



COMUNE DI VIVERONE (BI)

SCUOLA D'INFANZIA E PRIMARIA

via Scuole Luigi Lebole, 27 - 13886

# INTERVENTI IN MATERIA DI EDILIZIA SCOLASTICA DI CUI ALLA D.G.R. PIEMONTE 12-6815 DEL 4-5-2018

Progettista: Arch. Alberto Cariboni

**advanced**  
engineering 1995

Via Monte Bianco, 34 - 20149 Milano  
Tel +390245473703 - Fax +390245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it  
C.F./P.IVA 04325430967  
URL: www.advancedengineering.it



Fase:

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

RELAZIONE GEOTECNICA

Data prima emissione: 09.05.19

rev.	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
00	09.05.2019	emissione	AC	AC	AC

Elaborato

**R17**

Scala

-

## INDICE

1.	<b>Normativa di riferimento</b> .....	2
2.	<b>Premessa</b> .....	3
3.	<b>Inquadramento geomorfologico</b> .....	3
4.	<b>Inquadramento geologico</b> .....	4
4.1.	<i>Geologia generale</i> .....	4
4.2.	<i>Geologia locale</i> .....	5
4.3.	<i>Inquadramento geomorfologico generale</i> .....	5
5.	<b>Calcolo della capacità portante</b> .....	6

## 1. Normativa di riferimento

- D.M. 17.1.2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 14.1.2008 “Norme tecniche per le costruzioni”
- D.M. 11.3.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini su terreni e rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno, delle terre e delle opere di fondazione"
- D.G.R. n. 45-6656 del 15 luglio 2002 - Indirizzi per l'attuazione del PAI nel settore urbanistico.
- R.D. 30.12.1923 n° 3267 e L.R. 9.8.1989 n° 45 (terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici).
- L. n° 319 del 21/2/1977
- D.L. n° 152 del 3/04/2006 – “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane .....
- L.R. 26.03.90, n°13 – “Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili.”

CLASSIFICAZIONE SISMICA (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 – O.P.C.M. 3519/2006):  
ZONA 4

## 2. Premessa

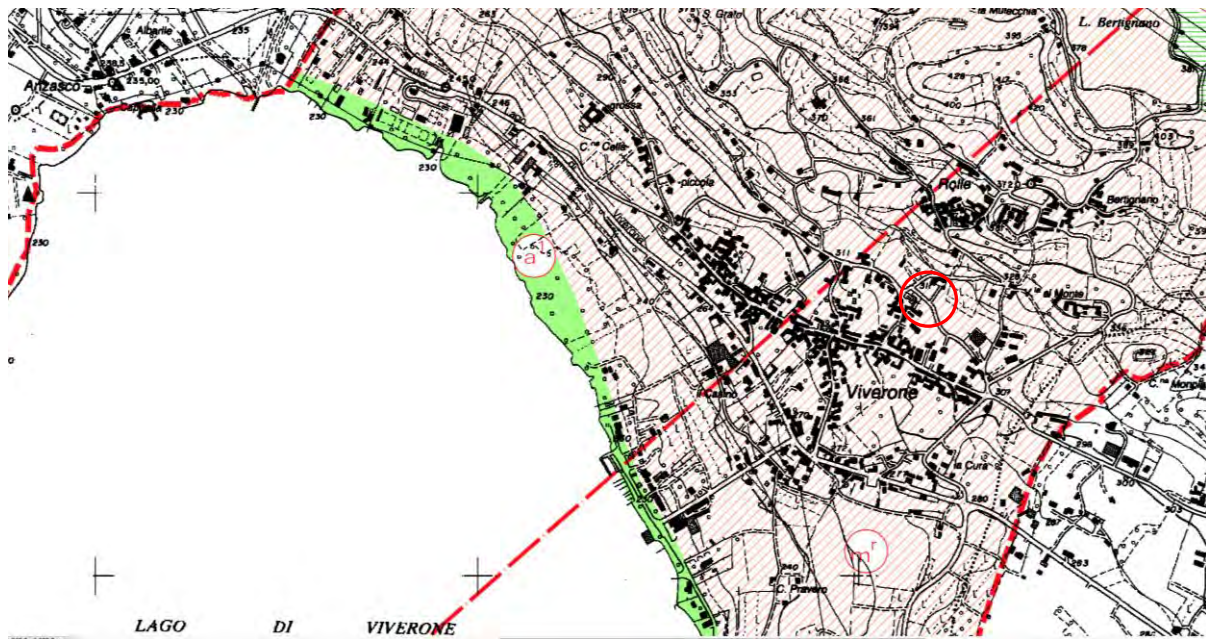
Per incarico del Comune di Viverone è stato eseguito uno studio geologico geotecnico dell'area in cui è situata la scuola primaria.

