



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'

Servizio Infrastrutture e Mobilità
Ufficio Lavori Pubblici

CC 07/25_MIT2

OGGETTO:

SP dell'Ufficio Viabilità Ponente - 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 4	
		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. Marco Ravera	DATA 09 DIC. 2025	
CONTROLLATO	DATA 09 DIC. 2025	AGGIORNATO	DATA
APPROVATO	DATA 09 DIC. 2025	AGGIORNATO	DATA

PREMESSE

La strada oggetto di intervento è la SP 13 di Creto, alle prog.ve km 3+900, km 4+400 e km 5+200 , nel territorio comunale di Genova e individuabili 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 nei tratti interessati dai lavori è prevista la rimozione delle protezioni esistenti e la realizzazione di nuovi tratti di cordolo semplice in c.a.

- Alla prog.va km 3+900 di lunghezza pari a 117 m
- Alla prog.va km 4+400 di lunghezza pari a 148 m
- Alla prog.va km 5+200 di lunghezza pari a 133 m

su cui verrà installata la nuova barriera.

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 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 rinvencono 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 "franapoggio" 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 puntualmente 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: $\phi_R = 35^\circ$
- 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 Aprile 2002 all’altezza della prog.va km 7+000 ca. della S. P. n° 13 di Creto e nel mese di Aprile 2006 all’altezza delle prog.ve km 10+830 e km 10+910 della S. P. n° 226 di Valle Scrivia 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 φ_{CMA} variabile da 30° a 35° ed una coesione C_{CMA} compresa tra 10t/m^2 e 15t/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 per la Tutela dal Rischio Idrogeologico Ambito 14 – Torrente Bisagno risulta che:

- dalla Carta della franosità reale l’area gli interventi alle prog.ve km 3+900 e km 4+400 rientrano nella perimetrazione di una Frana per scorrimento o scivolamento (SC) attiva; tutti gli interventi risultano interessati da ruscellamento diffuso.
- dalla Carta della suscettività al dissesto risulta che alle progressive d’intervento la suscettività al dissesto è variabile da molto elevata Pg4 (art. 16 c. 2 art. 16ter delle Norme di Attuazione) in corrispondenza della frana a media Pg2 (art. 16 c. 4 art. 16ter delle Norme di Attuazione).
- dalla Carta del rischio geologico tutte le zone d’intervento ricadono in una porzione di versante caratterizzate da un rischio variabile da lieve o trascurabile (R0), a moderato in corrispondenza della frana, inoltre la strada risulta essere caratterizzata da un rischio geologico variabile da medio R2 a molto elevato (R4).

