



CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE TERRITORIO E MOBILITA'
Servizio Programmazione e Coordinamento Viabilità
Ufficio Lavori Pubblici

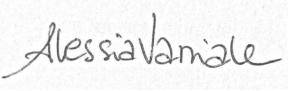
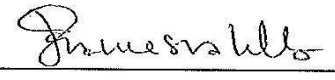
CC 08/20-SU

OGGETTO:

SP 4 DI PRAGLIA. Intervento di ripristino del tratto stradale della SP 4 di Praglia in Comune di Ceranesi, a seguito dell'evento franoso del 24-26 ottobre 2019.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI SPECIALISTICHE
RELAZIONE GEOLOGICA

REDATTO DA: (Geol. Alessia Varriale) 	PROGETTISTI:	ALLEGATO 13A	
		TAVOLA N°	
ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE (in caso di professionista esterno)	IL RESPONSABILE D'UFFICIO: (Ing. Francesca Villa) 	SCALA	
	IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: (Ing. Gianni Marchini)	DATA	
CONTROLLATO	DATA	AGGIORNATO	DATA
APPROVATO	DATA	AGGIORNATO	DATA

Gli interventi descritti dalla presente relazione si svolgono nell'ambito di quello più generale relativo alla "Linea AV-AC Milano Genova – Terzo Valico dei Giovi", la cui progettazione e realizzazione è stata affidata da Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. (RFI) al Consorzio COCIV, in qualità di General Contractor.

L'intervento proposto si trova in comune di Ceranesi e riguarda un tratto stradale di circa 90 m all'altezza della prog.va km 0+500, subito a monte dell'abitato di Santa Marta; esso è individuabile nella CTR n. 213072 Paravanico.

Inoltre questo tratto della SP 4 risulta essere interessato da un progetto COCIV denominato "Adeguamento S.P.4 – WBS NV08", che prevede una serie di interventi infrastrutturali della viabilità con la finalità di allargare la piattaforma carrabile portandola a 7,50 m.

All'altezza della prog.va km 0+500 della SP 4 si è verificato, nel mese di ottobre del 2018, un cedimento del sedime stradale sulla corsia di valle che ha determinato l'istituzione di un senso unico alternato. In seguito, visto l'aggravarsi dell'entità del cedimento, la Città Metropolitana ha giudicato il muro di sostegno arginale non sicuro e ha decretato la chiusura della strada.

Successivamente, in concomitanza delle piogge eccezionali avvenute ad ottobre 2019, il manufatto di sostegno alla strada che costituiva anche argine al Torrente Verde, è crollato determinando il franamento dell'intero corpo stradale, per un totale di 80,00 m circa.

Risulta quindi indispensabile ricostruire il muro d'argine e quindi la carreggiata stradale, per ripristinare la viabilità ordinaria sulla strada provinciale.

Il progetto prevede il rifacimento del muro di argine, interessato dal cedimento, per una lunghezza totale pari a 90 m circa, quindi la realizzazione del muro di contenimento a monte per adeguare la sezione stradale e garantire una piattaforma coerente con il progetto di adeguamento della SP 4 in corso di realizzazione (2 corsie da 3,50 m).

Prima della messa in opera della struttura di sostegno in cemento armato sarà necessaria una palificata provvisoria di sostegno realizzata alla quota della viabilità esistente mediante la realizzazione di una pista di servizio provvisoria.

La palificata sarà ancorata mediante la realizzazione di quattro file di tiranti di lunghezza variabile da 20,00 ml a 16,00 ml, sulla testa della palificata verrà realizzato un cordolo testa pali in cemento armato, terminata la paratia provvisoria verrà realizzato il muro d'argine di sostegno alla strada. Pali e tiranti dovranno essere saldamente ammorzati al substrato roccioso rappresentato dagli "Argilloscisti di Murta".

Una volta ricostruito il corpo stradale verrà realizzata la struttura a monte che consentirà l'adeguamento della piattaforma stradale.

I lavori saranno infine completati con il ripristino e/o esecuzione di opere di regimazione delle acque provenienti sia dal versante che dalla sede viabile e con l'installazione ove necessario 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, 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, tutti gli interventi non ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

I dati stratigrafici e geotecnici riportati nella presente relazione fanno riferimento alla relazione geologica e geotecnica ed ai risultati delle indagini geotecniche in sito condotte nel 2019 per il consolidamento del tratto stradale S.P.

4 (NV08) – Intervento di rifacimento del muro arginale facente parte dell'intervento COCIV denominato “Adeguamento S.P.4 – WBS NV08”.

La stratigrafia dei terreni presenti nelle aree interessate dai lavori è caratterizzata da affioramenti di litotipi appartenenti agli “Argilloscisti di Murta” sui quali sono impostate le coltri detritiche eluviali-colluviali che possono raggiungere puntualmente anche spessori significativi.

