

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI CUNEO
COMUNE DI DIANO D'ALBA



OGGETTO: Relazione generale geologica finalizzata a fornire una valutazione sulla edificabilità dell'area PEC sita in area residenziale Rn 19 – località San Quirico.

ELABORATO: RELAZIONE GEOLOGICA

D.M. 14/01/2008
Circ.Min.Infrastrutture 02/02/2009 n.617
O.P.C.M. 20/03/2003 n.3274
O.P.C.M. 03/05/2005 n.3431
D.G.R. 19/01/2010 n.11-13058
L.R. 45/89

Proprietà: Immobiliare San Quirico S.r.l.
Prandi Anselmo
Trincherò Anna

DATA: DICEMBRE 2011

STUDIO GEOLOGICO

Dott. Geol. Diego BARBERO

Via Asti, 7 14010 – San Martino Alfieri (AT)
Tel./Fax. 0141 976262
Cell. 3384953385
e-mail: diego-barbero@libero.it
C.F. BRBDGI80E08A479X
P. IVA 01463170058

Timbro e firma



Iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte n. 742

Sommario

| | |
|--|-----------|
| PREMESSA..... | 0 |
| 1. LE DOCUMENTAZIONI CARTOGRAFICHE D'INQUADRAMENTO..... | 2 |
| 1.1 LA LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA..... | 3 |
| 1.2 I VINCOLI PUBBLICISTICI INSISTENTI SUL TERRITORIO..... | 4 |
| 1.3 IL PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE (PRGC)..... | 5 |
| 1.4 IL QUADRO GEOLOGICO – STRUTTURALE GENERALE..... | 6 |
| 1.5 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA REGIONALE..... | 9 |
| 1.6 LA BANCA DATI GEOLOGICA A.R.P.A. (SIGEO)..... | 11 |
| 1.7 IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO P.A.I..... | 12 |
| 1.8 IL PROGETTO DISUW DELLA REGIONE PIEMONTE..... | 13 |
| 1.9 SISMICITÀ DELL'AREA..... | 15 |
| 2. L'INDAGINE DI DETTAGLIO..... | 17 |
| 2.1 L'INDAGINE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA PUNTUALE..... | 18 |
| 2.2 L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PUNTUALE..... | 24 |
| 2.3 LA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI..... | 26 |
| 3. INDICAZIONI PROGETTUALI..... | 27 |
| 3.1 OPERE DI DRENAGGIO..... | 28 |
| 3.2 SCAVI E RIPORTI..... | 28 |
| 3.3 LA STRADA IN PROGETTO..... | 29 |
| 4. CONCLUSIONI..... | 30 |

ALLEGATI:

- LA DOCUMENTAZIONE FOTGRAFICA

Premessa

La Immobiliare San Quirico S.r.l., proprietaria dell'appezzamento in oggetto, ha conferito al sottoscritto l'incarico di redigere la perizia geologica finalizzata a fornire una valutazione sulla edificabilità dell'area residenziale in espansione Rn 19 ricadente in P.E.C., in Località San Quirico nel Comune di Diano d'Alba.

La presente relazione è il risultato di rilievi geologici effettuati nei mesi di novembre e dicembre con la precisa intenzione di verificare nell'areale indagato le caratteristiche geomorfologiche, la natura geologica ed in particolare la successione stratigrafica locale, le problematiche idrogeologiche e l'eventuale presenza di fenomenologie dissestive al fine di fornire un riscontro alle prescrizioni del PRGC in ottemperanza ai dettami del D.M. 14.01.2008. La presente relazione geologica si propone di fornire un inquadramento generale dell'area a supporto al progetto P.E.C. San Quirico a firma dei progettisti Dr. Arch. Pelisseri Emanuela e Geom. Pelisseri Giuliano, per la realizzazione di edifici residenziali distinti in tre lotti con realizzazione di parcheggio, verde pubblico e strada.

Lo studio è stato così articolato:

- raccolta ed analisi della documentazione tecnico – bibliografica esistente;
- sopralluoghi di campagna finalizzati alla comprensione dei luoghi per una corretta analisi di dettaglio della situazione geologica e geomorfologica e per le verifiche puntuali sulla fattibilità progettuale;
- esecuzione di n. 2 pozzetti esplorativi in situ per la caratterizzazione litostratigrafica puntuale dei terreni al fine di consentire la ricostruzione del modello geologico locale dell'area.

Nell'ambito del presente progetto è stata effettuata la verifica della compatibilità degli interventi con la normativa di riferimento e con i vincoli di carattere ambientale e paesistico: l'area oggetto degli interventi risulta soggetta a Vincolo Idrogeologico di cui ai disposti del **D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani"** e della **L.R. 45/89 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"**.

