

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO

CIGLIE'

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL DISSESTO
LUNGO LA STRADA COMUNALE DI LOCALITA'
GAVA**



RELAZIONE GEOLOGICA

A blue circular professional stamp for Giuseppe Galliano, a geologist in the Piedmont region. The stamp contains the text: "REGIONE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE", "GIUSEPPE GALLIANO", "GEOLOGO", "A.P. SEZ. A", "N. 108", and "PROFESSIONISTA". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Committente:	Comune di CIGLIE' – Piazza Castello n°2, 12060 CIGLIE' (CN)	
Elaborato redatto da:	dott. geol. Giuseppe GALLIANO	Via Matteotti, 2 - 12073 Ceva (CN)
Data:	Gennaio 2020	

INDICE

- PREMESSA	3
1.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
2.0 - LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA.....	8
3.0 - LINEAMENTI GEOLOGICI.....	13
4.0 - MODELLO GEOLOGICO	15
5.0 - MODELLO GEOTECNICO	16
5.1.0 – Parametri geotecnici qualitativi dei terreni	16
6.0 – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI	17
6.1.0 - Condizioni topografiche	20
6.2.0 – Pericolosità sismica di base	21
7.0 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	22
7.1 – Successione stratigrafica	23
7.2 – lavori a progetto	23
7.3 – Localizzazione dell'intervento rispetto ai limiti di pericolosità geomorfologica	23
7.4- Circolazione idrica superficiale	23
7.5 – Classificazione sismica dei terreni	23
7.6 - Modificazioni del suolo	23
7.7 - Opere di fondazione	23
7.8 - Stabilità delle scarpate e rilevati	23
7.9 – Lavori di scavo contenuti del DPR n°164/56 (al capo III):	24

- PREMESSA

L'incarico conferito allo scrivente prevede la stesura della relazione geologica in merito alla progetto per i lavori di “interventi di sistemazione del dissesto lungo la strada comunale di località Gava” nel Comune di Cigliè (CN).

L'intervento prevede i lavori di sistemazione del dissesto che ha interessato la sede viaria della strada comunale di località Gava. Si tratta di una frana con meccanismo di movimento di tipo rotazionale che ha coinvolto i materiali di riporto e le coltri detritiche e colluviali.

I parametri dimensionali, secondo i dati di progetto, dei movimenti terra legati ai lavori rientrano nelle eccezioni di cui all'art. 2 lettera a) della L.R. 45/89 di competenza comunale. L'intervento a progetto ricade nelle esclusioni di cui all'art.11 della L.R. 45/89 in quanto i lavori ricadono fra gli interventi di cui all'art. 2 della L.R. n.54/75.

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata delle tipologie e dimensioni delle opere previste si rimanda alle tavole di progetto.

Negli allegati geologici al P.R.G.C., redatti secondo quanto prescritto dalla C.P.G.R. 7/LAP, l'area indagata risulta inserita in Classe II di pericolosità geomorfologica a margine di una classe IIIa.

Il lavoro è finalizzato alla definizione dei modelli geologico e geotecnico in relazione ai lavori a progetto.

Per l'espletamento del lavoro sono stati consultati i dati pubblicati nella letteratura specifica:

- *le carte edite dalla Banca Dati Geologica Regionale, a cura del Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte;*
- *la cartografia del PAI “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto”;*
- *la cartografia dei dissesti Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia);*
- *- cartografia dei dissesti Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP);*
- *gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente.*

L'elaborato viene predisposto, inoltre, in ottemperanza alle norme di legge vigenti ed in particolare:

- ❑ *L.R. 5 dicembre 1977, n. 56 e s.m.i., “Legge urbanistica regionale”;*

- ❑ *N.T.A. del Piano Regolatore Generale vigente;*
- ❑ *L.R. N° 45/89 «Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici»;*
- ❑ *Circolare del Presidente della Giunta regionale 10 settembre 2018, n. 3/AMB Legge regionale 9 agosto 1989, n. 45 (Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici). Note interpretative e indicazioni procedurali. Revoca della circolare 4/AMD/2012;*
- ❑ *D.D. 7 Febbraio 2018, n.368, (Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici). Definizione della documentazione di cui all'art.7.*
- ❑ *D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) "Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni";*
- ❑ *Circolare 21 gennaio 2019 n.7 " Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"*
- ❑ *D.P.C.M. 24/05/2001 "Approvazione del "Piano Stralcio per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico. (Legge 183/89, art. 17 comma 6-ter)" adottato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione del Comitato Istituzionale 26/04/2001 n. 18;*
- ❑ *D.G.R. 06/08/01 n. 31-3749 "Adempimenti regionali conseguenti l'approvazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Procedure per l'espressione del parere Regionale sul quadro del dissesto contenuto nei PRGC, sottoposti a verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica. Precisazioni tecniche sulle opere di difesa delle aree inserite in classe IIb, ai sensi della Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'08/05/1996";*
- ❑ *D.G.R. 15 Luglio 2002 n. 45-6656 "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po in data 26 aprile 2001, approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24 maggio 2001. Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico".*

1.0 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona indagata è situata a nord dell'abitato di Cigliè Capoluogo, nella località "C.na la Gava".

Nel dettaglio l'area di interesse è definita dalla porzione sommitale del pendio, con esposizione SW, posta a ridosso del crinale orientato circa NNW – SSE.

Situata a valle della Strada Provinciale n.126 presenta un acclività media e interessa la scarpata della strada comunale di località La Gava.

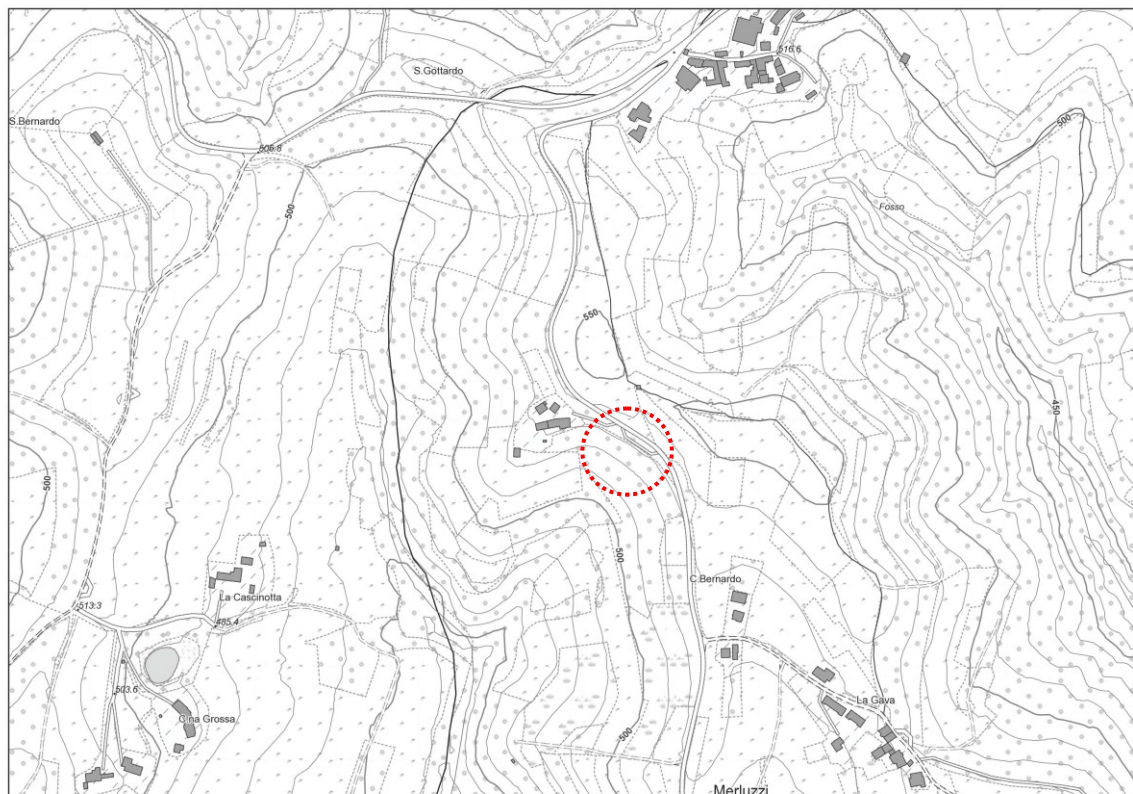
Il settore indagato si colloca in destra orografica del Fiume Tanaro, ed è posto alla quota altimetrica di 535 m s.l.m..