Con riferimento al Foglio n° 83 “Rapallo” della Carta Geologica d'Italia ed alla Carta Geologica Regionale (CARG) tav. 213.1 Campomorone, le caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni che verranno interessati dagli interventi sono le seguenti:

- Gli “Argilloscisti di Murta” sono costituiti da un’alternanza di argilloscisti filladici grigio scuro e grigio argenteo, a patina sericitica, con intercalazioni di sottili straterelli calcarei di spessore centimetrico (1-2 cm), di metasiltiti e metaareniti fini di colore grigio chiaro, nocciola in alterazione, con laminazioni piano-parallele localmente convolute. Gli strati hanno generalmente spessore da centimetrico a decimetrico; sono presenti orizzonti con strati fino a 30 centimetri di argilliti e metasiltiti.
- Le coperture detritiche si identificano con suoli eluviali - colluviali derivanti dal disfacimento del “cappellaccio” d’alterazione del substrato roccioso a cui si sono aggiunti contributi di detrito di falda e/o accumuli impostatisi per frana; granulometricamente rivelano la presenza, in abbondante frazione fine, di numerosissimi frammenti litici ed altrettanto numerosi trovanti.

Il tracciato della linea A.C./A.V. Milano-Genova ed alcune delle opere accessorie si sviluppano, in territorio ligure, a cavallo delle unità tettonometamorfiche Palmaro-Caffarella e Sestri-Voltaggio.

Le unità tettonometamorfiche Voltri e Palmaro-Caffarella (“Gruppo di Voltri” auct.): sono costituite dalle associazioni pre-cenomaniane di ofioliti e

metasedimenti carbonatici del dominio oceanico ligure-piemontese. La distinzione sicura tra i litotipi delle due unità è in genere possibile solo a scala microscopica, in base ai caratteri mineralogico-petrografici.

La Zona Sestri-Voltaggio auct. è costituita da tre unità tettonometamorfiche, di cui due ofiolitiche (Cravasco-Voltaggio e Figogna) e una di margine continentale (Gazzo-Isoverde). Il livello del metamorfismo è progressivamente decrescente passando dalle unità Cravasco-Voltaggio e Gazzo-Isoverde (facies scisti blu) all'Unità Figogna (facies pumpellyite-actinolite).

La ZSV è in contatto a W con le unità tettonometamorfiche Voltri e Palmaro-Caffarella lungo una discontinuità regionale con direzione N-S, nota come Linea Sestri-Voltaggio; questo lineamento strutturale è classicamente ritenuto il limite fisico tra la catena alpina e quella appenninica. Ad E, la Zona Sestri-Voltaggio è in contatto con le unità tettoniche di basso grado che compongono il dominio dei Flysch Appenninici, rappresentato dalle quattro unità tettoniche Mignanego, Montanesi, Ronco e Antola, sovrapposte con vergenza europea.

A scala locale, il territorio in cui si colloca il sito di intervento e le zone limitrofe, è ubicato nell'areale di affioramento dell'unità Figogna.

Negli “Argilloscisti di Murta” il rapporto stratimetrico metaareniti/metapeliti è di 1:2. Le superfici di strato su roccia fresca sono normalmente lucide, con veli di sericite talcosa al tatto; presentano talvolta tracce di scivolamento ed aspetto vetrificato (fenomeni di dinamometamorfismo). Possono essere presenti noduli allungati e liste di quarzo microcristallino biancastro. I limiti con le Unità sopra e sottostanti sono di tipo tettonico. Al suo interno l'unità presenta giaciture vergenti ad E, presso il limite con il Flysch di Mignanego; spostandosi verso W le giaciture seguono l'andamento delle pieghe alla macroscale, ma sono raramente significative, poiché la stratificazione è disturbata da fitte sequenze di pieghe strizzate a piccolo raggio con assi orientati circa NNE-SSW. Il substrato roccioso è rilevabile in più punti lungo il tracciato soprattutto sulla scarpata di monte della strada ma anche

nell'alveo del Torrente Verde; la giacitura generale è immergente a SE con inclinazioni in genere comprese tra 40-50°.

Dal punto di vista geomorfologico la viabilità si sviluppa sostanzialmente al piede del pendio, lungo la sponda destra del Torrente Verde; il lato monte della strada è in genere caratterizzato dalla presenza di scarpate piuttosto ripide in ragione soprattutto dell'assetto a traverpoggio della roccia. Queste sono caratterizzate da roccia affiorante e/o sub-affiorante con situazioni variabili lungo il tracciato di roccia più o meno alterata o in presenza di copertura detritica di spessore maggiore di 3 m. il substrato roccioso mostra intensi fenomeni di alterazione, infatti l'orizzonte pedogenizzato può superare i 4 m di spessore, senza contare l'accumulo di detrito di versante.

