo ambito ricadono aree (spesso anche molto ampie, intere porzioni di versanti) a pendenza da elevata a molto elevata, talora anche strapiombanti, dove non sono stati riconosciuti veri e propri fenomeni di dissesto, ma laddove vi è comunque una potenziale instabilità intrinseca che – anche solo per cautela – suggerisce di escluderne un utilizzo ai fini edificatori, con associazione della sottoclasse di fattibilità "4 er". In questi ambiti possono peraltro essere presenti tutti quei piccoli elementi di destabilizzazione o di potenziale pericolo puntuale che sono fisiologici in qualsiasi pendio montano, pur non assurgendo al rango di veri e propri dissesti, quali per esempio: piccole e sporadiche cadute massi non ben identificabili associate a balze rocciose isolate o limitati affioramenti, sradicamenti di alberi, decorticamenti localizzati dovuti al pascolo degli animali, piccole fasce detritiche isolate non cartografabili e/o di lieve spessore, e via discorrendo. Ad ogni modo, non essendo presenti, come detto, dei veri e propri dissesti, questo ambito non è rappresentato nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. né nella Carta dei Vincoli, e non aggiorna il Quadro del Dissesto P.A.I. Inoltre, a questo ambito non corrispondono automaticamente scenari di amplificazione sismica Z1.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "4 er".

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute con poche o senza variazioni (cfr. § 6.2).

Si tratta di ambiti ampiamente rappresentati su tutto il territorio, nelle zone a maggiore pendenza, non soltanto montane, ma anche prossimali al centro abitato.

AREE ACCLIVI O PROSSIME A SCARPATE ACCLIVI (as)


Aree acclivi o prossime a scarpate ripide

Le **aree acclivi o prossime a scarpate acclivi** identificano ampie zone collinari e montane caratterizzate da una certa pendenza, ma non tale da comportare eccessive criticità o comunque superabile a fronte di adeguati approfondimenti d'indagine ed accorgimenti tecnico-costruttivi. Si tratta quindi di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3, in particolare la sottoclasse "3 as", con norma specifica, ma in linea generale senza grosse restrizioni in termini di edificabilità e trasformabilità del territorio. Può trattarsi di zone rocciose, talora con giacitura sfavorevole della stratificazione (franapoggio) e/o caratteristiche geomeccaniche scadenti degli ammassi, ma anche di zone con terreni fini (terre rosse, depositi detritici o colluviali) in equilibrio limite. Sono comunque escluse da questi ambiti le zone subpianeggianti e quelle caratterizzate solo da piccoli pendii isolati, orli di terrazzo alluvionale minimi, piccole scarpate dovute a rimodellamenti morfologici o ad incisioni torrentizie di lieve entità. Ad ogni modo, non essendo presenti, come detto, dei veri e propri dissesti, questo ambito non è rappresentato nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. né nella Carta dei Vincoli, e non aggiorna il Quadro del Dissesto P.A.I. Inoltre, a questo ambito non corrispondono automaticamente scenari di amplificazione sismica Z1.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 as".

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute con poche o senza variazioni (cfr. § 6.2).

Si tratta di ambiti ampiamente rappresentati su tutto il territorio, nelle zone a pendenza intermedia o prossimali a cigli di scarpata, non soltanto montane, ma anche vicine al centro abitato.

AREE A PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA O ELEVATA DI VALANGA (Ve)


Area a pericolosità molto elevata o elevata di valanga (Ve)

Le **aree a pericolosità molto elevata o elevata di valanga** identificano valanghe riconosciute nella Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (SIRVAL) che, per la loro pericolosità, comportano forti limitazioni all'uso del territorio, con associazione della classe di fattibilità 4 con norma specifica P.A.I. (altamente restrittiva). Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "4 Ve";
- nella Carta di Pericolosità Sismica Locale mediante gli scenari "Z1a".

Gazzaniga presenta soltanto alcune valanghe nell'estremità nord-ovest del territorio, sui contrafforti meridionali del Monte Suchello.

5.1.2 Aree pericolose/critiche dal punto di vista idraulico

Sono comprese in questa categoria:

- le aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia del P.A.I. ("Ee"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/H del P.G.R.A.;
- le aree a pericolosità elevata di esondazione torrentizia del P.A.I. ("Eb"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/M del P.G.R.A.;
- le aree a pericolosità media o moderata di esondazione torrentizia del P.A.I. ("Em"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/L del P.G.R.A.;
- le aree di conoide attivo non protette del P.A.I. ("Ca"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/H del P.G.R.A.;
- le aree di conoide attivo parzialmente protette del P.A.I. ("Cp"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/M del P.G.R.A.;
- le aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protette del P.A.I. ("Cn"), coincidenti con gli scenari di pericolosità RSCM/L del P.G.R.A;
- le aree afferenti agli scenari RP/H del P.G.R.A. per il Fiume Serio;
- le aree afferenti agli scenari RP/M del P.G.R.A. per il Fiume Serio;
- le aree afferenti agli scenari RP/L del P.G.R.A. per il Fiume Serio;
- le aree allagabili per insufficienze dei sistemi fognari o di smaltimento delle acque meteoriche, non direttamente connesse a reticoli naturali, declinate in due gradi di pericolosità.

Tutti gli ambiti afferenti a questa categoria, ad eccezione delle aree allagabili per insufficienze del sistemi fognari, sono sempre rappresentati nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. e nella Carta dei Vincoli Geologici, ed aggiornano sia il Quadro del Dissesto P.A.I., sia il P.G.R.A.

AREE A PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA DI ESONDAZIONE TORRENTIZIA (Ee) SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/H DEL P.G.R.A.


Area a pericolosità molto elevata (Ee)


Scenario RSCM/H

Le **aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/H** identificano ambiti relativi a corsi d'acqua dove è riconosciuta una possibilità di esondazione con tempi di ritorno brevi (meno di 100 anni), e/o dove sono riconosciute criticità di dissesto torrentizio quali erosioni lineari accelerate e cedimenti spondali. Si tratta quindi di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 4, in particolare la sottoclasse "4 EeH", con norma specifica.

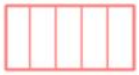
Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "4 EeH".

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute con poche o senza variazioni (cfr. § 5.4).

Si tratta di ambiti ampiamente rappresentati su tutto il territorio, soprattutto in corrispondenza degli alvei più incisi ed erosi.

AREE A PERICOLOSITÀ ELEVATA DI ESONDAZIONE TORRENTIZIA (Eb)
SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/M DEL P.G.R.A.


Area a pericolosità elevata (Eb)


Scenario RSCM/M

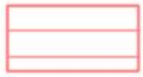
Le **aree a pericolosità elevata di esondazione torrentizia** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/M** identificano ambiti relativi a corsi d'acqua dove è riconosciuta una possibilità di esondazione con tempi di ritorno intermedi (tra 100 e 200 anni), e/o dove sono riconosciute criticità di dissesto torrentizio quali erosioni lineari accelerate e cedimenti spondali meno accentuate. Si tratta quindi di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3 con norma P.A.I. specifica più restrittiva, anche se, di fatto, trattandosi di piccole aree marginali lungo il Torrente Vertova, ricadono tutte comunque in classe 4 poiché si sovrappone la problematica di caduta massi.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 EbM".

Le aree, molto limitate e marginali, derivano dallo studio geologico di Vertova (2024), che a sua volta le ha delimitate sulla scorta di uno studio idraulico di dettaglio lungo il Torrente Vertova.

AREE A PERICOLOSITÀ MEDIA O MODERATA DI ESONDAZIONE TORRENTIZIA (Em) SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/L DEL P.G.R.A.


Area a pericolosità media o moderata (Em)


Scenario RSCM/L

Le **aree a pericolosità media o moderata di esondazione torrentizia** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/L** identificano ambiti relativi a corsi d'acqua dove è riconosciuta una possibilità di esondazione con tempi di ritorno elevati (fino a 500 anni), in genere senza criticità di dissesto (erosioni, cedimenti spondali) o con criticità molto contenute. Si tratta quindi di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3 con norma specifica stabilita dallo strumento urbanistico comunale.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 EmL".

Alcune aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, altre sono state mantenute con poche o senza variazioni (cfr. § 5.4).

Si tratta di ambiti diffusi lungo alcune aste torrentizie.

AREE AFFERENTI AGLI SCENARI RP/H DEL P.G.R.A. (FIUME SERIO)


Scenario RSCM/H

Le **aree afferenti agli scenari RP/H del P.G.R.A.** identificano le aree P.G.R.A. del Fiume Serio che ricadono nel massimo grado di pericolosità, alle quali è associata la classe di fattibilità 4 con norma specifica P.A.I.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse “4 H”.

AREE AFFERENTI AGLI SCENARI RP/M DEL P.G.R.A. (FIUME SERIO)
AREE AFFERENTI AGLI SCENARI RP/L DEL P.G.R.A. (FIUME SERIO)



Le **aree afferenti agli scenari RP/M e RP/L del P.G.R.A.** identificano le aree P.G.R.A. del Fiume Serio che ricadono nel medio e basso grado di pericolosità, e che ricadendo parzialmente in rischio R4 sono state sottoposte a studio idraulico di dettaglio da parte del Dott. Geol. Alessandro Chiodelli con incarico diretto dall'Amministrazione Comunale; lo scrivente ha pertanto acquisito gli esiti di tali studi. In sostanza, per questi scenari è stata in definitiva riconosciuta una pericolosità bassa (H2) o molto bassa (H1). **Nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. e nella Carta dei Vincoli rimane quindi la suddivisione tra scenari RP/M e RP/L, ma, a livello di fattibilità geologica, viene attribuita la classe 3 con due sottoclassi leggermente diverse ("3 M" e "3 L").**

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con le sottoclassi "3 M" e "3 L".

AREE DI CONOIDE ATTIVO NON PROTETTE (Ca)
SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/H DEL P.G.R.A.


Area di conoide attivo non protetta (Ca)


Scenario RSCM/H

Le **aree di conoide attivo non protette** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/H** identificano ambiti soggetti a trasporto in massa di detriti su conoide allo sbocco di valli generalmente molto incise (debris flow), con livelli di pericolosità elevati ed assenza di opere di difesa o mitigazione del rischio. Si tratta quindi di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 4, con norma P.A.I. specifica.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse “4 Ca”.

Le aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, sulla scorta degli studi di dettaglio delle conoidi Rovaro e Rova, oppure di osservazioni e rilevamenti più dettagliati sul terreno ed informazioni storiche (per le conoidi delle valli Masserini, San Carlo e Misma).

Si tratta di ambiti arealmente abbastanza limitati, ma molto significativi in virtù della loro elevata pericolosità ed interferenza con l’antropizzato. In buona sostanza, le conoidi attive non protette si trovano:

- all’estremità sud-ovest del territorio comunale, associate al Torrente Rovaro;
- lungo le aste torrentizie della Valle Masserini, della Valle San Carlo e della Val Misma, fino alla piazza di Gazzaniga.

AREE DI CONOIDE ATTIVO PARZIALMENTE PROTETTE (Cp)
SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/M DEL P.G.R.A.


Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)


Scenario RSCM/M

Le **aree di conoide attivo parzialmente protette** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/M** identificano ambiti soggetti a trasporto in massa di detriti su conoide allo sbocco di valli generalmente molto incise (debris flow), con livelli di pericolosità elevati o intermedi e/o con parziale presenza di elementi od opere di difesa o mitigazione del rischio. Si tratta di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3, con norma P.A.I. specifica (più restrittiva).
Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse “3 Cp”.

Le aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, sulla scorta degli studi di dettaglio delle conoidi Rovaro e Rova, oppure di osservazioni e rilevamenti più dettagliati sul terreno ed informazioni storiche (per le conoidi delle valli Masserini, San Carlo e Misma).
Si tratta di ambiti arealmente limitati. In buona sostanza, le conoidi attive parzialmente protette si trovano:

- all’estremità sud-ovest del territorio comunale, associate al Torrente Rovaro;
- in Piazza San Mauro, associate al Torrente Rova;
- lungo l’asta torrentizia tombinata dei torrenti Masserini e San Carlo fino quasi al Serio.

AREE DI CONOIDE NON RECENTEMENTE ATTIVATOSI O COMPLETAMENTE PROTETTE (Cn)

SCENARI DI PERICOLOSITÀ RSCM/L DEL P.G.R.A.


Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)


Scenario RSCM/L

Le **aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protette** e i corrispondenti **scenari di pericolosità RSCM/L** identificano ambiti che sono stati soggetti in passato a trasporto in massa di detriti su conoide allo sbocco di valli generalmente molto incise (debris flow), ma che oramai non sono più attivi da lungo tempo perché completamente protetti da opere di difesa oppure perché relitti. Si tratta di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3, con norma stabilita dallo strumento urbanistico comunale.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.;
- nella Carta dei Vincoli Geologici;
- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse “3 Cn”.

Le aree di questo tipo sono state introdotte *ex novo* o modificate rispetto alla versione precedente, sulla scorta degli studi di dettaglio delle conoidi Rovaro e Rova, oppure di osservazioni e rilevamenti più dettagliati sul terreno ed informazioni storiche (per le conoidi delle valli Masserini, San Carlo e Misma).

Si tratta di ambiti piuttosto ampi, associati alla maggior parte delle superfici delle conoidi sul fondovalle. In buona sostanza, le conoidi completamente protette si trovano:

- all’estremità sud del territorio comunale, associate al Torrente Rovaro;
- a Rova, associate al Torrente Rova;
- in associazione alle valli Masserini e San Carlo dalla piazza in giù, escluse le aree “Cp”.

AREE ALLAGABILI PER INSUFFICIENZE DEI SISTEMI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE (PERICOLOSITÀ MEDIA – BASSA)


Aree allagabili per insufficienze dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche (pericolosità media)


Aree allagabili per insufficienze dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche (pericolosità bassa)

Le **aree allagabili per insufficienze dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche** identificano zone dove possono verificarsi allagamenti, per lo più con tiranti e velocità contenuti, dovuti non tanto a corsi d'acqua naturali, quanto piuttosto ad inefficienze dei sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Si tratta di ambiti a cui corrisponde la classe di fattibilità 3, con norma stabilita dallo strumento urbanistico comunale declinata in due gradi di pericolosità, comunque mai oltre il livello "medio/moderato". Non trattandosi di ambiti esondativi naturali, non vi è corrispondenza nel P.A.I. né nel P.G.R.A.
Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con le sottoclassi "3 allM" e "3 allL".

PUNTI DI CRITICITÀ IDRAULICA E RETICOLI PARTICOLARMENTE CRITICI

Nella sola Carta di Sintesi, sono stati individuati con apposite simbologie i punti e i tratti di reticolo o di reticolo misto a fognatura riconosciuti come particolarmente critici per:

- esito di sopralluoghi e rilevamenti;
- indicazioni da parte del Gestore del Servizio Idrico;
- indicazioni da parte dell'Ufficio Tecnico;
- indicazioni da parte di abitanti dei luoghi;
- riscontri storici

Questi elementi trovano riscontro parziale o completo nel DOSRI.

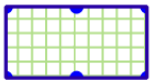
5.1.3 Aree di vulnerabilità idrogeologica

Sono comprese in questa categoria:

- le aree con bassa soggiacenza della falda ("bsf");
- le aree di particolare vulnerabilità idrogeologica ("idrg").

Gli ambiti afferenti a questa categoria, non essendo considerati dissesti, non sono mai rappresentati nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. e nella Carta dei Vincoli Geologici, ma soltanto nella Carta di Sintesi e nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano.

AREE CON BASSA SOGGIACENZA DELLA FALDA (bsf)


Aree con bassa soggiacenza della falda rispetto al piano campagna

Le **aree con bassa soggiacenza della falda** interessano porzioni del territorio di fondovalle, delimitate sulla scorta di dati piezometrici. Si tratta, in linea generale, di zone contraddistinte da una vulnerabilità idrogeologica elevata; vi corrisponde dunque la classe di fattibilità 3, con norme specifiche incentrate soprattutto sulla salvaguardia della risorsa idrica sotterranea.
Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 bsf".

AREE DI PARTICOLARE VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA


Aree di particolare vulnerabilità idrogeologica

Le **aree di particolare vulnerabilità idrogeologica** sono parzialmente ereditate dallo studio geologico precedente, ma sono state considerevolmente ampliate. Fanno riferimento ad ambiti prevalentemente del fondovalle in cui vi è la concomitanza di una serie di fattori che rendono l'acquifero particolarmente vulnerabile: bassa soggiacenza della falda, presenza di contaminazioni delle matrici ambientali segnalate (aree "Riporti Industriali" di Via Crispi e di Via Salici), elevata permeabilità dei terreni superficiali, presenza di numerose attività industriali (zona di Via Salici). Inoltre, è stata inserita in questa categoria anche la dolina di San Rocco, costituendo una via potenzialmente preferenziale di infiltrazione delle acque. Non si è ritenuto necessario, a differenza di altri studi geologici di P.G.T. redatti o in corso di redazione da parte dello scrivente (ad esempio, Gandino e Leffe), perimetrare ambiti specificatamente connessi al carsismo, poiché in Gazzaniga le paleosuperfici carsiche in quota sono poche e di piccola estensione, oltre che prive di importanti doline o manifestazioni superficiali particolari, nonostante la presenza di varie grotte sparse sul territorio; tuttavia, non potendo escludere la presenza di occasionali forme carsiche negative (doline, uvala, inghiottitoi, ecc.) sparse in altri ambiti, si è ritenuto di inserire alcuni riferimenti nelle norme geologiche delle sottoclassi "4 er", "3 as", "3 sg", "4 Fa", "4 Fq" e "3 Fs".

Alle zone di particolare vulnerabilità idrogeologica corrisponde la classe di fattibilità 3 con norme specifiche incentrate soprattutto sulla salvaguardia della risorsa idrica sotterranea.

Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse "3 idrg".

5.1.4 Aree con scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni e/o delle rocce

Sono comprese in questa categoria:

- le aree con terreni dotati di caratteristiche geotecniche scadenti (“sg”);

Gli ambiti afferenti a questa categoria, non essendo considerati dissesti, non sono mai rappresentati nella Carta P.A.I.-P.G.R.A. e nella Carta dei Vincoli Geologici, ma soltanto nella Carta di Sintesi e nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano.

AREE CON TERRENI DOTATI DI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE SCADENTI (sg)


Aree con terreni dotato di caratteristiche geotecniche scadenti

Le **aree con terreni dotati di caratteristiche geotecniche scadenti** interessano ampie e diffuse porzioni del territorio sia collinare e montano che di altopiano e di fondovalle, caratterizzate dalla presenza di coltri limoso-argillose (“terre rosse”) di origine alteritica e/o colluviale di considerevole spessore (anche superiore a 10 m), sviluppate sui conglomerati pleistocenici o sul substrato roccioso. La perimetrazione è stata parzialmente rivista rispetto alla versione previgente. Si tratta, in linea generale, di zone contraddistinte da una moderata criticità geotecnica, a cui corrisponde dunque una classe di fattibilità 3, superabile con accorgimenti tecnico-costruttivi e che richiede particolare attenzione progettuale.
Le aree sono rappresentate:

- nella Carta di Sintesi;
- nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano con la sottoclasse “3 sg”;
- nella Carta della Pericolosità Sismica Locale con lo scenario Z4d.

In queste zone, per tener conto anche di eventuali fenomeni di subsidenza, sprofondamento o cavità nel sottosuolo (comunque non espressamente riscontrati a Gazzaniga né dai rilevamenti di terreno né da ricerca storica), nelle Norme Geologiche di Piano per la sottoclasse “3 sg” vengono richiesti degli approfondimenti documentali e/o geognostici specifici, ad esempio attraverso l’analisi dei dati interferometrici liberamente consultabili, il recupero di informazioni storiche, l’esecuzione di indagini georadar o geoelettriche, e via discorrendo.

5.2 Vincoli geologici individuati

La Carta dei Vincoli Geologici rappresenta una cartografia di riferimento fondamentale, che va sempre letta di pari passo con la Carta di Fattibilità Geologica. Infatti, ai vincoli indicati in questa tavola non corrispondono sottoclassi di fattibilità (fatta eccezione per le aree P.A.I. e P.G.R.A.), e più in generale nella cartografia di fattibilità non vi è traccia di questi vincoli, **ciononostante essi sono a tutti gli effetti vigenti** e fanno riferimento a specifiche normative.

Come indicato nella D.G.R. 2616/2011 e s.m.i., nella Carta dei Vincoli Geologici è necessario indicare:

- il vincolo di polizia idraulica dei corsi d'acqua principali e minori;
- le aree di salvaguardia delle captazioni pubbliche idropotabili, suddivise in aree di tutela assoluta e aree di rispetto;
- le perimetrazioni P.A.I. e P.G.R.A.;
- i geositi;
- le opere di laminazione previste nel PTR.

Inoltre, in questa tavola vengono spesso indicate le aree di ricarica degli acquiferi afferenti alle Idrostrutture Intermedie e Profonde (ISI – ISP), poiché tali aree determinano, ai sensi del R.R. 6/2019, uno specifico vincolo per le dispersioni di acque nere nel suolo. Non è il caso di Gazzaniga, che non comprende aree ISI né ISP; tuttavia, viene perimetrata, per completezza, un'area ISF (Idrostruttura Sotterranea di Fondovalle) indicata nel P.T.U.A.

Per quanto attiene al vincolo di polizia idraulica, sono state inserite nella carta le fasce di rispetto, di larghezza pari a 10 m, dei corsi d'acqua individuati in seno alla redazione, da parte dello scrivente, del nuovo Documento di Polizia Idraulica in variante, **che è attualmente in fase di istruttoria (sia in termini di valutazione tecnica da parte di UTR, sia in termini di iter amministrativo)**. Le fasce di rispetto, una volta consolidate, sostituiranno in toto quelle dello studio precedente. Si ricorda che, ad ogni modo, lo

strumento che fa fede per l'individuazione delle fasce di rispetto è appunto il Documento di Polizia Idraulica / Studio del Reticolo Idrico comunale. Si invita pertanto ad utilizzare in primo luogo il Documento di Polizia Idraulica, e non tanto lo studio geologico, per la determinazione del vincolo di polizia idraulica e delle relative norme.

Le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili sono state perimetrate con criterio misto geometrico, revisionando parzialmente le precedenti aree, grazie al confronto con il Gestore del Servizio Idrico (Uniacque).

In definitiva, le captazioni idropotabili insistenti su Gazzaniga sono afferenti a quattro gruppi principali:

- Borleda
- Merlezza
- Gó
- Cà de Spì (queste ultime ereditate meramente dallo studio precedente in quanto le posizioni non erano a disposizione del Gestore)

In più, vi è la sorgente Rovaro in comune di Aviatico, la cui area di rispetto interferisce parzialmente con il territorio di Gazzaniga.

Per quanto concerne i perimetri P.A.I. e P.G.R.A., nulla di particolare vi è da aggiungere, trattandosi in questo caso di una mera riproposizione degli stessi perimetri di cui alla Carta P.A.I.-P.G.R.A., con identica resa grafica. Non vengono tuttavia indicate le aree sottoposte ad approfondimenti R4, per non appesantire la cartografia (tali aree sono già indicate nella Carta P.A.I.-P.G.R.A.).

Per quanto attiene ai geositi, secondo la tabella di cui all'Allegato 14 della D.G.R. 2616/2011 (*Aree di valore paesaggistico e ambientale a spiccata connotazione geologica*), Gazzaniga non comprende geositi ufficialmente istituiti. I siti più vicini sono il Bacino lacustre di Leffe (che viene segnalato a Leffe ma ricade prevalentemente in Casnigo e Cazzano

Sant'Andrea) e la Cava Ratta di Cene, di interesse paleontologico. La D.G.R. 2616/2011 precisa che, nella cartografia dei vincoli, *"devono essere individuati i beni geologici già soggetti a forme di tutela (Allegato 14)"*; pertanto, non essendovi geositi già istituiti entro il territorio di Gazzaniga, a parere dello scrivente tecnicamente non sarebbe necessario riportare alcunché. Ciononostante, nello studio geologico previgente, era stato indicato un geosito di interesse speleologico in località Platz, che per continuità è stato ripreso.

Sebbene infine non costituisca un geosito, ma piuttosto un museo a cielo aperto (quindi non indicato nella Carta dei Vincoli Geologici), si vuole segnalare in questa sede la presenza del "Giardino Geologico della Val Seriana" in Via Salici, lungo la pista ciclopedonale. Si tratta di un'area di circa 3000 mq con esposizione di blocchi rocciosi di varie litologie seriane; l'opera è sorta nel 2008 per iniziativa dei CAI Gazzaniga con la collaborazione del Dott. Geol. Daniele Ravagnani, al quale poi nel 2021 è stato intitolato dopo la sua prematura scomparsa nel 2020; si coglie dunque l'occasione per ricordare la sua figura.



Figura 1 – Scorcio del Giardino Geologico della Val Seriana

Si segnala infine che, nel territorio di Gazzaniga, per quanto noto allo scrivente non è prevista la realizzazione di infrastrutture strategiche di laminazione di interesse regionale.

5.3 Approfondimento sulle aree di rischio R4 individuate nel P.G.R.A.

Per l'approfondimento idraulico sulle aree R4 previsto dalla normativa, si rimanda al relativo allegato (Elaborato C), che, per comodità di consultazione è stato separato dalla Relazione Generale.

5.4 Proposte di modifica al Quadro del Dissesto P.A.I. e al P.G.R.A.

L'analisi critica del Quadro del Dissesto P.A.I. vigente di Gazzaniga, la cui attuale definizione risale alla componente geologica 2012, ha evidenziato, specialmente in sede di sopralluoghi di terreno, alcune incongruità, che hanno indotto lo scrivente a considerare una ridefinizione piuttosto consistente del quadro stesso. Le anomalie riguardano soprattutto i fenomeni franosi (Fa, Fq, Fs) e le conoidi (Ca, Cp, Cn), tuttavia in vari casi anche le aree esondative (Ee, Eb, Em) sono state modificate. D'altro canto, è altresì emersa la presenza di svariati dissesti, rilevabili solo sul terreno o da dati storici, non indicati nella componente geologica 2012 e quindi ad oggi totalmente assenti dal Quadro del Dissesto P.A.I., e che si è provveduto ad integrare, insieme ovviamente ai dissesti avvenuti dopo il 2012 per quanto noto allo scrivente. In sintesi, le casistiche di situazioni riscontrabili sono di seguito diffusamente descritte.

CASO 1: DISSESTI COMPLETAMENTE INESISTENTI

Alcune frane, soprattutto di dimensioni ridotte e in particolar modo frane stabilizzate, una volta effettuati i sopralluoghi sono risultate del tutto inesistenti; anche disaminando foto aeree storiche tramite il Geoportale regionale, risalendo fino al Volo G.A.I. del 1954, non si hanno riscontri di alcun tipo. Ad una disamina più approfondita, sembra emergere che, in vari casi, questi dissesti siano stati semplicemente tratti dal GeoIFFI ed inseriti nel quadro dissesti 2012; controllando sul portale ISPRA, tali dissesti risultano, però, in larga misura solo foto-interpretati. In questi casi, lo scrivente propone lo stralcio del dissesto inesistente. Infatti, sebbene l'adeguamento secondo l'art. 18 del P.A.I. sia (in senso generale) già avvenuto con la redazione della componente geologica 2012, è però vero che tale adeguamento non ha riguardato nello specifico ogni singolo dissesto (se non in termini di mera introduzione), pertanto questi dissesti non sono mai stati sottoposti ad alcuna analisi o modifica da quando sono stati semplicemente introdotti. D'altronde, nemmeno sarebbe possibile procedere ad analisi o studi particolari, visto che questi fenomeni non esistono e non sono quindi studiabili; si ritiene più corretto considerarli alla stregua di refusi, di errori materiali o comunque di elementi la cui attuale esistenza nel Quadro del Dissesti è dovuta

ad una traslazione diretta dal GeoIFFI. Preme sottolineare che, sebbene in alcuni (rari) casi la rimozione di questi (inesistenti) fenomeni possa aver comportato lo "svincolo" di alcuni manufatti (per lo più singoli edifici isolati in zone rurali, brevi tratti stradali e via dicendo), le operazioni di stralcio non sono assolutamente dettate da esigenze edificatorie o similari, tanto è vero che nella maggioranza dei casi interessano aree remote e del tutto trascurabili ai fini urbanistici; l'intento è semplicemente quello di rendere un quadro dissesti che rappresenti una fotografia più fedele possibile delle effettive condizioni di pericolosità, stralciando errori evidenti ed inserendo di contro elementi trascurati o mai rilevati. Tutte le eliminazioni proposte sono state documentate caso per caso, con considerazioni e (laddove possibile) fotografie, al fine di operare nella massima trasparenza e di giustificare nel modo più completo possibile le modifiche. Esiste infine una sotto-casistica leggermente differente, in cui alcuni dissesti per lo più molto piccoli sono stati giudicati inesistenti sul terreno, e quindi stralciati (sempre con le spiegazioni del caso), ma che sono poi risultati comunque essere inglobati all'interno di dissesti più vasti (di nuova introduzione o dovuti all'estensione di dissesti vicini).

CASO 2: DISSESTI ESISTENTI, MA SOTTOPOSTI AD ADEGUAMENTI MORFOLOGICI

Un secondo caso è quello rappresentato da dissesti indicati nel 2012, per lo più di natura franosa, tratti dal GeoIFFI (in stragrande maggioranza foto-interpretati) o da altre cartografie (Carte Geoambientali, studi geologici precedenti o altro), che, una volta controllati sul terreno, sono risultati in qualche modo effettivamente esistenti, ma con perimetrazione difforme dalla realtà. In questi casi, visto che i fenomeni comunque esistono, sono state proposte delle riperimetrazioni su basi morfologiche certe ed evidenti. In alcuni casi, le riperimetrazioni sono minime e riconducibili a meri "adeguamenti alla base topografica", con adattamenti davvero irrisori, in altri sono leggermente più consistenti, riconducibili ad "adeguamenti su basi geomorfologiche", a causa della necessità di rendere i perimetri coerenti con le reali morfologie del terreno associabili ai dissesti caso per caso. Ad ogni modo, in questa casistica rientrano comunque modifiche di estensione generalmente limitata, che non incidono sulla tipologia dei dissesti, ma più che altro sulla loro forma. L'entità delle modifiche può rientrare, a parere dello scrivente, in quegli "adeguamenti

morfologici" accettabili senza l'esecuzione di veri e propri studi di dettaglio, in quanto non vi è la necessità di ri-zonizzare un dissesto, ma semplicemente di renderlo in modo cartograficamente più corretto.

CASO 3: DISSESTI ACCORPATI

Il terzo caso affrontato sul terreno è di tipo prevalentemente "semplificatorio". Sono state riscontrate varie situazioni, connesse sempre all'inserimento di dissesti GeoIFFI foto-interpretati, in cui aree ripide ed effettivamente instabili risultano costellate di numerose frane ravvicinate, con vari stati di attività (specialmente attivi e quiescenti), con elementi molto variegati ed apparentemente indipendenti l'uno dall'altro. In realtà, andando poi ad effettuare le controverifiche di terreno, si riscontrano ampie scarpate complessivamente instabili, spesso considerabili in stato attivo, ma senza la complessità e l'articolazione prospettate nel quadro vigente, e nelle quali i singoli dissesti rappresentati non sono in realtà affatto distinguibili tra loro; si è pertanto optato per accorpare le varie frane in perimetrazioni complessive più vaste, generalmente attive, ottenendo in questo modo anche una notevole semplificazione normativa e cartografica. Talora questa operazione è stata accompagnata anche da leggere riperimetrazioni morfologiche al contorno (cfr. Caso 2).

CASO 4: DISSESTI ESTESI

Il quarto caso affrontato sul terreno è di tipo prevalentemente "espansivo". Alcuni dissesti sono stati modificati solo in estensione (al netto di qualche adeguamento topografico al contorno). Si tratta, per la maggior parte dei casi, di aree franose di crollo / caduta massi, derivate in origine dal GeoIFFI, perimetrate solo parzialmente.

CASO 5: STUDI DI DETTAGLIO

L'ultimo caso è rappresentato dalle modifiche effettuate a seguito dell'acquisizione di studi di dettaglio. Ci si riferisce in particolare agli studi di conoide del Geol. Chiodelli, agli studi idraulici di dettaglio sul Torrente Vertova (tratti dallo studio geologico di Vertova del Geol. Santambrogio) e, in parte, allo studio delle aree in dissesto della Val Vertova del Geol. Maggi e dell'Ing. Frassoni.

Di seguito si descrivono nel dettaglio le modifiche apportate al Quadro del Dissesto P.A.I., anche al fine di facilitare il confronto con il quadro previgente e di evidenziare gli aggiornamenti apportati nell'ottica della massima trasparenza possibile.

Per ciascuna perimetrazione di dissesto modificata viene proposta una scheda con codice univoco progressivo ("MD_xxx").

I dissesti non elencati sono rimasti immutati rispetto alla situazione allo stato di fatto.

NOTA BENE: le modifiche (o nuove introduzioni) proposte ai dissesti di tipo Ee, Eb, Em (esondazioni) e Ca, Cp, Cn (conoidi) comportano automaticamente anche le equivalenti modifiche agli scenari RSCM del P.G.R.A., con il seguente schema:

- *Ee, Ca → H*
- *Eb, Cp → M*
- *Em, Cn → L*

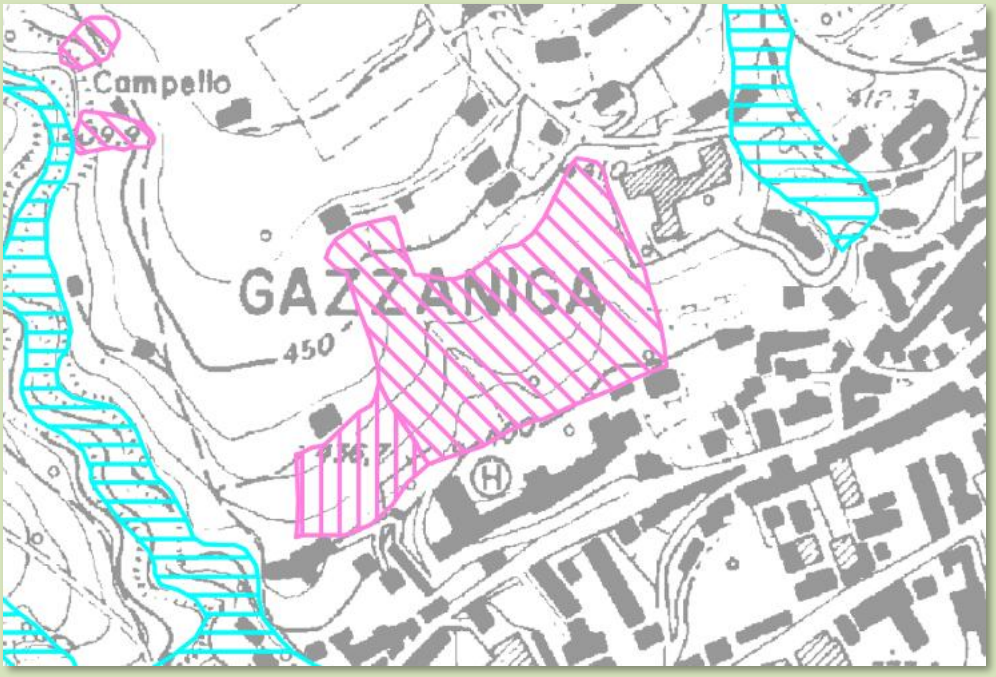
Pertanto, le modifiche al P.G.R.A. non vengono puntualmente descritte in quanto risulterebbero superflue e ridondanti.

5.4.1 MD_001: frana presso l'Ospedale Briolini

CODICE MODIFICA	MD_001
Località	Ospedale Briolini
Tipo di dissesto	Frana stabilizzata poligonale Frana quiescente poligonale
Tipo di modifica proposta	**RIPERIMETRAZIONE, AMPLIAMENTO E NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

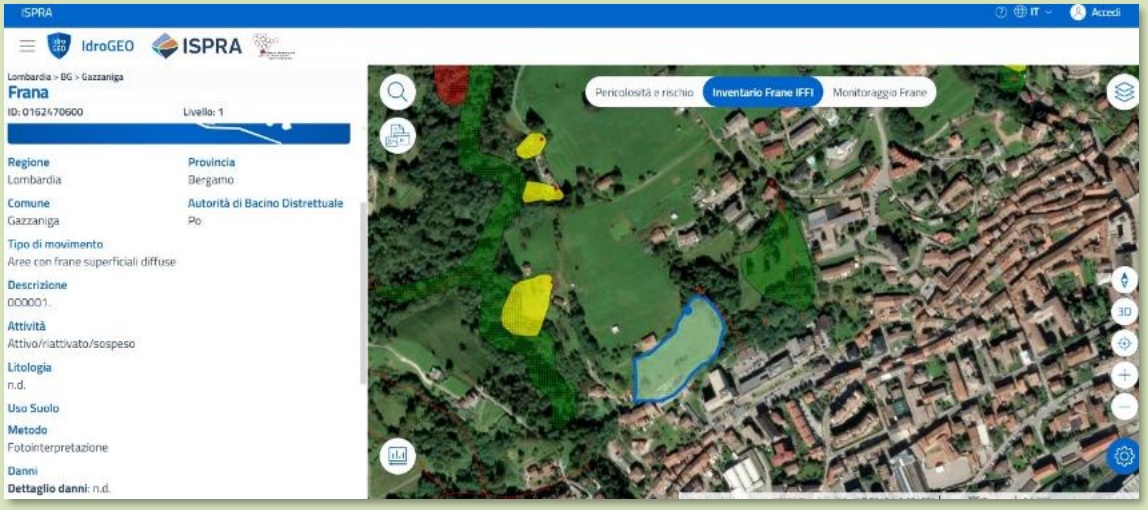
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: aree con frane superficiali diffuse attive/riattivate/sospese
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: non indicata

Commento: dissesti perimetrati per sola fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati parzialmente traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi. L'area è stata interessata da una frana piuttosto importante a seguito degli eventi alluvionali del 1972, ma nell'area più centrale, attorno al compluvio della Valle Briolini (→ § 4.9.11), già classificata infatti in frana quiescente; l'area a sud-ovest (attualmente in frana stabilizzata) appare in realtà un prato acclive senza segni particolari di instabilità.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesto proveniente in parte dal GeoIFFI, solo foto-interpretato • Evento franoso noto legato all'alluvione del 1972
Descrizione della proposta	• Ampliamento verso monte della frana quiescente secondo la morfologia riscontrata sul terreno, attorno all'impluvio della Valle Briolini • Introduzione di frana stabilizzata in ampliamento, sia a monte che a valle • Rimozione di una piccola porzione di frana stabilizzata precedente (derivante da GeoIFFI) sul lato sud-ovest, che non sembra avere riscontro concreto sul terreno (il pendio rimane comunque in classe di fattibilità 3 per acclività)

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



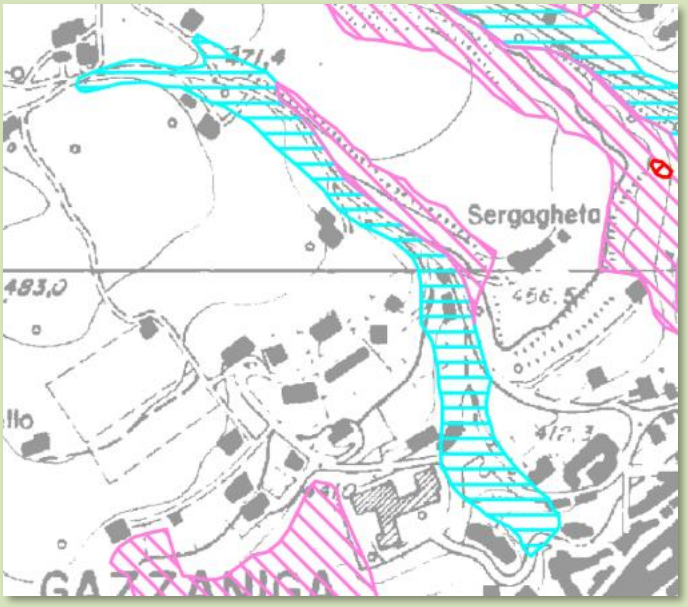
Perimetro proposto per il Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.2 MD_002: area esondativa "Ee" lungo Via San Rocco

CODICE MODIFICA	MD_002
Località	Via San Rocco
Tipo di dissesto	Area a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia poligonale
Tipo di modifica proposta	**RIMOZIONE COMPLETA PER DIVERSA INTERPRETAZIONE DEL FENOMENO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Cartografia geoambientale ?
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO







Commento: la Via San Rocco sale in trincea fino all'altopiano di San Rocco (foto in alto), ma il corso presente in quest'area (rilevato durante la predisposizione del nuovo Documento di Polizia Idraulica) è in realtà completamente tombinato, oltre che commisto alla fognatura, e inizia solo da Via Europa angolo Via Santa Lucia (foto in basso a destra), non occupando nemmeno la Via San Rocco. Questo corso d'acqua, tra l'altro, non era nemmeno presente nello studio del RIM precedente, quindi, la presenza di un'area di esondazione torrentizia era già all'epoca poco plausibile. In realtà la Via San Rocco può occasionalmente raccogliere e veicolare acque meteoriche, ma più per insufficienza dei sistemi di raccolta e smaltimento che per presenza di reticolo naturale, che è appunto posto più in basso e non è mai a cielo aperto.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: febbraio 2024, novembre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Innanzitutto, occorre rilevare come la presenza di un'area "Ee" fosse già all'epoca discutibile, non essendovi un corrispondente corso d'acqua nel RIM. In secondo luogo, l'area esondativa (presunta) era molto ampia e leggermente asimmetrica, specialmente nella porzione apicale, spingendosi sulle ripe a sinistra della strada per metri, ma non analogamente sulle ripe a destra. In terzo luogo, la porzione più bassa (zona della "Strada della Fontana"), oltre ad essere esageratamente ampia, è totalmente priva di riscontri sul terreno (alvei, erosioni, ecc.), poiché qui il corso d'acqua è completamente tombinato in commistione con la fognatura, e non ve n'è traccia alcuna in superficie. A parere dello scrivente, lo spirito con cui era stata introdotta questa perimetrazione "Ee" era quello di sottolineare la possibilità che la morfologia in trincea della Via San Rocco possa veicolare verso il basso le acque di sgrondo della strada in casi eccezionali, fenomeno che effettivamente potrebbe verificarsi ma, a parere dello scrivente, non con una frequenza ed una intensità tali da giustificare una classe di fattibilità 4, e comunque non in associazione ad un reticolo naturale. Si propone quindi lo stralcio della perimetrazione "Ee", in quanto insussistente, e, in sostituzione, l'introduzione di due classi di fattibilità geologiche *ad hoc* (3 allM e 3 allL) appositamente pensate per allagamenti dovuti ad insufficienza dei sistemi di raccolta e smaltimento delle acque, con norme geologiche apposite. Tali sottoclassi sono state peraltro perimetrate accuratamente in sito, ipotizzando i possibili percorsi dell'acqua, che una volta ragionati sul terreno appaiono parecchio differenti rispetto all'area "Ee" originariamente tracciata nel 2012.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Assenza di reticolo naturale nella porzione alta della Via San Rocco • Assenza di corsi d'acqua a cielo aperto • Assenza di erosioni spondali o alvei naturali • Presenza di possibili allagamenti occasionali per insufficienza dei sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche sulle strade
Descrizione della proposta	• Rimozione completa della perimetrazione • Introduzione di apposite sottoclassi di fattibilità geologica per il fenomeno di allagamento stradale, ma slegate dal P.A.I.

