



UNIONE MONTANA ALTA VALLE TANARO COMUNE DI GARESSIO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Fondi ex. Art. 8 Comma 4 L.R. 13-97 Stralcio

Annualità 2012 - 2013 - 2014

Rio Pozzuolo Località Colma - Basino

Sistemazioni idrauliche

movimentazione in alveo e difese spondali

13 – RELAZIONE GEOLOGICA

IL GEOLOGO:

Geol. Aldo Acquarone
Via Aleramo n° 129
12075 Garessio (CN)
email: aldoacquarone@gmail.com
Cel.: 335/6214395

COMMITTENTE:

UNIONE MONTANA
ALTA VALLE TANARO
Via Santuario n° 1
12075 GARESSIO (CN)

Garessio li Marzo 2019

INDICE

1	<i>PREMESSA</i>	1
2	<i>- CONSIDERAZIONI GENERALI</i>	3
3	<i>- INQUADRAMENTO GENERALE</i>	4
4	<i>- INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO</i>	5
5	<i>- VINCOLI A FINI IDROGEOLOGICI OD AMBIENTALI</i>	5
6	<i>- INQUADRAMENTO GEOLOGICO E ASSETTO GEOLOGICO LOCALE</i>	7
7	<i>- ASSETTO GEOMORFOLOGICO E CONSIDERAZIONI SULLA STABILITÀ DELL'AREA</i>	10
8	<i>- CARATTERIZZAZIONE TECNICA DEI TERRENI</i>	13
9	<i>- DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI</i>	14
9.1	Lavori di sistemazione idraulica - Località San Bernardo Pianchette - Rio Pozzuolo Colma - Intervento n° 19	14
9.2	Lavori di sistemazione idraulica - Località Rio Pozzuolo Località Colma - Basino	15
9.3	Indicazioni geologico tecniche generali	16

1 PREMESSA

A seguito dell'incarico assunto dall'Unione Montana Alta val Tanaro con Sede Legale in Via al Santuario, 2 - 12075 Garessio (CN) lo scrivente si è occupato dell'espletamento di un'indagine a carattere geologico – tecnico, geomorfologico ed idrogeologico, nell'ambito del comune di Garessio dove è prevista la realizzazione dei seguenti interventi di sistemazione idraulica ed idrogeologica:

- Sistemazioni idrauliche movimentazione in alveo e difese spondali in Località San Bernardo Pianchette - Rio Pozzuolo Colma - Intervento n° 19 (finanziato con Fondi ex. Art. 8 Comma 4 L.R. 13-97 Stralcio Annuale 2017 Alluvione Novembre 2016);
- Sistemazioni idrauliche movimentazione in alveo e difese spondali Rio Pozzuolo Località Colma – Basino (finanziato con Fondi ex. Art. 8 Comma 4 L.R. 13-97 Stralcio Annualità 2012 - 2013 – 2014).

I lavori previsti sono essenzialmente finalizzati alla manutenzione idraulica ed idrogeologica del territorio e nel caso specifico alla sistemazione del tratto di

corso d'acqua con la messa in sicurezza della strada comunale presente in adiacenza alla sponda in destra idrografica.

L'indagine è rivolta ad una valutazione della fattibilità idrogeologica di quanto in progetto, partendo dall'analisi delle problematiche di carattere geomorfologico e geologico - tecnico che interessano il tratto di corso d'acqua.

Le indicazioni emerse nel corso dell'indagine hanno consentito di fornire un quadro generale sulle caratteristiche geomorfologiche dei settori considerati con particolare riferimento ai processi legati alla dinamica della rete idrografica.

L'indagine è stata condotta sulla scorta dei dati generali disponibili sulle aree indagate (elaborati geologici allegati al P.R.G., Banca Dati Geologica della Regione Piemonte, cartografie varie del Piano Assetto Idrogeologico dell'autorità di Bacino del F. Po, Progetto SIFRAP, ecc), sull'analisi fotointerpretativa e sui dati rilevati direttamente sul terreno nel corso dei sopralluoghi effettuati nel 2016, 2017 e 2018.

L'indagine è effettuata in ottemperanza delle norme legislative vigenti in materia ed in particolare:

- del D.M. 17 gennaio 2018: "Norme Tecniche per le costruzioni" (GU Serie Generale n.42 del 20-02-2018 - Suppl. Ordinario n. 8);
- della L.R. n°45/89 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici,....";
- ed inoltre in base alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Comunale essendo gran parte dei terreni interessati dalle opere in progetto compresi o riconducibili alle Classi III o IIIa, definibili come porzioni di territorio che presentano in generale fattori geomorfologici e geotecnici fortemente penalizzanti.

Quanto contenuto nei successivi capitoli fa diretto riferimento agli elaborati progettuali redatti con il Geom Pierpaolo Boch che illustrano compiutamente le opere in progetto.

2 - CONSIDERAZIONI GENERALI

Durante l'evento alluvionale del novembre 2016, l'alta Val Tanaro è stata pesantemente colpita da dissesti legati alla dinamica dei versanti (frane) e da esondazioni, alluvionamenti ed erosioni connesse alla dinamica fluviale e torrentizia.

In particolare nell'ambito del territorio del comune di Garessio si sono registrate precipitazioni intense e complessivamente di notevole valore cumulato.

Analizzando la situazione nell'alto bacino del Rio di Pozzuolo risulta evidente come gli interi bacini tributari siano stati pesantemente coinvolti dall'evento di piena.

