

L'ULTIMO AGGIORNAMENTO ANNULLA TUTTI GLI ELABORATI PRECEDENTI

| | | | | |
|--|----|------------|-------|---------------|
| AGGIORNAMENTI | 05 | | | |
| | 04 | | | |
| | 03 | | | |
| | 02 | | | |
| | 01 | | | |
| | 00 | 30/07/2019 | ER | PRIMA STESURA |
| REVISIONE n° | | DATA | SIGLA | OGGETTO |
| ELABORAZIONE: ER | | | | |
| PERCORSO FILE: D:\COMMESSE\49_UNIONE MONTANA PRIERO\AVORO\PROGETTO\ELABORATI\49_DT01B00P_RLZ_TNC.DOC | | | | |

| | | | |
|----------|-----------|-----------|---------------------------|
| COMMESSA | ELABORATO | REVISIONE | CODICE GENERALE ELABORATO |
| 0062 | DT04B | 00E | |



Studio Dott. Ing. Emanuele Rizzo

12076 Lesegno (CN) - Via Garibaldi, 2 –

Tel. /Fax (0174) 77180- Cel.: 3381784440 e-mail: ingemanuelerizzo@yahoo.it

Comune di: PRIERO

Provincia di: CUNEO

**OGPROGRAMMA DI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E MANUTENZIONE
MONTANA UNIONI MONTANE di cui alla D.G.R. n. 32 - 5209 del 19 giugno 2017 -
INTERVENTI ANNUALITA' FONDI ATO 2017 - UTILIZZO RIBASSI**

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

| | | | |
|--------------|---|--|------------|
| DOC. TEC. N° | OGGETTO: | | DATA: |
| 04B | Relazione Geologica a cura del Dott. Geol. Luca Bertino | | 30/07/2019 |
| | COMMITTENTE: | | SCALA: |
| REVISIONE N° | Unione Montana delle Valli Mongia e Cevetta Langa Cebana – Alta Valle Bormida - Via Case Rosse, 1 - 12073 Ceva (CN) | | ---- |
| 00 | | | |

IL TECNICO/I INCARICATO/I
(TIMBRO E FIRMA)

QUESTO DOCUMENTO È DI PROPRIETÀ DELLO STUDIO ASSOCIATO IGES ED È PROTETTO A TERMINE DI LEGGE.
ESSO NON PUÒ ESSERE RIPRODOTTO, USATO O RESO NOTO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.



***Unione Montana delle Valli Mongia e Cevetta -
Langa Cebana - Alta Valle Bormida***

COMUNE DI PRIERO

**PROGRAMMA DI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE
IDROGEOLOGICA E MANUTENZIONE
MONTANA UNIONI MONTANE DI CUI ALLA D.G.R. N. 32
– 5209 DEL 19 GIUGNO 2017 - UTILIZZO RIBASSI**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Relazione Geologica



Il tecnico
Dott. Geo. Luca Bertino

DATA: Agosto 2019

STUDIO GEOLOGICO
VIA RISORGIMENTO 6 - 12084 MONDOVI
TEL. 0174.41589 - E-MAIL: luca.bertino@libero.it
P. I.V.A. 02743670040

cod: 17_L1414_19_G

INDICE

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA..... | 3 |
| 1. ASPETTI GENERALI..... | 4 |
| 1.1. <i>Inquadramento geografico.....</i> | <i>4</i> |
| 1.2. <i>Natura degli interventi in progetto</i> | <i>4</i> |
| 2. SITUAZIONE RISPETTO AI VINCOLI | 6 |
| 2.1. <i>Situazione degli strumenti urbanistici</i> | <i>6</i> |
| 2.2. <i>Compatibilità con le aree in dissesto Piano Assetto Idrogeologico.....</i> | <i>7</i> |
| 3. LINEAMENTI GEOLOGICI | 10 |
| 4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO..... | 11 |
| 4.1. <i>Analisi all'analisi dei fenomeni deformativi tramite la tecnica interferometrica satellitare PSInSARTM.....</i> | <i>12</i> |
| 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI | 16 |
| 6. VALUTAZIONE DELLA VERIFICA DELLA STABILITA' DELLE SCARPATE DI SCAVO | 17 |
| 7. OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI | 19 |

PREMESSA

Lo scrivente si è occupato della realizzazione dell'indagine geologico-tecnica e geomorfologica in merito a settori di versante ubicati nel Comune di Priero, sui quali sono previsti interventi di sistemazione idrogeologica.

I progetti che di seguito verranno presi in considerazione si inseriscono nell'ambito del PROGRAMMA DI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E MANUTENZIONE MONTANA UNIONI MONTANE DI CUI ALLA D.G.R. N. 32 – 5209 DEL 19 GIUGNO 2017 - UTILIZZO RIBASSI - COMUNE DI PRIERO.

Il presente lavoro, sviluppato sotto l'aspetto geologico generale, idrologico, geomorfologico e geologico-tecnico, viene svolto al fine di definire le condizioni di stabilità dell'area e gli accorgimenti necessari per inserire correttamente le opere in progetto.

I dati proposti nella presente memoria sono conseguenti all'esame della bibliografia esistente in materia e ai sopralluoghi condotti direttamente in sito; l'impostazione data al presente lavoro ha permesso di definire la situazione geomorfologica dell'area, con particolare riguardo alla dinamica dissestiva, le condizioni di drenaggio superficiale e sotterraneo, la situazione stratigrafica e geotecnica locale, soprattutto in riferimento agli orizzonti più superficiali, direttamente interessati dalla realizzazione delle opere in progetto.