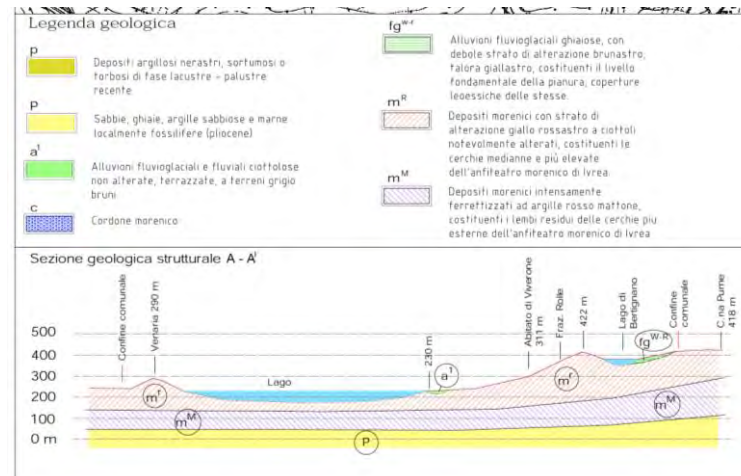
L'edificio scolastico storico, realizzato nei primi anni del 1900, trova fondazione su di un pendio stabile, che non ha manifestato negli anni alcun segno di deformazione o assestamento.

## 3. Inquadramento geomorfologico

La località si sviluppa su una piccola dorsale con direzione Ne-Sw caratterizzata da una bassa acclività sulla sommità e da fianchi mediamente acclivi. La dorsale fa parte di un sistema collinare più complesso costituito da un alternarsi di dorsali e incisioni che formano l'ossatura del rilievo biellese.

L'area oggetto d'intervento è costituita da una porzione di terreno in leggera pendenza verso sud ovest.





## 4. Inquadramento geologico

### 4.1. Geologia generale

L'area oggetto di studio ricade interamente a S della Linea dei Canavese, a ridosso di rilievi deposizionali di origine glaciale rappresentati dalla Serra d'Ivrea e dal gruppo di colline moreniche che circondano il Lago di Viverone. Nella zona pedemontana si rilevano esclusivamente formazioni sedimentarie di origine continentale recente. Non sono presenti affioramenti di roccia in posto, nè la stessa è presente a profondità raggiungibili normalmente da scavi e sondaggi. Gli affioramenti più prossimi sono le rocce cristalline precarbonifere dell'Eporediese e distano decine di km in direzione NW. Le formazioni presenti nell'area sono di seguito descritte in modo sintetico (si veda a tal proposito la tav. A "Inquadramento geologico geomorfologico"):

I - Depositi morenici mindeliani Sono formati da materiali angolosi di dimensioni variabili inglobati in una matrice fine abbondante. Localmente è presente un paleosuolo "ferrettizzato" costituito da argille rosso-brune con ciottoli di rocce silicatiche.

II - Depositi fluvioglaciali mindeliani La litologia predominante è costituita da livelli ghiaioso-sabbiosi, intervallati da livelli sabbioso-argillosi. Localmente è possibile osservare la presenza di un paleosuolo di spessore variabile tra 2 e 3 m., costituito da argille brunastre con rari ciottoli. Sono presenti solo molto più a NE.

III - Depositi morenici rissiani Il litotipo predominante è rappresentato da ciottoli inglobati in una matrice sabbioso-ghiaiosa in cui sono dispersi blocchi lapidei di dimensioni superiori. Si può osservare, localmente, la presenza di un paleosuolo argilloso il cui spessore può raggiungere i 3 m. Anch'essi non interessano direttamente né indirettamente l'area.

IV - Depositi fluvioglaciali würmiano-rissiani La litologia preminente è costituita da alternanze di livelli ghiaiosi con livelli sabbioso-argillosi. I livelli sabbioso-ghiaiosi sono stati e sono spesso tuttora oggetto di attività estrattiva.

## 4.2. Geologia locale

---

I dati desumibili dalle stratigrafie indicano la presenza di terreni quasi sempre molto sciolti a tessitura grossolana, costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose, talora differenziati in lenti a debole coesione di modesta estensione laterale, legati allo smantellamento della cerchia morenica eporediese. Lo spessore di tali depositi è compreso tra i 55 e i 60 m. Tali dati sono stati ampiamente confermati nel corso del tempo dalle operazioni di scavo degli inerti. Le caratteristiche dei materiali sono state evidenziate dalle analisi granulometriche effettuate a varie profondità, che confermano la natura granulare e l'assenza di fine, sia limoso, sia, ancor più, argilloso, che in totale non supera mai l'1-2% . Al di sotto di tali profondità si rinvencono i primi livelli argillosi, con andamento talora lenticolare, dello spessore di alcuni metri, indicanti un radicale cambiamento nell'ambiente di deposizione caratterizzato ora da un'alternanza di strati sabbioso ghiaiosi con strati argillosi, generalmente di spessore metrico.