Nei tratti di fondovalle in cui la portata del torrente è rimasta prevalentemente contenuta dalle sponde incise, le opere di difesa spondale preesistenti sono stati interessate da fenomeni erosivi del corso d'acqua. Le condizioni di deflusso hanno mantenuto durante la piena elevatissima energia che ha provocato diffuse erosioni di fondo e di sponda con conseguenze sulle difese spondali che in questo tratto si presentano parzialmente o totalmente distrutte.

In particolare non solo la difesa spondale ma alcuni considerevoli tratti di strada sono stati completamente asportati dalla corrente di piena.

La scarpata d'erosione è arrivata oltre la sede stradale a lambire un edificio privato che fortunatamente non ha subito cedimenti significativi.

Nell'immediato periodo successivo all'evento sono stati ripristinati i tratti di strada asportata che permette l'accesso alle numerose abitazioni nella zona Pozzuolo – Persietta e Colma.

In questa fase progettuale sono previsti i ripristini delle opere necessarie lungo il corso d'acqua, a contrastare l'erosione di fondo e di sponda ed a garantire così la stabilità e la sicurezza della sede stradale.

Il presente progetto, si pone come obiettivo quello di andare a ripristinare condizioni di sicurezza statica ed idraulica dei luoghi e dei manufatti, realizzando le necessarie sistemazioni delle opere di difesa spondale ed il ripristino delle sezioni di deflusso dei tratti di corso d'acqua considerati. Nella scelta tipologica

degli interventi si è inoltre abbinato alle opere di difesa sponale anche opere trasversali finalizzate a contrastare l'erosione di fondo, concausa della destabilizzazione delle opere distrutte in corso d'evento.

Gli interventi in progetto integrano quindi i lavori già effettuati in fase d'emergenza.

Per quanto riguarda i lavori in progetto il materiale proveniente dagli scavi per la predisposizione delle fondazioni / sottofondazione, a seconda delle situazioni, verrà in parte accumulato lungo le sponde, movimentato in alveo nell'ambito del cantiere visto che in taluni contesti l'evento alluvionale ne ha provocato considerevolmente l'abbassamento del fondo.

3 - INQUADRAMENTO GENERALE

Gli interventi in progetto sono situati nel comune di Garessio lungo l'alveo del Rio Pozzuolo in adiacenza alla strada comunale per la Colma / Persietta.

Altri piccoli interventi di manutenzione consistenti in pulizie e minime risagomature delle sponde e sistemazione del piano viabile sconnesso senza nuove opere, sono previsti in località Pianchette e Basino.

Per inquadrare il luogo d'intervento si riporta l'ortofotocarta tratta dal portale di Google Maps, che evidenzia la situazione successiva all'evento alluvionale.

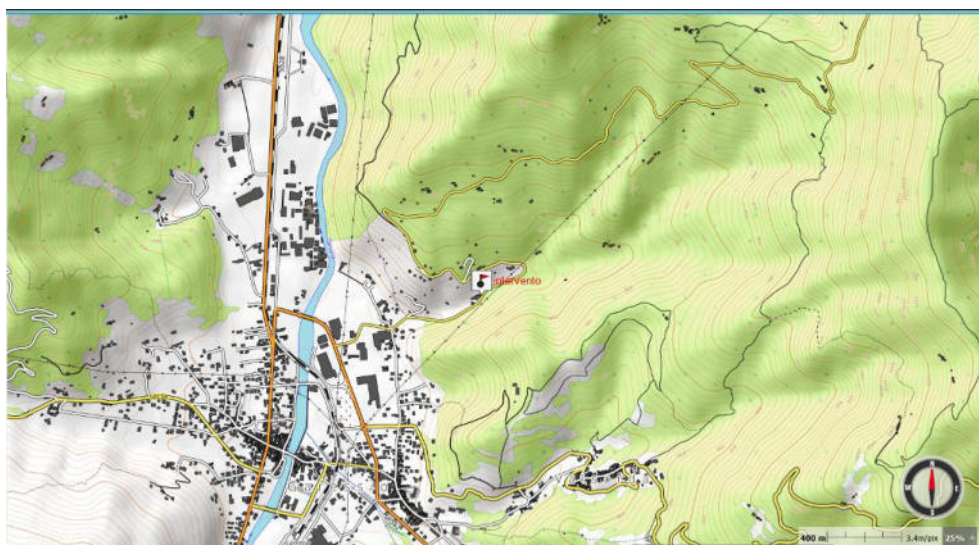


Figura n° 1: Corografia d'inquadramento su portale Open Street Map.



Foto n° 1: Estratto dalla foto aerea (fonte Google Earth)

4 - INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

Le informazioni di carattere topografico relative alle zone in studio sono riportate:

- nella Carta Tecnica Regionale, sezioni 228130 alla scala 1:10.000.
- nella Cartografia Catastale del comune di Garessio

Nello specifico elaborato di progetto sono inserite le cartografie citate con individuazione delle zone di intervento.

5 - VINCOLI A FINI IDROGEOLOGICI OD AMBIENTALI

L'area in cui è previsto l'intervento **non è soggetta a vincolo idrogeologico** (ai sensi del R.D.L. 30/12/1923); **risulta però compresa nei casi previsti dal D. legs. 42/04** (ex Galasso) per quanto concerne la tutela delle fasce adiacenti ai corsi d'acqua o a tutela ambientale essendo a meno di 150 m dal rio di Pozzuolo.

