

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI BIELLA

COMUNE DI VIVERONE

Piano Regolatore Generale INTERComunale dei Comuni di Cavaglià Roppolo Viverone

(DD.G.R. nn.86 - 44700 del 10/04/95 e 51 - 10970 del 29/07/96)

Comune di Viverone - Comunità Collinare Intorno al Lago

VARIANTE GENERALE N.2 - Dicembre 2003

Progetto definitivo

Indagini geologico - tecniche

(L.R. 05. 12. 1977 n° 56 e s.m.l.)

(C.P.G.R. 08.05.1996 n° 7 / LAP)

(Nota Tecnica Esplicativa 2/2000)

(Piano per l'Assetto Idrogeologico P.A.I.)

Condivisione del quadro del dissesto in ottemperanza ai pareri A.R.P.A. e OO.PP

ELAB.: 10

Relazione geologica generale

- Schede Sicod e Scheda Frane

PROGETTISTI:



DOTT. GEOLOGO ELIO VANONI

Dott. Ing. Massimiliano Vanoni

Dott. Ing. Andrea Riva

Caresanablot (VC), Via S. Cecilia 1 - Tel 0161/232925 Fax 0161/1850738-235688

e-mail info@geotecnologie.com www.geotecnologie.com

Progetto preliminare adottato con D.C.C. in data 06.12.2005 n° 50

Progetto definitivo adottato con atto consiliare in data _____ n° ____

Il responsabile del procedimento
Geom. Aldo TONDELLA

Approvato con atto G.R. in data _____ n° ____

Stesura : Ottobre 2002
Revisione 1 : Febbraio 2003
Revisione 2 : Aprile 2003
Revisione 3 : Maggio 2003

Progetto preliminare : Novembre 2005
Progetto definitivo : Agosto 2006

Indice

1.1	PREMESSA.....	2
1)	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - FORMAZIONALE.....	3
A)	MORFOLOGIA E LITOSTRATIGRAFIA DELL'AREA DEL LAGO.....	4
2)	GEOMORFOLOGIA DEL TERRITORIO.....	5
1.2	DISSESTI.....	5
3)	IDROGRAFIA.....	6
1.3	LAGO DI VIVERONE.....	6
	<i>I valli idrometrici del lago.....</i>	<i>6</i>
1.4	LAGO DI BERTIGNANO.....	6
1.5	IDROGRAFIA DI SUPERFICIE - CORSI D'ACQUA.....	7
4)	IDROLOGEOLOGIA – SCORRIMENTI IDRICI SOTTERRANEI.....	11
	<i>Idrogeologia sotterranea – area dell'abitato.....</i>	<i>11</i>
	<i>Fianco Pozzi presenti sul territorio comunale.....</i>	<i>12</i>
5)	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E LITOSTRATIGRAFICA.....	13
A)	DIFESE SPONDALI.....	13
	<i>Ubicazione delle prove.....</i>	<i>13</i>
	<i>Stratigrafia in sito.....</i>	<i>15</i>
	<i>Caratterizzazione geotecnica dei litotipi.....</i>	<i>15</i>
	<i>Parametri geomeccanici.....</i>	<i>16</i>
B)	PROVE PENETROMETRICHE LEGGERE - FEBBRAIO 2002.....	16
	<i>Andamento stratigrafico.....</i>	<i>17</i>
C)	PROVE PENETROMETRICHE PESANTI NEL PORTO “AL LIDO” - LUGLIO 2002.....	18
	<i>Strumentazione utilizzata.....</i>	<i>18</i>
	<i>Ubicazione delle prove geotecniche.....</i>	<i>19</i>
	<i>Risultati delle prove TG 65-80.....</i>	<i>20</i>
	<i>Stratigrafia in sito.....</i>	<i>20</i>
1.6	SCAVI ED ASSAGGI STRATIGRAFICI - AREA PALESTRA POLIFUNZIONALE.....	21
	<i>Colonna litostratigrafica - S1.....</i>	<i>21</i>
	<i>Colonna stratigrafica - S2 ed S7.....</i>	<i>22</i>
6)	CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA.....	23

1.1 Premessa

Per incarico dell'Amministrazione Comunale di Viverone, nell'ambito della pianificazione territoriale o della verifica di adeguamento di compatibilità degli strumenti urbanistici con le condizioni di dissesto presentate, è stata condotta l'analisi dell'agibilità del territorio comunale rispetto alla pericolosità geomorfologica intesa nel senso più ampio, ossia in relazione anche alle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e di utilizzo antropico dello stesso, in relazione ai livelli di rischio connessi con la fruizione continuativa del territorio stesso. Il presente lavoro e la cartografia tematica ad esso allegata sintetizzano i risultati dell'indagine. In essi si è cercato di evidenziare la situazione ambientale attuale rispetto alle problematiche sopra citate, indicando, ove possibile, anche la via per una migliore gestione, in vista sia della sempre più impoignante esigenza futura o del loro



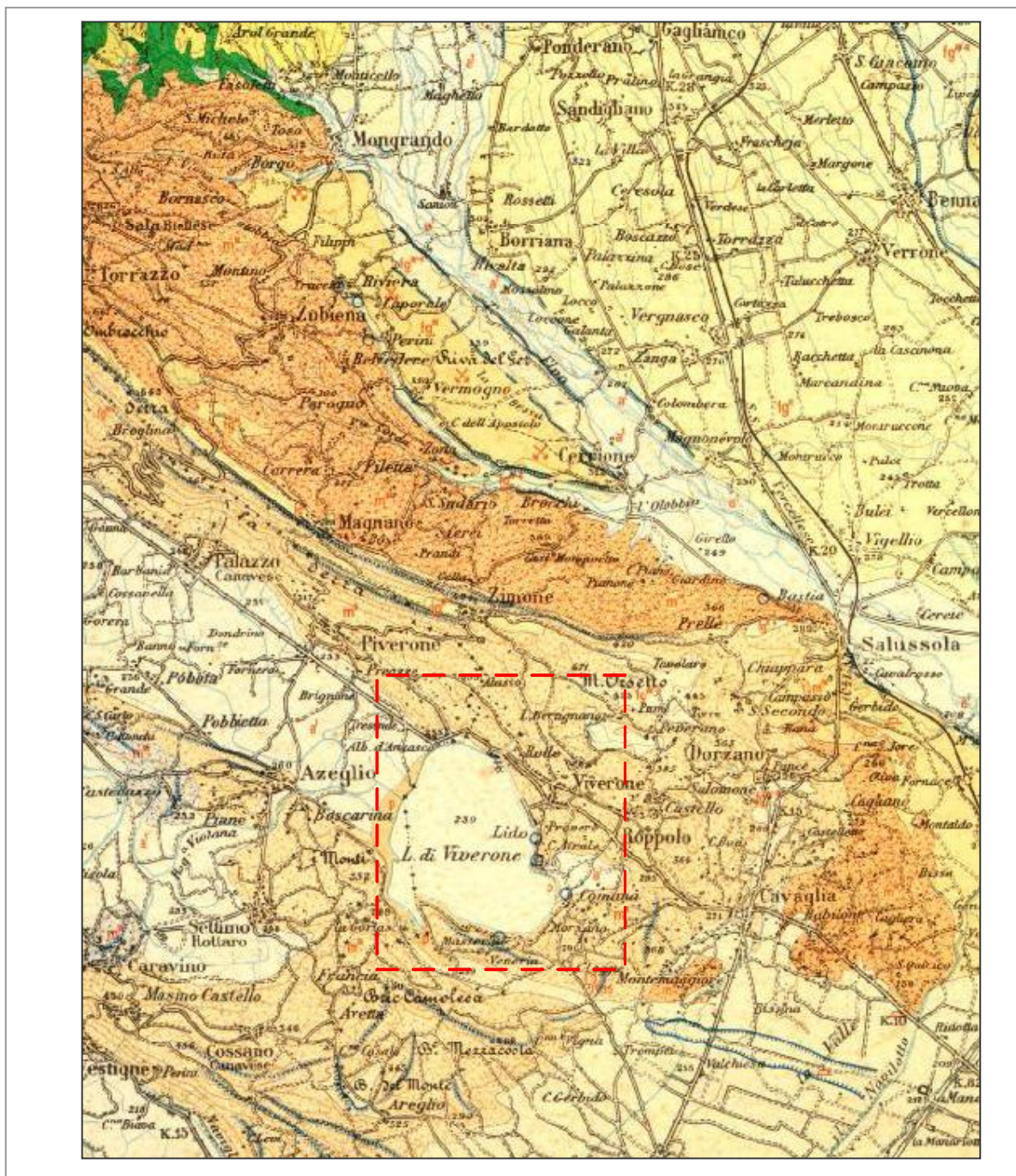
aumentato impatto ambientale, sia delle minori possibilità di manutenzione capillare del territorio, legate al generalizzato fenomeno di progressivo abbandono delle abitazioni isolate o degli insediamenti secondari da parte delle popolazioni residenti. Il presente lavoro valuta il complesso insieme dei fattori di modellamento evolutivo agenti sul territorio, con riferimenti alla cartografia allegata, le situazioni critiche o gradi di propensione al dissesto individuati sul terreno. Il risultato hanno condotto alla disciplina geologica ed idrogeologica del territorio mediante la distinzioni in classi di pericolosità geomorfologica o di idoneità all'utilizzazione urbanistica, a norma della C.P.G.R. 7/A ap 1996 s.m.i.. La conclusione è estrinsecata dalla carta di sintesi e dalle norme di attuazione geologico tecnico

* * *

Per la redazione dello studio, oltre al rilevamento diretto del territorio comunale nei suoi elementi geologici, geomorfologici ed idrologici essenziali, ci si è avvalsi della documentazione tecnica progressiva disponibile.

1) Inquadramento geologico - formazionale

Il territorio del Comune di Viverone è posto sull'apparato morenico sinistro dell'anfiteatro di Ivrea. L'origine dei depositi glaciali è legata alla genesi ed all'espansione dei ghiacciai nell'era Quaternaria a partire dal Pleistocene Medio, per effetto dell'aumento delle precipitazioni, della loro distribuzione e dell'abbassamento medio della temperatura.



