



**CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA**  
**DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'**

Servizio Infrastrutture e Mobilità  
Ufficio Lavori Pubblici

**CC 04/24\_MIMS**

**CC 07/26\_MIT2**

**OGGETTO: SP 13 di CRETO - Ufficio Viabilità Ponente**

fase 1 \_CC 04/24\_MIMS\_Consolidamento ciglio di valle tra le progressive km 3+700 e km 3+800 per  
il miglioramento della sicurezza della viabilità

fase 2 \_CC 07/26\_MIT2\_ Realizzazione di cordoli ed opere di sostegno della sede stradale e di opere  
di protezione della sede viaria, interventi per migliorare il sistema di disciplinamento e smaltimento  
delle acque inadeguato alle nuove condizioni climatiche, interventi di sostituzione delle protezioni  
marginali vetuste e non più pienamente efficienti con nuove barriere adeguate alla normativa  
vigente.

**PROGETTO ESECUTIVO**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

REDATTO DA:  Geol. Alessia Varriale <i>Alessia Varriale</i>	PROGETTISTI:  Ing. Elisa Canevari <i>Elisa Canevari</i>	ALLEGATO  <b>4</b>
		TAVOLA N°
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE (in caso di professionista esterno)	IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa <i>Francesca Villa</i>	SCALA
	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa <i>Francesca Villa</i>	DATA  <b>07 APR 2026</b>
CONTROLLATO	DATA	AGGIORNATO
APPROVATO	DATA	AGGIORNATO

## **PREMESSE**

La strada oggetto di intervento è la SP 13 di Creto, tra le prog.ve km 3+700 e km 3+800, nel territorio comunale di Genova e individuabile nelle C.T.R. n. 214093 "Struppa".

Gli interventi da realizzarsi comprendono opere di sistemazione e consolidamento del corpo stradale, di disciplinamento acque e di sistemazione delle delimitazione marginali, finalizzati al ripristino delle condizioni di sicurezza della viabilità; la realizzazione delle opere non interferisce negativamente con le condizioni di stabilità dell'intera area e in nessun modo aumenta la vulnerabilità delle strutture esistenti e le condizioni di rischio.

In particolare nel tratto interessato dai lavori è prevista la realizzazione di manufatti in c.a. per il ripristino e consolidamento del ciglio di valle con riprofilazione del tracciato planimetrico comportando a volte un piccolo allargamento della carreggiata.

Verranno quindi realizzati un tratto di cordolo di circa 90 m di lunghezza complessiva in parte a sbalzo, e fondato su pali che dovranno essere saldamente ammorsati nel substrato roccioso rappresentato dai CALCARI DI MONTE ANTOLA.

Sono previsti inoltre alcuni tratti saltuari di cordolo semplice prevalentemente fondati sulla testa del muro esistente per una lunghezza complessiva di 90 m circa.

I lavori saranno infine completati con il ripristino e/o l'esecuzione di opere di regimazione delle acque provenienti sia dal versante che dalla sede

viabile e con l'installazione sulle nuove cordolature di adeguata barriera metallica di sicurezza. Infine si procederà al ripristino e/o formazione della sede viabile mediante la stesa di conglomerato bituminoso (strato chiuso di usura).

La presente relazione viene redatta secondo quanto previsto dalle seguenti normative vigenti in materia, ed in particolare dal D. M. LL. PP. dell'11.03.1988, dal Decreto Legislativo n. 50 del 18.04.2016 e s.m.i. e dal D. M. Infrastrutture del 14.01.2008. Ai sensi della L.R. n.4 del 22.01.1999 gli interventi previsti ricadono in un'area non soggetta a vincolo idrogeologico.

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

La stratigrafia dei terreni presenti nelle aree interessate dai lavori è caratterizzata da affioramenti di litotipi appartenenti ai CALCARI DI M. ANTOLA; sul substrato roccioso sono impostate coltri detritiche eluviali-colluviali a luoghi sviluppate su ampie superfici e di considerevole potenza.

Con riferimento al Foglio n. 83 "Rapallo" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 ed alla Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR) – tav. 214.3 Bargagli, le caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni sopra citati sono le seguenti:

- I CALCARI DI M. ANTOLA sono caratterizzati da una potente sovrapposizione di sequenze gradate torbiditiche i cui intervalli litologici sono rappresentati da calcareniti laminate, marne ed argilloscisti; gli spessori delle sequenze variano localmente da 0,5 m circa fino ad oltre 3m.