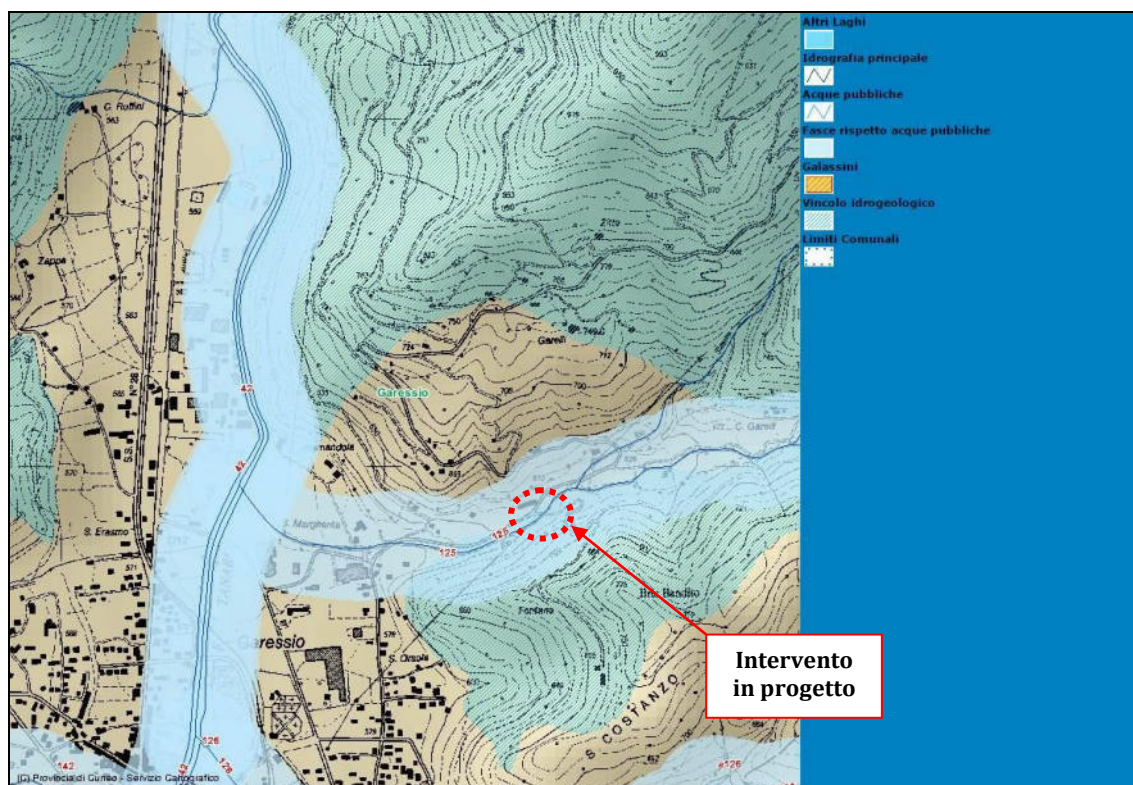


Figura n° 2: Estratto dal Sistema Cartografico On-Line della Provincia di Cuneo - Tematismo: Vincoli Territoriali.

Come visibile dalla “Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica” relativa alla Variante Strutturale al P.R.G.C. del comune di Garessio, l’area esaminata ricade tra le “Porzioni di territorio inedificate, ma con possibile presenza di edifici sparsi, che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti (attività geomorfica recente o in atto e pericolosità molto elevata: aree in frana attiva, quiescente, aree dissestate o potenzialmente dissestabili, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia e/o battente a pericolosità elevata o molto elevata, aree caratterizzate da fattori geomorfologici e geotecnici fortemente penalizzanti). – **“Classe IIIA della C.P.G.R. dell’08.05.1996 n° 7/LAP”**.