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,

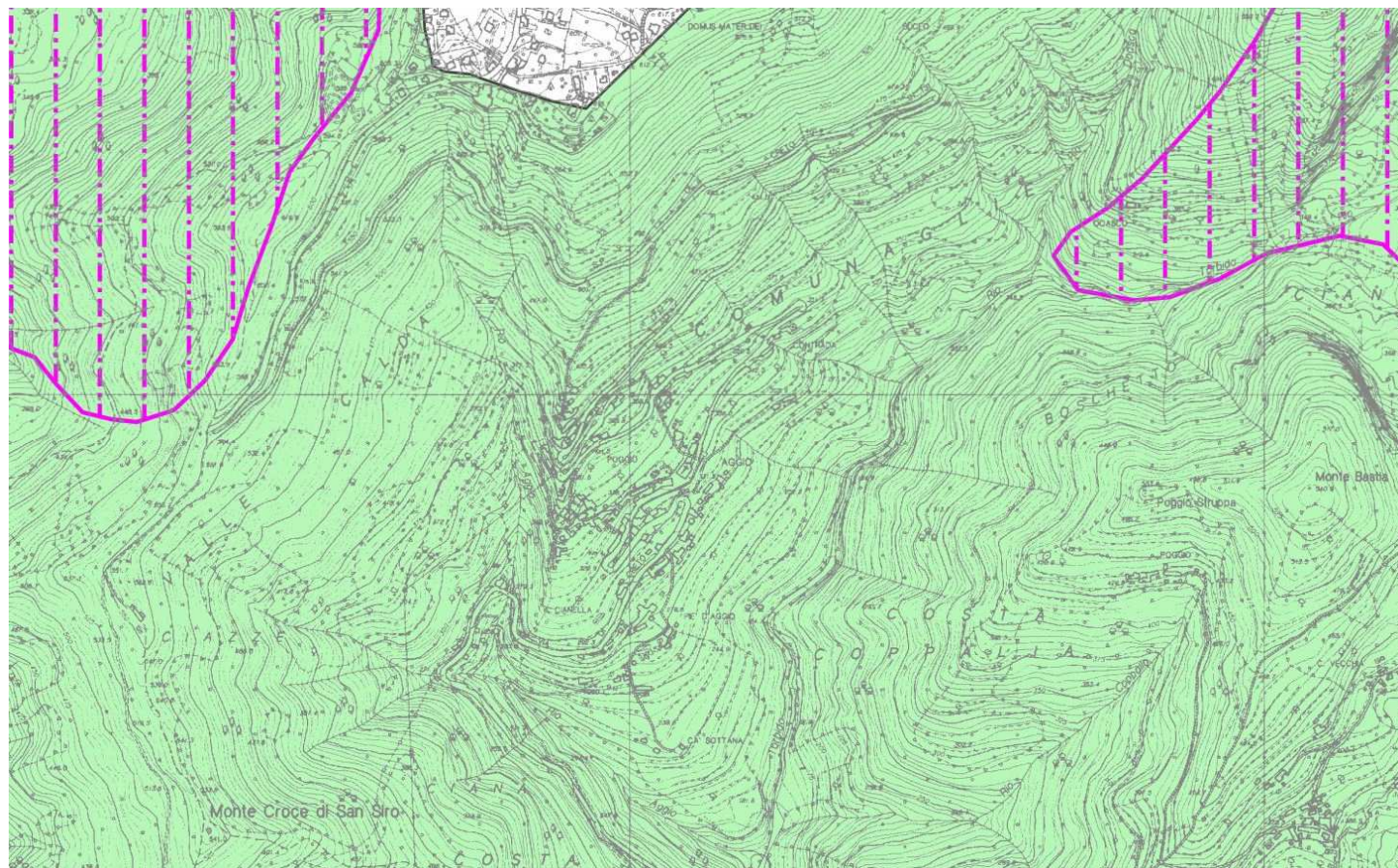
l'abbattimento di essenze arboree ed arbustive che si cercherà di limitare ad un numero di unità il più basso possibile.