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

- Il substrato roccioso 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. Nelle zone di contatto con i depositi alluvionali terrazzati alimentano direttamente, e talvolta in modo considerevole, la falda in essi contenuta.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Per l'adeguamento della strada provinciale SP 4 sono state condotte una serie di indagini durante le varie fasi di progetto costituite da sondaggi e linee geofisiche.

Tale indagini sono state utilizzate per la caratterizzazione dei terreni sui quali andrà ad insistere la nuova opera consistente in un muro di sostegno tirantato.

In particolare nel 2019 sono stati eseguiti dal COGIV due sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza massima pari a 15m denominati S1/19 e S2/19, da cui sono stati desunti i relativi dati stratigrafici e geotecnici riportati nella presente relazione. Tali dati fanno parte integrante dell'intero progetto afferente alla Sp4-WBS NV08

Secondo le indagini effettuate la stratigrafia risulta essere la seguente:

0 m - 4 m dal p.c.	Materiale di riporto
4 m – 5.50 m dal p.c.	Ghiaia eterometrica
>5.50 m dal p.c.	Substrato roccioso costituito da argilliti in fase metamorfica di basso grado con intercalazioni calcaree.

I parametri geotecnici caratteristici calcolati risultano essere i seguenti:

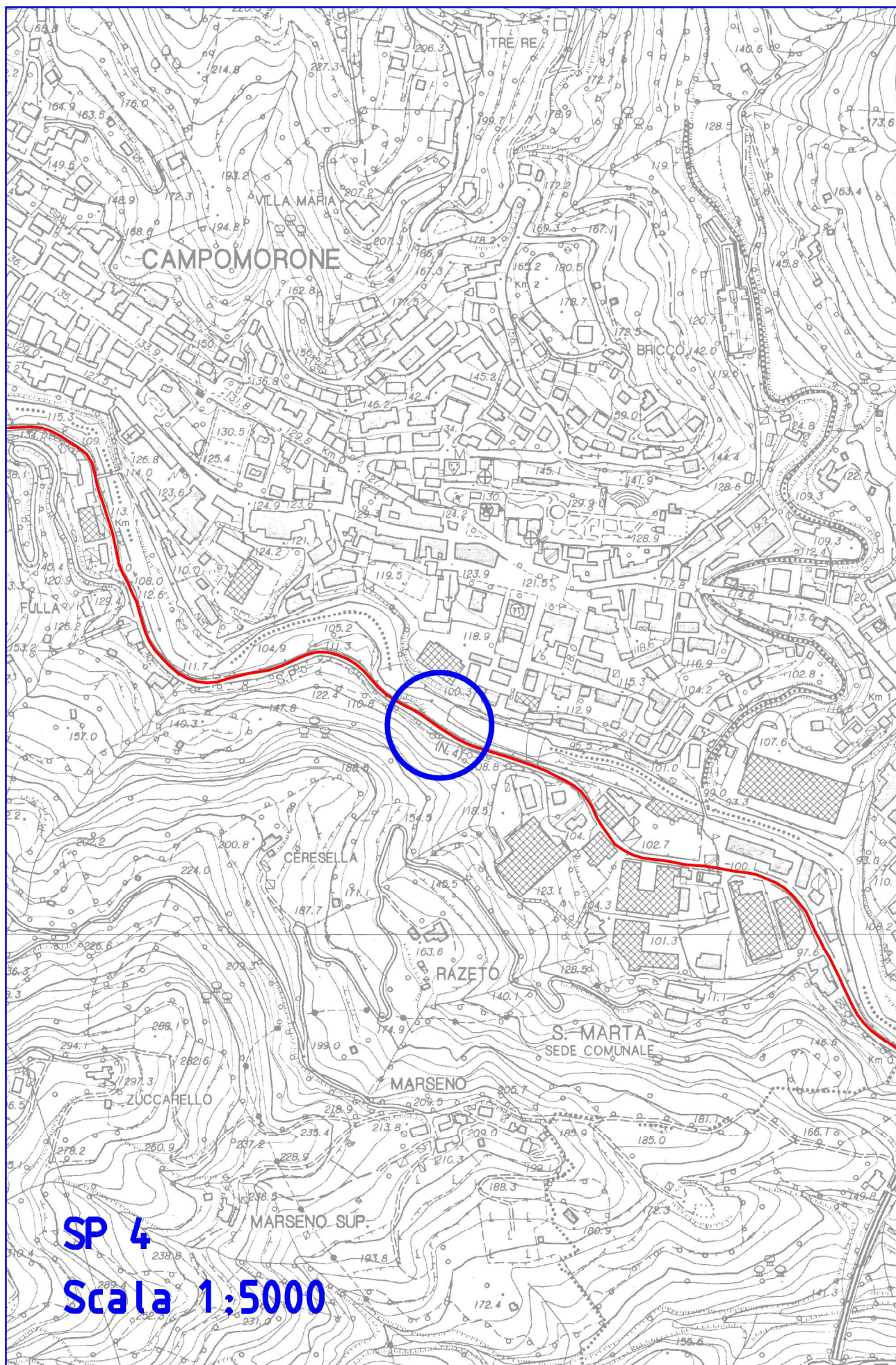
Profondità[m]	Stratigrafia	Peso di volume [kN/mc]	Angolo di attrito	c' [kpa]
0-4	Materiale di riporto	21	32	5
4-5.50	Ghiaia eterometrica	21	32	5
>5.50	Substrato Argillitico	26.5	26	400

La falda è stata considerata assente

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 Ceranesi ricade in zona sismica 3 avendo valori di picco 0,15 g.