Le informazioni topografiche sono compendiate:

- nella tavoletta I.G.M. alla scala 1:25.000 "Carrù" (II N.E.) del Foglio 80 (Cuneo) alla scala 1:100.000;



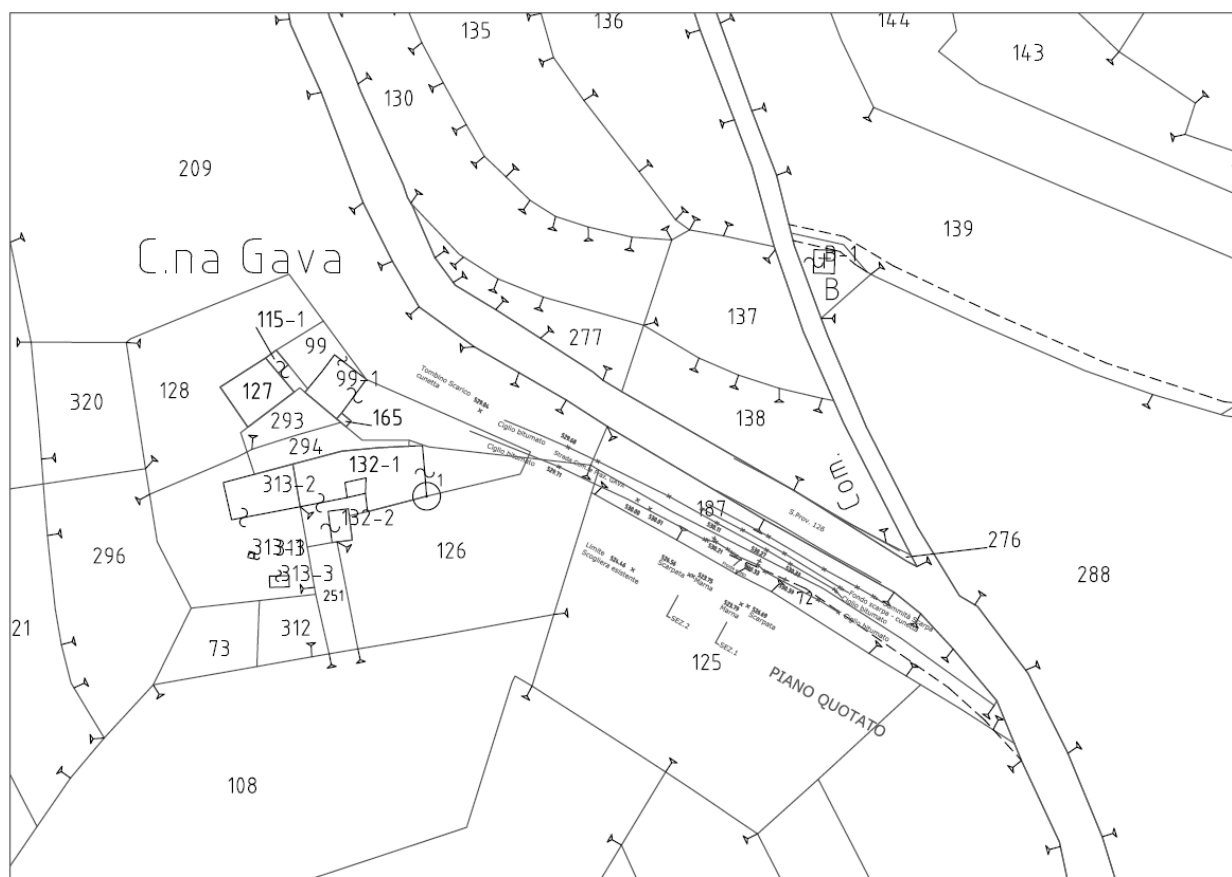
□ nella sezione 210120 (Belvedere delle Langhe) della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000;



Gli interventi interesseranno i terreni censiti a catasto al Foglio n. 1.



Estratto planimetria catastale con visualizzazione del rilievo topografico



Stralcio documentazione fotografica (da Google Maps)

2.0 - LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA

I caratteri morfologici di questo settore risultano controllati in modo sostanziale dagli agenti geomorfici che agiscono nel tempo. Un contributo determinante al modellamento del territorio viene fornito, inoltre, sia dalla natura litologica dei terreni, molto degradabili, sia dal loro assetto strutturale: infatti, la monotona giacitura degli strati lungo una direzione approssimativamente con immersione verso NNO, causa evidenti asimmetrie dei versanti.

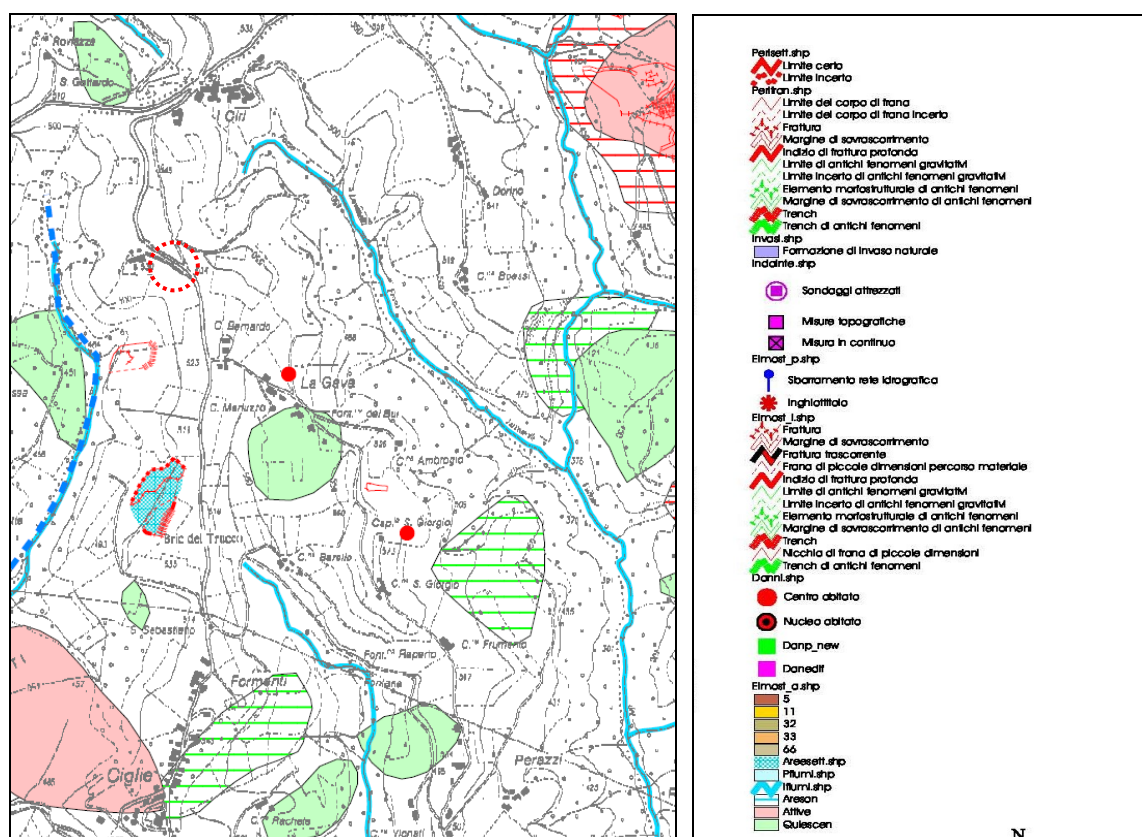
I pendii decisamente più acclivi sono contraddistinti da giaciture degli strati a reggipoggio (esposti a SSE), mentre i pendii esposti a NNO presentano pendenze più dolci, paragonabili ai valori di inclinazione della stratificazione.