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

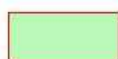
AMBITO 14

TORRENTE BISAGNO

CARTA DEI PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI



LEGENDA



aree sottoposte a vincolo idrogeologico



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



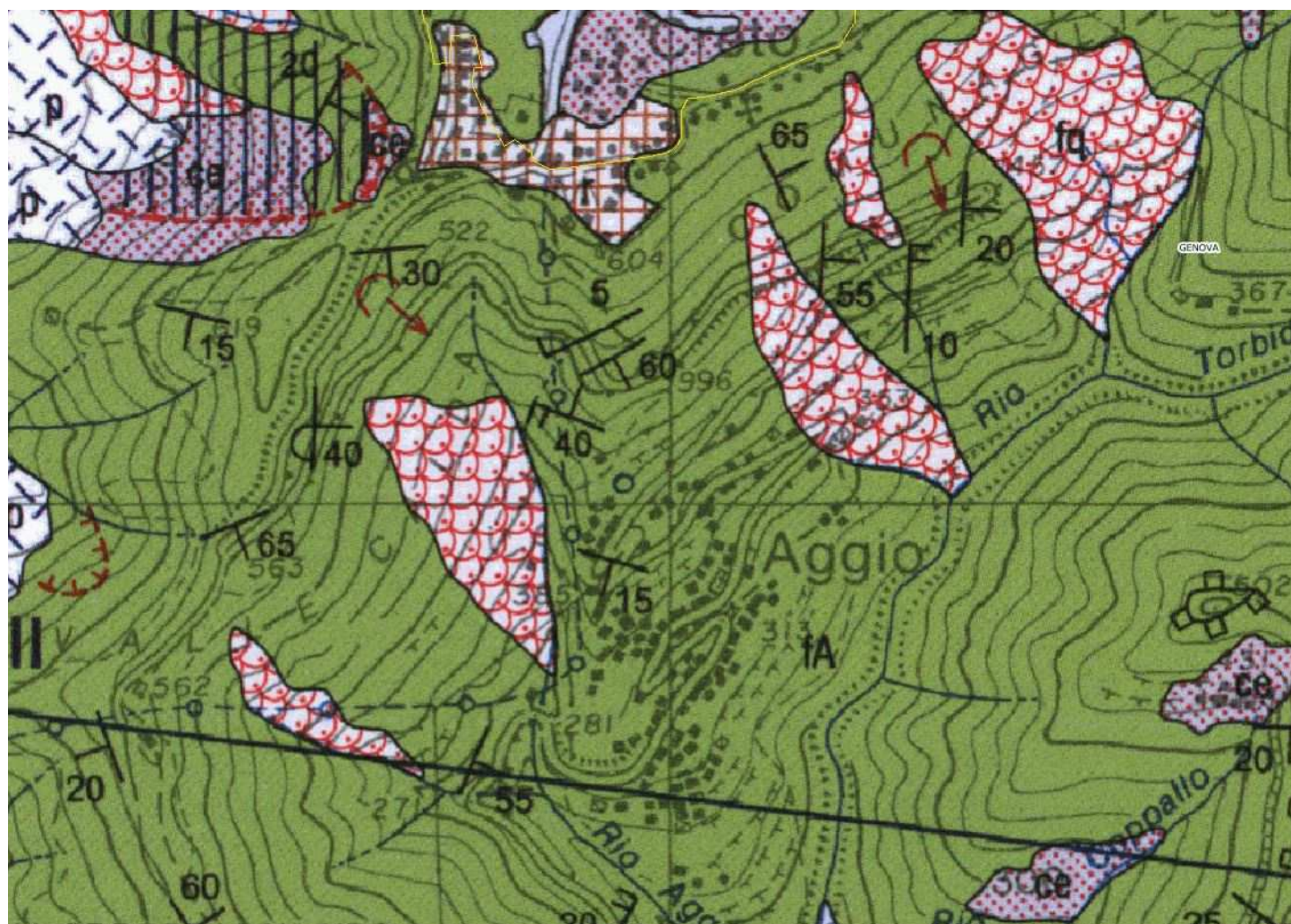
siti di interesse comunitario pSIC
(D.G.R. 646/2001)



parchi naturali regionali



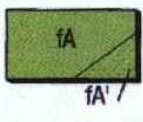
limite di bacino



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.