- Le coperture detritiche si identificano con suoli eluviali-colluviali originatisi per disfacimento del “cappellaccio” d’alterazione delle Unità costituenti il substrato roccioso a cui si sono aggiunti importanti contributi di detrito di falda ed accumuli impostatisi per frana; granulometricamente rivelano la presenza, in abbondante frazione fine, di numerosi frammenti litici associati a frequenti trovanti e di grosse dimensioni, anche se distribuiti in modo non omogeneo.

La situazione strutturale ci induce a considerare i CALCARI DI M. ANTOLA una falda di ricoprimento sovrascorsa verso N-NE su Unità più antiche; durante tale fase di sovrascorrimento i CALCARI DI M. ANTOLA si sono deformati, andando incontro ad un notevole raccorciamento crostale, secondo grandi ultrapieghe provviste di fianchi normali e fianchi inversi più o meno laminati. In corrispondenza delle due aree d’intervento si riconoscono all’interno della stessa falda di ricoprimento due diverse situazioni deformative:

Sui versanti a sud di Creto i CALCARI DI M. ANTOLA sono coinvolti in una piega rovesciata vergente a NW con superficie assiale che immerge debolmente verso SE; tale struttura, ulteriormente deformata da fenomeni plicativi secondari originatisi per scollamenti e scorrimenti strato su strato, è stata inoltre interessata da un movimento di torsione riscontrabile, spostandoci da W verso E, nella progressiva rotazione in senso antiorario della direzione della stratificazione da N75°E a N10°W.

Per quanto riguarda la situazione geomorfologica l’area in cui rientrano gli interventi è caratterizzata dalla particolare posizione che occupa all’interno del bacino del Rio Torbido; essa è situata sui versanti in sponda destra di tale corso d’acqua nella parte medio-alta del suo bacino dove si

rinvengono due linee d'impluvio principali (Rio Lago e Rio Spagna) dalla cui unione ha origine il Rio di Aggio, affluente diretto del Rio Torbido. Una simile idrografia superficiale identifica una configurazione di tipo "convergente" che è tipica di terreni poco permeabili ed a discreta acclività; la disposizione degli impluvi, caratterizzati da alvei ripidi e generalmente brevi che si sviluppano secondo quattro direzioni preferenziali (NW-SE, NE-SW, N-S ed E-W) sono indice di un certo controllo tettonico dovuto all'esistenza di un sistema di fratture appartenenti a famiglie di diversa importanza gerarchica. Le coltri detritiche, a luoghi estese e di spessori significativi, sono, ad esclusione di quelle che occupano la zona di Creto (porzione apicale del bacino del Torrente Laitona), talvolta interessate da situazioni di instabilità favorite da una prevalente disposizione a "frana poggio" della stratificazione e da condizioni di più o meno completa saturazione idrica.

Le caratteristiche idrogeologiche variano notevolmente in funzione dell'Unità litostratigrafica che si considera:

- I CALCARI DI M. ANTOLA presentano una permeabilità per fessurazione che varia da punto a punto in funzione delle condizioni di degrado della porzione più superficiale alterata, dello stato di fratturazione dell'ammasso roccioso e della esistenza sia di orizzonti cataclastici che delle superfici di scistosità solo parzialmente ricementati; inoltre, a causa della componente carbonatica di alcuni loro litotipi, possono presentare una permeabilità dovuta a dissoluzione dei carbonati in seguito a circolazione di acque ricche in anidride carbonica e, pertanto, con conseguente formazione di complessi reticoli di cavità (pseudo carsismo).
- Le coperture detritiche, sempre permeabili per porosità, sono caratterizzate da valori estremamente variabili della permeabilità in

funzione del contenuto percentuale in minerali argillosi; inoltre possono svolgere la duplice funzione di tampone e di diffusore delle eventuali venute d'acqua dal sottostante substrato roccioso.

## **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI**

Al fine del dimensionamento delle strutture da realizzarsi vengono presi in considerazione tre tipi di terreno: il materiale di riporto per rilevato, la coltre detritica eluviale-colluviale e il substrato roccioso rappresentato dai CALCARI DI M. ANTOLA.