In dettaglio, la porzione di pendio interessata dall'intervento risulta interessata da un dissesto recente e in atto legato alla dinamica di versante.

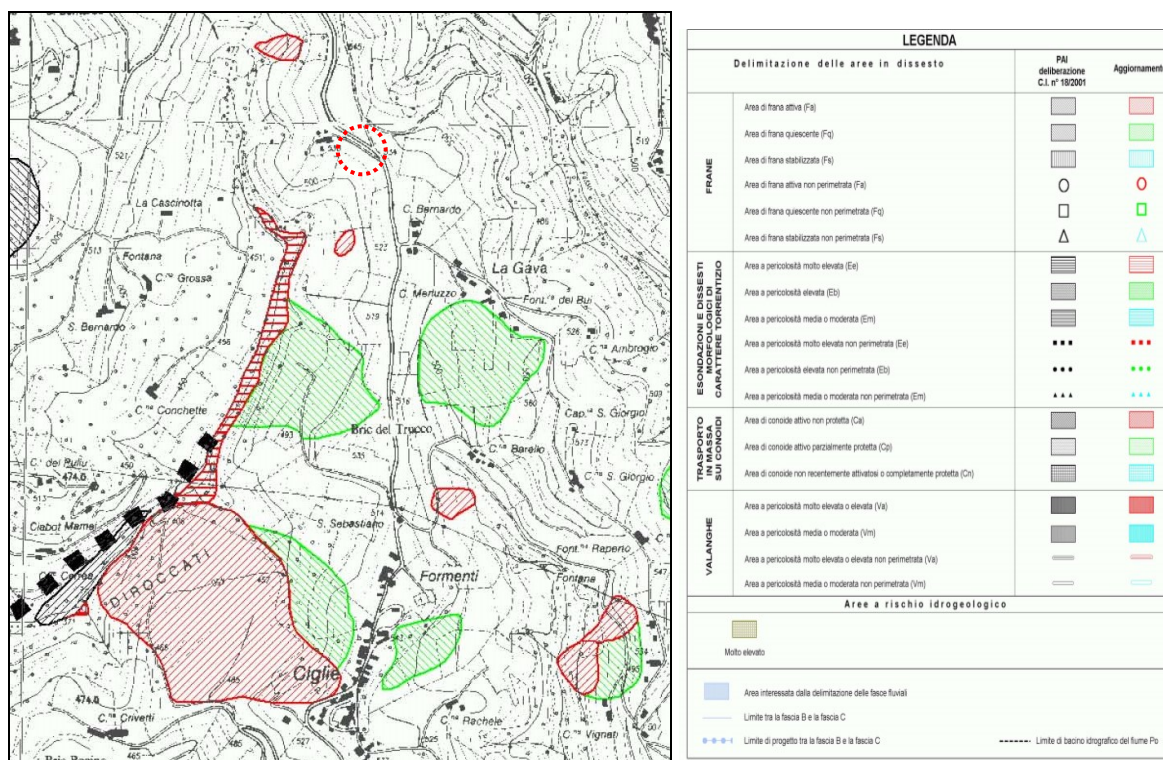
Complessivamente l'area si presenta stabile, condizione confermata dalla Banca Dati Geologica della Regione Piemonte che non segnala la presenza di forme di dissesto a grande scala tali da compromettere la stabilità nel tempo per tale settore.

In merito ai processi geomorfologici un quadro complessivo è fornito dalla documentazione bibliografica disponibile.