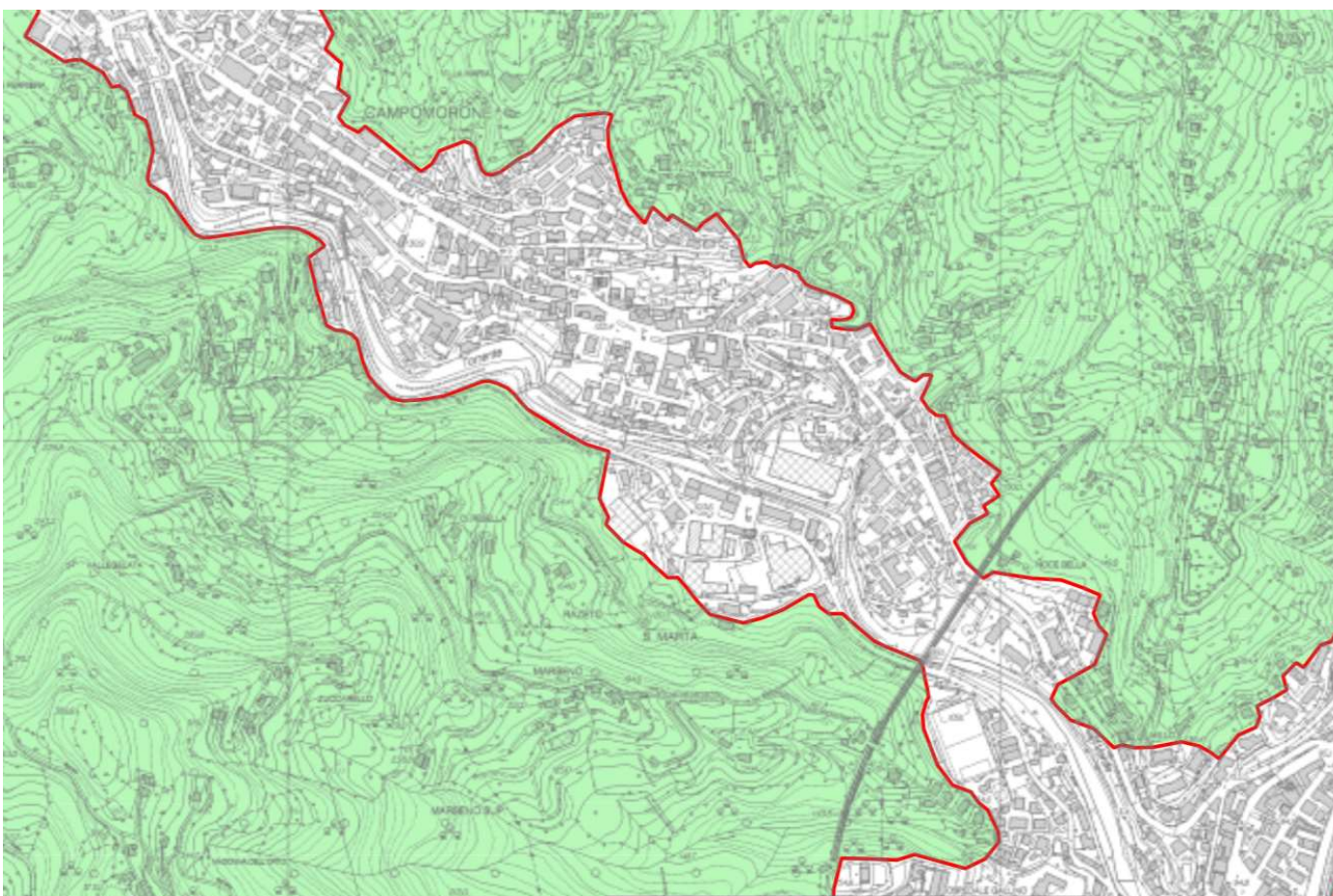
Sulla base del Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico
– Torrente Polcevera risulta che:

- dalla Carta della franosità reale l'intervento non rientra nelle perimetrazioni di zone in frana e dissesti e non risulta essere interessata da fenomeni di erosione.
- dalla Carta della suscettività al dissesto risulta che l'intervento ricade in un'area caratterizzata da suscettività al dissesto variabile da bassa Pg1 (art. 16 c. 4 delle Norme di Attuazione) a elevata Pg3b (art. 16 c. 3- ter delle Norme di Attuazione).
- dalla Carta del rischio geologico la zona d'intervento risulta caratterizzata da un rischio variabile lieve a trascurabile (R0) a moderato (R1), mentre puntualmente lungo la strada può arrivare ad essere molto elevato (R4).