Il terreno di riporto per rilevato, essendo costituito almeno in parte da materiali qualitativamente e granulometricamente selezionati, si ritiene presenti i seguenti valori:

- Peso di volume:  $\gamma_R = 1,8 \text{ t/m}^3$
- Angolo di attrito interno:  $\varphi_R = 35^\circ$
- Coesione:  $C_R = 0 \text{ t/m}^2$

Per la caratterizzazione geotecnica della coltre detritica eluviale-colluviale e del substrato roccioso costituito da litotipi appartenenti ai CALCARI DI M. ANTOLA si fa riferimento ai risultati delle prove in laboratorio eseguite durante l'effettuazione di sondaggi perforati nel mese di Gennaio 2026 alla km d'intervento e ad Aprile 2002 all'altezza della prog.va km 7+000 ca. della stessa SP 13, dove sono presenti terreni appartenenti alle stesse Unità litostratigrafiche:

### **COLTRE DETRITICA ELUVIALE – COLLUVIALE**

- Peso di volume:  $\gamma_C = 1,99 \text{ t/m}^3$

- L'angolo di attrito interno medio è stato determinato dall'indice di plasticità  $I_p$  il cui valore è stato introdotto nel diagramma NAVDOCK-DM-7 (1967) – *Design Manual: Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures* Dept. of Yards and Docks, Washington D.C. Il diagramma, per un indice di plasticità  $I_p$  pari a 8,07%, fornisce un angolo d'attrito interno medio  $\varphi'_c = 33,77^\circ$  che tiene in considerazione il contributo fornito dal grado di consolidazione e dalla coesione.

#### CALCARI DI M. ANTOLA

- Peso di volume:  $2,67\text{t/m}^3 \leq \gamma_{\text{CMA}} \leq 2,71\text{t/m}^3$ ; valore medio:  $\gamma_{\text{CMAmed}} = 2,69\text{t/m}^3$
- I P.L.S.T. eseguiti hanno fornito la seguente resistenza media alla rottura per compressione monoassiale:  $14,354\text{MPa} (146,372\text{kg/cm}^2) \leq \sigma_{\text{CMA}} \leq 263,52\text{MPa} (2.687,166\text{kg/cm}^2)$ ; valore medio  $\sigma_{\text{CMAmed}} = 87,489\text{MPa} (892,146\text{kg/cm}^2)$ .
- La classificazione geomeccanica dell'ammasso roccioso è stata ulteriormente definita attraverso i metodi convenzionali di Barton N., Lien R., Lunde J. (1973) – *Engineering Classification of Rock Masses for the Design of Tunnel Support – Rock Mechanics, Vol. 6* e di Bieniawsky Z. T. (1976) – *Rock Mass Classification in Rock Engineering – Proc. of Symposium on Exploration for Rock Engineering, Rotterdam* per la cui applicazione ci si è serviti anche dell'esame degli affioramenti limitrofi alle zone d'intervento; tale classificazione ha evidenziato una qualità "scadente" della parte più superficiale ed alterata dell'ammasso roccioso al quale compete un angolo di attrito interno  $\varphi_{\text{CMA}}$  variabile da  $30^\circ$  a  $35^\circ$  ed una coesione  $C_{\text{CMA}}$  compresa tra  $10\text{t/m}^2$  e  $15\text{t/m}^2$ .

Relativamente alla Deliberazione n. 216 del 17 Marzo 2017 della Giunta Regionale della Liguria, avente ad oggetto *“OPCM 3519/2006 Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria.”* con la quale è stata approvata la nuova zonazione sismica ligure, il Comune di Genova ricade in zona sismica 3 avendo valori di picco dell’accelerazione (Pga) pari a 0,15.

Sulla base del Piano di bacino stralcio “Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell’Appennino settentrionale per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica” (PAI dissesti) previsto all’art. 67 del D.Lgs. 152/06 che sostituisce interamente i Piani di Bacino elaborati secondo le disposizioni della legge 183/89, risulta che:

- Dalla Mappa PAI dissesti – Pericolosità, subsidenza risulta che gli interventi ricadono in una zona caratterizzata da pericolosità variabile da P3b pericolosità elevata tipo b – aree potenzialmente instabili interessate da suscettibilità da dissesti di natura geomorfologica elevata a P4 pericolosità molto elevata - aree potenzialmente instabili interessate da dissesti di natura geomorfologica.
- Dalla Mappa PAI dissesti – Rischio risulta che gli interventi in oggetto ricadono in un’area caratterizzata da rischio variabile da R1 - rischio moderato - aree in cui il verificarsi di dissesti di natura geomorfologica può condurre gli elementi presenti ad un danno moderato sui versanti a R3 - aree in cui il verificarsi di dissesti di natura geomorfologica può condurre gli elementi presenti ad un danno elevato lungo la strada.



Sulla base del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE, recepito nell'ordinamento legislativo italiano con D. Lgs. n. 49/2010, e che costituisce, inoltre, lo stralcio del Piano di bacino distrettuale, previsto dall'art. 65 del D.Lgs. 152/06, in materia di alluvioni, risulta che gli interventi non ricadono in aree di pericolosità fluviale.