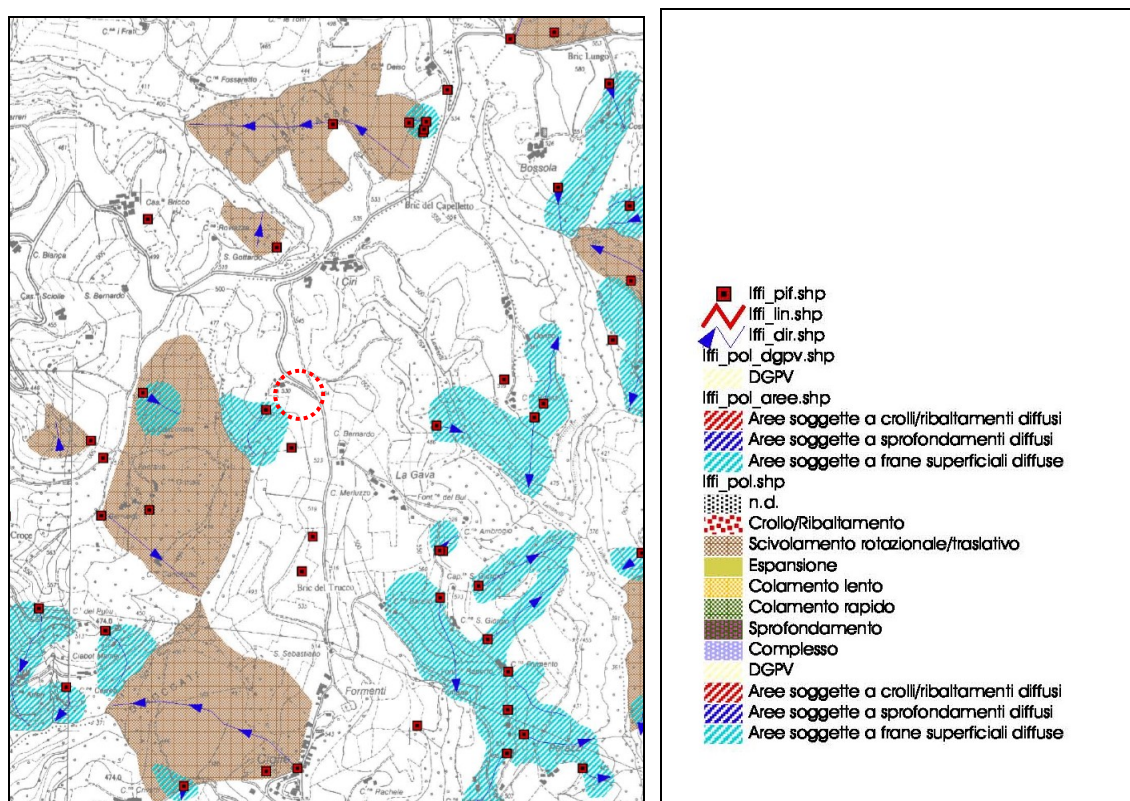
- la Banca Dati Geologica Regionale

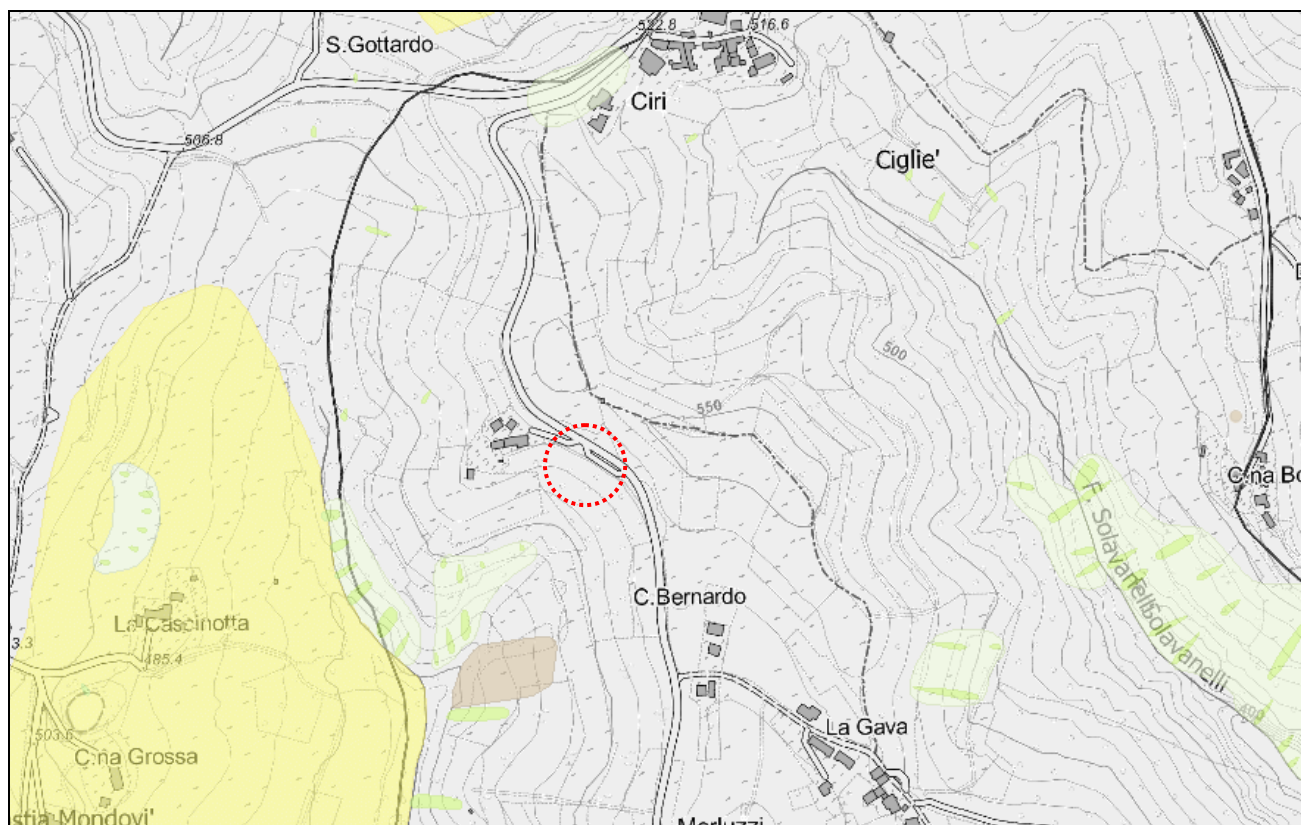


- la cartografia del PAI “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto”;

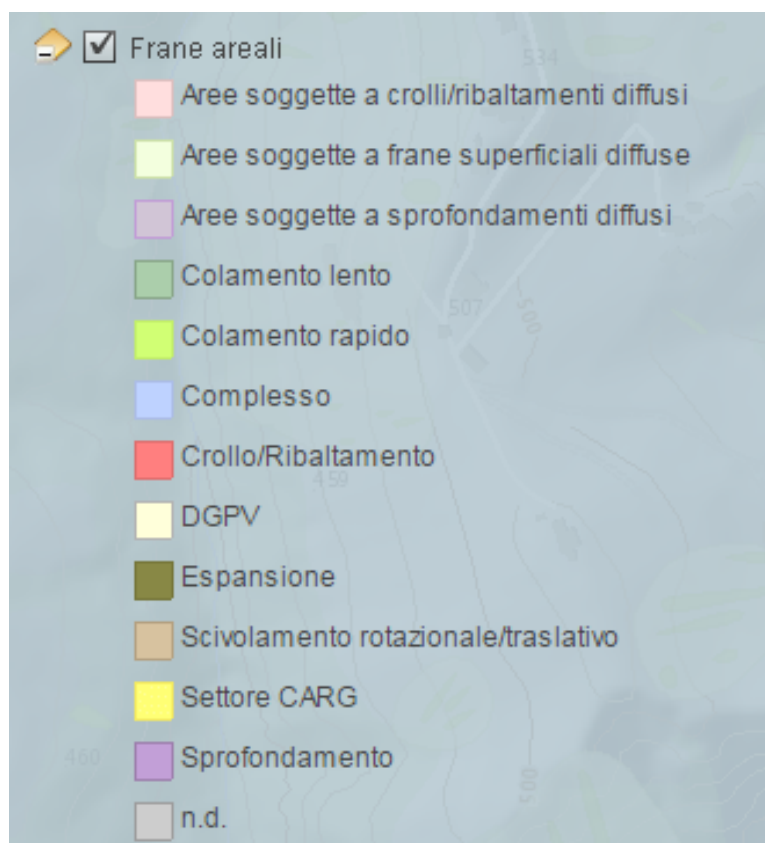


- la cartografia dei dissesti Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia)



