Autostrada dei Fiori

Tronco A6: Torino - Savona

FRANA MADONNA DEL MONTE

SISTEMAZIONE DEL VERSANTE IN FRANA ED OPERE A DIFESA DELLE STRUTTURE DEL VIADOTTO RIO VALLETTA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

PROGETTISTA	CONSULENTE GEOLOGIA	IMPRESA	COMMITTENTE
dott.ing.Paolo Barsotti	dott.geol. Luigi Giammattei		Autostrada dei Fiori S.p.A. Via della Repubblica, 46 18100 Imperia (IM)
INGEO			

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
01	9/7/2020	Emissione	SG	MG	PB		Lug. 2020	–
							N. PROGR.	
							016	

CODIFICA

PROGETTO	LIV	TRONCO	DOCUMENTO			REV
P052	F	A06	AMB	RH	001	A

WBS: F06IMS0002

CUP: I51B19000058000 5

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto od in parte, senza il consenso scritto dell'Autostrada dei Fiori S.p.A.. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.

This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entierty, without the written permission of Autostrada dei Fiori S.p.A.. Unauthorized use will be persecute by law.

Sommario

1 PREMESSA 1
2 DESCRIZIONE DELL'EVENTO E PRIMI INTERVENTI ESEGUITI 2
3 INQUADRAMENTO 7
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE 7
3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE 9
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 9
4.1 GEOLOGIA GENERALE 9
4.2 RILIEVO GEOLOGICO PRELIMINARE 9
4.3 RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DELL'AREA 11
5 PROPOSTA DI INTERVENTO 13
5.1 CRITERI DI DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO 13
5.2 INTERVENTI NELLA PARTE ALTA 13
5.3 INTERVENTI NELLA PARTE MEDIA 13
5.4 INTERVENTI NELLA PARTE BASSA A MONTE DEL NUOVO VIADOTTO MADONNA DEL MONTE 14
5.5 INTERVENTI AL PIEDE 14
5.6 AREA DI CANTIERE 14
6 REGIME VINCOLISTICO 16
6.1 VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI 16
6.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO 16
7 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 17
7.1 CARTOGRAFIA AMBIENTALE 17
7.2 ANAGRAFE SITI DA BONIFICARE 18
8 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO 19
9 MATRICI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE 20
9.1 ATMOSFERA 20
9.2 ACQUA 20
9.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 20
9.4 RUMORE E VIBRAZIONI 20
9.5 TRAFFICO 21

1 PREMESSA

Nelle more della definizione dello specifico incarico, lo Studio INGEO – Ingegneri & Geologi Associati è stato interpellato dalla Società Autostrada dei Fiori S.p.A. allo scopo di definire le opere sia per la difesa delle opere di fondazione del viadotto "Rio Valletta" in corrispondenza del tracciato dell'omonimo corso d'acqua, che per la sistemazione della frana che ha causato il crollo del viadotto Madonna del Monte della carreggiata Nord del Tronco Autostradale A6 Torino-Savona tra le progressive km 123+470 e km 123+526 nel Comune di Savona in data 24/11/2019. I tecnici di riferimento sono l'ing. Paolo Barsotti per le competenze di progettazione ingegneristica e il geol. Luigi Giovanni Giammattei per la parte afferente alla geologia.

L'intervento è inquadrato nell'OCDPC n. 622 del 17/12/2019 "*Interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici che nel mese di novembre 2019 hanno colpito i territori delle Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Marche, Piemonte, Puglia, Toscana e Veneto*" e pertanto ne segue l'iter tecnico-amministrativo.

La presente relazione, redatta ai sensi dell'allegato IV bis alla parte seconda del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., è funzionale all'attivazione della procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA presso il Settore Valutazione di impatto ambientale e sviluppo sostenibile della Regione Liguria quale procedimento necessario all'approvazione dei vari gradi di progettazione e alla successiva realizzazione.

Giova sottolineare che l'intervento, così come descritto nel successivo Paragrafo 5, nel suo complesso ha come finalità il ripristino del versante in frana mediante l'utilizzo di tecniche costruttive classiche tra cui alcune di tipo naturalistico. La destinazione dell'area di intervento non verrà modificata rispetto a quella originale pre-evento, ovvero verrà ripristinata la corretta sagomatura al versante e ne verranno regimate le acque, sia profonde che superficiali, per il loro deflusso nel Rio Valletta, già corso d'acqua destinato a questa funzione. Non si prevedono pertanto opere che vadano a modificare la natura del sito.

2 DESCRIZIONE DELL'EVENTO E PRIMI INTERVENTI ESEGUITI

L'evento franoso che si è verificato il 24/11/2019 sul versante posto in sinistra idraulica del Rio Valletta ha determinato il distacco di una considerevole massa di terreno che, anche a causa della particolare conformazione del versante, acclive e molto inciso, acquistando velocità ha investito le pile del viadotto Madonna del Monte determinandone il crollo. L'accumulo a valle del terreno in distacco ha determinato inoltre uno sbarramento dello stesso Rio Valletta generando così una sorta di invaso nei pressi della pila 22 del viadotto omonimo.

Successivamente all'evento sono stati eseguiti alcuni interventi in somma urgenza al fine di garantire sia una sezione di minima del Rio Valletta che una sezione per il deflusso delle acque provenienti dal corpo di frana. Proprio per la natura degli interventi e dello stato dei luoghi i suddetti interventi erano di carattere provvisorio, rimanendo pertanto in essere la situazione di instabilità generale. Nello specifico le grandi quantità di terreno accumulate da monte verso valle, nelle quali si è operato, risultavano essere fortemente impregnate di acqua e pertanto soggette a movimenti (vedi Figura 2-1, Figura 2-2e Figura 2-3).

Sempre in via provvisoria è stata installata una tubazione in acciaio che convoglia le acque del Rio Valletta oltre la Pila 22 dell'omonimo viadotto al fine di evitare pericolosi fenomeni di erosione che potessero interessare la suddetta struttura; tale operazione ha consentito la riapertura del traffico veicolare sul viadotto. Un ulteriore effetto dell'installazione della tubazione provvisoria è quello di evitare, in caso di nuovi movimenti del terreno rimaneggiato, una nuova occlusione del Rio Valletta, eventualità che porterebbe nuovamente una potenziale situazione di pericolosità per le strutture in esercizio (vedi Figura 2-4 e Figura 2-5).