La presente viene redatta in conformità a quanto richiesto dalle norme legislative vigenti in materia, in particolare:

-D.M. del 21.01.1981 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce...." aggiornato dal successivo D.M. dell'11.03.1988 n°47;

-L.R. n°45 del 09.08.1989 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici.....".

- D.M. 17.1.2018 "Norme tecniche sulle costruzioni"

1. ASPETTI GENERALI

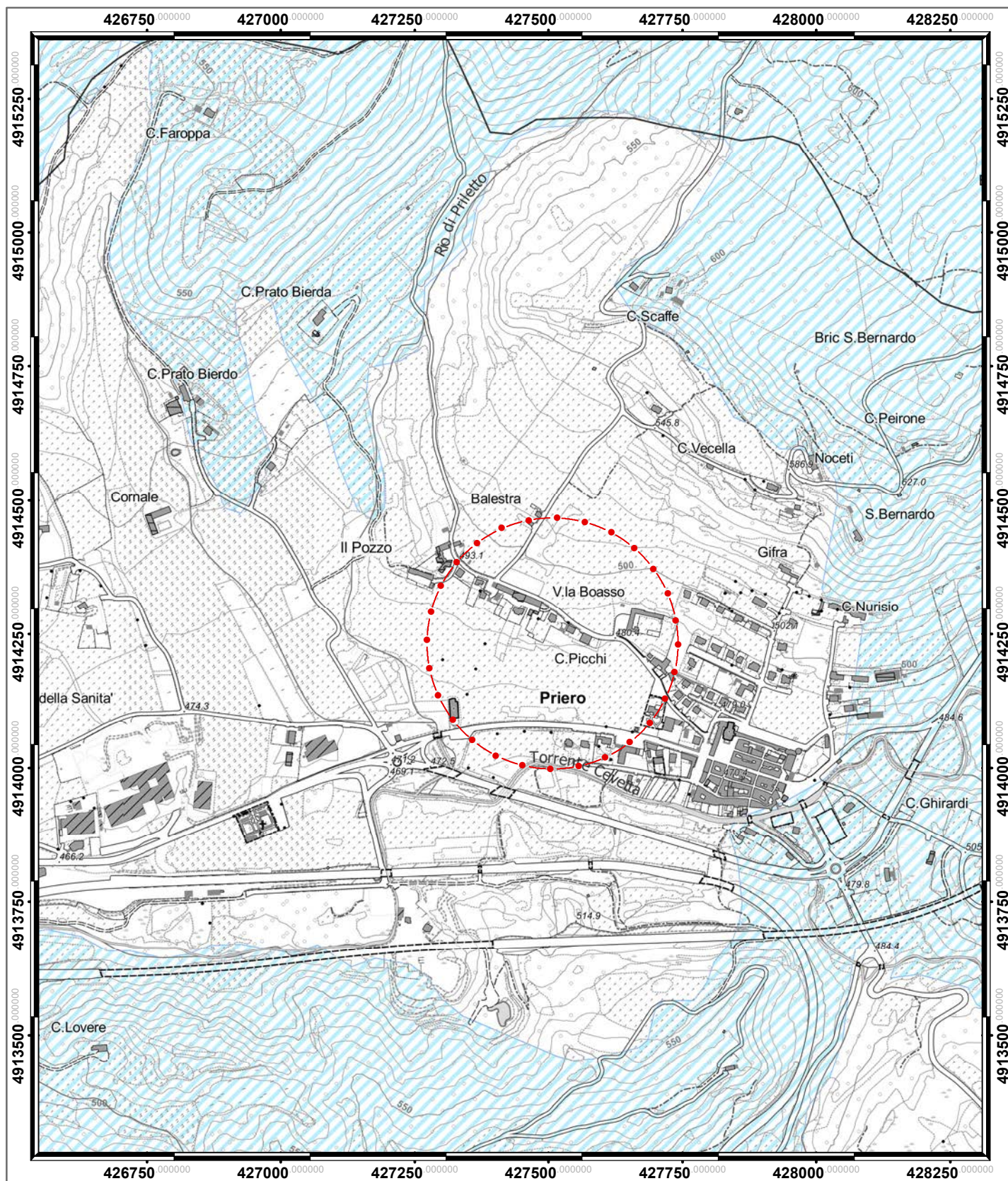
1.1. Inquadramento geografico

L'area oggetto dello studio ricade interamente nel territorio comunale di Priero.

Le indicazioni di carattere topografico relative al sito in esame risultano contenute nelle C.T.R. della Regione Piemonte, sezione, 228020-MONTEZEMOLO, (cfr. Tavola 1).

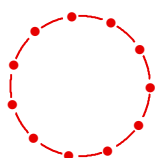
1.2. Natura degli interventi in progetto

Gli interventi a progetto interesseranno la zona collinare intermedia su Località Pozzo. In particolare sull'attuale rete di smaltimento delle acque, prima che giunga nella zona di valle dove anche qui, si sono riscontrate in passato alcune problematiche legate alla non corretta regimazione delle stesse. Si cercherà quindi di adeguare e migliorare l'efficienza delle canalizzazioni, delle tubazioni esistenti e dei pozzetti introducendo anche punti di raccolta superficiali in modo da eliminare l'acqua dal tratto stradale e decongestionare i punti ritenuti a rischio.



BDTRE Banca Dati Territoriale di Riferimento per la Pubblica Amministrazione

Inquadramento geografico (reticolato WGS 84 UTM Zone 32N)



Settore interessato



area soggetta a vincolo l.r. 45/89

scala 1:10000



2. SITUAZIONE RISPETTO AI VINCOLI

L'area in oggetto non risulta compresa nelle aree soggette a vincolo idrogeologico sulla base del R.D.L. 30/12/1923. In tal senso sottostà a quanto stabilito dalla **L.R. n° 45/89 “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici”**.