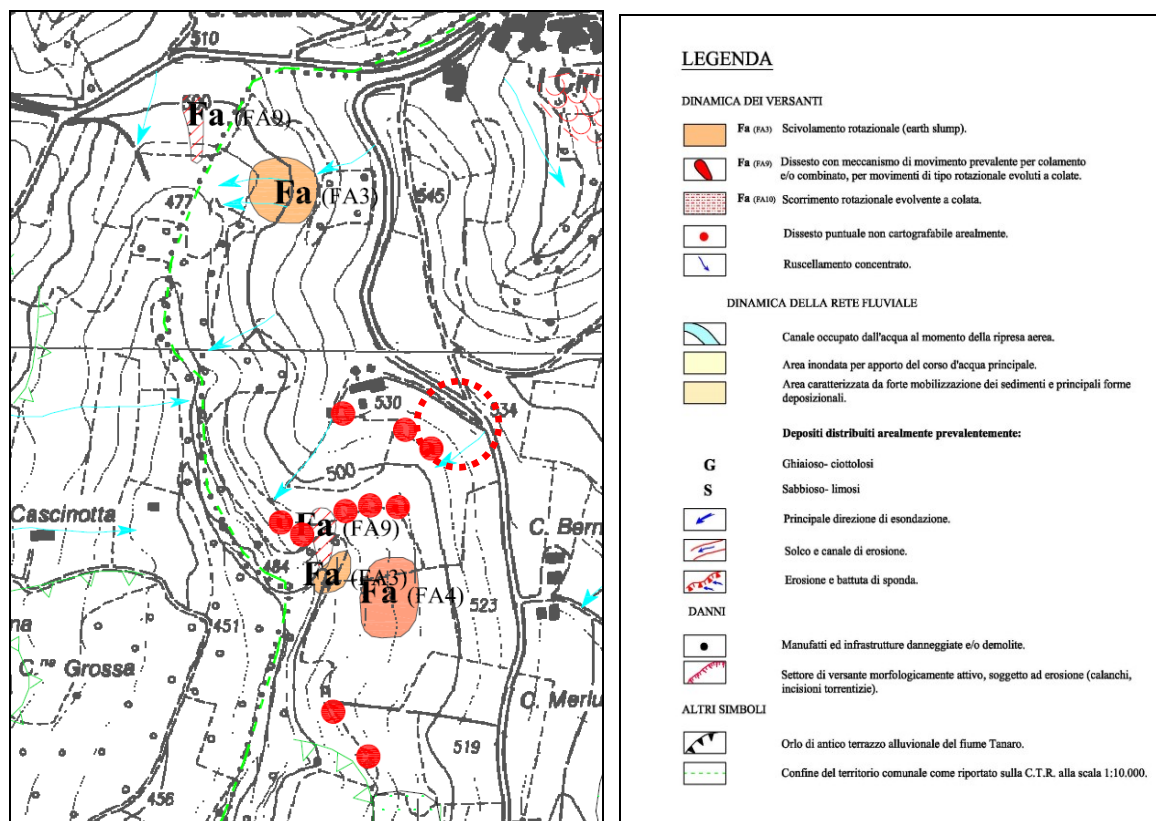


- cartografia dei dissesti Sistema Informativo Frane in Piemonte (SIFraP);

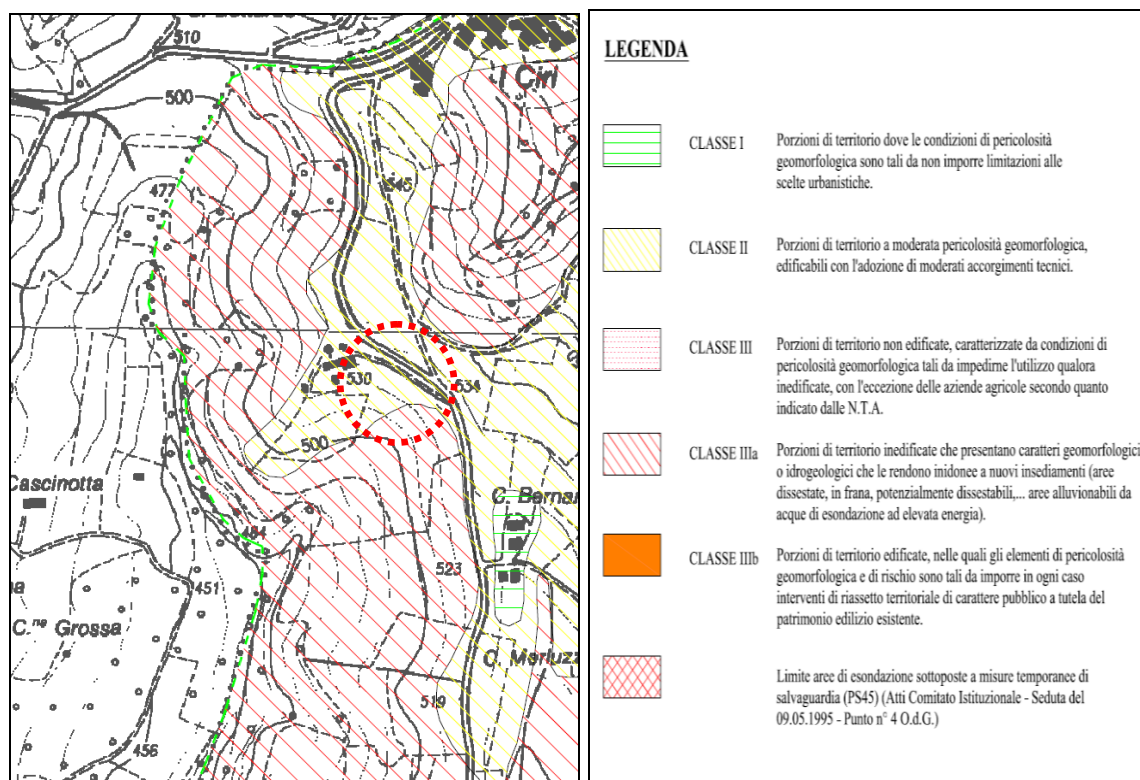


■ *allegati geologici al P.R.G.C. vigente;*

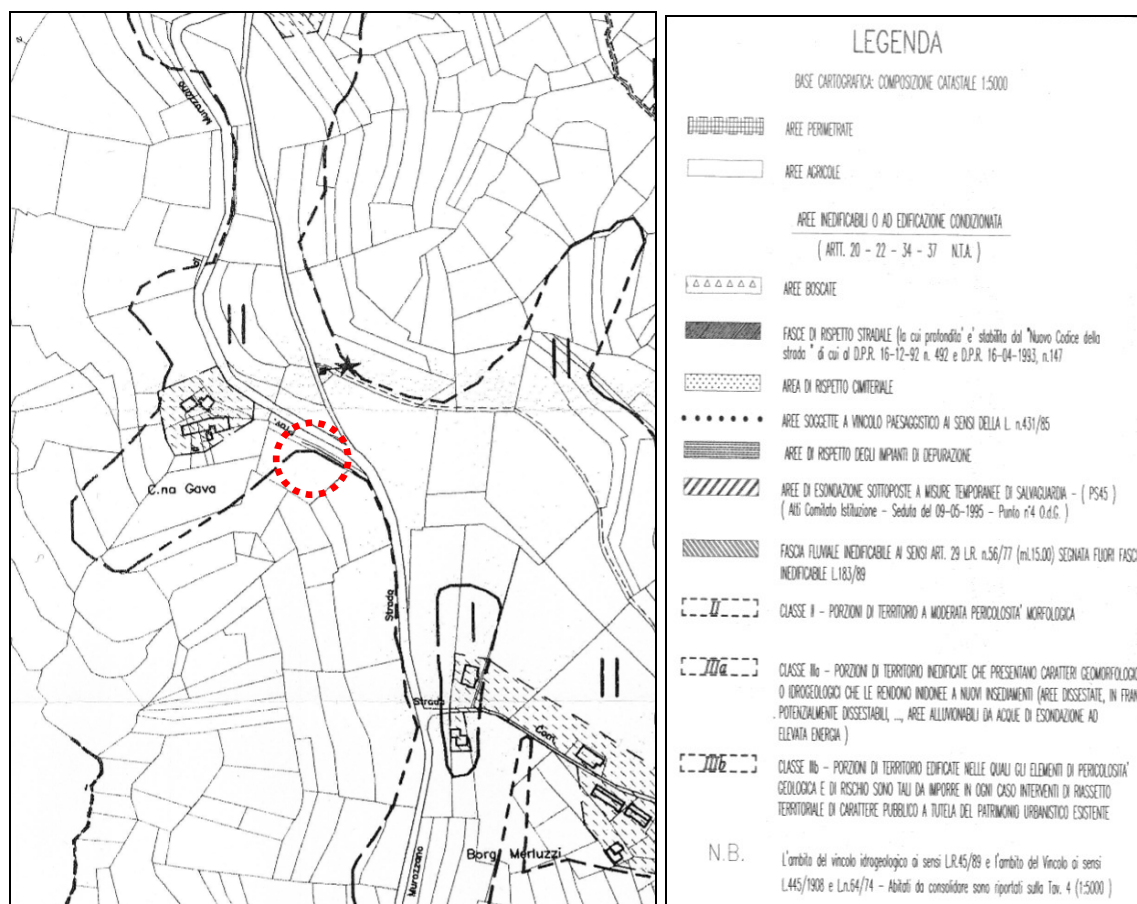
Carta Geomorfologica e dei dissesti



Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica



PRGC - Tavola di Progetto 13/A "Vincoli" - con sovrapposizione delle classi di Pericolosità Geomorfologica



L'area interessata dall'intervento nel merito della pericolosità Geomorfologica ricade in un ambito di classe II a margine di una classe IIIa riferita alle *"porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica edificabili con l'adozione di moderati accorgimenti tecnici"*.