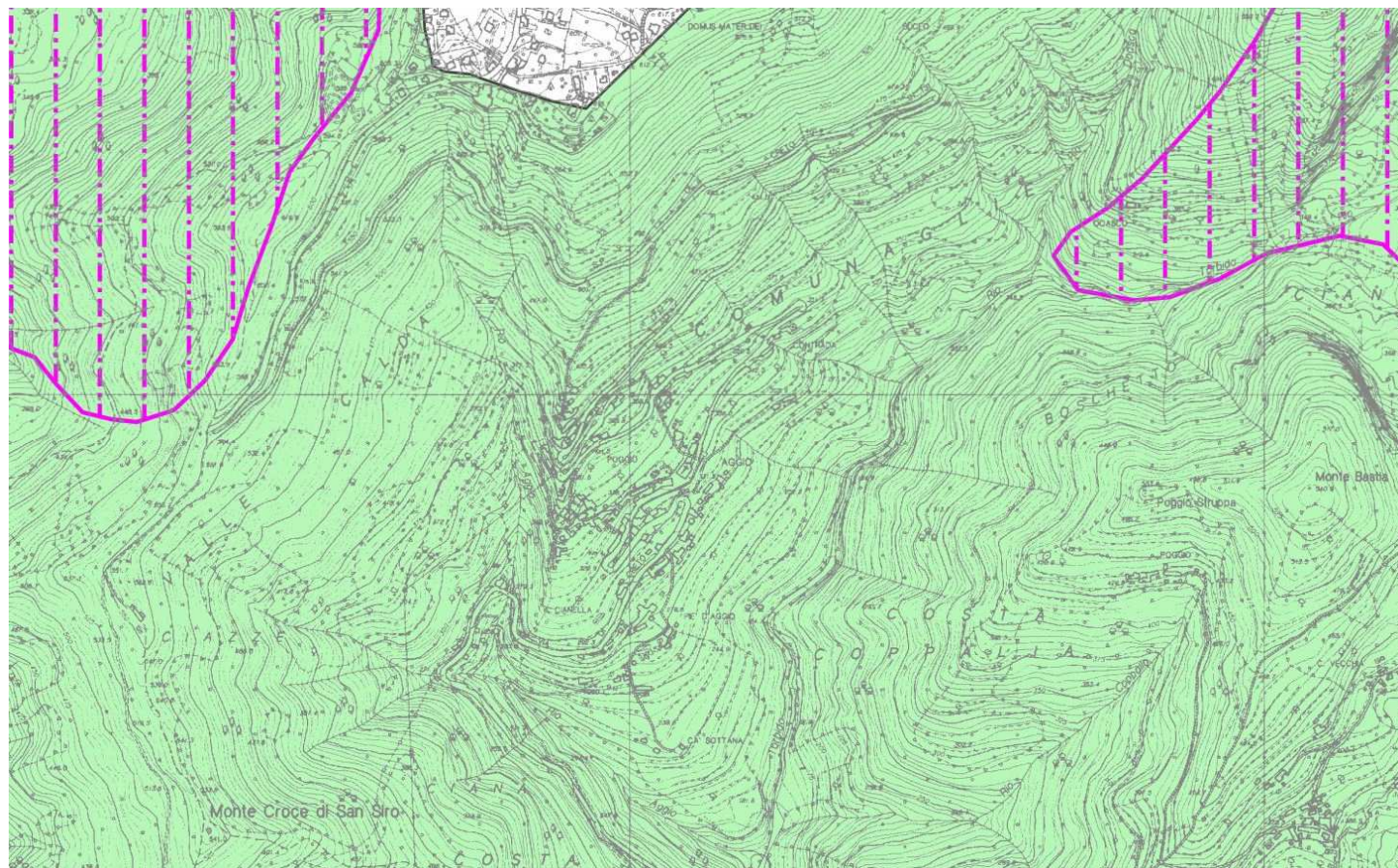
Relativamente ai vincoli per scopi idrogeologici, i lavori in progetto non alterano, o migliorano solo puntualmente, le condizioni di stabilità dei versanti e non interferiscono con corsi d'acqua pubblici e/o classificati d'importanza significativa. Per l'esecuzione di tali lavori si prevede, infine, l'abbattimento di essenze arboree ed arbustive che si cercherà di limitare ad un numero di unità il più basso possibile.