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



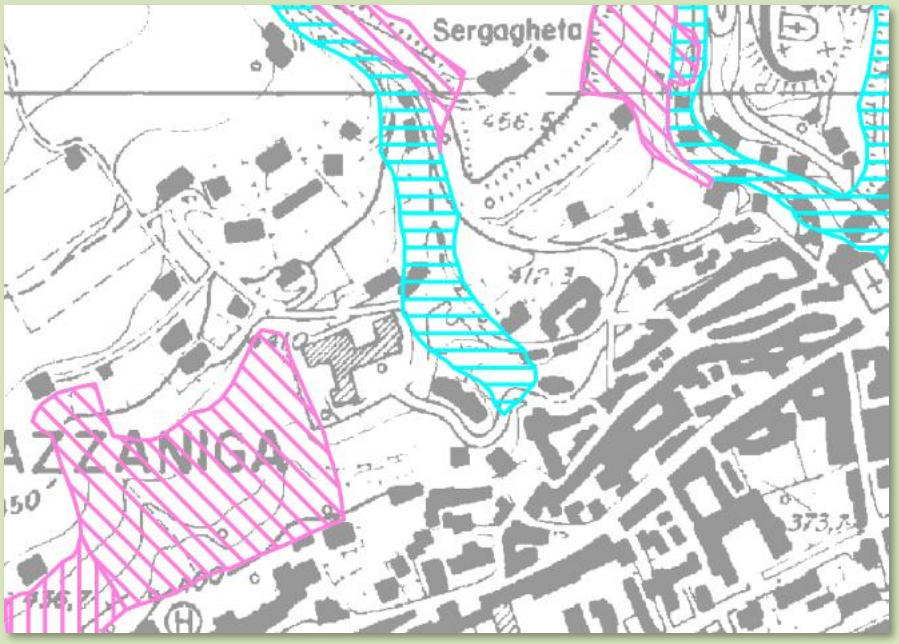
Perimetro eliminato dal Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.3 MD_003: paleofrana tra Via Santa Lucia e Via Europa

CODICE MODIFICA	MD_003
Località	Via Santa Lucia, Via Europa
Tipo di dissesto	Frana stabilizzata poligonale
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO



(foto da Google Street View)

Commento: da evidenze di terreno, si introduce una nuova paleofrana nella stessa posizione di cui alla “Ee” del § 5.4.2.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: novembre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Nella stessa posizione occupata dalla porzione più bassa della "Ee" proposta in eliminazione al § 5.4.2, si ravvisa la presenza di un compluvio che, oltre ad essere legato alla valle tombinata di nuova introduzione (in passato evidentemente posta a cielo aperto), costituisce molto probabilmente anche una nicchia di paleofrana. Se ne propone pertanto l'introduzione *ex novo*.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesto di nuova introduzione, non presente nello studio precedente
Descrizione della proposta	• Nuova introduzione

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



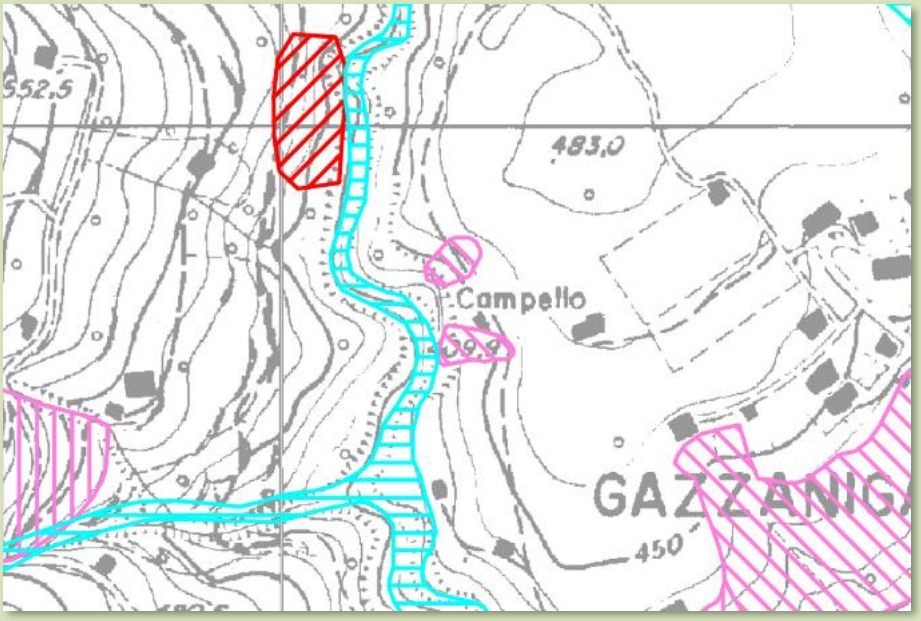
Perimetro introdotto nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.4 MD_004: frane lungo Via per Orezzo

CODICE MODIFICA	MD_004
Località	Via per Orezzo, Campello
Tipo di dissesto	Frana quiescente poligonale Frana stabilizzata poligonale
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO E NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi • Piano di Emergenza Comunale

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

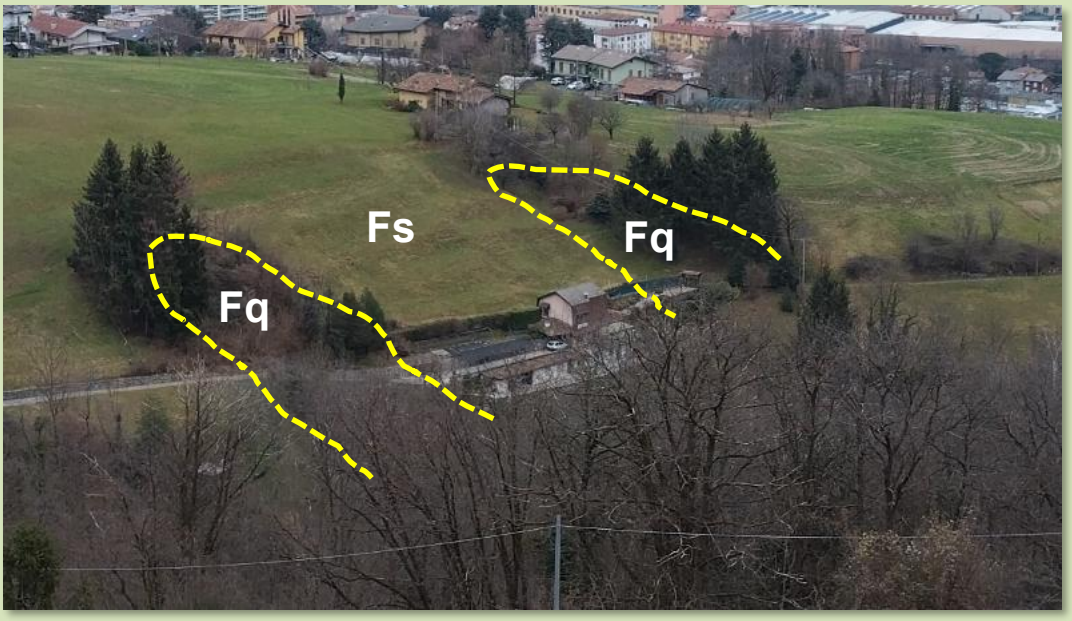
Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali/traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: non indicata

Commento: dissesti perimetrati per sola fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO



Vista in panoramica da Ganda Lunga

Rilevamento eseguito in data: 29 dicembre 2023
Rilevatori: Daniele Moro

Commento: le due frane quiescenti indicate nel GeoIFFI sono più ampie ed hanno una perimetrazione leggermente diversa, inoltre si spingono fino al fondo della Val Rova, unendosi (a parere dello scrivente potrebbero anche considerarsi relitte, ma in assenza di dati più precisi si ritiene più cautelativo mantenerle in questo caso come quiescenti). La porzione di pendio compresa tra le due frane è stata considerata prudentemente in paleofrana per la presenza di accenni di soliflusso e di una blanda concavità, dovuta forse al richiamo gravitativo esercitato dalle due frane quiescenti ai lati.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI, solo foto-interpretati • Morfologie diverse sul terreno
Descrizione della proposta	• Ampliamento delle due frane quiescenti • Introduzione di una paleofrana

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



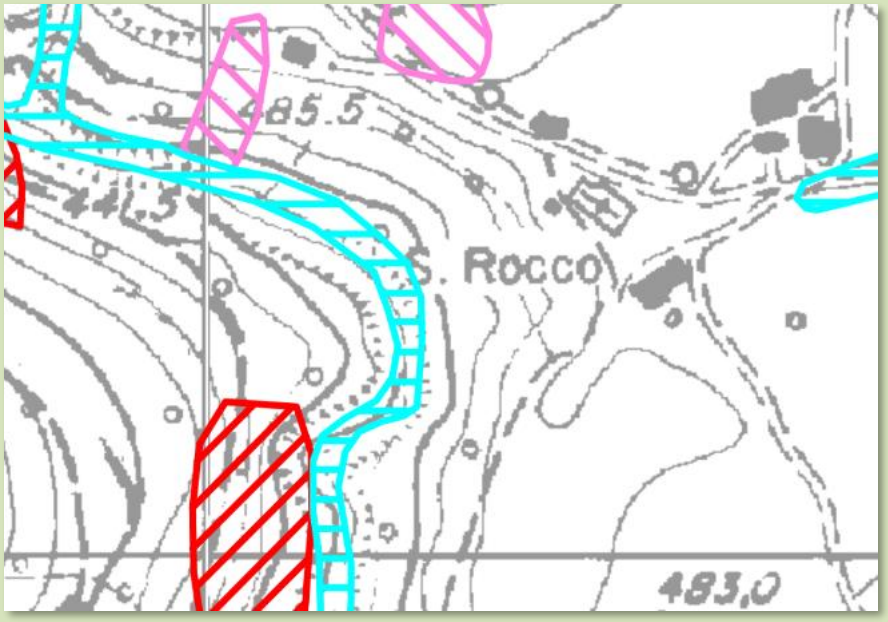
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.5 MD_005: paleofrana in località San Rocco al Lago

CODICE MODIFICA	MD_005
Località	San Rocco al Lago
Tipo di dissesto	Frana stabilizzata poligonale
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Nessuno
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Nessuno

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO



Rilevamento eseguito in data: 27 dicembre 2023
Rilevatori: Daniele Moro

Commento: sul lato est della chiesa di San Rocco, lungo la scarpata che scende nell'inciso della Val Rova, si riscontra un'evidente ed ampia nicchia di paleofrana, parzialmente rimboschita con abeti rossi, dovuta con ogni probabilità all'evidente deviazione del torrente in direzione della chiesa, con la conseguente erosione al piede. Al momento la frana appare relitta. Se ne propone l'introduzione.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Morfologia evidente sul terreno
Descrizione della proposta	• Introduzione di una paleofrana

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



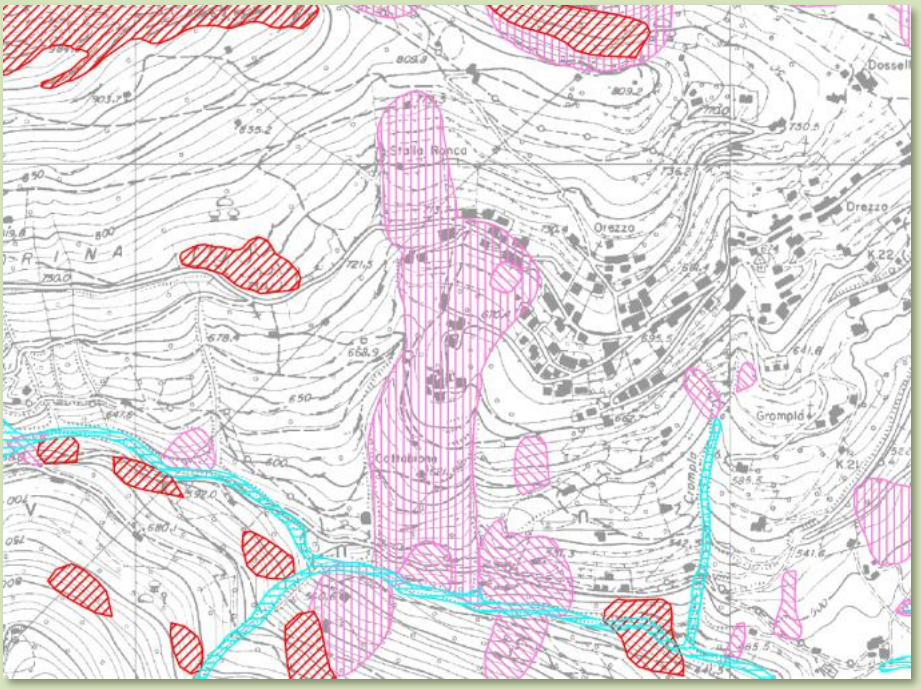
Perimetro introdotto nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.6 MD_006: paleofrane di Orezzo e Cattabione

CODICE MODIFICA	MD_006
Località	Orezzo, Cattabione
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali Frana quiescente poligonale
Tipo di modifica proposta	**RIPERIMETRAZIONE IN RIDUZIONE** **ELIMINAZIONE FRANA QUIESCENTE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

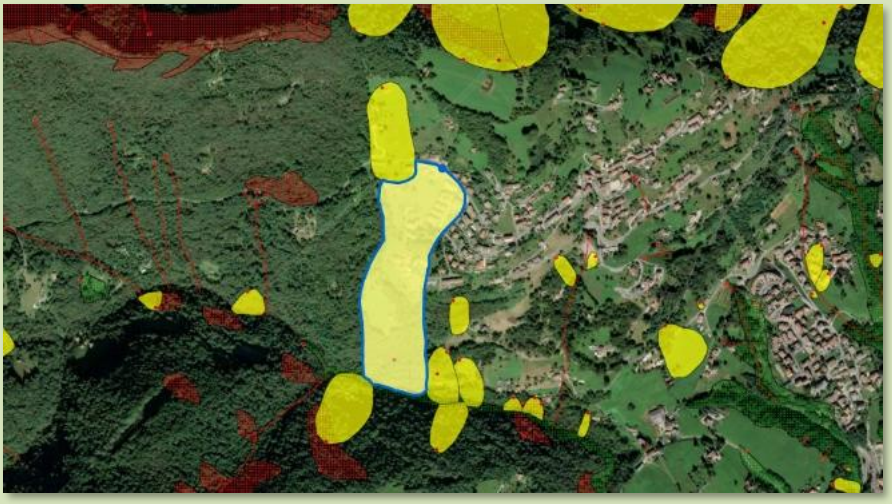
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



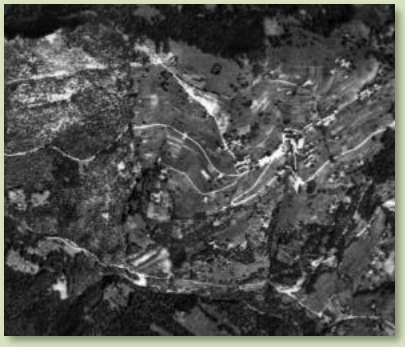
Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

Commento: dissesti perimetrato per sola fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificato sul terreno; partendo dal GeoIFFI, il dissesto è stato traslato nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi. È, ad ogni modo, effettivamente esistente, seppure con perimetrazione diversa.

La frana quiescente posta appena sotto Via Don Sturzo, invece, ha probabilmente un'altra provenienza poiché non è indicata nel GeoIFFI.

DISAMINA TEMPORALE DELLE ORTOFOTO

VOLO G.A.I. 1954



ORTOFOTO 1975



ORTOFOTO 1998



ORTOFOTO 2003



ORTOFOTO 2007



ORTOFOTO 2012



ORTOFOTO 2015



ORTOFOTO 2018-2019



ORTOFOTO 2021
(situazione attuale)



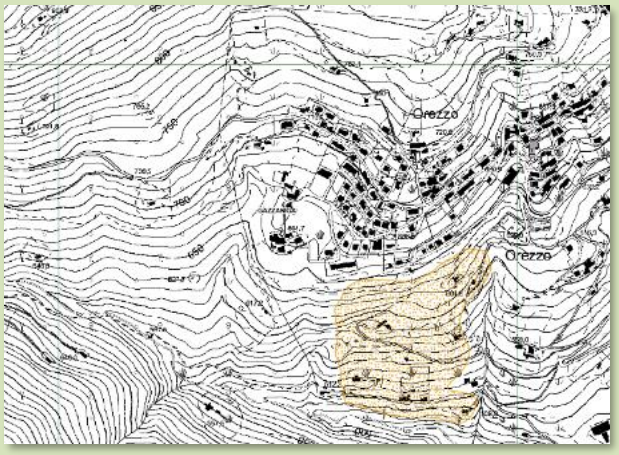
Commento: area collinare su pendio a medio-bassa inclinazione, esposto a sud e parzialmente urbanizzato. Non vi è traccia di frane nelle fotografie, con particolare riferimento alla frana quiescente che dovrebbe trovarsi appena al di sotto di Via Don Sturzo (cerchio rosso), e che tra l'altro è occupata da edifici residenziali almeno dal 2007. È possibile (osservando attentamente l'ortofoto 2003) che sia stata scambiata per frana quiescente, a livello di foto aeree, la colorazione brunastra (cerchio giallo) che rappresentava però con ogni probabilità l'inizio dello scavo del cantiere per la realizzazione dell'edificio residenziale ora presente (completato infatti, insieme ad altri, nell'ortofoto 2007).

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



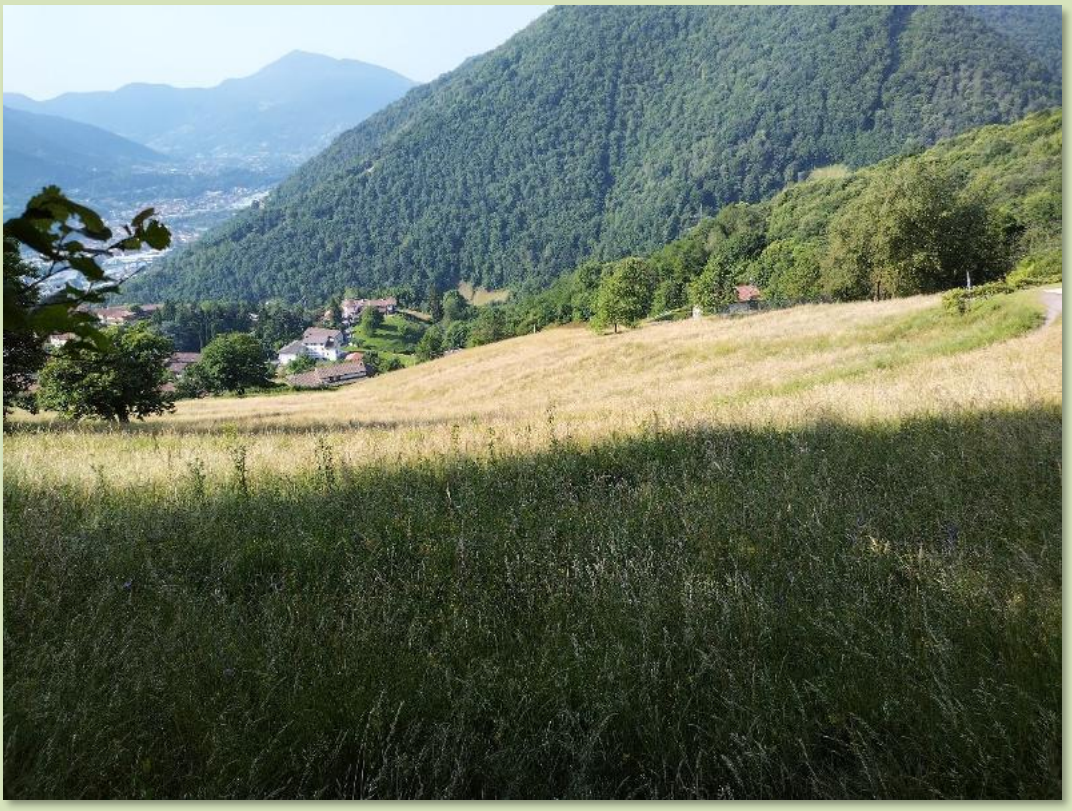
DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: il SITER non segnala nulla nella zona del dissesto. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici, a parte una piccola zona subito ad ovest di Cattabione, che sembra però legata all'inciso di una valletta, e non tanto ad una vasta paleofrana, né tanto meno alla frana quiescente sotto Via Don Sturzo, che è posta molto più in alto.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO



La parte alta della reale paleofrana, al di sopra della Via Don Sturzo, con accenno di concavità ben visibile



Zona della presunta frana quiescente, occupata in realtà da una serie di edifici residenziali oramai risalenti almeno al 2007, e senza alcun segno di franamento o dissesto per quanto è stato possibile verificare sul terreno

Rilevamento eseguito in data: 1 gennaio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Commento: la perimetrazione del GeoIFFI è meramente basata su foto-interpretazione. Si ritiene che la paleofrana esista effettivamente, ma sia molto più ridotta e si situi a monte della S.P. 41, sul pendio dove è infatti ben osservabile la classica concavità da frana relitta; un'altra frana, distinta, è posta invece all'estremità di valle e raggiunge l'inciso della Val Rova, il suo stato è cautelativamente considerato quiescente. Sulla parte bassa verso Cattabione non si ravvisa una chiara presenza di paleofrane. Per quanto attiene alla piccola frana quiescente posta appena a valle di Via Don Sturzo, oltre al fatto che non sembra esservene traccia nelle ortofoto storiche né in altri strumenti consultati, si andrebbe a collocare in corrispondenza di un pendio con fabbricati residenziali costruiti da quasi vent'anni che hanno oramai obliterato qualsiasi morfologia originaria e che comunque non evidenziano – almeno per quanto è stato possibile appurare – segni visibili di instabilità, cedimento o franamento. Si ritiene probabile che la perimetrazione sia nata in origine da un travisamento dell'ortofoto 2003.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Paleofrana presente ma diversa • Frana quiescente non rilevata
Descrizione della proposta	• Riperimetrazione della frana stabilizzata • Eliminazione della frana quiescente

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



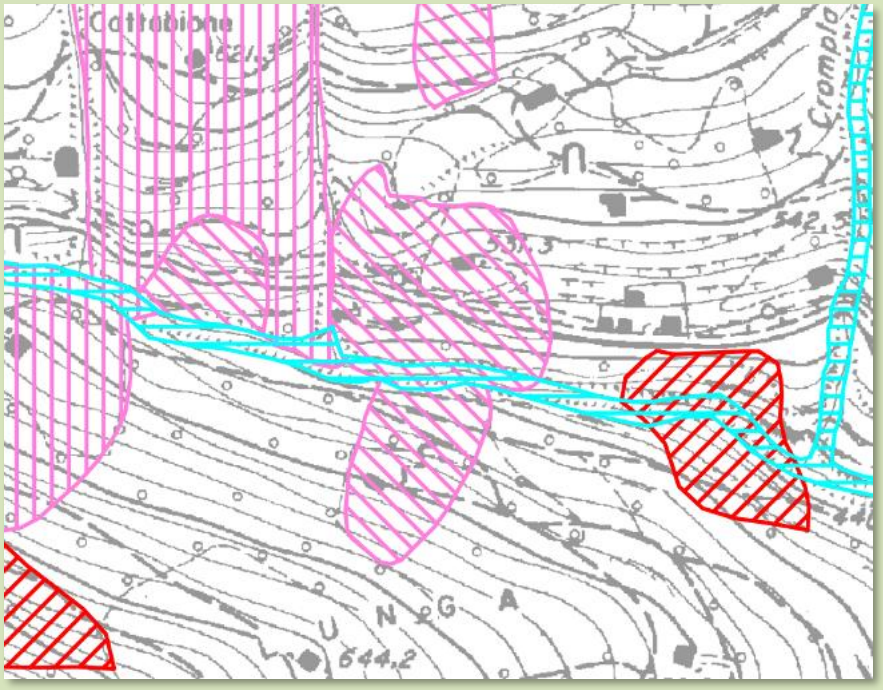
Perimetro modificato nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.7 MD_007: frane quiescenti a sud-est di Cattabione

CODICE MODIFICA	MD_007
Località	A valle di Cattabione
Tipo di dissesto	Frane quiescenti poligonali
	ELIMINAZIONE

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

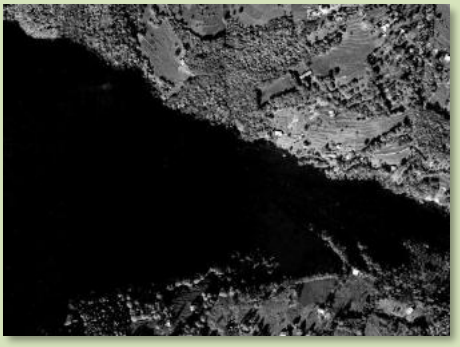
Commento: dissesti perimetrati per sola fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi.

DISAMINA TEMPORALE DELLE ORTOFOTO

VOLO G.A.I. 1954



ORTOFOTO 1975



ORTOFOTO 1998



ORTOFOTO 2003



ORTOFOTO 2007



ORTOFOTO 2012



ORTOFOTO 2015



ORTOFOTO 2018-2019



ORTOFOTO 2021
(situazione attuale)



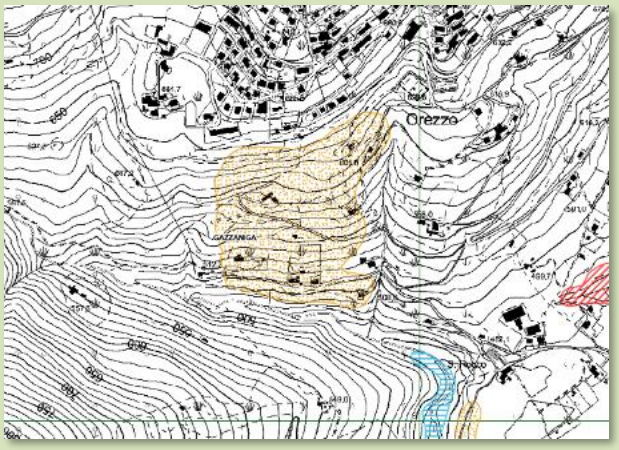
Commento: area collinare su pendio a media inclinazione, esposto a sud. Non si riscontrano anomalie particolari, né evidenze dirette delle frane quiescenti così come attualmente rappresentate nel P.A.I.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

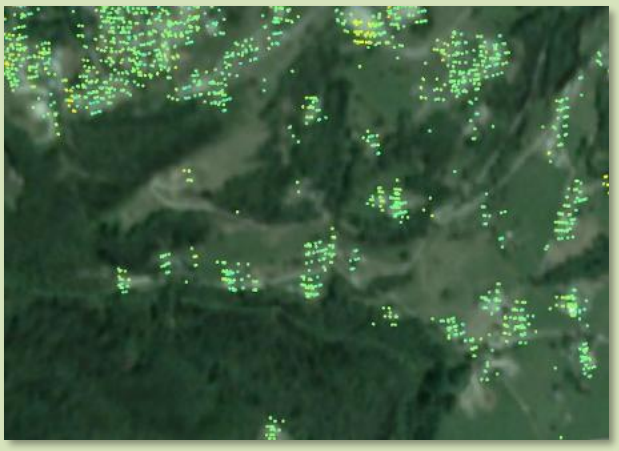
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



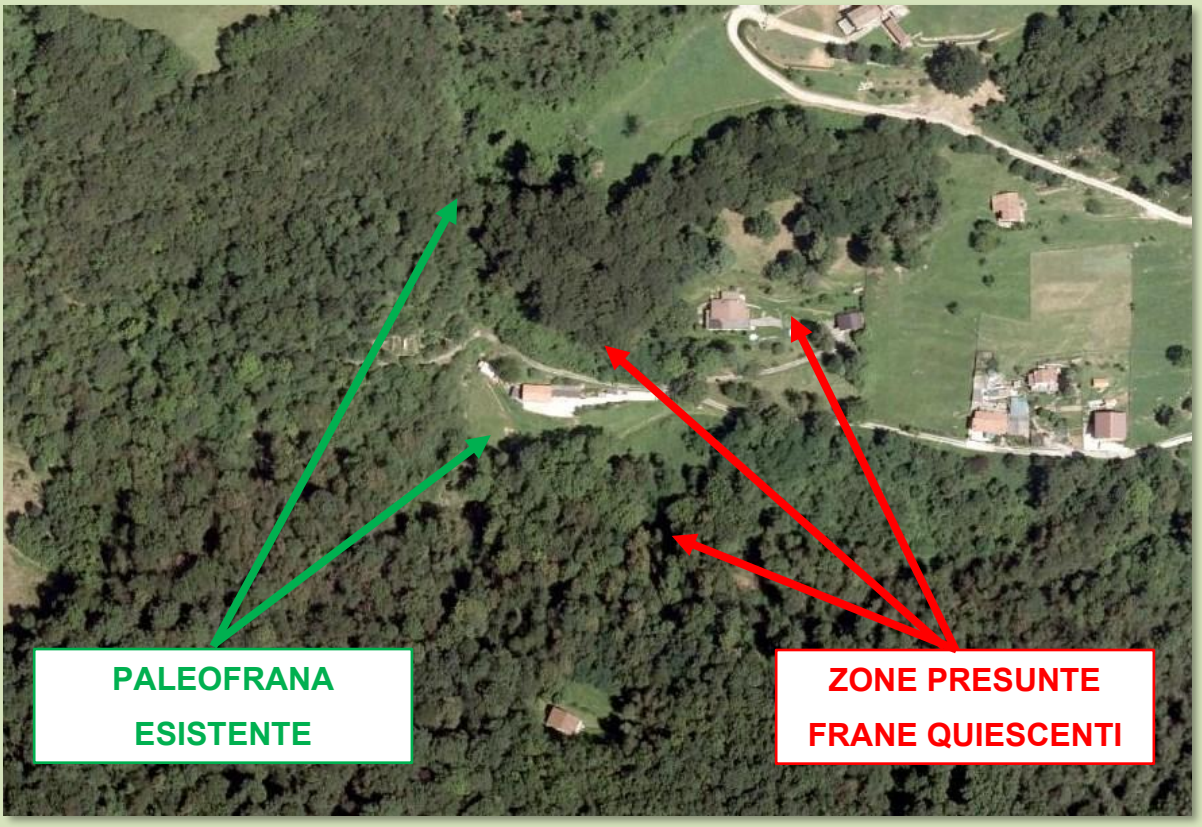
Commento: il SITER segnala una vasta *area potenzialmente instabile con condizioni fisiche o morfologiche al limite di stabilità*, ma la forma è differente rispetto a quella delle frane quiescenti prospettate, e inoltre non si tratta di un vero e proprio dissesto. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO









Rilevamento eseguito in data: 29 dicembre 2023
Rilevatori: Daniele Moro

Commento: la perimetrazione del GeoIFFI è meramente basata su foto-interpretazione. Come si evince anche dalle fotografie sopra, oltre che dalla disamina documentale, non vi sono chiari segni di frane quiescenti così come prospettate; il pendio è per lo più regolare, con fitti terrazzamenti agricoli ma senza indizi di franosità quali nicchie, erosioni superficiali significative, trincee, fessurazioni, concavità. Anche sul versante opposto, la paventata frana quiescente non è chiaramente presente, sebbene si ravvisi comunque la necessità di mantenere la classe di fattibilità 4 per via della pendenza.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Paleofrana presente ma diversa • Frana quiescente non rilevata
Descrizione della proposta	• Eliminazione delle tre frane quiescenti

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



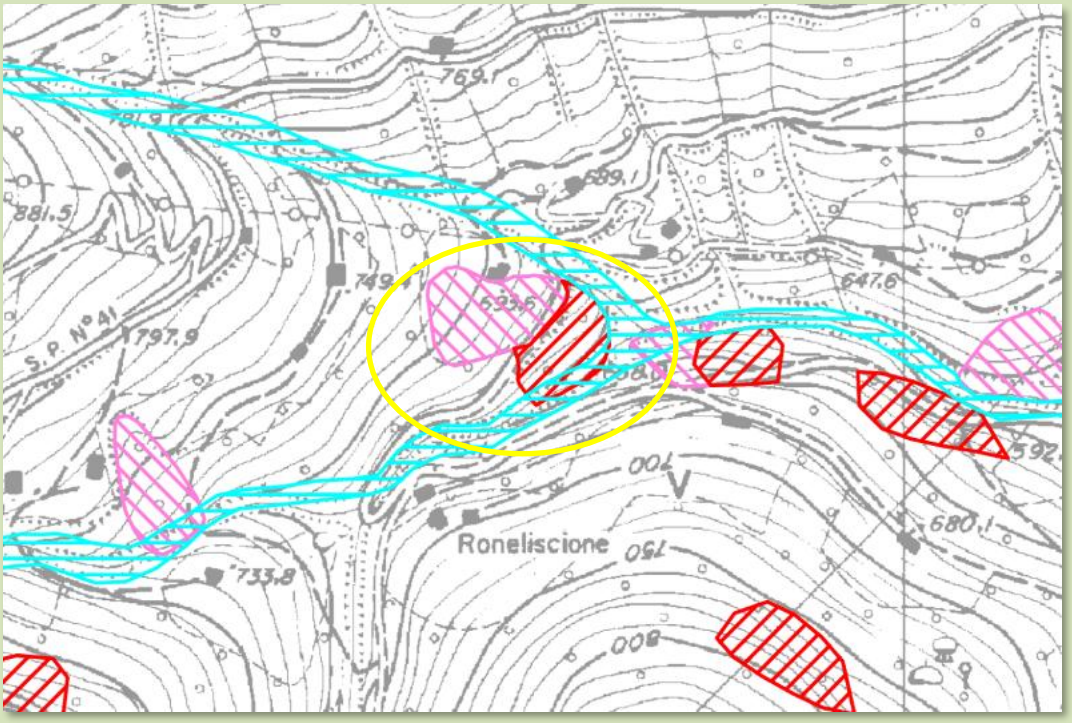
Perimetri stralciati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.8 MD_008: frana di Roncliscione

CODICE MODIFICA	MD_008
Località	Roncliscione
Tipo di dissesto	Frane quiescenti ed attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**MODIFICA COMPLETA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi • Piano di Emergenza Comunale

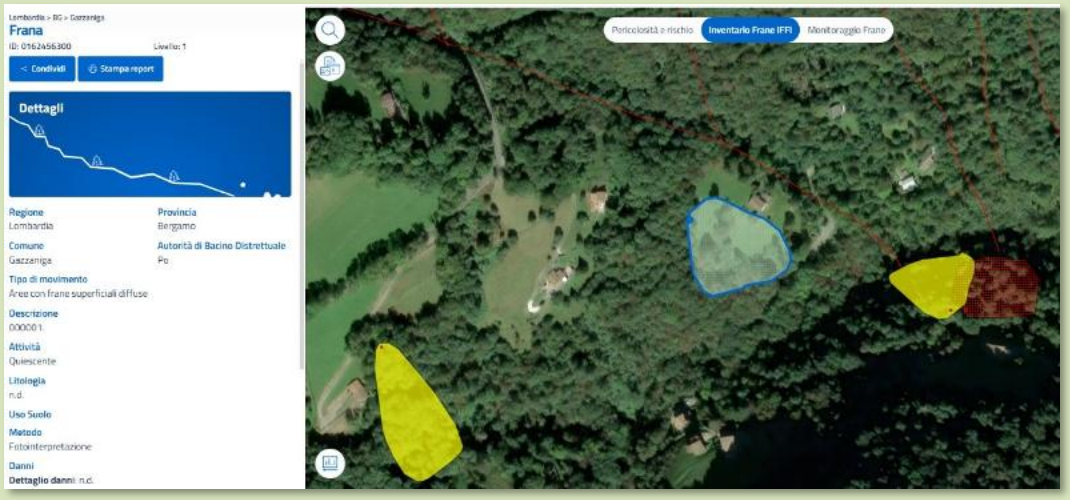
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi, area con crolli/ribaltamenti diffusi
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982 – 2000

Commento: la frana quiescente deriva da un dissesto perimetrato per fotointerpretazione; partendo dal GeoIFFI, il dissesto è stato traslato nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi. È stata però aggiunta l'area di frana attiva sottostante la cascina, a causa del verificarsi della frana del 2006, seguita peraltro dallo stesso estensore dello studio geologico (Studio G.E.A.).

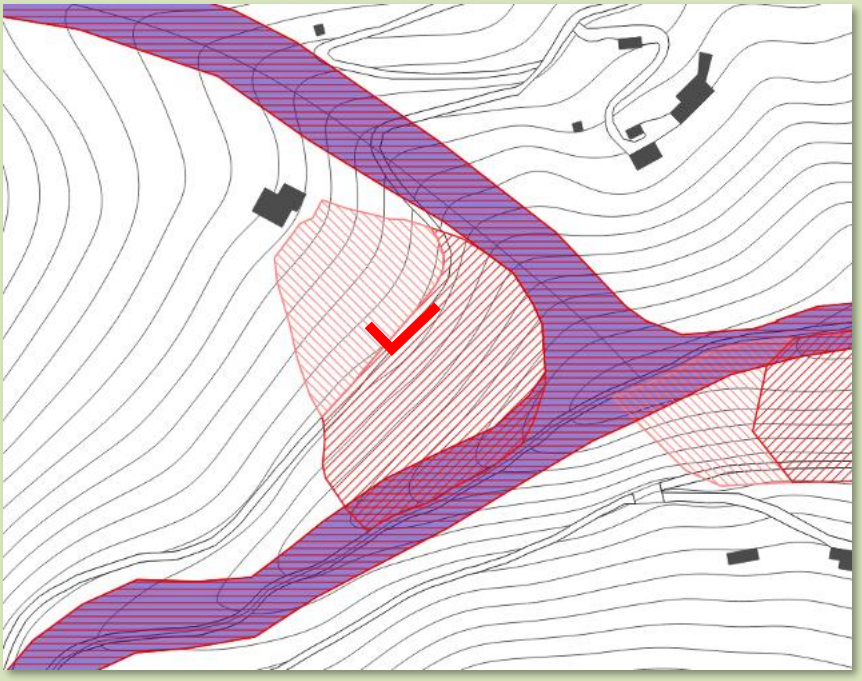
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: 1 gennaio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Il fenomeno è naturalmente esistente (→ § 4.9.26), la frana è stata peraltro parzialmente stabilizzata mediante imponenti opere circa quindici anni or sono. Si ritiene però, sulla scorta dei dati a disposizione, fra cui la carta geomorfologica di dettaglio della frana stessa, di ridefinire più correttamente la perimetrazione. La frana quiescente originaria, essendo derivata dal GeoIFFI per mera foto-interpretazione, è del tutto indipendente dalla frana reale che si è verificata nel 2006 (anche in termini di tipologia, infatti era indicata come “area con franosità superficiale diffusa” mentre la frana reale è uno scivolamento), e rappresenta un perimetro non coerente con la realtà dei luoghi. È stata quindi ridefinita una frana quiescente (per cautela) tra la cascina e la strada sterrata (zona interessata dagli interventi di stabilizzazione), utilizzando un perimetro coerente con la carta geomorfologica di dettaglio, mentre è stata lasciata la frana attiva a valle della strada (zona non interessata dagli interventi di stabilizzazione).