STUDIO GEOLOGICO DOTT. DIEGO BARBERO – Via Asti, 7 – 14010 San Martino Alfieri -

Tel./Fax. 0141976262 Cell. 3384953385 E-mail: diego-barbero@libero.it

Secondo quanto previsto dal vigente P.R.G.C. di Diano d'Alba a firma della Dott. Geol. G. Galliano l'area in esame ricade totalmente nella **Classe di Pericolosità Geomorfológica II**, secondo quanto definito nella 7 Lap /1996 e nelle Note Tecniche Esplicative 1999, ovvero corrispondente a porzioni di territorio nelle quali, considerate le condizioni di moderata pericolosità geomorfologia, gli interventi sono subordinati a consigli tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11.03.1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo, esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità.

La presente relazione geologica viene redatta in ottemperanza alle *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”*, approvate con **D.M. 14 gennaio 2008**, alla **Circ. Min. Infrastrutture 02/02/2009 n.617**, all'**Ordinanza P.C.M. n°3274 del 20 marzo 2003**, all'**Ordinanza P.C.M. n.3431 del 03 maggio 2005** ed alla **D.G.R. n.11-13058 del 19 gennaio 2010 – Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n.3274/2003 e O.P.C.M. n.3519/2006)**. La presente relazione viene anche redatta in ottemperanza alla **L.R. 45/89**.

Per una maggior facilità di lettura, il testo è stato suddiviso in tre parti, separate da interpagine verdi, che sviluppano le problematiche territoriali, geomorfologiche ed idrogeologiche, connesse alla realizzazione dell'intervento in progetto al fine di definire il modello geologico del sottosuolo come specificato nel D.M. 14.01.2008:

- nella prima parte sono state verificate, in sequenza, le documentazioni cartografiche d'inquadramento;
- nella seconda parte della relazione sono riportati i risultati relativi verifiche geologiche e geomorfologiche puntuali al fine di definire il modello geologico del sottosuolo;
- nella terza parte sono riportate le indicazioni progettuali relative operazioni di scavo e riporto; infine sono riportate le considerazioni conclusive.

A questa relazione di inquadramento generale dovranno fare riscontro specifiche relazione geologiche e geotecniche con indagini geognostiche che puntualmente dovranno essere redatte per ogni singola edificazione in modo da fornire prescrizioni ad hoc specifiche e puntuali.

1. LE DOCUMENTAZIONI CARTOGRAFICHE D'INQUADRAMENTO

- LA LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA
- I VINCOLI PUBBLICISTICI INSISTENTI SUL TERRITORIO
- IL PIANO REGOLATORE COMUNALE GENERALE (P.R.G.C.)
- IL QUADRO GEOLOGICO – STRUTTURALE GENERALE
- LA DOCUMENTAZIONE TECNICA REGIONALE
- LA BANCA DATI GEOLOGICA A.R.P.A. (SIGEO)
- IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)
- IL PROGETTO DISUW DELLA REGIONE PIEMONTE
- SISMICITÀ DELL'AREA

1.1 LA LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

L'area interessata dall'intervento in progetto si colloca nel territorio comunale di Diano d'Alba in Loc. San Quirico, a Nord del concentrico, poco a monte del cimitero, in prossimità del confine comunale con il limitrofo comune di Alba: il circolo rosso e la freccia rossa in Fig. 1 visualizzano l'area in esame.

Morfologicamente il sito si localizza in corrispondenza ad un settore di versante a bassa pendenza ad una quota di circa 405 - 410 m s.l.m.

In particolare, la proprietà si localizza nel N.C.T. del Comune di Diano d'Alba ed insiste sul Foglio di mappa n. 17, Particelle n. 233, 380 e 384.

L'accessibilità generale all'area è garantita dalla Strada provinciale collega il concentrico al Comune di Alba oltre che dalla strada comunale Via San Sebastiano.



Fig. 1 – Lo stralcio della Sez. C.T.R. (a sinistra) ripreso dal sito web Arpa Piemonte e l'estratto dell'immagine aerea ripresa da Google Maps (a destra) mostrano la localizzazione dell'area oggetto degli interventi edificatori.

1.2 I VINCOLI PUBBLICISTICI INSISTENTI SUL TERRITORIO

Nell'ambito del presente progetto è stata effettuata la verifica della compatibilità degli interventi con la normativa di riferimento ed in particolare con i vincoli di carattere ambientale e paesistico, estrapolandoli dalla "Variante Strutturale di adeguamento al Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico (P.A.I.)" al P.R.G.C. Vigente. In Fig. 2 vengono evidenziati con la campitura verde i lotti edificatori interessati dalla movimentazione delle terre (scavi e riporti) e soggetti a vincolo idrogeologico.

L'area in oggetto risulta soggetta a Vincolo Idrogeologico di cui ai disposti del **D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani"** e della **L.R. 45/89 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"**.

La presente relazione costituisce parte integrante alla pratica per la richiesta di autorizzazione ai sensi della L.R. 09/08/1989 n. 45 (la cui documentazione è definita dalla deliberazione G.R. del 3 ottobre 1989, n. 112-31886 e dalla Circolare del Presidente della G.R. del 31 gennaio 1990, n. 2/AGR) per interventi in zona di vincolo idrogeologico.



Fig. 2 – Estratto di mappa catastale ripreso dal progetto a firma dello Studio Pelisseri: il tematismo verde, evidenzia l'area in progetto soggetta a vincolo idrogeologico.