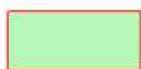


TORRENTE POLCEVERA

CARTA DEI PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI



LEGENDA



aree sottoposte a vincolo idrogeologico



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



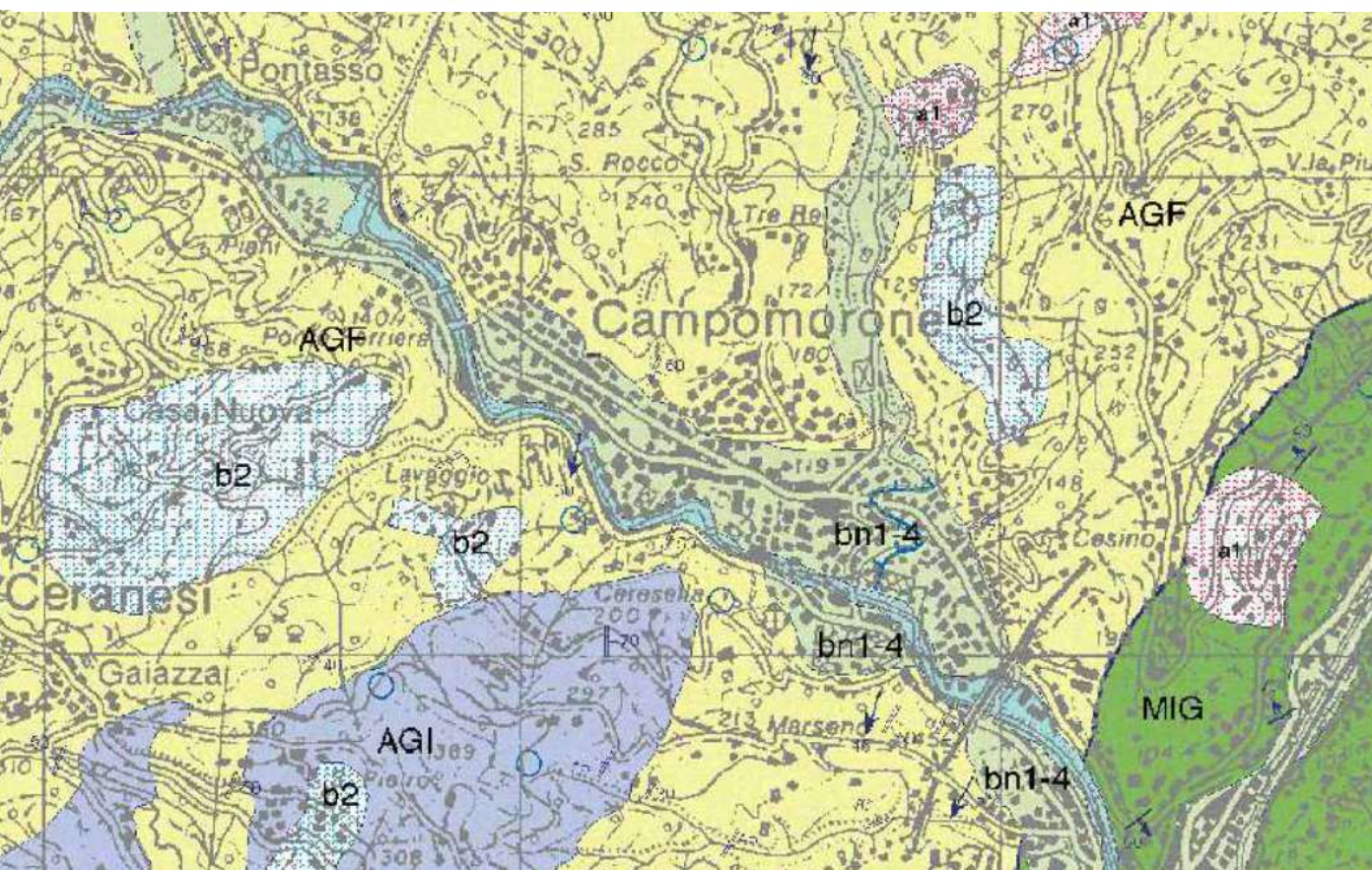
siti di interesse comunitario pSIC
(D.G.R. 646/2001)



parchi naturali regionali



limite di bacino



a₁

depositi di frana

Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico con evidenze di movimento in atto o recente. OLOCENE