Gli interventi previsti a progetto trattandosi di lavori di sistemazione idrogeologica sono compatibili con la classe di pericolosità e l'assetto idrogeologico del pendio trattandosi.

Il settore di pendio in esame è stato coinvolto da un processo di dissesto legato agli eventi alluvionali del mese di novembre 2019.

Si tratta di una frana con meccanismo di movimento di tipo rotazionale che ha coinvolto i materiali di riporto costituenti il corpo del rilevato stradale e le coltri detritiche e colluviali di versante.

La scarpata principale ha una lunghezza di circa una ventina di metri e ha interessato direttamente la sede stradale limitando in modo significativo la percorribilità della stessa in sicurezza.



Foto di dettaglio del dissesto che ha interessato la strada comunale in località Gava

3.0 - LINEAMENTI GEOLOGICI

Le **notizie geologiche** relative al territorio indagato sono riportate sul Foglio n° 80 - Cuneo, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Il comune di Cigliè fa parte della media Valle Tanaro, dove il fiume incide profondamente i rilievi collinari che definiscono il margine meridionale delle Langhe che geologicamente occupano il settore sudoccidentale del Bacino Terziario Piemontese, complesso di formazioni prevalentemente terrigene di età compresa tra l'Oligocene e il Miocene superiore.

Tali formazioni si sviluppano in fasce allungate in direzione SO-NE con spessore totale di circa 4.000 m e giacitura monoclinale con immersione $10\div 20^\circ$ verso NO. La successione stratigrafica del Bacino, più in generale, prende origine con la trasgressione marina testimoniata da una litofacies conglomeratico arenacea attribuita alla Formazione di Molare, non affiorante nel territorio comunale di Cigliè, alla quale segue una serie a sedimentazione normale marnosa, di mare aperto, ed estesi episodi torbiditici. I principali litotipi costituenti il substrato terziario della zona considerata sono definiti da facies

marnose prevalenti, con intercalazioni di livelli e bancate sabbioso - arenacee datati al Miocene inferiore - Miocene medio.

ESTRATTO DALLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



Tali litofacies sull'attiguo Foglio Ceva della Carta Geologica d'Italia vengono riferite alla Formazione di Murazzano (Serravalliano - Langhiano): si tratta di marne ed arenarie in sequenze ritmiche di spessore medio di 30 cm, anche se non è raro rinvenire alternanze di livelli spessi fino ad 80 cm. La marna è spesso siltosa, grigio cenere o grigio-azzurra, talora grigio nocciola; essa si presenta divisibile in scaglie o compatta a stratificazione

indistinta. L'arenaria, grigia o grigio-bruna, è spesso sostituita da sabbia gialla, talora gradata, in strati da 10 a 50 cm.

I litotipi descritti affiorano soprattutto lungo le incisioni operate dall'idrografia secondaria e lungo le maggiori scarpate dell'asse vallivo del Fiume Tanaro. In sito il substrato è occultato da una coltre detritica e colluviale decimetrica e da materiali di riporto.

4.0 - MODELLO GEOLOGICO

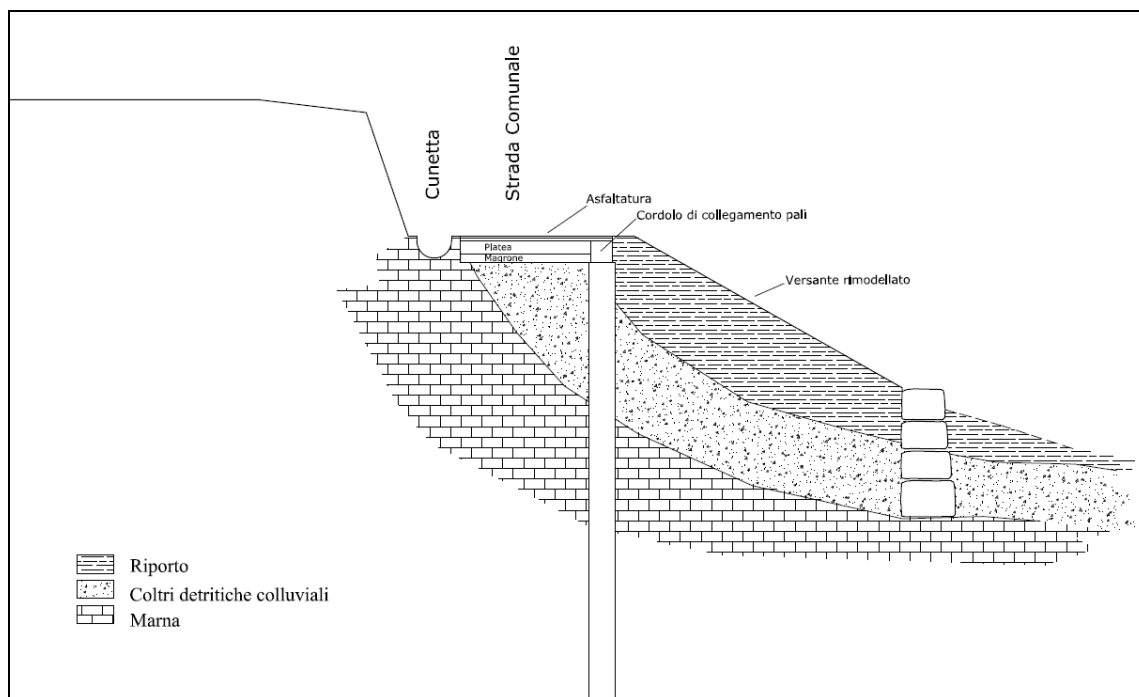
La successione stratigrafica puntuale accertata sul terreno può essere sintetizzata come segue:

- *materiali di riporto, coltri detritiche e colluviali limose argillose sabbiose di colore ocraceo e marne disarticolate;*
- *marne grigie compatte con intercalazioni arenacee.*

Non è stata rilevata la presenza della falda idrica. E' prevedibile, tuttavia, una modesta circolazione idrica a contatto tra coperture sciolte e marne del substrato.

La caratterizzazione qualitativa dei terreni è stata ottenuta direttamente in situ durante il sopralluogo, con l'ausilio di due sondaggi con escavatore meccanico che hanno consentito una adeguata ricostruzione della successione stratigrafica dei terreni.