2.1. Situazione degli strumenti urbanistici

Per quanto riguarda la “*CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA*” allegata al P.R.G. l'area in oggetto rientra nelle seguenti classi:

Classe IIa

Sono consentiti tutti gli interventi edilizi e urbanistici compatibili con le condizioni di moderata pericolosità che contraddistingue questa classe; saranno sempre possibili interventi di nuova edificazione e di ampliamento con verifiche locali di profondità e condizioni del substrato di fondazione.

Tutti gli interventi dovranno essere congruenti con la situazione di rischio e dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Tali accorgimenti saranno esplicitati in una relazione geologica e geotecnica, sviluppata in ottemperanza del D.M. del 11/03/1988, n. 47 e “realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio” e dell'intorno circostante significativo. Gli interventi previsti non dovranno incidere in modo negativo sulle aree limitrofe né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Classe IIb

Sono consentiti tutti gli interventi edilizi e urbanistici compatibili con la possibilità di risalita della falda idrica o ristagno di acque superficiali nonché con terreni a scadenti caratteristiche geotecniche per i quali sarà necessario adottare tecniche d'intervento particolari, da esplicitare all'interno del progetto esecutivo. Gli interventi di nuova edificazione dovranno essere ottenuti possibilmente fuori terra nei settori di fondovalle interessati da processi legati alla dinamica fluvio – torrentizia oppure mediante approfondimenti di carattere geotecnico con verifiche locali di profondità e condizioni del substrato di fondazione a norma del D.M. del 11/03/1988, n. 47 per gli ambiti lungo i versanti per la possibile presenza di terreni dalle scadenti caratteristiche geotecniche.

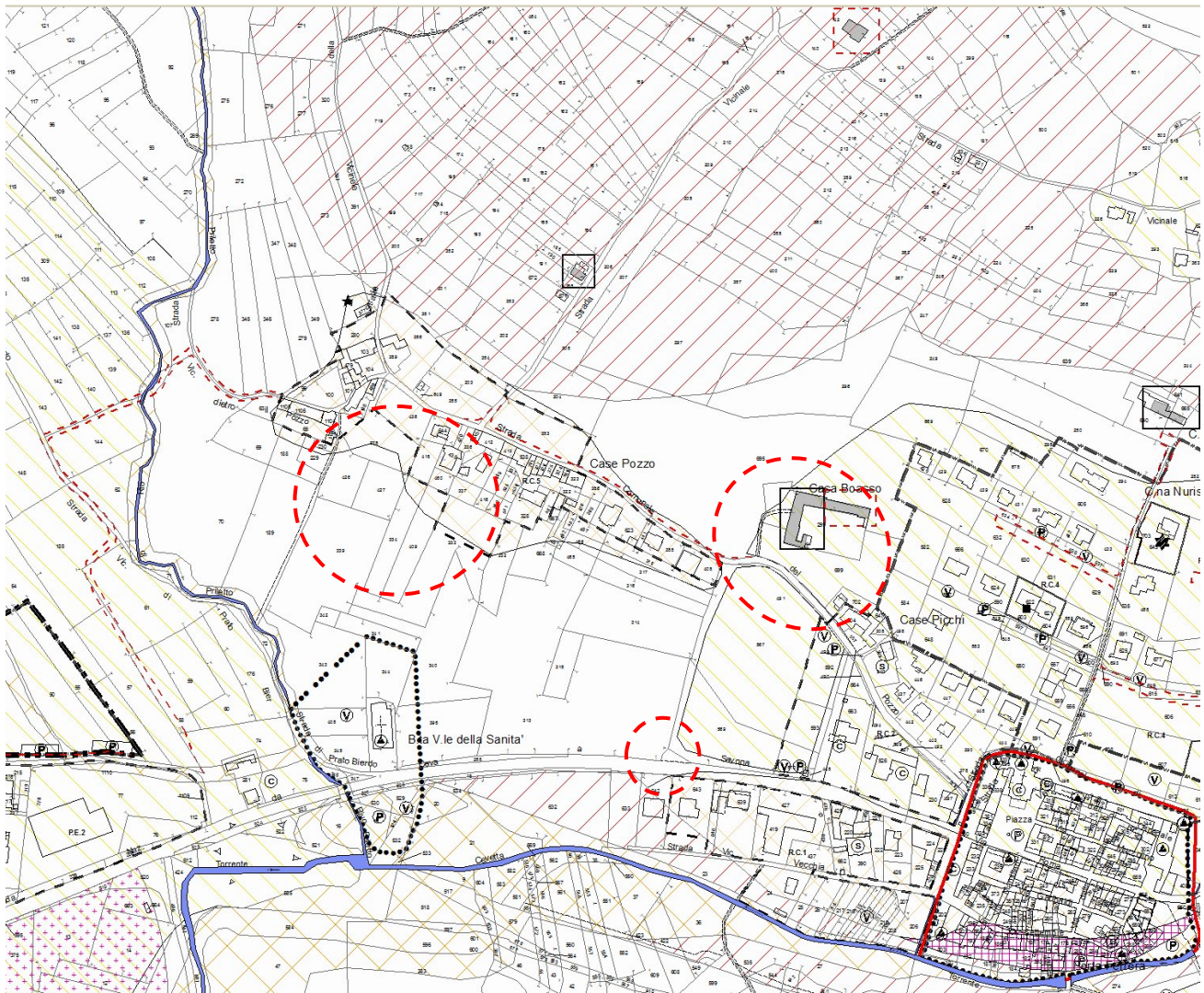
Classe III non differenziata

Comprende aree decisamente marginali ai contesti urbanizzati, che presentano caratteri di potenziale vulnerabilità a forme di attività geomorfica legate soprattutto all'assetto morfologico ed alla fragilità dal punto di vista idrogeologico del territorio. Si tratta di aree di norma non edificate e in generale non edificabili nelle quali vengono consentiti i seguenti interventi:









a) interventi idraulici e di sistemazione ambientale e dei versanti, ripristino delle opere di difesa esistenti, atti a ridurre i rischi legati alla dinamica fluvio-torrentizia e alla dinamica dei versanti;