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

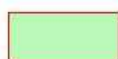
AMBITO 14

## TORRENTE BISAGNO

CARTA DEI PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI



### LEGENDA



aree sottoposte a vincolo idrogeologico



aree classificate "abitati da consolidare"  
(L. 64/1974)



siti di interesse comunitario pSIC  
(D.G.R. 646/2001)

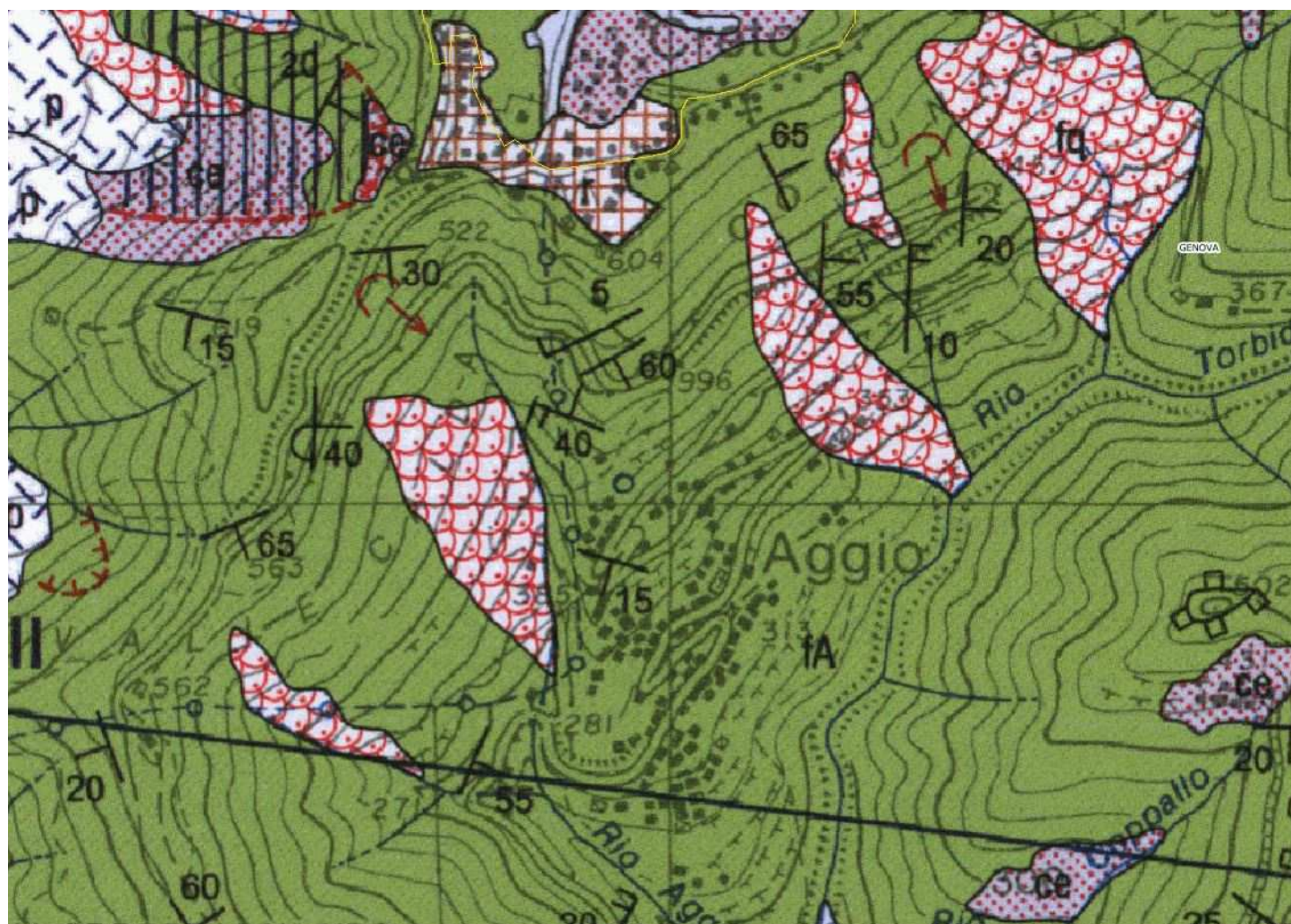


parchi naturali regionali



limite di bacino

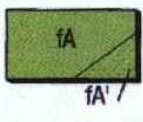




Coltri colluviali ed eluviali significative, talora interessate da diffusi e locali sintomi di instabilità in atto o pregressa. *Quaternario*.



Corpi di paleofrana in roccia o in materiali sciolti e collassi gravitativi (simbologia sul colore del substrato ove conservato e riconoscibile). *Quaternario*.