1.3 IL PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE (P.R.G.C.)

Il Piano Regolatore vigente, a firma del Dr Galliano, per quanto attiene agli elaborati geologici, è la Variante conforme alla Circolare P.G.R. n°7/LAP del 6/5/96 e al P.A.I.

Dall'analisi effettuata sulla "Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica", di cui si riporta uno stralcio in Fig. 3 alla scala 1:10.000, l'areale interessato dal progetto ricade nelle perimetrazioni che identificano i settori compresi nella **Classe II**.



Fig. 3 - Estratto della "Carta di Sintesi" ripresa dal progetto TAV 1 dello Studio Pelisseri: la linea rossa circonda l'area d'interesse.

1.4 IL QUADRO GEOLOGICO – STRUTTURALE GENERALE

L'area oggetto di studio è cartografata nella II edizione del Foglio Geologico n. 81 "Ceva" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000 (Calderini *et. al.* 1970) e le relative note illustrative (Francani *et al.*, 1971): l'ellisse rossa individua approssimativamente l'areale in esame (Fig. 4).

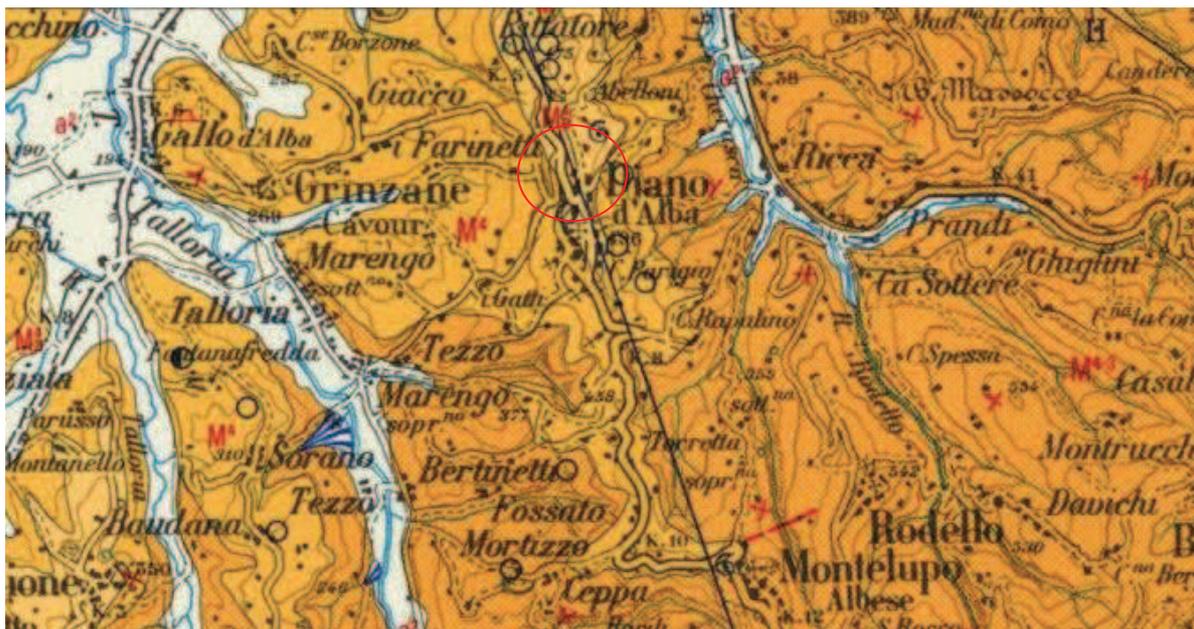


Fig. 4 – Stralcio della Carta Geologica in scala 1:100.000 (non in scala, ingrandito). L'ellisse rossa indica il sito.

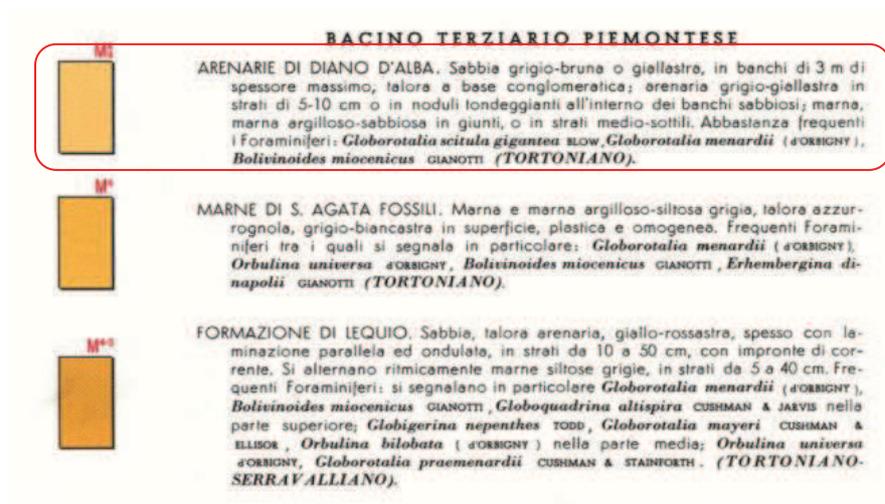
Dal punto di vista geologico-strutturale il territorio comunale si situa nel settore sud occidentale del cosiddetto “Bacino Terziario Ligure – Piemontese” (B.T.P.): un complesso di formazioni sedimentarie prevalentemente terrigene di età compresa tra l'Oligocene ed il Miocene Sup., che formano una struttura isoclinalica con plunge assiale di 10°- 20° verso NW. Il B.T.P. è considerato un bacino post- collisionale situato al limite tra la catena alpina ed appenninica e le formazioni che costituiscono il suo riempimento corrispondono a depositi molassici di riempimento di fossa. Tali depositi poggiano su un substrato roccioso, e sono a loro volta ricoperti da depositi quaternari, geneticamente riconducibili a depositi fluviali. La successione stratigrafica terziaria è generalmente costituita da depositi siltoso-marnosi a cui si