2.2. Compatibilità con le aree in dissesto Piano Assetto Idrogeologico

Gli interventi in oggetto non risultano compresi nelle perimetrazioni del PAI



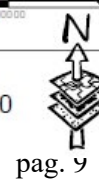
Classi

-  Classe IIA
-  Classe IIB
-  Classe III
-  Classe IIIA1
-  Classe IIIA2
-  Classe IIIB2
-  Classe IIIB3
-  Classe IIIB4



Dissesti del Piano di Assetto Idrogeologico

scala 1:10000



pag. 9

3. LINEAMENTI GEOLOGICI

In merito ai caratteri geologici dei terreni, costituenti la zona indagata, le informazioni relative sono contenute nel foglio n° 81 CEVA della "Carta geologica d'Italia" alla scala 1:100.000.

I litotipi del substrato che caratterizzano la zona in oggetto vanno attribuiti al complesso sedimentario noto in letteratura come Bacino Terziario Ligure–Piemontese, costituito, da tipiche formazioni molassiche marine di età compresa tra l'Oligocene ed il Pliocene. L'assetto strutturale risulta relativamente regolare con una giacitura monoclinale, immersione degli strati verso NW e inclinazioni contenute (10 - 12°).

La successione stratigrafica del bacino, più in generale, prende origine con la trasgressione marina testimoniata dalla formazione conglomeratico–arenacea di "Molare" (Oligocene), alla quale segue una serie a sedimentazione normale, marnosa di mare aperto. Alla suddetta serie normale marnosa si alternano episodi torbiditici costituiti da potenti corpi sabbioso–arenacei con subordinate intercalazioni marnose. Superiormente seguono ancora depositi di mare poco profondo sabbiosi con intercalazioni argillose e marnose.

Sul substrato terziario appoggia poi una serie che inizia con terreni alluvionali quaternari recenti riferibili all'Olocene. Si tratta di materiali alluvionali sabbioso-ghiaioso-ciottolosi dotati di buona compattezza e piuttosto permeabili.

I sopralluoghi condotti dallo scrivente, basati sull'osservazione dei suoli, delle scarpate e delle aree circostanti, hanno permesso di accertare che le litologie affioranti nella zona di Priero appartengono alle seguenti formazioni:

- Formazione di Monesiglio (Aquitaniense-Oligocene superiore), costituite da sabbie gialle e rossicce in bancate potenti fino 4 m, alternate ad arenarie e conglomerati poligenici, con rare intercalazioni marnose;
- Formazione di Rocchetta (Aquitaniense-Oligocene superiore); in particolare la facies più rappresentativa è data da marne siltose grigie e grigio-nocciola, intercalate da arenarie e da sabbie.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Per quanto riguarda i depositi quaternari, in tutta l'area si rileva la presenza di una copertura eluvio-colluviale, derivante dall'alterazione del substrato, la cui composizione petrografica ne determina quantità e qualità. I depositi sono caratterizzati da una frazione sabbioso-limosa, frammista a detriti minuti. La coltre presenta spessori variabili da pochi centimetri fino a circa 1,5 metri.

L'assetto geomorfologico generale è dipeso dall'evoluzione delle litologie appartenenti al Bacino Terziario ligure-piemontese. Tale bacino è costituito da una potente successione silicoclastica, la cui deposizione inizia alla fine dell'Eocene, si sviluppa durante l'Oligocene in un contesto prevalentemente distensivo e durante il Miocene in relazione a fasi essenzialmente compressive. Successivamente al Pleistocene il corso d'acqua si è approfondito lasciando come eredità una serie di pronunciate digitazioni di terreno alluvionale delimitate da ripide scarpate morfologiche. Ne deriva un paesaggio a valloni incisi dai corsi d'acqua che decorrono verso il Tanaro proprio in prossimità dei primi rilievi collinari costituiti dai terreni terziari.

Per quanto riguarda l'assetto geomorfologico locale del settore a nord i Priero si evidenzia come tutto il versante si presenta con caratteristiche giaciture a franapoggio, pertanto poco favorevoli alla stabilità, come confermato da alcuni settori con evidenti segni di instabilità.

I litotipi costituenti il substrato prequaternario nel comune di Narzole, dal punto di vista geomeccanico, sono considerati "rocce tenere", facilmente degradabili dai processi di alterazione chimico- fisica; questi aggrediscono la superficie della roccia, trasformandola in una coltre di terreno sciolto, nel quale predomina la componente limoso- sabbiosa, e sul quale si impostano i processi pedogenetici.

La coltre di alterazione che occulta la roccia in posto contiene una elevata percentuale di materiali fini molto sensibili all'incremento del contenuto in acqua, che le rende particolarmente vulnerabili a fenomeni d'instabilità superficiali in concomitanza di precipitazioni abbondanti.

I processi di dissesto del territorio indagato presentano un carattere del tutto analogo, eccezion fatta per la dinamica fluviale, ai versanti dei rilievi collinari delle Langhe. Si tratta di dissesti riconducibili alle seguenti tipologie (Varnes, 1984):

- frane con meccanismo di movimento di tipo traslazionale planare;

Per completezza della trattazione si sono consultati gli elaborati del PAI e le “Carte delle frane” edite dal Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico - Banca Dati Geologica della Regione Piemonte, un valido documento nella definizione delle frane caratterizzate da dimensioni rilevanti. Tale elaborato non evidenzia la presenza di alcun tipo di dissesto franoso in grado di interferire con l’opera in progetto anche se segnala l’esistenza di alcune aree la cui morfologia è riconducibile a movimenti gravitativi.