FLYSCH DEL M. ANTOLA. Torbiditi marnose e marnoso-calcaree a base calcareo-arenacea in strati medi e spessi (da submetrici a plurimetrici) con giunti argillitici neri; diffuse tracce di *Helminthoides* e *Chondrites* ("Icnofacies a Nereites"); talora frequenti intercalazioni di strati di calcilutiti di spessore medio (**fa**). Livello di torbiditi siltoso-arenacei fini in strati medio-sottili alla base (areali di Davagna-Morànego e M. di Traso) (**fa'**). *Maastrichtiano-Campaniano superiore*.

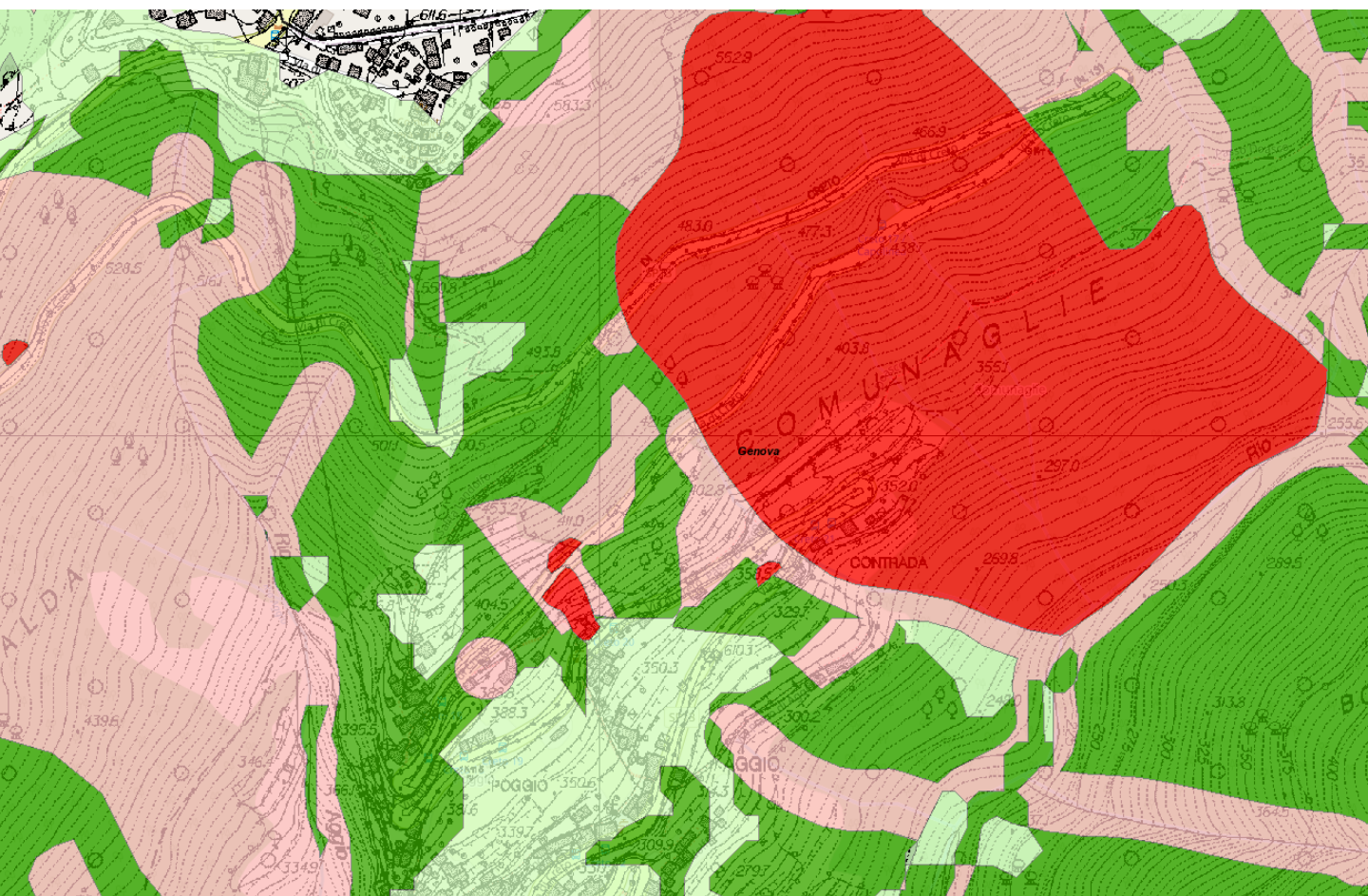


Frane quiescenti.