Come si vede dallo stralcio della Carta Geologica d'Italia riportato nella pagina precedente e dall'ingrandimento di seguito, le formazioni presenti in sito sono :

p Depositi argillosi nerastri, sortumosi o torbosi di fase lacustre - palustre recente.

a¹ Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali ciottolose non alterate, terrazzate, a terreni grigio- bruni. WUERM

fg^{W-R} Alluvioni fluvio-glaciali ghiaiose, con debole strato di alterazione.

WUERM - RISS.

m^r Depositi morenici con strato di alterazione giallo-

rossastro a ciottoli notevolmente alterati, costituenti le cerchie mediane e più elevate dell'anfiteatro morenico di Ivrea. RISS

m^m Depositi morenici intensamente ferrettizzati ad argille rosso mattone, costituenti i lembi residui delle cerchie piu esterne dell'anfiteatro morenico di Ivrea. MINDEL



Il lago si insedia nella conca aperta tra il fronte del ghiacciaio in fase di ritiro e l'ultima cerchia morenica che esso ha abbandonato e che opera uno sbarramento di deflusso delle acque di fusione.

Morfologia e litostratigrafia dell'area del lago

L'unità litologica base è costituita dai depositi morenici (formazione **m^r**), sedimenti con spiccata eterometria e quindi con mescolanza di elementi di tutte le dimensioni. Ad una matrice fine limosa ed argillosa si contrappone la presenza di ciottoli e trovanti di dimensioni e massa notevoli (parecchi dm di diametro). La litostratigrafia desunta dai pozzi trivellati nelle vicinanze del lago, individua una successione profonda di litotipi granulari mescolati a elevate quantità di argilla

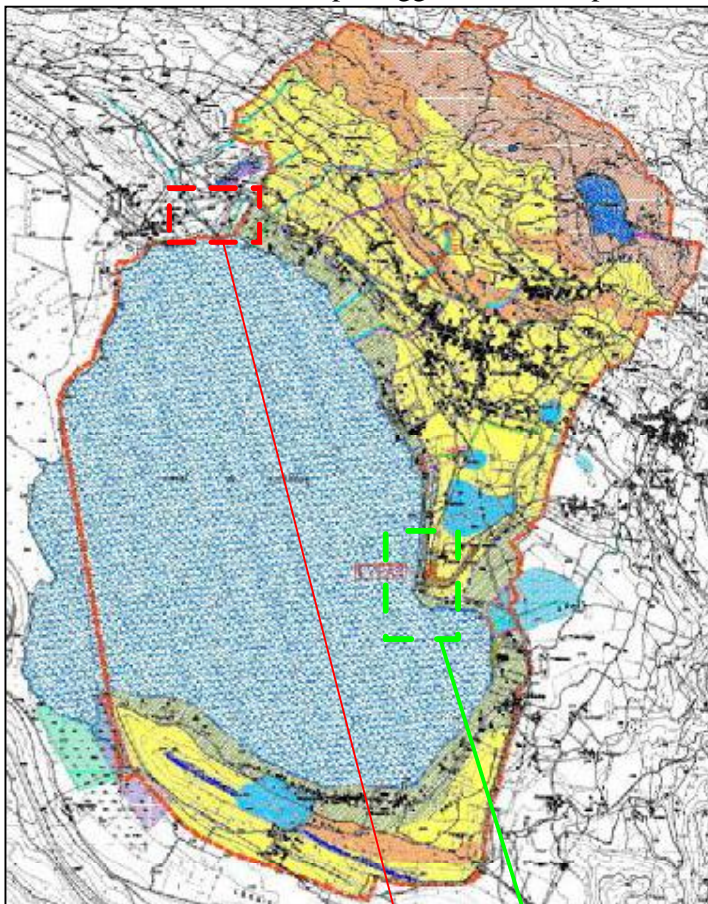
2) Geomorfologia del territorio

Il territorio comunale ha un assetto generalmente collinare con aree pianeggianti in corrispondenza delle sponde del lago di Viverone. La morfologia morenica progressivamente degradante determina l'assenza pressochè totale di terrazzi evidenti.

Le acclività sono generalmente moderate come visibile nella cartografia specifica di riferimento (06).

In merito a quest'ultima si evidenzia che la stessa è stata ripresa dallo *studio idrogeologico sulle acque superficiali* svolto per conto dell'Amministrazione Comunale da parte dello studio del Dott. Bartolomeo ZANI (D.G.C. 199 del 10.12.2001).

Le aree ad acclività più elevata (> 40 %) sono poste in classe III di cui alla Carta di Sintesi (tav. 08)



1.2 Dissesti

Si evidenziano solamente due aree di moderata instabilità.

- **Il primo** dissesto presente risulta ubicato al margine Nord del Territorio Comunale già interamente in territorio di Piverone (To). E' costituita da un **fenomeno di crollo** di materiale di sedimentazione morenica. Deriva dall'abbandono senza ripristino ambientale di una ex - cava di prestito. (Rif. tav. 03 *Geomorfologica*). Tale fenomeno non interagisce con aree edificate nel territorio di Viverone.
- **Il secondo**, ubicato in Loc. Airale Grosso è costituito una **distacco rotazionale** inserito in un ambito di generale instabilità. Tale dissesto è stato catalogato con codice specifico (1 – FA3) ed è presente in allegato la relativa scheda frane.



3) IDROGRAFIA

1.3 lago di Viverone

Il lago di Viverone è uno specchio d'acqua di natura intramorenica, è posto a 230 m sul livello del mare sotto la catena morenica del Serra.

Il lago non possiede veri e propri immissari ed emissari ma una rete di canali e rogge che sono con esso in comunicazione diretta ed indiretta, oltre a questi, ne influenzano modestamente il livello la falda e le precipitazioni dirette e sui terreni limitrofi.

La superficie complessiva dell'invaso è pari a 5.75 Km² con una profondità massima pari a 54 m.

Gli immissari che si possono elencare sono :

- Roggia di Piverone : di portata molto variabile e stagionale che raccoglie acque di scolo.
- Roggia Toeile : con una portata di circa 10 l/s.
- Collettore di fognatura della parte alta di Viverone (5 l/s).
- Roggia di Moglia : con portata di 5 l/s.

Le acque emissarie sono invece essenzialmente costituite dalla Roggia Fola e successivamente Roggia Violana sita nel comune di Azeglio, la quale sfiora le acque del lago solo quando il livello cresce dopo abbondanti piogge.

Livelli idrometrici del lago

Da quanto detto precedentemente appare chiaro che il livello del lago non subisce particolari variazioni se non in caso di prolungati ed intensi periodi piovosi. Sebbene non esistano dati precisi si può stimare che la variazione massima tra livello minimo e massimo sia indicativamente di (~) 50 cm.

La limitata variazione del livello e la mancanza di moto ondoso significativo (le dimensioni del lago non consentono la formazione di onde di una certa grandezza) comportano che le problematiche nella progettazione e realizzazione di difese spondali siano essenzialmente di natura geotecnica.

1.4 Lago di Bertignano

Come il lago di Viverone risulta iscritto al registro delle acque pubbliche. Sono quindi presenti fasce di rispetto di tutela ed inedificabilità per entrambi. E' inoltre presente una fascia di tutela ambientale a norma D.Lgs 490/99 (ex L. 431/85)

Sotto il profilo idrologico ha estensione pari a 77.000 m² con profondità massima batimetrica pari a 28 m. La quota del livello medio è 378 m.s.m.

1.5 Idrografia di superficie - Corsi d'acqua

Non esistono sul territorio comunale corsi d'acqua appartenenti alla rete idrografica principale e o secondaria. E' presente una rete idrografica minore costituita da rogge e rii, oltre a canalizzazioni artificiali.

Questi corsi d'acqua hanno portate modeste e talora nulle, attivandosi unicamente in condizioni di ingenti afflussi meteo.

Non esistono corsi d'acqua pubblici (ad eccezioni dei Laghi di Viverone e Bertignano).

Alcune di esse sono demaniali :

- ▷ Roggia di Mosà (anche denominata Rio Alasso) – [Confluente in territorio di Piverone nella Roggia Cariola]
- ▷ Rio di Toeile
- ▷ Roggia di Moglia
- ▷ Roggia di Roppolo
- ▷ Roggia di Rive
- ▷ Rio Praverò – Ghigliotta
- ▷ Roggia del Molino
- ▷ Roggia Fola (*Interamente in comune di Azeglio*) – *Emissario del Lago di Viverone*

Altri corsi d'acqua sono privati :

- ▷ Condotta forzata Enel (Tra laghi Bertignano e Viverone)

Parte di questi corsi d'acqua, sia demaniali che privati, sono posti in sezione chiusa con alvei talora sottodimensionati ed in cattiva manutenzione. La descrizione grafica di questi tratti è stata riportata sulla tavola di riferimento (Tav. 05 – rete idrografica) ed è stata ripresa e modificata in parte dal già citato studio idrogeologico commissionato dall'Amministrazione che contiene tra l'altro una descrizione particolareggiata di tutti i corsi d'acqua. Sebbene le conclusioni di tale studio si evincono dalla presente relazione sarebbe auspicabile per completezza che parte di tale studio, ed in specifico gli elaborati 1 e 2, diventassero parte integrante del presente nuovo P.R.G.C.