Accumulo gravitativo di materiale eterogeneo ed eterometrico privo di evidenze di movimento in atto o recente. OLOCENE



b₂

coltri eluvio - colluviali

Coperture detritiche costituite da clasti eterometrici, a matrice sabbioso-limosa, talora pedogenizzate, sviluppatesi *in situ* a spese del substrato, spesso con inglobati elementi grossolani a volte mobilizzati da processi di versante. OLOCENE

Unità tettonica Mignanego



MIG

argilliti di Mignanego

Torbiditi siltoso arenacei medio-fini in strati da centimetrici a pluridecimetrici, talora con intercalazioni di argilloscisti neri, e da torbiditi marnose a base calcareo-arenacea sottile in strati da decimetrici a metrici, prive di contenuto paleontologico. CRETACICO SUP?

Unità tettonometamorfica Figogna



AGF

argilloscisti di Murta

Argilloscisti filladici neri, a patina sericitica, con intercalazioni di metasiltiti. Lo spessore degli strati è generalmente centimetrico. CRETACICO INF.?



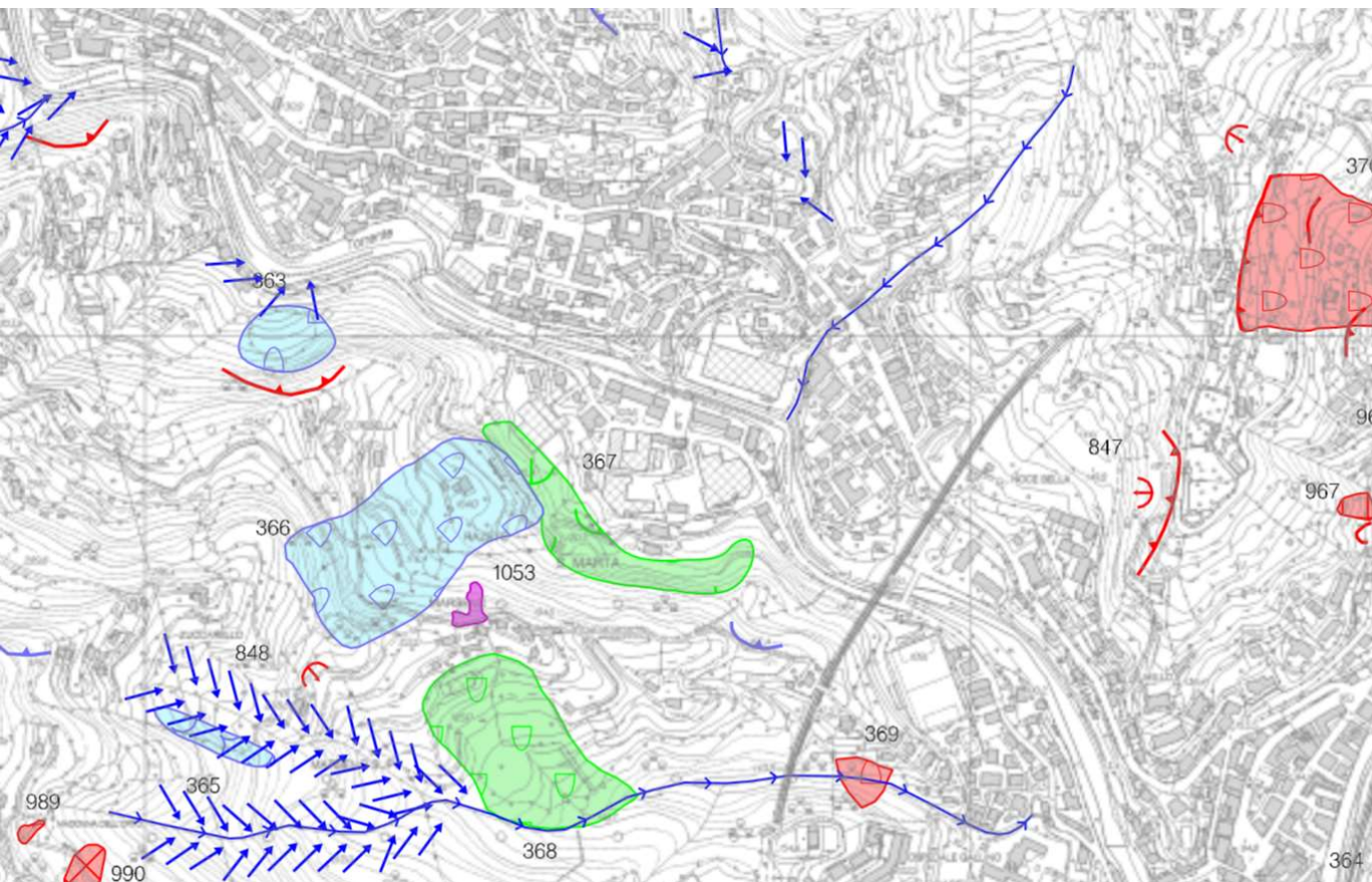
AGI

argilloscisti di Costagiutta

Alternanze di argilloscisti e calcari cristallini, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose di colore grigio o grigio-bruno in strati e banchi, più frequenti alla base della sequenza.