Superfici di sovrascorrimento importanti affioranti o sepolte (i dentelli indicano la parte sovrascorsa).





### Mapa pericolosità LIGURIA

UoM Liguria



Aree speciali



Area speciale - tipo A



Area speciale - tipo B1



Area speciale - tipo B2

pericolosità Liguria



P1 - moderata propensione al dissesto



P2b - media propensione al dissesto



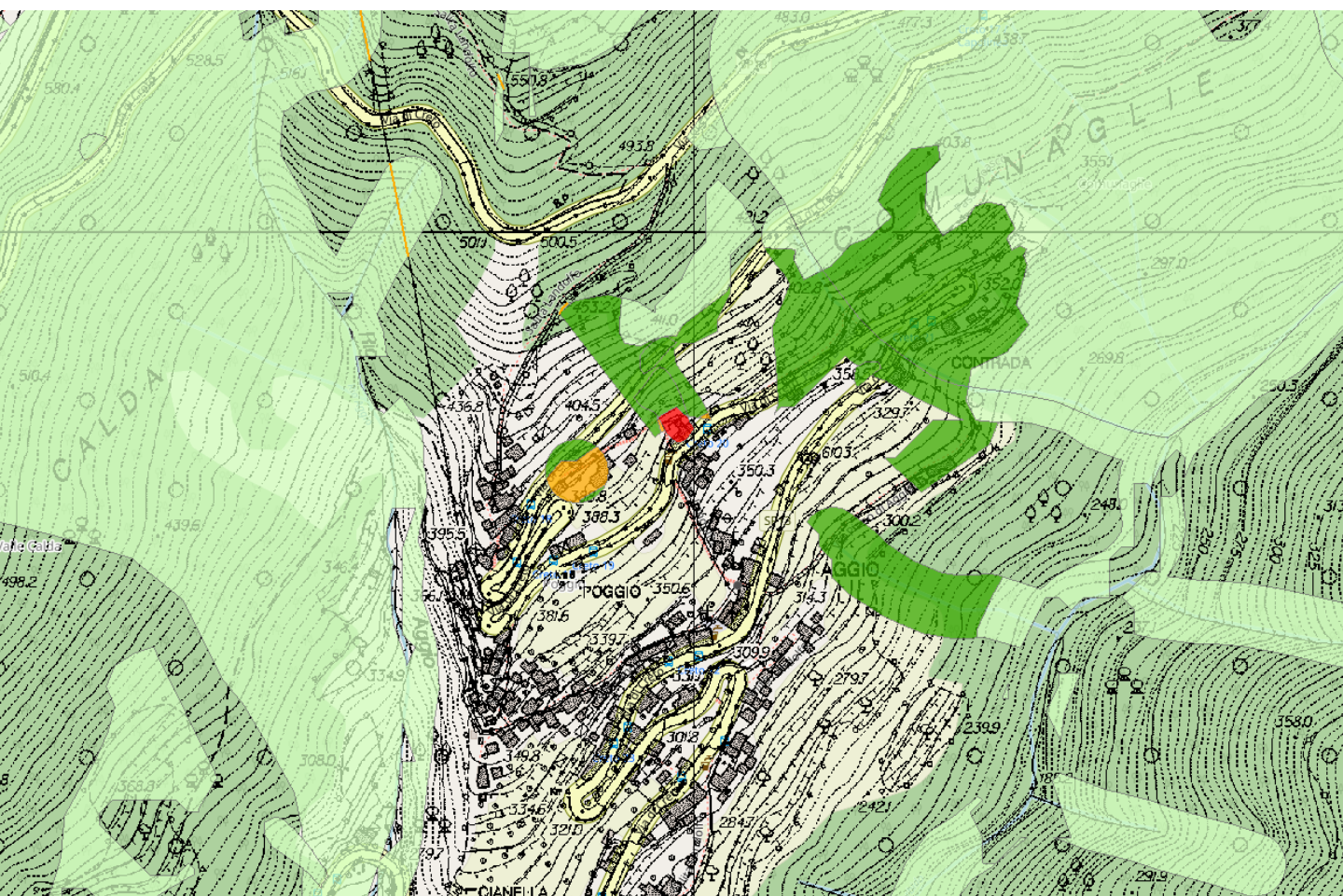
P3a - pericolosità elevata tipo a



P3b - pericolosità elevata tipo b



P4 - pericolosità molto elevata







## Mappa rischio LIGURIA





UoM Liguria







rischio Liguria - elementi puntuali

-  R1 - rischio moderato
-  R2 - rischio medio
-  R3 - rischio elevato
-  R4 - rischio molto elevato