Rischio Idraulico - Punti di Criticità

Sebbene le portate dei corsi d'acqua di superficie risultino modeste e praticamente significative solo a seguito di forti eventi pluviometrici anche di breve durata, il pessimo stato manutentivo di alcuni di essi risulta fonte di potenziali esondazioni che rimangono localizzate e poco definibile nei propri

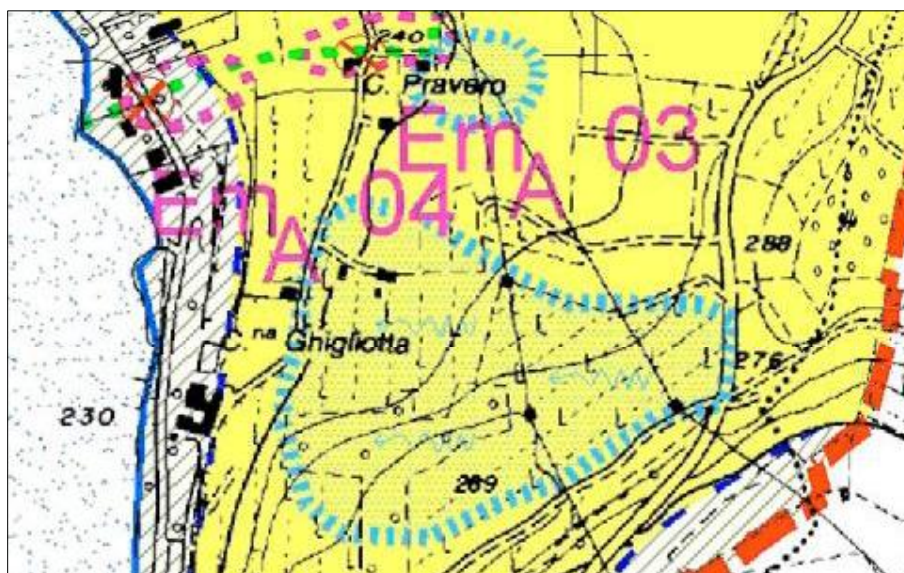
contorni. Parallelamente la presenza di sezioni chiuse su alcuni corsi d'acqua può determinare problematiche simili. I tratti di asta più significativi sotto l'aspetto della pericolosità idrogeologica sono stati evidenziati sulla *Roggia di Toile*. Su questo corso d'acqua è presente un susseguirsi di porzioni in sezione chiusa ed aperta e si sono registrati criticità (segnalate con apposita grafia sulla Tav. 03) nel tratto di versante successivo al pianoro ove è presente il bacino di origine. In tale area è stata eseguita una serie di interventi di sistemazione comportanti la realizzazione di nuove sezioni idrauliche. Tali lavori non risultano a tutt'oggi completati e si può quindi asserire che non sia stato del tutto minimizzato il rischio presente, seppur contenuto in termini assoluti.



Sono presenti ulteriori punti critici in differenti località :

Roggia Pravera Ghigliotta

“ il primo consiste nella definizione di un areale a medio-ridotta pericolosità ($Em_a - 03$) dovuto al ripetersi di contenute esondazioni quasi statiche e con altezza centimetrica originatisi dalla



raccolta naturale del deflusso superficiale delle acque proveniente da Nord ed evidenziato in cartografia, non direttamente legate quindi alla roggia in oggetto.

“ Il secondo, sempre sul medesimo corso d'acqua, ma ubicato più a valle del punto precedente in corrispondenza dell'attraversamento della strada provinciale lungolago. A causa della variazione repentina dei diametri delle condotte e degli angoli accentuati imposti al flusso si originano modeste esondazioni localizzate che non interessano tuttavia in modo significativo l'edificio posto a valle.

Su questo corso dal tracciato ormai completamente artificiale è presente un progetto del dicembre 2002 per la risagomatura, regolarizzazione e sistemazione d'alveo. Si riporta uno stralcio dei lavori in progetto.



LEGENDA

- TUBAZIONE ESISTENTE TRATTO AB
- TUBAZIONE ESISTENTE TRATTO BC
- TUBAZIONE ESISTENTE TRATTO CD
- ALTRE TUBAZIONI FOGNARIE ESISTENTI
- TUBAZIONE IN CAC # 120 TRATTO DE IN PROGETTO
- SCATOLARE dim. 200x150 TRATTO EF IN PROGETTO
- CANALE A CIELO LIBERO TRATTO FG IN PROGETTO
- TUBAZIONE IN CAC # 60 TRATTO MN IN PROGETTO
- TUBAZIONE IN CAC # 80 TRATTO NO IN PROGETTO
- TUBAZIONE IN PEAD DE 90 TRATTO OP IN PROGETTO
- TUBAZIONE IN CAC # 80 TRATTO PQ IN PROGETTO

Roggia di Roppolo

“ Il terzo a valle della loc. Praje per la presenza di un'area depressa di ristagno (Em_a – 02)

Lago di Viverone

“ Il quarto, in area completamente esente da urbanizzazioni, al limite del confine comunale per la presenza temporanea di acque di ristagno del lago in occasione del massimo innalzamento idrometrico localizzato in zona ribassata e paludosa. (Em_a – 01)

Per i tratti canalizzati sono presenti in allegato le *schede Sicod*. Non vi sono ulteriori opere idrauliche significative sulla rete idrografica.

Sono presenti invece le difese spondali, costituite in scogliere in massi intasati, sulla riva del lago di Viverone nella zona a Sud del porto, realizzate nei tratti di progetto 1° e 2° lotto (DS1), e, con dimensioni maggiori nel tratto di 3° lotto (DS2). Anche per quest'ultime l'ubicazione è riportata sulla tavola di riferimento (*Rete idrografica – Tav. 05*) mentre il dimensionamento è riportato sulle relative schede *sicod*. Per ogni ulteriore dettaglio si rinvia ai progetti approvati e depositati.



4) Idrologologia - scorrimenti idrici sotterranei

In considerazione della elevata permeabilità media del litotipo le acque di precipitazione meteorica laminano inizialmente in superficie e drenano immediatamente e velocemente, infiltrandosi nei livelli profondi. In seguito alla formazione geologica caotica non è possibile definire in termini generali livelli preferenziali di scorrimento.

Le acque sotterranee seguono quindi come direzione di deflusso le tracce dei livelli più permeabili. L'assenza di corsi d'acqua importanti è la testimonianza diretta della elevata filtrazione in profondità che rende di fatto impossibile la creazione di alvei significativi.

La conformazione del territorio tende a fare convergere infine verso il lago di Viverone le acque sotterranee provenienti dai versanti.

In seguito alla presenza di questa situazione è stata realizzata una cartografia che non contempla le superfici isofreatiche, di difficile realizzazione su vasta scala nel litotipo morenico, ma unicamente l'ubicazione delle captazioni e di direzioni indicative di scorrimento.

La tavola di riferimento per questo aspetto è la 07 – Carta Geoidrologica.

Idrogeologia sotterranea - area dell'abitato

Sono presenti importanti deflussi sotterranei di falda ad alcuni metri di profondità (5 , 8 m); in caso di precipitazioni intense l'entità di tale flusso potrebbe portare alla saturazione temporanea dei litotipi. L'acquifero superficiale presente ha una potenza abbastanza ridotta testimoniata dalla modesta capacità di ricarica in periodi di scarsi afflussi meteorici. E' evidente che invece in periodi molto piovosi si disponga di un forte flusso con gradienti elevati ma che, in conseguenza alle permeabilità si esaurisce in tempi relativamente rapidi.

Nelle zone incise od a conca, o comunque laddove esista un assetto morfologico predisponente e favorevole, è possibili l'individuazione di emergenze idriche (sorgenti). In termini generali nei depositi morenici è assai complesso, in considerazione della genesi deposizionale caotica, individuare i deflussi preferenziali in corrispondenza di condizioni di drenaggio e di filtrazione favorevoli (litotipi granulari con ridotta componente fine, molto permeabili) ed hanno un andamento difficilmente prevedibile. La ricostruzione delle linee di deflusso sotterraneo risulta in buona sostanza molto difficoltosa.

Ciononostante rimane da tenere presente che le acque fluiscono lungo il versante con un gradiente direttamente proporzionale alla acclività del versante idrografico.

Nella cartografia di riferimento (Tav. 07) sono stati evidenziate le captazioni, freatiche ed artesiane presenti sul territorio comunale. Sono state desunte le aree a diversa soggiacenza ed i complessi idrogeologici.

n° Pozzo	Profondità (m)	Livello idrico (-m)
1	5	2
2	10	3
3	7	3
4	18	3
5	10	2
6	10	4
7	5	2
8	20	3
9	15	5
10	20	6
11	6	3
12	6	3
13	14	5
14	12	4
15	7	3
16	24	3
17	14	5
18	12	4
19	3	2
20	11	4
21	12	4
22	7	3
23	5	2
24	8	4
25	16	5
26	9	4
27	9	2
28	6	3
29	4	2
30	12	6
31	9	5
32	14	6
33	10	4
34	8	5
35	5	3
36	6	2
37	44	
38	3	2
39	11	
40	6	
41	4	
42	3	2
43	5	3

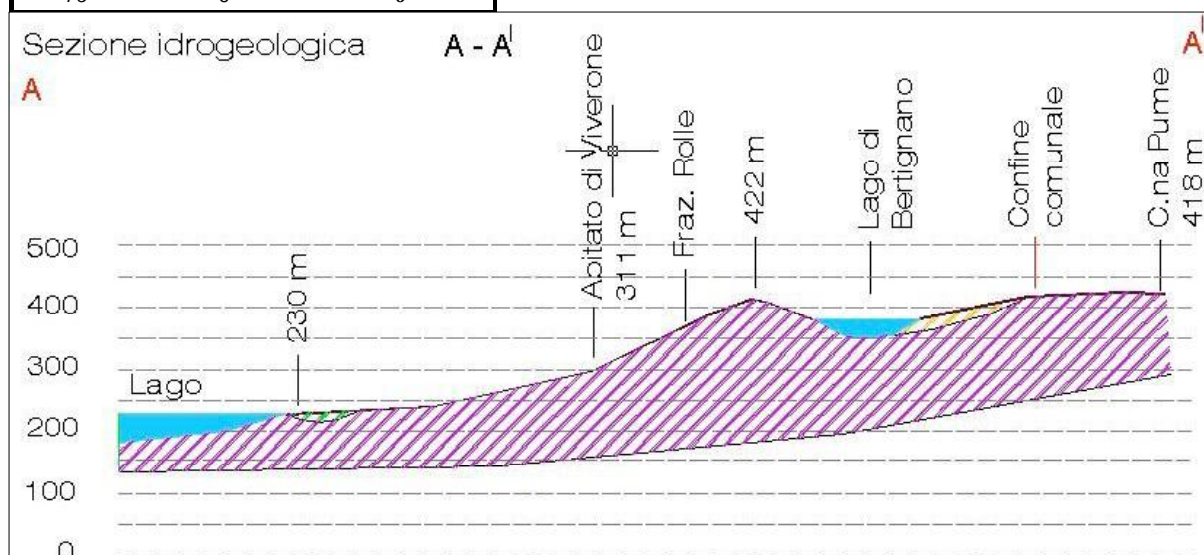
Elenco Pozzi presenti sul territorio comunale

Dall'esame delle soggiacenze nei pozzi e da quanto emerge dalle indagini geognostiche evidenziate in seguito si nota che sul territorio i livelli di falda sono attestati a diverse profondità a seconda delle zone in esame.