Al di sopra della tubazione posta in opera è stato realizzato un vallo in terra con funzione di "deviatore" in caso di nuova riattivazione dell'evento franoso che però, viste le condizioni meteo registrate nella primavera scorsa, appare meno probabile rispetto all'immediato post-evento (vedi Figura 2-6).

In parallelo agli interventi descritti è stata eseguita una campagna di indagini geologiche (vedi Figura 2-7) ed è stato installato sul corpo di frana un sistema di monitoraggio che desse informazioni sullo stato evolutivo del movimento franoso, anche in termini di risposta alle precipitazioni avvenute.

Si riportano di seguito alcune immagini delle fasi descritte in precedenza.



Figura 2-1 – Vista verso monte/destra idrografica dell'alveo riprofilato del rio Valletta



Figura 2-2 – Vista del passaggio delle acque del rio Valletta in prossimità della Pila 22



Figura 2-3 – Vista da monte del tratto dell'alveo riprofilato del rio Valletta in corrispondenza della pila 22



Figura 2-4 – Posa in opera della tubazione in acciaio



Figura 2-5 – Posa in opera della tubazione in acciaio



Figura 2-6 – Posa in opera della tubazione in acciaio



Figura 2-7 – Campagna di indagini geologiche nella zona di monte



Figura 2-8 – Zona di monte

3 INQUADRAMENTO

3.1 Inquadramento generale

Il dissesto precedentemente descritto si è verificato in località Madonna del Monte ed ha interessato il Viadotto Madonna del Monte della carreggiata Nord del Tronco Autostradale A6 Torino-Savona tra le progressive km 123+470 e km 123+526, nel Comune di Savona (vedi Figura 3-1).

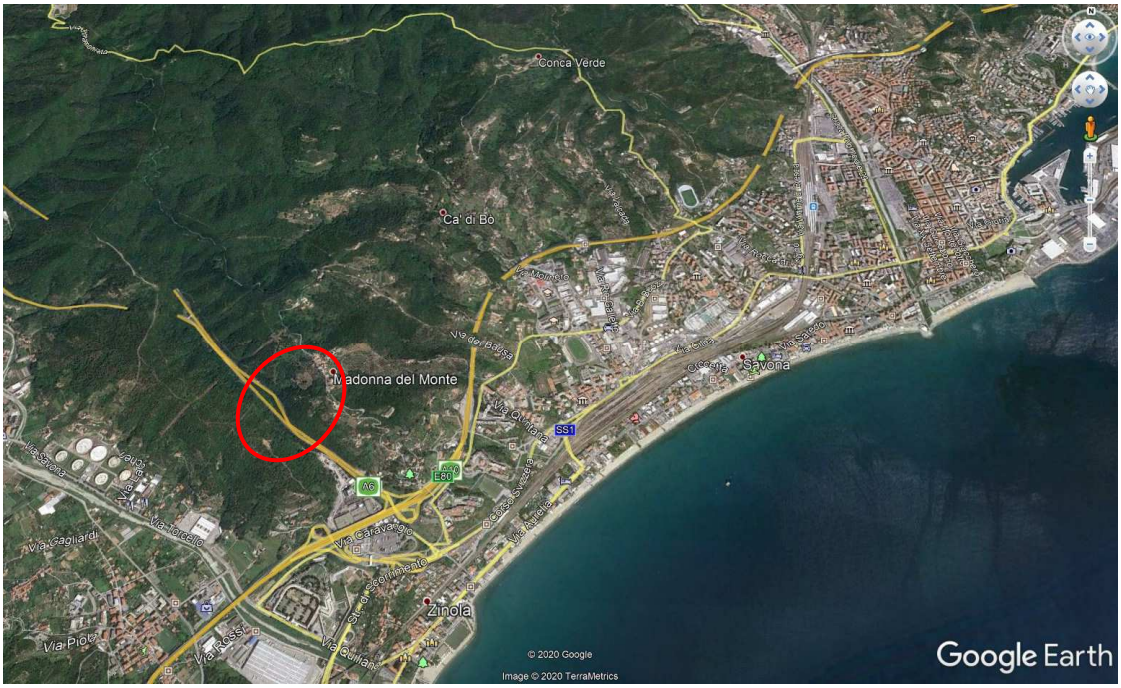


Figura 3-1 – Estratto Google Earth

In quel tratto l'infrastruttura autostradale si divide nella suddetta carreggiata Nord e nella carreggiata Sud, Viadotto Valletta (vedi Figura 3-2). Tra i due viadotti scorre il Rio Valletta che poco più a valle devia il proprio corso attraversando il Viadotto Valletta, ancora in esercizio, tra la pila 22 e la pila 21.



Figura 3-2 – Estratto Google Earth

Il versante interessato dal movimento franoso è caratterizzato da pendenze considerevoli e un impluvio molto inciso con una zona di curvatura dello stesso, definita "gomito". L'impluvio è sede di un piccolo affluente posto in sinistra idraulica del succitato Rio Valletta (vedi Figura 3-3).

