



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

Servizio Infrastrutture e Mobilita'  
Ufficio Lavori Pubblici



**CC 08/25 - MIT2**

**OGGETTO:**

CC 08/25\_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: Arch. Alessia Varriale 	PROGETTISTI: Ing. Chiara Pitruzzelli 	ALLEGATO <b>3</b>	
		TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE (in caso di professionista esterno)	IL RESPONSABILE D'UFFICIO: Ing. Francesca Villa 	SCALA <b>18 DIC. 2025</b>	
	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Francesca Villa 	DATA <b>18 DIC. 2025</b>	
CONTROLLATO	DATA	AGGIORNATO	DATA
APPROVATO	DATA	AGGIORNATO	DATA

## **PREMESSE**

La strada oggetto di intervento è la S. P. n. 62 di Franco Rolandi, alla prog.va km 22+100, nel territorio comunale di Torriglia e individuabile nella C.T.R. n. 214101 "Laccio".

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.

Il progetto prevede la realizzazione di due tratti di cordolo in c.a. per il consolidamento della scarpata di valle, e la riprofilazione del tracciato planimetrico comportando un leggero allargamento della carreggiata.

Nella fattispecie, verranno realizzati tratti due tratti di cordolo il primo a sbalzo di lunghezza pari a 75 m circa ed il secondo semplice di lunghezza pari a circa 40m, che potranno avere altezza variabile a seconda dell'acclività della scarpata.

I lavori saranno infine completati con l'installazione sulle nuove cordolature di adeguata barriera metallica di sicurezza e con il ripristino/esecuzione di opere di regimazione delle acque provenienti sia dal versante che dalla sede viabile. Infine si procederà al ripristino e/o formazione della sede viabile e la rettifica delle pendenze trasversali mediante la stesa di conglomerato bituminoso (strato chiuso di usura).

La presente relazione viene redatta secondo quanto previsto dalle seguenti normative vigenti in materia, in particolare:

- Dal D. M. LL. PP. dell'11.03.1988, dal Decreto Legislativo n. 50 del 18.04.2016 e dal D. M. Infrastrutture del 14.01.2008;
- Dalla L. R. n. 4 del 22.01.1999, come risulta dalle "Carte delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico" ai sensi della Legge N. 3267 del 30 dicembre 1923, l'area di intervento ricade in una zona sottoposta a vincolo idrogeologico.

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

La stratigrafia dei terreni presenti nelle aree interessate dai lavori è caratterizzata da affioramenti di litotipi appartenenti ai FORMAZIONE DI RONCO; sul substrato roccioso si rinvengono coltri detritiche eluviali – colluviali che si presentano continue e di potenza variabile.

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:

- La FORMAZIONE DI RONCO è caratterizzata da una monotona sovrapposizione di sequenze torbiditiche, generalmente sottili, i cui intervalli litologici sono rappresentati da fini arenarie a cemento argilloso-calcareo con laminazioni convolute e/o calcareniti, da marne e da metapeliti siltose scure e scistose; relativamente frequenti le intercalazioni di siltiti ed arenarie quarzose. La porzione medio-

superiore della Formazione presenta sequenze di potenza marcatamente più elevata.

- Le coltri detritiche sono rappresentate da suoli eluviali-colluviali derivanti dal disfacimento del “cappellaccio” d’alterazione delle Formazioni costituenti il substrato roccioso a cui si sono aggiunti consistenti contributi di detrito di falda ed accumuli impostatisi per frana. Granulometricamente rivelano la presenza di numerosissimi frammenti litici e di abbondante sfasciume roccioso grossolano mentre la frazione fine tampona parzialmente gli spazi intergranulari.

L’osservazione dei limitatissimi affioramenti rocciosi evidenzia come le deformazioni tettoniche di tipo compressivo subite dalla FORMAZIONE DI RONCO abbiano determinato la genesi di pieghe subisoclinali, di ordine di grandezza da metrica a decametrica, associate ad un sistema di scistosità molto pervasiva e con superfici subparallele alla stratificazione che mostra un’immersione verso NE con valori d’inclinazione non superiori a 10°; tale situazione è la conseguenza del sovrascorrimento della FORMAZIONE DI RONCO sulle sottostanti ARGILLITI DI MONTOGGIO che sono presenti subito a valle. Inoltre sia la FORMAZIONE DI RONCO che quella delle ARGILLITI DI MONTOGGIO si presentano tettonicamente sormontate dai CALCARI DI M. ANTOLA. La discontinuità tra queste Formazioni è identificabile in un sovrascorrimento con direzione di carreggiamento da SW verso NE; la fitta laminazione e/o la marcata frantumazione dell’ammasso roccioso, che assume per una spessa fascia sotto la Formazione calcarea flyschoidale le caratteristiche di un terreno granulare sciolto, sono appunto imputabili agli stress indotti dal carreggiamento.