Le zone pianeggianti site in prossimità del lago sono contraddistinte da soggiacenze modeste generalmente inferiori a 2 m. dal p.c. Localmente si evidenziano anche zone sortumose e di ristagno localizzato (Rif. Tav. 03)

Le aree di versante a maggiore distanza da lago possono essere localmente da forti deflussi profondi determinati dalla notevole permeabilità del suolo nel compresso idrogeologico morenico che contraddistingue i suoli di tali zone. Le soggiacenze sono comunque più elevate ed in genere maggiori di 3 m.

La zona collinare NE del territorio presenta invece soggiacenze maggiori ed in genere superiori a (- 4 – 5 m.) dal p.c.



5) Caratterizzazione geotecnica e litostratigrafica

Sul territorio sono state svolte diverse campagne di indagini geotecniche per molteplici lavori sia in fregio al lago che sui versanti collinari. Di seguito vengono riassunti i risultati di tutte le prove eseguite.

a) Difese spondali

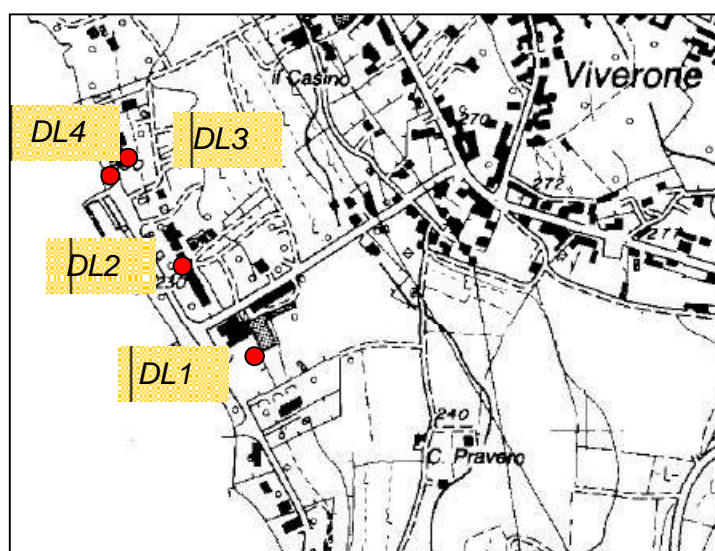
Prove penetrometriche leggere - Dicembre 2001

Ubicazione delle prove

Sono state eseguite 4 prove penetrometriche dinamiche leggere DL30 al cui ubicazione è specificata nella carta a lato.

A causa della particolare litologia del sito composta da argilla e trovanti di grosse dimensioni presenti da pochi decimetri di distanza dal p.c. , le prove sono andate “a rifiuto” a ridotta profondità.

Per tale motivo esse hanno fornito informazioni riguardo alla posizione di tale strato ma non si potranno ricavare dati precisi sulla resistenza geotecnica del litotipo in oggetto.



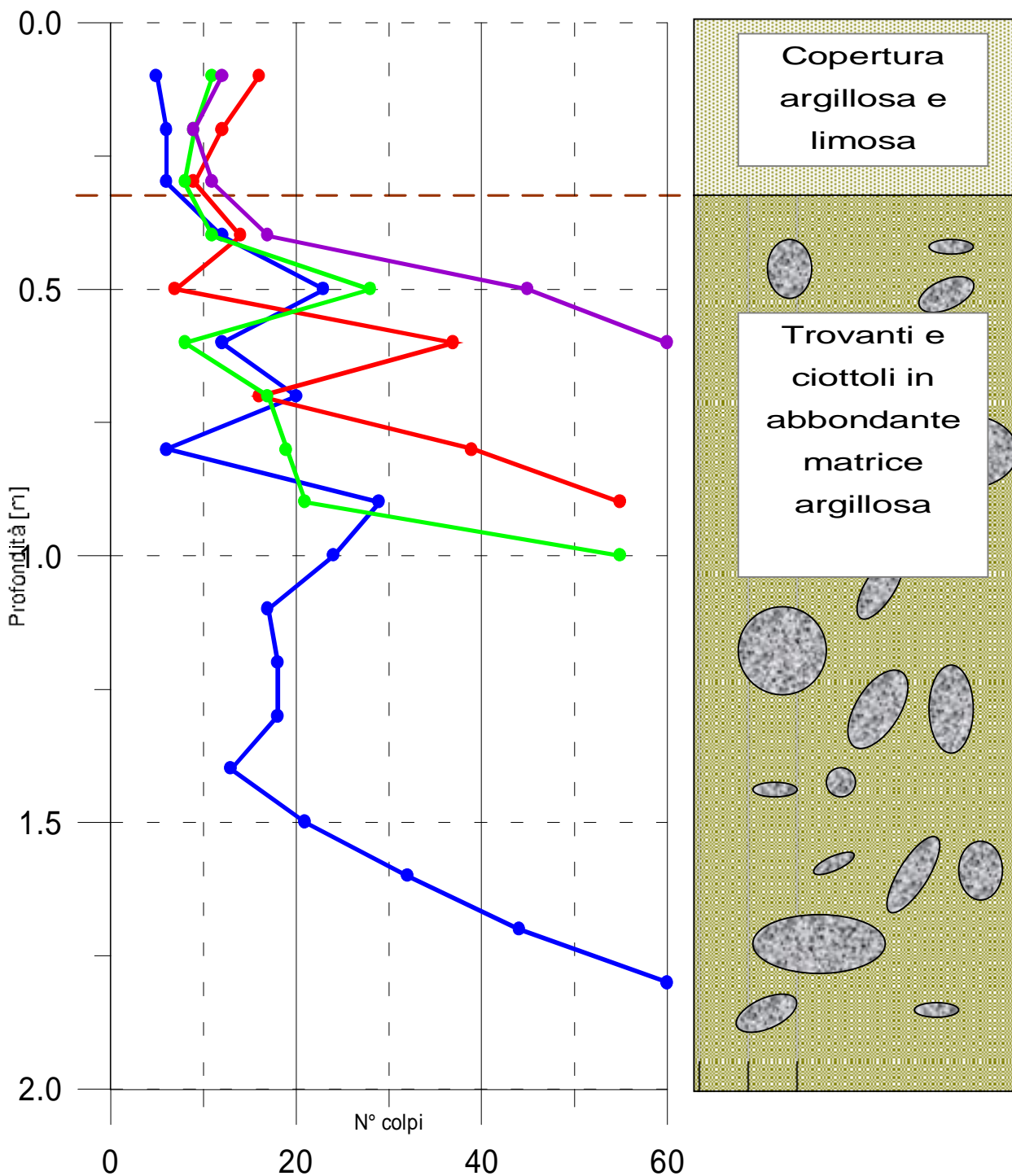
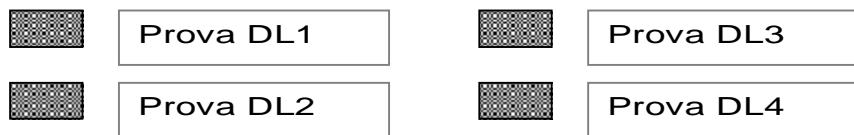
Profondità	DL1	DL2	DL3	DL4
0.1	5	5	17	22
0.2	6	4	26	26
0.3	6	4	17	11
0.4	12	6	11	31
0.5	23	7	28	45
0.6	12	37	8	60
0.7	20	16	17	Rif
0.8	6	39	19	
0.9	29	55	21	
1	24	Rif	55	
1.1	17		Rif	
1.2	18			
1.3	18			
1.4	13			
1.5	21			
1.6	32			
1.7	44			
1.8	60			
1.9	Rif			
2				

Risultati numerici delle prove

La prova DL1 in particolare si trova sui terreni oggetto del Lotto 3 ed è quella che presenta il maggiore spessore di copertura argillosa e quindi è quella che ha raggiunto la profondità maggiore dal p.c. (circa 2 m).

Come premesso nella parte geologica della relazione è quindi possibile che la copertura argillosa sia più potente quanto più ci si sposta nella parte sud del lago in zona Masseria.

Risultati delle prove



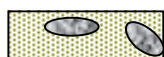
Stratigrafia in sito

Le informazioni ricavabili dalle prove eseguite confermano le conoscenze sulla stratigrafia in sito derivate dalla geologia formazionale della zona e da altre informazioni disponibili in luogo (stratigrafia pozzi).



Copertura di alterazione argillosa

Da 0 a 30 , 250 cm : lo spessore è molto variabile ma comunque inferiore al metro. In alcuni casi i trovanti ed i ciottoli si trovano subito al di sotto del p.c. (pochi decimetri). In altri casi come in DL1, lo spessore è maggiore.



Terreno eterogeneo in matrice argillosa

Da 0,30 , 2,50 m con una potenza superiore a 10 m : questo litotipo non è classificabile né come terreno granulare né come terreno coesivo argilloso in quanto è composto da un insieme molto eterogeneo di materiali di caratteristiche molto diverse. Si tenterà quindi di definire un suo comportamento “geomeccanico” medio ma sia per quanto riguarda la “lavorabilità” (scavi) sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche si dovrà tenere conto di entrambe le sue nature.

Caratterizzazione geotecnica dei litotipi

A partire dai dati dello SPT e DL possono essere stimati direttamente i parametri di resistenza del terreno attraverso correlazioni, fornite da vari autori, tra il numero di colpi N_{spt} e i parametri C_u , D_r e F .

La particolare composizione dei terreni nel sito in studio ed in specifico la presenza dei grossi trovanti che comporta il rifiuto dello strumento, non permette di utilizzare queste correlazioni.

Pertanto la stima dei parametri di resistenza e di deformazione che caratterizzano dal punto di vista geomeccanico i terreni viene eseguita partendo da valori medi registrati per tipologie di terreno simili a quelle del sito in esame derivabili dalla letteratura specifica e dai lavori progressi svolti in zona.