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesto proveniente dal GeoIFFI • La frana storica di Roncliscione (2006) ha una perimetrazione differente e non è legata a quella del GeoIFFI, peraltro di precedente identificazione e solo foto-interpretata
Descrizione della proposta	• Eliminazione frana quiescente di derivazione GeoIFFI • Introduzione frana quiescente realmente verificatasi • Mantenimento porzione di frana attiva della frana realmente verificatasi

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



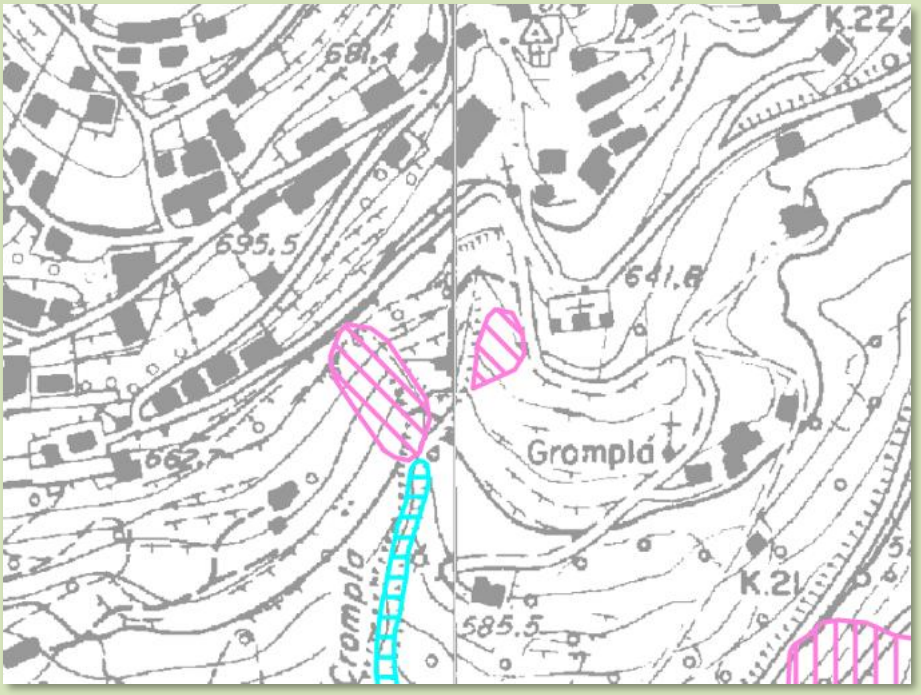
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.9 MD_009: frane al campo sportivo di Orezzo

CODICE MODIFICA	MD_009
Località	Campo sportivo di Orezzo
Tipo di dissesto	Frane quiescenti poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLESSIVA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi • Piano di Emergenza Comunale

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982 – 2000

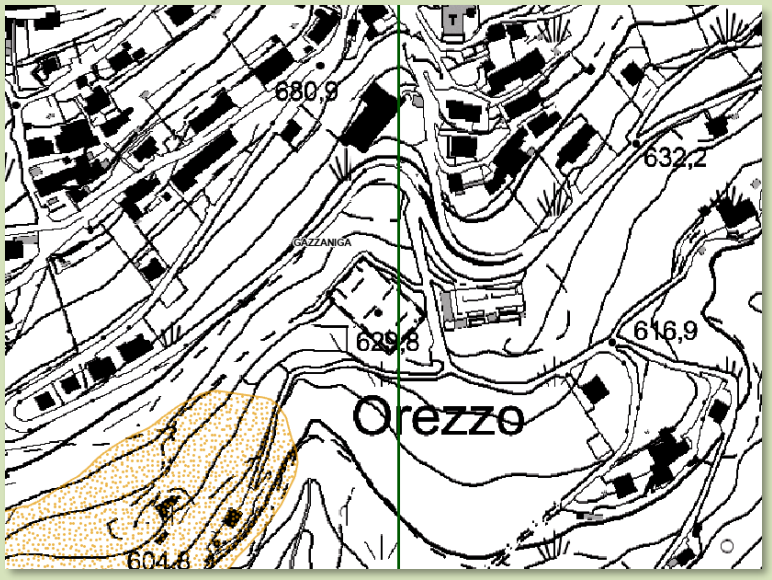
Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

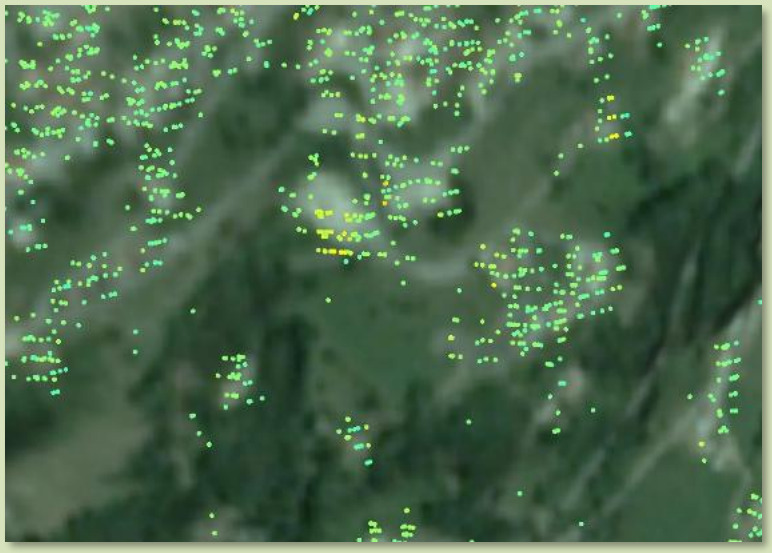
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: il SITER non segnala alcun dissesto chiaramente riconducibile a quelli del GeoIFFI. Nessuna anomalia particolare a livello di dati interferometrici, a parte qualche punto in corrispondenza del campo sportivo che sembrerebbe accennare forse un leggero richiamo gravitativo da parte della sottostante valletta.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO







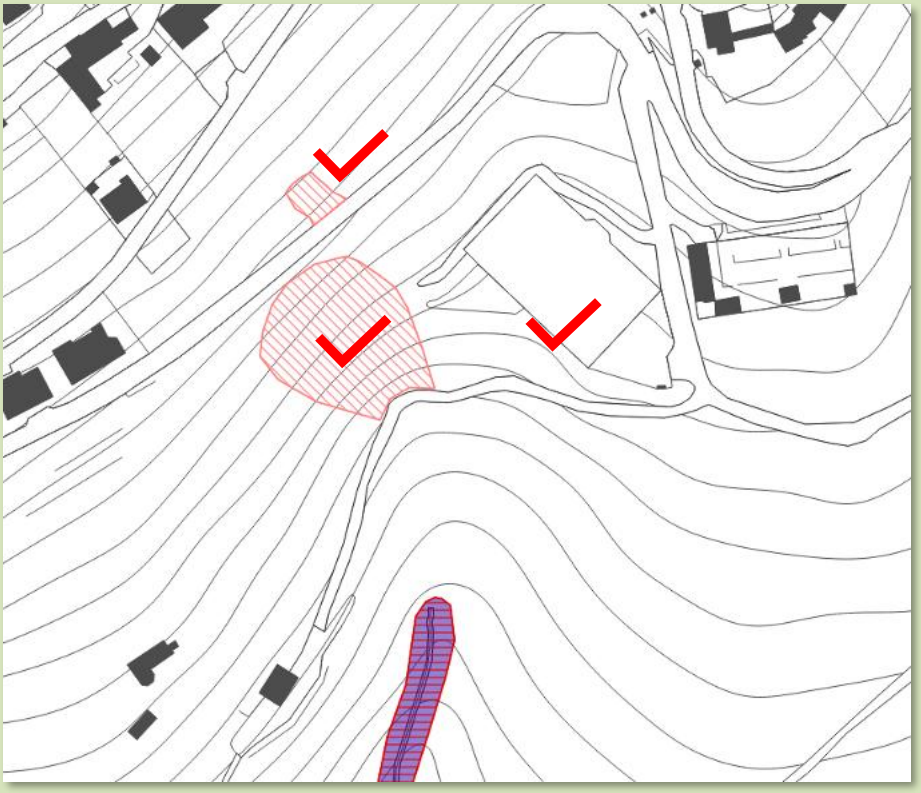
Rilevamento eseguito in data: febbraio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

La frana originariamente perimetrata in corrispondenza del campo sportivo (foto in alto) non trova (o non trova più) corrispondenza sul terreno; l'area è interamente occupata dal campo sportivo, dall'antistante piazzale e dalla sottostante stradina privata, la cui scarpata di monte è peraltro sostenuta da una scogliera in massi ciclopici. L'altra frana (foto in basso a sinistra), posta appena ad ovest del campo, è effettivamente esistente, ma con una perimetrazione differente, ridefinita in campo anche sulla scorta dell'evento franoso occorso il 14 giugno 2016, per la cui descrizione si rimanda al § 4.9.19. In più, è stato aggiunto un piccolo dissesto parzialmente stabilizzato a monte della Via Don Bosseti, poco sopra il campo sportivo (foto in basso a destra).

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI • Solo uno dei due è effettivamente esistente, con perimetro diverso • Ulteriore piccolo dissesto non segnalato nello studio geologico in quanto avvenuto nel 2016
Descrizione della proposta	• Eliminazione di uno dei due dissesti • Riperimetrazione dell'altro dissesto • Aggiunta di una modesta frana quiescente nuova

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



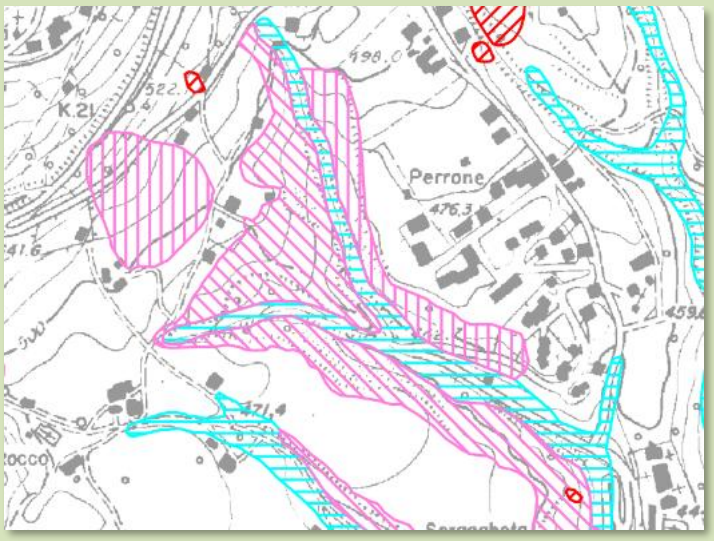
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.10 MD_010: frane lungo la Valle Masserini

CODICE MODIFICA	MD_010
Località	Valle Masserini, entrambe le sponde
Tipo di dissesto	Frane quiescenti poligonali Frane stabilizzate poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIMOZIONE** **ADEGUAMENTO PERIMETRAZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: aree con frane superficiali diffuse
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

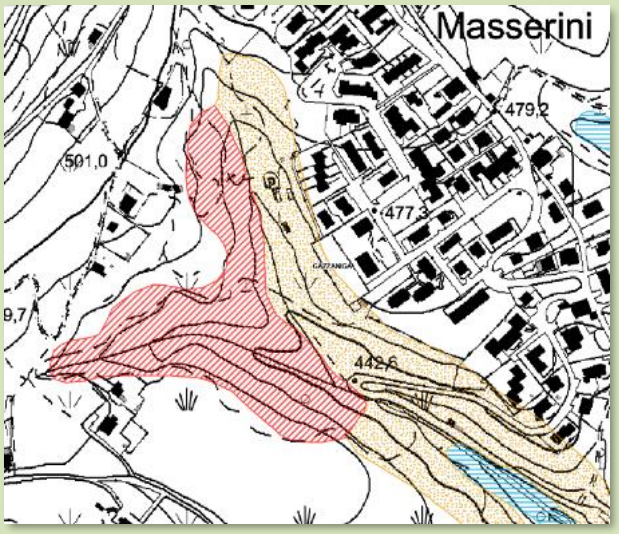
Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

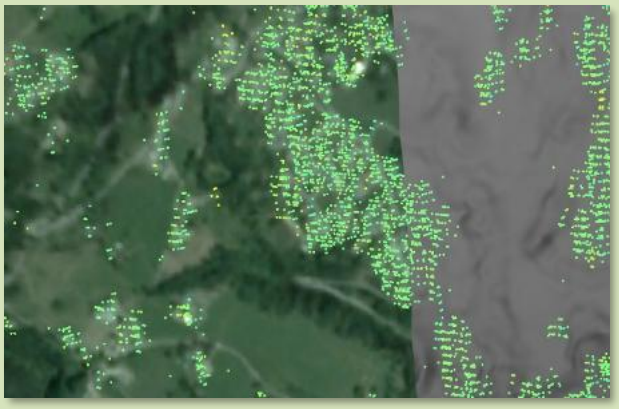
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: il SITER segnala aree di instabilità e in equilibrio limite. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO





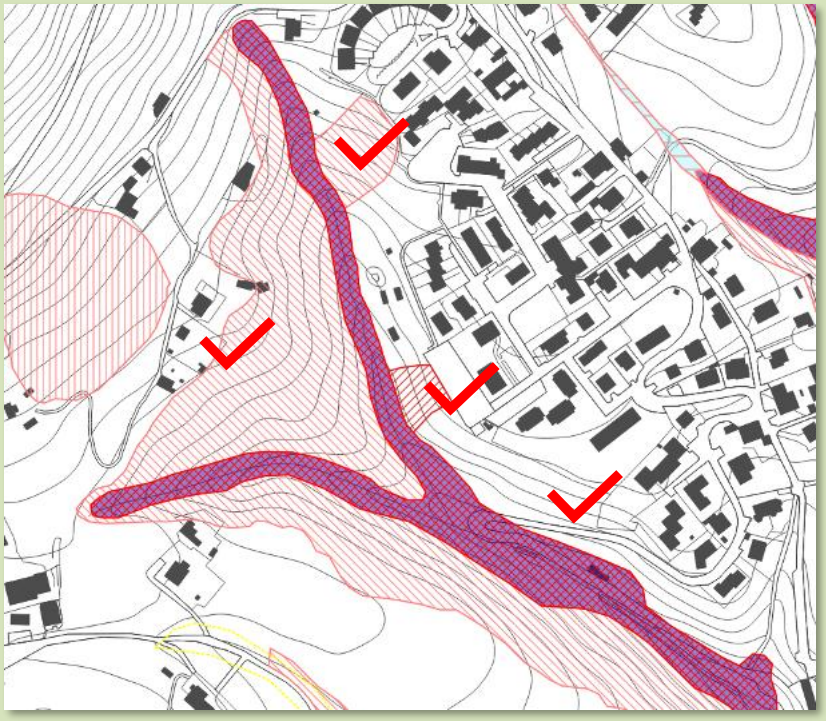
Rilevamento eseguito in data: febbraio 2024, novembre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

È fuor di dubbio che l'area sia ampiamente instabile ed interessata da dissesti, tuttavia, si ritiene necessario aggiornarne la classificazione. In primo luogo, è stata leggermente riperimetrata la parte di frana quiescente compresa tra i due rami vallivi alti, sulla scorta delle osservazioni di terreno e dell'evento franoso del 27 ottobre 2020 di cui al § 4.9.14; si tratta ad ogni modo di una modifica di lieve entità. Tutta la parte di frana stabilizzata insistente sulla scarpata in fianco idrografico sinistro (scarpata sotto la frazione Masserini), a parere dello scrivente ha ben poco senso, sia per la forma allungata (che non delinea certamente una paleofrana classica), sia per la classificazione in sé; appare piuttosto come una mera riproposizione del dissesto di derivazione GeoIFFI classificato per qualche motivo come stabilizzato. Si propone quindi l'eliminazione della frana stabilizzata in quanto priva di senso, sostituendola con una frana quiescente nella porzione più a nord (tratto di scarpata sotto il parco giochi), evidentissima in foto aerea e sul terreno, e con una frana attiva sulla scarpata sotto il campo sportivo di Masserini, rilevata dallo scrivente insieme all'Ufficio Tecnico nell'ottobre 2024 (→ § 4.9.2); nel resto della scarpata, pur permanendo certamente in classe di fattibilità "4 er", la frana "Fs" viene eliminata. Nessuna modifica viene infine apportata alla frana quiescente in sponda idrografica destra (verso San Rocco e Sergagneta).

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI e con alcuni riscontri parziali in altre cartografie (SITER) • La frana stabilizzata non è coerente con il sito né per geometria né per classificazione in sé • Rilevate piuttosto due nuove frane
Descrizione della proposta	• Eliminazione frana stabilizzata in sponda sinistra • Introduzione frana quiescente e frana attiva in sponda sinistra • Leggera riperimetrazione frana quiescente tra i due rami vallivi lungo Via San Rocco

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



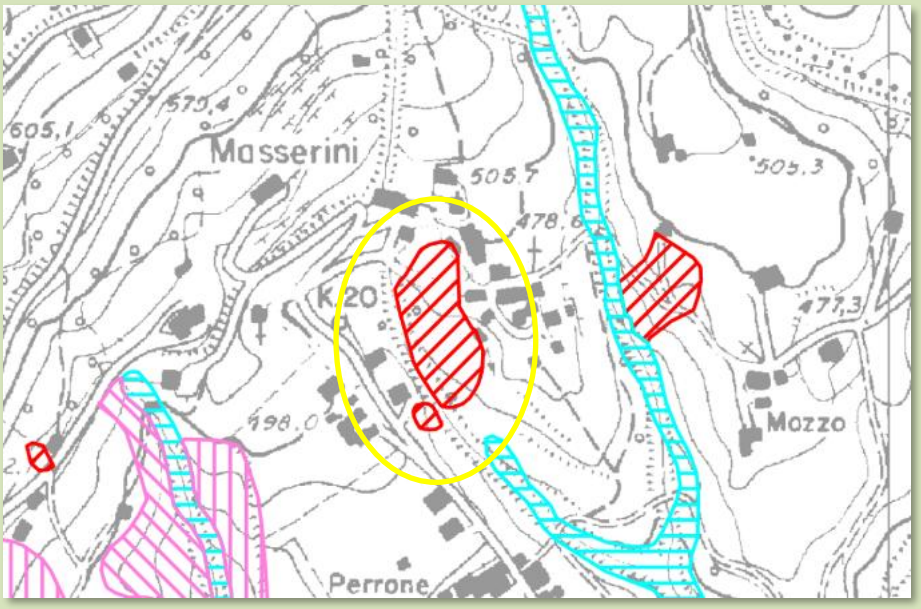
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.11 MD_011: frane attive a Masserini

CODICE MODIFICA	MD_011
Località	Frazione Masserini
Tipo di dissesto	Frane attive poligonali Area a pericolosità di esondazione media
Tipo di modifica proposta	**ELIMINAZIONE** **NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

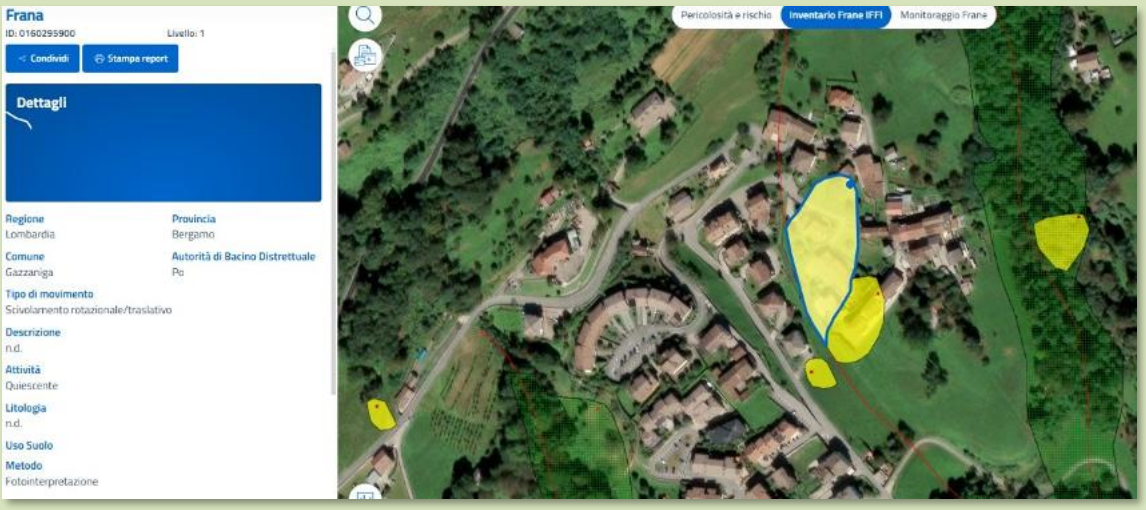
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)

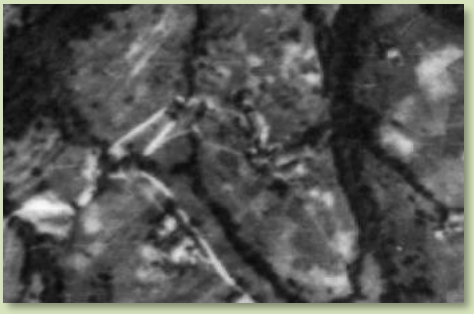


Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

DISAMINA TEMPORALE DELLE ORTOFOTO

VOLO G.A.I. 1954



ORTOFOTO 1975



ORTOFOTO 1998



ORTOFOTO 2003



ORTOFOTO 2007



ORTOFOTO 2012



ORTOFOTO 2015



ORTOFOTO 2018-2019



ORTOFOTO 2021
(situazione attuale)



Commento: area che ha subito nel tempo un'urbanizzazione quasi totale. Non si rilevano anomalie particolari, anche se nell'ortofoto 1975 (poco successiva al grande evento alluvionale del 1972) sembra di intuire alcuni accenni di nicchie nella parte più a sud, ma non chiari (potrebbero anche essere semplici ondulazioni da soliflusso) e comunque poco sovrapponibili ai dissesti paventati dal GeoIFFI.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

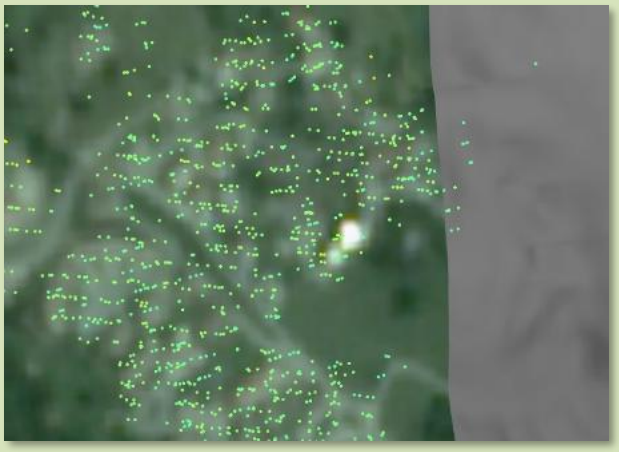
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: il SITER non segnala alcunché. Nessuna anomalia degna di nota nemmeno a livello di dati interferometrici.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO





Rilevamento eseguito in data: maggio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

L'area è stata ampiamente urbanizzata, anche con probabili rimodellamenti morfologici, nel corso degli anni '80 e '90, obliterando quasi completamente le morfologie originarie. Ad ogni modo, ad oggi non si ravvisa la presenza di frane, tanto meno attive, peraltro assenti anche dagli strumenti consultati. I prati appaiono sostanzialmente stabili, privi di fessurazioni, erosione superficiali o detensionamenti visibili; in particolare la frana attiva più piccola, che dovrebbe trovarsi nel prato in primo piano nella foto in basso, è totalmente priva di riscontro in sito. Da notare anche che le pendenze sono molto blande. Certamente la zona deve comunque essere inserita in classe di fattibilità 3, viste le caratteristiche tendenzialmente scadenti dei terreni.
Oltre all'eliminazione delle frane, nella stessa area è stata altresì aggiunta una zona esondativa a moderata pericolosità "Em" dovuta alla potenziale ostruzione del tombotto sotto l'abitazione presso il tornante della S.P. 41, con possibile fuoriuscita dell'acqua verso Via Angeletti e poi a proseguire nell'alveo tombinato della Valle San Carlo. L'area è stata perimetrata con criterio geomorfologico, cercando di ipotizzare il percorso più plausibile dell'acqua in caso di tracimazione. All'area "Em" si accompagna il corrispondente scenario RSCM/L del P.G.R.A.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI • Nessun riscontro di terreno
Descrizione della proposta	• Eliminazione delle frane attive • Introduzione area a pericolosità di esondazione

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



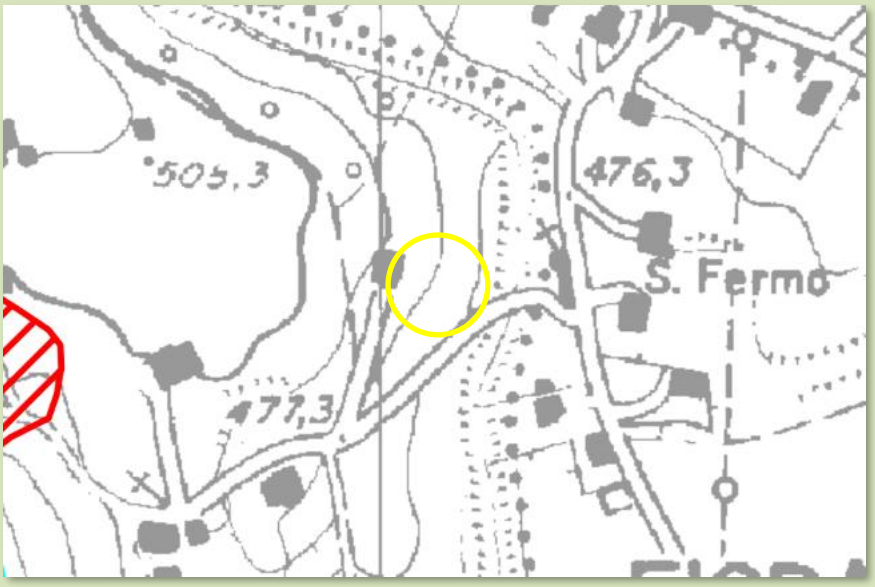
Perimetri stralciati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.12 MD_012: frana attiva in alta Val Misma

CODICE MODIFICA	MD_012
Località	Alta Val Misma, sponda Gazzaniga
Tipo di dissesto	Frana attiva poligonale
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



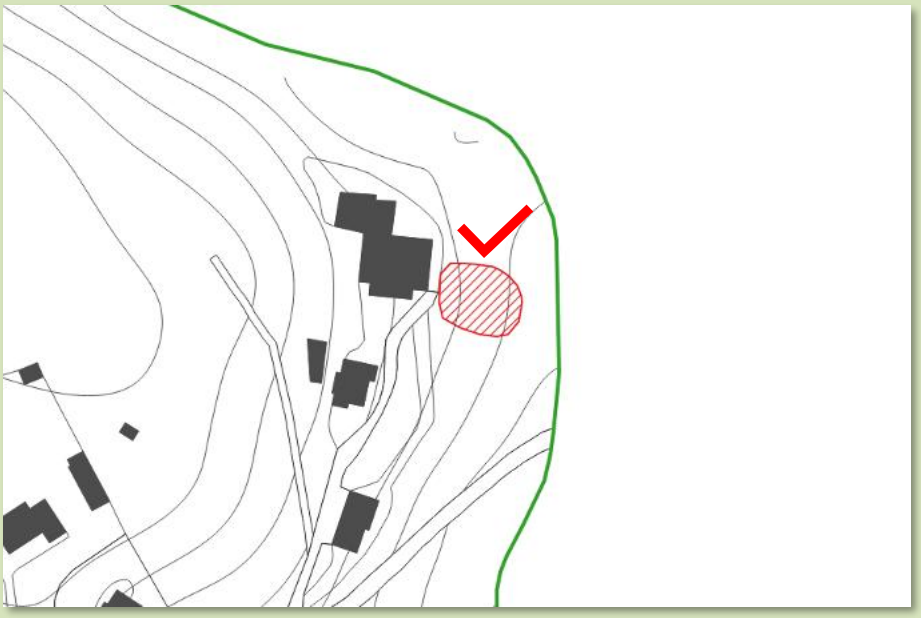
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: novembre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

La frana di nuova introduzione è avvenuta nell'ottobre o novembre 2024. Per la perimetrazione e ogni ulteriore dettaglio si rimanda direttamente al § 4.9.10.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Frana superficiale di recente accadimento
Descrizione della proposta	• Introduzione *ex novo* di una frana attiva

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



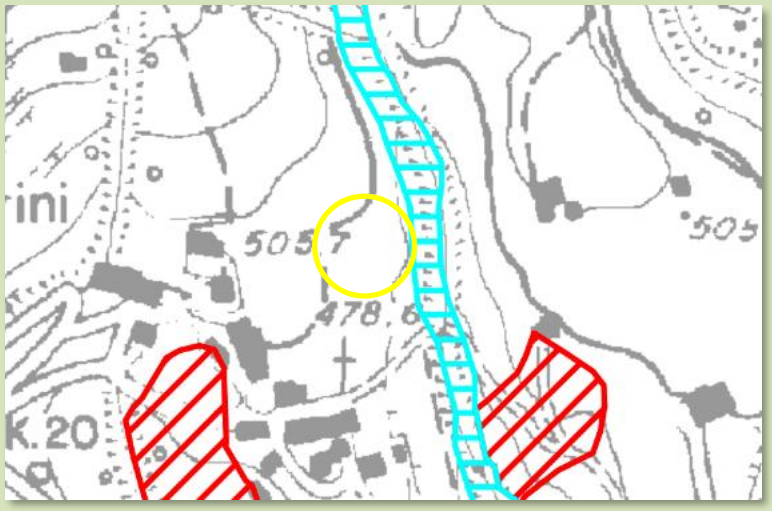
Perimetro introdotto nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.13 MD_013: frana quiescente e frane attive tra Masserini e Mozzo

CODICE MODIFICA	MD_013
Località	Alta Valle San Carlo, sponda Masserini
Tipo di dissesto	Frana quiescente poligonale
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO



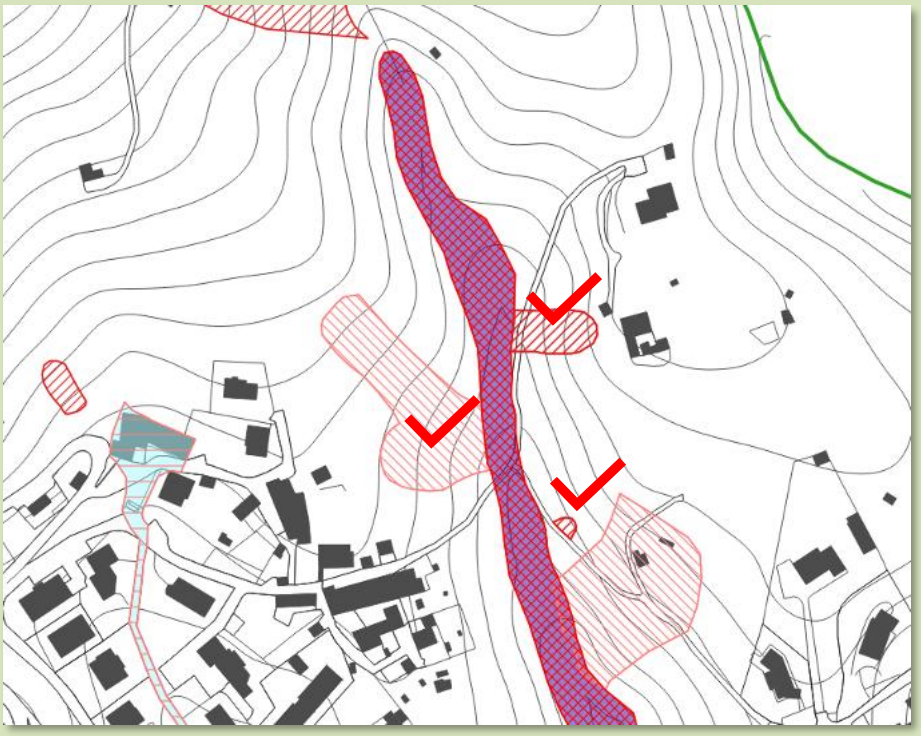
Rilevamento eseguito in data: 27 dicembre 2023, febbraio 2025
Rilevatori: Daniele Moro

Frana quiescente di nuova introduzione, mai rilevata, ben visibile sul terreno.

Per quanto concerne le due frane attive di recentissimo accadimento, per la documentazione fotografica ed ogni dettaglio si veda invece il § 4.9.28.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Frana quiescente mai rilevata • Frane attive accadute a fine 2024
Descrizione della proposta	• Introduzione dei tre dissesti

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



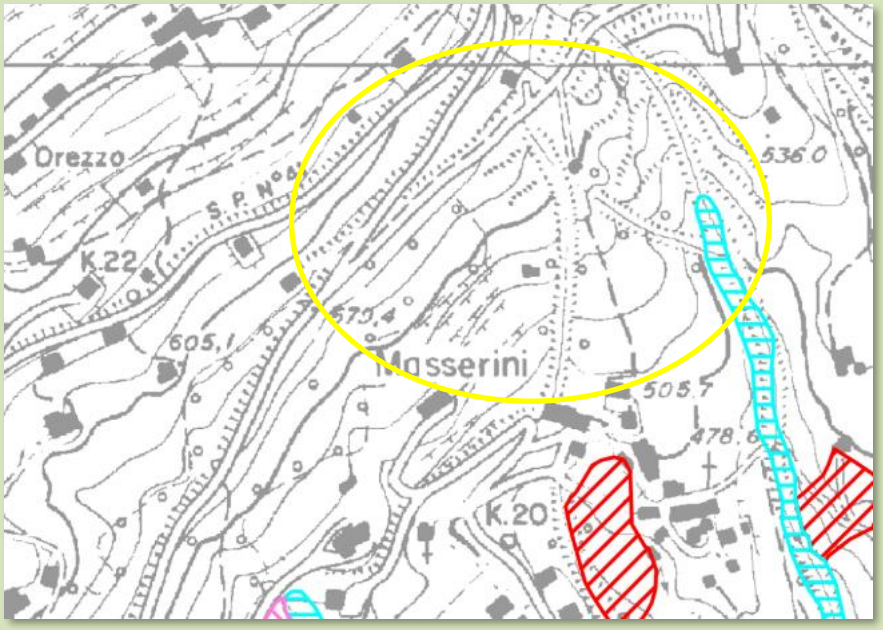
Perimetro introdotto nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.14 MD_014: frane attive tra Masserini e la strada dei Gromei

CODICE MODIFICA	MD_014
Località	Pendio tra la strada dei Gromei e Masserini
Tipo di dissesto	Frane attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



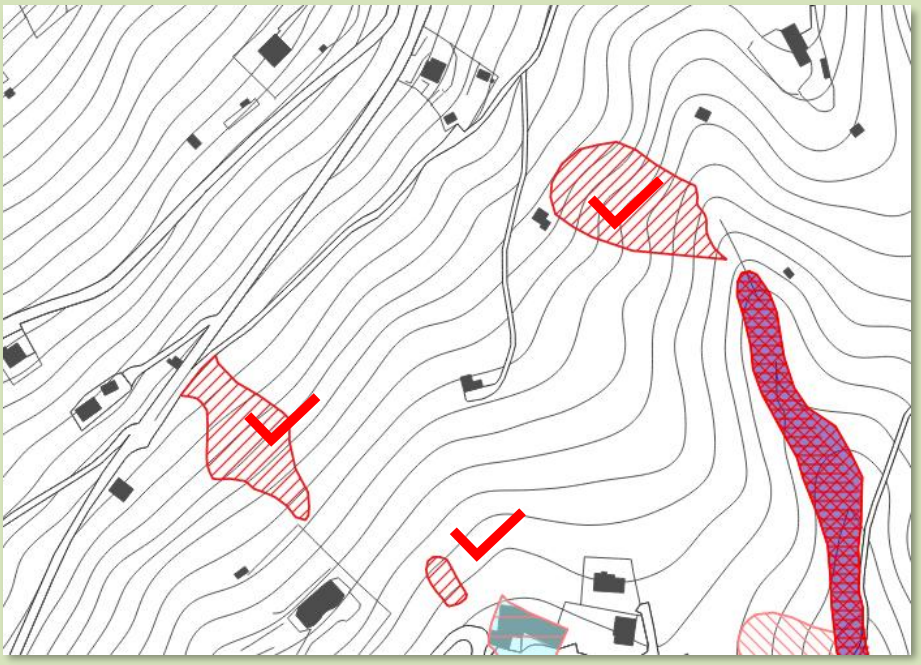
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: novembre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Per la frana posta più in alto esiste riscontro storico-documentale e si rimanda per ogni dettaglio al § 4.9.27.
Per la frana posta a mezzo versante, si è verificata nell'autunno 2024 e per ogni dettaglio si rimanda al § 4.9.3.
Infine, la frana posta alla testata della Valle San Carlo è stata rilevata *ex novo* dallo scrivente e perimetrata cautelativamente come attiva.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• N. 2 frane successive allo studio geologico 2012 • N. 1 frana probabilmente mai rilevata
Descrizione della proposta	• Introduzione *ex novo* di tre frane attive

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



Perimetro modificato nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.15 MD_015: frana al tornante di Via Don Bossetti per Orezzo

CODICE MODIFICA	MD_015
Località	Tornante di Via Don Bossetti
Tipo di dissesto	Frana attiva poligonale
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



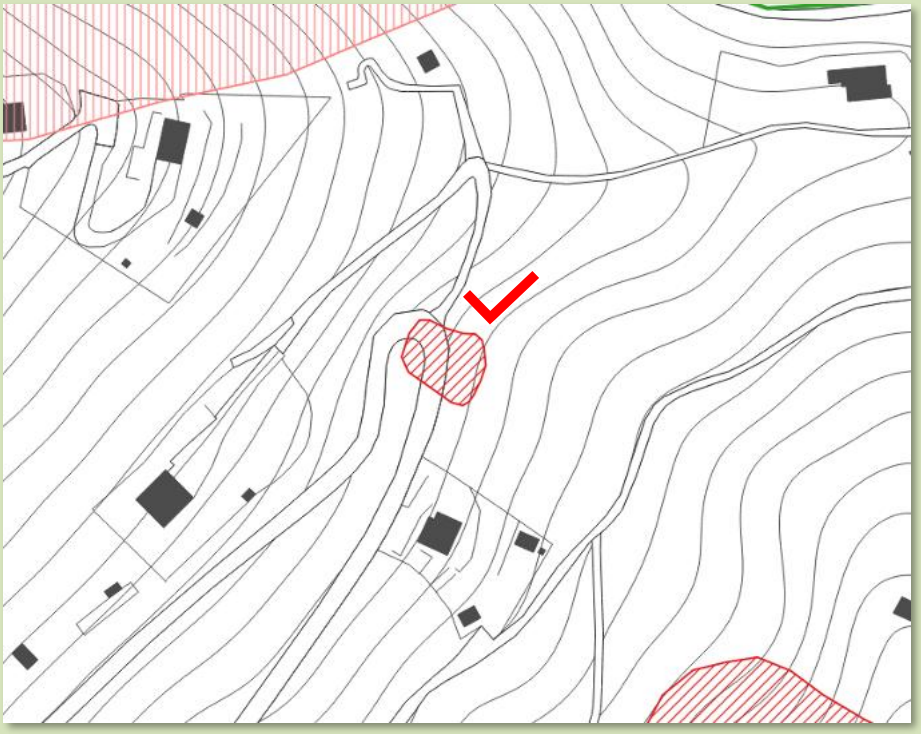
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: ottobre 2024
Rilevatori: Daniele Moro

La frana è avvenuta nell'ottobre 2024 ed è pertanto di nuova introduzione. È stata perimetrata direttamente sul terreno. Per ogni dettaglio si rimanda al § 4.9.18.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Frana nuova, occorsa in ottobre 2024
Descrizione della proposta	• Introduzione *ex novo* di una frana attiva

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



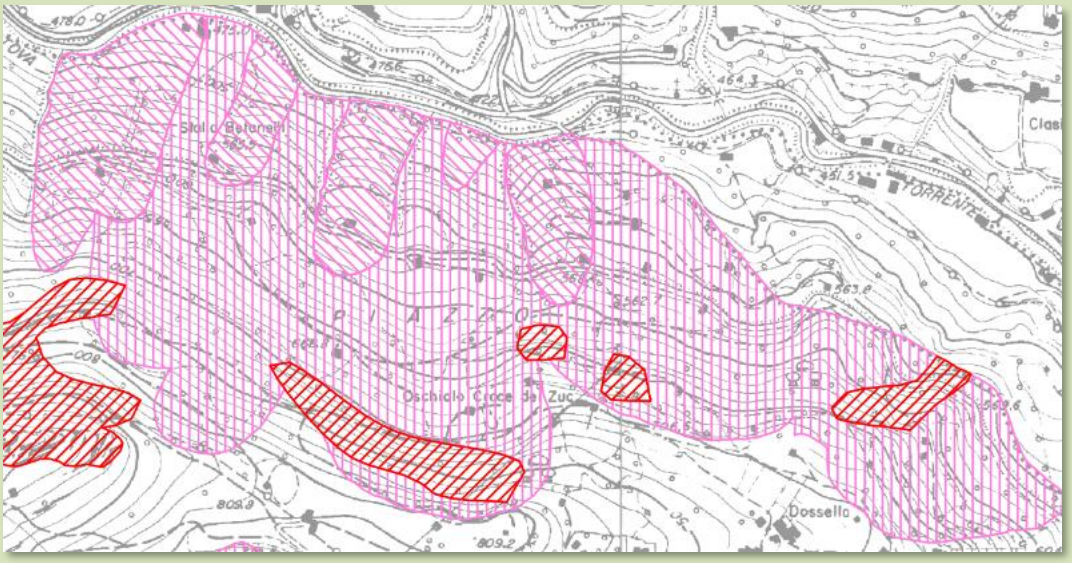
Perimetro introdotto nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.16 MD_016: frane a nord-est di Dossello e paleofrane di Piazzoli

CODICE MODIFICA	MD_016
Località	Dossello, Piazzoli
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate, quiescenti ed attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLESSIVA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: in prevalenza grandi scivolamenti rotazionali-traslativi
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE e in alcuni casi DATO STORICO/ARCHIVIO (per le aree di crollo)
Data di identificazione: 1982 – 2000

Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, e solo per i crolli per dato storico / archivio, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi. L'area nel suo complesso è effettivamente in dissesto, ma con perimetrazioni differenti.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

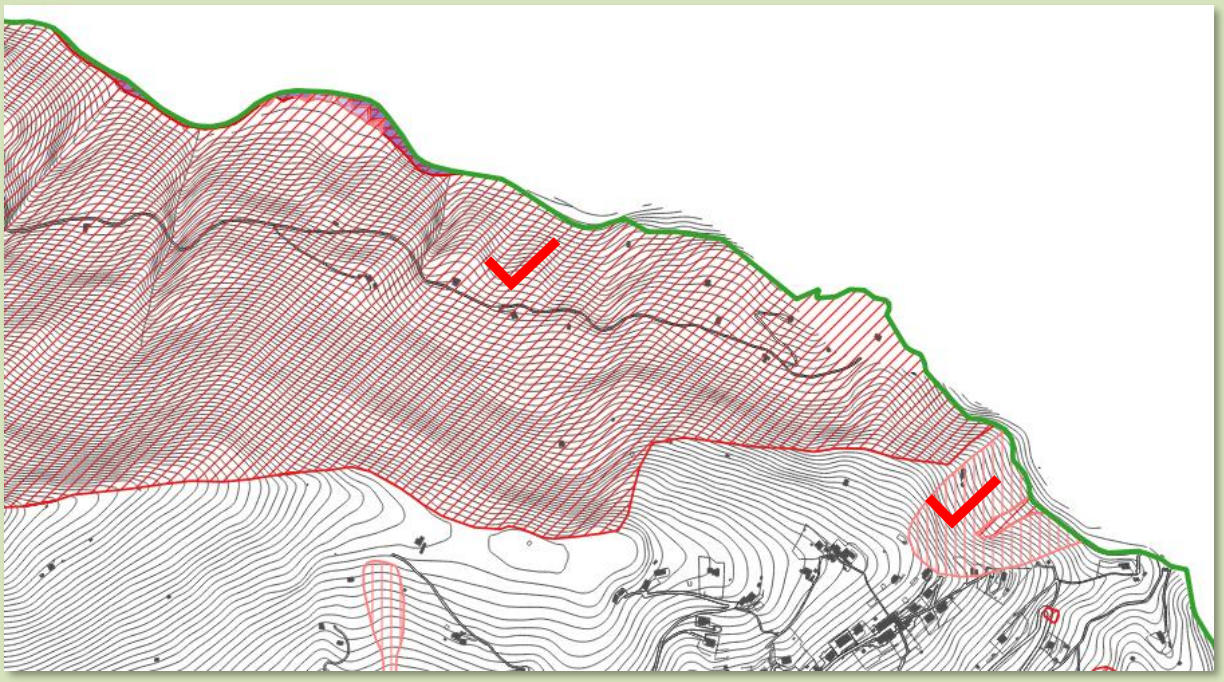
Rilevamento eseguito in data: dicembre 2023, gennaio 2024, luglio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