intercalano corpi arenaceo-conglomeratici connessi a processi torbidity, per chiudere poi con depositi marnosi a cui si intercalano gessi messiniani indicativi di una fase di ritiro del mare a cui fanno seguito depositi di ambiente lagunare.

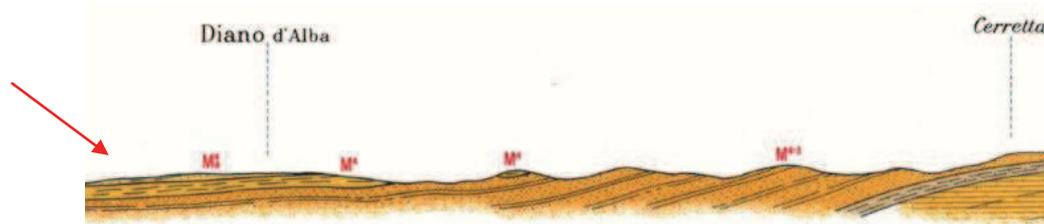
I depositi che caratterizza il territorio comunale in esame è così costituita dalle formazioni più antiche a quelle più recenti:

- Formazione di Lequio (Tortoniano – Serravalliano); (il passaggio alla formazione successiva avviene in modo graduale)
- Marne di S. Agata Fossili (Tortoniano); (il passaggio alla formazione successiva avviene in modo netto)
- Arenarie di Diano d'Alba (Tortoniano);

Per maggiore completezza si riporta un estratto della legenda del Foglio Geologico per i soli litotipi presenti nello stralcio cartografico in Fig. 4: il riquadro rosso evidenzia la formazione che caratterizza l'immediato sottosuolo dell'area in esame.



La sezione geologica sottostante chiarisce i rapporti stratigrafici tra le formazioni sopra descritte:



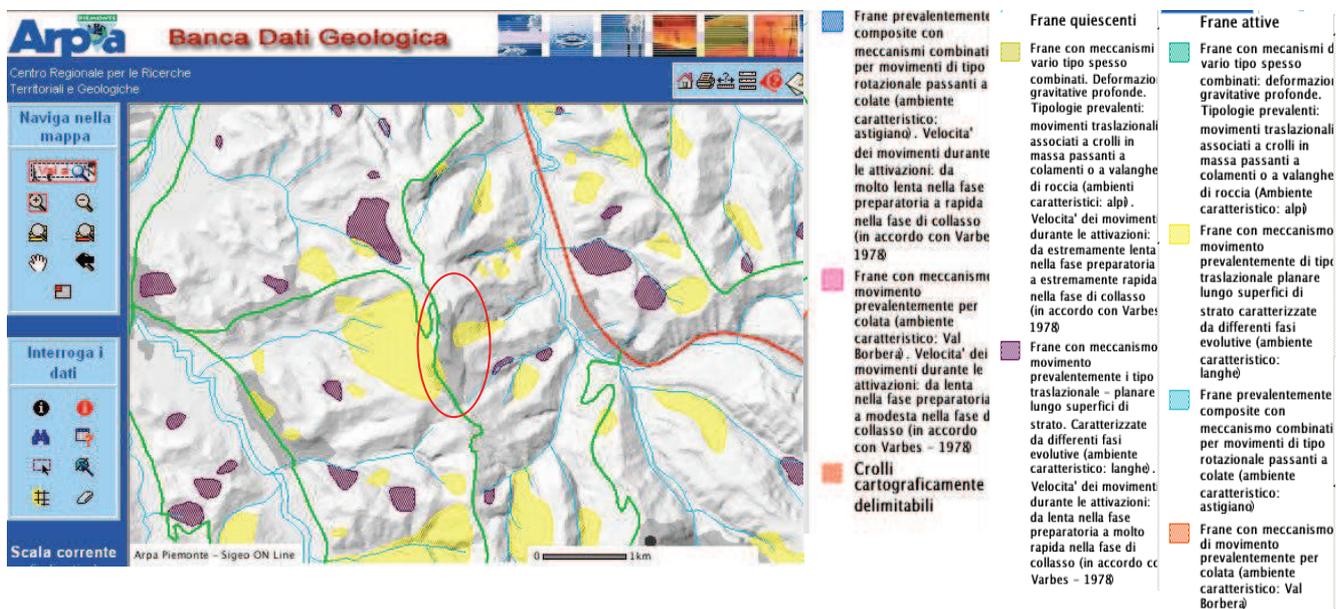
Lo scarso dettaglio dovuto alla piccola scala del Foglio Geologico "Ceva" non permette la precisa definizione dei limiti geologici e della natura dei depositi quaternari e delle coltri recenti della zona; pertanto, al fine di fornire un quadro più preciso dell'assetto litostratigrafico che caratterizza il sito in oggetto verrà esaminata la "*Carta Geologico – Strutturale*" allegata al P.R.G.C. vigente a firma del Dr. Geol. Galliano.