## 4.3. Inquadramento geomorfologico generale

---

L'analisi della struttura geomorfologica del territorio è stata condotta utilizzando le informazioni contenute nella cartografia tecnica regionale a scala 1:10.000, nella cartografia a scala 1:25.000, e nella cartografia tematica dell'I.G.M. (Carta Geologica Biella, Foglio n° 43 vedasi stralcio in Tav. A "Inquadramento geologico geomorfologico"); sono stati analizzati inoltre la cartografia tematica provinciale, gli studi allegati ai PRG integrati da numerosi sopralluoghi e rilevamenti in situ. A grande scala, la morfologia del territorio è il risultato del modellamento, avvenuto nel corso di più fasi di espansione e ritiro dei ghiacciai quaternari e dei fenomeni connessi, tra gli sbocchi in pianura della Dora Baltea e del Torrente Elvo. Il modellamento post-glaciale è da mettere in relazione con la funzione di arginatura esercitata dalle cerchie moreniche più esterne e più antiche nei confronti di quelle più esterne e recenti. La cerchia più elevata, nota come la Serra di Ivrea, costituisce la cresta spartiacque in seno all'anfiteatro morenico, pur essendo posta in posizione interna e si erge sino a 600 metri sulla pianura, determinando una conformazione del rilievo con aspetto decisamente più mosso e collinare-montano nel versante rivolto verso le Alpi (nord-ovest), rispetto a quello sud-est, vergente verso la pianura. I corsi d'acqua di origine alpina, nello smantellamento postglaciale dell'esteso sistema di morene frontali e laterali che chiudeva lo sbocco in pianura, hanno seguito tracciati variabili nel tempo a causa anche di ostacoli progressivamente affioranti sui loro percorsi. Infatti l'erosione dei terrazzi fluvio-glaciali e l'abbassamento conseguente dell'alta pianura hanno messo progressivamente in luce formazioni cristalline precarbonifere nel triangolo Ivrea Borgofranco — Chiaverano, che hanno costituito uno sbarramento insormontabile, in quanto molto meno erodibile. La Dora le ha quindi aggirate, anche se non completamente, verso sud. E' così rimasto inattivo un possibile paleoalveo orientato direttamente in asse con la bassa valle d'Aosta, NW-SE, che ha lasciato come rappresentanza relitta un avvallamento contornato da cordoni morenici tra Bollengo e il lago di Viverone.

## 5. Calcolo della capacità portante

La capacità portante ammissibile del terreno coinvolto è stata calcolata con la formula del Vesic di seguito riportata.

Attribuendo a detto terreno costituito da argille rosso brune compatte, sulla base di corrispondenze tabellari disponibili in letteratura, un angolo di attrito pari a  $28^\circ$ , ed una altezza di imposta di 1,0 metro, la capacità portante determinata con l'approccio 2 del paragrafo 6.2.3.1 (A1 + M1 + R3), per la fondazione nastriforme continua con lato di 1,40 m del pilastro più sollecitato, caratterizzato da una sollecitazione verticale allo SLU di kgf 24.640, risulta essere:

$$N_q = 15 ; N_\gamma = 17$$

$$Q_{lim} = c \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma =$$

$$0 + 1,8 \cdot 1,0 \cdot 15 + 0,5 \cdot 1,8 \cdot 1,4 \cdot 17 = 27,0 + 21,4 = 48,4 \text{ t/m}^2$$

RESISTENZE R3 - capacità portante

$$\gamma_R = 2,3 ; R_d = Q_{lim} / \gamma_R = 4,84 \text{ daN/cm}^2 / 2,3 = 2,10 \text{ daN/cm}^2$$

Le sollecitazioni  $E_d$  trasmesse a terra dalla struttura, calcolate con amplificazione dei carichi

$$\gamma_{G1} = 1,3; \gamma_{G2} = 1,5; \gamma_{Qi} = 1,5 ,$$

verificano la disuguaglianza  $E_d < R_d$ ,

di cui, numericamente :  $1,76 \text{ daN/cm}^2 < 2,10 \text{ daN/cm}^2$

pertanto verificato.

In fede,