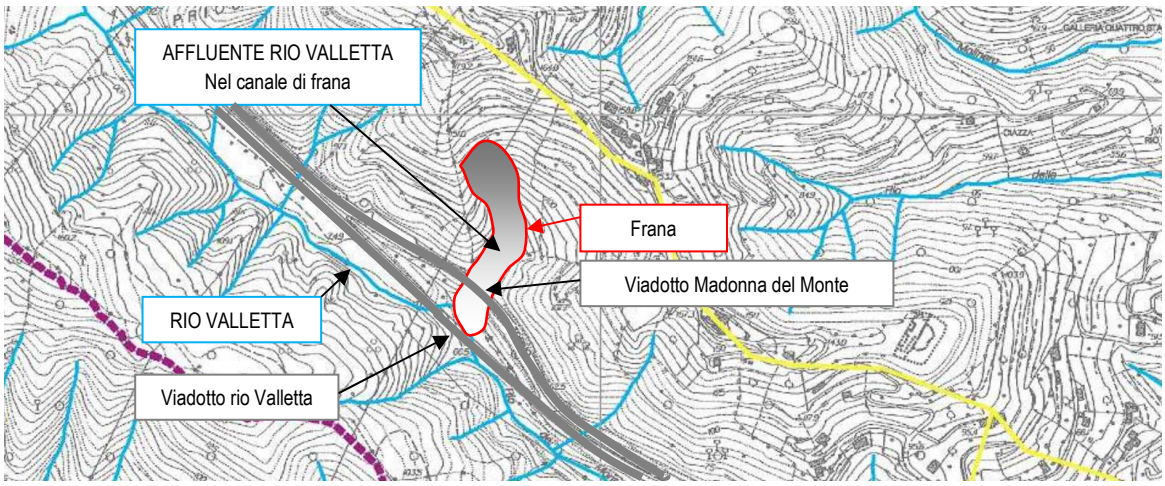


Figura 3-3 – Estratto dal Reticolo Idrografico Regionale



Figura 3-4 – Ortofoto dell'area di frana

3.2 Inquadramento catastale

Dal punto di vista catastale il movimento franoso, e quindi le opere di sistemazione della frana, sono individuate nel foglio 71 del Comune di Savona. Le particelle interessate (vedi Figura 3-5) sono le seguenti: nn. 2, 110, 111, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 152, 154, 155 e 243 di cui le nn. 2 e 243 di proprietà dei "Autovia SP", mentre le restanti sono di proprietà privata.

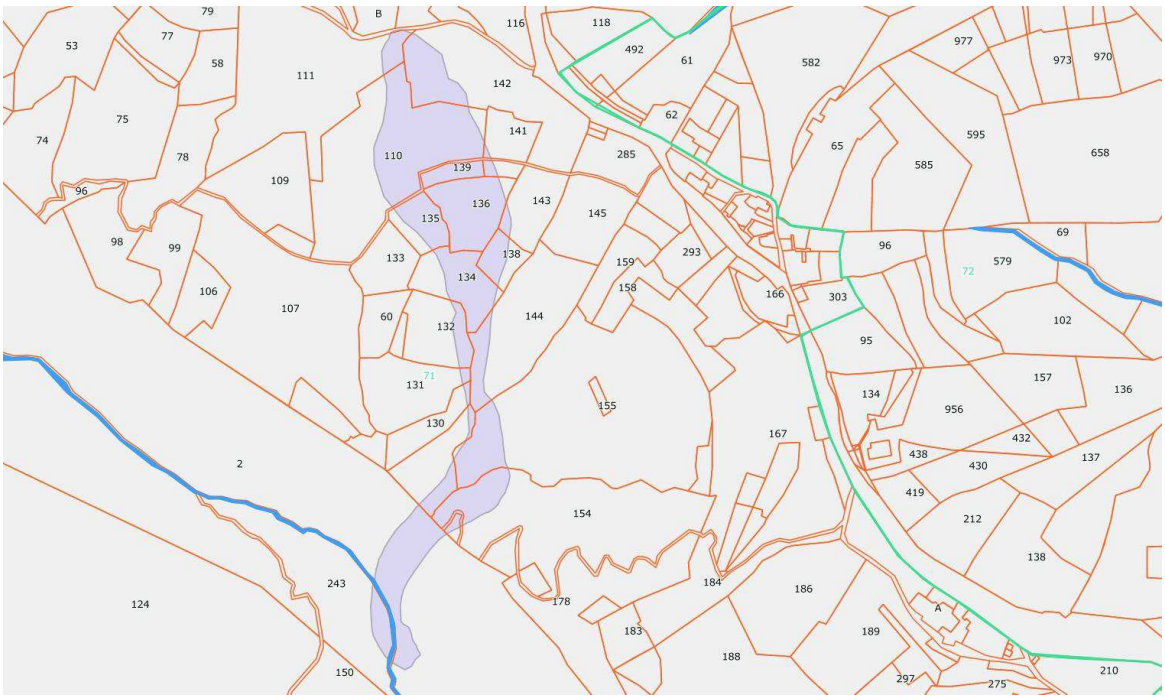


Figura 3-5 – Estratto catastale con limiti di frana

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

4.1 Geologia generale

In generale l'area di interesse è caratterizzata dall'affioramento del basamento pre-Triassico costituito dalle rocce ignee di età Permiana dei "Graniti del Letimbro", la cui messa in posto avvenne tra le rocce incassanti del Carbonifero, e tra gli Gneiss di Albisola (e locali facies cataclastiche e milonitiche) e le Anfiboliti di Monte Spinarda.

In particolare, secondo quanto riportato nella Carta Geologica Regionale (CGR) della Liguria in scala 1:25.000, la frana sembra essersi impostata sulla formazione delle Miloniti.

4.2 Rilievo geologico preliminare

La frana in oggetto può essere classificata, in base alla tipologia di movimento, come uno "scivolamento-colamento" con velocità estremamente rapida innescatasi a causa del passaggio di un'estesa e intensa perturbazione nord-atlantica che, nei giorni 22, 23 e 24 novembre 2019, ha riversato sulla Liguria, ed in particolare sulla provincia di Savona, piogge diffuse e persistenti.

Il distacco è avvenuto alla quota di 180 m s.l.m. lungo un versante esposto a sud con pendenza di ca. 30° in sinistra idrografica del rio Valletta (o di Monte).

Il rilievo eseguito ha evidenziato che la frana ha interessato la coltre superficiale semi-coerente di origine detritico-colluviale poggiante, nell'area di corona, sulla formazione dei Paragneiss (Figura 4-2 e Figura 4-3)

Lungo il corpo di frana sono stati rilevati anche sporadici affioramenti di Anfiboliti (Figura 4-4 e Figura 4-5).