In questo specifico caso, si propone una complessiva rivisitazione dell'area volta a semplificare la situazione. Il GeoIFFI perimetra una serie di ampie frane stabilizzate e quiescenti per mera fotointerpretazione, frane che, come spesso accade in questi casi, non hanno significativi riscontri sul terreno, fatta eccezione per l'area più prossimale a Dossello, dove effettivamente è ben percepibile una grossa paleofrana con una porzione centrale attiva. Considerando che l'intera zona di Piazzoli, sul versante nord del Monte Cedrina, è sottoposta a caduta massi diffusa ed ampiamente testimoniata (→ § 4.9.4, 4.9.16, 4.9.24), oltre che oggetto di uno studio di dettaglio (→ § 4.9.4), si ritiene più corretto stralciare le paleofrane / frane quiescenti di derivazione GeoIFFI, tutte di dubbia interpretazione e perimetrazione (alcune oltretutto poste in posizioni di displuvio con morfologie decisamente improbabili), facendo tuttavia ricadere l'area entro la vasta perimetrazione di frana attiva (dovuta sia a caduta massi che a franosità diffusa, come ad esempio nella zona di Clacchei), perimetrazione che si sarebbe comunque sovrapposta creando una confusione di sigle e sottoclassi di fattibilità geologica.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI, di dubbia sussistenza eccetto una • Presenza di aree di frana attiva comunque sovrapposte (soprattutto per caduta massi)
Descrizione della proposta	• Eliminazione delle perimetrazioni di derivazione GeoIFFI in favore di un più ampio perimetro di frana attiva • Mantenimento (con differente perimetro) di una paleofrana con porzione centrale attiva

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetro modificato nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

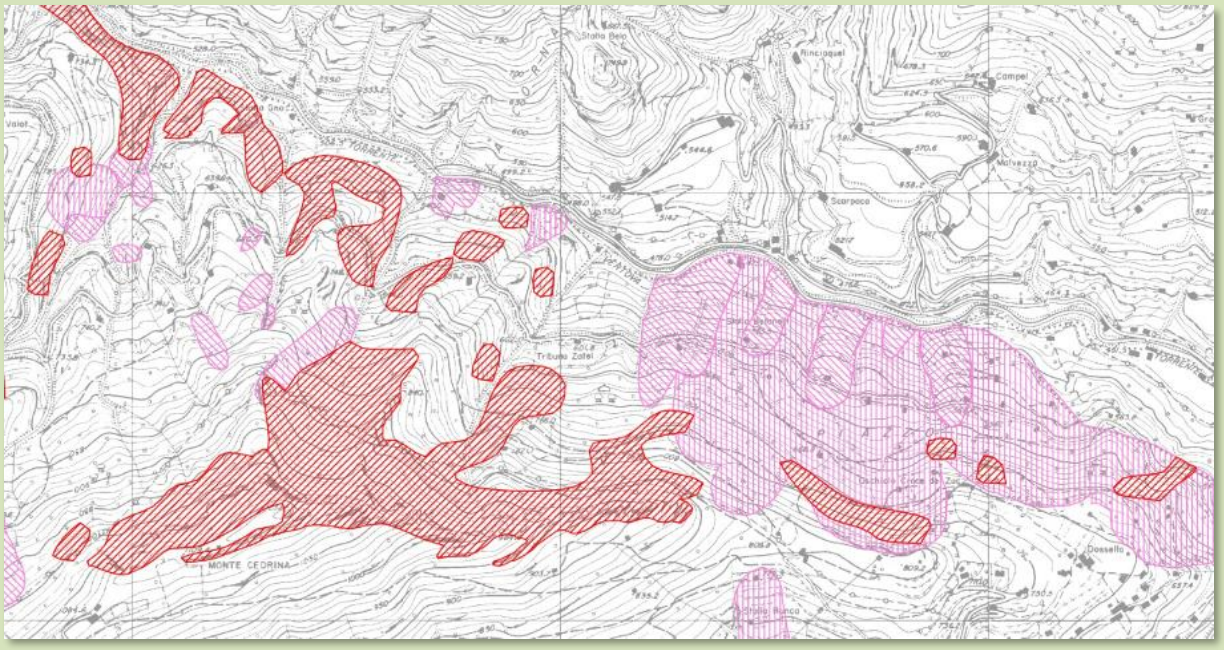
NOTA BENE: si veda anche MD_017

5.4.17 MD_017: cadute massi e frane attive sul versante nord del Monte Cedrina

CODICE MODIFICA	MD_017
Località	Versante nord del Monte Cedrina, Piazzoli, Garimondi, Clacchei
Tipo di dissesto	Frane attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

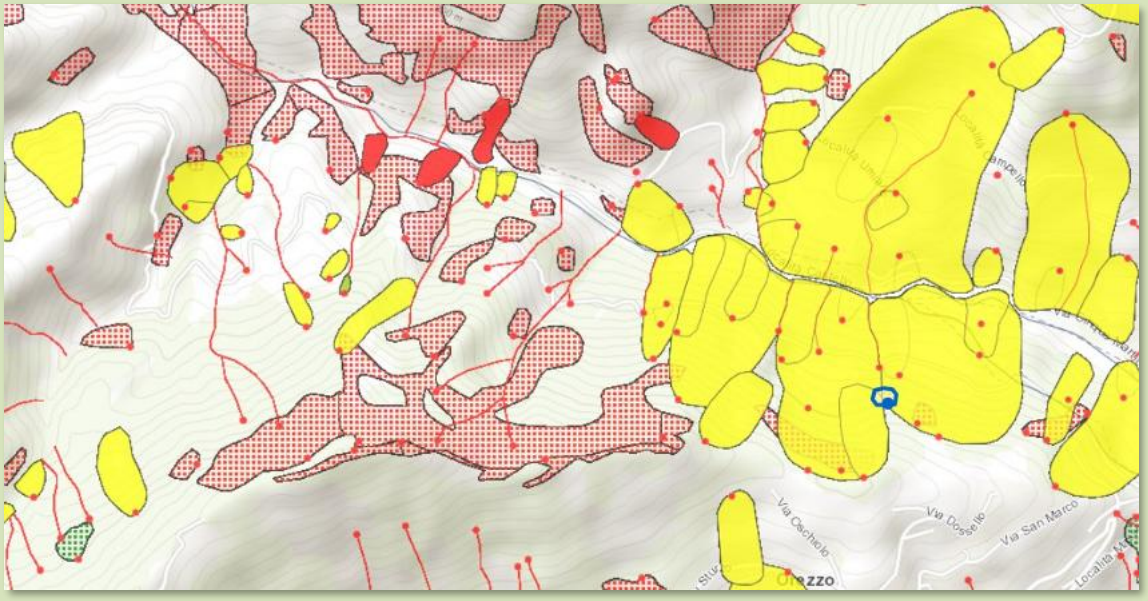
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: aree con crolli/ribaltamenti diffusi
Metodo di identificazione: DATO STORICO / ARCHIVIO
Data di identificazione: 2000

Commento: dissesti perimetrati considerando le sole pareti sorgenti di crollo (e non del tutto); partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi. L'area nel suo complesso è effettivamente in dissesto, ma con perimetrazioni di crollo molto più ampie.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

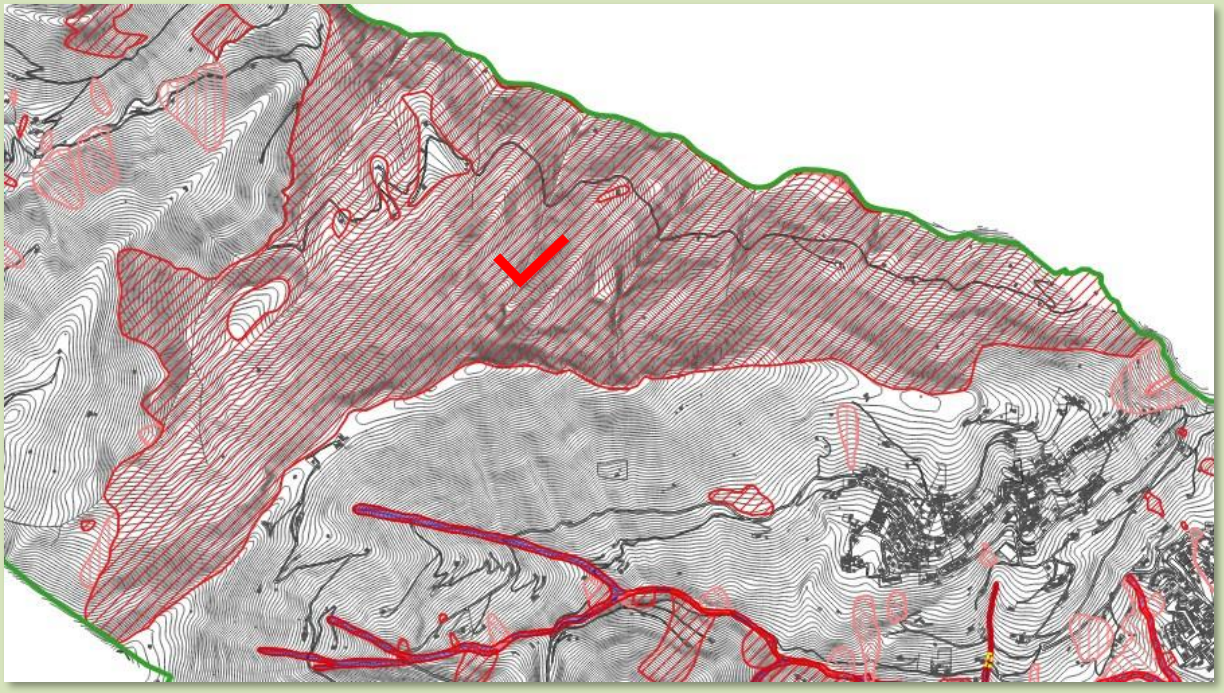
Rilevamento eseguito in data: luglio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Tutto il versante del Monte Cedrina è soggetto ad importanti fenomeni di caduta massi, testimoniati a più riprese e oggetto di studio di dettaglio (non però ai sensi degli allegati alla D.G.R. 2616/2011). Le aree di crollo indicate nello studio geologico 2012 sono la mera trasposizione di quelle del GeoIFFI, quindi incomplete e comunque manchevoli delle zone di transito e di accumulo. Di fatto, la classificazione previgente in classe di fattibilità geologica "4 er" della maggior parte del versante ha comunque posto considerevoli limitazioni alle trasformazioni d'uso, tamponando almeno parzialmente l'assenza delle perimetrazioni di frana attiva complete, tuttavia, diverse aree con cascine in Garimondi e soprattutto in Piazzoli erano state inserite in classe di fattibilità 3, consentendo potenzialmente interventi di trasformazione anche significativi in assenza di adeguate protezioni a monte. Sulla scorta quindi delle osservazioni dirette in terreno, delle numerose testimonianze storiche (→ § 4.9.4, 4.9.16, 4.9.24 solo per i crolli, più tutte le frane superficiali lungo la strada e sui pendii, ad esempio a Clacchei), degli esiti dello studio di dettaglio (Maggi & Frassoni, 2024), nonché della sostanziale assenza di opere di difesa (fatta eccezione per una modesta e isolata barriera paramassi installata nel 2014 a seguito di un episodio di crollo, → §4.9.24), le aree di crollo (in frana attiva "Fa") sono state notevolmente ampliate.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Ampliamento delle aree di frana attiva su tutto il versante

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



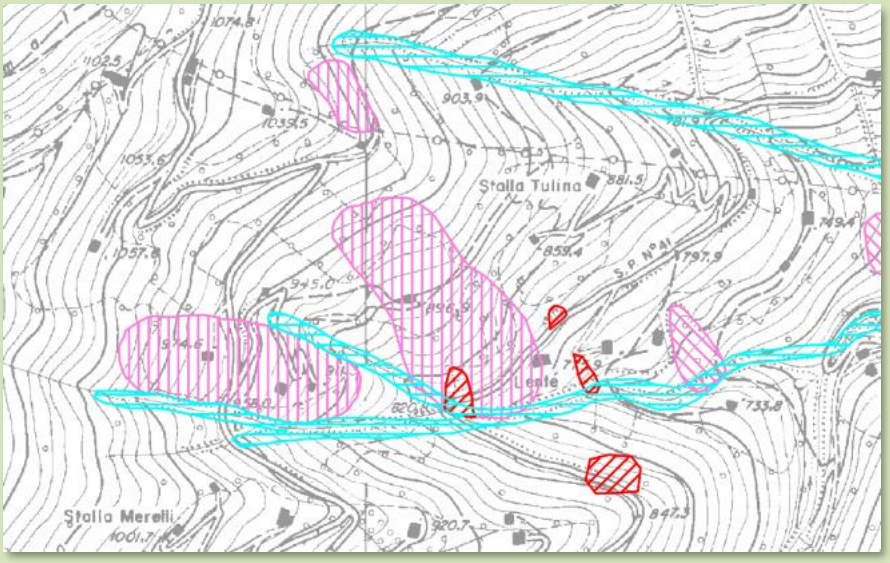
Perimetro modificato nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.18 MD_018: paleofrane di Lenté

CODICE MODIFICA	MD_018
Località	Lenté
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali
Tipo di modifica proposta	**STRALCIO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

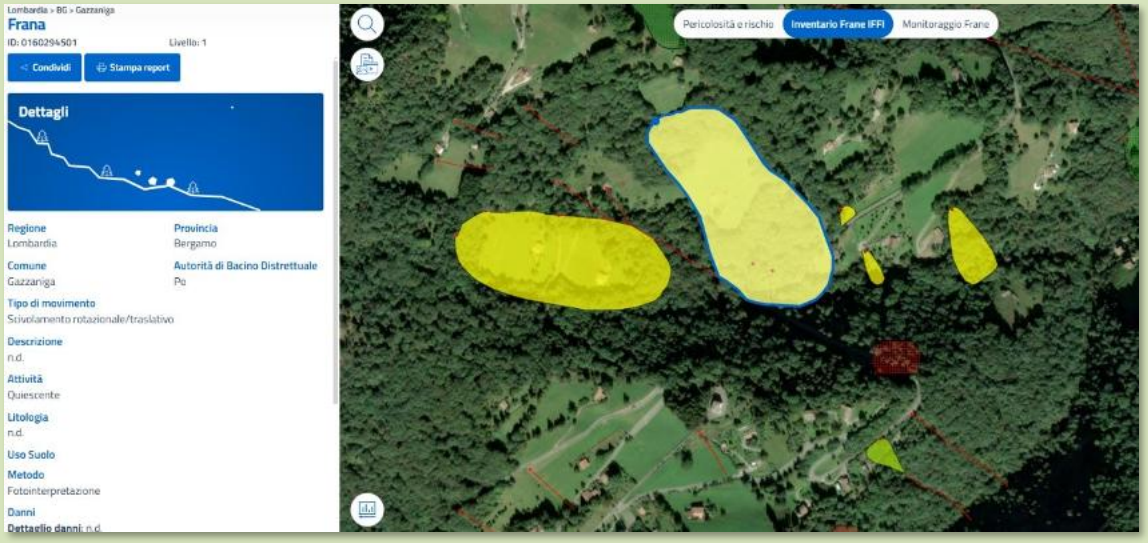
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

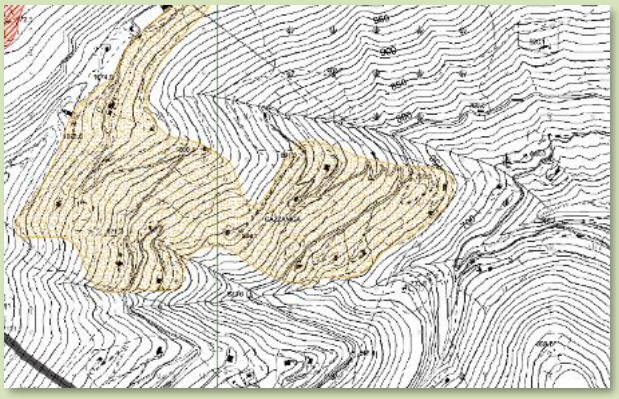
Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS

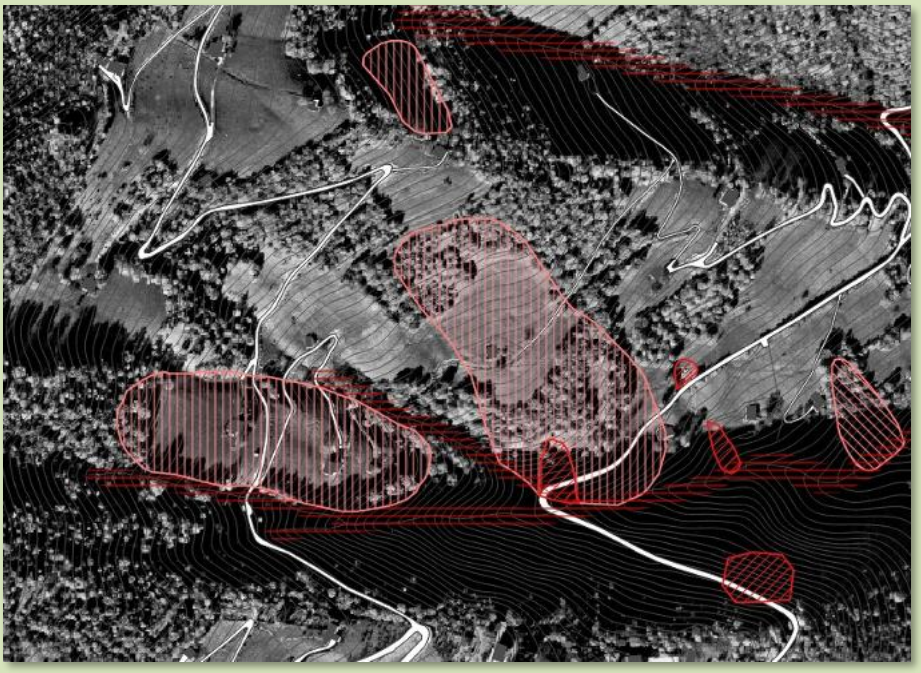


Commento: le frane indicate dal GeoIFFI non trovano riscontro nel SITER; sono infatti indicate aree al limite della stabilità, ma con perimetrazioni completamente differenti. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: maggio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Si tratta di frane perimetrate per sola fotointerpretazione, che non trovano riscontri evidenti sul terreno, nemmeno visionando le foto storiche. Si propone in particolare di seguito la sovrapposizione tra l'ortofoto 1975 (la più indicativa in quanto di poco successiva alla grande alluvione del 1972 che funestò abbondantemente Gazzaniga) e le perimetrazioni P.A.I. di paleofrana indicate nello studio 2012.

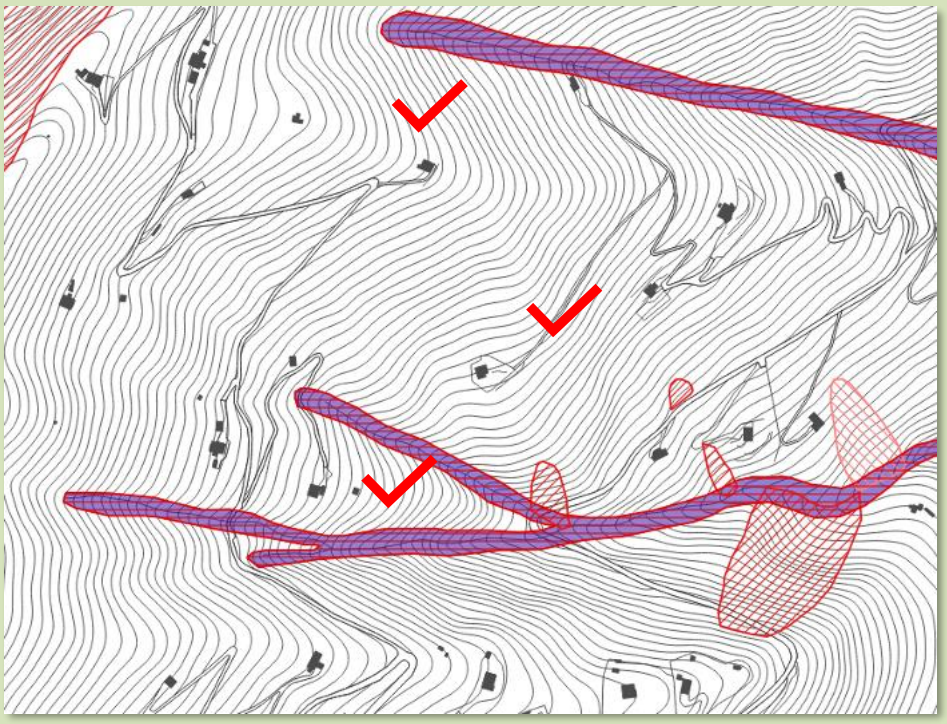


Come si evince dall'immagine, non si riscontra nulla di particolare. Anche dal punto di vista meramente morfologico, le tre paleofrane non sono associate a concavità del terreno, nicchie, erosioni superficiali o quant'altro. Se ne propone pertanto lo stralcio per sostanziale insussistenza.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Paleofrane di derivazione GeoIFFI inconsistenti sul terreno
Descrizione della proposta	• Stralcio di tutte e tre le paleofrane

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



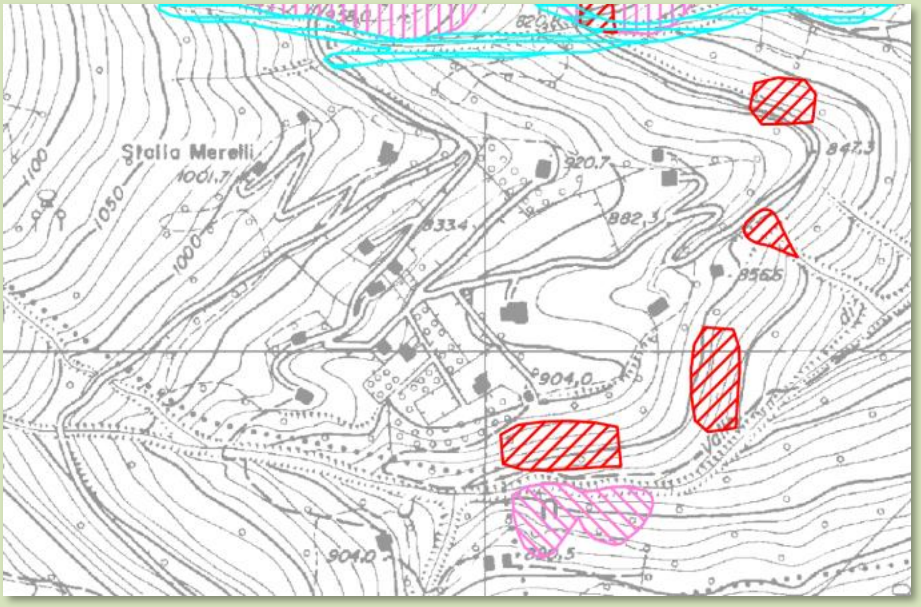
Perimetri stralciati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.19 MD_019: frane di Platz

CODICE MODIFICA	MD_019
Località	Frazione Platz
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali
Tipo di modifica proposta	**NUOVA INTRODUZIONE** **ELIMINAZIONE**

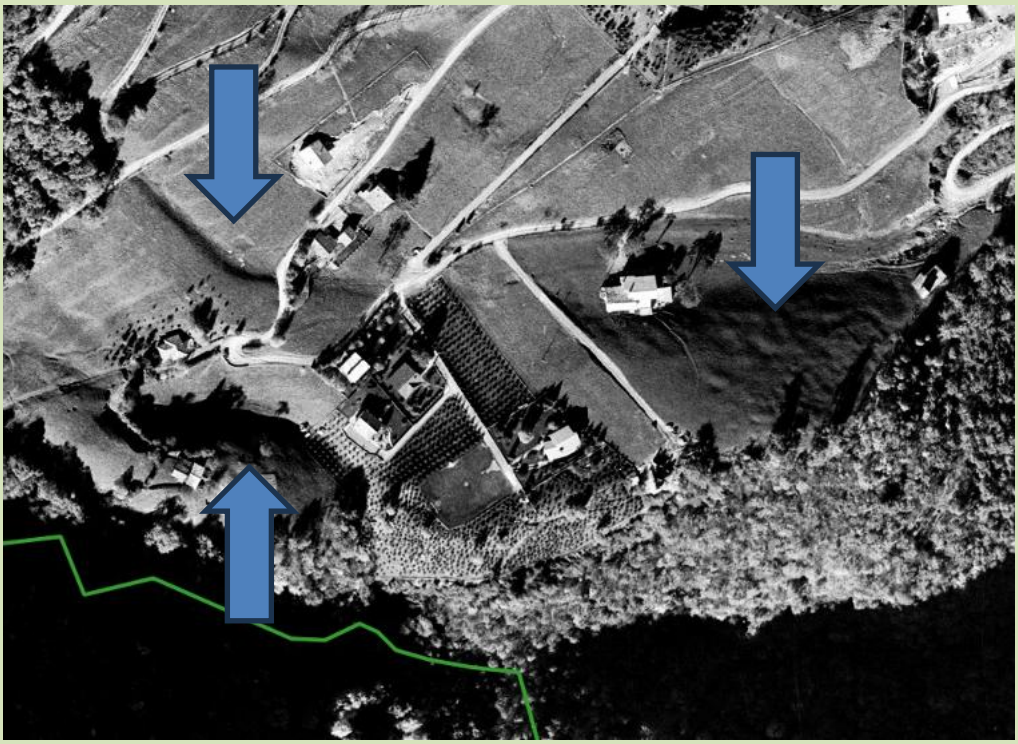
ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNO
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNO

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DISAMINA TEMPORALE DELLE ORTOFOTO

ORTOFOTO 1975



NOTA BENE: si preferisce, in questo caso, riportare soltanto l'ortofoto 1975, essendo la più significativa

Commento: area prativa parzialmente urbanizzata con tre evidenti compluvi associabili a paleofrane (e, in un caso, anche a corso d'acqua).

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO







Rilevamento eseguito in data: luglio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Sulla scorta di evidenze di terreno, vengono introdotte tre paleofrane ("Fs") precedentemente non rilevate.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Frane non rilevate in precedenza
Descrizione della proposta	• Introduzione di tre nuove frane stabilizzate

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



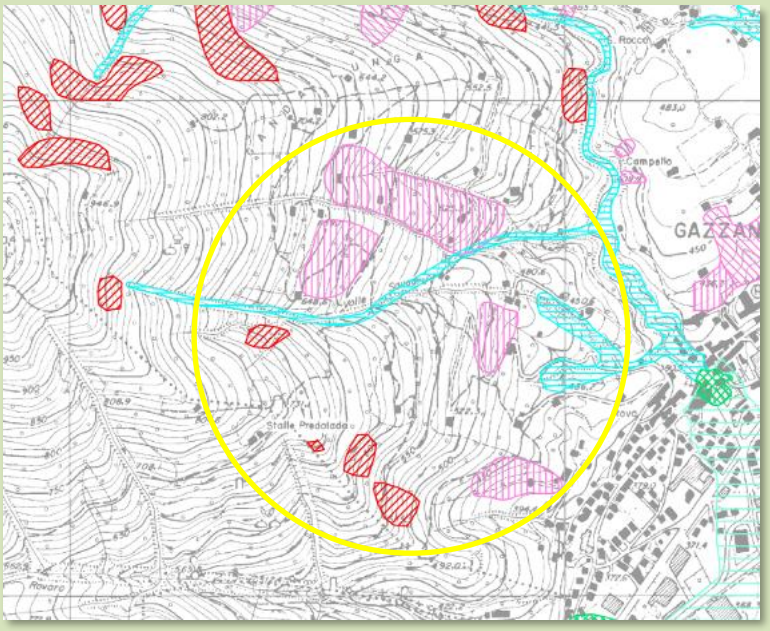
Perimetri introdotti nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.20 MD_020: frane di Ganda Lunga e Valle Squadrù

CODICE MODIFICA	MD_020
Località	Ganda Lunga, Valle Squadrù, Roéra, Comél
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLESSIVA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

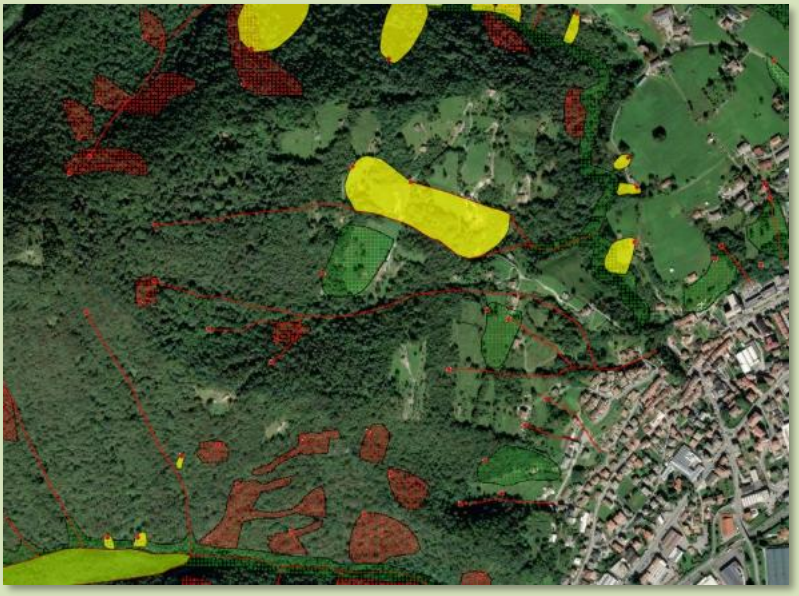
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamento rotazionale-traslativo quiescente, aree con frane superficiali diffuse quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

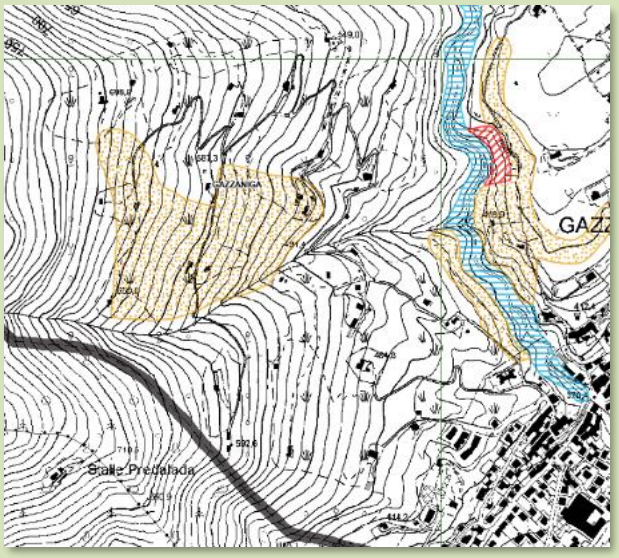
Commento: dissesti perimetrato per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi. L'area nel suo complesso presenta effettivamente alcuni dissesti, ma con perimetrazioni differenti.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

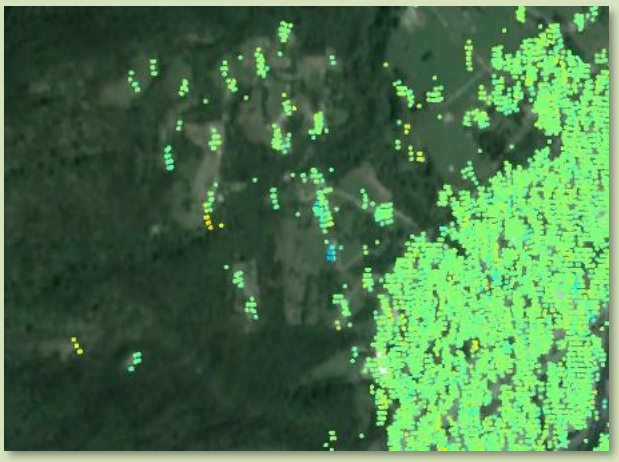
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: nessun riscontro nel SITER, dove viene solo indicata un'area in equilibrio limite con perimetro diverso dalle frane del GeoIFFI. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

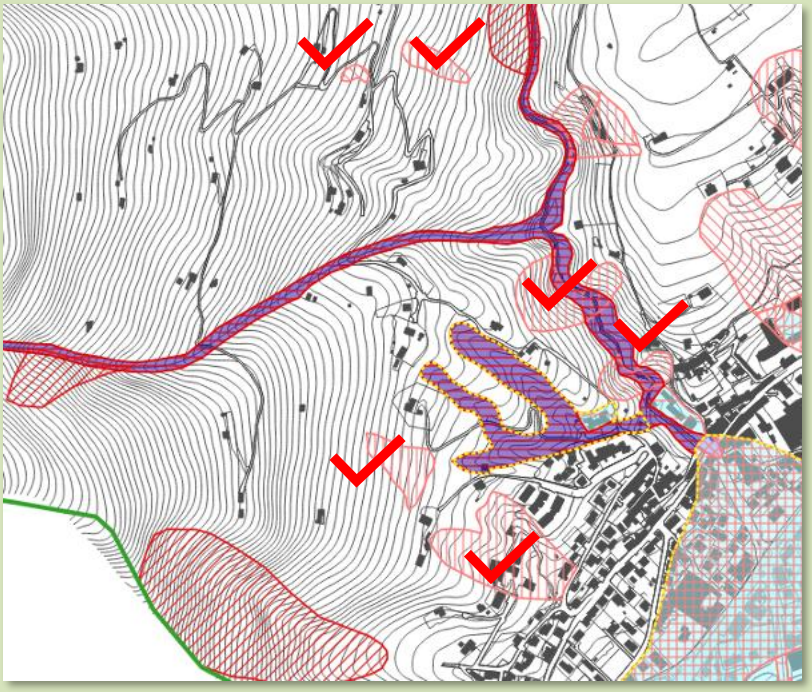
Rilevamento eseguito in data: 29 dicembre 2023
Rilevatori: Daniele Moro

Le frane stabilizzate indicate dal GeoIFFI, come già visto per quasi tutto il territorio comunale, non hanno di fatto riscontro sul terreno né in termini di morfologia complessiva del pendio, né in termini di qualsivoglia elemento certo ed inequivocabile di instabilità (fessurazioni, erosioni superficiali, detensionamenti della coltre superficiale o quant'altro), né disaminando le foto storiche; se ne propone, pertanto, lo stralcio.
Di contro, viene proposto l'inserimento, nella medesima area, di nuove paleofrane completamente ignorate in precedenza, e di una piccola frana quiescente.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Stralcio frane stabilizzate di provenienza GeoIFFI • Introduzione di nuove frane stabilizzate, anche lungo l'alveo della Val Rova

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



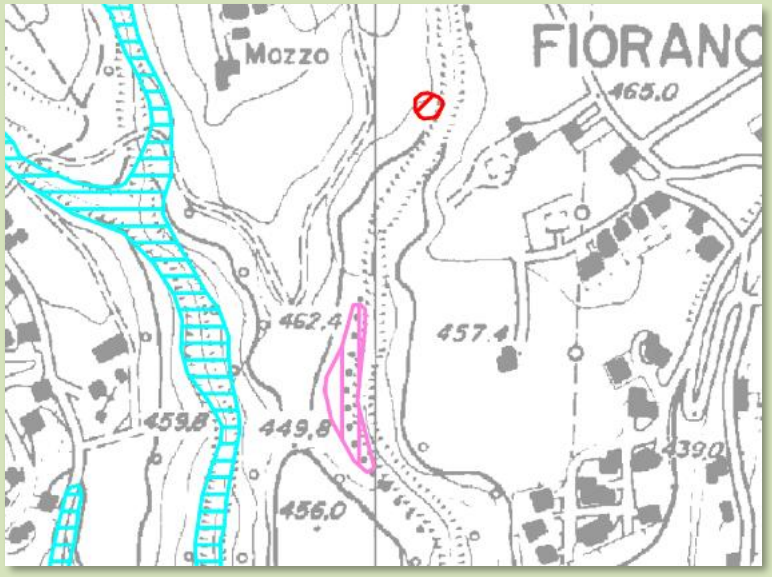
Perimetri di nuova introduzione nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.21 MD_021: frane della Val Misma

CODICE MODIFICA	MD_021
Località	Val Misma, sponda Gazzaniga
Tipo di dissesto	Frana stabilizzata poligonale
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO E CAMBIO DI STATO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

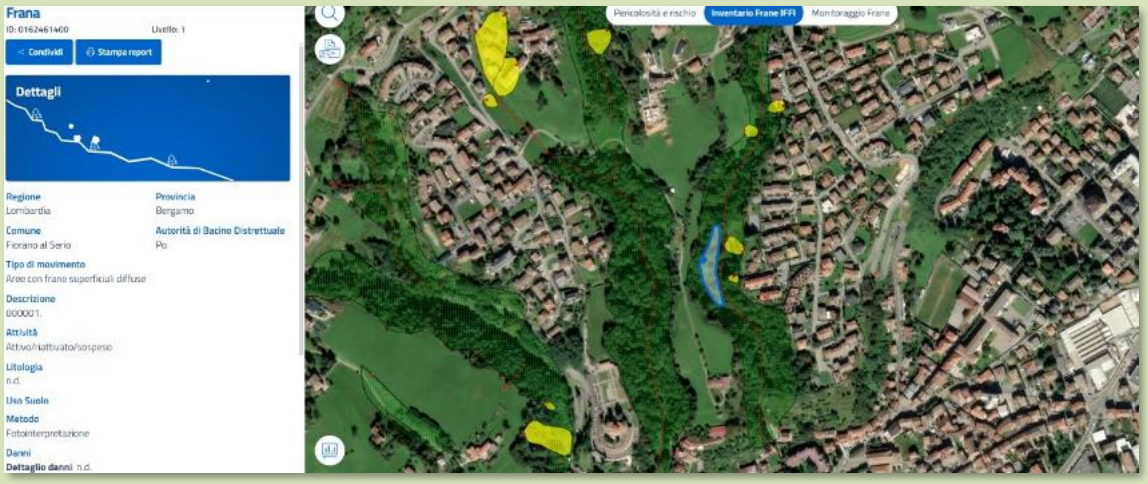
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: aree con frane superficiali diffuse, scivolamento rotazionale-traslativo
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e probabilmente non verificato sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi. Tra l'altro, non tutta l'area di franosità superficiale diffusa è stata traslata dal GeoIFFI al P.A.I., ma soltanto una piccola porzione centrale.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

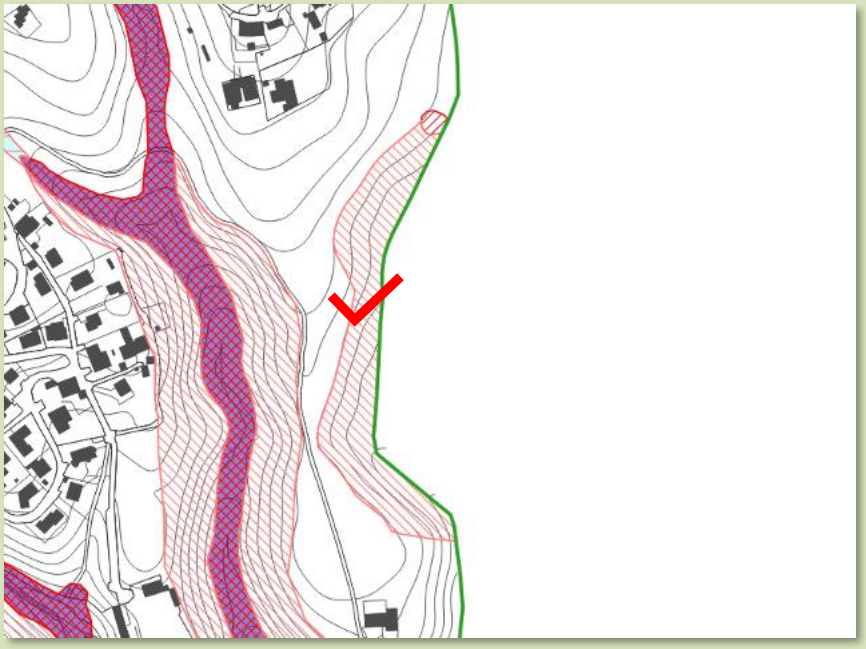
Rilevamento eseguito in data: 3 gennaio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Quasi tutta la sponda idrografica destra della media Val Misma, cioè la scarpata che digrada dall'altopiano di Mozzo, è instabile, e non solamente la modesta porzione indicata nello studio 2012. Si è quindi optato per ampliare notevolmente la perimetrazione, trasformandola inoltre dallo stato stabilizzato a quello quiescente.
La piccola frana attiva preesistente è stata mantenuta per cautela.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Ampliamento frana stabilizzata e trasformazione in stato quiescente

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetro modificato nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.22 MD_022: conoidi dei torrenti Rova e Rovaro

CODICE MODIFICA	MD_022
Località	Conoidi Rova e Rovaro
Tipo di dissesto	Frane attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLETA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Non nota
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: febbraio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Il rilevamento eseguito dallo scrivente si riferisce alle modifiche secondarie minori attorno alle conoidi.
Di per sé, la riperimetrazione delle due conoidi dei torrenti Rova e Rovaro discende dagli studi di dettaglio del Geol. Chiodelli, che sono stati semplicemente acquisiti ed ai quali si rimanda per ogni dettaglio. Preme sottolineare come in precedenza sul Rovaro fosse stata perimetrata una vasta conoide tutta attiva, mentre il Rova disponeva solo di una piccolissima conoide in corrispondenza di Piazza San Mauro; con le nuove perimetrazioni, ambedue le conoidi risultano perimetrate in maniera decisamente più consona allo stato dei luoghi e con un'adeguata articolazione.