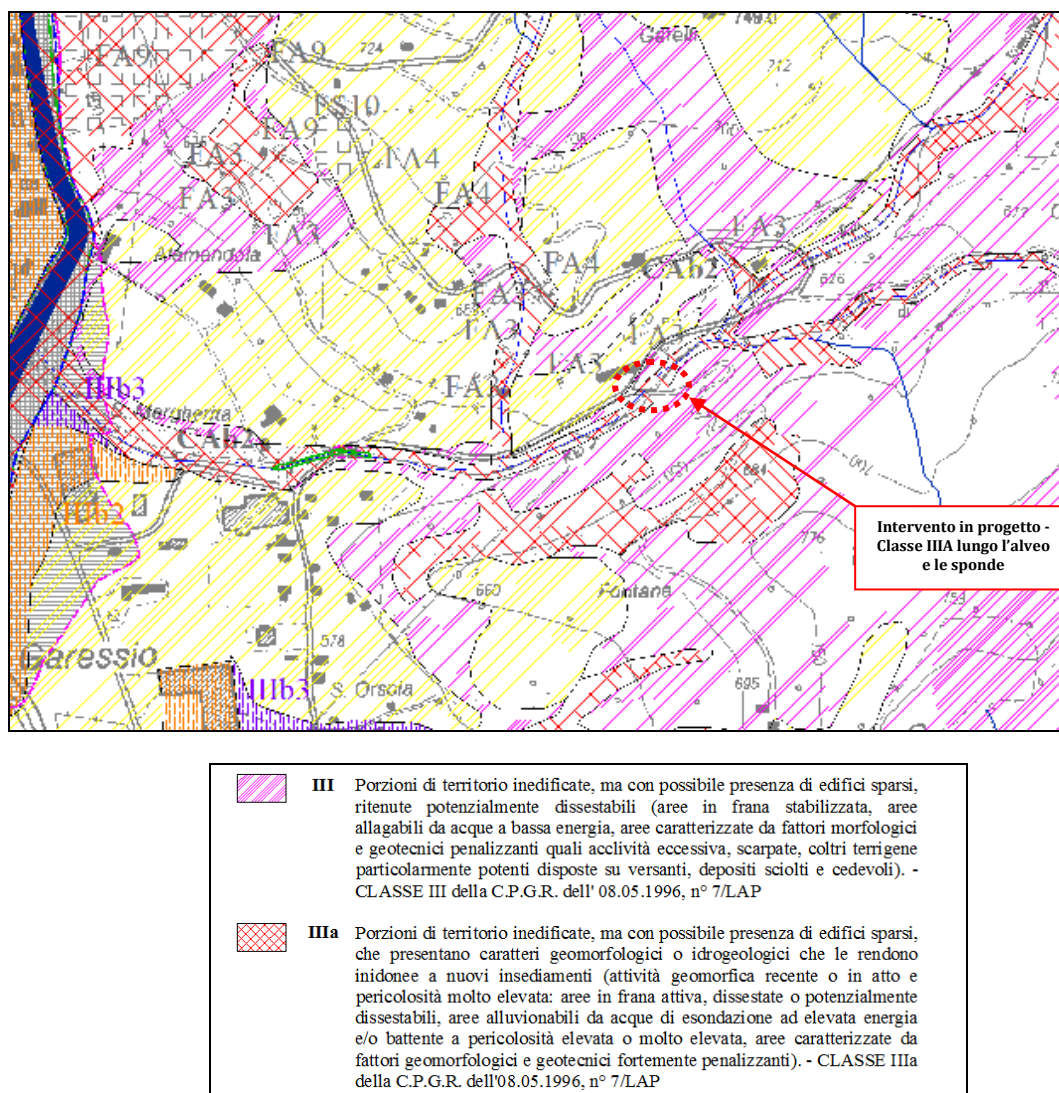


Figura n° 3: Estratto dalla carta di sintesi del comune di Garessio; è evidenziata l'area in esame.

6 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E ASSETTO GEOLOGICO LOCALE

Per un inquadramento geologico generale si segnala il Foglio n° 92 Albenga \ Savona della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e le relative Note Illustrative, la guida geologica regionale "Alpi Liguri" edita a cura della Società Geologica Italiana e gli elaborati geologici allegati al P.R.G.C.

Di maggior dettaglio è il foglio Cairo Montenotte della Carta Geologica d'Italia - Progetto CARG, di recente pubblicazione (cfr figura seguente).