1.5 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA REGIONALE

Di seguito si riportano le cartografie d'interesse per il settore in esame messe a disposizione on line dal sito web di Arpa Piemonte.

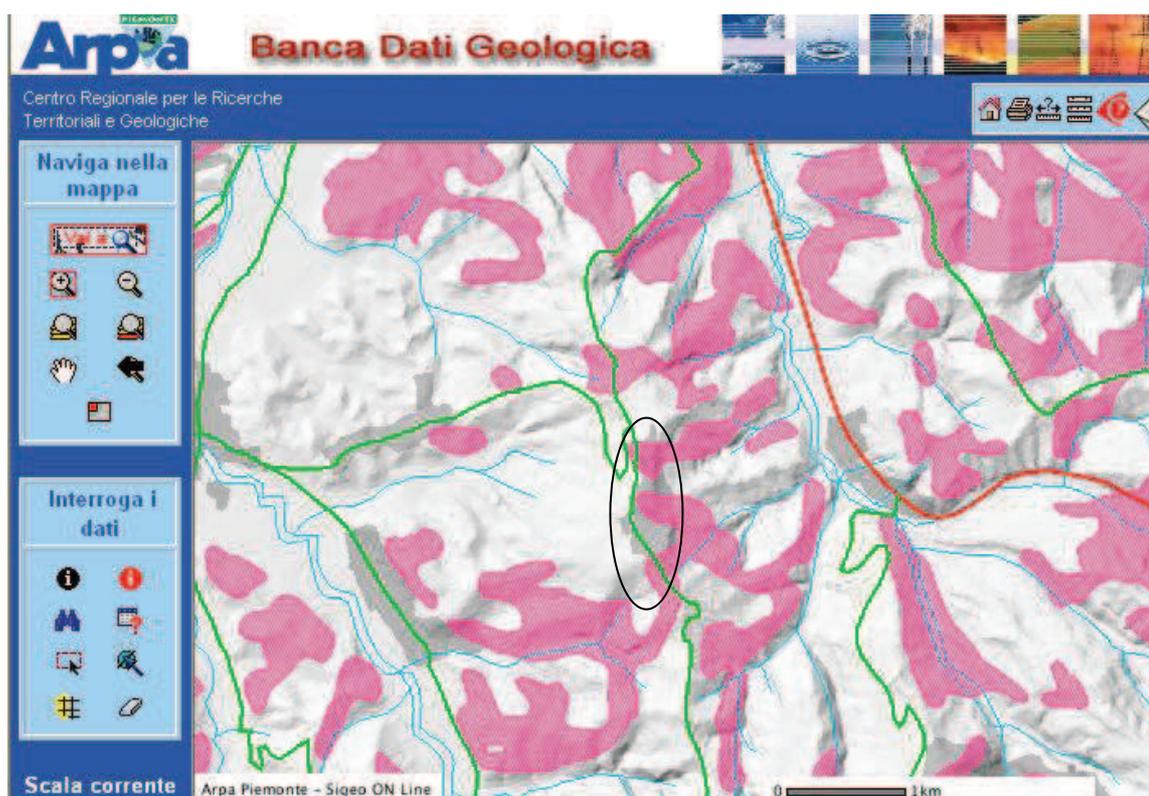
1.5.1 – LA CARTA REGIONALE DELLE FRANE

Il territorio comunale in cui ricade il sito oggetto dell'intervento progettuale è stato visualizzato con un'ellisse rossa sull'allegato stralcio cartografico, relativo alla "Carta Regionale delle Frane" alla scala 1:100.000 edita dal C.S.I. per la Regione Piemonte, messo ora a disposizione on line da Arpa Piemonte. Gli ultimi aggiornamenti di questo elaborato risalgono ad inizio anni novanta, risulta comunque indispensabile confrontarsi con questi documenti al fine di evitare scelte inopportune o valutazioni superficiali. A scala regionale si osserva che il territorio comunale è soggetto a frane di tipo traslazionale; tuttavia dal momento che la scala di redazione della carta non consente di effettuare analisi puntuali precise, per il sito in esame verrà esaminata la "Carta geomorfologica e dei dissesti" allegata al PRG.