I parametri geotecnici riguardano lo strato di trovanti in matrice argillosa in cui avverranno i meccanismi di interazione terreno – struttura e su cui verranno impostate le fondazioni, per esso possono essere assunti i seguenti valori :

Parametri geomeccanici

<i>Copertura argillosa</i>	
∅ Angolo di attrito	20 °
∅ Coesione	0,2 Kg/cm ²
∅ Peso di volume	1,7 t/m ³
∅ Modulo di deformazione	100 Kg/cm ²
<i>Trovanti in matrice a prevalenza argillosa</i>	
∅ Angolo di attrito	35 °
∅ Coesione	0
∅ Peso di volume	1,9 t/m ³
∅ Modulo di deformazione	700 Kg/cm ²
∅ Densità relativa	85 %

Si può asserire che questo litotipo, particolare per la presenza contemporanea di comportamento frizionale e coesivo, risulta in genere possedere valide qualità di resistenza. La copertura argillosa possiede invece capacità geomeccaniche scarse e di dovrà porre attenzione a non fondare su di essa opere che caricano il terreno anche con livelli bassi di sovraccarico.

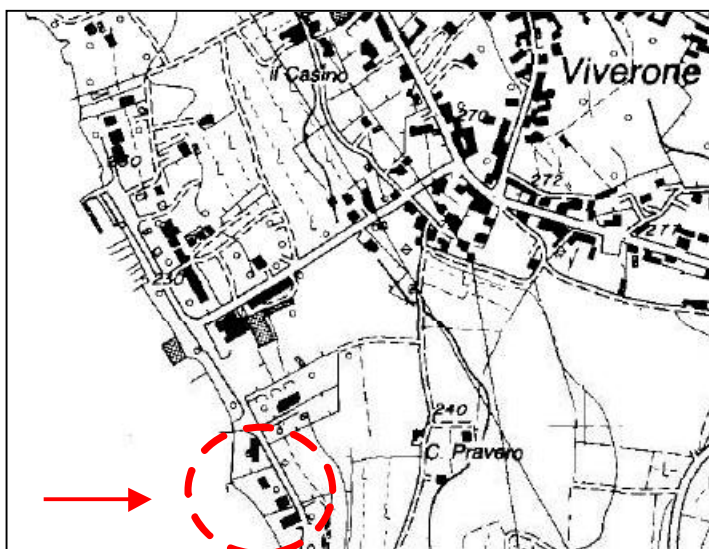
b) Prove penetrometriche leggere - Febbraio 2002

Durante l'esecuzione dei lavori per la realizzazione delle difese spondali sono state svolte ulteriori indagini sempre con penetrometro leggero sulle sponde del lago.

I risultati delle prove permettono di assegnare ai litotipi riscontrati le principali caratteristiche di resistenza geomeccanica.

Terreni torbosi

I terreni torbosi presenti alle profondità e con gli spessori individuati sono, dal punto di vista geomeccanico, terreni scadenti con



caratteristiche di resistenza scadenti o pressoché nulle. Questo fatto è dovuto sia alla loro natura di origine vegetale, sia al fatto di trovarsi sotto il livello dell'acqua.

Alluvioni

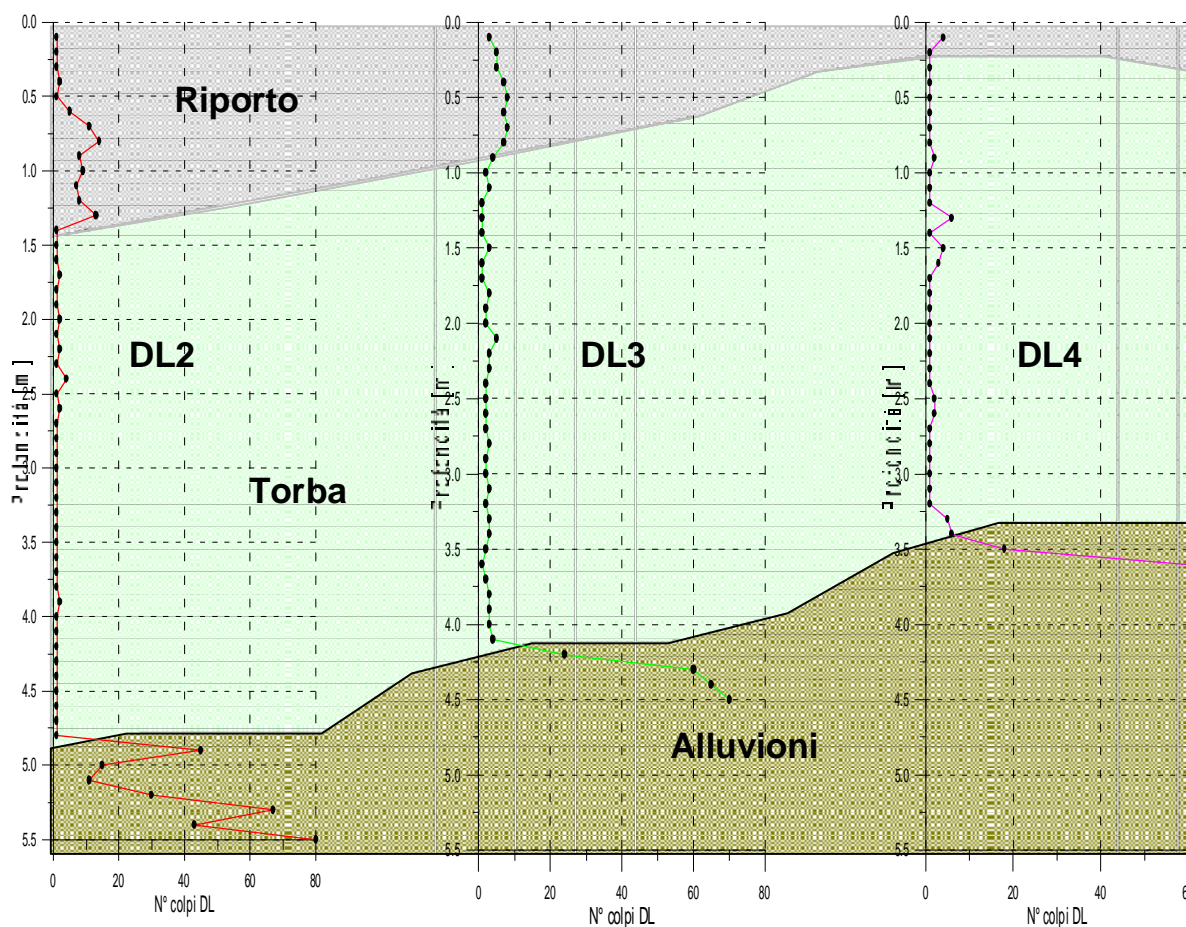
I terreni riscontrati al di sotto di tale strato posseggono invece di buone caratteristiche geomeccaniche

In alcune prove (DL1) si registra la presenza di riporto di materiali grossolano ad opera dell'uomo sui terreni adiacenti alle sponde; non è stato possibile oltrepassare tale sarto con lo strumento utilizzato.

Andamento stratigrafico

Dall'andamento dei risultati in funzione della posizione delle prove si può ricostruire una sezione litostratigrafia del deposito torboso riscontrato

Da essa si vede come il deposito torboso abbia una potenza variabile ed in specifico decrescente dalla prova 2 alla 4, ovvero da N verso S.



c) Prove penetrometriche pesanti nel porto “Al Lido” - Luglio 2002

All'interno del porto Lido sono state eseguite 5 prove penetrometriche con penetrometro pesante su chiatta galleggiante. Tali prove sono state sviluppate in relazione a quanto previsto nel progetto preliminare che prevedeva la relazioni di strutture fondazionali profonde (micropali o palancole) a sostegno delle nuove opere in progetto.



Strumentazione utilizzata

E' stato utilizzato un Penetrometro TG 63-80 le cui caratteristiche vengono di seguito descritte, è stato necessario eseguire le prove da una chiatta galleggiante su circa 1,5 m di acqua all'interno del bacino.

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici

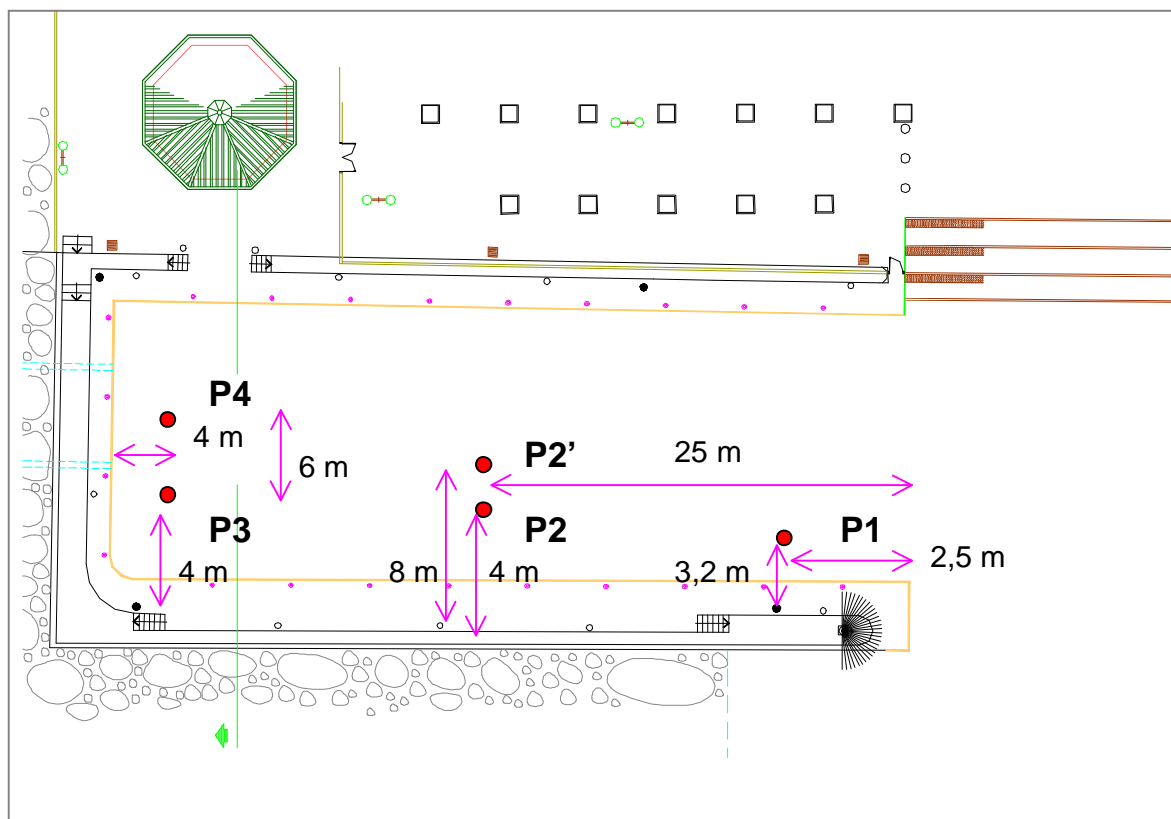
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (Kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Suer pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