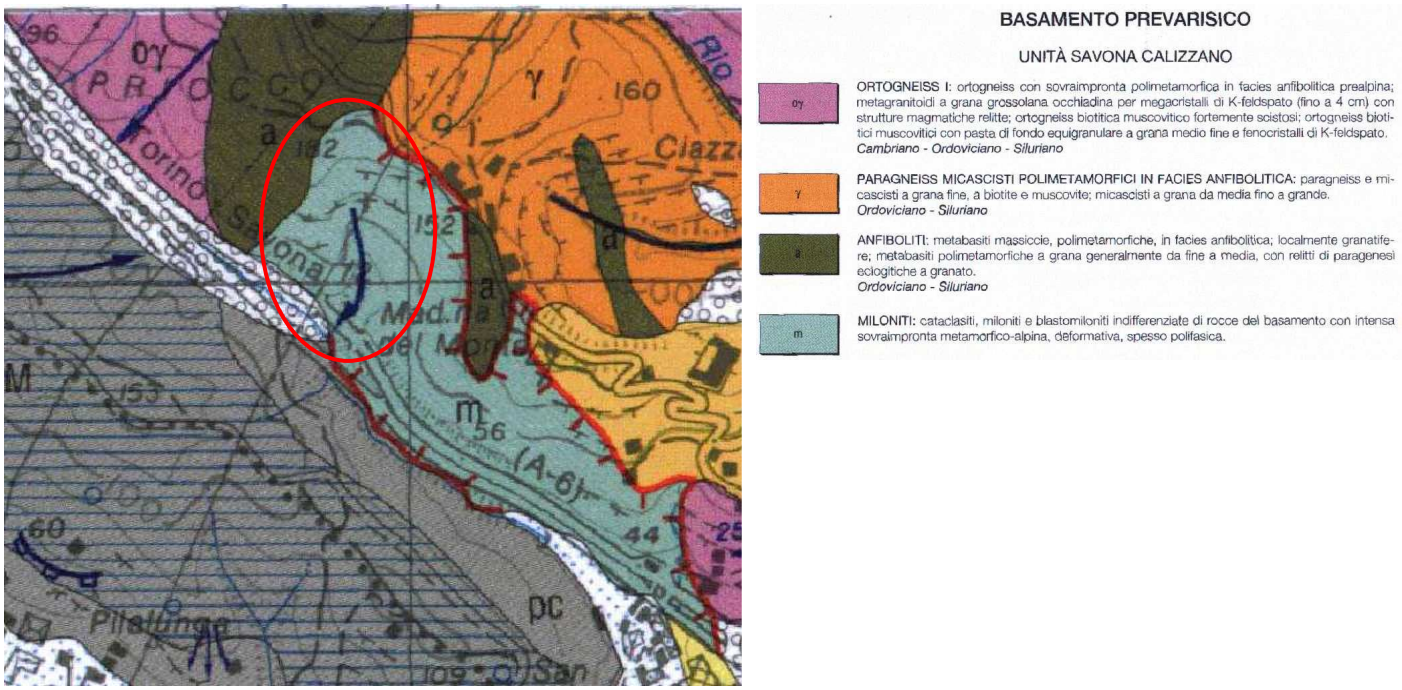


Figura 4-1 – Estratto Carta Geologica della regione Liguria (Tav. 229.3 - Vado Ligure)



Figura 4-2 – Corona di frana con affioramento della formazione dei Paragneiss

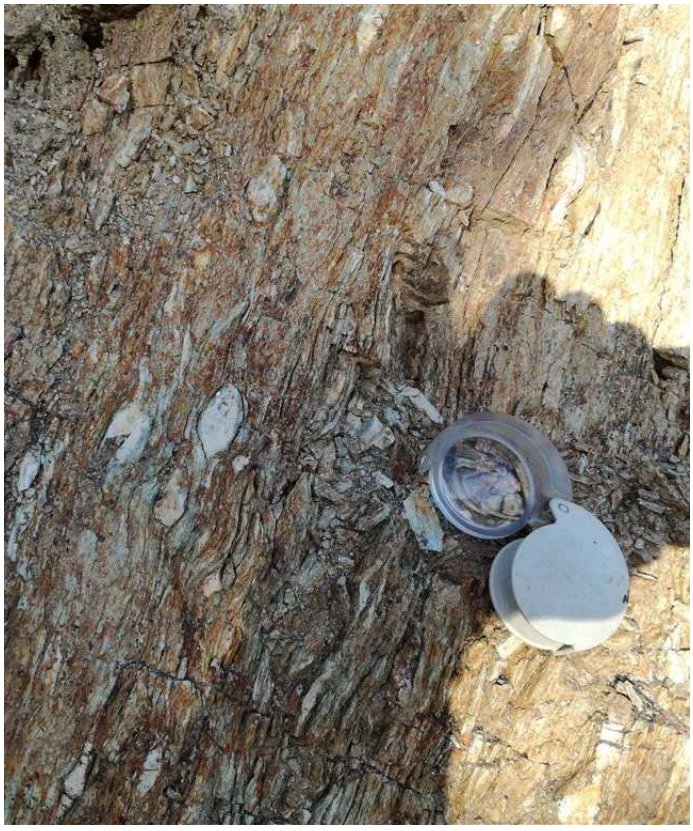


Figura 4-3 – Dettaglio dei Paragneiss affioranti lungo la corona



Figura 4-4 – Vista della parte finale del corpo di frana (da sud verso nord)



Figura 4-5 – Particolare delle Anfiboliti affioranti lungo il corpo di frana

4.3 Ricostruzione stratigrafica e geotecnica dell'area

Attualmente, lungo tutto il corpo di frana, è in corso una estesa campagna geognostica programmata per conto della Procura della Repubblica dai CTU incaricati, di cui al momento non siamo in possesso dei risultati. Al fine di caratterizzare i terreni interessati dal movimento gravitativo, sono stati quindi consultati i dati della campagna geognostica realizzata per la definizione del modello geotecnico a supporto della ricostruzione del viadotto crollato di "Madonna del Monte".

I dati della suddetta campagna, uniti a quelli acquisiti con il rilevo dell'area, hanno permesso di ricostruire, per il versante oggetto del dissesto, la seguente stratigrafia: superficialmente sono presenti terreni semi-coerenti di origine detritico-colluviale composti principalmente da limi argilloso-sabbiosi inglobanti trovanti litoidi di dimensioni da centimetriche a decimetriche per uno spessore medio pari a ca. 4-5 m (U.Lit.A); tale orizzonte si assottigliai procedendo verso la corona di frana mentre raggiunge uno spessore di ca. 7-8 m, in prossimità della parte alta del corpo di frana; al di sotto di tali terreni si trova il cappello di alterazione del substrato litoide (U.Lit.B) presente per uno spessore compreso tra 2-3 m e 8-10 m. Il substrato litoide dell'area è rappresentato dalla formazione dei Paragneiss e dalla formazione degli Anfiboliti (U.Lit.C).