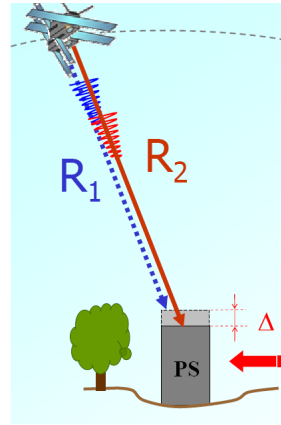
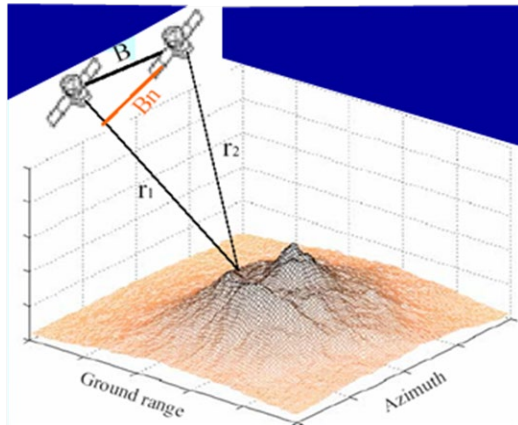
Tali sono definiti come segue:

- * *Frana quiescente: frana per lo più antica riguardante il substrato caratterizzata da diffusa quiescenza.*
- * *Frana attiva: frana antica o recente riguardante il substrato caratterizzata da attivazioni più o meno ricorrenti negli ultimi trent’anni*

4.1. Analisi all’analisi dei fenomeni deformativi tramite la tecnica interferometrica satellitare PSInSAR™

L’analisi dei fenomeni deformativi tramite la tecnica interferometrica satellitare PSInSAR™ in Piemonte. Metodo e resa possibile grazie alla diffusione dei dati da parte di Arpa Piemonte.

In particolare, la **Tecnica PS** (*Permanent Scatterers Technique*) è un sofisticato algoritmo di elaborazione di dati satellitari di tipo SAR (Radar ad Apertura Sintetica) che consente la stima di moti della superficie terrestre quali subsidenze, frane o faglie sismiche.

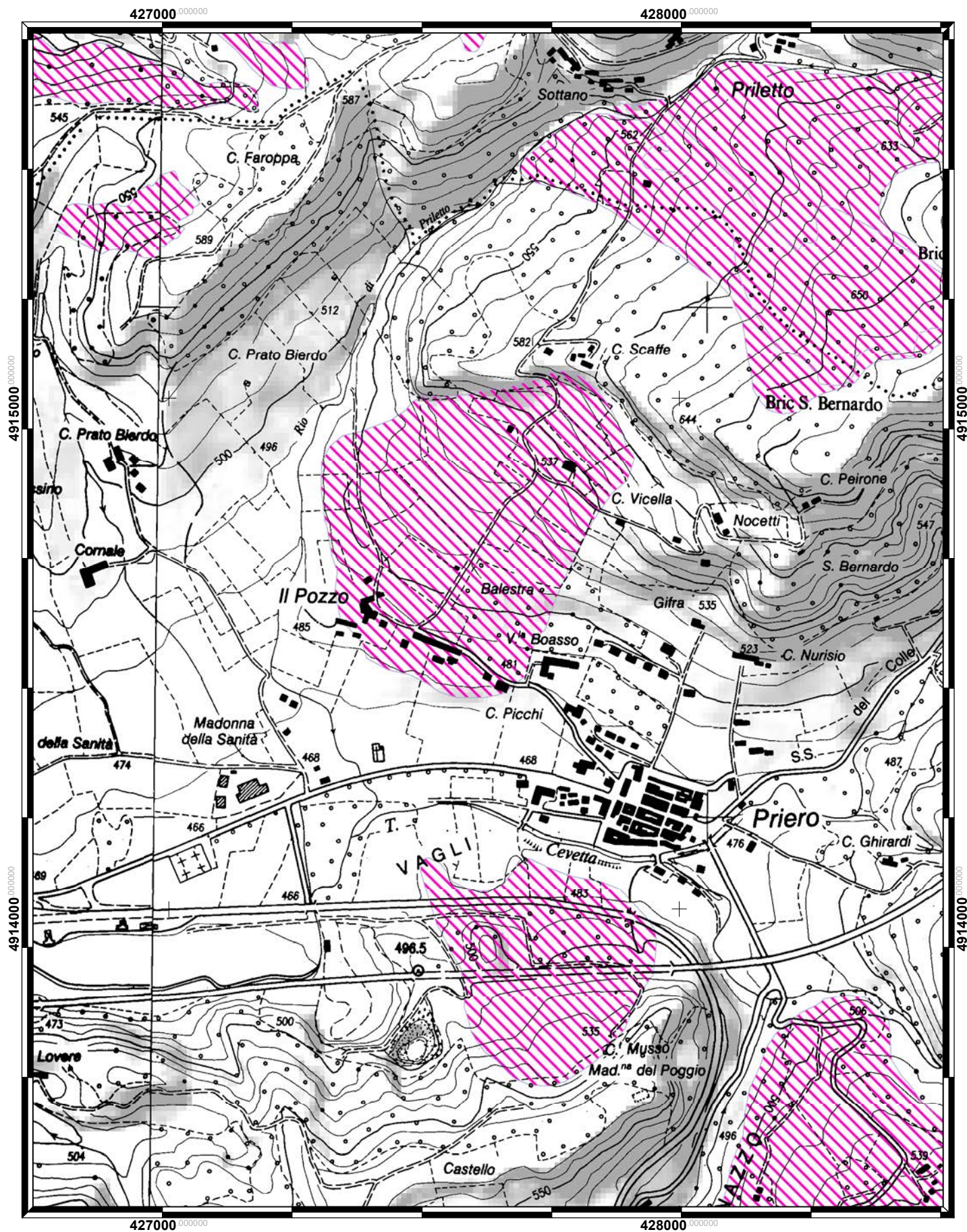


Una volta localizzati, la tecnica consente, per ciascun PS, di:

- stimare **la velocità di spostamento** (con un'accuratezza compresa tra 0.1 e 2 mm/anno) lungo la congiungente sensore radar – bersaglio radar
- ricostruire l'intera **serie temporale di deformazione**, a partire dal 1992 grazie alla presenza dell'archivio storico di immagini dell'Agenzia Spaziale Europea

Un settore sul quale uno o più PS indichino fenomeni di deformazione rispetto ad una media definita di “riposo”, ovvero cluster di PS che per caratteristiche fisiche e spaziali (velocità superiori od inferiori alla classe di velocità considerata stabile, distanza interpunti e numerosità) possono rappresentare indizi di geo-processi. Nel settore in esame non si rileva la presenza di aree anomale


A titolo esplicativo, di seguito, si presenta la tavola di dettaglio del settore in esame, dal quale si evince puntualmente che in tutto l'intorno del settore in esame si rilevano movimenti non significativi.



Carta dei dissesti da Banca Dati IFFI

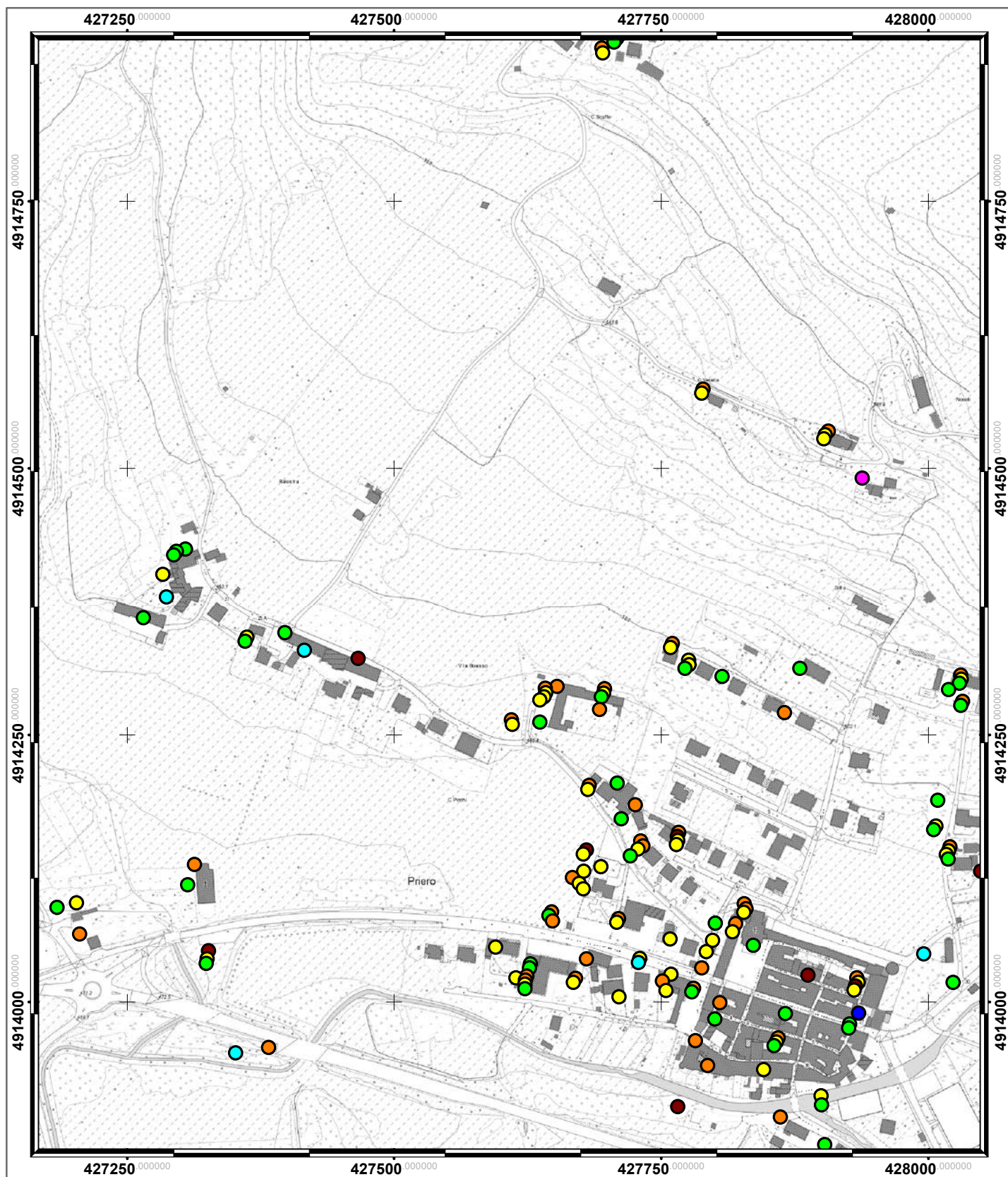
Legenda

frane IFFI perimtrate

 scivolamento rotazionale/traslato



scala 1:10000



Carta delle velocità dei PS (reticolato WGS 84 UTM Zone 32N)

Dati forniti da ARPA Piemonte, derivati da elaborazione PSInSAR, intervallo 1992-2001

campo di velocità PS (mm/a)

- -15.40 - -10.00
- -9.99 - -4.50
- -4.49 - -2.50
- -2.49 - -1.50
- -1.49 - -0.80
- -0.79 - -0.20
- -0.19 - 0.50
- 0.51 - 3.90

segno (-) allontanamento
segno (+) avvicinamento
lungo la direzione di di vista satellite-bersaglio (LOS)



scala 1:5000

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

In considerazione del fatto che la coltre superficiale è costituita da terreno argilloso a comportamento coesivo, la caratterizzazione geotecnica viene fatta in condizioni non drenate (angolo di attrito = 0) per le verifiche a breve termine.