Caratteristiche tecniche TG 63-80

Peso massa battente	$M = 63,5 \text{ kg}$
Altezza caduta libera	$H = 0,75 \text{ m}$
Peso sistema battuta	$M_s = 0,63 \text{ Kg}$
Diametro punta conica	$D = 51,0 \text{ mm}$
Area base punta conica	$A = 20,43 \text{ cm}^2$
Angolo apertura punta	$\alpha = 60^\circ$
Lunghezza delle aste	$La = 90 \text{ cm}$
Peso aste per metro	$Ma = 5,6 \text{ cm}$
Profondità giunzione prima asta	$P1 = 0,3 \text{ m}$
Avanzamento punta	$d = 0,3 \text{ m}$
Numero di colpi punta	$N = N(30)$
Rivestimento	No
E specifica x colpo	$Q = (MH)/(Ad) = 7,77 \text{ Kg/cm}^2$
Coeff. teorico	$Q/Q_{SPT} = 0,992$

Ubicazione delle prove geotecniche

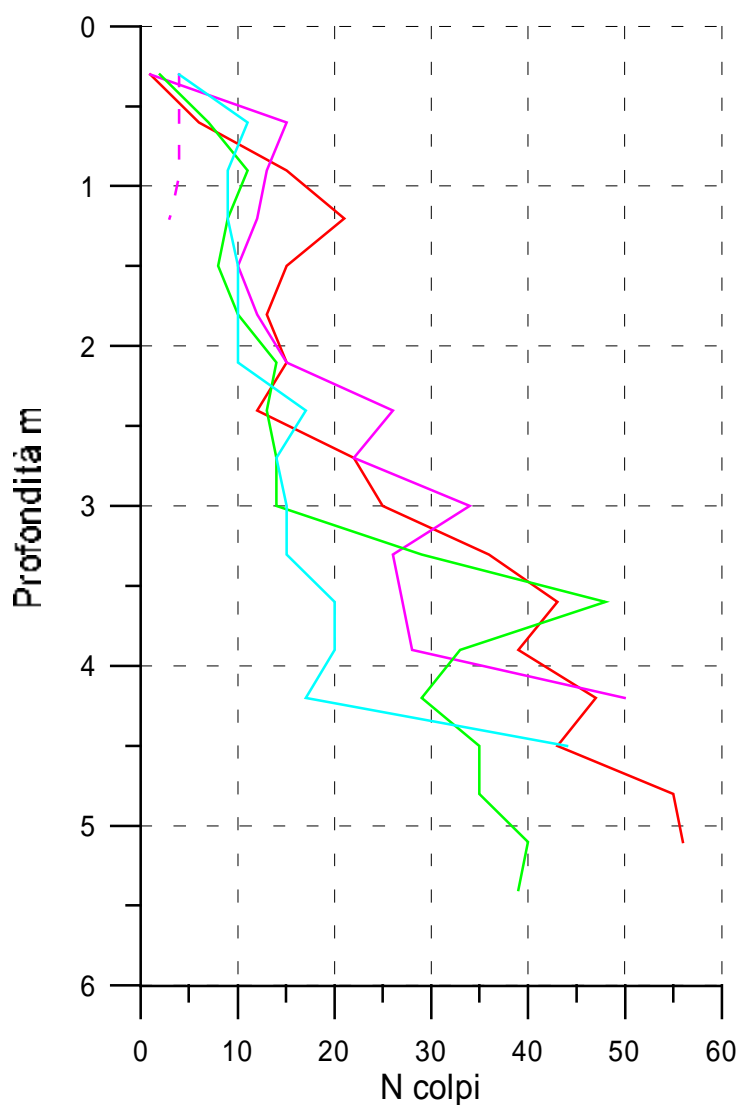
Sono state eseguite 4 prove fino a rifiuto dello strumento, la prova P2 è stata ripetuta in quanto ad un primo tentativo era andata a rifiuto pochi dm sotto il p.c.



Risultati delle prove TG 63-80

Tutte le prove sono state portate a rifiuto ad una quota inferiore ai 6 metri dal fondo del porto dove l'acqua ha un'altezza di circa 1,5 metri, le quote seguenti si riferiscono pertanto a 1,5 metri dal livello del lago; le quote riferite al piano campagna sulla sponda del lago vanno perciò corrette di 1,5 m (altezza acqua).

Profondità <i>m</i>	N colpi per avanzamento di 0,3 m				
	P1	P2	P2'	P3	P4
0.3	1	1	4	2	4
0.6	6	15	4	7	11
0.9	15	13	4	11	9
1.2	21	12	3	9	9
1.5	15	10	Rif.	8	10
1.8	13	12		10	10
2.1	15	15		14	10
2.4	12	26		13	17
2.7	22	22		14	14
3	25	34		14	15
3.3	36	26		29	15
3.6	43	27		48	20
3.9	39	28		33	20
4.2	47	50		29	17
4.5	43	Rif.		35	44
4.8	55			35	Rif.
5.1	56			40	
5.4	Rif.			39	
5.7				Rif.	
6					



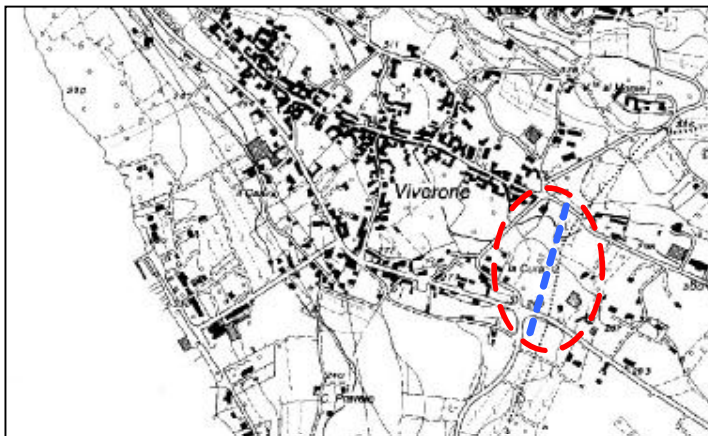
Stratigrafia in sito

Le prove hanno permesso di ricavare la seguente stratigrafia :

Profondità	Litologia	N° colpi - Proprietà geomeccaniche
Da 0 a 3 m	Terreno limoso e torboso	0-15 colpi - Scarse
Da 3 a 5,5 m	Terreno limoso con piccoli trovanti	15 – 35 colpi - Medie
Oltre 5,5 m	Terreno limoso con trovanti di grosse dimensioni	Oltre 35 e Rif. - Buone

1.6 Scavi ed assaggi stratigrafici - Area Palestra polifunzionale

Per l'area sportiva attrezzata in cui si insedierà tra l'altro la palestra polifunzionale sono stati svolti scavi di assaggio per verificare la specifica stratigrafia.