Nella medesima zona, sono state anche leggermente riperimetrate le aree esondative del Torrente Rova immediatamente a monte della Piazza San Mauro, nonché quelle della valletta laterale che sale verso Via Gruppo Cerete. Si tratta in entrambi i casi di modifiche minime, su base topografica e morfologica. Nel secondo caso, in particolare, si rileva come la valletta, ramificata ma dotata di un ridottissimo bacino idrografico (per il quale sono quindi ipotizzabili portate minime), sia profondamente incisa, ragion per cui un eventuale deflusso idrico ben difficilmente potrebbe raggiungere le abitazioni del Gruppo Cerete sul lato sud (marginalmente ricadenti in "Ee" nella versione previgente), poste a quota molto più alta della strada/alveo sottostante e protette tra l'altro da muri, scogliere, terre rinforzate ed opere di ingegneria naturalistica, che di fatto rendono altamente improbabile anche l'erosione spondale. Anche l'abitazione posta nel fondovalle, in sponda idrografica sinistra della valletta, risulta protetta da un muro di recinzione abbastanza alto, tuttavia, vista la presenza di locali seminterrati o interrati e considerata la posizione comunque più prossimale alla valletta, si è preferito ridurre il perimetro di "Ee" mantenendo però, per cautela, una piccola area a pericolosità di esondazione media ("Em"). L'intera perimetrazione "Ee" appare in verità discutibile e, a parere dello scrivente, visto il ridottissimo bacino idrografico potrebbe essere tranquillamente sostituita da una "Em", mantenendo poi una sottoclasse di acclività "4 er" per le aree più ripide in sovrapposizione; tuttavia, non essendo stata effettuata un'analisi idraulica di dettaglio, si è preferito per cautela limitarsi ad una rimodulazione dell'area esondativa su elementi morfologici evidenti, piuttosto che modificarla in maniera sostanziale.

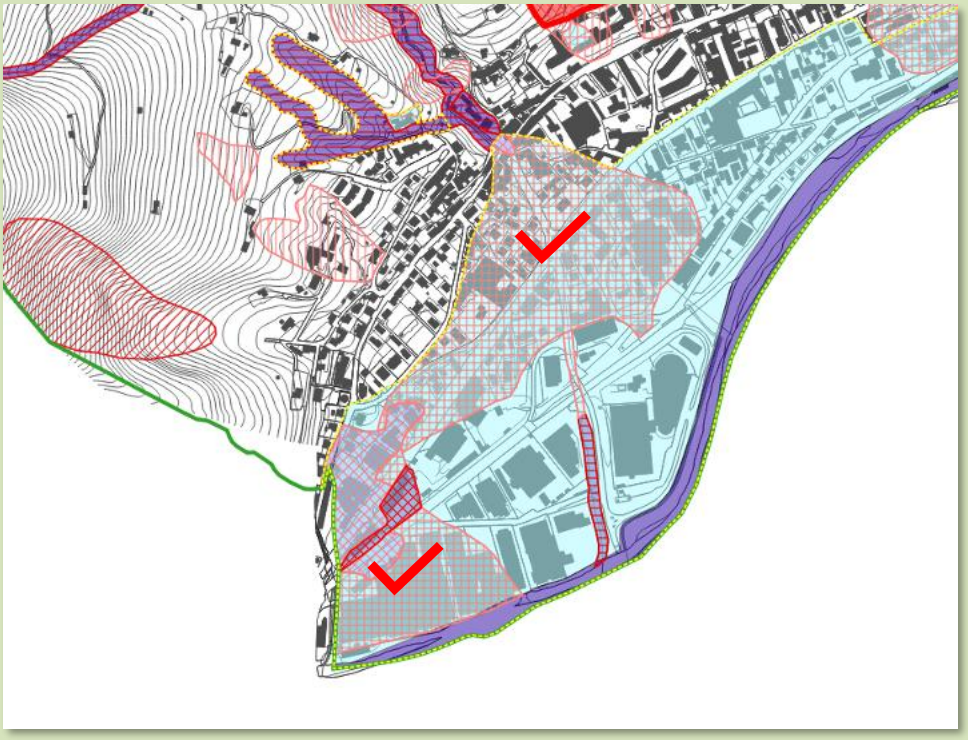


Valletta lungo Via Gruppo Cerete

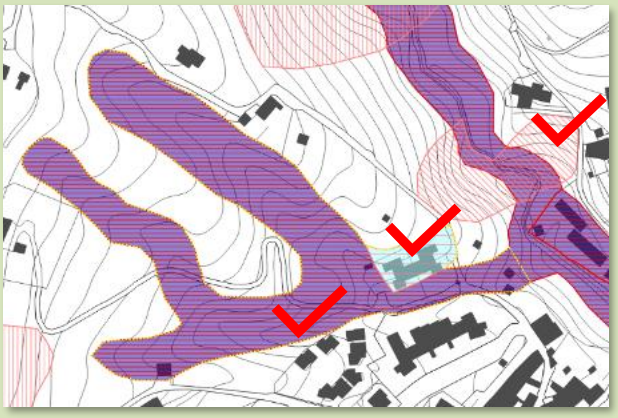
PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Nuovi studi di conoide
Descrizione della proposta	• Recepimento studi di conoide • Piccole modifiche morfologiche alle aree "Ee" tra Rova e Gruppo Cerete

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento



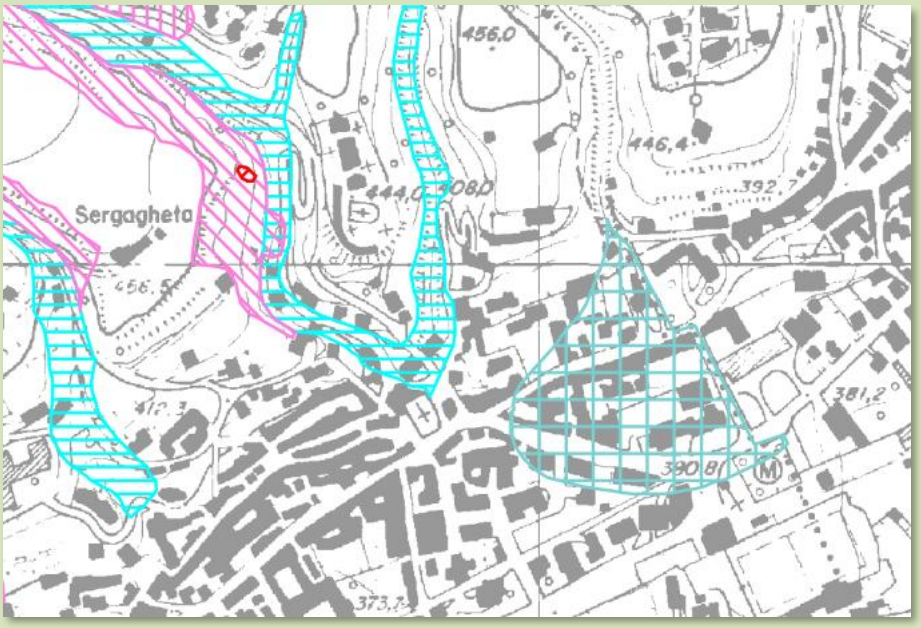
Modifiche minori alle "Ee" e introduzione "Em"

5.4.23 MD_023: conoidi delle valli Masserini, San Carlo e Misma

CODICE MODIFICA	MD_023
Località	Valle Masserini, Valle San Carlo, Valle Misma, centro storico
Tipo di dissesto	Aree esondative, conoidi
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLETA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Non nota
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente

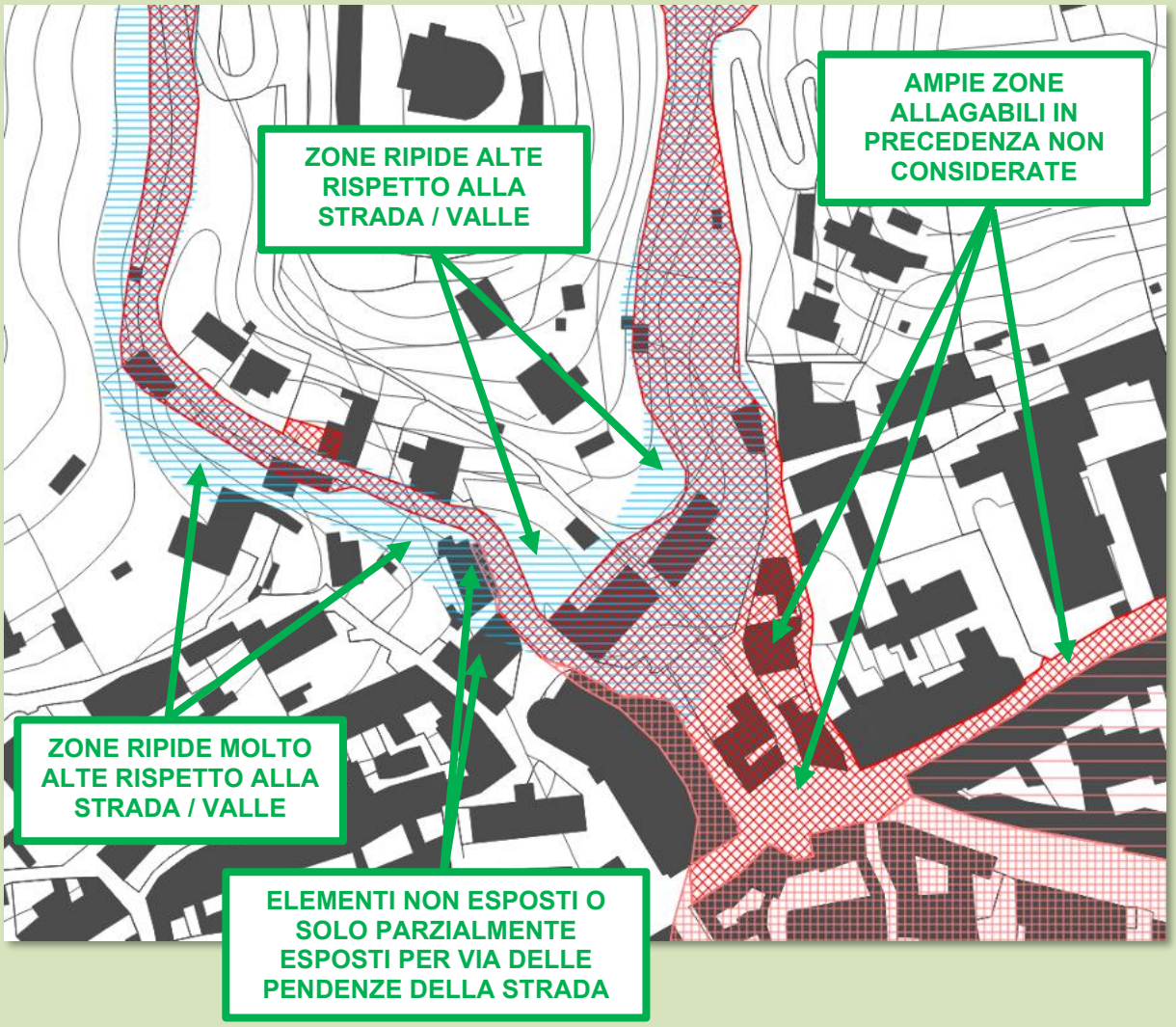
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



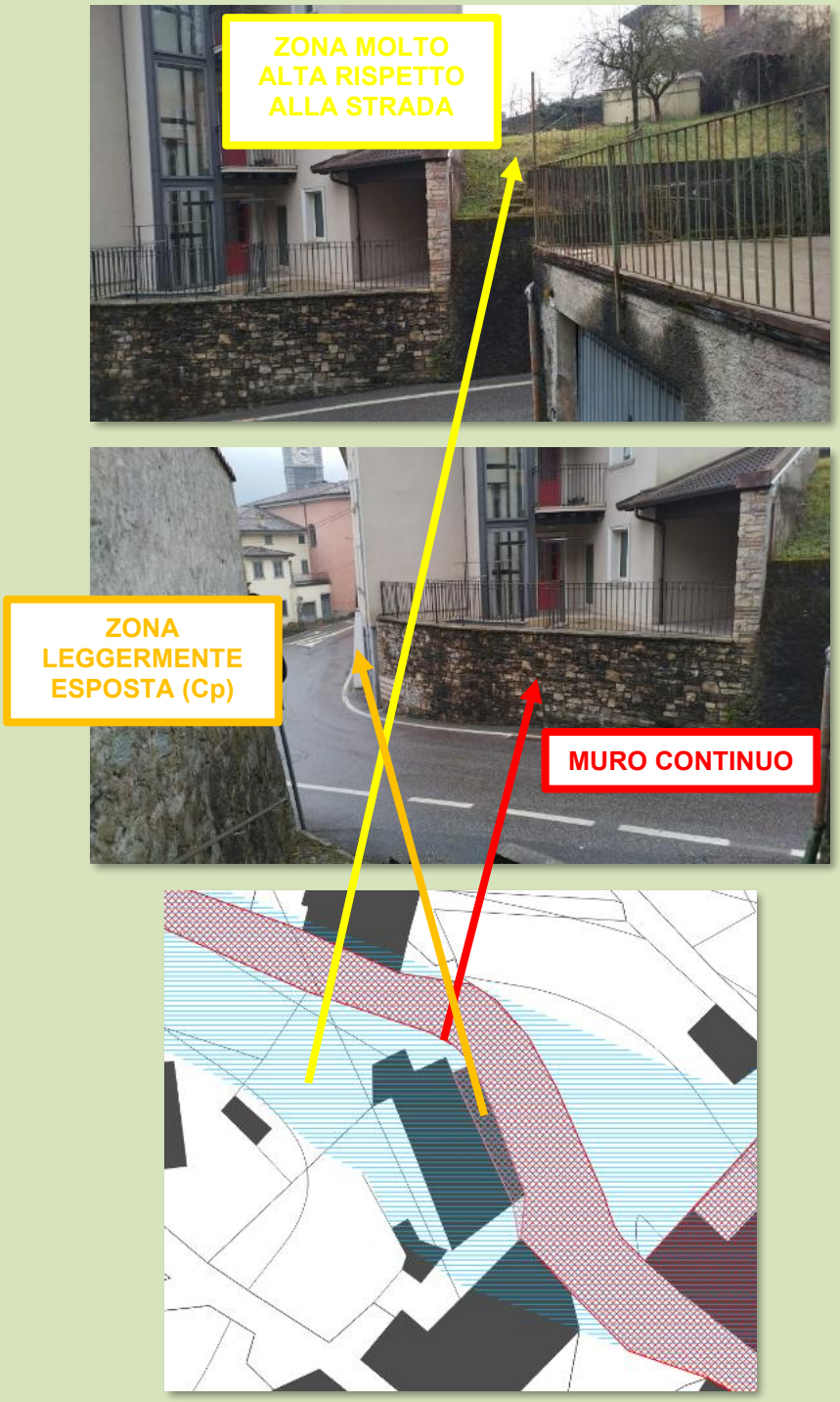
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: 3 gennaio 2024 e varie altre date
Rilevatori: Daniele Moro

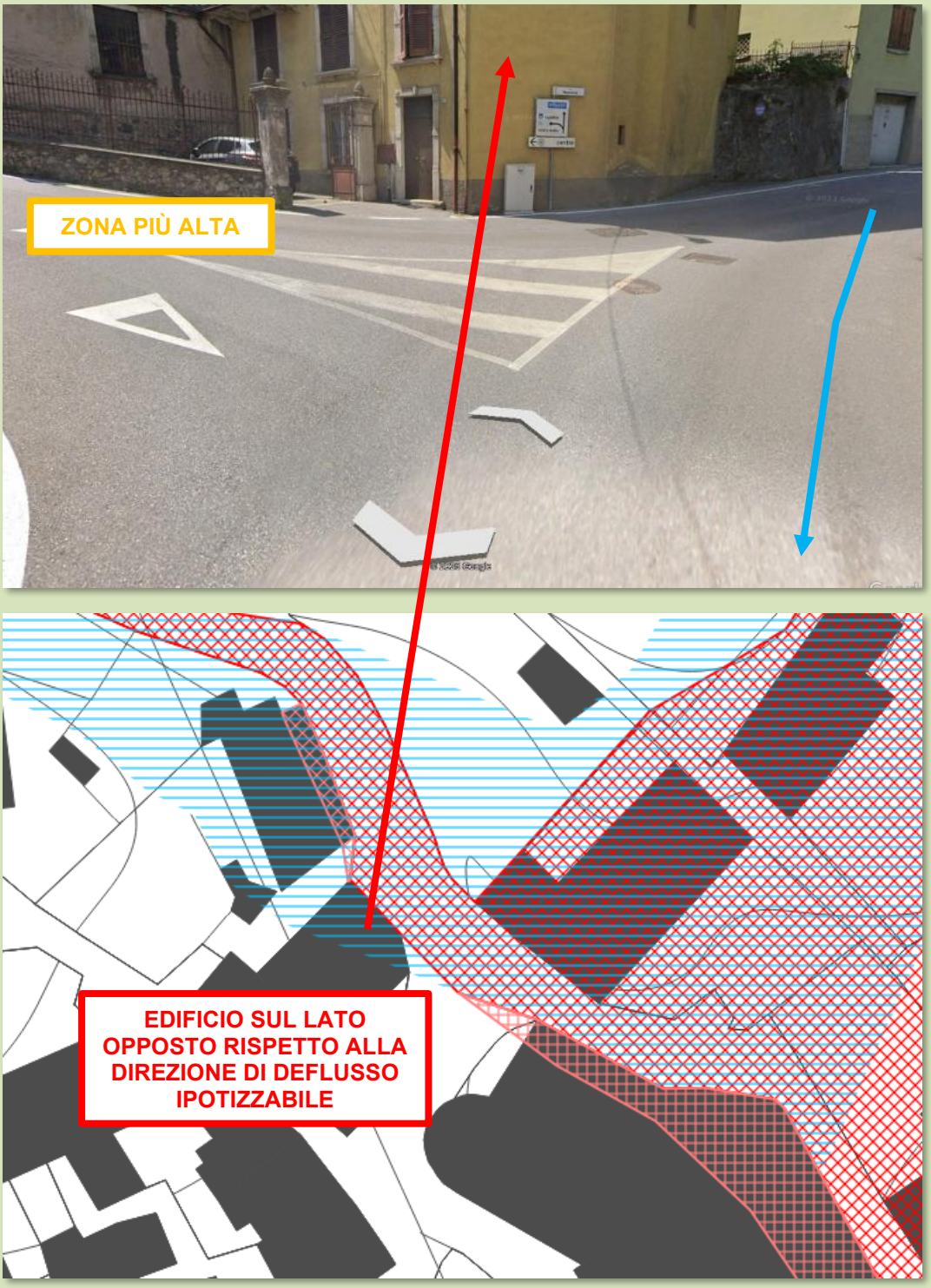
La ridefinizione delle conoidi dei tre torrenti nasce innanzitutto dalla disamina della documentazione storica, con particolare riferimento alle fotografie dell'alluvione del 1972. In quell'occasione, in particolare la Valle Masserini (o Valle di Cincio) e la Valle San Carlo recarono considerevoli quantità di detriti nel centro storico di Gazzaniga, sottolineando quindi non soltanto una problematica esondativa (come indicata nello studio del 2012 con le perimetrazioni "Ee"), ma anche una di trasporto solido (nello studio del 2012 soltanto accennata per la Val Misma, con una conoide "Cn", e del tutto tralasciata per le altre due valli). Per questo motivo, in primo luogo le aree "Ee" lungo le valli Masserini e San Carlo sono state convertite in "Ca" (conoide attivo non protetto, e con una piccola area "Cp") e ridefinite dal punto di vista geometrico, considerando che comprendevano talora anche aree ripide sui versanti. Sulla scorta poi delle fotografie del 1972 e seguendo sul terreno i possibili percorsi delle acque e dei detriti, in questo caso inevitabilmente influenzati dalla conformazione urbana del centro storico, è stato possibile tracciare *ex novo* le due conoidi (Valle Masserini + Valle San Carlo e Valle Misma), coalescenti tra loro. È stato altresì possibile ipotizzare una zonizzazione tra porzioni in "Ca", "Cp" e "Cn". Le perimetrazioni introdotte sono complessivamente peggiorative rispetto a quelle precedenti, sebbene alcuni singoli edifici siano stati stralciati rispetto alla "Ee" precedente sulla scorta di considerazioni morfologiche e topografiche in sito (in particolare lungo Via Masserini). È stata altresì introdotta un'area a pericolosità moderata di esondazione "Em" a valle di Via Dante Alighieri tra le due conoidi coalescenti, poiché si è ipotizzato che l'acqua proveniente dalla Via Valle Misma potrebbe seguire proprio tale strada fino a raggiungere la piazza.
In questo caso, non è stato eseguito un vero e proprio studio di conoide (come per le conoidi Rova e Rovaro), perché in realtà in precedenza non era stata perimetrata una conoide, e non vi era quindi necessità di ridefinizione, quanto piuttosto di una prima introduzione sulla scorta di evidenze morfologiche e considerazioni idrauliche in campagna. Eventuali studi di conoide più dettagliati potranno eventualmente, in futuro, perfezionare con ulteriore dettaglio la situazione.



Confronto tra la nuova perimetrazione di conoide (rossa/rosa) e la precedente perimetrazione “Ee” (azzurra), con focus particolare sulla zona più sensibile del centro storico, tra Via Masserini, Via Galliano e la Piazza 25 Aprile



Zone degli edifici rimossi dall'area esondativa "Ee" precedente

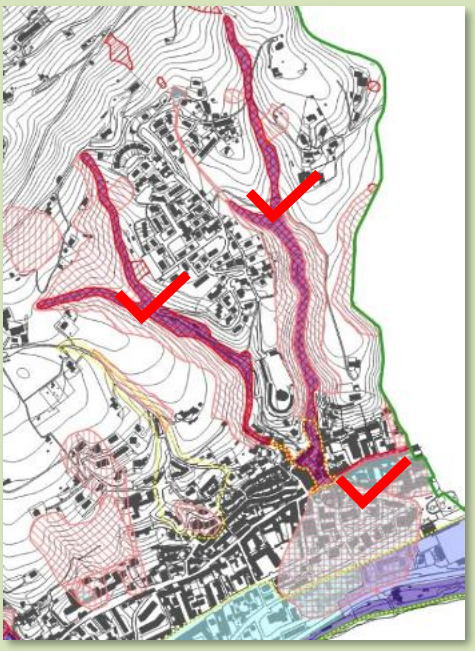


Zone degli edifici rimossi dall'area esondativa "Ee" precedente

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Presenza di fenomeni di trasporto solido lungo le valli Masserini, San Carlo e Misma
Descrizione della proposta	• Introduzione di nuove conoidi e di area esondativa "Em"

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetri modificati/introdotti nel Quadro P.A.I. in aggiornamento



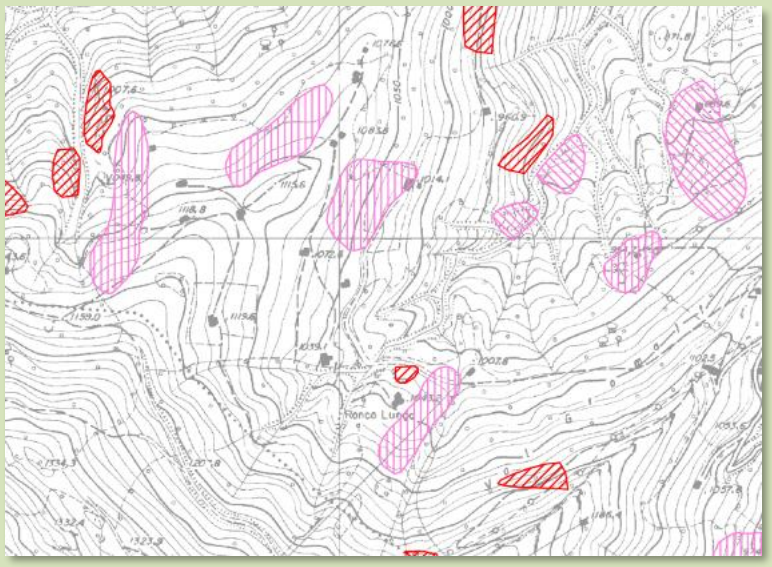
Dettaglio sulle aree di conoide vere e proprie

5.4.24 MD_024: paleofrane di Martinas e Ronco Lungo

CODICE MODIFICA	MD_024
Località	Martinas, Ronco Lungo
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali
Tipo di modifica proposta	**PARZIALE STRALCIO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

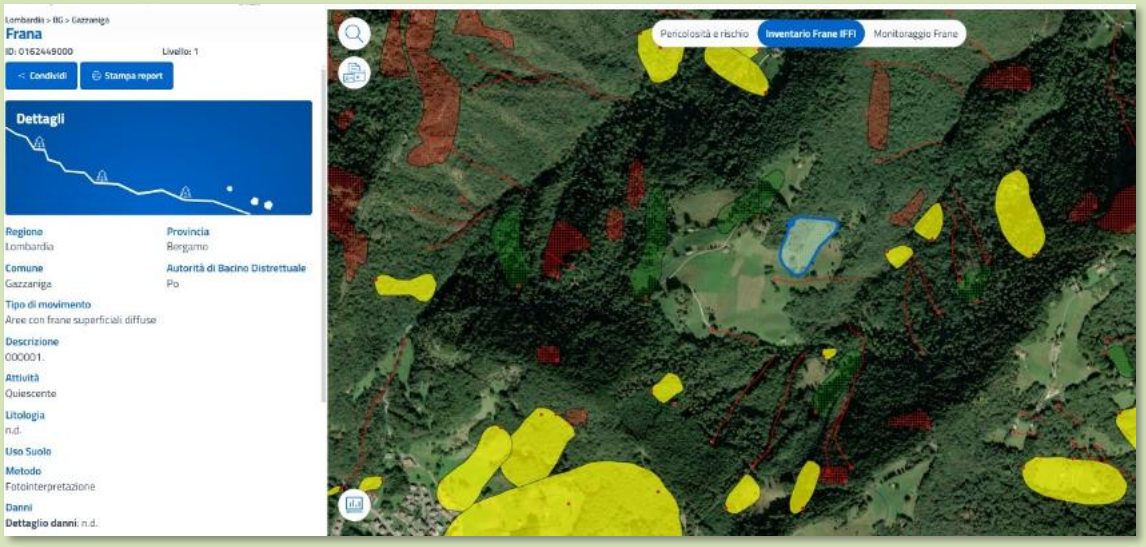
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: aree con frane superficiali diffuse quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

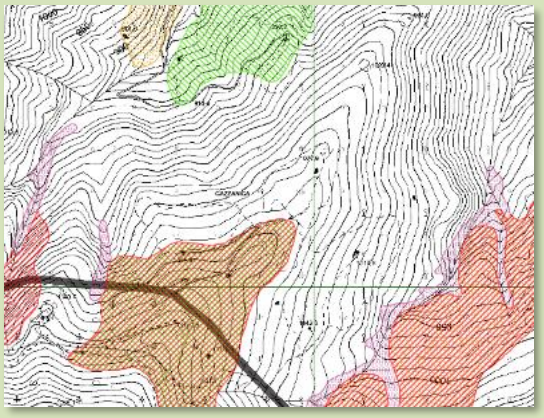
Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

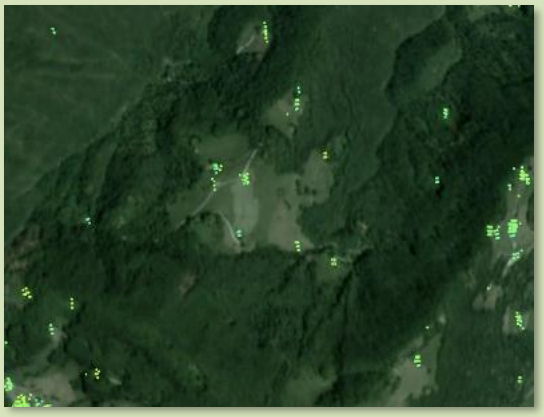
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: nel SITER si evidenziano effettivamente aree di franosità, che però non coincidono con quelle indicate dal GeoIFFI e, inoltre, non hanno evidenze così eclatanti sul terreno. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: luglio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Le frane indicate nel GeoIFFI sono tendenzialmente prive di riscontri diretti sul terreno, fatta eventualmente eccezione per quella a nord-ovest di Cà de Spì, che è più una sorta di paleofrana. Rimane inoltre la paleofrana a sud-est di Ronco Lungo, che però viene traslata in posizione topograficamente più corretta e "sparisce" parzialmente in quanto sovrapposta ad un'area di frana attiva più vasta. In linea generale, la zona di Cà de Spì presentava probabilmente in passato delle situazioni di equilibrio limite e di erosione superficiale, che però oggi risultano poco visibili.

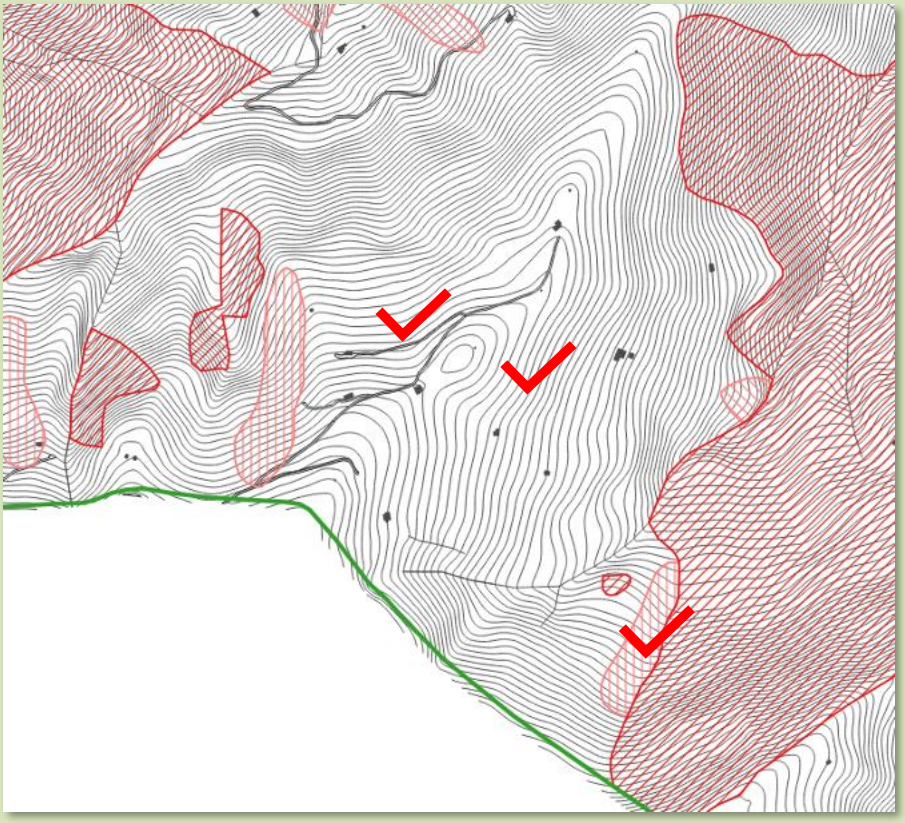


L'immagine sopra, tratta da Google Earth (e che rende maggiormente l'idea rispetto alle foto di terreno in questo caso), evidenzia pendii prativi a moderata acclività generalmente stabili, senza eclatanti segni di dissesto o franosità.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI • Aree franose sostanzialmente inconsistenti per come tracciati nel GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Eliminazione di alcune frane stabilizzate in zona Martinas • Modifica topografica sulla paleofrana a sud-est di Ronco Lungo

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.25 MD_025: frane di Stalla Scoltadur

CODICE MODIFICA	MD_025
Località	Grumella (alta Val Piana)
Tipo di dissesto	Frana attiva e frana stabilizzata poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIPERIMETRAZIONE**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

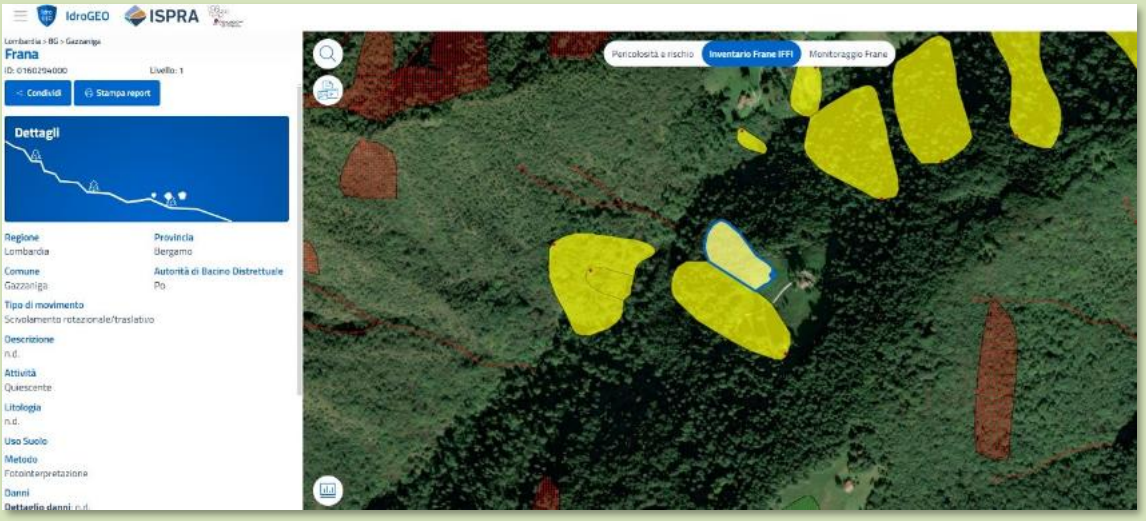
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

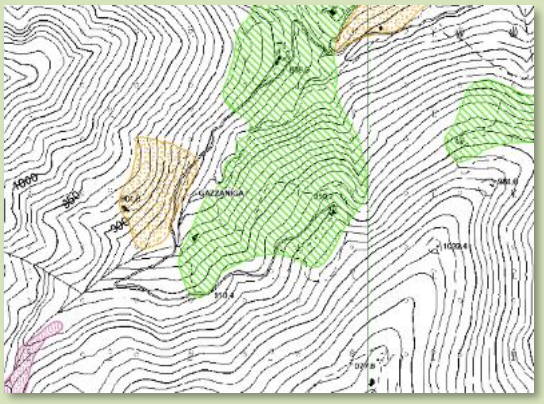
Commento: dissesti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi. L'area nel suo complesso è effettivamente in dissesto, ma con perimetrazione differente.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



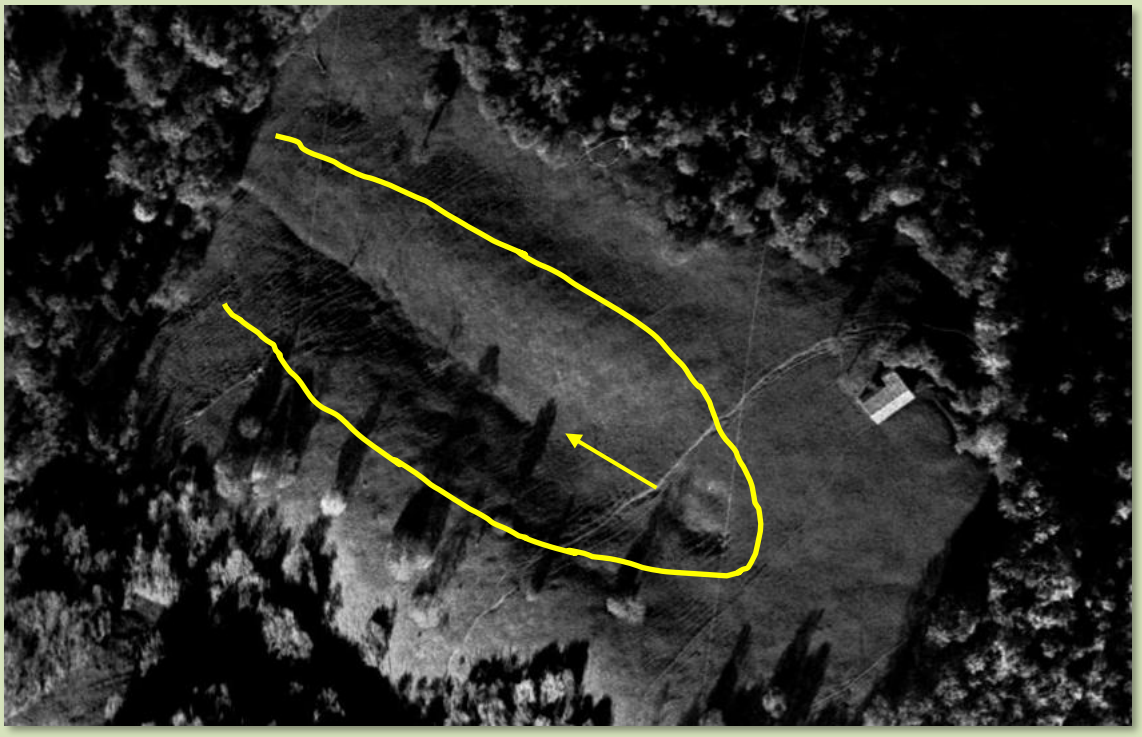
DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

da Progetto EGMS



Commento: nel SITER si evidenzia un'area soggetta ad erosione e dilavamento superficiale (perimetro verde), slegata però dalle perimetrazioni del GeoIFFI e, tra l'altro, non particolarmente coerente con la realtà dei luoghi, visto che occupa anche aree completamente boscate non soggette al fenomeno prospettato. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO



ORTOFOTO 1975

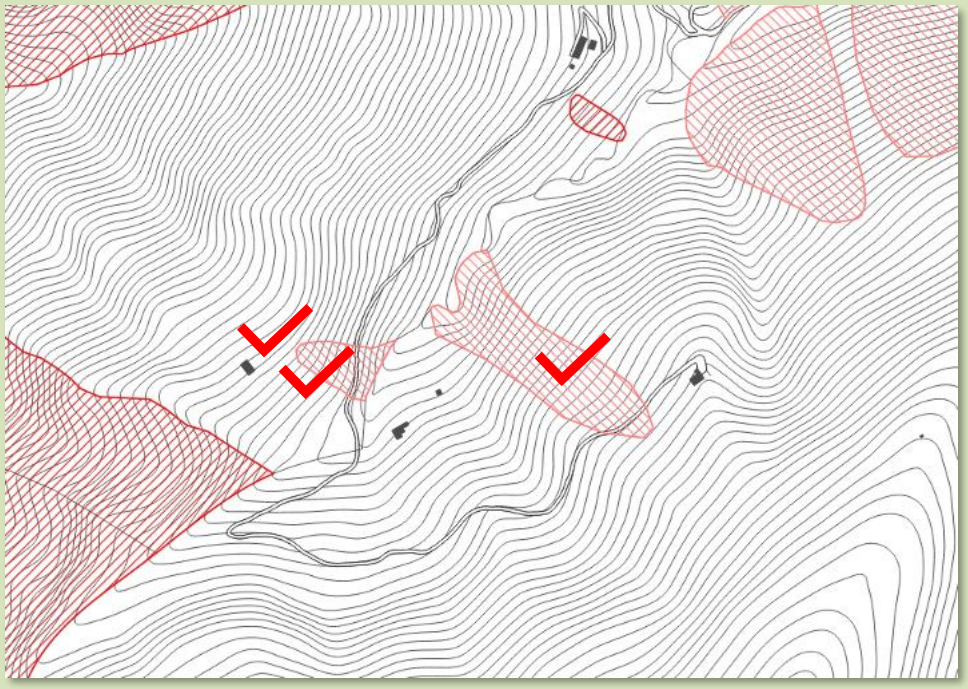
Rilevamento eseguito in data: 18 giugno 2024
Rilevatori: Daniele Moro

in questo caso si è preferito proporre uno stralcio ingrandito dell'ortofoto 1975, che rende molto meglio la geometria della frana. Il fenomeno è esistente, ma non è indicato correttamente nel GeoIFFI. La paleofrana è stata quindi ritracciata sulla base delle osservazioni di terreno.
È stata inoltre eliminata anche la paleofrana sulla sponda opposta del torrente (sempre foto-interpretata e inconsistente sul terreno), nel contempo riperimetrando leggermente (solo su base topografica) anche la frana quiescente (quest'ultima mantenuta).