A tale scopo si può utilizzare la relazione proposta da Terzaghi per il calcolo della resistenza alla compressione semplice (qU) in terreni coesivi:

$$qU = \partial \times N_{spt}$$

con:

$$\partial = 1,25$$

qU = resistenza alla compressione semplice in t/m^2

N_{spt} = numero di colpi del penetrometro dinamico standard

Utilizzando la (1) si può ricavare la coesione non drenata (C_u) considerando che:

$$C_u = \frac{qU}{2}$$

Ponendo $N_{spt} = N_{10-DL30}$ ed utilizzando il valore medio di N_{10} pari a 4, si può caratterizzare la coltre eluvio-colluviale e di riporto, in condizioni non drenate, nel seguente modo:

Nella caratterizzazione geotecnica si è anche tenuto conto delle osservazioni effettuate direttamente in sito e facendo riferimento a contesti del tutto analoghi.

E' stato così possibile attribuire ai terreni in esame alcuni parametri caratteristici che qualitativamente possono essere i seguenti:

| | Prof. Strato (m) | N_{spt} | Angolo d'attrito (°) | c_u (Kg/cm ²) | Classificazione |
|---------------------|------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| terreno vegetale | 1.2- 1.3 | 1 | - | <1 | PRIVO DI CONSISTENZA |
| argilla molle | 2.80 | 6-7 | - | 0.4 | MODERAT. CONSISTENTE |
| argilla consistente | >2.80 | >50 | - | 3 | ESTREM. CONSISTENTE |

6. VALUTAZIONE DELLA VERIFICA DELLA STABILITA' DELLE SCARPATE DI SCAVO

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di diversi sottoservizi nel seguito elencati: rete acquedottistica, rete fognaria, rete gas, rete elettrica, rete telefonica ecc.

Al fine di evidenziare la natura litologica dei terreni presenti in sito, valutarne le caratteristiche meccaniche, accertare la continuità in profondità dei litotipi caratterizzanti l'area in esame, oltre ai sopralluoghi e le considerazioni svolte in sito, sono state visionate le risultanze di indagini geognostiche condotte in aree limitrofe, per analoghi interventi edilizi.

L'ammasso formazionale risulta localmente interessato da una copertura eluvio-colluviale, la cui caratteristica litologica è assimilabile ad un limo argilloso.

Visto il contesto geomorfologico, geologico-geolitologico sopradescritto e considerando, in particolare, le tipologie d'intervento previste ed il loro impatto sul terreno, a livello locale, non si individuano particolari problemi di stabilità e/o controindicazioni all'utilizzo dell'area per il fine preposto. Tuttavia, poiché la messa in opera dei cosiddetti sottoservizi interrati comporta inevitabilmente la realizzazione di scavi nel terreno, esiste la possibilità che i fronti di sbancamento possano smottare. E' risultato, pertanto, necessario, verificare la stabilità delle pareti dei fronti di sbancamento. Sulla base delle profondità di posa delle condotte ed in riferimento alla teoria di Taylor, sono state valutate, "a breve termine", le condizioni di sicurezza dei tagli.

Il rovinio delle pareti di scavo e lo scivolamento del terreno avviene se lo sforzo di taglio sviluppato nel suolo supera la resistenza al taglio media del suolo stesso. Questo fenomeno è, nel caso in questione, di importanza rilevante per la sicurezza e l'incolumità degli operatori che dovranno posare, negli scavi praticati nel terreno, le condotte ed i manufatti accessori.

Il metodo di Taylor permette di determinare l'altezza critica del taglio assumendo il piano di scivolamento passante per il piede del taglio stesso:

$$H_e = [(c/y) * N_s] / F_S$$

dove: N_s : Fattore di stabilità, ricavato dal diagramma di Taylor;
 c : coesione;
 y : peso unità di volume;

FS: fattore di sicurezza.

Utilizzando, ai fini del calcolo, i valori più conservativi dei parametri geotecnici di riferimento, in corrispondenza delle quote comprese tra il p.c. ed i primi metri di profondità ($\gamma_k = 2 \text{ t/m}^3$, $c_{uk} = 0,25 \text{ Kg/cm}^2$) e considerando tagli con varie angolazioni, sono stati valutati, per i tratti ritenuti omogenei, i valori dell'altezza critica (Hc).