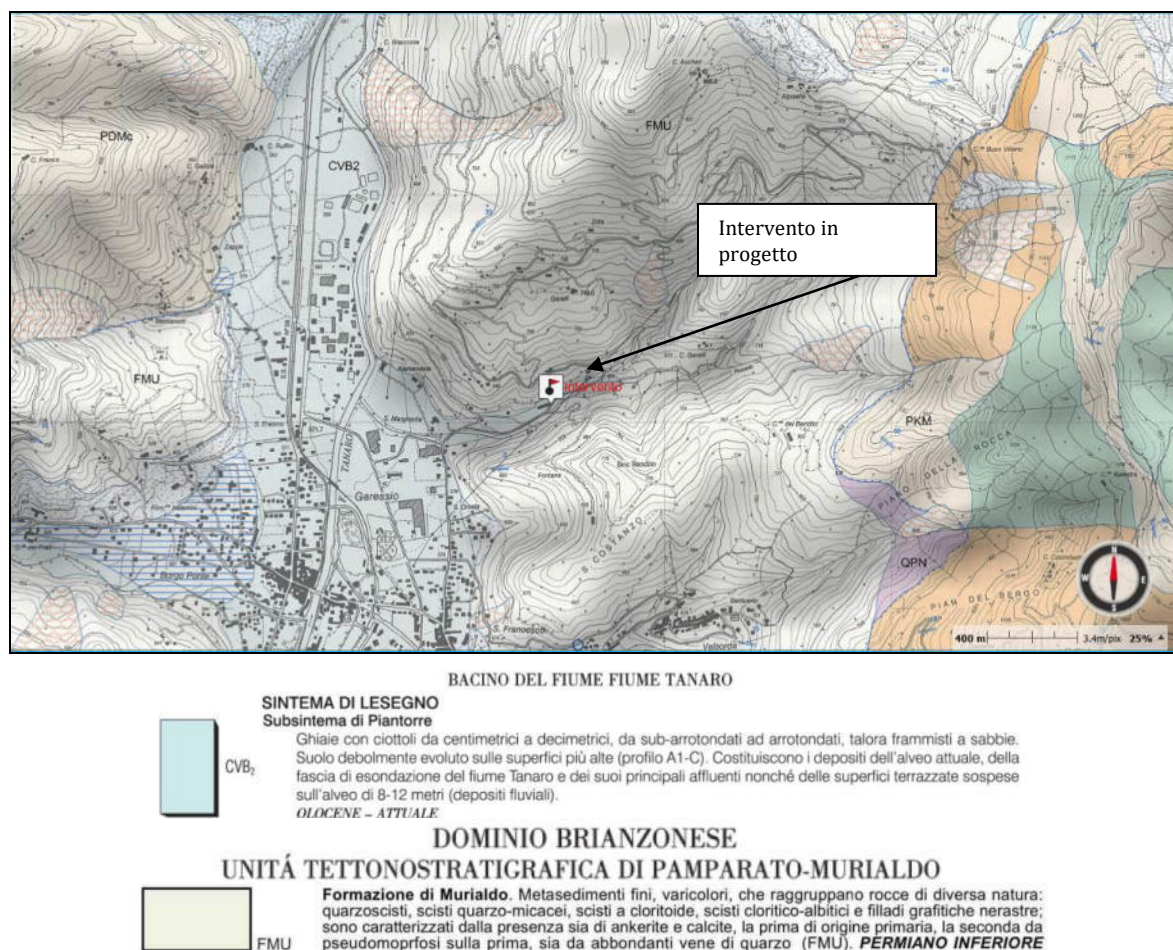


Figura n° 4: Estratto dal foglio Cairo Montenotte della Carta Geologica d'Italia - Progetto CARG; è evidenziata l'area in esame.

La ristretta fascia di fondovalle del Rio Pozzuolo ove si colloca il sito di intervento è impostata nei depositi fluviali quaternari della rete idrografica attuale, circoscritti al settore sub-pianeggiante e a debole pendenza prossimo al corso d'acqua. Tali depositi sono inseriti secondo la cartografia esaminata nel Sistema di Leseigno – Sub-sistema di Piantorre (CVB₂), appartenenti al bacino del Fiume Tanaro. Si tratta di ghiaie con ciottoli da centimetrici a decimetrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, talora frammisti a sabbie, con suolo debolmente evoluto sulle superfici più alte. Costituiscono i depositi dell'alveo attuale, della fascia di esondazione del Fiume Tanaro e dei suoi principali affluenti nonché delle superfici terrazzate sospese sull'alveo di 8-12 m.

Il substrato sottostante prequaternario è rappresentato dai termini della Formazione di Murialdo, costituiti da filladi, spesso grafitiche, con frequenti vene di quarzo. Si tratta di rocce caratterizzate da marcata scistosità.

Queste rocce derivano da originarie peliti e più spesso siltiti metamorfosate, con sensibile contenuto in materiale organico. Talvolta sono riconoscibili le intercalazioni di metandesiti ricollegate all'attività vulcanica rappresentata dalla formazione di Eze ed attribuita al Carbonifero Superiore (Cortesogno, 1994).

La Formazione di Murialdo affiora estesamente in tutta la parte bassa del bacino del Rio di Pozzuolo.

La conformazione del fondovalle dove è previsto l'intervento indica la presenza in alveo e lungo le sponde di uno spesso strato di depositi alluvionali. Le opere di fondazione delle difese spondali saranno impostate nell'ambito del deposito senza possibilità di arrivare ad essere impostate nel substrato presente ad oltre 5 m di profondità.

Al di sopra dei depositi grossolani alluvionali di fondovalle localmente si ha la presenza di terreni di riporto costituiti da depositi sciolti eterogenei grossolani ghiaioso sabbiosi posati per la definizione della strada comunale e delle porzioni ad essa adiacenti.

7 – ASSETTO GEOMORFOLOGICO E CONSIDERAZIONI SULLA STABILITÀ DELL'AREA

Per un inquadramento geomorfologico, oltre ai già citati documenti sono stati consultati studi specifici editi od inediti, gli elaborati di PRGC, le cartografie del PAI e la documentazione disponibile nella Banca dati geologica Regionale.

In particolare nelle figure successive si riporta il quadro di dissesto indicato dal Progetto PAI e dalla carta geomorfologica allegata al RPGC vigente.