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI • Perimetrazione diversa in sito
Descrizione della proposta	• Riperimetrazione frana stabilizzata presso la Stalla Scoltadur • Stralcio frana stabilizzata sul versante opposto • Adeguamento topografico frana quiescente sul versante opposto

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



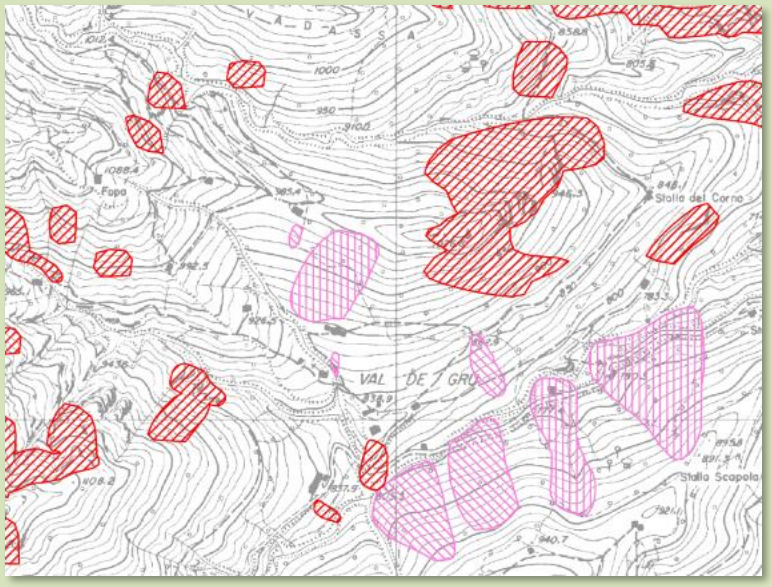
Perimetri modificati e stralciati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.26 MD_026: frane di Val de Grü e Colle di Val de Grü

CODICE MODIFICA	MD_026
Località	Val de Grü e Colle di Val de Grü
Tipo di dissesto	Frane stabilizzate poligonali Frane attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**ADEGUAMENTO MORFOLOGICO** **NUOVE INTRODUZIONI**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

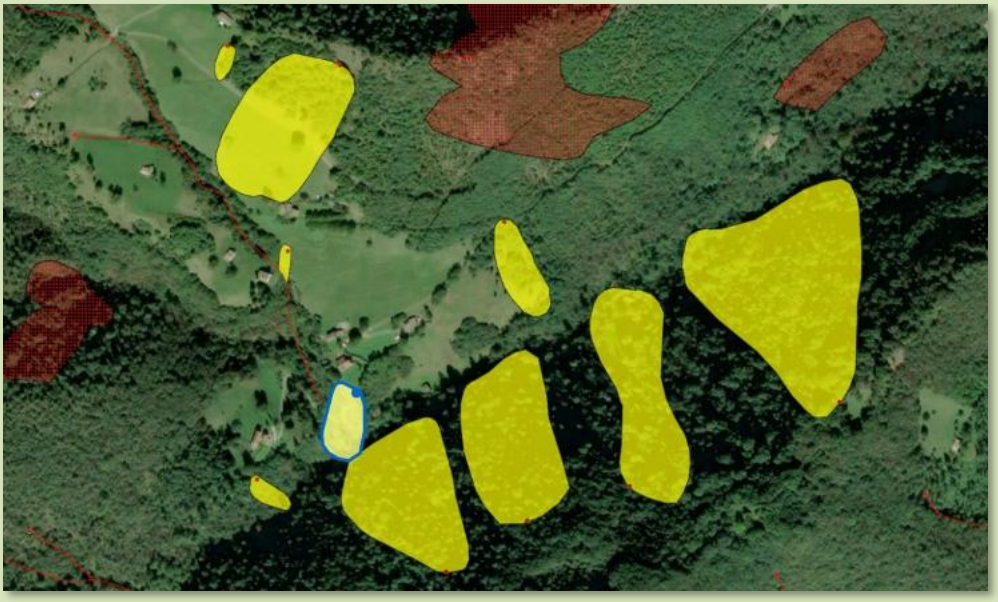
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: scivolamenti rotazionali-traslativi quiescenti, uno attivo
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE
Data di identificazione: 1982

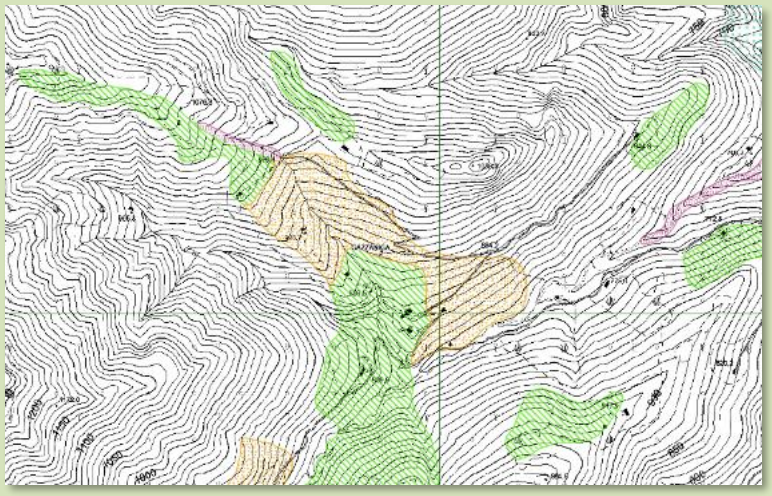
Commento: i dissesti segnalati sono tutti perimetrati per fotointerpretazione, senza ulteriori indicazioni e forse non verificati sul terreno; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigente sino ad oggi.

CARTOGRAFIE E DOCUMENTI ULTERIORI

Disamina di cartografie e documenti indipendenti e non influenzati dallo studio geologico previgente, che potrebbero contenere elementi per avvalorare o meno la presenza della perimetrazione di dissesto

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DEI TERRITORI MONTANI E COLLINARI

dal SITER della Provincia di Bergamo



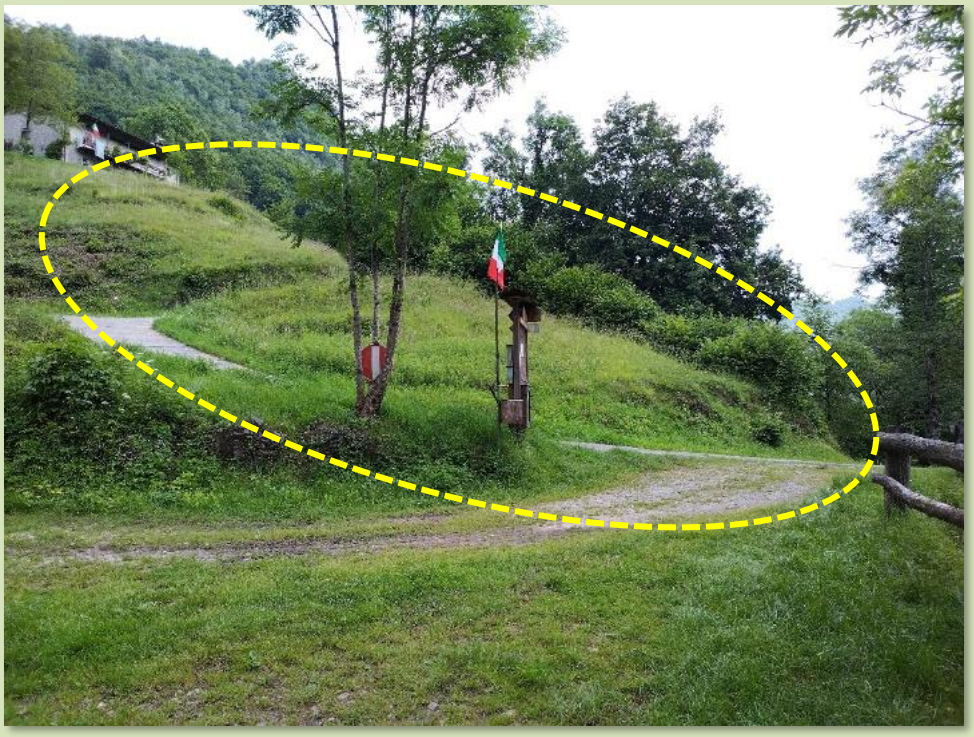
DATI DI INTERFEROMETRIA RADAR SATELLITARE

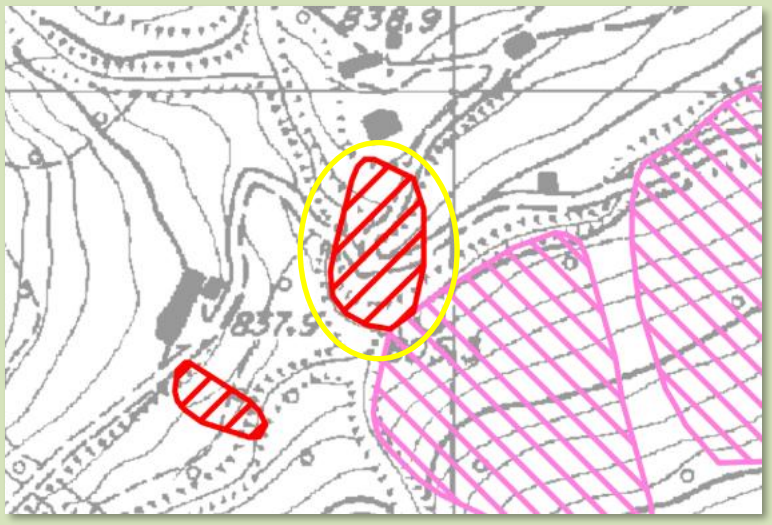
da Progetto EGMS



Commento: nel SITER si evidenziano alcune aree soggette ad erosione e dilavamento superficiale (perimetri verdi), oltre che aree in equilibrio limite, che però non trovano riscontro diretto con i presunti dissesti del GeoIFFI. Nessuna anomalia degna di nota a livello di dati interferometrici.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

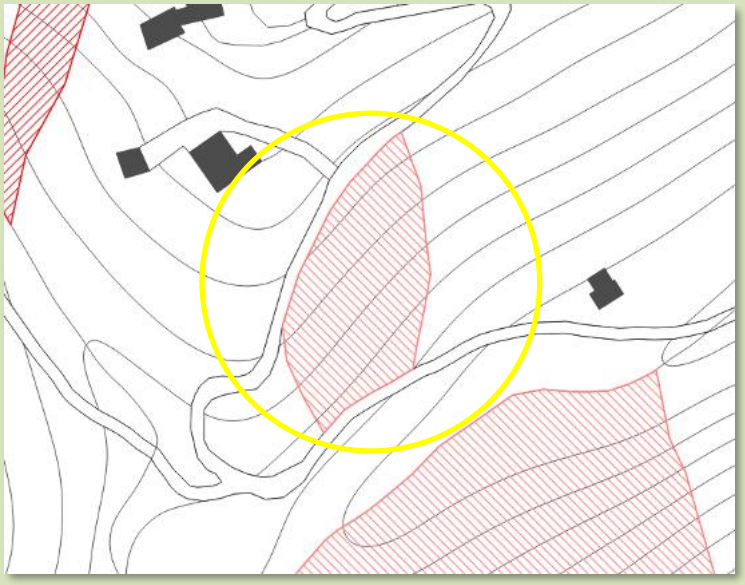




La presunta frana attiva di derivazione GeoIFFI non trova riscontro sul terreno, che è una ripa sostanzialmente stabile all'interno di un tornante della strada rurale; esiste una frana ma è posta più in basso e non è attiva

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO





Frana quiescente reale compresa tra le due strade, in luogo della precedente attiva di cui sopra

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ACQUISITA SUL TERRENO





Frana attiva di nuova introduzione poco sotto la chiesa di Val de Grü

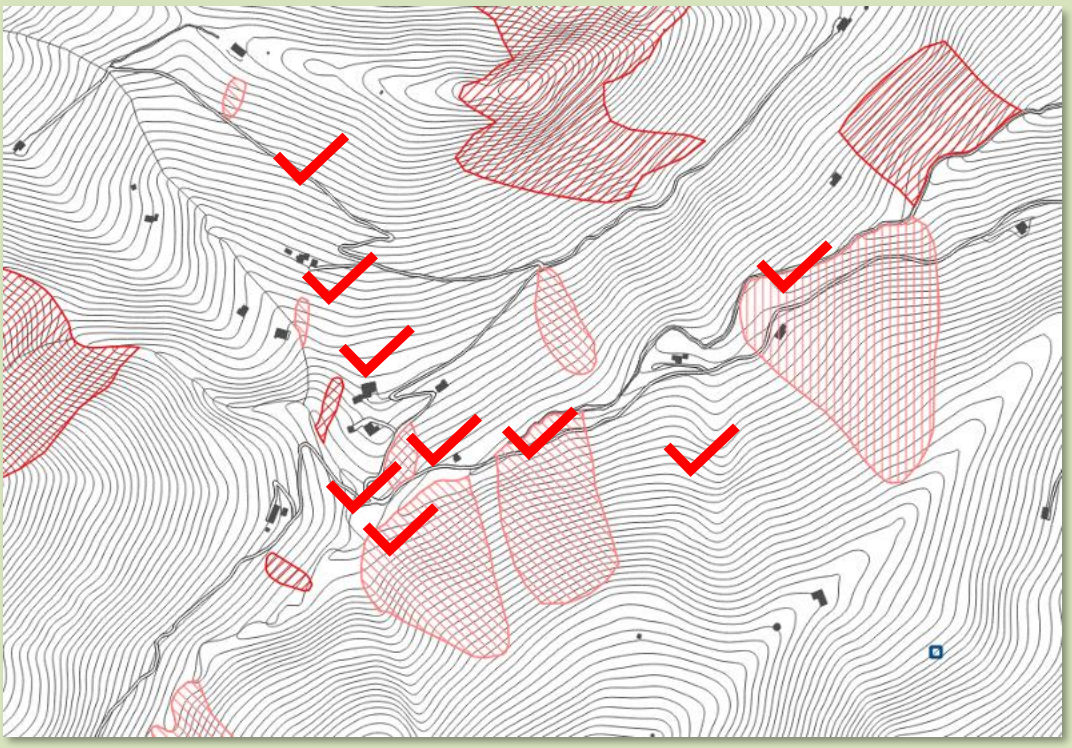
Rilevamento eseguito in data: 16 giugno 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Due grandi frane stabilizzate di derivazione GeoIFFI (tutte fotointerpretate) si mostrano inconsistenti sul terreno e se ne propone lo stralcio, in particolare quella lungo la strada rurale per salire al Colle (priva di riscontri anche nell'ortofoto 1975) e quella lungo il torrente circa 300 m ad est del borgo di Val de Grü (il compluvio a cui sembrerebbe associata è in realtà solo un reticolo idrico). Altre frane quiescenti più ampie, non essendovi sufficienti dati a disposizione (anche per l'oggettiva difficoltà di accesso per la pendenza e la vegetazione), sono state mantenute, con leggerissime riperimetrazioni meramente topografiche. La frana attiva posta in corrispondenza dell'accesso al borgo (zona del piazzale con la fontana) non trova rispondenza sul terreno, collocandosi presso un prato a media pendenza tagliato dalla strada, senza alcuna evidenza di attività franosa o smottamento, quindi, se ne propone lo stralcio (anch'essa era una GeoIFFI fotointerpretata). In luogo di questa frana, ne è stata invece introdotta una quiescente poche decine di metri ad est. Nuove frane attive e quiescenti sono state invece introdotte lungo il sentiero a salire verso la chiesa, non presenti nel P.A.I. precedente in quanto probabilmente mai rilevate.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI • Ulteriori dissesti mai rilevati
Descrizione della proposta	• Stralcio di due frane stabilizzate inconsistenti • Introduzione di due frane quiescenti e una frana attiva • Stralcio di una frana attiva inconsistente • Adeguamento topografico di varie frane

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



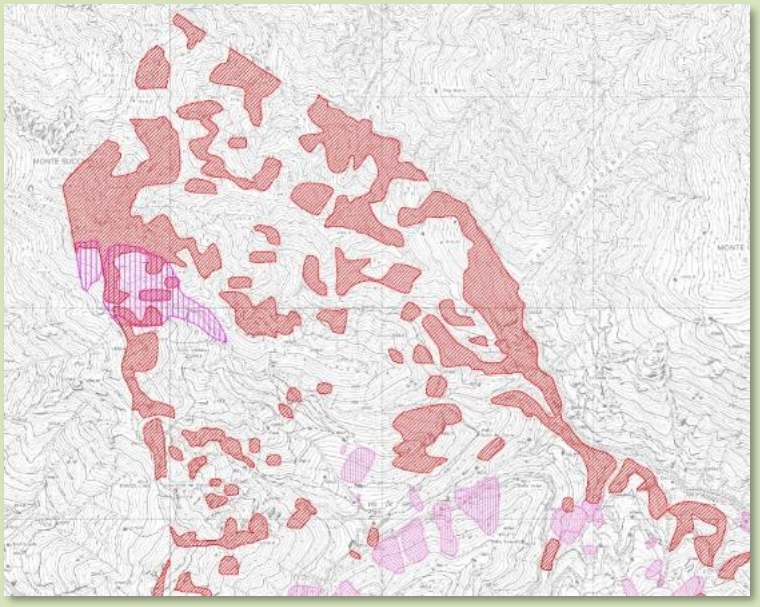
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.27 MD_027: aree di crollo nel comparto settentrionale

CODICE MODIFICA	MD_027
Località	Tutto il comparto nord-occidentale dalla Val de Grü e dalla Val Vertova sino al Forcellino ed al Monte Suchello
Tipo di dissesto	Frane attive poligonali
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO ED ACCORPAMENTO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

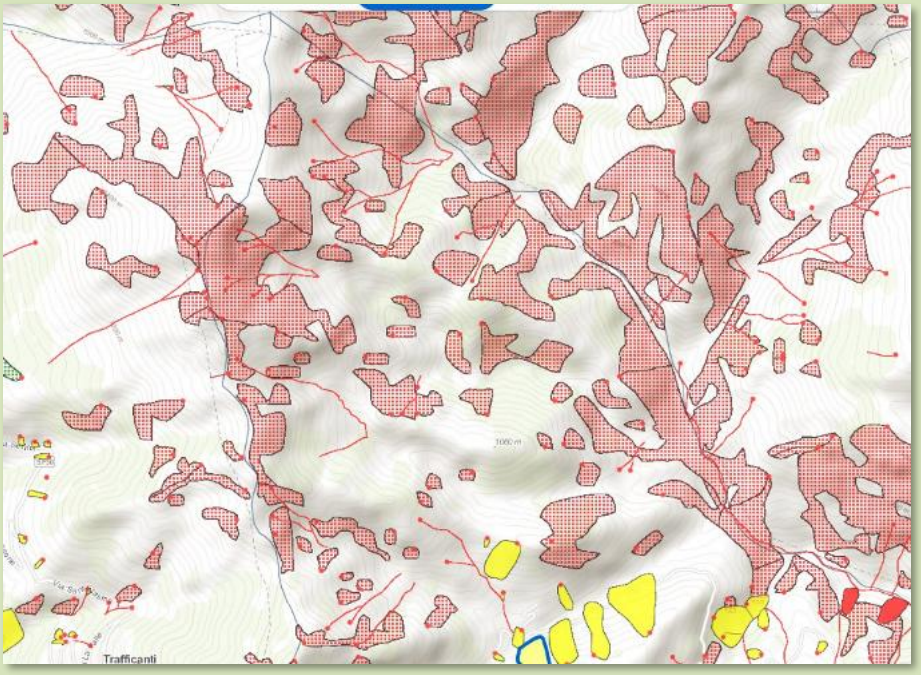
PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



ANALISI CARTOGRAFICA DEGLI STRUMENTI DI PROVENIENZA ORIGINALE

Disamina degli strumenti o piani a cui è imputabile l'origine della perimetrazione

Inventario dei Fenomeni Franosi
(da viewer ISPRA)



Classificazione: area di crollo/ribaltamento
Metodo di identificazione: FOTOINTERPRETAZIONE e DATO STORICO / ARCHIVIO
Data di identificazione: 1982 – 2000

Commento: i dissesti segnalati sono perimetrati sia per fotointerpretazione che per dato storico; partendo dal GeoIFFI, i dissesti sono stati traslati nel Quadro P.A.I. attraverso lo studio geologico 2012, rimanendo così vigenti sino ad oggi.

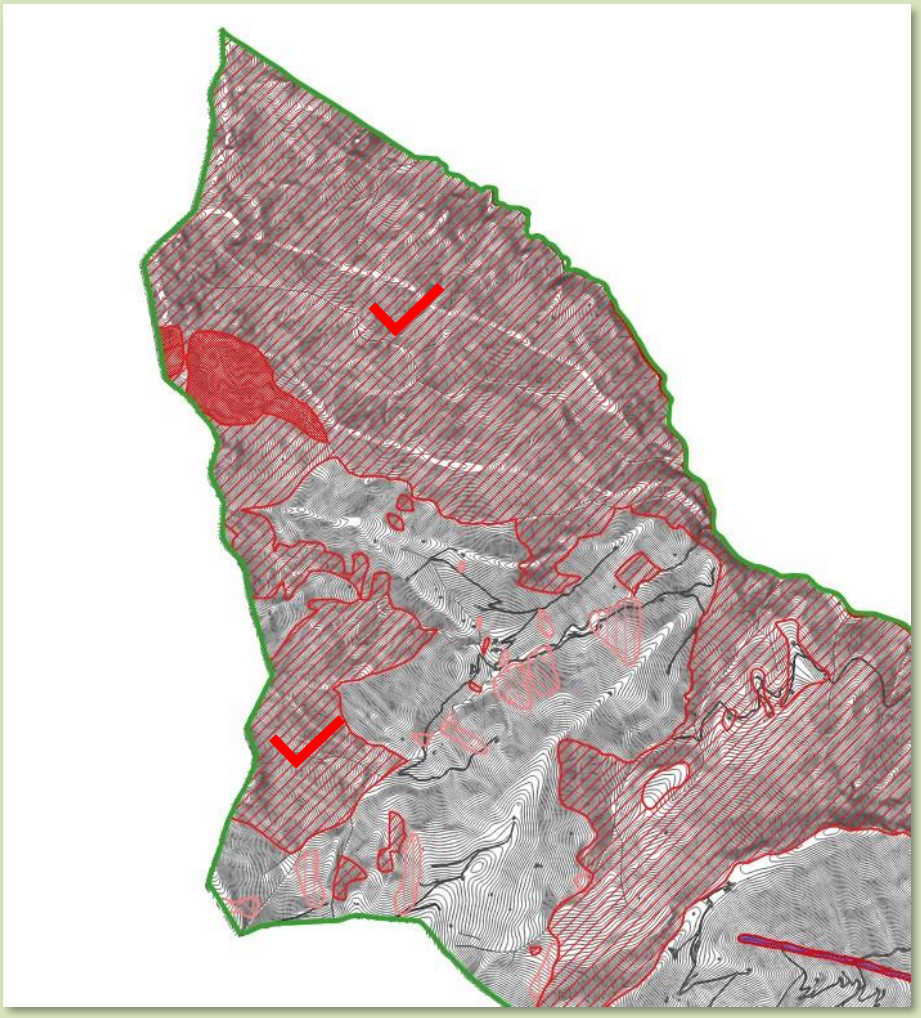
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: giugno 2024, luglio 2024
Rilevatori: Daniele Moro

Le aree di crollo indicate nello studio geologico 2012 sono la mera trasposizione di quelle del GeoIFFI, quindi incomplete e comunque manchevoli delle zone di transito e di accumulo. Di fatto, la classificazione previgente in classe di fattibilità geologica “4 er” della maggior parte del versante ha comunque posto considerevoli limitazioni alle trasformazioni d’uso, tamponando almeno parzialmente l’assenza delle perimetrazioni di frana attiva complete. Sulla scorta quindi delle osservazioni dirette in terreno, della necessità di implementare le aree di transito ed accumulo, nonché di una logica di semplificazione delle aree in una zona che, di fatto, è pressoché interamente soggetta a caduta massi, le aree sono state ampliate ed accorpate.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti provenienti dal GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Accorpamento dissesti separati in un'area di frana attiva

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



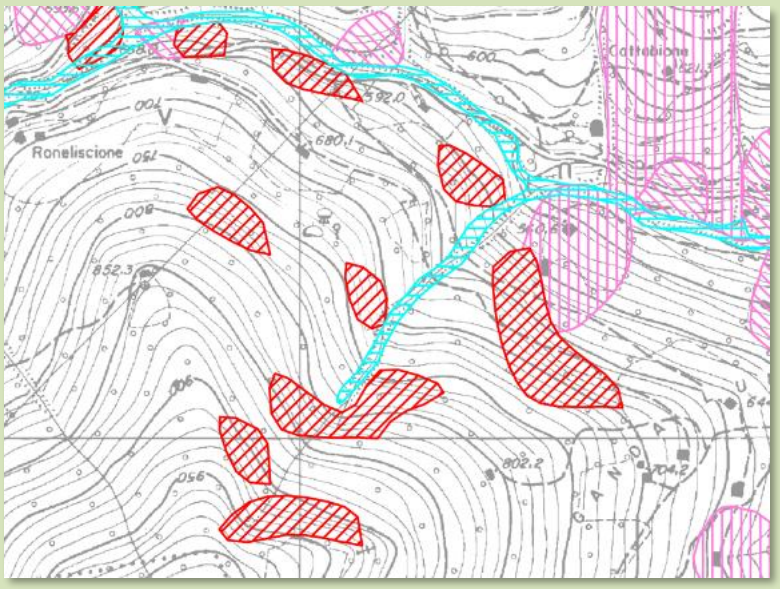
Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

5.4.28 MD_028: adeguamento aree di crollo e accorpamenti di frane sparse

CODICE MODIFICA	MD_028
Località	Intero territorio
Tipo di dissesto	Frana attiva poligonale
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• Inventario Fenomeni Franosi
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente • Inventario Fenomeni Franosi

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



NOTA: la modifica è estesa all'intero territorio,
lo stralcio proposto rappresenta solo un esempio

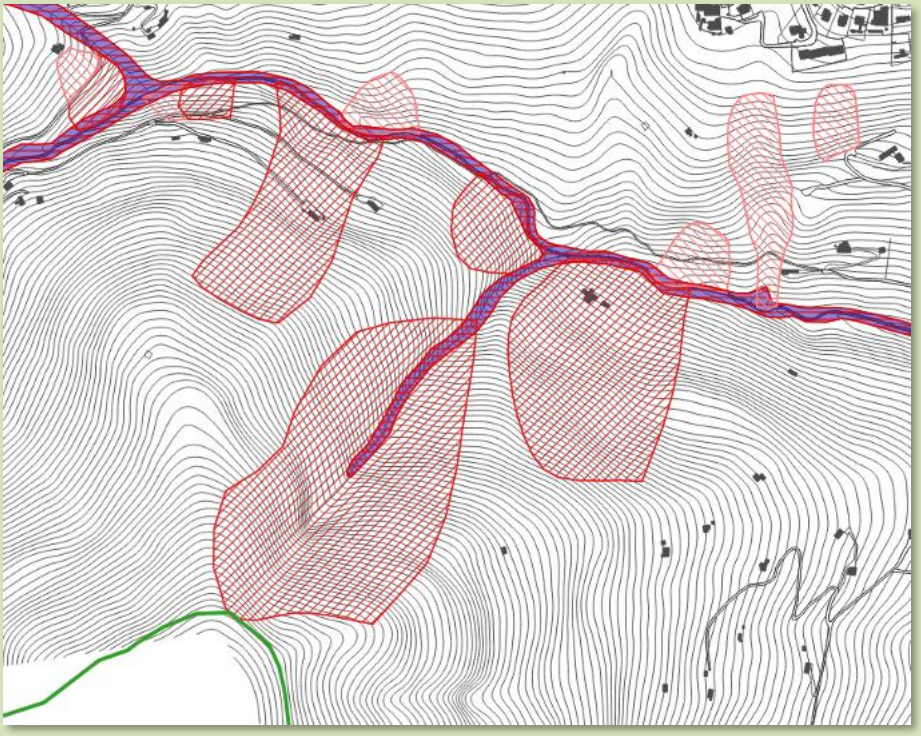
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: varie date
Rilevatori: Daniele Moro

Numerose piccole aree con frane da crollo sono state perimetrate partendo da fotointerpretazioni del GeoIFFI, senza considerare le zone di transito ed accumulo. Laddove fosse possibile stabilire ragionevolmente tali aree, questi piccoli dissesti sono stati ampliati in tal senso (in genere estendendoli fino alla base della scarpata sottostante, tipicamente finendo in un asse vallivo); questa estensione ha implicato talvolta anche accorpamenti di frane sia attive che stabilizzate o quiescenti. Occasionalmente, agli ampliamenti potrebbero essersi accompagnate anche lievi modifiche di ordine meramente topografico, per adeguamento alla base cartografica o evidenze morfologiche.
La modifica è estesa all'intero territorio e rappresenta anche una semplificazione cautelativa.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Dissesti di provenienza GeoIFFI
Descrizione della proposta	• Ampliamenti ed accorpamenti

PERIMETRAZIONE PROPOSTA
Su base CTR



Perimetri completati ed ampliati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

NOTA BENE: l'immagine proposta è solo un esempio dei numerosi casi analoghi sparsi sul territorio e trattati allo stesso modo

5.4.29 MD_029: adeguamenti topografici di minore entità

CODICE MODIFICA	MD_029
Località	Varie
Tipo di dissesto	Dissesti di vario tipo
Tipo di modifica proposta	**ADEGUAMENTI TOPOGRAFICI**

DESCRIZIONE DELLA MODIFICA

Rilevamento eseguito in data: varie
Rilevatori: Daniele Moro

Allo stesso modo delle aree di crollo, anche altri dissesti di ogni tipo (esondazioni torrentizie, frane non di crollo, ecc.) sono stati sottoposti, in alcuni casi, a piccole modifiche di andamento dovute a necessità di adeguamento topografico. Non è possibile verificare tutti i singoli casi, trattandosi di modifiche così esigue che non sono visivamente documentabili. Tipicamente si tratta di:

- frane da scivolamento che vengono modificate in nicchia per conformarsi meglio alle isoipse, e che vengono prolungate alla base verso sottostanti impluvi;
- zone di sorgente delle aree di crollo che vengono correttamente perimetrate in corrispondenza delle creste rocciose;
- aree esondative leggermente modificate sulla scorta di considerazioni di terreno puramente geomorfologiche ed evidenze topografiche

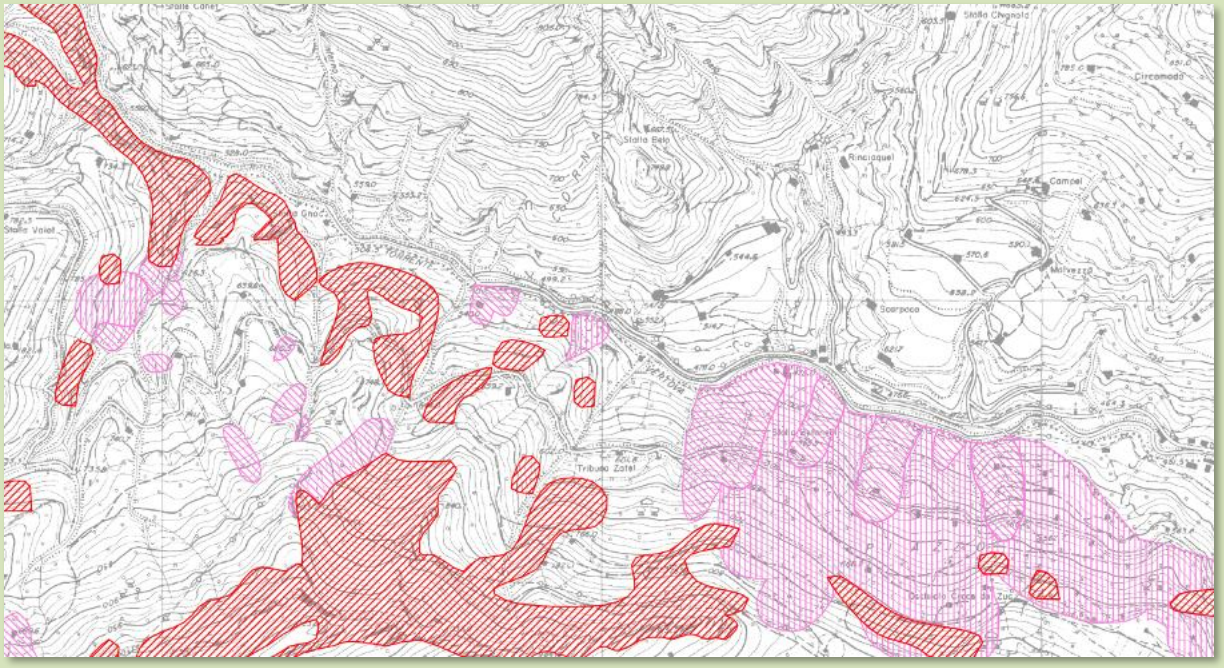
Tutte le modifiche sono state, laddove ragionevolmente possibile, effettuate in sito mediante rilievi e sopralluoghi, fatta eccezione per alcuni sporadici dissesti posti in aree estremamente remote ed impervie, oppure di oggettiva inaccessibilità per presenza di roveti impenetrabili, proprietà private recintate o pendenze inaccessibili.

5.4.30 MD_030: aree esondative del Torrente Vertova

CODICE MODIFICA	MD_030
Località	Torrente Vertova sponda Gazzaniga
Tipo di dissesto	Aree a pericolosità di esondazione “Ee”, “Eb”, “Em” poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLETA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNA
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• NESSUNA

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO RILEVATO IN SITO

Rilevamento eseguito in data: nessun rilevamento
Rilevatori: Daniele Moro

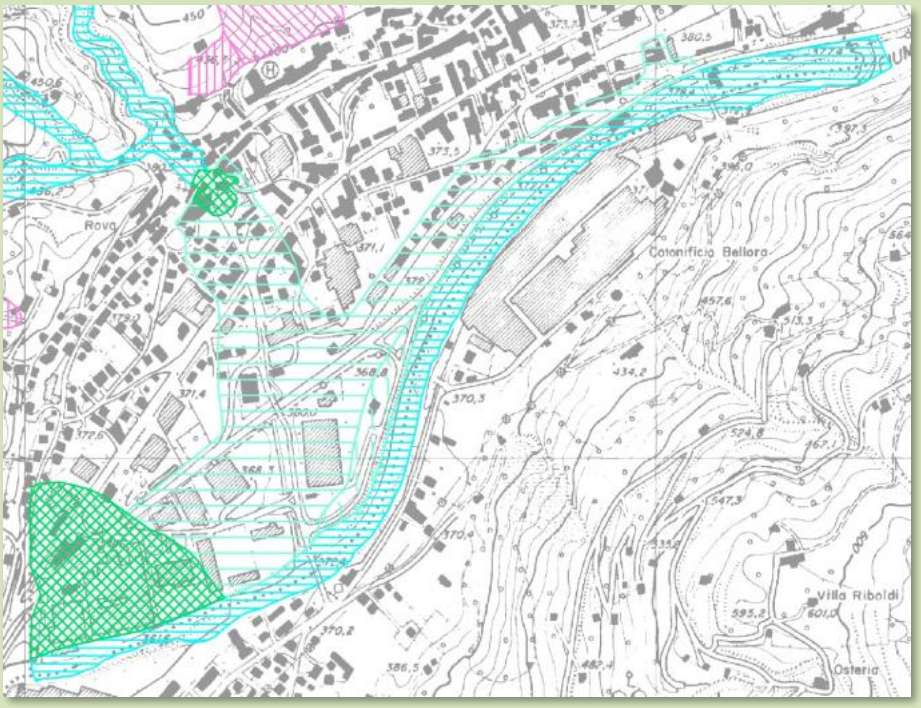
Nello studio geologico precedente, non erano state perimetrate aree esondative lungo il Torrente Vertova, la cui sponda sud ricade però in Gazzaniga.
A seguito dell'approvazione del nuovo studio geologico del P.G.T. di Vertova (Geoter, 2024), sono tuttavia nate nuove aree esondative lungo il torrente, ad esempio in località Roset; tali aree discendono tra l'altro da studi idraulici di dettaglio.
Lo scrivente ha pertanto provveduto ad acquisire i perimetri delle nuove aree esondative e ad introdurle lungo il Vertova per quanto di competenza del territorio di Gazzaniga, introducendo in tal modo aree "Ee", "Eb", "Em" e le corrispondenti aree P.G.R.A. RSCM/H, RSCM/M e RSCM/L.

5.4.31 MD_031: aree esondative P.A.I. / RSCM del Fiume Serio

CODICE MODIFICA	MD_031
Località	Fiume Serio
Tipo di dissesto	Aree a pericolosità di esondazione “Ee”, “Eb”, “Em” poligonali
Tipo di modifica proposta	**RIVISITAZIONE COMPLETA**

ANALISI DELLO STATO DI FATTO – PERIMETRAZIONE PREVIGENTE	
Presumibile provenienza originale	• NESSUNA
Strumenti e piani in cui è ad oggi presente	• Studio geologico P.G.T. previgente • Quadro P.A.I. vigente

PERIMETRAZIONE PREVIGENTE
Su base CTR



DESCRIZIONE DELLA MODIFICA

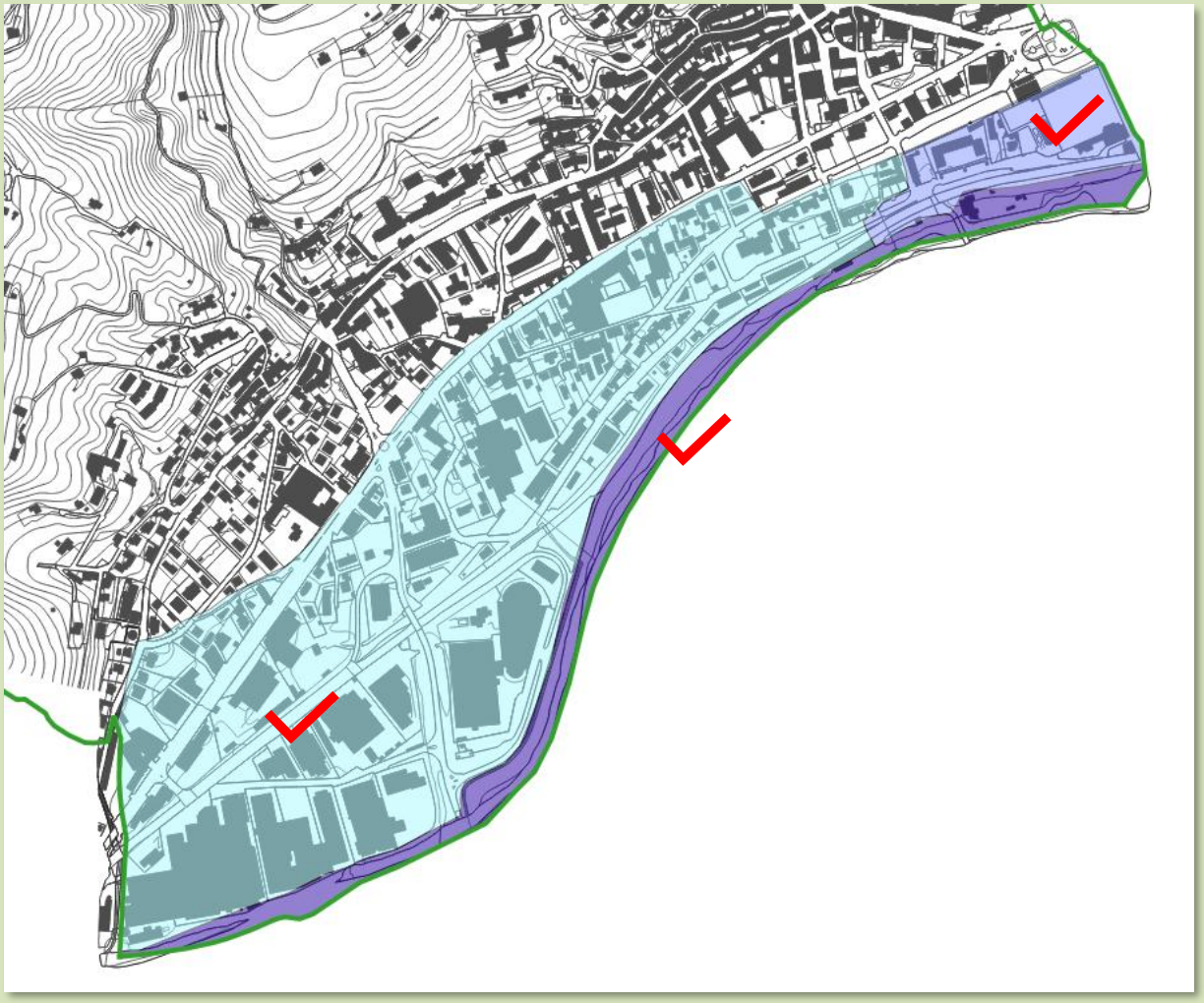
Rilevamento eseguito in data: nessun rilevamento
Rilevatori: Daniele Moro

Nello studio geologico precedente, precedente l'introduzione del P.G.R.A., le aree esondative lungo il Fiume Serio erano state perimetrate con criterio cartografico/geomorfologico, apparentemente senza l'appoggio di analisi idrauliche.
Visto che in seno alla presente variante al P.G.T. è stato condotto uno studio idraulico di dettaglio (R4) sulle aree esondative del Serio in ambito RP del P.G.R.A. (Dott. Geol. A. Chiodelli, dicembre 2024), che ha determinato perimetrazioni di pericolosità differenti, si ritiene di stralciare completamente le precedenti aree Ee/Eb/Em e di sostituirle integralmente con le nuove aree.

PROPOSTA DI MODIFICA	
Sintesi degli elementi raccolti	• Nuove aree esondative lungo il Fiume Serio
Descrizione della proposta	• Recepimento aree esondative dello studio di dettaglio (RP H/M/L) • Stralcio completo delle precedenti aree esondative P.A.I. lungo il Serio

PERIMETRAZIONE PROPOSTA

Su base CTR



Perimetri modificati nel Quadro P.A.I. in aggiornamento

6. FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

6.1 Classi di fattibilità geologica individuate

La cartografia di fattibilità rappresenta, insieme alla Carta dei Vincoli Geologici, alla Carta di Pericolosità Sismica Locale ed alle Norme Geologiche di Piano, forse il documento più importante – e sicuramente il più noto alle amministrazioni comunali – per la gestione del territorio in termini geologici.
In sostanza, la Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano traduce in possibilità trasformative e norme d'uso gli ambiti di criticità individuati nella Carta di Sintesi, utilizzando le quattro classi espressamente previste dalla normativa:

CLASSE	DEFINIZIONE	COLORE
1	Fattibilità senza particolari limitazioni	
2	Fattibilità con modeste limitazioni	
3	Fattibilità con consistenti limitazioni	
4	Fattibilità con gravi limitazioni	

Nel territorio di Gazzaniga, la classe 1 non è stata individuata. L'intero comune è quindi suddiviso tra le classi di fattibilità 2, 3 e 4. Infatti, anche nelle zone subpianeggianti di fondovalle, le caratteristiche geotecniche mediocri o scadenti dei terreni, nonché la vulnerabilità idrogeologica e la bassa soggiacenza della falda, hanno fatto propendere per un esteso utilizzo della classe 3; la classe 2 è sostanzialmente limitata ad una piccola area alla sommità del Monte Cedrina.

Le classi di fattibilità sono state suddivise in sottoclassi. Ogni sottoclasse è associata ad una problematica specifica, sia essa di carattere geomorfologico, idraulico, idrogeologico o geotecnico.

È possibile la coesistenza di sottoclassi diverse; in questi casi, la classe numerica di appartenenza è quella relativa all'ambito più critico, ma vengono indicate, mediante giustapposizione di sigle, tutte le criticità presenti. Ad esempio, se un tratto di pendio ricade in frana attiva ma è anche in ambito di caratteristiche geotecniche scadenti, verrà campito con il colore rosso e siglato come "4 Fa+sg", quindi attribuito alla classe di fattibilità del fenomeno più critico (in questo caso la classe 4, perché la frana attiva implica tale classe), ma evidenziando mediante le sigle sia quest'ultimo ("Fa"), sia la problematica geotecnica ("sg", che normalmente implicherebbe la classe 3). Come ben chiarito nell'allegato delle Norme Geologiche di Piano, in caso di sovrapposizione di più sottoclassi di fattibilità, in termini di possibilità trasformative/edificatorie vale l'insieme delle norme e prescrizioni più restrittive fra tutte quelle presenti, ed in più è necessario eseguire tutti gli approfondimenti e le indagini richiesti da ciascuna delle sottoclassi indicate. Nel caso in cui si riscontrassero, per via di una sovrapposizione, due norme contrastanti tra loro, per principio di cautela vale sempre la norma più restrittiva.

In sintesi, le sottoclassi di fattibilità individuate entro il territorio di Gazzaniga sono riassunte nella seguente tabella.