Sezione stratigrafica interpretativa



5.0 - MODELLO GEOTECNICO

Come indicato nel modello geologico la successione stratigrafica puntuale accertata sul terreno può essere sintetizzata come segue:

- ✓ da 0.00 - 1.00 a 3.00 – 3.50 m *limi argillosi deb. sabbiosi grigi con clasti arenacei;*
- ✓ seguono le *marne grigie compatte con intercalazioni arenacee precedute da un livello decimetrico di marne disarticolate e alterate.*

I terreni descritti sono raggruppabili in tre unità litologiche:

- la prima è rappresentata dai limi argillosi deb. sabbiosi con presenza di clasti arenacei. Si tratta di materiali normalconsolidati coesivi, molto compressibili, classificabili rispettivamente come CL (USCS);
- la seconda unità è costituita dalle marne alterate da mediamente consistenti a molto consistenti e classificabili come CL - ML (USCS);
- la terza unità, quella meno superficiale, è caratterizzata dalla presenza delle marne compatte del substrato.

5.1.0 – Parametri geotecnici qualitativi dei terreni

La quantificazione dei parametri geotecnici è stata affrontata in base ai dati censiti sul terreno.

– *Le terre coesive*

5.1.1 - Parametri geotecnici dei limi argillosi deb. sabbiosi (da 0.00 a 3.00 – 3.50 ? m)

Cu	10 [kPa]
ϕ'	26 [°]
ϕ_r	22 [°]
γ	17 kN/m ³

- Livello profondo, marne disarticolate assimilabili a limi con argilla mediamente consistenti:

5.1.2 - Parametri geotecnici dei limi argillosi deb. sabbiosi consistenti marne alterate

Cu	50 [kPa]
ϕ'	24 - 26 [°]
ϕ_r	20 [°]
γ	21 kN/m ³

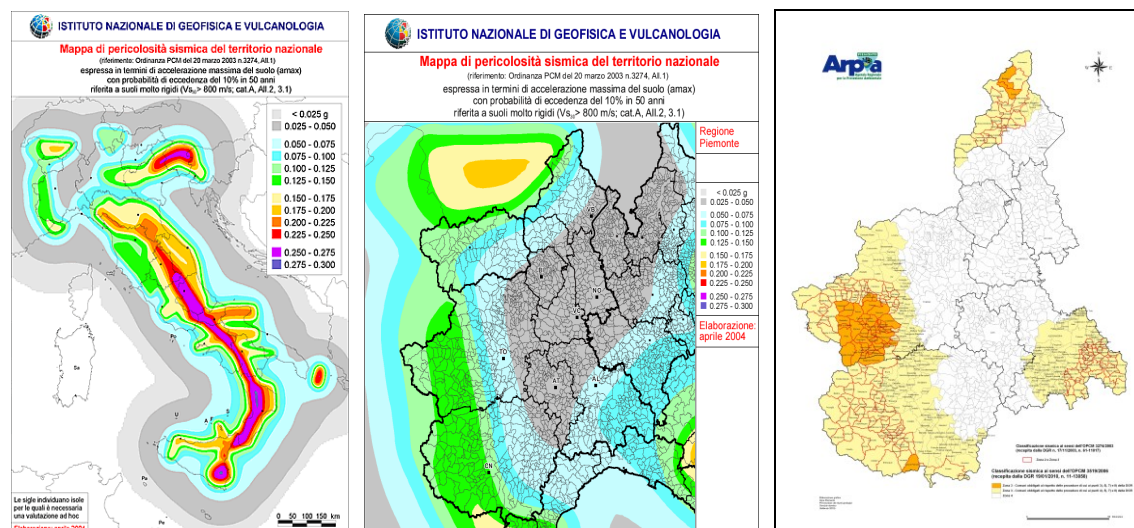
– Il substrato terziario

Il substrato roccioso terziario è caratterizzato dalle marne mioceniche, le quali, in ragione dei loro bassi valori di compressione uniassiale (C_0) che presentano, vengono classificate come rocce tenere (very weak - Coates, 1964; very low strength - Bieniawski, 1976; very low - ISRM, 1979), le cui caratteristiche tecniche possono essere quantificate facendo ricorso alla metodologia proposta da Bieniawski (1976).

6.0 – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

La recente normativa in materia sismica ha introdotto sostanziali novità rispetto al quadro legislativo vigente ed ha portato alla adozione di un nuovo assetto normativo per quanto concerne gli aspetti relativi al rischio sismico ed alla progettazione antisismica.

La nuova classificazione del territorio nazionale (Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003, n.3274 – All.1) e per il territorio piemontese (DGR 19 gennaio 2010 n.11-13058 - O.P.C.M. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006) è visualizzata nelle figure che seguono.



Figg n. 1, 2, 3 - Nelle figure è visualizzata la nuova classificazione.

La Regione Piemonte con la Deliberazione della Giunta Regionale 12 dicembre 2011, n. 4-3084 ha definito le procedure e modalità di gestione. (D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010) “Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività

urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese” e recentemente con la Deliberazione della Giunta Regionale 3 febbraio 2012, n. 7-3340 Modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011.

La nuova classificazione comporta una suddivisione dei terreni che deve essere effettuata, in prima istanza, sulla base dei rilievi geologici eseguiti, dell’analisi e dell’interpretazione dei dati stratigrafici e geotecnici disponibili. Le caratteristiche litotecniche dei depositi (natura del deposito, granulometria, addensamento dei materiali granulari, consistenza dei materiali non coesivi, ecc. anche su base qualitativa) e le informazioni relative alla loro reciproca geometria (spessori, geometria dei limiti fra i depositi, ecc.) consentono la qualificazione dei suoli e dei profili di terreno secondo i criteri definiti al punto 5.1 dell’All. 2 dell’OPCM 3274/2003 .

Pericolosità sismica e calcolo della vs30 ai fini della determinazione dell’azione sismica di progetto

Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, “le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g ”.

Secondo la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di **Cigliè** ricade nell’ambito della zona 4, ed è quindi caratterizzata da una accelerazione orizzontale massima $a_g = 0,05 \text{ g (m/s}^2\text{)}$.

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni $[a_g/\text{g}]$	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/\text{g}]$
1	$> 0,25$	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	$< 0,05$	0,05

Tabella 1 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco orizzontale su suolo

CODICE ISTAT 2001	NOME DEL COMUNE	ZONA SISMICA OPCM 3274/2003
004069	Cigliè	IV

Il D.M. del 14/01/2008 “Approvazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni” mette a disposizione dei professionisti uno strumento basato sul progetto sviluppato in collaborazione con l’INGV e dal DPC – “S1” – per il calcolo dei parametri rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticali) delle azioni sismiche di progetto per qualsiasi sito del territorio nazionale.

Nella tabella che segue vengono forniti i parametri di cui sopra calcolati utilizzando le coordinate del centro dello stendimento.

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0,023	2,595	0,175
50	0,029	2,576	0,197
72	0,034	2,606	0,214
101	0,038	2,630	0,227
140	0,042	2,626	0,248
201	0,048	2,623	0,260
475	0,062	2,652	0,300
975	0,076	2,753	0,316
2475	0,095	2,865	0,341

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^ per periodi di ritorno T_R di riferimento*

La normativa di riferimento individua come parametro di riferimento per la classificazione dei suoli la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio ($V_{S,eq}$) e viene calcolata a partire dalla velocità delle onde di taglio con la seguente formula:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove h_i indica lo spessore (in m) dell' i -esimo strato

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo

N numero di strati

H profondità del substrato definito come quella formazione costituita da roccia e terreno molto rigido, caratterizzato da V_s non inferiore a 800 m/s.

Nella tabella che segue, è contenuta la classificazione sismica prevista dal Decreto Ministeriale.