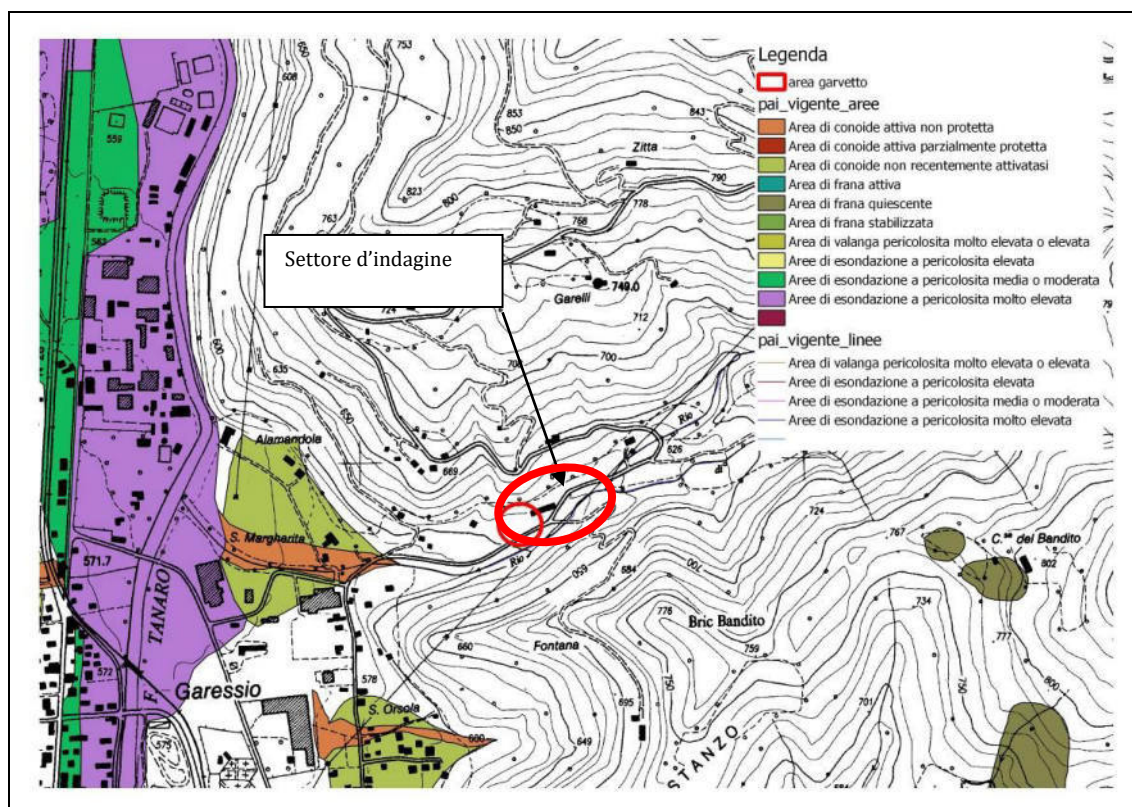
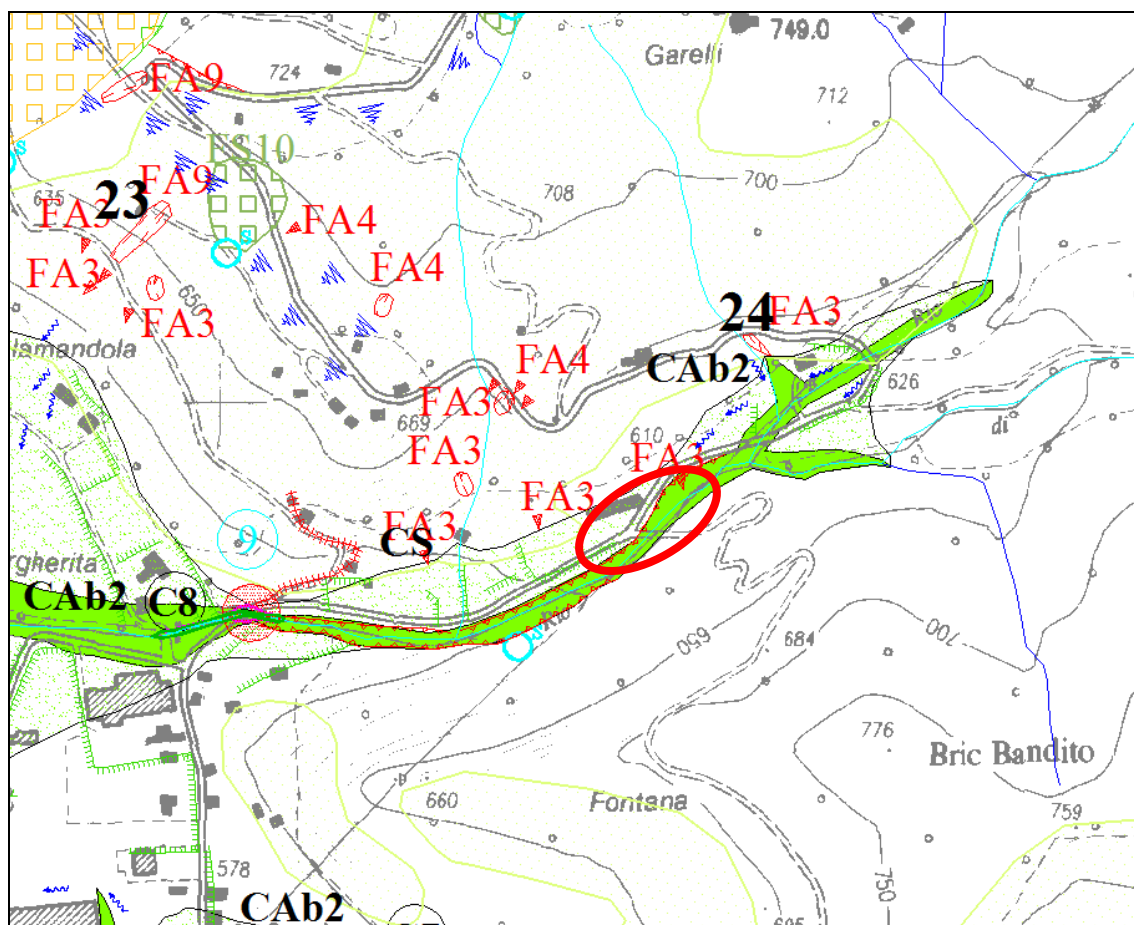









Figura n° 5: Stralcio della cartografia SIFRAP e PAI; è evidenziata l'area in esame.



- a  b  Fa Scivolamenti traslativi di detrito c/o di roccia, attivi (FA4) di dimensioni cartografabili (a) e non cartografabili (b).
-  Ruscellamento diffuso lungo versanti ed impluvi.
-  Ruscellamento concentrato associato a trasporto di detrito e a locali fenomeni erosivi a carico della superficie del terreno.
-  Corsi d'acqua secondari ad alveo inciso, in base a considerazioni geomorfologiche ed agli effetti dei recenti eventi alluvionali.
-  Ee Attività torrentizia elevata o molto elevata con ingente trasporto solido e diffusi fenomeni di erosione spondale associati a frane di vario tipo; deposizione di notevoli quantità di materiale (detrito, vegetazione) lungo tratti d'alveo a pendenza ridotta e in zona di conoide, in base a considerazioni geomorfologiche ed agli effetti dei recenti eventi alluvionali. EeL
-  Cn Principali conoidi alluvionali, stabilizzati naturalmente, in base a considerazioni geomorfologiche ed agli effetti dei recenti eventi alluvionali. CS