I parametri geotecnici attribuibili, cautelativamente, alle tre Unità Litologiche individuate sono riportate nella tabella seguente:

Unità litologiche	**Profondità Descrizione**	**Parametri**			
		γ (t/m³)	**φ (°)**	**c' (kg/cm²)**	**E (MPa)**
U.Lit.A	Copertura superficiale composta da limi argilloso sabbiosi con inclusi litoidi (corpo di frana)	1.9	25	0.0	25-30
U.Lit.B	Cappello di alterazione del substrato	2.5	27	0.5	50-60
U.Lit.C	Substrato litoide (Paragneiss e Anfiboliti)	2.5	27	0.8	200-400

γ è il peso di volume del terreno (ton/m³), ***ϕ*** è l'angolo di attrito interno (°); ***c*** è la coesione non drenata (Kg/cm²); c' è la coesione drenata, ***E*** è il Modulo elastico (MPa).

Ai sensi delle Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC18), considerando la ricostruzione stratigrafia eseguita è possibile attribuire, in via del tutto preliminare, ai terreni in oggetto una **categoria di suolo E** corrispondente a "*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m*".

Tale ricostruzione stratigrafica e geotecnica potrà ovviamente essere affinata una volta che saranno acquisite le risultanze della campagna geognostica in corso.

5 PROPOSTA DI INTERVENTO

5.1 Criteri di definizione dell'intervento

Allo stato attuale e con i dati a disposizione si propongono interventi di massima tali da consentire una risagomatura della frana e una canalizzazione delle acque sia superficiali che profonde. È comunque evidente che qualsiasi intervento venga proposto nella fase attuale sia suscettibile di modifiche, anche sostanziali, nelle successive fasi di progettazione, in dipendenza delle risultanze della campagna di indagini geologiche al momento in atto.

I criteri che hanno guidato la presente proposta progettuale sono quelli per cui si intende alleggerire la parte alta della frana dal materiale in dissesto, interrompere le spinte in almeno due tratti dello sviluppo longitudinale del corpo di frana e di creare una corretta regimazione delle acque sia superficiali che quelle profonde che potrebbero determinare un ulteriore imbibimento del corpo di frana. Nella parte a valle del "gomito" si prevedono due opere di contenimento a protezione eventuale di possibili movimenti verso valle di materiale terroso.

La frana è stata suddivisa in quattro zone come evidenziato negli elaborati progettuali: la parte alta, la parte media, la parte bassa e la zona di piede. Nel seguito si descrivono sommariamente gli interventi suddivisi per le zone suddette.

5.2 Interventi nella parte alta

A partire dalla corona di frana si prevede una riprofilatura del versante mediante la realizzazione di "gradoni" ricavati col terreno in posto e la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica quali palificate doppie in legname. Al piede della gradonatura si prevede di realizzare la prima opera di sostegno consistente in una berlinese in micropali e almeno due ordini di tiranti in trefoli (**Opera di sostegno n. 1**) per uno sviluppo lineare di circa 90 metri. A livello dimensionale i micropali, in via preliminare dimensionati con un diametro di 168 mm e spessore 10 mm ad interasse 0,75 metri, dovranno avere una lunghezza di almeno 12,00 metri al fine di intercettare il substrato sotto la copertura. I tiranti anch'essi dimensionati in via preliminare si prevedono ad interasse pari a 2,00 metri e di lunghezza di almeno 20,00 metri.

Nella sezione longitudinale centrale del corpo di frana si prevede la realizzazione di un canale a cielo aperto per la raccolta delle acque superficiali sotto il cui piano di scorrimento verrà realizzato un drenaggio per la raccolta delle acque profonde al fine di mantenere quanto più possibile il corpo di frana asciutto. La parte di canaletta situata nella zona di maggiore pendenza è caratterizzata dalla presenza di salti idraulici (realizzati con semplice introduzione dei gabbioni trasversalmente all'asta) in modo da limitare l'energia erosiva delle acque. Trasversalmente al pendio si prevede la realizzazione di canalette superficiali e drenaggi profondi per la regimazione delle acque verso il canale principale.

5.3 Interventi nella parte media

A partire dall'opera di sostegno n. 1 si prevede la realizzazione verso valle di una riprofilatura del terreno mediante una gradonatura con il terreno in posto. Al piede di alcuni gradoni saranno realizzate delle palificate doppie in legname e pietrame (nelle fasi successive di progettazione verrà indagata anche la soluzione in "terre armate"). Nella prima metà del tratto si prevede di realizzare la gradonatura in scavo, mentre nella seconda si prevede di andare in riporto. Tale modalità di intervento consente di trasferire il peso del terreno in frana dalle zone di monte a quelle di valle, riducendone l'energia potenziale, oltre che a determinare una pendenza del versante meno acclive.

Al piede della suddetta riprofilatura si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno (**opera di sostegno n. 2**) analoga a quella descritta nel paragrafo precedente (5.2) per uno sviluppo lineare di circa 35 metri. Le opere di sostegno così come progettate consentono il frazionamento delle spinte residue dovute alle azioni del terreno in posto.

5.4 Interventi nella parte bassa a monte del nuovo viadotto Madonna del Monte

A valle dell'opera di sostegno n. 2 nella zona in cui la pendenza del versante risulta meno acclive si prevedono **due valli in terre armate** con la finalità di aumentare il grado di sicurezza rispetto a possibili colate detritiche da monte verso infrastruttura autostradale. Infatti queste opere hanno la funzione di trattenuta del materiale che eventualmente dovesse distaccarsi dalle zone più a monte in caso di riattivazioni del fenomeno.

Sul paramento di valle di questi elementi è previsto il ricorso a elementi di rinforzo con strutture di sostegno (macrogabbioni) dotate di ancoraggi al terreno (tiranti) e micropali per il trasferimento delle azioni verticali agli strati di terreno con caratteristiche migliori. *Queste opere erano state inizialmente previste solo nel caso di intervento – stralcio solo sulla parte bassa ma vengono qui confermate per conferire al complesso un coefficiente di sicurezza complessivo maggiore.* È utile evidenziare che le opere nella parte bassa potranno essere realizzate anche in una fase iniziale e di transitorietà ovvero, nel caso in cui la determinazione dell'iter procedurale per la realizzazione delle opere di monte dovesse traslare l'inizio del cantiere in periodi non favorevoli, in un primo lotto per la protezione delle infrastrutture a valle ed in particolare delle pile del Viadotto Valletta.