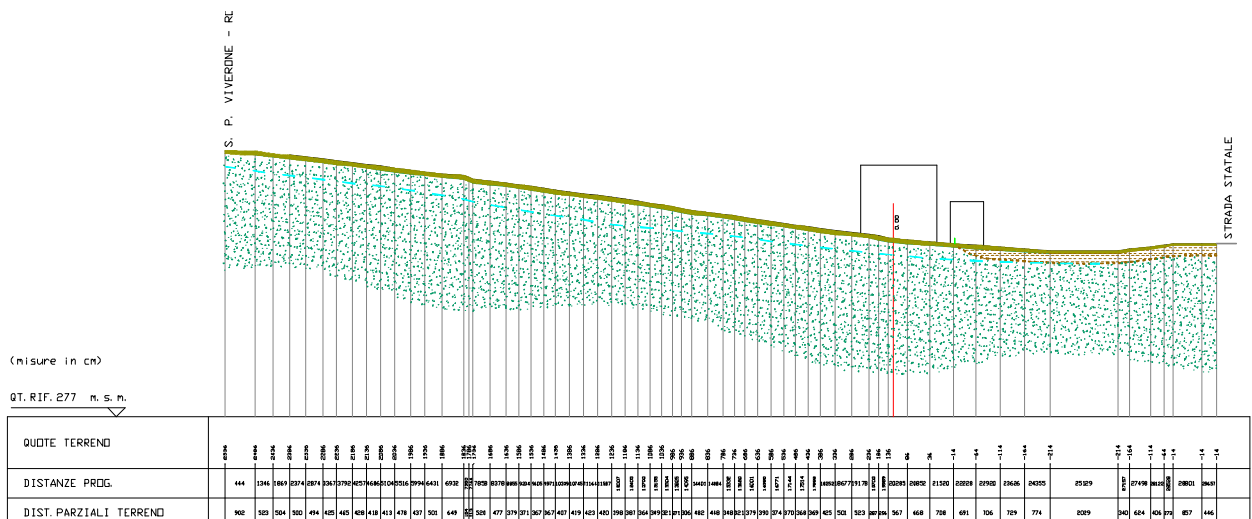
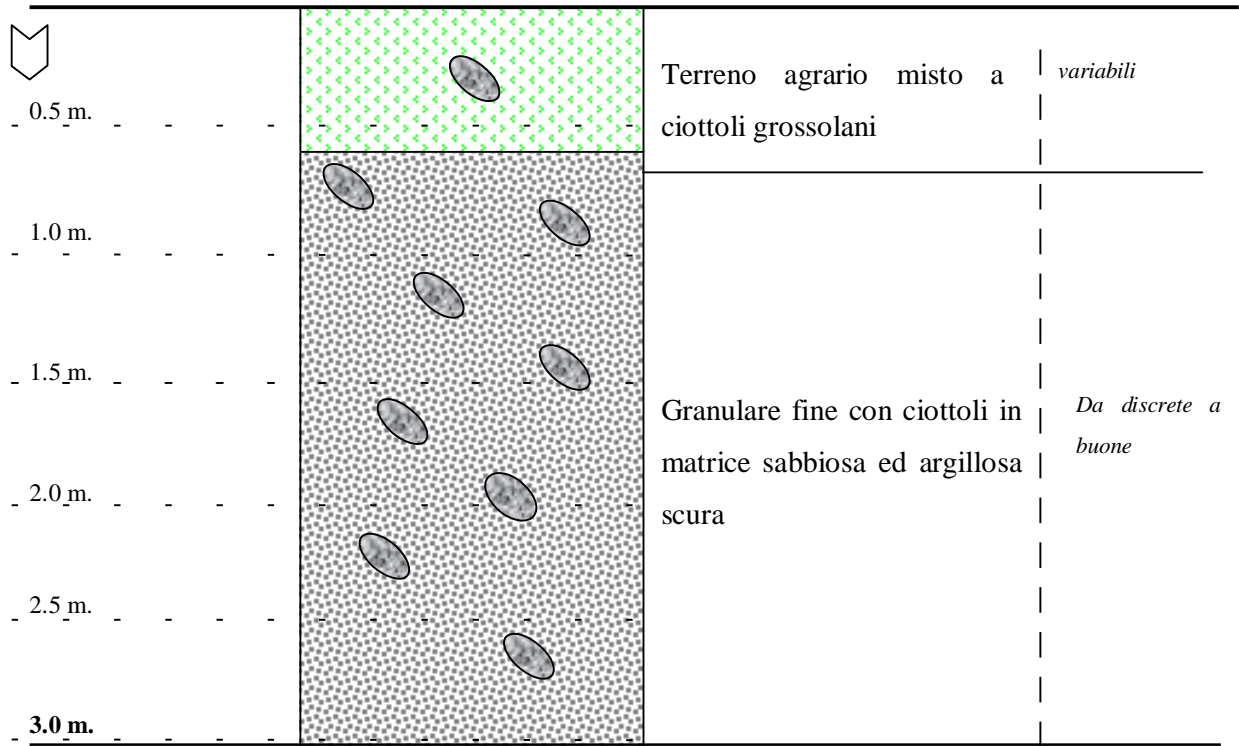
Colonna Litostratigrafica - S1

Quote assolute (-m)	Stratigrafia (retini)	Descrizione qualitativa dei litotipi	Caratteristiche Geotecniche (stimate)
0.0 p.c.			
0.5 m.	Terreno agrario	Terreno agrario	-
1.0 m.	Limo sabbioso asciutto	Limo sabbioso asciutto	<i>Da modeste a sufficienti</i>
1.5 m.			
2.0 m.			
2.5 m.			
3.0 m.			
3.2 m.			

Colonna stratigrafica - S2 ed S3

Quote assolute (-m)	Stratigrafia (retini)	Descrizione qualitativa dei litotipi	Caratteristiche Geotecniche (stimate)
------------------------	--------------------------	---	---

0.0 Piano campagna



La totalità delle indagini citate nella presente relazione sono disponibili presso l'Amministrazione Comunale.

6) Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica

L'esame della carta di Sintesi evidenzia il generale ridotto rischio idrogeologico e geomorfologico presente nel Comune di Viverone. Gli aspetti e le zone significative sono le seguenti :

- (a) Il moto ondoso e la variazione idrometrica contenuta del Lago principale determinano una sostanziale assenza di fenomeni esondativi ad eccezione di contenute aree marginali ed inedificate evidenziate sulle tavole di analisi e poste in **classe IIIa** (Rif. Tav. 03)
- (b) E' stata creata una fascia di rispetto dal lago stesso al fine di normare idoneamente tale area. Si intende impedire la realizzazione di piani interrati per prevenire l'interazione urbanistica con i ridotti livelli di soggiacenza (**Classe IIb1**). Le aree che presentano possibilità di ristagni idrici e caratteristiche geotecniche scadenti sono state inserite quali inedificabili in **classe IIIa**
- (c) I versanti non presentano instabilità evidenti anche a seguito delle acclività generalmente moderate. Le porzioni più acclivi sono state comunque inserite in **classe IIIa**.
- (d) Sono presente fasce di rispetto di 10 m. da ciascuna sponda per tutti i corsi d'acqua demaniali ascritte alla **classe IIIa o IIIb** qualora edificate.



CODICE			SPONDA		TIPOLOGIA				CARATT. GEOMETRICHE			MATERIALI							tavola grafica	località		
Corso d'acqua	cod. opera	progr. opera	Sinistra	Destra	SCOGLIERA	MURO	GABBIONI	ING. NAT.	lunghezza (m)	altezza (m)		cls	legname e pietram.	gabbioni	materiale vivo	massi						
										min.	max.					massi	cava secco	cava intasati			alveo secco	alveo intasati
Lago di Viverone	DS	1		X	X				447	0,8	2							X			5	Lido
Lago di Viverone	DS	2		X	X				603	1,8	3							X			5	C.na Ghigliotta
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					
	DS																					



CANALIZZAZIONE

comune:

Viverone

data

Aprile 2003

Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE			TIPOLOGIA			CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI						tavola grafica	località			
Torrente	cod. opera	progr. opera	a sez. aperta	fondo alveo	a sez. chiusa	larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione	diametro (m)	dis	legname e pietram.	gabbioni	acciaio	massi						
															massi	cava secco			cava intasati	alveo secco	alveo intasati
Cravero-Ghigliotta	CA	1			X				circolare	1,2	X									5	C.na Pravero
Toeile	CA	2			X				circolare	1,2	X									5	C.na Cella Piccola
Toeile	CA	3			X				circolare	1,2	X									5	C.na Cella Piccola
Toeile	CA	4	X			0,35	96	0,5	trapezio		X									5	C.na Cella Piccola
Toeile	CA	5			X				circolare	0,8	X									5	C.na Cella Piccola
Toeile	CA	6	X			0,5	223	0,4	irregolare											5	C.na Cella Piccola
Moglia	CA	7			X				circolare	0,6	X									5	C.na Moglia
Rive	CA	8			X			210	circolare	1	x									5	C.na Moglia
Moglia	CA	9			X			150	circolare	0,8	x									5	Loc. Anzasco
	CA																				
	CA																				
	CA																				
	CA																				
	CA																				
	CA																				
	CA																				
	CA																				



ATTRAVERSAMENTI E GUADI

comune:

Viverone

data

Aprile 2003



Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE			TIPOLOGIA					CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI			tavola grafica	località
corso d'acqua	cod. opera	progr. opera	attraversamento	aatr. Scatolare	attr. Tubazione	guado naturale	guado artificiale	larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione	diametro (m)	acciaio	cls	massi		
Rive	AG	1			X				45		circolare	0,6		X		5	C.na Creasso
Mosà	AG	2			X				7		circolare	0,5		X		5	C.na Alasso
Rive	AG	3			X				38		circolare	1		X		5	Anzasco
Roppolo	AG	4		X				2,5	10	1,6	rettangolare			X		5	Comuna
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																
	AG																

REGIONE PIEMONTE – SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA:

DENOMINAZIONE FENOMENO:

01- FA3

AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	Generalità	Cartografia	Ambiente	Foto / Allegati / Note n° identificativo - Tav. 03 1	
	Compilatore	IGM 1:50000	CTR 1:10000		
	Provincia Biella	Foglio	Sezione 115130		<input type="checkbox"/> Alpi
	Comune VIVERONE	Sezione	<u>Carta Catastale</u>		<input checked="" type="checkbox"/> Zona Pedemontana
	Località C.na Airale Grosso	IGM 1:25000	Foglio n.		<input type="checkbox"/> Bacino Terziario
	Foto aeree	Foglio	Scala		<input type="checkbox"/> Bacino Padano
Volo	Quadrante	<u>Coordinate UTM ED50</u>	Bacino Idrografico		
Strisciata	Tavola	UTM E	1° ordine: Po		
Fotogramma		UTM N	2° ord: DORA BALTEA		
			3° ord: -		