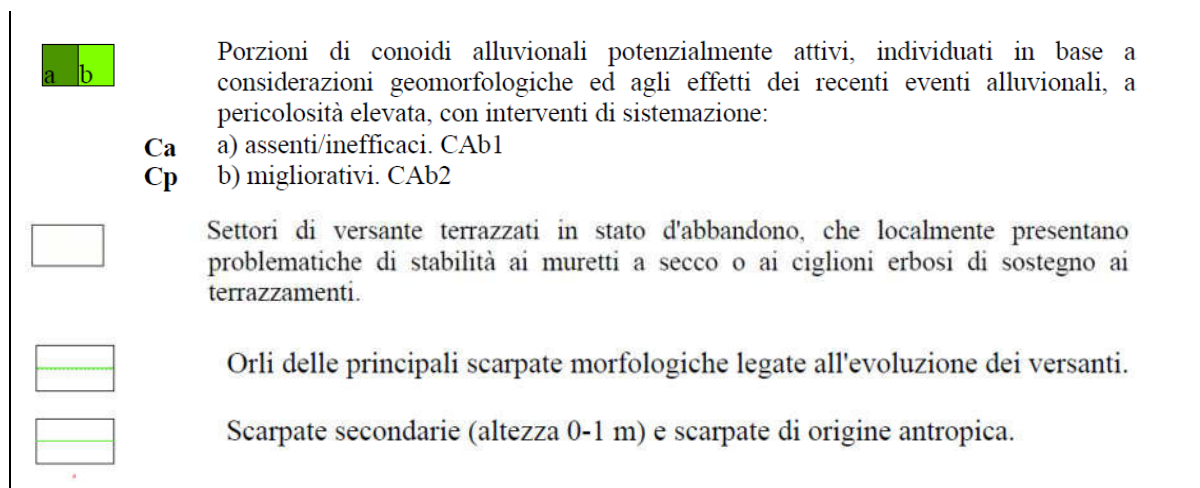


Figura n° 6: Stralcio della Carta Geomorfologica, dei dissesti e della dinamica fluviale allegata al PRGC di Garesio cartografia SIFRAP e PAI; è evidenziata l'area in esame.

Dall'analisi della cartografia di PRGC si denota come l'areale di intervento ove sarà realizzato il tratto di difese spondali risulta direttamente coinvolto da dissesti in atto o pregressi legati alla dinamica fluvio \ torrentizia (rilevamenti successivi all'evento alluvionale del novembre 1994). La fascia di fondovalle è inserita lungo i tratti apicali dell'area di conoide alluvionale cartografata allo sbocco vallivo del Rio di Pozzuolo; classificata in tale tratto come conoide alluvionale stabilizzato naturalmente esternamente all'alveo inciso. La fascia di conoide attiva è infatti circoscritta alla sola area sita a ridosso dell'alveo, a contatto con la viabile, dove si sono manifestate le problematiche in occasione dell'evento alluvionale del Novembre 2016. Vengono inoltre indicati nel sito di intervento orli di scarpata in erosione.

Tale situazione indica condizioni di potenziale instabilità delle scarpate torrentizie lungo il fondovalle prossimo all'alveo inciso.

In tale contesto si manifesta durante le piene con tutta la sua forza distruttiva la tendenza all'erosione di fondo e di sponda del Rio Pozzuolo.

Non si rilevano tuttavia in prossimità del fondovalle problematiche di instabilità a carico dei versanti a grande scala ma solo piccole frane per erosione fluvio / torrentizia ai danni delle scarpate di sponda.

La dinamica evolutiva del rio e la tendenza erosionale e al dissesto spondale, è stata evidenziata nei recenti gravosi eventi alluvionali, tra cui, prima dell'evento del novembre 2016, quello del novembre 1994 e 2000.

Morfograficamente il rio di Pozzuolo è di tipo unicursale, stabile nel proprio alveo, privo nel tratto considerato di barre e di isole vegetate.

La tendenza evolutiva di tipo erosionale, sottolineata dalla costante attività di reincisione dei propri depositi alluvionali, sino a scalzare le fondazioni delle opere di difesa; si segnala tuttavia che non risulta in affioramento il substrato roccioso.

Il forte trasporto solido in occasione agli eventi di piena è correlato anche alla presenza di numerose frane di vario tipo nell'ambito del bacino.

Per limitare il danneggiamento durante le future piene delle opere in progetto e garantirne quindi una maggior durata ed efficacia nel tempo, dovranno essere realizzate fondazioni maggiormente approfondite, ancorate e ben ammorsate. Per limitare l'erosione di fondo ed il conseguente scalzamento delle difese spondali si ritiene indispensabile l'abbinamento di opere trasversali tipo soglie antiscalzamento, realizzate in modo tale da garantire un profilo di compensazione che non sia più basso delle fondazioni delle scogliere in progetto.

8 - CARATTERIZZAZIONE TECNICA DEI TERRENI

Dato il semplice assetto stratigrafico locale, agevolmente evidenziabile tramite un rilievo di superficie, in questa fase d'indagine non si è ritenuto di predisporre l'esecuzione di particolari prove geognostiche in sito.

La successione stratigrafica dei terreni può essere sintetizzata come segue:

-da 0.00 ad almeno 5.00 m depositi alluvionali grossolani ghiaiosi sabbiosi ciottolosi con blocchi;

segue il substrato prequaternario.