Classificazione del tipo di suolo secondo DECRETO 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni).

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	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.

Valutazione del parametro V_{s30}

In considerazione delle caratteristiche geologiche del sito, tenendo conto della prevista realizzazione di fondazioni profonde su pali impostate direttamente nelle marne litoidi, in relazione al valore del parametro V_{s30} medio prevedibile > 400 m/s, si definisce il contesto geotecnico in oggetto come suolo di classe B.

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s”.

6.1.0 - Condizioni topografiche

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.III) per il caso in esame il riferimento è la categoria T2:

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

6.2.0 – Pericolosità sismica di base



Vita nominale (V_n): 50 [anni]
 Classe d'uso: II
 Coefficiente d'uso (C_u): 1
 Periodo di riferimento (V_r): 50 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 30 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLD: 50 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLV: 475 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 44,4393120 [°]
 Longitudine (WGS84): 7,9320478 [°]
 Latitudine (ED50): 44,4402809 [°]
 Longitudine (ED50): 7,9331164 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	16459	44 452800	7 886275	3970 36
2	16460	44 456080	7 956033	2528 82
3	16682	44 406190	7 960572	4373 20
4	16681	44 402920	7 890803	5343 41

Parametri di pericolosità sismica per Tr diversi da quelli previsti nelle NTC, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	σ [°]	$F0$ [-]	Tr^* [s]
SLO	30	0 024	2 588	0 176
SLD	50	0 030	2 576	0 199
	72	0 034	2 606	0 215
	101	0 039	2 628	0 228
	140	0 043	2 616	0 248
	201	0 049	2 630	0 258
SLV	475	0 063	2 668	0 299
SLC	975	0 076	2 771	0 313
	2475	0 095	2 885	0 330

Punto 2

Stato limite	T_r [anni]	σ [g]	F_0 [s]	T_r^* [s]
SLD	30	0.022	2.598	0.175
SLD	50	0.028	2.576	0.194
	72	0.032	2.605	0.212
	101	0.036	2.630	0.226
	140	0.040	2.641	0.248
	201	0.046	2.619	0.260
SLV	475	0.059	2.661	0.300
SLC	975	0.072	2.762	0.318
	2475	0.090	2.880	0.342

Punto 3

Stato limite	T_r [anni]	σ [g]	F_0 [s]	T_r^* [s]
SLD	30	0.023	2.600	0.175
SLD	50	0.029	2.576	0.195
	72	0.033	2.608	0.213
	101	0.037	2.632	0.227
	140	0.042	2.622	0.249
	201	0.048	2.616	0.260
SLV	475	0.063	2.632	0.301
SLC	975	0.077	2.727	0.318
	2475	0.098	2.832	0.344

Punto 4

Stato limite	T_r [anni]	σ [g]	F_0 [s]	T_r^* [s]
SLD	30	0.024	2.594	0.175
SLD	50	0.031	2.580	0.200
	72	0.035	2.609	0.216
	101	0.040	2.631	0.229
	140	0.045	2.609	0.249
	201	0.051	2.629	0.264
SLV	475	0.067	2.627	0.300
SLC	975	0.082	2.731	0.316
	2475	0.103	2.834	0.340

Punto d'indagine

Stato limite	T_r [anni]	σ [g]	F_0 [s]	T_r^* [s]
SLD	30	0.023	2.595	0.175
SLD	50	0.029	2.577	0.197
SLV	475	0.062	2.650	0.300
SLC	975	0.076	2.751	0.316

7.0 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'elaborato sono state prese in esame le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni, in riferimento ai lavori legati al "interventi di sistemazione del dissesto lungo la strada comunale di località Gava (richiesta di autorizzazione per modificazione d'uso del suolo, ai sensi della Legge Regionale 09/08/1989 n. 45)" nel Comune di Cigliè (CN).

In riferimento ai risultati delle indagini in situ e a quanto emerso nel corso del sopralluogo effettuato, vengono formulate le seguenti considerazioni conclusive:

7.1 – Successione stratigrafica

- ⇒ La successione stratigrafica accertata è definita da un livello metrico di limi argillosi deb. sabbiosi molto compressibili (3.50 m) ai quali segue un livello di limi argillosi deb. sabbiosi estremamente consistenti (substrato alterato) quindi i litotipi terziari sabbioso – arenacei compatti.

7.2 – lavori a progetto

- ⇒ I lavori a progetto consistono nell'intervento di sistemazione e consolidamento della scarpata a valle della strada comunale finalizzati al ripristino dell'accessibilità e fruibilità della viabilità in oggetto;

7.3 – Localizzazione dell'intervento rispetto ai limiti di pericolosità geomorfologica

- ⇒ L'intervento a progetto risulta localizzato in un ambito inserito in classe II a margine IIIa nella Carta di sintesi allegata alla Variante del P.R.G.C.
- ⇒ L'intervento risulta compatibile con le condizioni di pericolosità geomorfologica.

7.4- Circolazione idrica superficiale

- ⇒ Particolare attenzione dovrà essere posta al ripristino del regime idraulico superficiale, mediante la pulizia e ricalibratura della cunetta esistente, lato monte, garantendo lo scarico nel pozzetto esistente.

7.5 – Classificazione sismica dei terreni

In considerazione delle caratteristiche geologiche del sito, tenendo conto della presenza dei terreni terziari, in relazione al valore del parametro Vs30 medio prevedibile > 400 m/s, si definisce il contesto geotecnico in oggetto come suolo di classe B: *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s”*.

7.6 - Modificazioni del suolo

- ⇒ I parametri dimensionali, secondo i dati di progetto, dei movimenti terra legati ai lavori rientrano nelle eccezioni di cui all'art. 2 lettera a) della L.R. 45/89 di competenza comunale. L'intervento a progetto ricade nelle esclusioni di cui all'art.11 della L.R. 45/89 in quanto i lavori ricadono fra gli interventi di cui all'art. 2 della L.R. n.54/75.

7.7 - Opere di fondazione

- ⇒ Le opere di fondazione delle strutture dovranno essere impostate direttamente nei materiali litoidi del substrato terziario.
- ⇒ le quantificazioni in merito all'interazione struttura – terreno esistenti dovranno essere affrontate in ottemperanza della normativa vigente D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) "Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni".

7.8 - Stabilità delle scarpate e rilevati

- ⇒ La pendenza delle scarpate ricavate nei terreni sciolti, sia in scavo, sia in rilevato, dovrà essere contenuta entro i 26°. La presenza di roccia in posto potrà giustificare inclinazioni maggiori che tuttavia non dovranno superare i 55°.

- ⇒ La stabilizzazione dei terreni di riporto in scarpata potrà essere ottenuta con il ricorso a opere di ingegneria naturalistica (palificate semplici in legname con talee, talee a chiodo, georeti in iuta, idrosemina delle superfici);

7.9 – Lavori di scavo contenuti del DPR n°164/56 (al capo III):

Per quanto concerne i lavori di scavo si rammenta quanto contenuto nel DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81 - Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro), nella Sezione III, Scavi e fondazioni, con quanto riportato all'Art. 118 (Splateamento e sbancamento):

Splateamento e sbancamento (art.12)

- 1) *“nei lavori di splateamento e sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1.50 è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.*
- 2) *Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazioni, di gelo o disgelo, o per altri motivi siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura od al consolidamento del terreno.*
- 3) *Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.*
- 4) *.....Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo od alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dell'escavo.”*

Deposito di materiali in prossimità degli scavi (Art.14)

“E' vietato costituire deposito di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.”