CLASSE DI FATTIBILITÀ 4 – Fattibilità con gravi limitazioni		
SOTTOCLASSE	**DEFINIZIONE**	
4 Fa	Aree di frana attiva	INSTABILITÀ DEI VERSANTI
4 Fq	Aree di frana quiescente	
4 er	Aree a forte acclività	
4 Ve	Aree a pericolosità molto elevata o elevata di valanga	
4 EeH	Aree a pericolosità molto elevata di esondazione / scenari RSCM/H	CRITICITÀ IDRAULICHE
4 H	Aree afferenti agli scenari RP/H del Fiume Serio	
4 CaH	Aree di conoide attivo non protette / scenari RSCM/H	

CLASSE DI FATTIBILITÀ 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni		
SOTTOCLASSE	**DEFINIZIONE**	
3 Fs	Aree di frana stabilizzata	INSTABILITÀ DEI VERSANTI
3 as	Aree acclivi o prossime a scarpate acclivi	

3 EmL	Aree a pericolosità media o moderata di esondazione / scenari RSCM/L	CRITICITÀ IDRAULICHE
3 CpM	Aree di conoide attivo parzialmente protette / scenari RSCM/M	
3 CnL	Aree di conoide non recentemente attivatosi o completamente protette / scenari RSCM/L	
3 M	Aree afferenti agli scenari RP/H del Fiume Serio (pericolosità H2)	
3 L	Aree afferenti agli scenari RP/H del Fiume Serio (pericolosità H1)	
3 allM	Aree allagabili per insufficienze dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche (pericolosità media)	
3 allL	Aree allagabili per insufficienze dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche (pericolosità bassa)	
3 sg	Aree con caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni	PROBLEMATICHE GEOTECNICHE
3 idrg	Aree di particolare vulnerabilità idrogeologica	VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA
3 bsf	Aree di bassa soggiacenza della falda	

CLASSE DI FATTIBILITÀ 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

Non suddivisa in sottoclassi

6.2 Aggiornamento della fattibilità geologica precedente

Allo stesso modo di quanto effettuato per i dissesti del P.A.I., anche la fattibilità geologica è stata sensibilmente modificata rispetto allo studio previgente. Le modifiche discendono da rilevamenti e sopralluoghi specifici di terreno, e vengono diffusamente illustrate nelle successive schede.

Per quanto concerne le variazioni direttamente conseguenti alle modifiche al quadro P.A.I. o al P.G.R.A., si rimanda alle schede di cui al § 5.4. Lo schema generale è, in tali casi, il seguente:

- frane attive e quiescenti aggiunte o modificate → sottoclassi 4 Fa / 4 Fq
- frane stabilizzate aggiunte o modificate → sottoclasse 3 Fs
- aree di conoide attivo non protette aggiunte o modificate → sottoclasse 4 CaH
- aree di conoide attivo parzialmente protette aggiunte o modificate → sottoclasse 3 CpM
- aree di conoide completamente protette aggiunte o modificate → sottoclasse 3 CnL
- aree a pericolosità molto elevata di esondazione aggiunte o modificate → sottoclasse 4 EeH
- aree a pericolosità elevata di esondazione aggiunte o modificate → sottoclasse 3 EbM
- aree a pericolosità media o moderata di esondazione aggiunte o modificate → sottoclasse 3 EmL
- aree a pericolosità di esondazione del Serio aggiunte o modificate → sottoclassi 4 H, 3 M e 3 L

Nel caso in cui un'area di dissesto aggiunta o modificata si sovrapponga anche ad una sottoclasse più restrittiva connessa ad un fenomeno di natura differente, valgono entrambe le sottoclassi. Si è, di contro, evitato di sovrapporre alcune sottoclassi di natura simile tra loro, in modo da non appesantire la lettura della cartografia. In particolare, la sottoclasse

"er" (forte acclività) non si sovrappone mai alle frane "Fa", "Fq" e "Ve", in quanto si dà per scontato che una zona di franosità attiva o quiescente o una zona valanghiva siano già di per sé acclivi, e comunque la norma di sottoclasse per le frane e le valanghe comprende già tutte le limitazioni e gli approfondimenti delle aree "4 er". Le aree "er" possono invece sovrapporsi alle frane stabilizzate "Fs". Non vi è mai, inoltre, sovrapposizione interna tra frane, tra valanghe, tra aree di conoide e aree esondative, ma prevale sempre l'area con grado di pericolosità superiore a parità di tipologia (ad esempio, non vi sono mai aree Fa+Fq oppure CaH+CpM, o ancora EeH+EmL).

Per quanto attiene alle aree "lasciate libere" in conseguenza di dissesti P.A.I. eliminati, ridimensionati o spostati, l'attribuzione della classe di fattibilità nella zona residuata segue, in linea generale, la situazione al contorno; pertanto, nella maggior parte dei casi, queste aree, una volta scomparsa la perimetrazione di dissesto, finiscono in sottoclasse "4 er" (laddove vi sia considerevole acclività, specialmente in zone remote) o, meno frequentemente, in sottoclasse "3 as" o "3 sg".

Per quanto attiene, invece, alle modifiche slegate dai dissesti P.A.I., esse si sostanziano in principalmente in aggiustamenti e ridefinizioni della sottoclasse "4 er" (con descrizione, nello studio previgente, di *"aree molto acclivi e/o in erosione accelerata"*). Tale sottoclasse, peraltro non espressamente prevista dall'abaco regionale di cui alla D.G.R. 2616/2011, era stata utilizzata, almeno nelle intenzioni dello studio, per attribuire la classe 4 a versanti caratterizzati da pendenze elevate o molto elevate, ma teoricamente privi di veri e propri dissesti. Molto raramente (per non dire mai) è stata usata per individuare "aree in erosione accelerata", definizione peraltro abbastanza ambigua e più tipicamente associabile a dissesti veri e propri (ad esempio erosioni lineari accelerate entro alvei di corsi d'acqua, aree di franosità superficiale diffusa per erosione, ecc.), quindi in contrasto con la natura stessa della sottoclasse per come concepita (aree pendenti ma prive di dissesti propriamente detti). Nella realtà, i nuovi rilevamenti effettuati hanno evidenziato come, di fatto, la sottoclasse "4 er" sia stata utilizzata a profusione anche su pendii non particolarmente acclivi, caratterizzati da roccia subaffiorante e/o estese coperture boschive,

privi di segnali significativi di instabilità, fatta eccezione, al limite, per quegli elementi estemporanei e isolati di piccolo disequilibrio che sono associabili a qualsiasi contesto di pendio, e che ben possono essere rappresentati anche da una classe di fattibilità 3. La sottoclasse "4 er" appare quindi, nel suo complesso, piuttosto sovradimensionata, in qualche caso in evidente contrasto con la topografia (aree pianeggianti o a debole acclività), e quindi meritoria di un approfondimento sostanziale. A testimonianza di ciò, va peraltro osservato come pendii con caratteristiche litologiche e geomorfologiche identiche, adiacenti l'uno all'altro e con lo stesso grado di acclività, siano stati talora attribuiti alla sottoclasse "4 er" e talora alla "3 as", senza alcun motivo apparente che giustifichi tale differenza. Alla luce di tutto quanto esposto, per quanto attiene a questa sottoclasse, si è proceduto nel seguente modo:

- la denominazione è stata rivista in "aree a forte acclività", eliminando ogni riferimento a presunte "erosioni accelerate", fenomeni più tipici di altre sottoclassi (*4 EeH*, *4 Fa*, *4 Fq*, *4 Ca*, *4 Ve*, ecc.); tuttavia si è mantenuta egualmente la sigla "er" per mera continuità grafica con lo studio precedente;
- per quanto attiene alla perimetrazione, alcune porzioni sono state declassate verso la sottoclasse "3 as", per condizioni di acclività palesemente non elevate (in alcuni casi limite anche condizioni subpianeggianti), assenza di elementi di instabilità evidente, presenza di roccia subaffiorante; i declassamenti sono descritti e motivati opportunamente nelle successive schede, e scaturiscono da verifiche in sito;
- in alcuni rari casi, la classe è stata, di contro, espansa, riducendo la sottoclasse "3 as", in zone dove l'acclività è in effetti forte ma che per qualche motivo non erano state inserite in "4 er";
- alcune zone sono state mantenute (o inserite *ex novo*) in classe "4 er" perché, pur presentando livelli di acclività non eccessivi (ma comunque medi o medio-alti), si collocano in un contesto geomorfologico che, seppure in assenza di dissesti o elementi di acclività palesi, suggerisce prudenzialmente il mantenimento della classe di fattibilità 4;

6.2.1 Modifiche agli ambiti acclivi “4 er” e “3 as”

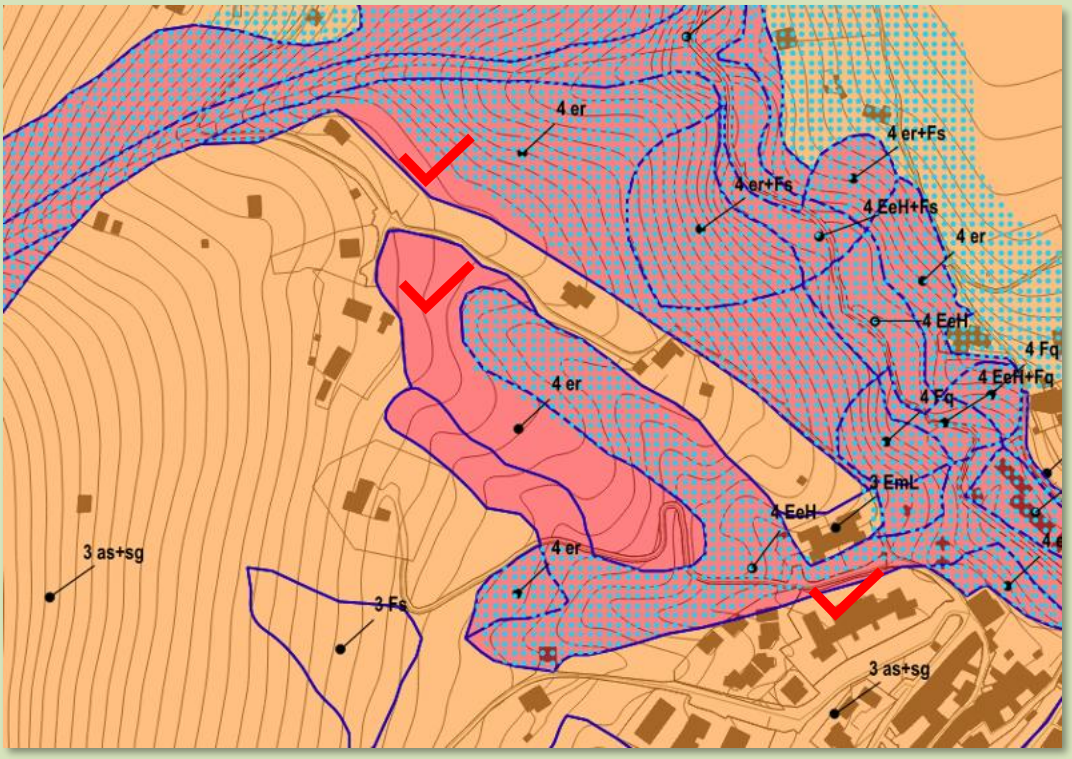
Per evidenziare meglio questa tipologia di modifica, si è scelto un criterio grafico differente rispetto alle schede precedenti. Invece di presentare stralci della cartografia di fattibilità previgente e poi stralci di quella modificata, viene presentata direttamente quest’ultima (situazione allo stato di progetto), sovrapponendo con un puntinato azzurro la fattibilità precedente. In questo modo, si coglie immediatamente la differenza tra quanto è stato rimosso dalla sottoclasse “4 er” e quanto è stato invece inserito nella classe 3, o viceversa.

6.2.2.1 MF_001: Via Gruppo Cerete

CODICE MODIFICA	MF_001
Località	Via Gruppo Cerete, a nord-ovest di Rova
Sottoclasse	4 er
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 4 er**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

È stata significativamente ampliata la sottoclasse 4 er per via dell'elevata pendenza del versante, soprattutto nella zona compresa tra i due rami della valletta che sale lungo Via Gruppo Cerete.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



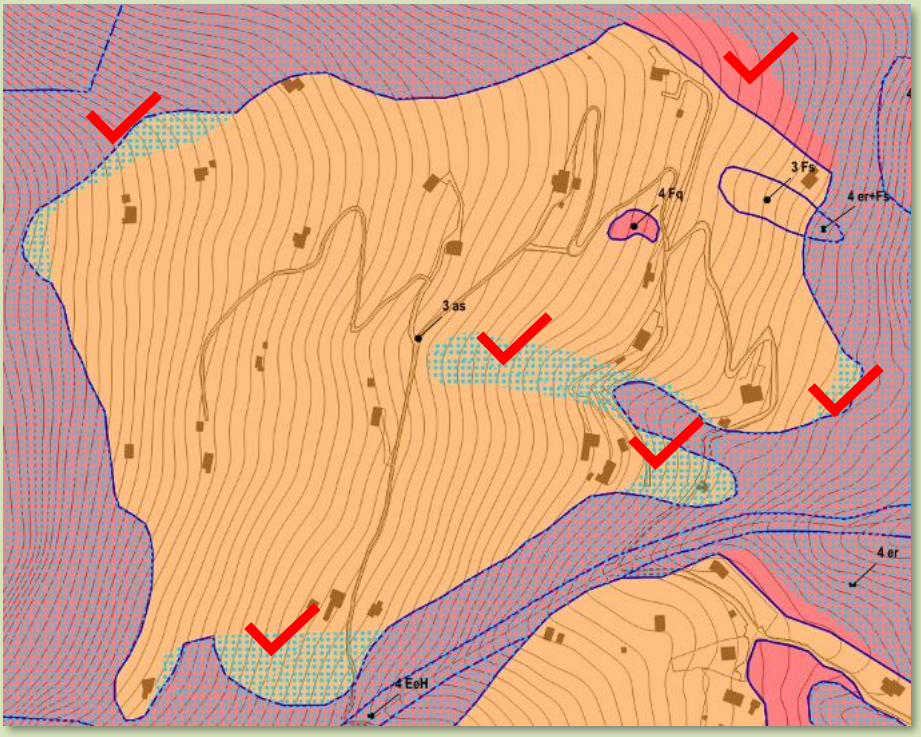
Scorcio di una parte del pendio passata da 3 as a 4 er

6.2.2.2 MF_002: Ganda Lunga

CODICE MODIFICA	MF_002
Località	Ganda Lunga
Sottoclasse	4 er, 3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 4 er** **AMPLIAMENTO CLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Modesta estensione della sottoclasse 4 er, in sfavore della precedente 3 as, al margine nord-est dei prati di Ganda Lunga, dove il versante, boscato, inizia a diventare più acclive. Di contro, estensioni della sottoclasse 3 as, in sfavore della precedente 4 er, in altre zone marginali a nord-ovest, sud e sud-est, nonché in corrispondenza di un blando compluvio in posizione centrale, per via delle pendenze che non sono in realtà così sfavorevoli.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Modifica margine nord su foto aerea



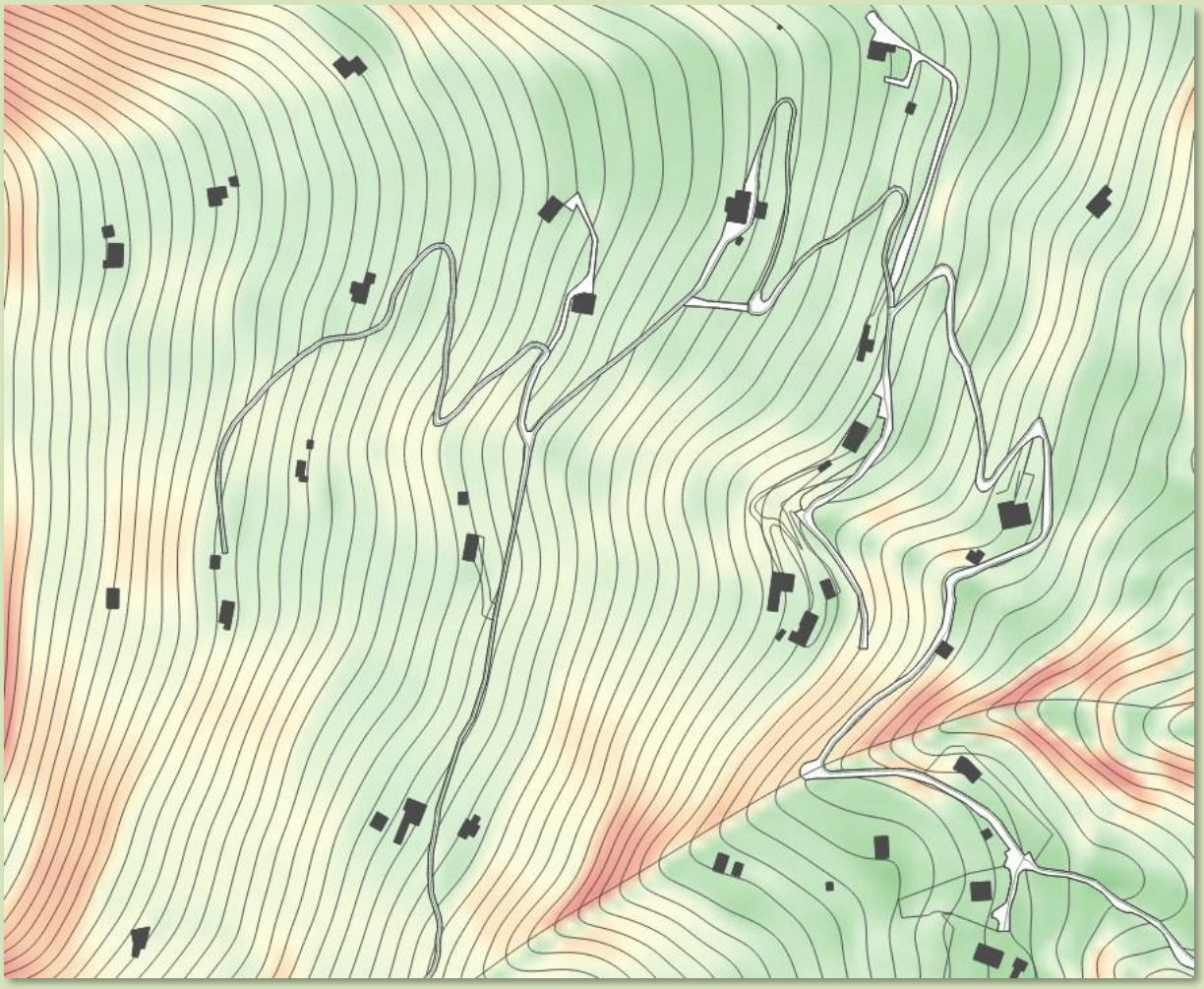
Modifica margine sud su foto aerea



Modifica compluvio centrale e margine sud-est su foto aerea (vista frontale in 3D)



Modifica margine est su foto aerea



Carta delle pendenze dell'area di Ganda Lunga

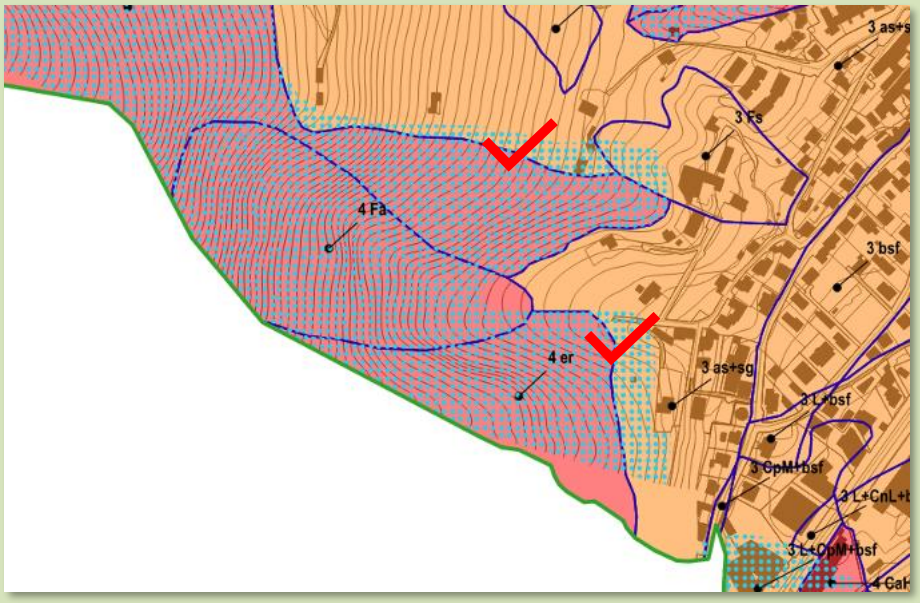
La carta delle pendenze (implementata nella Carta Geomorfologica e Clivometrica) evidenzia come le zone sottoposte a passaggio da 4 er a 3 as, peraltro tutte piuttosto marginali ad eccezione del compluvio centrale, siano caratterizzate da acclività non eccessiva, fermo restando che non si passa ad una classe 2 ma comunque ad una classe 3 specifica per le scarpate, che tiene quindi comunque abbondantemente conto della problematica anche in termini di approfondimenti previsti dalla corrispondente norma.

6.2.2.3 MF_003: aree attorno al Comél

CODICE MODIFICA	MF_003
Località	Rova, Via Pascoli, Comél
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Sui pendii prativi a nord-ovest e ovest del Gruppo Cerete, nonché sui pendii a monte di Via Pascoli (zona del Torrente Comél) è stata leggermente ampliata la sottoclasse 3 as in sfavore della 4 er. Ciò è giustificato dalla pendenza in realtà non così eccessiva se vista in sito, o comunque non tale da far scattare automaticamente la classe 4.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)





Area marginale nord (da foto aerea e in panoramica)



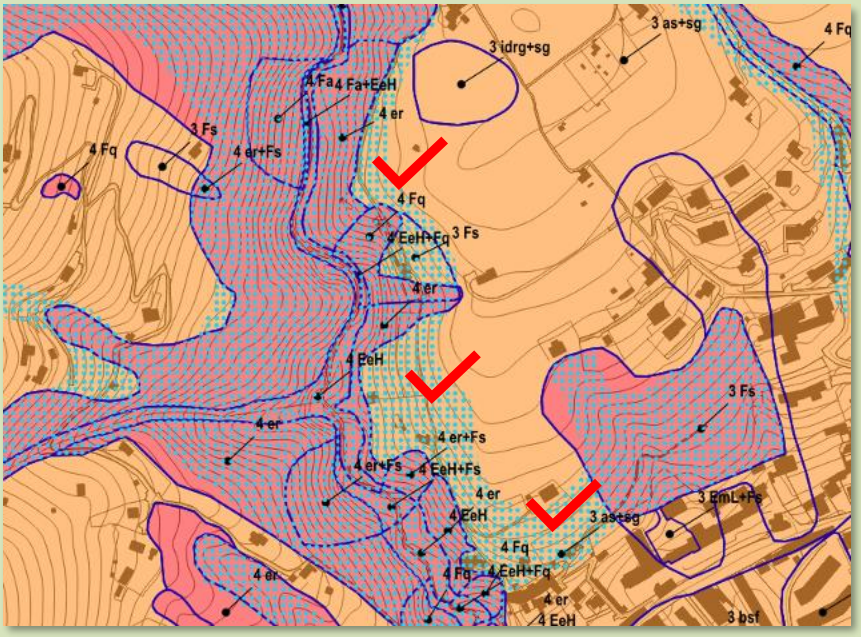
Area marginale sud (da foto aerea e in panoramica)

6.2.2.4 MF_004: Margine ovest dell'altopiano di San Rocco – Via per Orezzo

CODICE MODIFICA	MF_004
Località	Via per Orezzo tra Rova e San Rocco al Lago, Campello
Sottoclasse	3 as (+sg)
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 3 as (+sg)**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Il margine ovest dell'altopiano di San Rocco è costituito da un pendio che digrada con pendenze variabili verso l'inciso della Val Rova. Sono presenti alcuni dissesti (frane quiescenti e stabilizzate), ma vi sono anche aree relativamente stabili o comunque non in condizioni tali da imporre automaticamente la classe di fattibilità 4; piuttosto è opportuno che le condizioni di stabilità vengano appurate caso per caso dai Professionisti per i singoli progetti, anche in relazione alle opere previste.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)





Porzione più a nord, prativa e non particolarmente acclive





Porzione mediana, con pendenza media (localmente anche abbastanza elevata), ma a parere dello scrivente non tale da comportare automaticamente la classe di fattibilità 4, anche in considerazione del contesto complessivo, che è pascolivo e occupato da alcuni fabbricati rurali non abbandonati





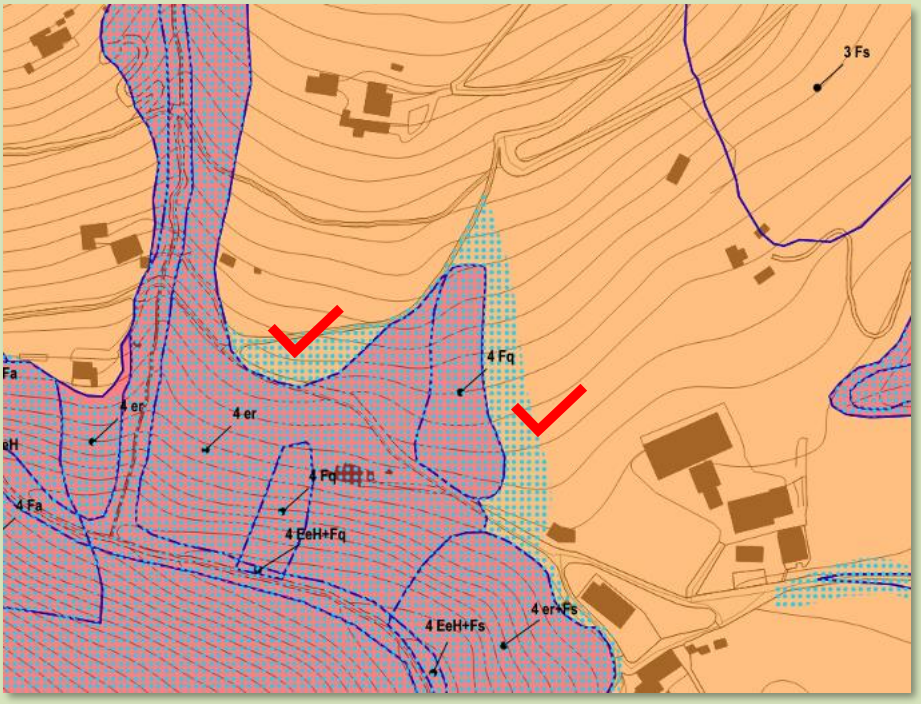
Porzione più a sud, con pendenza moderata, prativa e parzialmente urbanizzata; in questo caso la classe 4 appare particolarmente ingiustificata

6.2.2.5 MF_005 Pendio a monte di San Rocco al Lago

CODICE MODIFICA	MF_005
Località	Campo d'Avena
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

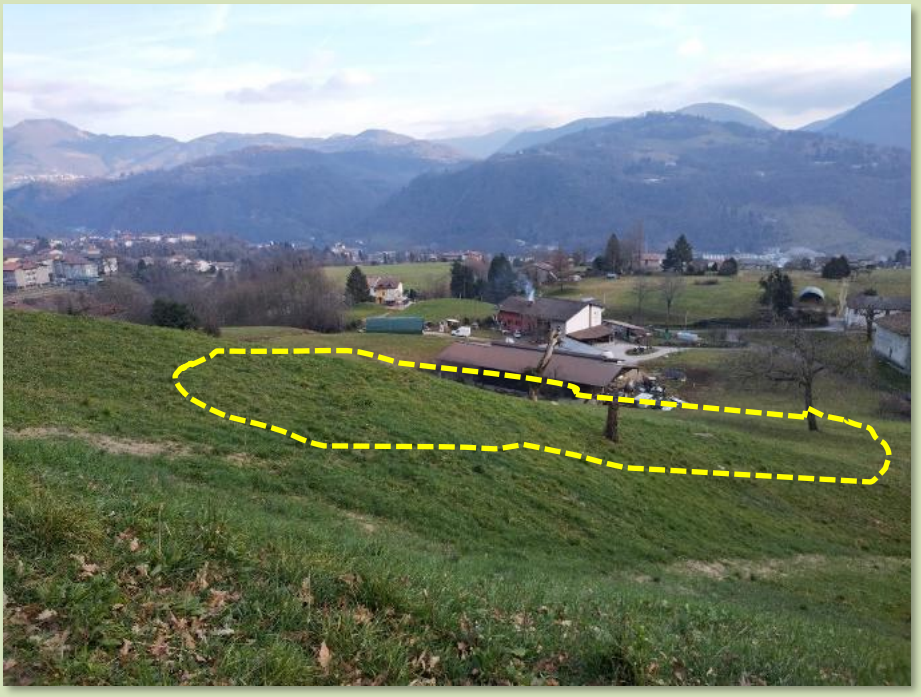
Il pendio a monte della chiesa di San Rocco e della vicina Fattoria San Rocco è stato parzialmente riclassificato da 4 er a 3 as.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Ambito di modifica ovest, interno al tornante della strada, prativo e con roccia affiorante



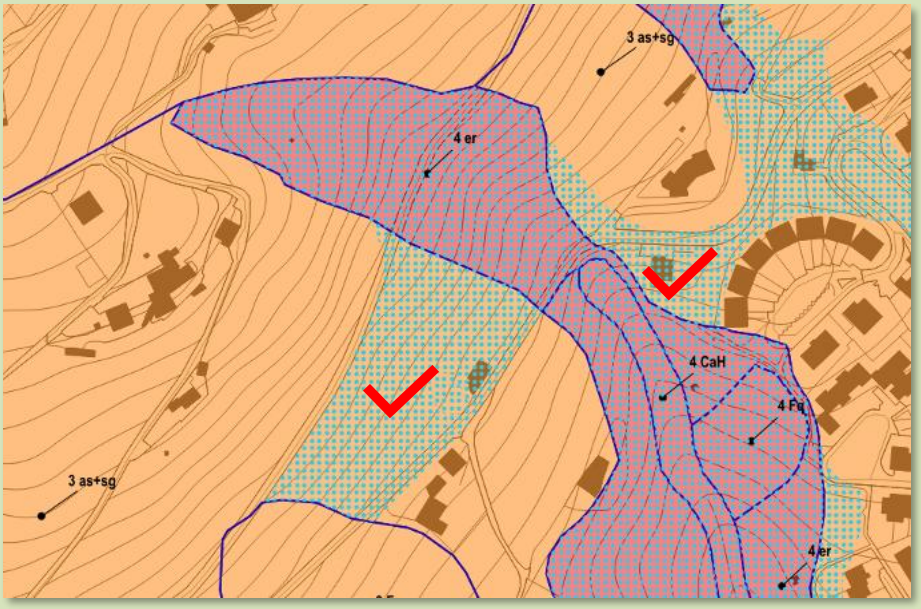
Ambiti di modifica est, a fianco della frana quiescente, prativo e con pendenza moderata (perimetrazione indicativa)

6.2.2.6 MF_006: Pendio a monte della S.P. 41 poco oltre Masserini

CODICE MODIFICA	MF_006
Località	Masserini
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

In questo caso, si è optato per introdurre un'ampia zona di classe 4 er in luogo della precedente 3 as, nella zona compresa tra il Monte Alto e la Val Piana. Le aree incluse in classe 4 sono caratterizzate da notevole acclività.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Ambito di modifica ovest



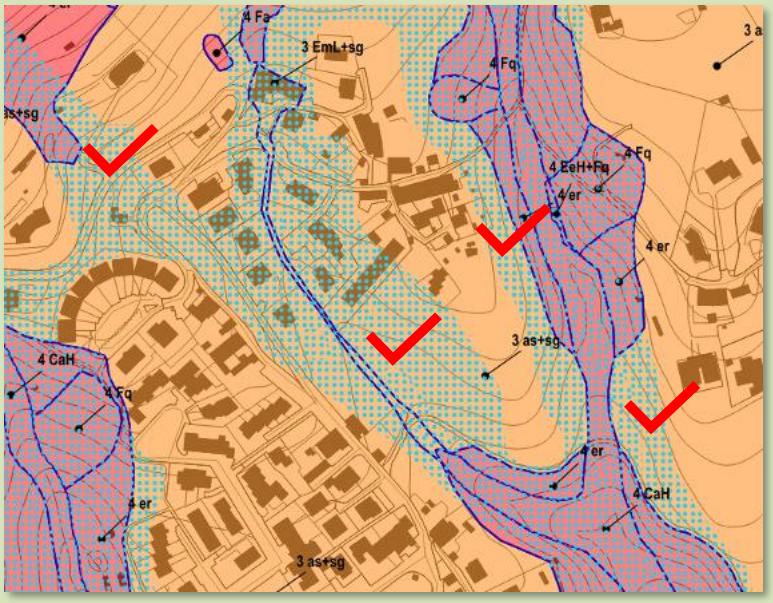
Ambiti di modifica est

6.2.2.7 MF_007: Abitato di Masserini

CODICE MODIFICA	MF_007
Località	Porzione centrale di Masserini, tratto tombinato alto della Valle San Carlo
Sottoclasse	3 as (+sg)
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 3 as (+sg)**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Nell'abitato di Masserini, in particolare lungo il tratto tombinato alto della Valle San Carlo, era stata inserita nel precedente studio moltissima classe 4 er in ambiti a pendenza molto moderata, a tratti subpianeggianti. Altri ambiti simili erano stati inseriti sul pendio della chiesetta (a media pendenza e con substrato roccioso subaffiorante), nonché sul margine est verso Mozzo. Viste le condizioni oramai ampiamente urbanizzate e le pendenze tutt'altro che elevate, si ritiene che una buona parte di questi ambiti possa essere declassata alla sottoclasse 3 as, che comunque tiene già abbondantemente in considerazione eventuali criticità gravitative.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Ambito della chiesetta di Masserini (precedentemente in classe 4 er)



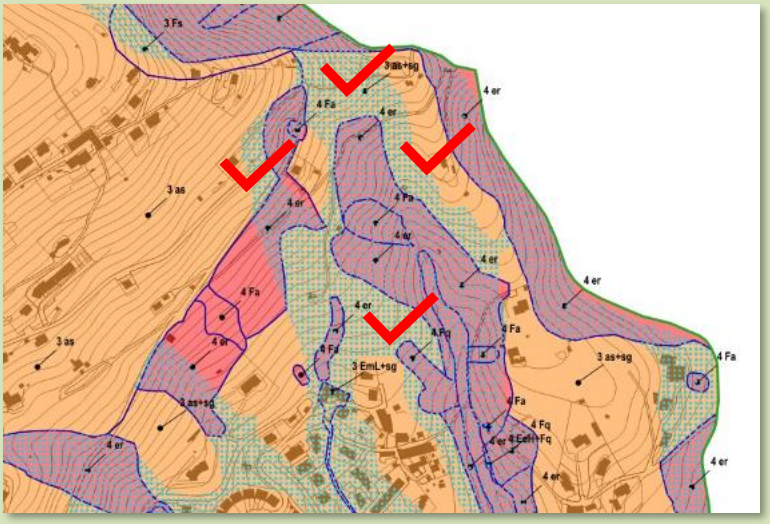
Ambiti centrale attorno alla valletta (precedentemente in classe 4 er e parzialmente in 4 Fa per la presenza di presunte frane attive, anche queste eliminate → MD_011)

6.2.2.8 MF_008: Declivi a monte di Masserini verso la strada dei Gromei

CODICE MODIFICA	MF_008
Località	Masserini, strada dei Gromei
Sottoclasse	4 er, 3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO CLASSE 4 er** **AMPLIAMENTO CLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si propone la declassazione da 4 er a 3 as di varie aree prative a monte di Masserini e di Mozzo, salendo fino alla strada dei Gromei (strada di collegamento con San Fermo di Fiorano al Serio). Si tratta di aree prative con occasionali insediamenti rurali, le cui pendenze non sono tali, a parere dello scrivente, da comportare l'automatica attribuzione della classe 4. In alcune aree la classe 4 er è stata tuttavia leggermente ampliata (declivio a monte di Mozzo verso ovest); inoltre, la classe 4 è stata mantenuta in corrispondenza della porzione più incisa della valletta posta immediatamente a monte del tornante.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)

Di seguito alcune fotografie degli ambiti in questione, che nel loro insieme rendono l'idea della tipologia di aree che si propone di traslare dalla classe 4 er alla 3 as.







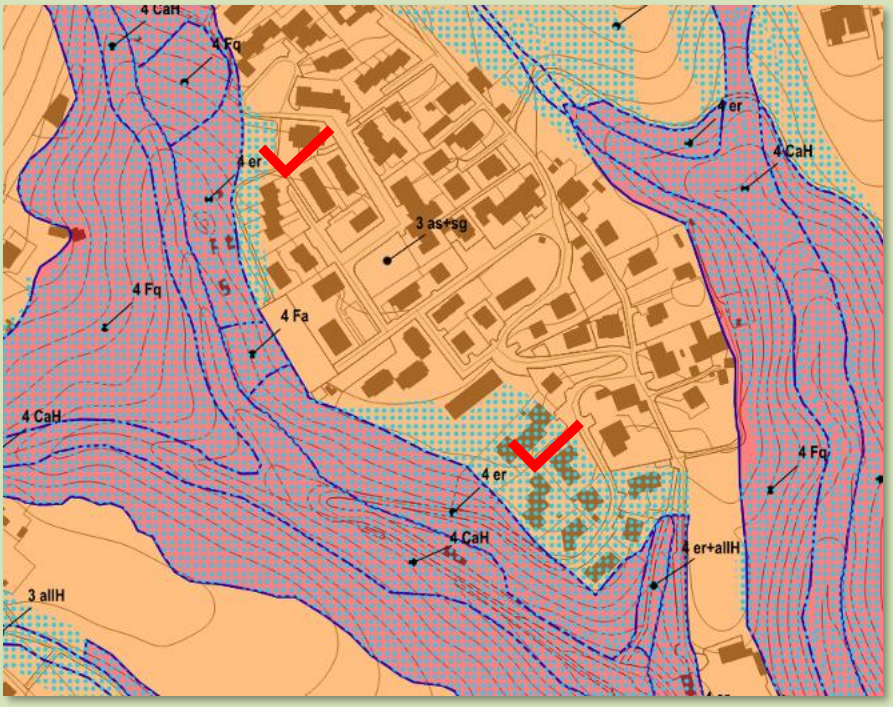


6.2.2.9 MF_009: Margine ovest dell'altopiano di Masserini

CODICE MODIFICA	MF_009
Località	Frazione Masserini, margine ovest
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si propone la declassazione da 4 er a 3 as di alcune aree sul margine ovest dell'altopiano di Masserini, in prossimità del ciglio di scarpata che digrada verso la Valle Masserini. L'area a nord è piuttosto marginale ed è comunque urbanizzata; l'area a sud è più significativa, ed è peraltro occupata da varie palazzine ed abitazioni. L'attribuzione della classe 4 appare eccessiva, visto che queste aree, pur essendo prossimali al ciglio di scarpata, di per sé non sono acclivi.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Ambito a nord: attualmente ad esempio il parco giochi di Masserini (subpianeggiante) ricade in classe “4 er”, così come i giardini di alcune villette affacciati verso la scarpata, ma di per sé non particolarmente acclivi, e se ne propone pertanto la riclassificazione in classe “3 as”



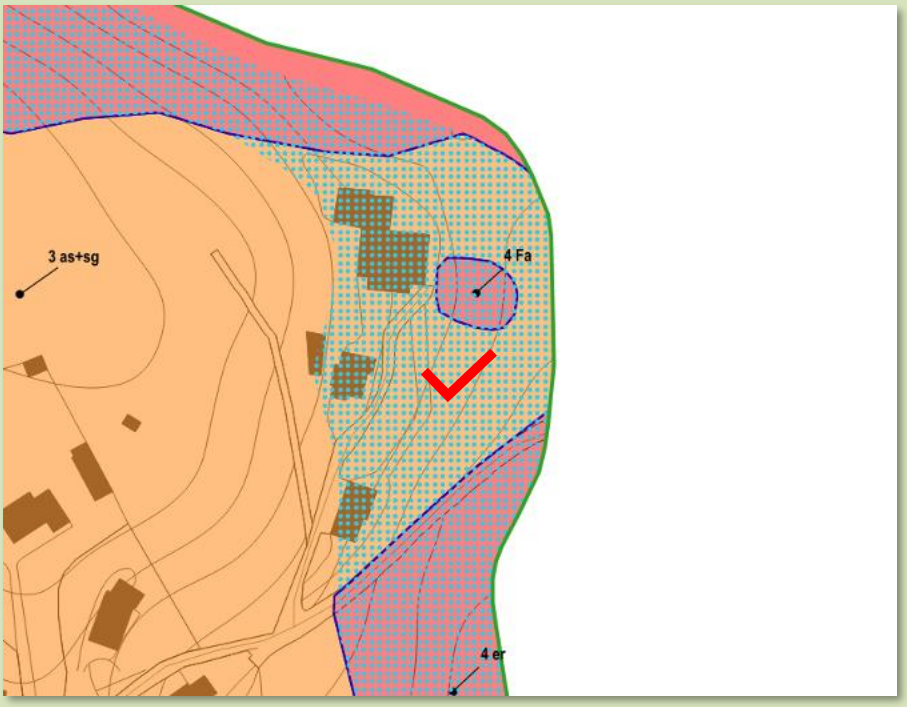
Ambito a sud: le abitazioni a destra della strada sono un esempio delle aree che attualmente risultano in classe “4 er” e di cui si propone la riclassificazione in “3 as”

6.2.2.10 MF_010: Alta Val Misma

CODICE MODIFICA	MF_010
Località	Alta Val Misma
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

L'area dell'alta Val Misma sponda Gazzaniga, prospiciente l'altopiano di San Fermo, è stata recentemente interessata dall'impostazione di una frana incipiente (4 Fa), tuttavia, al di là di questo dissesto (che potrebbe anche essere legato a specificità connesse per esempio alla vicinanza di un edificio e di tutta una serie di manufatti), in linea di principio i pendii sono prativi e non presentano pendenze tali da comportare l'automatico inserimento della classe 4.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato nero)



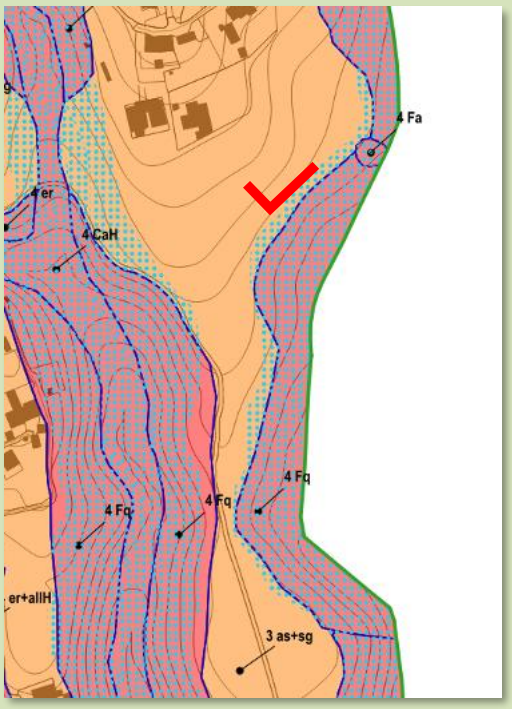
Pendii prativi in alta Val Misma di cui si propone l'inserimento in 3 as al netto della zona franata di fronte alla cascina

6.2.2.11 MF_011: Margine est dell'altopiano di Mozzo

CODICE MODIFICA	MF_011
Località	Altopiano di Mozzo, margine est verso la Val Misma
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Un modesto ampliamento della sottoclasse 3 as viene proposto anche lungo il margine est dell'altopiano di Mozzo, in prossimità del ciglio di scarpata della Val Misma. Si tratta di una modifica marginale che può essere considerata alla stregua di un adeguamento morfologico/topografico.