Al fine di consentire lo scorrimento delle acque provenienti da monte nella sezione di mezzeria dei valli sopra descritti, saranno posate due tubazioni in lamiera ondulata **recuperate dalle opere realizzate in somma urgenza nell'immediatezza dell'evento che è stata definita "provvisoria"**.

5.5 Interventi al piede

Al piede del movimento franoso, nella zona compresa tra il nuovo ponte realizzato in sostituzione del Viadotto Madonna del Monte e il Viadotto Valletta, si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno flessibile in elementi consolidatori e gabbioni.

Tale tecnologia costruttiva tiene conto della presenza della rete del metanodotto di proprietà SNAM così come evidenziato al successivo paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

5.6 Area di cantiere

L'area di cantiere, comprensiva di aree di baraccamenti e stoccaggio e aree di lavorazione, in linea di massima coincide con le aree di intervento, pertanto per la parte del piede di frana la zona compresa tra il viadotto Valletta e il nuovo ponte Madonna del Monte, a salire sino alle zone di sommità del movimento franoso ovvero ai piedi dell'abitato di Madonna del Monte. Nello specifico è presumibile che nella zona del piede della frana, allo stato attuale più pianeggiante, vi sia destinata la zona dei baraccamenti anche in ragione del fatto che la stessa si trova al di sotto delle carreggiate autostradali e pertanto di nessun impatto sia per il traffico veicolare che per l'ambiente circostante.

Preventivamente all'approntamento del cantiere sarà necessario prevedere una rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea, un livellamento del terreno ove si intendono sistemare i baraccamenti, l'installazione di una recinzione che delimiti le aree di lavorazione e la realizzazione delle piste di accesso alle zone in cui dovranno essere eseguite le opere. Al termine dei lavori le aree destinate in precedenza a cantiere verranno ripristinate.

L'accesso al cantiere è garantito, come già per i primi interventi descritti al Paragrafo 2, direttamente dalla carreggiata del A6 Torino-Savona, in direzione Torino in prossimità della galleria denominata "*Dei Passeggi*". Tale accesso consente ai mezzi di transitare nell'area compresa tra le due carreggiate (quella in direzione Savona e quella in direzione Torino) sino al raggiungimento della zona bassa di cui al Paragrafo 5.5.

Quanto sopra verrà specificato e dettagliato negli elaborati di competenza per i successivi gradi di progettazione. Si riporta di seguito la Figura 5-1 in cui si evidenzia la parte finale dell'accesso all'area di cantiere.



Figura 5-1 – Vista della zona del piede

6 REGIME VINCOLISTICO

6.1 Vincoli architettonici, archeologici e paesaggistici

In riferimento al D.Lgs. n.42 del 22/1/2004 Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio l'area oggetto di intervento, secondo le mappe disponibili sul sito *luguriavincoli.it* a cura di Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria, risulta esterna ad ogni vincolo (si veda Figura 6-1).



Figura 6-1 – Estratto cartografico (www.liguriavincoli.it)

6.2 Vincolo idrogeologico

Ai sensi del R.D. n. 3267/1923 art. 2, l'area oggetto d'intervento risulta sottoposta a Vincolo Idrogeologico come riportato nella cartografia IGM in scala 1:25.000, di cui uno stralcio è riportato in Figura 6-2.

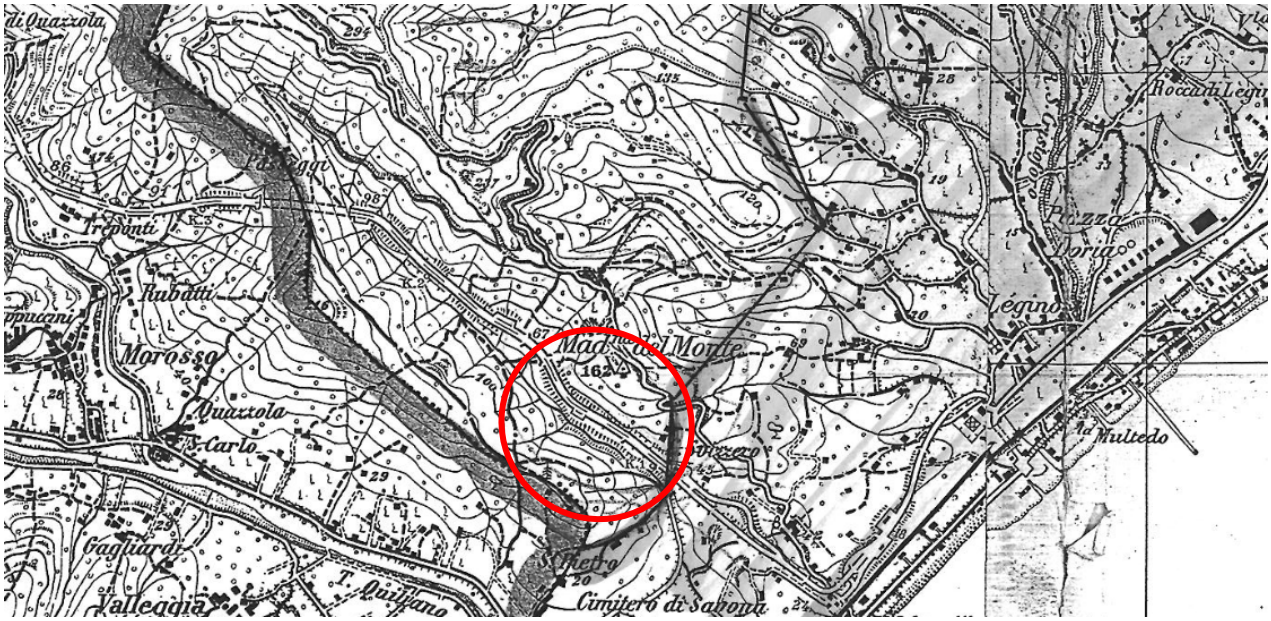


Figura 6-2 – Estratto Carta delle aree a vincolo idrogeologico
(http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/vincoloidrogeologico)

7 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

7.1 Cartografia ambientale

Ai sensi della *Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge quadro sulle aree protette*, e ai sensi della *Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (Rete Natura 2000),* dall'osservazione della cartografia consultabile sul sito www.ambienteinliguria.it, di cui uno stralcio è riportato in Figura 7-1, si evidenzia che l'area di interesse è esterna alle zone rilevanti per la salvaguardia dei siti di interesse comunitario (SIC) ed esterna alle zone speciali di conservazione (ZSC) e di protezione speciali (ZPS) individuate dalla Regione Liguria.