VALUTAZIONE TEORICA DELLE ALTEZZE CRITICHE DI TAGLIO A "BREVE TERMINE"

| Angolo di taglio " β " rispetto all'orizzontale (gradi sessagesimali) | Fattore di sicurezza "FS" (n.) | Altezza critica taglio "Hc" (metri) |
|---|--------------------------------|-------------------------------------|
| 90 | 1.3 | 3.74 |
| " | 1.5 | 3.24 |
| " | 2.0 | 2.43 |
| " | 2.5 | 1.94 |
| " | 3.0 | 1.62 |
| 60 | 1.3 | 5.00 |
| " | 1.5 | 4.33 |
| " | 2.0 | 3.25 |
| " | 2.5 | 2.60 |
| " | 3.0 | 2.17 |
| 45 | 1.3 | 5.88 |
| " | 1.5 | 5.10 |
| " | 2.0 | 3.83 |
| " | 2.5 | 3.06 |
| " | 3.0 | 2.55 |

In considerazione di quanto determinato nelle cosiddette condizioni "a breve termine" (non drenate), a fini cautelativi, nel consigliare l'utilizzo di un *fattore di sicurezza FS* à 1.3, ovvero maggiore del limite assunto come minimo valore accettabile ai fini della sicurezza dal D.M. 14/01/2008, si suggerisce di non superare le sopraccitate altezze di taglio, nonché prevedere una procedura a campioni. Predisposta, pertanto, una limitata porzione di scavo, dovrà prontamente seguire la posa delle condotte e l'immediato colmamento.

7. OSSERVAZIONI E CONCLUSIONI

Nella presente memoria tecnica sono stati presi in considerazione gli aspetti geologici, geomorfologici in merito al *PROGRAMMA DI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA E MANUTENZIONE MONTANA UNIONI MONTANE DI CUI ALLA D.G.R. N. 32 – 5209 DEL 19 GIUGNO 2017- UTILIZZO RIBASSI - COMUNE DI PRIERO*.

In base a quanto emerso nel corso del sopralluogo, tenendo conto della tipologia delle opere in progetto, della morfologia, delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni interessati, si è giunti alle seguenti considerazioni conclusive:

- gli interventi di drenaggio sono idonei al fine limitare l'instaurarsi della falda temporanea e quindi garantire dei più alti coefficienti di stabilità globale del versante;
- l'esecuzione delle indagini svolte ha permesso di accertare che, dal punto di vista litologico, nel sottosuolo sono presenti terreni prevalentemente argillosi discretamente competenti;

In base a quanto esposto si riconosce la compatibilità degli interventi a progetto con le caratteristiche geologiche generali, geomorfologiche e geologico-tecniche dei terreni interessati, mantenendo salva l'osservanza di quanto contenuto nella presente.

- le opere in progetto prevedono, la realizzazione di sottoservizi interrati. La messa in opera di quest'ultimi comporta inevitabilmente la realizzazione di scavi nel terreno, per i quali è risultato necessario verificare la stabilità delle pareti dei fronti di sbancamento attraverso la metodologia proposta da Taylor. Le altezze critiche così desunte, determinate nella cosiddetta condizione a "breve termine", impongono, al fine di evitare rilasci tensionali, la necessità di far seguire alle operazioni di sbancamento le fasi di getto e di colmamento degli scavi con sufficiente celerità e eventualmente prevedere l'utilizzo di opere di contrasto provvisorie. Inoltre, il materiale di risulta degli sbancamenti potrà essere utilizzato in sito per modesti spianamenti e/o compensazioni scavi-riporti, solamente per dar luogo a minime sistemazioni morfologiche, necessarie per migliorare la fruibilità dei sedimi costituenti i singoli;

- in considerazione di quanto determinato nelle cosiddette condizioni “a breve termine” (non drenate), a fini cautelativi, nel consigliare l'utilizzo di un fattore di sicurezza $FS > 1.3$, ovvero maggiore del limite assunto come minimo valore accettabile ai fini della sicurezza dal D.M. 17/01/2018, si suggerisce di non superare le sopracitate altezze di taglio, nonché prevedere una procedura a campioni. Predisposta, pertanto, una limitata porzione di scavo, dovrà prontamente seguire la posa delle condotte e l'immediato colmamento;
- nel corso dei lavori andranno sistematicamente verificate le reali caratteristiche litologiche, stratigrafiche e tecniche del terreno messo in luce dagli scavi e andranno confrontate con le condizioni ed i parametri assunti in sede di progetto, al fine di valutare l'eventuale necessità di adeguamenti progettuali, in caso di scostamenti rilevanti da quanto ipotizzato;
- per una corretta realizzazione, gli interventi, dovranno comunque essere eseguiti in un margine di tempo che limiti al minimo l'apertura del fronte di scavo, contenendo in tal modo i rischi di infiltrazioni e/o di dissesti in caso di eventuali eventi piovosi intensi;
- si sottolinea l'importanza di una generale cura nella sistemazione delle superfici interessate dagli scavi tale da agevolare l'attecchimento di specie erbacee soprattutto in funzione dell'azione erosiva superficiale delle acque meteoriche sui materiali eluvio-colluviali superficiali;

Tenendo conto dell'assetto idrogeologico dell'area e delle risultanze dell'indagine svolta si riconosce la compatibilità degli interventi a progetto nei confronti delle condizioni di pericolosità indicate nella cartografia degli ambiti ai sensi della legislazione regionale vigente nell'ambito della pianificazione territoriale attuale (L.R. 5 Dicembre 1977, n° 56 e s.m.i. - Circolare P.G.R. 8 Maggio 1996 n° 7/Lap e successiva Nota Tecnica Esplicativa del Dicembre 1999) e con le caratteristiche geologiche generali, geomorfologiche e geologico-tecniche dei terreni interessati.

Si precisa che, qualora in corso d'opera fossero riscontrate variazioni stratigrafiche significative rispetto a quanto appurato oppure apportate modificazioni sostanziali al progetto, si renderanno necessari ulteriori approfondimenti d'indagine puntuali.

Inoltre si rimarca la fondamentale importanza della manutenzione, che dovrà essere effettuata costantemente e regolarmente, nei confronti di tutte le opere idrauliche presenti, per garantire una perfetta funzionalità delle stesse.