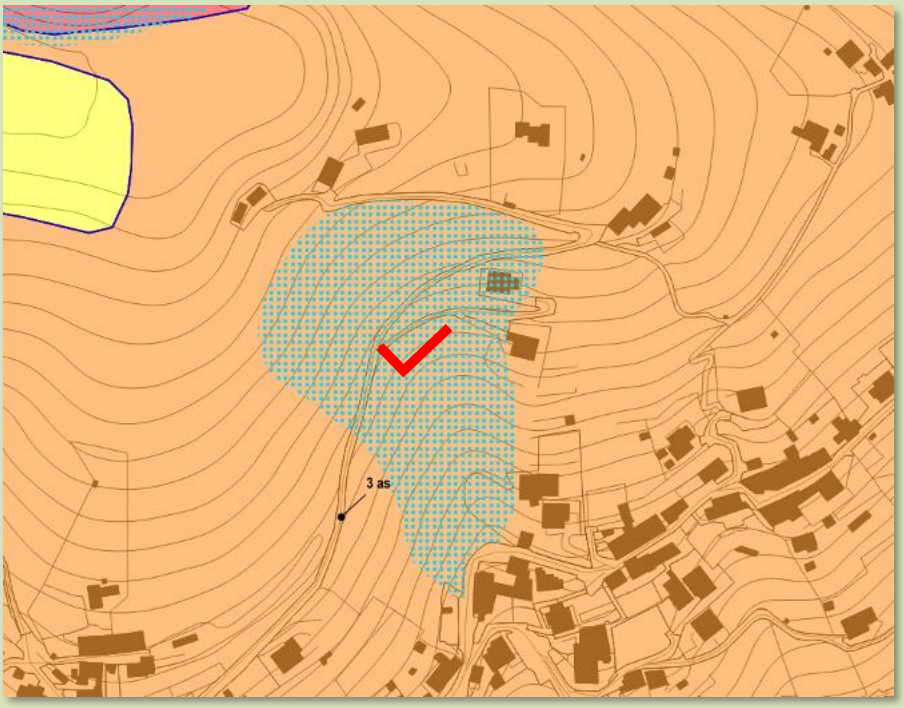
Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)

6.2.2.12 MF_012: Centro di Orezzo

CODICE MODIFICA	MF_012
Località	Orezzo, zona centrale
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

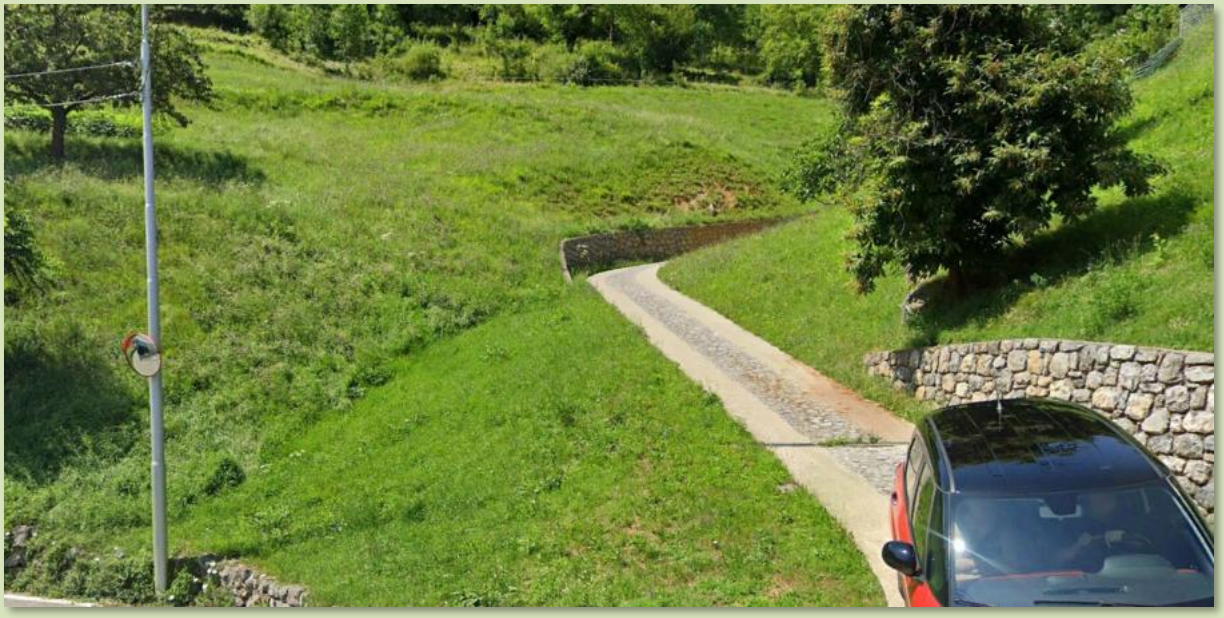
Si propone lo stralcio di una sottoclasse 4 er ubicata in corrispondenza di una sorta di blando avvallamento mediamente ripido posto poco a monte del centro di Orezzo.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Zona di modifica da foto aerea (vista frontale in 3D); si nota un pendio terrazzato, prativo, con un blando avvallamento



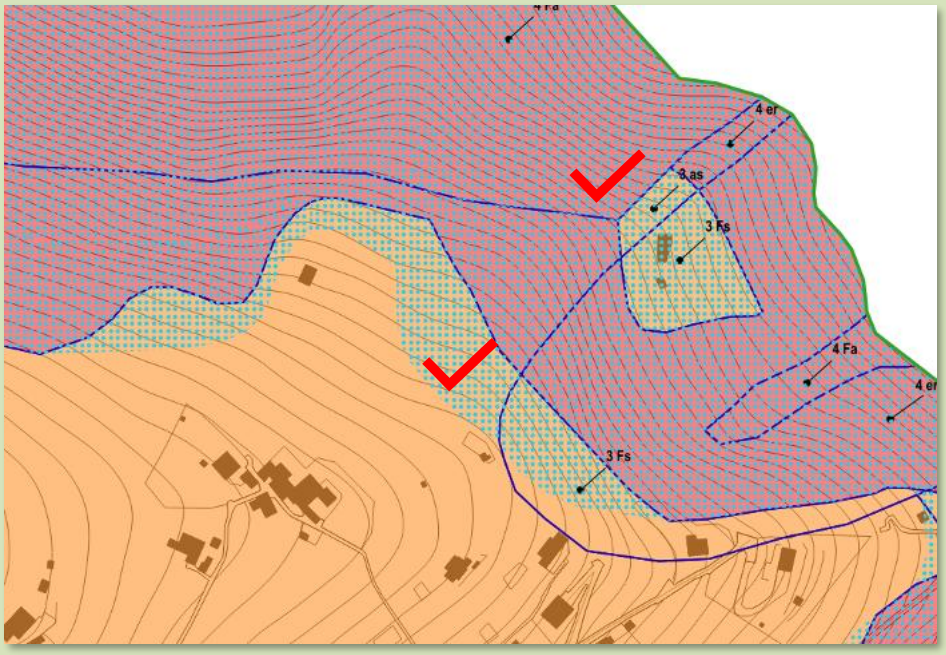
Parte bassa dell'avvallamento; le condizioni complessive non sono tali da comportare la classe “4 er” e sono ampiamente gestibili da una classe “3 as”

6.2.2.13 MF_013: Declivi a nord-est di Dossello

CODICE MODIFICA	MF_013
Località	Dossello, Croce del Zuc
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Sul pendio a nord e nord-est di Dossello, rivolto verso la Val Vertova, si propone un leggero ampliamento della sottoclasse 3 as sulla scorta delle osservazioni dirette sul terreno. Inoltre, si propone l'introduzione di un'area in classe 3 (parzialmente "as" e parzialmente "Fs" in quanto ricadente in una frana stabilizzata del P.A.I.) in corrispondenza di un insediamento rurale isolato.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Vista frontale in 3D di foto aerea centrata sulle aree di modifica



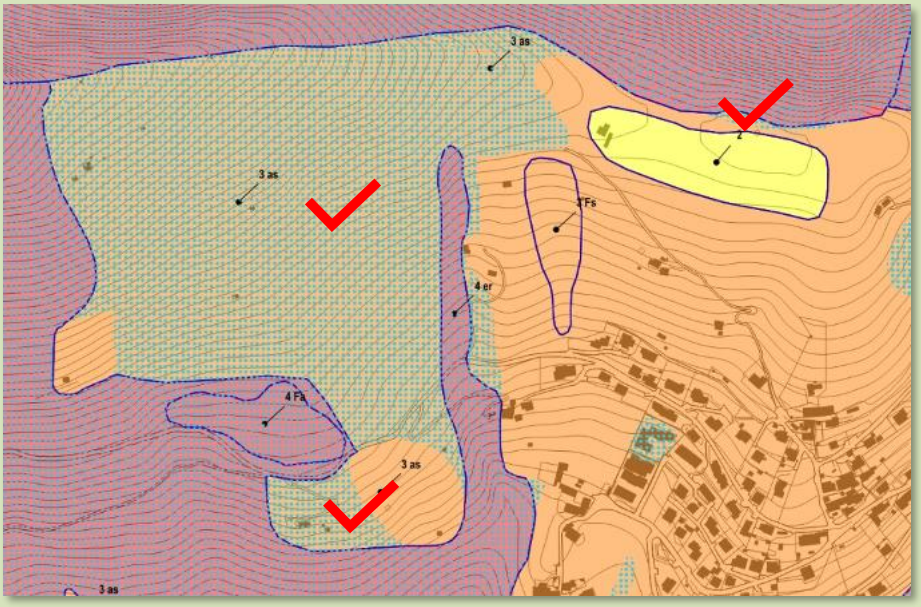
Scorcio di una delle zone di modifica

6.2.2.14 MF_014: Cedrina

CODICE MODIFICA	MF_014
Località	Cresta del Monte Cedrina, area a valle della S.P. 41 oltre Orezzo
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

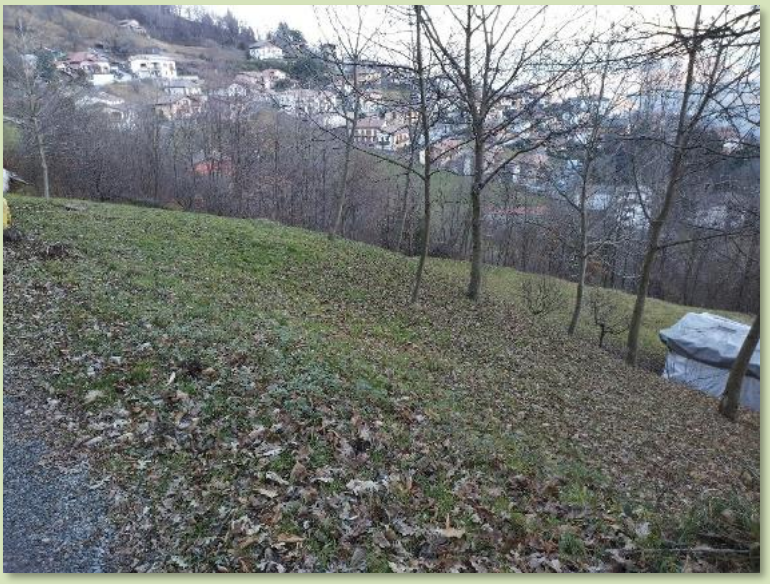
Viene proposto l'ampliamento della classe 3 as in posizioni non particolarmente acclivi, prevalentemente prative o boschive, con substrato roccioso affiorante o subaffiorante. Sono presenti occasionali insediamenti rurali isolati. L'area è attraversata da diversi sentieri e, nel complesso, non evidenzia problematiche così forti da comportare automaticamente la classe 4, ma, al contrario, può essere adeguatamente rappresentata da una classe 3 di pendenza.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato nero)



Ambito poco acclive in cresta al Monte Cedrina, presso un piccolo capanno di caccia



Ambito a valle della S.P.A 41 prativo e parzialmente boscato, terrazzato e con pendenze medie o moderate







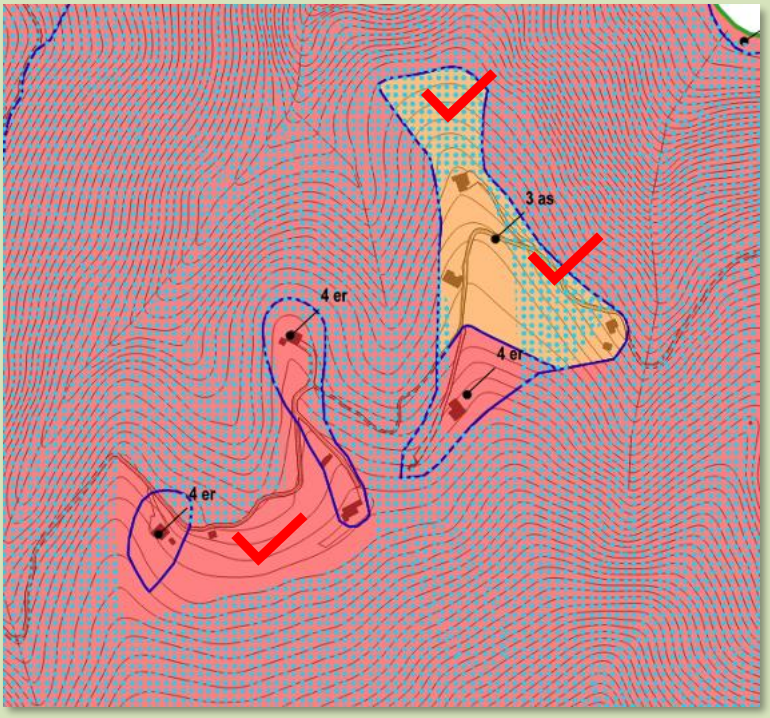
Ambiti boscati con pendenze medie o moderate e substrato roccioso affiorante o subaffiorante a sud della cresta del Monte Cedrina, nella zona dove transita il sentiero tra Oschiolo e Coldré

6.2.2.15 MF_015: Garimondi

CODICE MODIFICA	MF_015
Località	Garimondi
Sottoclasse	4 er 3 as
Tipo di modifica proposta	**RIMODULAZIONE CLASSI 4 er – 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

In località Garimondi è stato ridefinito il limite tra le classi 4 er e 3 as, tenendo però conto anche della presenza, nell'attorno, di vaste perimetrazioni di frana attiva 4 Fa (per le quali si rimanda a MD_017). Alcune aree precedentemente inserite in classe 3 as sono state cautelativamente portate in classe 4 er, mentre modeste aree in classe 4 er che presentano in realtà pendenze non eccessive sono state declassate in 3 as.



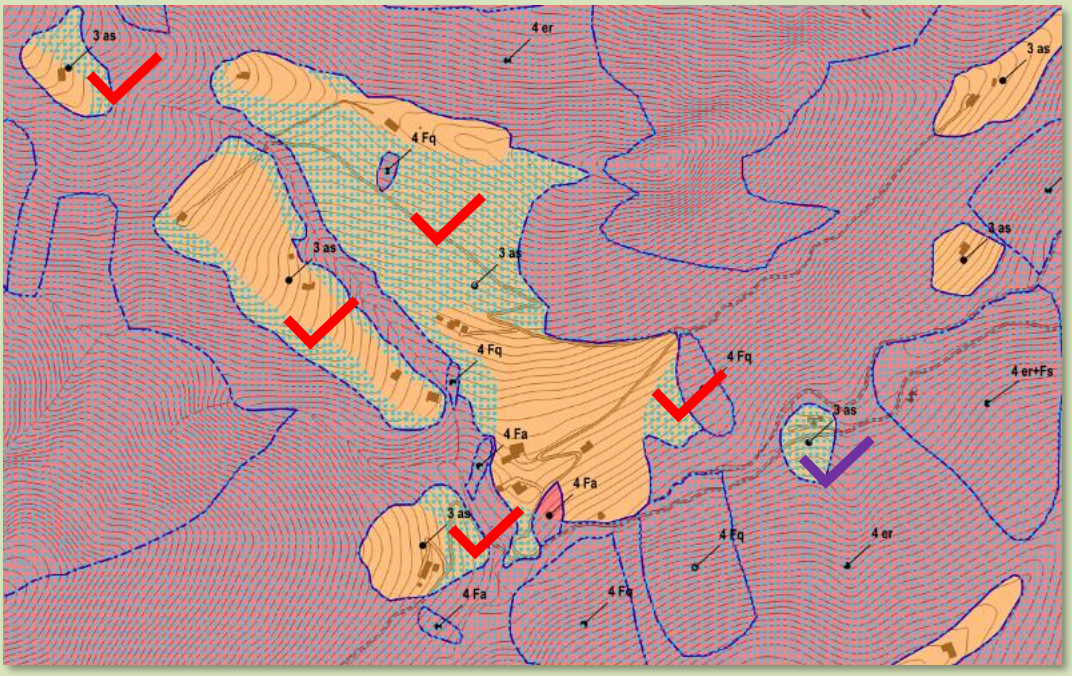
Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato nero)

6.2.2.16 MF_016: Val de Grü

CODICE MODIFICA	MF_016
Località	Val de Grü
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Nel caso degli ambiti pascolivi attorno al borgo di Val de Grü e a salire verso il Colle, sono state declassate ampie aree di 4 er in favore di una più idonea e pienamente accettabile 3 as.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)





Ambiti pascolivi a monte della Val de Grü





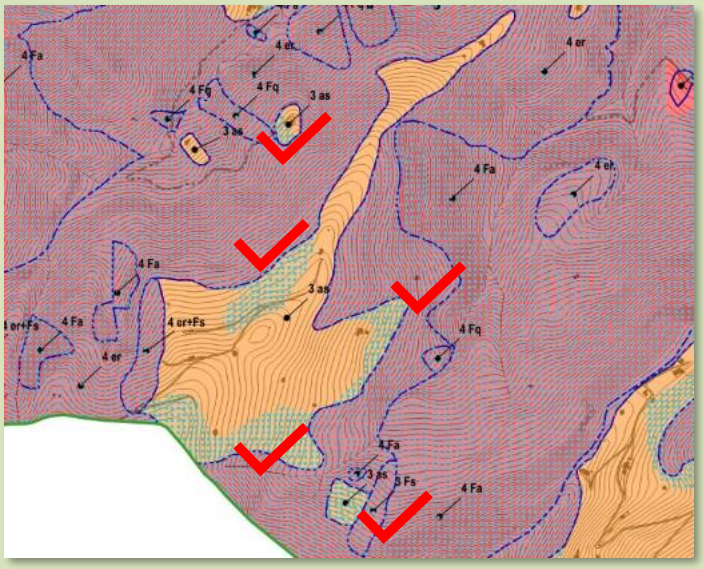
Ambito con cascina isolata sul fondovalle (indicato con segno di spunta viola), caratterizzato da pendenze moderate sia a monte che a valle della strada

6.2.2.17 MF_017: Martinas, Stalla Scoltadur e Ronco Lungo

CODICE MODIFICA	MF_017
Località	Martinas, Stalla Scoltadur e Ronco Lungo
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**INTRODUZIONE SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Sulla scorta di sopralluoghi, analisi delle foto aeree e viste in panoramica, viene proposta l'introduzione di sottoclassi 3 as in questi ambiti pascolivi dove predominano pendenze medie o moderate; in alcuni casi la sottoclasse deriva anche dallo stralcio di precedenti 3 Fs a seguito dell'eliminazione di frane stabilizzate inconsistenti (→ MD_024, MD_025, MD_026). La modifica alla Stalla Scoltadur è minimale, le altre sono leggermente più consistenti.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato nero)



Ambito della Stalla Scoltadur (leggero ampliamento di 3 as)



Ambito di Ronco Lungo (introduzione di 3 as *ex novo*)



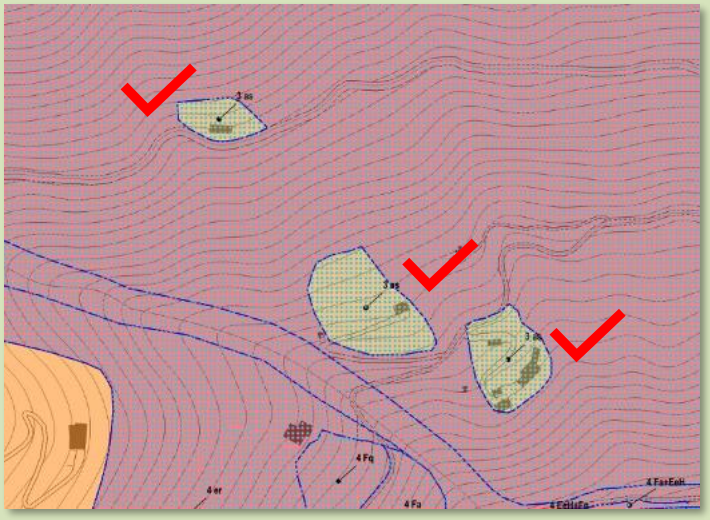
Ambiti di Martinas (ampliamento di 3 as su vari lati del pascolo)

6.2.2.18 MF_018: Insediamenti lungo la strada per Roncliscione e in Cedrina

CODICE MODIFICA	MF_018
Località	Strada per Roncliscione, Cedrina lungo la S.P. 48
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**INTRODUZIONE SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si tratta di tre ambiti distinti ma vicini tra loro.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)

Per quanto attiene all'ambito in Cedrina lungo la S.P. 41, si tratta di un insediamento isolato che, viste le pendenze non elevate, può essere riclassificato in 3 as.



Ambito isolato lungo la S.P. 41 (ambito più a nord)



Ambito a valle della strada per Roncliscione (ambito più a sud)



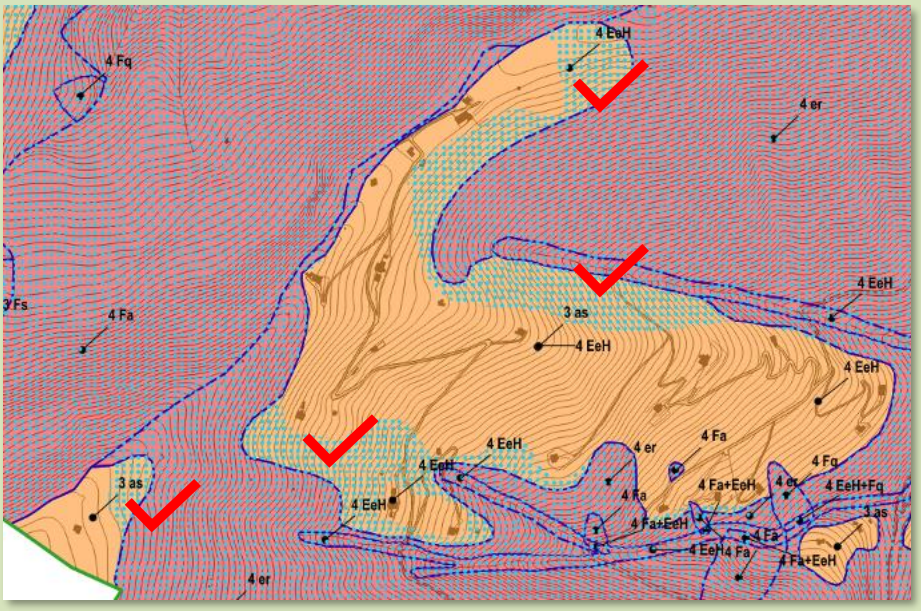
Ambito a monte della strada per Roncliscione (ambito di mezzo)

6.2.2.19 MF_019: Lenté, Coldré e Cà de Spì

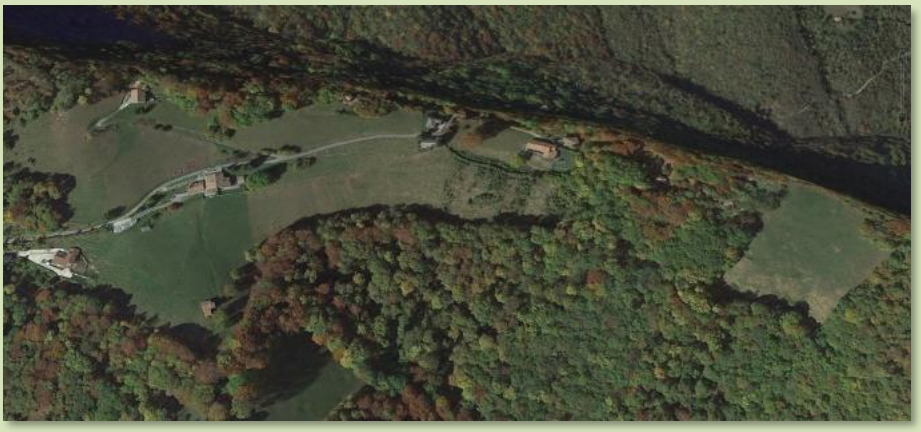
CODICE MODIFICA	MF_019
Località	Coldré, Lenté, Cà de Spì
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si propone l'ampliamento della sottoclasse 3 as, in luogo della precedente 4 er, in corrispondenza dei declivi pascolivi a pendenza media o moderata tra le località Coldré e Lenté, nonché in Cà de Spì.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Ambiti di Coldré



Ambito ovest di Lenté



Ambito est di Lenté

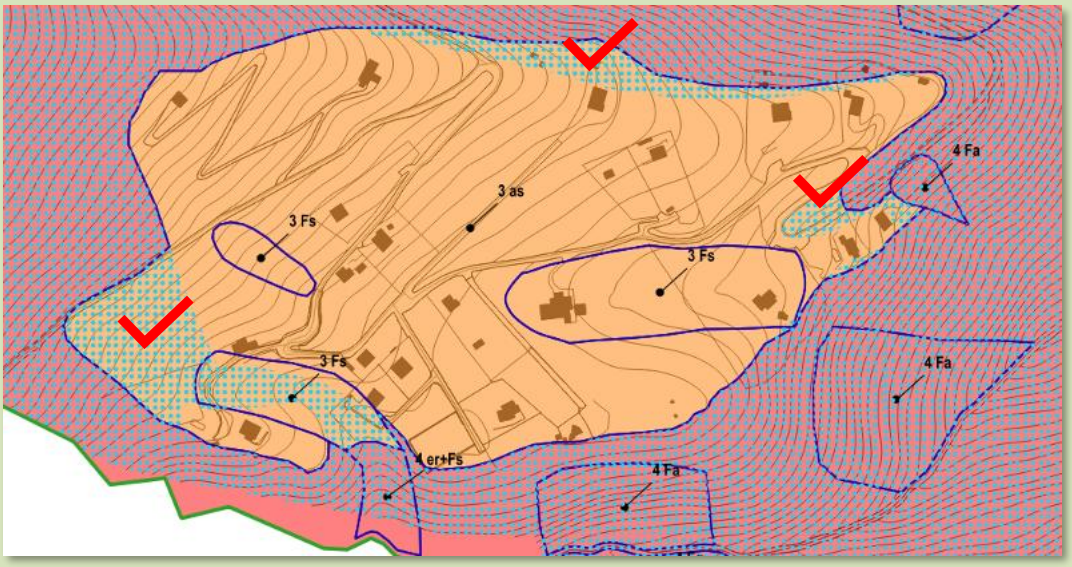


Ambito di Cà de Spì

6.2.2.20 MF_020: Platz

CODICE MODIFICA	MF_020
Località	Platz
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA
Modifiche di carattere morfologico/topografico sono state apportate alla sottoclasse 3 as in Platz, in ampliamento ai margini soprattutto sul lato ovest. Tutte le modifiche derivano da sopralluoghi in sito.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



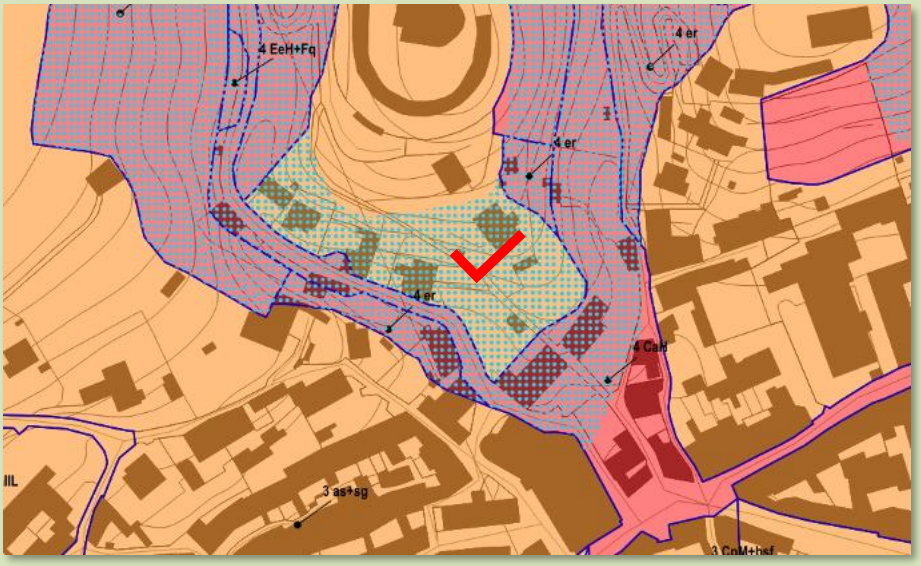
Panoramica della frazione Platz da Ganda di Aviatico con il principale ambito modificato

6.2.2.21 MF_021: Viale Cimitero

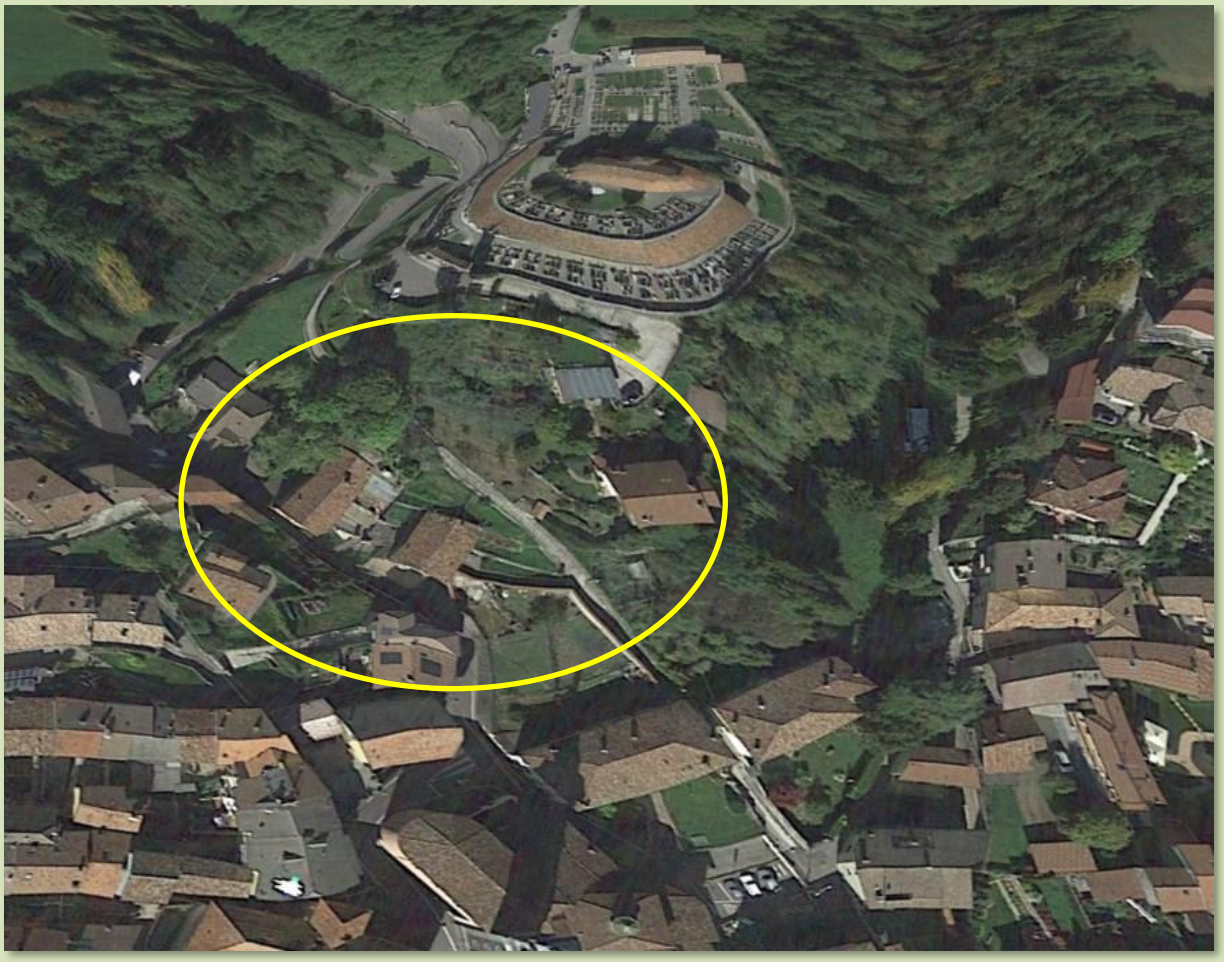
CODICE MODIFICA	MF_021
Località	Pendio sotto il cimitero del capoluogo, attorno al Viale Cimitero
Sottoclasse	3 as
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 3 as**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si propone l'inserimento in 3 as di una porzione del pendio a sud del cimitero di Gazzaniga, a cavallo del Viale del Cimitero. La parte proposta presenta pendenze accettabili, è in roccia subaffiorante (calcare o conglomerato), ed è posta in posizione di displuvio rispetto alle due valli Masserini e San Carlo, che morfologicamente si congiungono più a valle, in corrispondenza della chiesa parrocchiale.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio) e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



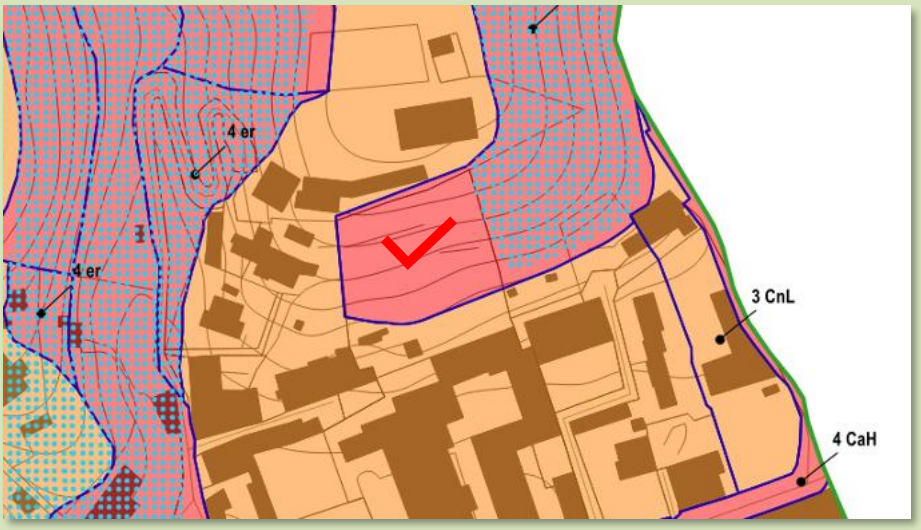
Zona interessata dal declassamento

6.2.2.22 MF_022: Scarpata a monte della Casa di Riposo

CODICE MODIFICA	MF_022
Località	Scarpata a monte della Casa di Riposo
Sottoclasse	4 er
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 4 er**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si è deciso di ampliare la classe 4 er in corrispondenza di una porzione della scarpata a monte della Casa di Riposo, in luogo della precedente 3 as, per via della pendenza molto elevata.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



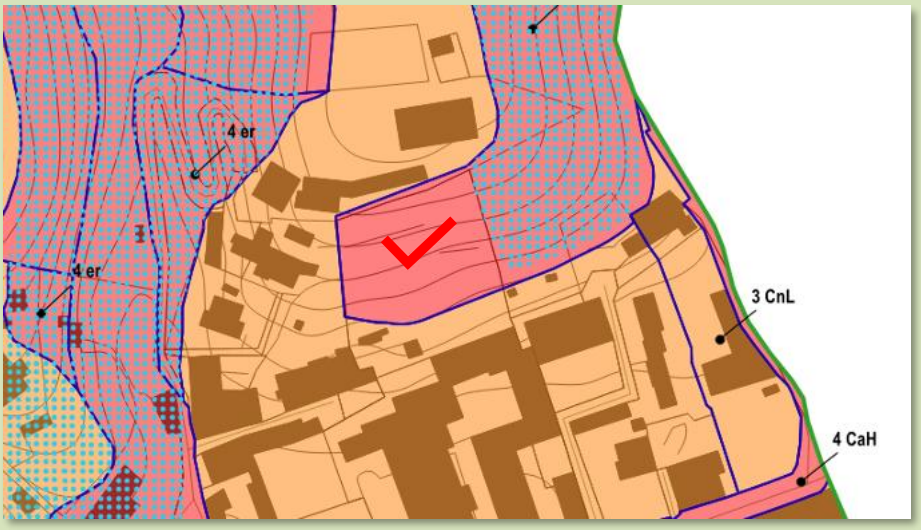
Scarpata ripida a monte della Casa di Riposo

6.2.2.22 MF_022: Scarpata a monte della Casa di Riposo

CODICE MODIFICA	MF_022
Località	Scarpata a monte della Casa di Riposo
Sottoclasse	4 er
Tipo di modifica proposta	**AMPLIAMENTO SOTTOCLASSE 4 er**

ANALISI ALLO STATO DI FATTO E PROPOSTA DI MODIFICA

Si è deciso di ampliare la classe 4 er in corrispondenza di una porzione della scarpata a monte della Casa di Riposo, in luogo della precedente 3 as, per via della pendenza molto elevata.



Confronto tra situazione proposta in aggiornamento (rosso-arancio)
e classe 4 precedente (puntinato azzurro)



Scarpata ripida a monte della Casa di Riposo

6.2.2 Micro-adattamenti morfologici e topografici vari

Le modifiche effettuate tra sottoclassi “3 as” e “4 er”, unitamente alla riduzione degli ambiti valanghivi, all’eliminazione o al ridimensionamento di dissesti P.A.I., nonché ai sopralluoghi effettuati, ed infine al cambio della base topografica, hanno determinato micro-adattamenti sparsi di vario tipo, con generazione di micro-aree sia di classe 3 che di classe 4, obiettivamente molto difficili da documentare singolarmente vista la loro estensione irrisoria e, talora, vista la difficoltà di rendere in fotografia per via della copertura vegetale e/o della morfologia articolata. È comunque opportuno far presente l’esistenza di queste aree, che inevitabilmente introducono delle (seppur minimali) discrepanze locali con il mosaico di fattibilità precedente, oltre ovviamente alle modifiche vere e proprie descritte nei paragrafi precedenti (serie MD e serie MF). Si elencano per esempio:

- micro-modifiche sui bordi degli altopiani di San Rocco, Masserini e Mozzo oltre a quelle diffusamente descritte in precedenza;
- modifiche ad una zona 3 as isolata in località Cedrina (tra Orezzo e Lenté);
- passaggio in classe 4 er di una radura 3 as isolata sul pendio boscoso a monte di Roncliscione, verso il Monte Ganda.

6.2.3 Introduzione delle sottoclassi “3 allL” e “3 allM”

È stata introdotta un’area di classe 3 per problematiche di possibile allagamento nella zona di Via San Rocco / Via Santa Lucia e presso la scaletta che dai tornanti del cimitero conduce a Masserini, modulata in due sottoclassi a differente pericolosità (allM e allL). Le sottoclassi si riferiscono a potenziali fenomeni di allagamento dovuti ad insufficienze delle reti di smaltimento della rete delle acque meteoriche. In entrambe le zone, questi ambiti sostituiscono precedenti perimetrazioni “Ee” (→ MD_002).

6.2.4 Modifiche ad altre sottoclassi di fattibilità

Sulla scorta delle nuove informazioni a disposizione, altre modifiche degne di nota al mosaico della fattibilità sono le seguenti:

- **Eliminazione della classe 2 in corrispondenza del centro abitato** e introduzione della stessa su parte della cresta del Monte Cedrina.
- **Ampliamento della sottoclasse 3 idrg**.
- **Ridefinizione della sottoclasse 3 sg**.
- **Introduzione della sottoclasse 3 bsf sul fondovalle**.
- **Introduzione delle sottoclassi 4 H, 3 M e 3 L in corrispondenza degli ambiti esondativi del Fiume Serio**, sulla scorta dello studio di dettaglio del Geol. Chiodelli.

6.3 Normativa di fattibilità geologica

Per la normativa associata a ciascuna sottoclasse, si rimanda alle Norme Geologiche di Piano.

La norma generale di ciascuna classe di fattibilità è quella contenuta nella D.G.R. 2616/2011 e s.m.i. Norme più specifiche e/o più restrittive possono essere associate, in particolare, alle sottoclassi legate a dissesti P.A.I. ed ambiti P.G.R.A.

LA RELAZIONE PROSEGUE NELLA PARTE III

Leffe, febbraio 2025 (revisione)

Dott. Geol. Daniele Moro

O.G.L. A.P. n. 1723 sezione A