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

- La FORMAZIONE DI RONCO presenta 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.
- 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 ed il substrato roccioso rappresentato dai FORMAZIONE DI RONCO

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 e del substrato roccioso rappresentato dalla FORMAZIONE DI RONCO sono stati utilizzati i dati ottenuti da prove di laboratorio eseguite su campioni rimaneggiati e su spezzoni di carote provenienti da indagini geognostiche effettuate nei mesi di Maggio e Giugno 1998 lungo la S.P. n. 10 di Savignone dove sono presenti le stesse Unità litostratigrafiche:

#### COLTRE DETRITICA ELUVIALE–COLLUVIALE

- Peso di volume:  $2,21\text{t/m}^3 \leq \gamma_c \leq 2,25\text{t/m}^3$
- 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 11%, fornisce un angolo d'attrito interno medio  $\phi'_c = 32,94^\circ$  che tiene in considerazione il contributo fornito dal grado di consolidazione e dalla coesione.

#### FORMAZIONE DI RONCO

- La classificazione geomeccanica della parte più superficiale ed alterata dell'ammasso roccioso è stata ulteriormente definita attraverso i metodi convenzionali di Barton N. et al. (1974) e di Bieniawsky Z. T. (1976) per la cui applicazione ci si è serviti anche dell'esame degli affioramenti limitrofi alle zone degli interventi; tale classificazione ha evidenziato una qualità "molto scadente" dell'ammasso roccioso a cui compete pertanto un angolo di attrito interno  $\phi_{FR} < 30^\circ$  ed una coesione  $C_{FR} < 10\text{t/m}^2$ .

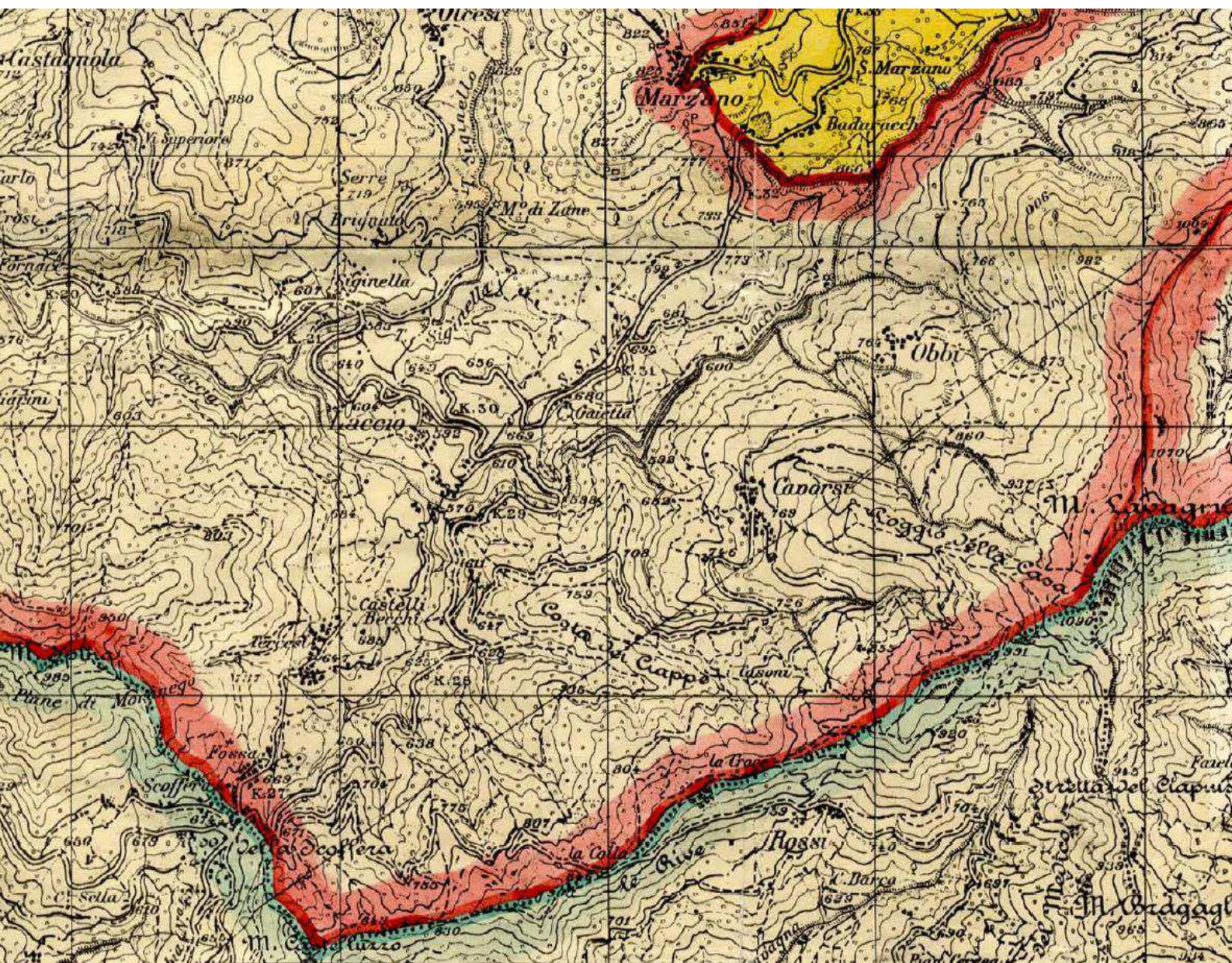
- Le prove di rottura a compressione semplice hanno fornito una media  $\sigma_{FRmed} = 352,75 \text{ kg/cm}^2$  con valore minimo di  $\sigma_{FRmin} = 203 \text{ kg/cm}^2$ .