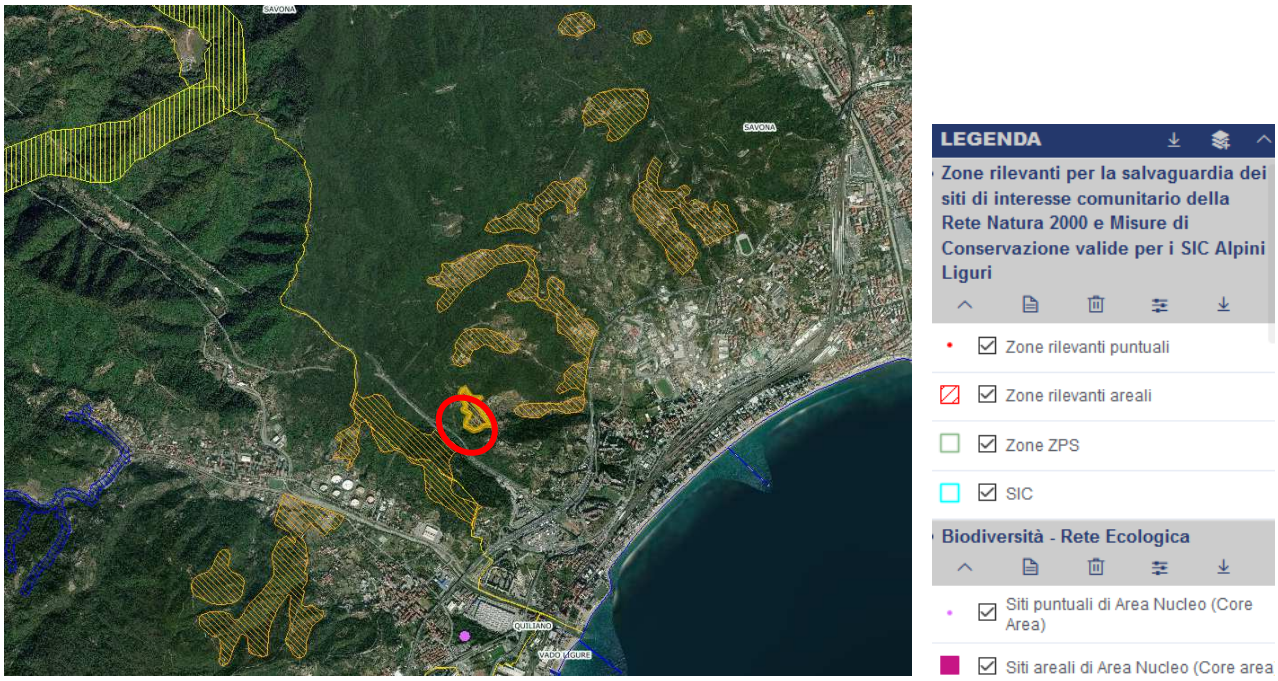


Figura 7-1- Estratto cartografia delle cartografie ambientali da www.ambienteinliguria.it

Nella stessa cartografia si evince che parte dell'area in oggetto è classificata come "*Tappe di Attraversamento per Specie di Ambienti Aperti*".



Figura 7-2 – Perimetro tappa di attraversamento per specie di Ambienti Aperti

Dalla consultazione della relativa scheda (identificativo n.413, codice stazione n. 54234) si evince che le specie animali che attraversano l'area sono: *Caprimulgus europaeus* (comunemente chiamato "Succiacapre"), inserita nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE).SPEC 2 – stato di conservazione D (P); Lista rossa nidificanti in Italia: a più basso rischio; *Lanius collurio* (comunemente chiamato "Averla piccola"), inserita nell'allegato I della Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE).SPEC 3 – stato di conservazione D (P) e la *Saga pedo* (comunemente chiamata cavalletta "Stregona dentellata").

7.2 Anagrafe siti da bonificare

Dalla consultazione dell'anagrafe dei siti da bonificare consultabile sul sito della regione Liguria, di cui uno stralcio è riportato in Figura 7-3, si evince che l'area non è inserita tra i siti contaminati, bonificati o sui quali è in corso l'intervento di bonifica.