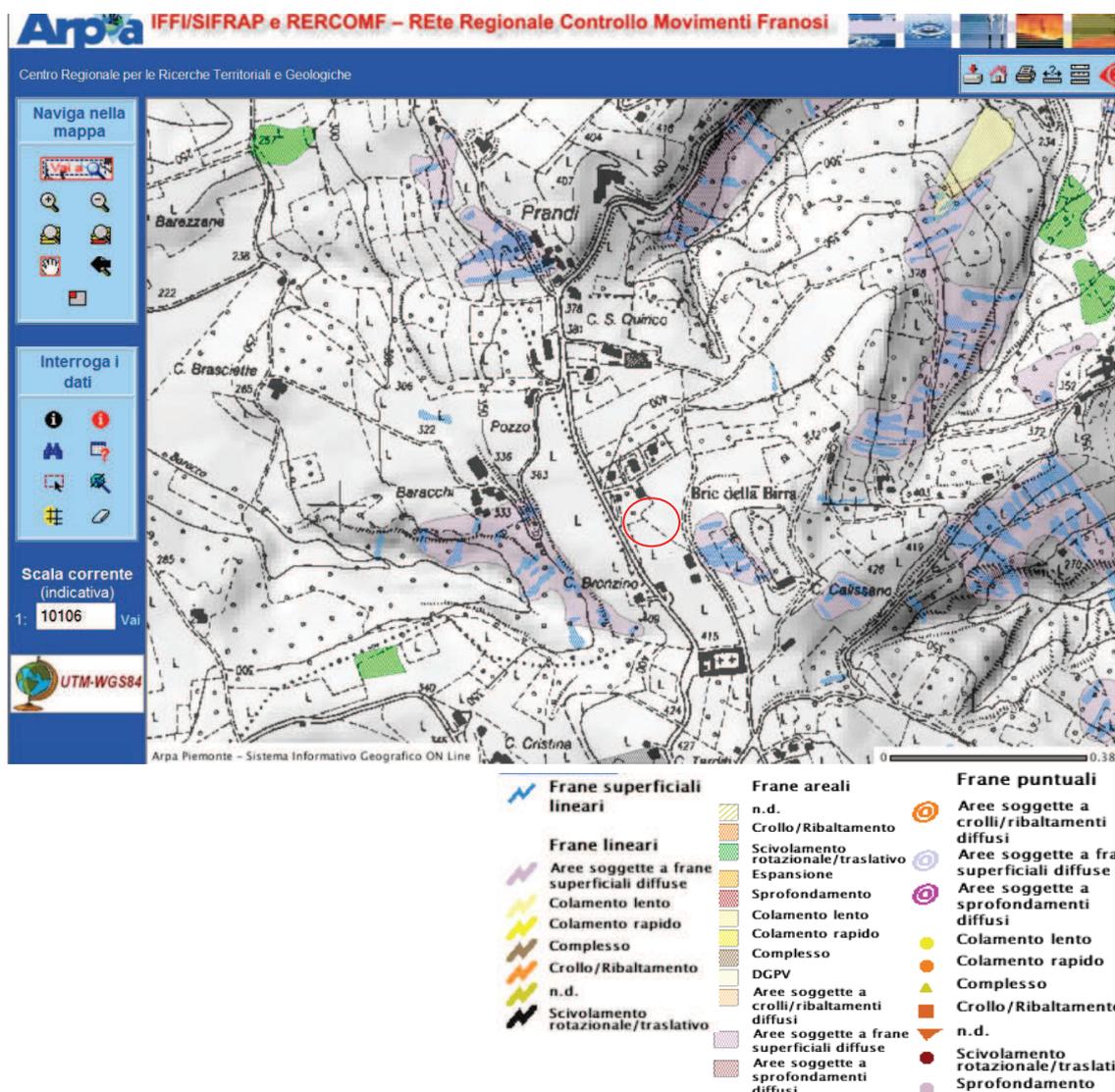
1.5.2 – LA CARTA REGIONALE DEI SETTORI DI VERSANTE VULNERABILI DA FENOMENI FRANOSI PER FLUIDIFICAZIONE DEI TERRENI INCOERENTI DELLA COPERTURA SUPERFICIALE

Il territorio comunale in cui ricade l'intervento progettuale è stato visualizzato con un'ellisse nera sull'allegato stralcio cartografico tratto dalla "Carta Regionale dei settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale" alla scala 1:100.000 edita dal C.S.I. per la Regione Piemonte, ora messo a disposizione on line da Arpa Piemonte. In questo elaborato cartografico, sono visualizzate con una campitura rosa i settori di versante vulnerabili da fenomeni di fluidificazione della copertura superficiale. A scala regionale si osserva che il territorio comunale appare diffusamente soggetto a questo tipo di dissesto. La piccola scala di redazione della carta e gli scarsi dettagli topografici non permettono una precisa individuazione del sito in esame; pertanto al fine di effettuare analisi più accurate, verrà esaminata la "Carta geomorfologica e dei dissesti" allegata al PRG a firma del Dr. Galliano.