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 Torriglia ricade in zona sismica 3 avendo valori di picco dell’accelerazione (Pga) pari a 0,15.

La variante “VBP” al PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) per l’area dei Territori Padani in Provincia di Genova, come da Accordo di Pianificazione ai sensi della L. R. 36/1997 tra Autorità di Bacino del Fiume Po, Regione Liguria e Provincia di Genova, ha prodotto una nuova “Carta dei dissesti” (T2 – 13/22) che sostituisce l’“Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici” relativo al PAI; da tale cartografia risulta che l’intervento non rientra in aree interessate da alcun tipo di frana e sono soggetti ad esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio.

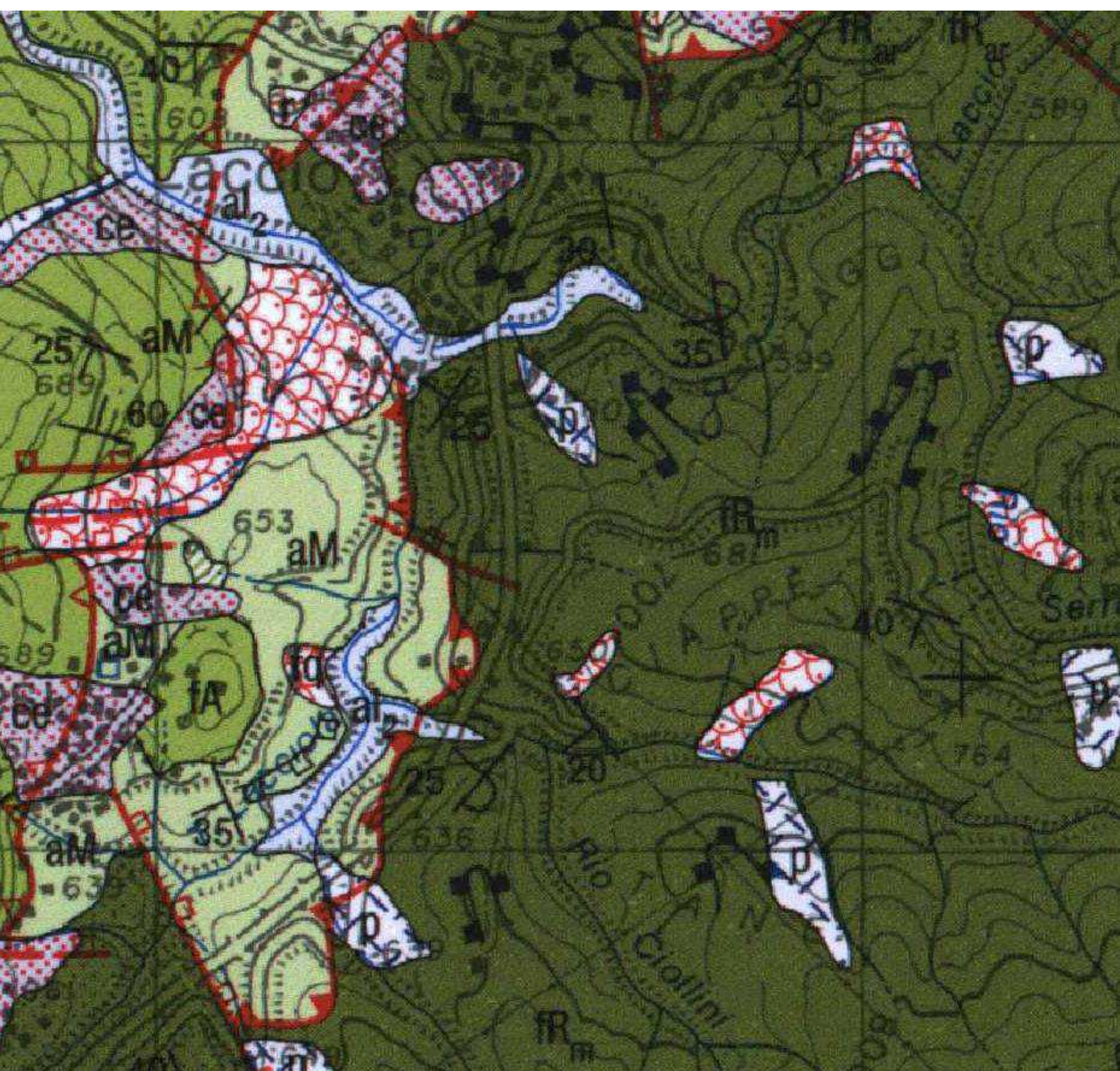
Relativamente ai vincoli per scopi idrogeologici, i lavori in progetto non alterano, o migliorano solo puntualmente, le condizioni di stabilità dei versanti e non interferiscono con corsi d’acqua pubblici e/o classificati d’importanza significativa. Per l’esecuzione di tali lavori si prevede, infine,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







Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia (CGR) sc. 1:25000 - tav. 214.3 - Bargagli



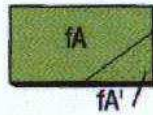




Coltri colluviali ed eluviali significative, talora interessate da diffusi e locali sintomi di instabilità in atto o pregressa. *Quaternario*.



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-arenacee fini in strati medio-sottili alla base (areali di Davagna-Morànego e M. di Traso) (**fa'**). *Maastrichtiano-Campaniano superiore*.



FLYSCH DI RONCO (MEMBRO MARNOSO). Prevalenti torbiditi marnose e marnosiltose a base calcareo-arenacea in strati prevalentemente sottili con giunti argillitici neri; talora frequenti intercalazioni di torbidi siltoso-arenacei. (Nell'areale del Flysch del M. Antola). *Campaniano p.p.?-Santoniano-Coniaciano?*



FLYSCH DI RONCO (MEMBRO ARENACEO). Torbiditi siltoso-arenacei fini in strati prevalentemente sottili e medio-sottili (con sporadici strati grossolani e spessi) e talora frequenti intercalazioni di torbiditi marnosiltoso-calcarei. (Nell'areale del Flysch del M. Antola). *Campaniano p.p.?-Santoniano-Coniaciano?*



ARGILLITI DI MONTOGGIO. Argilliti, emipelagiche nere, ferromanganesifere più o meno siltose, con prevalente aspetto scaglioso e con intercalazioni di arenarie torbiditiche quarzose fini ("quarzareniti" AUCT.) in strati da sottili a medi (**am**). Al sommo livelli di argilliti franche varicolori (da grigio-verdi a rosso vinaccia) (**am'**). *Campaniano p.p.*



Faglie normali affioranti o sepolte (i dentelli indicano la parte ribassata e l'immersione del piano di faglia).



Faglie inverse e superfici di sovrascorrimento e scollamento (fra Argilliti di Montoggio e Flysch del M. Antola) di importanza minore affioranti o sepolte (i dentelli indicano la parte geometricamente soprastante).



Rilevati in genere (strade, autostrade, impianti sportivi, ecc.); aree fortemente rimaneggiate.



Frane in atto o recenti.









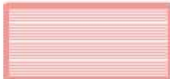
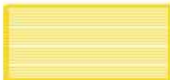
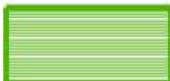



Frane quiescenti.





## LEGENDA

### Delimitazione delle aree in dissesto

FRANE	
	Aree interessate da frane attive (Fa) (pericolosità molto elevata)
	Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi (Acr) (pericolosità molto elevata)
	Aree interessate da frane quiescenti (Fq) (pericolosità elevata)
	Aree interessate da frane stabilizzate (Fs) (pericolosità media o moderata)
	Aree soggette a franosità superficiale diffusa (Fd) (pericolosità moderata)
	Aree soggette a deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) – (pericolosità moderata)
●	Frane attive non perimetrate (comma 6, art. 6 delle Norme di attuazione della VBP)
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO	
	Aree a pericolosità molto elevata (Ee)
	Aree a pericolosità elevata (Eb)
	Aree a pericolosità media (Em)
—	Aree a pericolosità molto elevata non perimetrate (Ee) (comma 10, art. 6 delle Norme di attuazione della VBP)
	Aree a rischio idrogeologico molto elevato (Titolo IV delle Norme di attuazione del PAI approvato con D.C.I. n.18/2001 – art. 30 delle Norme di attuazione della VBP)
	Limite di bacino idrografico
	Limiti amministrativi