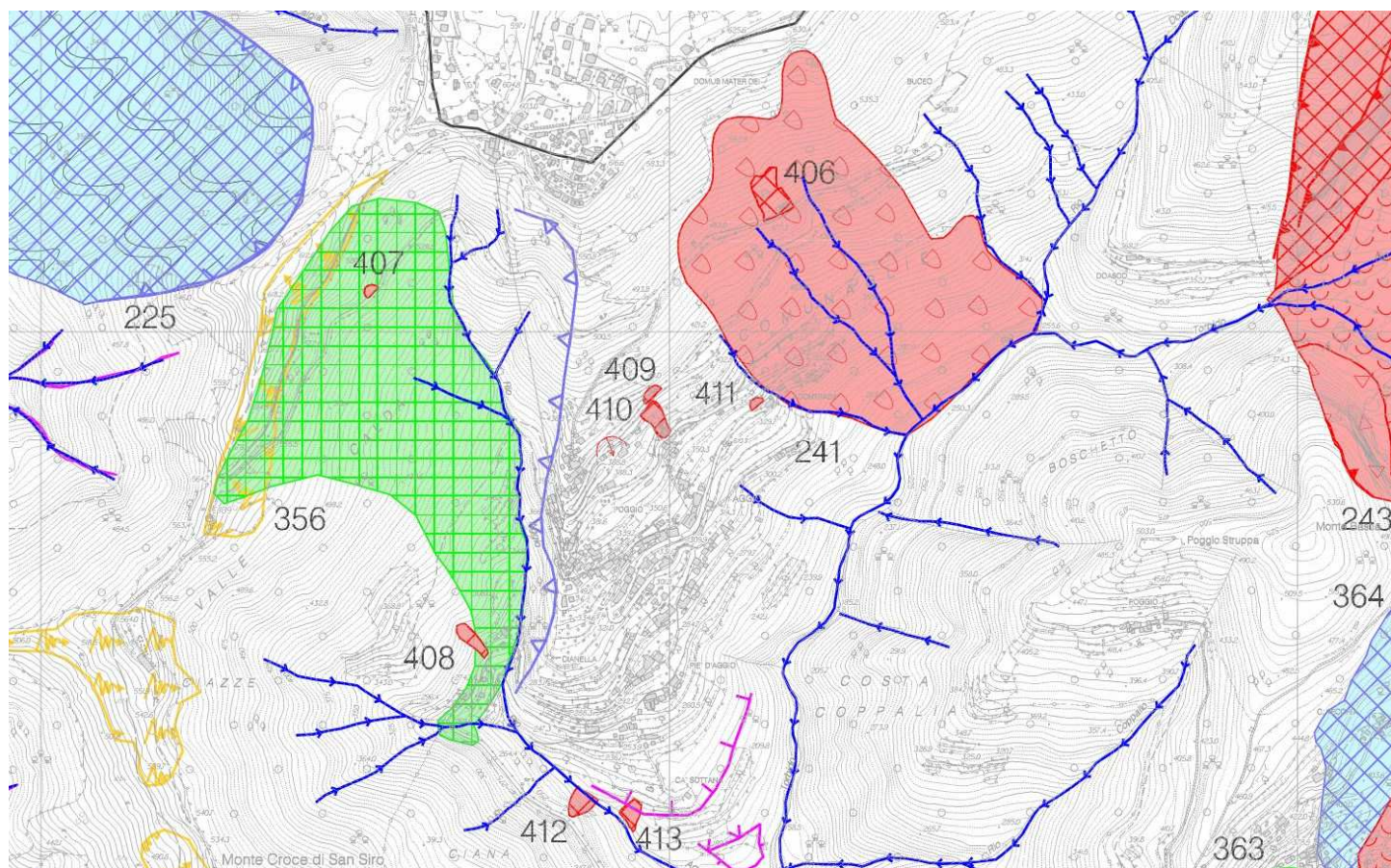
Superfici di sovrascorrimento importanti affioranti o sepolte (i dentelli indicano la parte sovrascorsa).

PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

AMBITO 14

TORRENTE BISAGNO

CARTA DELLA FRANOSITA' REALE



LEGENDA

TIPOLOGIA DI FRANA

Attiva	Quiescente	Relitta o stabilizzata o paleofrana	
			(SS) Frana superficiale - Soil slip
			(DF) Frana per colamento - Debris flow
			(SC) Frana per scorrimento o scivolamento
			(SCr) Frana per scorrimento o scivolamento rotazionale
			(SCp) Frana per scorrimento o scivolamento planare
			(CL) Frana per crollo o ribaltamento
			(FC) Frana complessa
			(FD) Area a frangitura diffusa
			Fenomeni idrogeologici conseguenti agli eventi alluvionali 2014
			(FP) Deformazione gravitativa profonda di versante
			(CR) Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - sollifusso, reptazione, creep
			Frana non cartografabile