Per quanto riguarda la caratterizzazione meccanica dei depositi alluvionali e terreno di riporto, con riferimento ai rilievi condotti, all'esperienza maturata in contesti strettamente analoghi ed ai dati reperibili in letteratura (LAMBE & WHITMAN, 1969; NAVFAC, 1971; LANCELOTTO, 1987), si sono adottati in via preliminare i seguenti intervalli di valori dei parametri geotecnici fondamentali:

Parametri geotecnici	Depositi alluvionali: sabbie e ghiaie con ciottoli
γ [kN m ⁻³]	16÷18
γ_{sat} [kN m ⁻³]	19 ÷21
ϕ' [°]	30÷32
Cu [kPa]	0

9 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le lavorazioni previste sono state suddivise in due distinte progettazioni in quanto finanziate come interventi differenti.

9.1 Lavori di sistemazione idraulica - Località San Bernardo Pianchette - Rio Pozzuolo Colma - Intervento n° 19

Sono previsti:

- realizzazione delle rampe di accesso all'alveo per l'allestimento del cantiere;
- operazioni necessarie alla deviazione temporanea delle acque defluenti in alveo nelle zone interessate dai lavori ed al recupero della fauna ittica eventualmente presente. La savanella consentirà di allontanare le eventuali acque dalla posizione in cui sono previste le successive lavorazioni. In periodo estivo il tratto di corso d'acqua è però generalmente privo di scorrimento idrico in superficie.
- Scavo di sbancamento sulla scarpata in destra idrografica del torrente per evitare che la scogliera costituisca restringimento delle sezioni di deflusso;
- Scavo di fondazione al di sotto del piano di scorrimento idrico con approfondimento fino alle quote di progetto;
- Realizzazione della fondazione e della porzione in elevazione fino a due metri d'altezza dal piano di scorrimento dell'acqua di scogliera in massi di cava disposti in sagoma come da disegni di progetto, di volume non

inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 compresa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, compreso intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm²;

- Realizzazione di ulteriore elevazione della difesa spondale in massi di cava non cementati fino alle quote di progetto per consentire il consolidamento del ciglio e della banchina stradale;

9.2 Lavori di sistemazione idraulica - Località Rio Pozzuolo Località Colma - Basino

Sono previsti:

- Scavo di fondazione al di sotto del piano di scorrimento idrico con approfondimento fino alle quote di progetto per la predisposizione di briglie trasversali con funzione di stabilizzazione del fondo alveo;
- Realizzazione delle briglie in massi di cava disposti in sagoma come da disegni di progetto, di volume non inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 compresa la preparazione del fondo, l'allontanamento delle acque, compreso intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm²; le briglie dovranno essere dotate di barbacani con funzioni di drenaggio;
- Ripristino di attraversamento stradale per la regimazione delle acque provenienti dal versante e dalla cunetta stradale; la tubazione (diametro 1 m) permetterà di recapitare le acque al rio mediante ampio pozzetto di raccolta (1,5 x 1,5 m) dotato di soletta carrabile e chiusino.
- ripristino della pavimentazione stradale e posa di Guard rail di protezione;
- riprofilatura delle sponde e del fondo alveo per la rimozione delle savanelle.
- Rinverdimento delle scarpate con semina a spaglio di specie erbacee idonee al sito.
- L'area nell'ambito dell'alveo inciso rimarrà nel complesso di pertinenza fluviale ed in occasione di successivi eventi molto gravosi l'erosione e

l'esondazione comporteranno la riattivazione dell'intero settore d'alveo di piena senza creare successivi problemi al tratto di viabilità ripristinata.

9.3 Indicazioni geologico tecniche generali

In generale i lavori in progetto non comportano particolari difficoltà operative. Lo scavo di fondazione per l'ammorsamento delle fondazioni e dei setti antiscazzamento prevedrà localmente la movimentazione di masse rocciose in posto che dovrà avvenire attraverso l'impiego di adeguati mezzi escavatori/martelloni demolitori.

Eventuali grossi massi presenti a piano delle fondazioni delle scogliere e briglie potrà essere usata come ancoraggio di adeguate chiodature che conferiscano ulteriore stabilità all'opera di difesa spondale.

Per eliminare l'acqua in corrispondenza dei getti delle fondazioni potranno essere usate adeguate pompe ad immersione.

Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite in periodi di portata di magra ed avendo cura di causare il minor disturbo alla fauna ittica. In particolare i getti in cls delle fondazioni dovranno essere eseguiti in modo tale da evitare dilavamenti del cls e conseguente inquinamento del torrente.

Nella realizzazione di tutte le lavorazioni si dovrà usare un calcestruzzo di buona qualità e di comprovata resistenza all'abrasione / erosione.

I massi per la realizzazione delle scogliere, soglie e platee dovranno essere di dimensioni ciclopiche e di litologia non geliva e non fratturata od alterata.

In particolare le copertine delle gavete andranno realizzate con materiali idonei a resistere all'erosione anche in considerazione dell'elevatissimo trasporto solido ipotizzabile in occasione delle piene anche a carattere ordinario.

Particolare cura andrà utilizzata nel rimodellamento e rinverdimento delle scarpate esterne all'alveo di magra con interventi atti a garantire un rapido rinverdimento ed un miglior inserimento ambientale.

Tutti i lavori previsti in progetto dovranno essere soggetti a periodici controlli e manutenzioni con interventi solleciti in caso di erosioni o depositi che modifichino sostanzialmente le sezioni di progetto.