DESCRIZIONE	Tipo frana	Stato	Data ultima attivazione Giorno / mese / anno / ora	Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione	<input checked="" type="checkbox"/> Attiva		<input type="checkbox"/> Fratture	<input type="checkbox"/> Misure strumentali
	<input type="checkbox"/> Riattivazione	<input type="checkbox"/> Riattivabile		<input type="checkbox"/> Trincee	<input type="checkbox"/> Contropendenze
	Stadio	<input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente	Classificazione P.A.I.	<input type="checkbox"/> Doppie creste	<input type="checkbox"/> Inghiottitoi
	<input type="checkbox"/> Incipiente	<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente	<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)	<input checked="" type="checkbox"/> Scarpate	<input type="checkbox"/> Sostegni e/o alberi inclinati
	<input checked="" type="checkbox"/> Avanzato	Note:	<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)	<input type="checkbox"/> Cordonature	<input type="checkbox"/> Franamenti secondari
	<input type="checkbox"/> Esaurito		<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata	<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti	<input type="checkbox"/> Risorgive
	Tipo movimento	Evoluzione	Origine dei dati	<input type="checkbox"/> Zolle	<input type="checkbox"/> Lesioni ai manufatti
	<input type="checkbox"/> Crollo	<input type="checkbox"/> Spaziale	<input type="checkbox"/> Giornali	<input type="checkbox"/> Cedimenti	<input type="checkbox"/> Alterazione dell'idrografia
	<input type="checkbox"/> Ribaltamento	<input checked="" type="checkbox"/> Libera	<input type="checkbox"/> Pubblicazioni	<input type="checkbox"/> Ondulazioni	<input type="checkbox"/> Altro:
<input checked="" type="checkbox"/> Scivolamento rotaz.	<input type="checkbox"/> Confinata	<input type="checkbox"/> Testimonianze orali	localizzazione degli indizi		
<input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz.	<input type="checkbox"/> In avanzamento	<input type="checkbox"/> Audiovisivi	1 Zona di distacco	5 Superficie di rottura	
<input type="checkbox"/> Colata	<input type="checkbox"/> Retrogressiva	<input type="checkbox"/> Archivi enti	2 Zona di accumulo	6 Corpo di frana	
<input type="checkbox"/> D.G.P.V.	<input type="checkbox"/> In allargamento	<input type="checkbox"/> Cartografia	3 Fianco destro	7 Non determinabile	
<input type="checkbox"/> Non classificabile	<input type="checkbox"/> Multidirezionale	<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.	4 Fianco sinistro	8 Altro:	
Altro: composito	Temporale	<input type="checkbox"/> Documenti storici	Potenza materiale		
Cause	<input type="checkbox"/> In diminuzione	<input type="checkbox"/> Lichenometria	<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m)	Velocità	
<input checked="" type="checkbox"/> naturali <input type="checkbox"/> antropiche	<input checked="" type="checkbox"/> Costante	<input type="checkbox"/> Dendrocronologia	<input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)	A: movim. iniziale B: evoluzione	
Altro:	<input type="checkbox"/> In aumento	<input type="checkbox"/> Radiometria	<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)	A B	
	Altro:	Altro: osserv. diretta	<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)		
Acque superficiali	Effetti sulla rete idrografica	<input type="checkbox"/> Deviazione	<input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno)		
<input type="checkbox"/> Assenti	Densità di drenaggio	<input type="checkbox"/> Sbarramento totale	<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)		
<input checked="" type="checkbox"/> Diffuse	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Sbarramento parziale	<input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)		
<input type="checkbox"/> Concentrate	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Caduta in invaso	<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)		
<input type="checkbox"/> Stagnanti	<input type="checkbox"/> Bassa		<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)		
	Grado gerarchizzazione		<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		
	<input type="checkbox"/> Alto				
	<input type="checkbox"/> Medio				
	<input type="checkbox"/> Basso				

GEOLOGIA	Zona di rottura	Costituzione della massa spostata	
	Litotipo/i, giacitura ecc...	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc...	<input checked="" type="checkbox"/> Substrato quaternario:
			<input type="checkbox"/> Eluvio - colluviale
			<input type="checkbox"/> Detrito di versante
			<input type="checkbox"/> Accumulo di frana
			<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale
			<input checked="" type="checkbox"/> Deposito glaciale
			<input type="checkbox"/> Deposito fluvioglaciale
			<input type="checkbox"/> Terreno di riporto
			Altro:

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	<p>Quota punto sommitale del coronamento (Q) m 540; Quota punto inferiore (I) m 400; Quota testata (T) m 540; Dislivello (H = Q-I) m 140; Lunghezza (L) m 250; Componente orizzontale di L (L₀) m 200; Lunghezza della massa spostata (L₁) m 230; Componente orizzontale di L1 (L₀₁) m 180.</p> <p>Spazio per annotazioni e disegni</p> <p>per "Larghezza massima complessiva della frana" si intende la larghezza massima complessiva dell'area soggetta a crolli</p>	

1-Airale B

GEOLOGIA TECNICA	<p>Prove geotecniche</p> <input type="checkbox"/> In sito: <input type="checkbox"/> In laboratorio: <input type="checkbox"/> Dati stimati <input type="checkbox"/> Altro: Ubicazione:	<p>Roccia</p> <input type="checkbox"/> Lapidea <input type="checkbox"/> Debole <p>Struttura</p> <input type="checkbox"/> Massiva	<p>Litotecnica</p> <input type="checkbox"/> Stratificata <input type="checkbox"/> Fissile <input type="checkbox"/> Fratturata <input type="checkbox"/> Rilasciata <input type="checkbox"/> Disarticolata <input type="checkbox"/> Scistosa	<p>Vacuolare</p> <input type="checkbox"/> Caotica <input type="checkbox"/> Fresca <input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<p>Degradazione</p> <input type="checkbox"/> Mediam. degradata <input type="checkbox"/> Molto degradata <input type="checkbox"/> Complet. Degradata <input type="checkbox"/> Terra <input type="checkbox"/> Coesiva	<p>Coesiva consistente</p> <input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente <input type="checkbox"/> Detritica <input checked="" type="checkbox"/> Granulare addensata <input type="checkbox"/> Granulare sciolta <input checked="" type="checkbox"/> Litotipo morenico
	<p>Dati geotecnici</p> Coesione $c =$ Peso specifico $\gamma =$ Angolo di attrito $\psi =$ Altro:	<p>Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978)</p> VALORI MEDI Spaziatura (m) Persistenza (m) Forma JRC Apertura (mm) Riempimento Alterazione Acqua	<p>Proiezione polare</p> ● famiglie di discontinuità ✕ fronti 			
<p>Ammasso Roccioso</p> Fronte Principale Altezza fronte: Q (Barton): Giacitura fronte: RMR (Bieniawski): Giacitura strati: SMR (Romana): RQD: MRMR(Laubscher): Jv: BGD (ISRM):						

VERSANTE	<p>Morfometria del versante</p> Quota crinale m: 260 Quota fondovalle m: 245 Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m: 15 Pendenza media (°): 20° Esposizione (°): W Altro:	<p>Tipo profilo</p> <input type="checkbox"/> Rettilineo <input type="checkbox"/> Subverticale <input checked="" type="checkbox"/> Terrazzato <input type="checkbox"/> Concavo <input type="checkbox"/> Convesso <input type="checkbox"/> Complesso Altro:	<p>Settore di versante includente più frane o indizi di frana</p> Sigla assegnata al settore Regione Provincia Comune Bacino idrografico 1° ordine: Po 2° ordine: Dora Baltea 3° ordine:	<p>Morfometria</p> Dislivello m Pendenza (°) Area m ² Volume m ³ Quota crinale m Quota fondovalle m Esposizione (°)
----------	---	--	--	--

TERRITORIO	<p>Manufatti presenti</p> A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti A B C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Singolo edificio residenziale privato. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gruppo di edifici residenziali privati. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo edificio/i pubblico/i: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo impianto/i industriale/i: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività artigianale / commerciale: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Opere di sistemazione: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività agricola: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viabilità: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Altro:	<p>Indagini e interventi</p> A: già effettuati B: da effettuarsi A B <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione di sopralluogo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione geologica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto di massima <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto esecutivo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geotecnica di laboratorio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Indagini idrogeologiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geoelettrica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sismica di superficie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Perforazioni geognostiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove down - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove cross - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inclinometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Piezometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fessurimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estensimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Clinometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Assesimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rete microsismica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Misure topografiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dati idrometeorologici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riprofilatura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riduzione carichi testa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aumento carichi piede <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disgaggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gabbioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Muri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Paratie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Terre armate / rinforzate
	<p>Causa dei danni</p> <input type="checkbox"/> Frana <input type="checkbox"/> Rottura diga di frana <input type="checkbox"/> Sbarramento corso d'acqua <input type="checkbox"/> Caduta in invaso <input type="checkbox"/> Altro:	<p>Indagini e interventi</p> A B <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Canalette superficiali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pozzi drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dreni suborizzontali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting
	<p>Consuntivo</p> Persone decedute n.° ferite n.° evacuate n.° a rischio n.° Edifici privati colpiti n.° privati a rischio n.° pubblici colpiti n.° pubblici a rischio n.° Altro:	<p>Indagini e interventi</p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting
	<p>Uso del territorio</p> Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Il monitoraggio è destinato a: <input type="checkbox"/> progettazione di interventi di sistemazione <input type="checkbox"/> allertamento <input type="checkbox"/> altro: Gli interventi di sistemazione sono destinati a: <input type="checkbox"/> miglioramento della stabilità del pendio <input type="checkbox"/> stabilizzazione del pendio Stima dei costi di quanto previsto: Destinazione d'uso del territorio prevista: nessun uso antropico diretto Altro:	<p>Indagini e interventi</p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento termico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento chimico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento elettrico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inerbimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rimboschimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disboscamento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vimate, fascinate <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Briglie - soglie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Difese spondali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Consolidamento edifici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Demolizioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Evacuazioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistemi di allarme <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Segnaletica

Elenco Elaborati

Parte Geologica – Progetto Definitivo

Tav. 01	Corografia	Scala 1 : 10.000.-
Tav. 02	Carta Geologica	Scala 1 : 10.000.-
	◆ Sezioni geologico strutturali	
Tav. 03	Carta geomorfologica e dei dissesti	Scala 1 : 10.000.-
Tav. 04	Carta litotecnica	Scala 1 : 10.000.-
Tav. 05	Carta della rete idrografica di superficie	Scala 1 : 10.000.-
	◆ Rete idrografica principale	
	◆ Rete idrografica secondaria	
	◆ Rete idrografica artificiale	
	◆ Invasi naturali ed artificiali	
Tav. 06	Carta dell'acclività	Scala 1 : 10.000.-
	◆ Classi di Pendenze	
Tav. 07	Carta geoidrologica	Scala 1 : 10.000.-
	◆ Ubicazione pozzi e direzione di deflusso sotterraneo	
Tav. 08	Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	Scala 1 : 10.000.-
	◆ Base Carta Tecnica Regionale	
Tav. 09	Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica	Scala 1 : 5.000.-
	◆ Base Catastale	
Elab. 10	Relazione geologica generale	
	◆ Schede SICOD Opere Idrauliche	
	◆ Schede Frane	
Elab. 11	Norme di attuazione - geologico tecniche	
Elab. 12	Relazione geologico tecnica	
	◆ Schede di analisi delle aree di nuova destinazione urbanistica	

Nota : Gli elaborati in grassetto costituiscono la FASE III e sono stati realizzati in sede di progetto preliminare e modificati, a seguito delle osservazioni, in sede di progetto definitivo. Tutti gli altri elaborati sono quelli già condivisi in sede di gruppo interdisciplinare.