CIGLI DI FRANA



DIREZIONE DI MOBILIZZAZIONE MATERIALI SCIOLTI



CONOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI ATTIVE



CONOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI QUIESCENTI



ROTTURE DI PENDIO

Scarpata fino a 5 m di H



Scarpata fino a 10 m di H



Scarpata oltre 10 m di H



FORME DI EROSIONE

EROSIONE CONCENTRATA DI FONDO



EROSIONE SPONDALE



RUSCELLAMENTO DIFFUSO



EROSIONE DIFFUSA

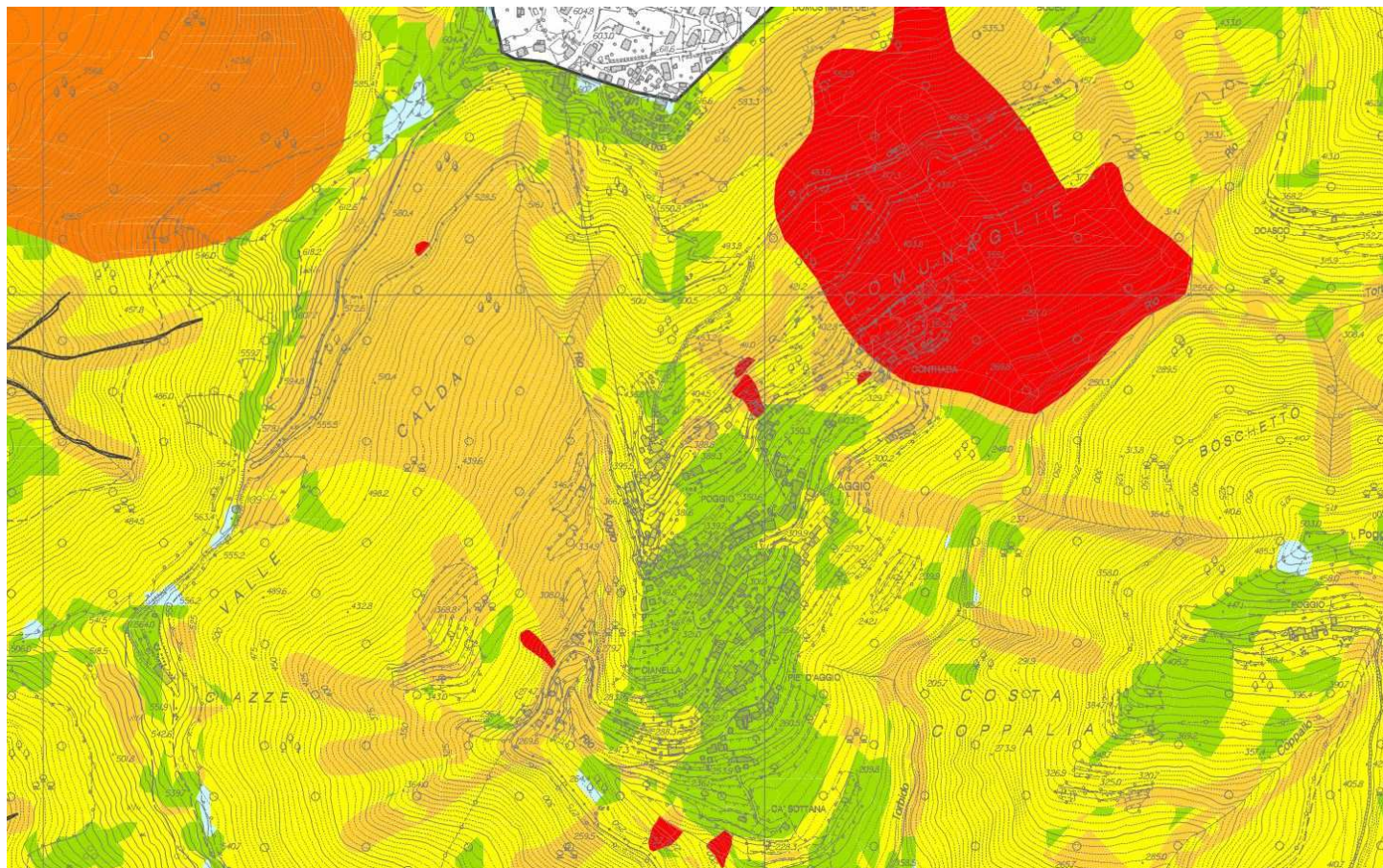


PIANO DI BACINO STRALCIO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

AMBITO 14

TORRENTE BISAGNO

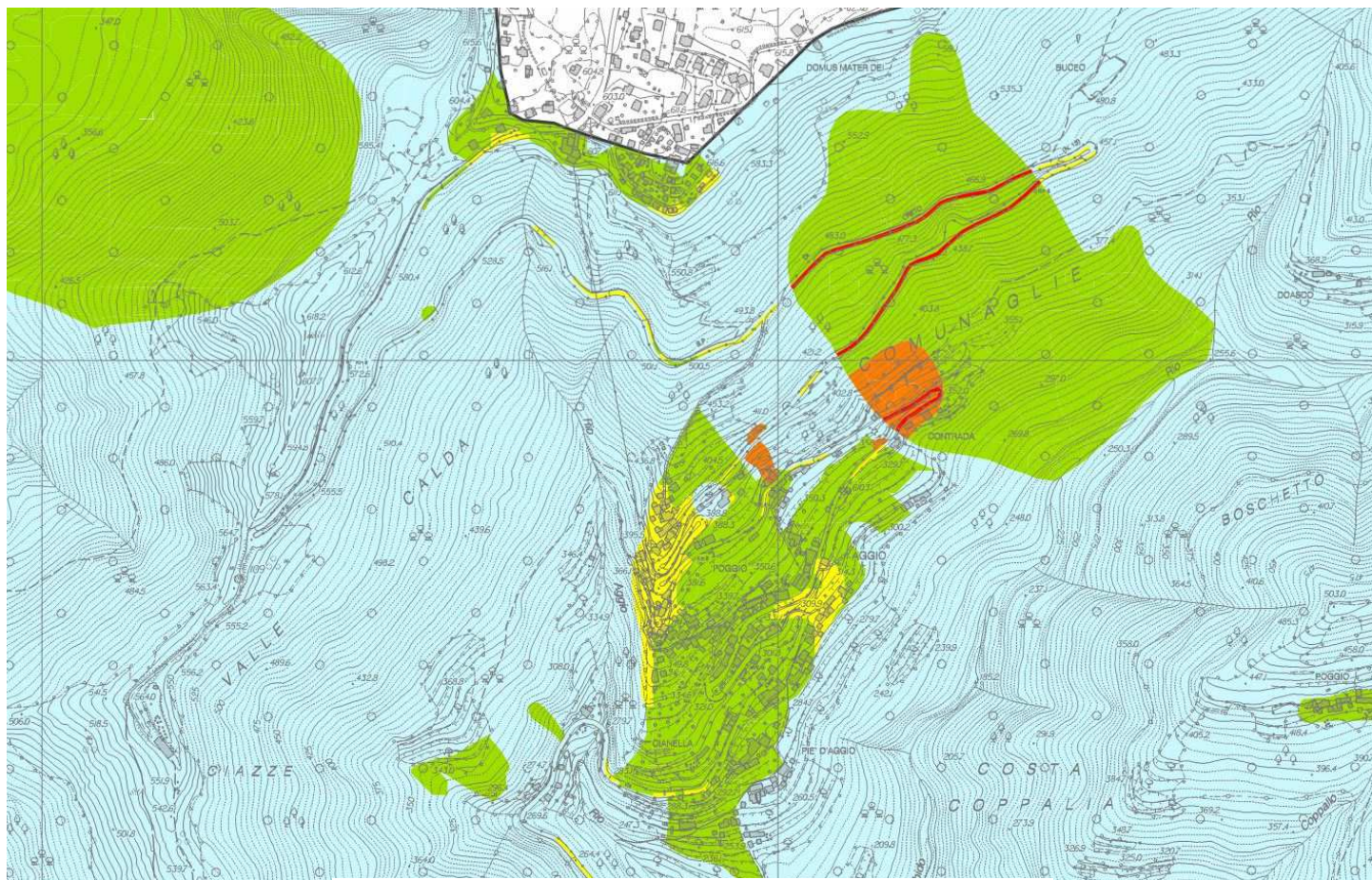
CARTA DELLA SUSCETTIVITA' AL DISSESTO



LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO			NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2 Art. 16ter
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3 Art. 16ter
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter Art. 16ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4 Art. 16ter
	Fenomeni idrogeologici lungo gli alvei torrentizi		Art. 16ter
CLASSI SPECIALI			
	TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio		Art. 16bis, c. 2
	TIPO B ₁ - Cave inattive e miniere abbandonate		Art. 16bis, c. 3
	TIPO B ₂ - Discariche dismesse e riporti antropici		Art. 16bis, c. 5

AMBITO 14
TORRENTE BISAGNO
CARTA DEL RISCHIO GEOLOGICO



CLASSI DI RISCHIO GEOLOGICO

	RISCHIO MOLTO ELEVATO	R4
	RISCHIO ELEVATO	R3
	RISCHIO MEDIO	R2
	RISCHIO MODERATO	R1
	RISCHIO LIEVE O TRASCURABILE	R0

**CAVE ATTIVE, MINIERE ATTIVE
E DISCARICHE IN ESERCIZIO**

LIMITE DI BACINO