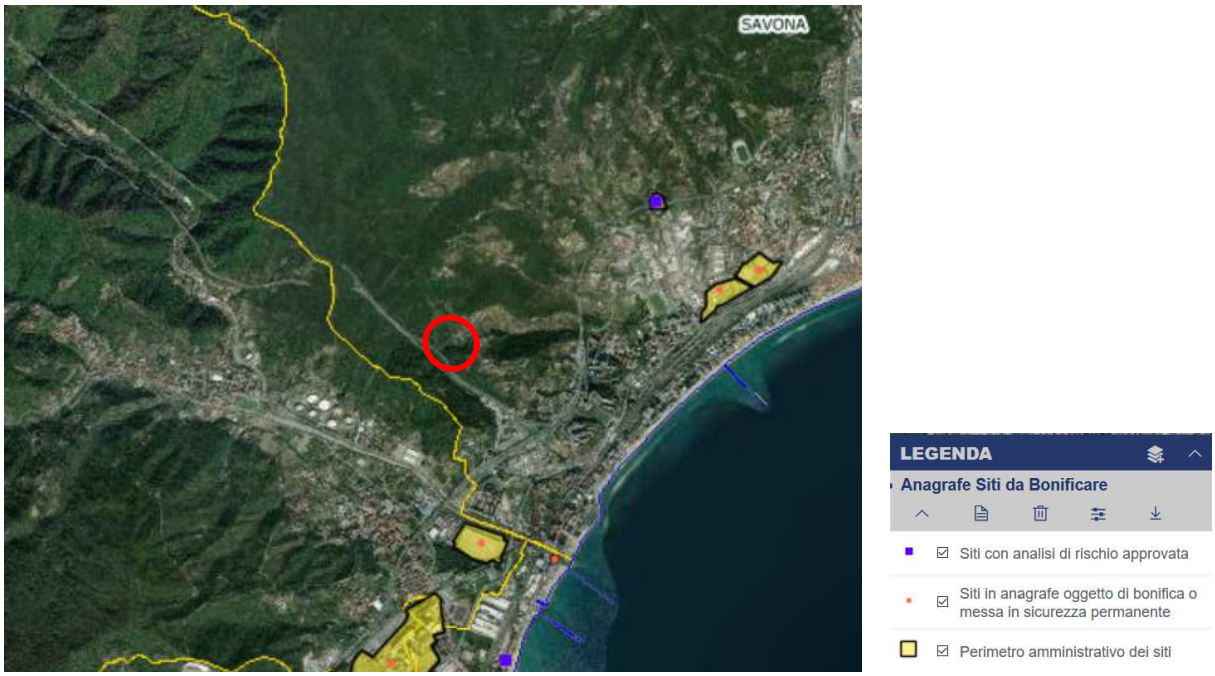


Figura 7-3 – Estratto carta dell'anagrafe dei siti da bonificare (Regione Liguria)

8 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il progetto di sistemazione del versante in oggetto prevede il totale recupero del terreno movimentato dalla frana: gli interventi verranno fatti a bilancio zero.

Ai sensi della Legge 28 gennaio 2009, n. 2 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n.185", con la quale è stato modificato l'art. 185 del D.Lgs.152/2006, viene prevista l'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti per *il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività' di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato* (comma 1, la lettera c-bis).

I terreni movimentati nell'area sono costituiti da limi argilloso sabbiosi con inclusi litoidi (corpo di frana) derivanti dall' alterazione chimico-fisica del substrato litoide costituito, in parte, dalla formazione delle Anfiboliti appartenenti alle così dette "Pietre verdi". Tali rocce hanno, per loro natura, una concentrazione elevata in Cromo, Nichel, Cobalto e Vanadio che potrebbe superare i valori limite di concentrazione indicati nelle tabelle A o B dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i (CSC).

Nel caso quindi che l'ipotesi di bilancio zero non potesse essere rispettata, i terreni di disavanzo dovranno essere portati in discarica autorizzata o, previa analisi di caratterizzazione, collocati in un sito con uguali caratteristiche geologiche al fine di non andare ad aumentare le concentrazioni dei suddetti elementi.

In ogni caso, se durante le lavorazioni avvenisse un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito (principalmente sversamento di idrocarburi), dovranno essere immediatamente avviate le procedure previste dal Titolo V della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

9 MATRICI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE

9.1 Atmosfera

Considerando la tipologia degli interventi, costituiti principalmente da movimentazione terra e realizzazione di berlinesi di micropali e tiranti, durante i lavori, le immissioni in atmosfera riguarderanno principalmente la creazione di polvere (realizzazione dei pali e, in misura minore, spostamento dei mezzi) e dai gas di scarico dei motori dei mezzi stessi. Per evitare la diffusione di polvere, sarà sufficiente la consueta precauzione di inumidire con acqua le piste di cantiere e i fori dei micropali.

Per quanto riguarda i gas di scarico prodotti dai mezzi durante la fase di cantiere si stima che non sia tale da influire significativamente sulla qualità dell'aria dell'ambiente, considerando anche la vicinanza con l'autostrada.

9.2 Acqua

Durante le fasi di movimentazione terre e perforazione le acque potranno subire un intorbidimento dovuto alle particelle sospese nell'acqua che tuttavia sarà limitato al periodo di cantierizzazione e quindi assimilabile alle condizioni derivanti a seguito di fenomeni di piena. Il progetto prevede la realizzazione di un canale a cielo aperto per la regimazione delle acque superficiali e il drenaggio delle acque profonde al fine di mantenere quanto più possibile il corpo di frana asciutto. Le acque così raccolte verranno convogliate nel Rio Valletta, già attualmente, asse drenante di tutte le acque provenienti dal versante in oggetto: l'attuale regime idraulico quindi non verrà alterato.

Rispetto all'attuale condizione del Rio Valletta oggetto di interventi di Somma Urgenza, vedi paragrafo 2 Figura 2-4 e Figura 2-5, si prevede la rimozione della tubazione in acciaio e pertanto verrà ripristinata la condizione originale pre-evento franoso.

9.3 Suolo e sottosuolo

Gli interventi in progetto prevedono la rimodellazione del profilo attuale del versante con la realizzazione di opere di sostegno profonde come micropali e tiranti necessarie per ripristinare l'equilibrio. I micropali, secondo la tecnica consueta, verranno realizzati introducendo nel foro un'armatura metallica (tubo metallico, gabbia metallica, profilo metallico) e successivamente, per gravità e/o in pressione della miscela cementizia (boiacca ad alto dosaggio di cemento, miscele costituite da acqua, cemento e/o bentonite). Gli interventi in oggetto non prevedono pertanto alcun tipo di impatto significativo sul suolo e sottosuolo.

9.4 Rumore e vibrazioni

L'intervento avrà un impatto acustico limitato solamente alla fase di cantiere dovuto alla presenza dei mezzi e macchine di cantiere.

Dalla consultazione della Carta delle Zone Acustiche Omogenee allegata al Piano Comunale di Zonizzazione acustica del Comune di Savona (Figura 9-1), l'area oggetto di interesse è attualmente inserita, per la parte adiacente al tratto autostradale, in Classe IV attribuita alle aree di intensa attività umana; la parte restante di versante è invece inserita in Classe III attribuita ad aree di tipo misto.



Figura 9-1 – Estratto Carta delle zone acustiche omogenee (2019)

9.5 Traffico

L'aumento del traffico sarà limitato alla fase di cantiere per consentire ai mezzi di raggiungere l'area; considerando che, come riportato nel paragrafo 5.6, l'area di cantiere coinciderà con l'area di intervento, lo spostamento quotidiano dei mezzi su strada sarà molto limitato.