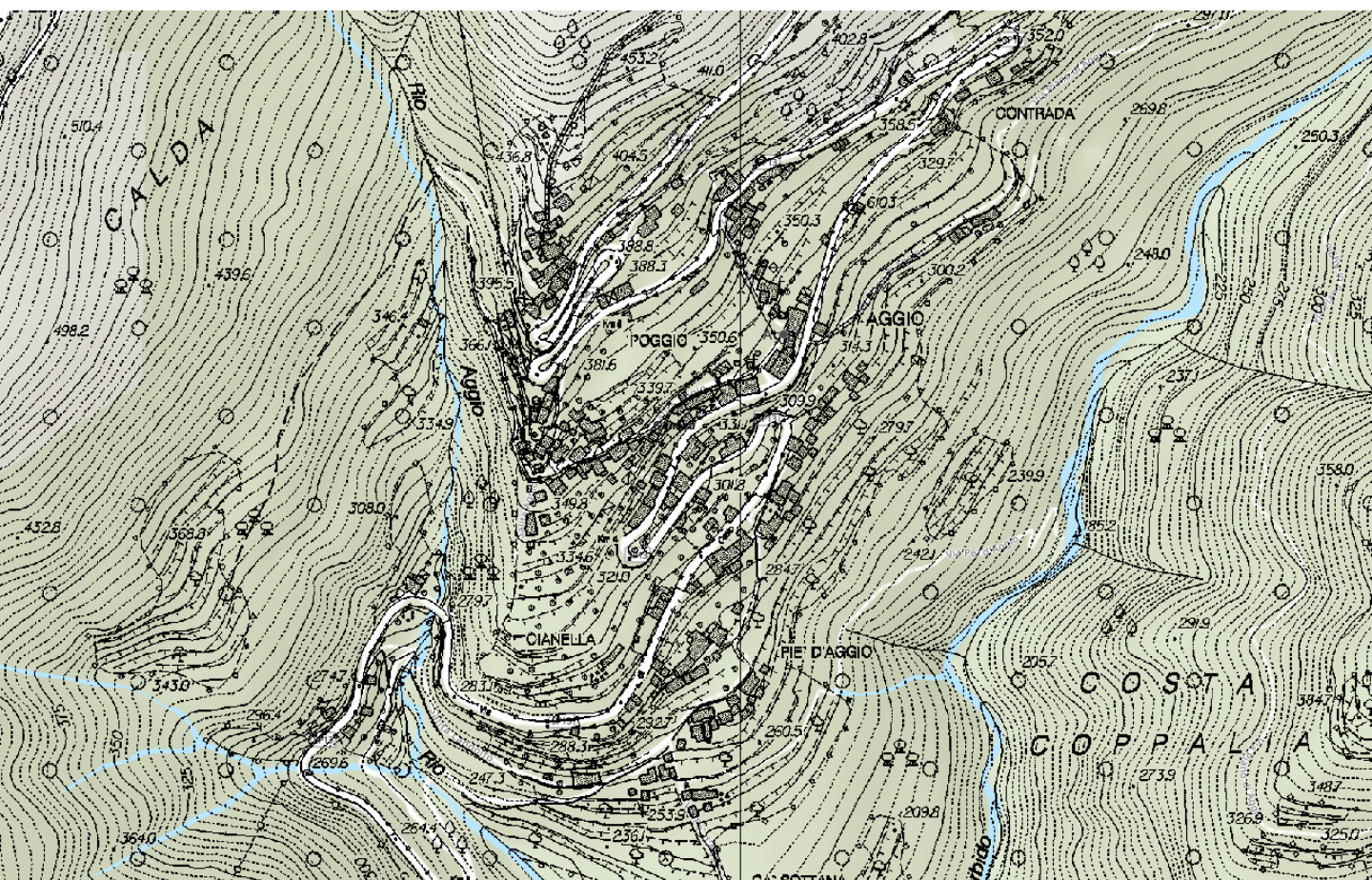
rischio Liguria - elementi lineari

-  R1 - rischio moderato
-  R2 - rischio medio
-  R3 - rischio elevato
-  R4 - rischio molto elevato

rischio Liguria - elementi poligonal

-  R1 - rischio moderato
-  R2 - rischio medio
-  R3 - rischio elevato
-  R4 - rischio molto elevato





## Limiti amministrativi DAS

Limiti Comunali



## PGRA Pericolosità

Pericolosità Dominio Costiero



Pericolosità Dominio Fluviale