1.6 LA BANCA DATI GEOLOGICA A.R.P.A. (SIGEO)

Al fine di valutare la compatibilità degli interventi in progetto in relazione alla situazione geomorfologia è stata consultata la Banca Dati Geologica A.R.P.A. (SIGEO) relativamente ai dissesti segnalati dall'I.F.F.I. e agli eventi alluvionali recenti. Dall'esame della cartografia emerge che il sottore di versante occidentale di Bric Birra appare interessato da fenomeni superficiali diffusi che interessano essenzialmente la coltre sabbiosa di cui è costituito il versante: tale fenomeni sono ascrivibili a processi di fluidificazione della coltre in occasione di eventi piovosi intensi. Questo tipo di dissesto è ascrivibile ai dissesti segnalati al paragrafo precedente (§ 1.5.5). La cartografia mostra che l'area in esame appare avulsa da questa tipologia di dissesto.



STUDIO GEOLOGICO DOTT. DIEGO BARBERO – Via Asti, 7 – 14010 San Martino Alfieri -

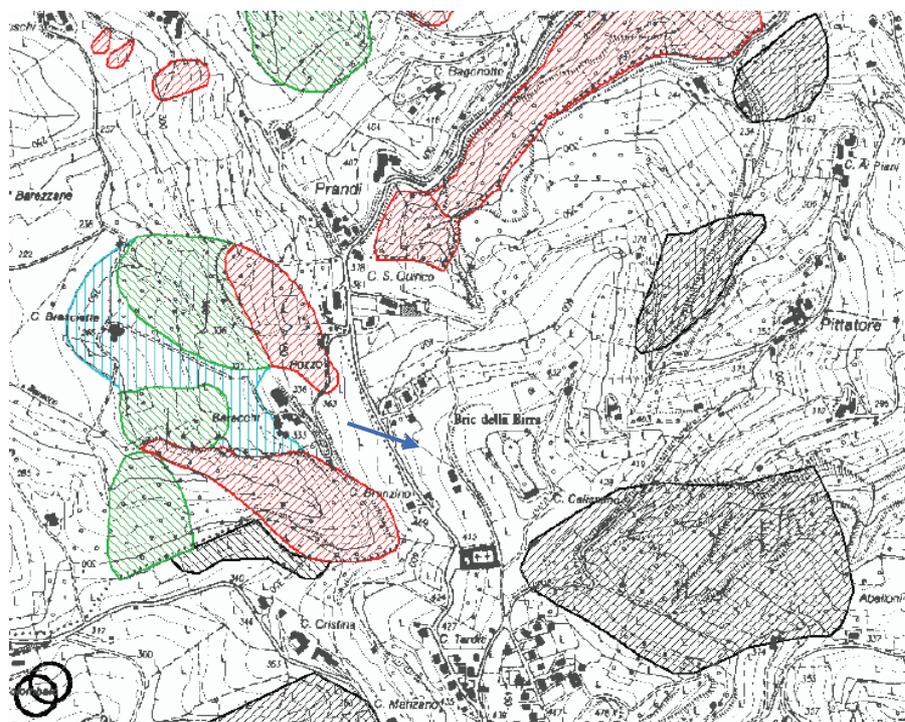
Tel./Fax. 0141976262 Cell. 3384953385 E-mail: diego-barbero@libero.it

1.7 IL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) **– INTERVENTI SULLA RETE IDROGRAFICA E SUI VERSANTI**

(Legge 18 maggio 1989, n°183 e successive modifiche e integrazioni, art.17 comma 6-ter).

Di seguito si riporta un estratto del Foglio 193 sezione III – “Alba” alla scala 1:25.000, (non in scala) tratto dall'Atlante dei Rischi idraulici ed idrogeologici.

Dall'analisi delle segnalazioni di rischio riportate sul documento esaminato, si osserva che il settore in esame appare del tutto avulso da fenomenologia dissestiva. La freccia blu nello stralcio cartografico, indica il sito d'interesse.