TORRENTE POLCEVERA

CARTA DELLA FRANOSITA' REALE



LEGENDA

TIPOLOGIA DI FRANA

Attiva	Quiescente	Rettila 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
			(SCo) Frana per scorrimento o scivolamento planare
			(CL) Frana per crollo o ribaltamento
			(FC) Frana complessa
			(FD) Area a franastra diffusa
			Fenomeni idrogeologici conseguenti agli eventi alluvionali 2014 - areali / non cartografabili
			(FP) Deformazione gravitativa profonda di versante
			(CR) Area interessata da movimenti gravitativi lenti superficiali - sordusso, reptazione, creep
			Frane non cartografabili - attive/quiescenti

CICLI DI FRANA



DIREZIONE DI MOBILIZZAZIONE MATERIALI SCIOLTI



CONOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI ATTIVE

CONOIDI DETRITICHE ED ALLUVIONALI QUIESCENTI



ROTTURE DI PENDIO

Scarpate fino a 5 m di H

Scarpate fino a 10 m di H

Scarpate oltre 10 m di H

FORME DI EROSIONE

EROSIONE CONCENTRATA DI FONDO

EROSIONE SPONDALE

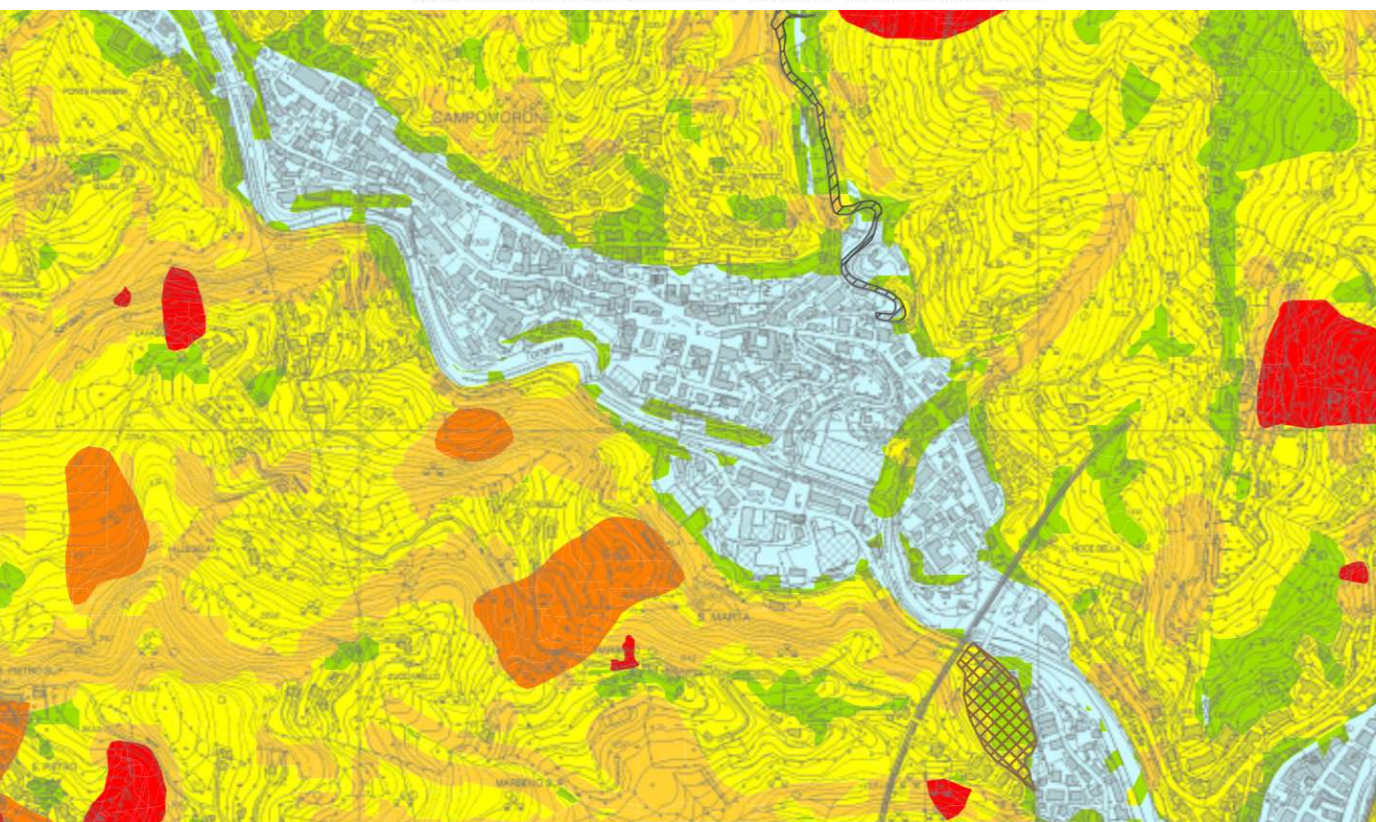
RUSCELLAMENTO DIFFUSO

EROSIONE DIFFUSA



TORRENTE POLCEVERA

CARTA DELLA SUSCETTIVITA' AL DISSESTO

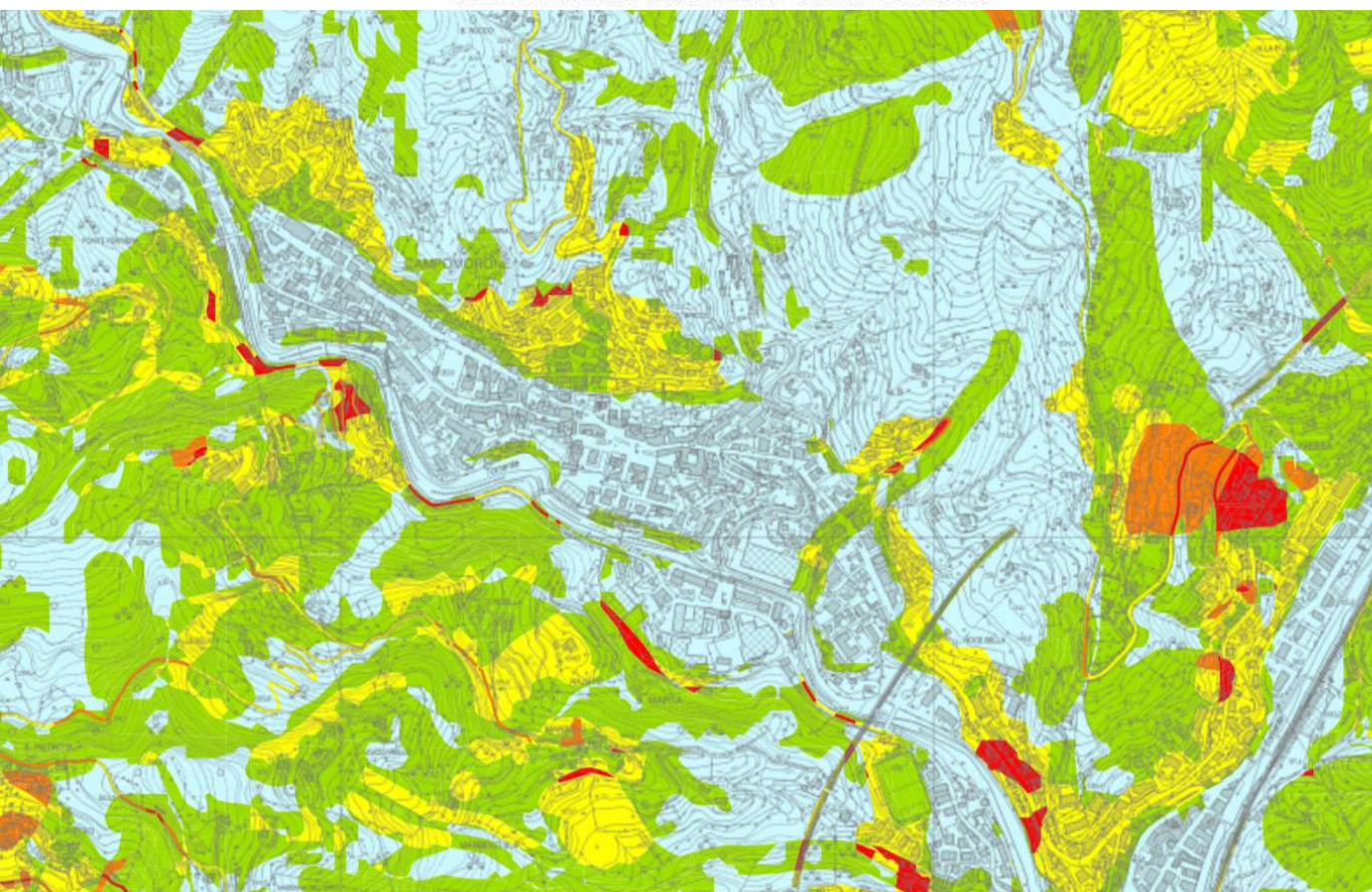


LEGENDA

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

TORRENTE POLCEVERA

CARTA DEL RISCHIO GEOLOGICO



LEGENDA

CLASSI DI RISCHIO GEOLOGICO

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

CLASSI SPECIALI

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

 LIMITE DI BACINO