Delimitazione delle aree in dissesto

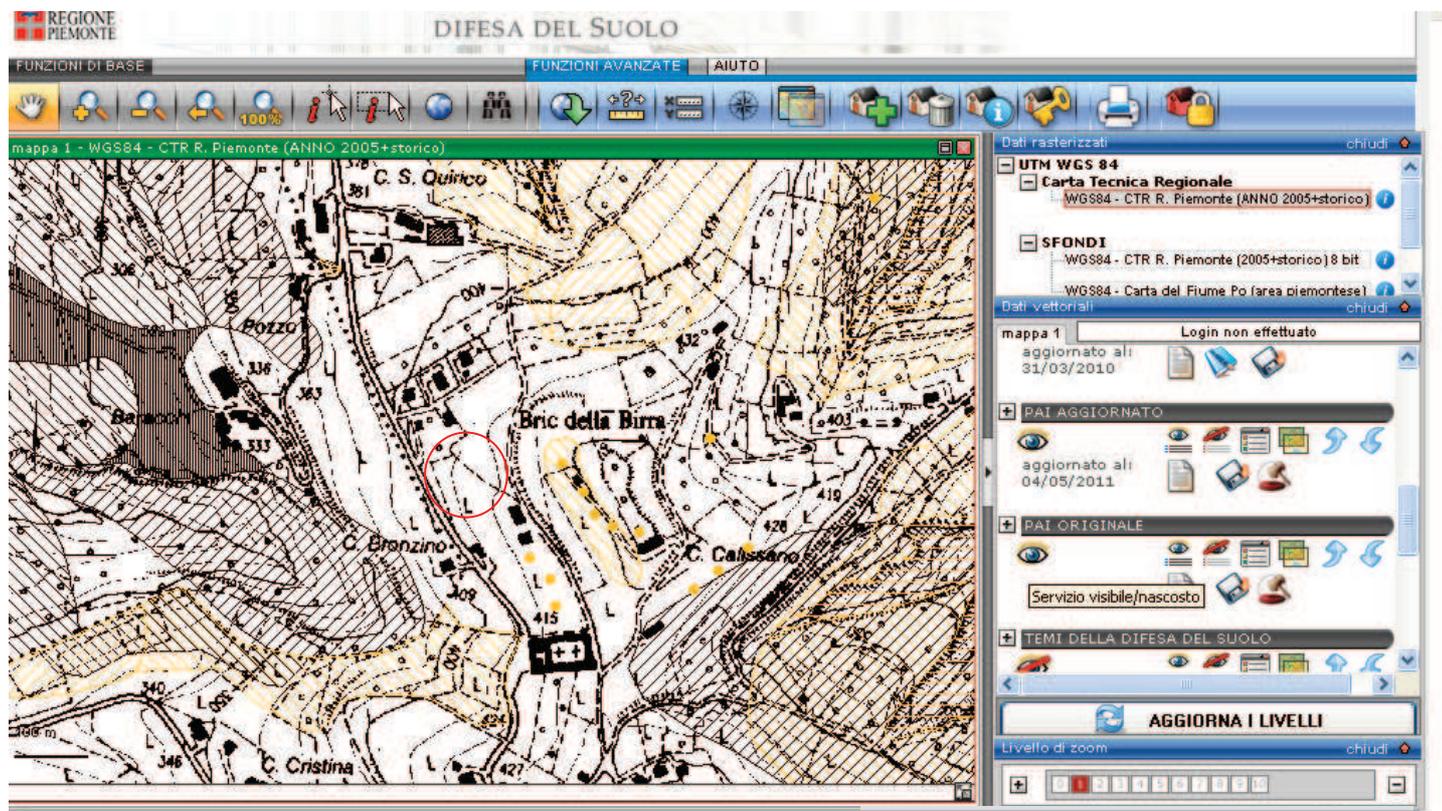
| | | IPPA deliberazione C.I. n.18/2001 | Aggiornamento |
|---------------|---|---|---------------|
| FRANIE | Area di frana attiva (Fa) | | |
| | Area di frana quiescente (Fq) | | |
| | Area di frana stabilizzata (Fs) | | |
| | Area di frana attiva non perimetrata (Fa) | | |
| | Area di frana quiescente non perimetrata (Fq) | | |
| | Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs) | | |

1.8 IL PROGETTO DISUW DELLA REGIONE PIEMONTE

Di seguito si riporta un estratto ripreso dal sito web della Difesa del Suolo della Regione Piemonte - DISUW, che riporta i tematismi P.A.I. ripresi dall'Atlante dei Rischi idraulici ed idrogeologici con i successivi aggiornamenti a seguito di eventi alluvionali.

Dall'analisi delle segnalazioni di rischio riportate sul documento esaminato, si osserva che il settore in esame non sono segnalate movimenti franosi; tuttavia sul versante sud-occidentale di Bric della Birra è perimetrata una frana quiescente circoscritta con puntuali fenomeni franosi indicati dai pallini gialli: si tratta per lo più di eventi che si riattivano in occasione di eventi meteorici significativi e che mostrano comunque una distribuzione areale piuttosto circoscritta.

Il circolo rosso nello stralcio cartografico allegato, circoscrive un intorno significativo al sito d'interesse.



Dissesti perimetrati del PAI vigente

Dissesti perimetrati da strumenti urbanistici approvati (in arancio da strumenti urbanistici vigenti, in grigio da strumenti urbanistici adottati con regime di salvaguardia scaduta)

- Frana attiva vigente - Fa
- Frana attiva - Fa (Salvaguardia scaduta)
- Frana quiescente vigente - Fq
- Frana quiescente - Fq (Salvaguardia scaduta)
- Frana stabilizzata vigente - Fs
- Frana stabilizzata - Fs (Salvaguardia scaduta)
- Conoide attivo non protetto vigente - Ca
- Conoide attivo non protetto - Ca (Salvaguardia scaduta)
- Conoide attivo parzialmente protetto vigente - Cp
- Conoide attivo parzialmente protetto - Cp (Salvaguardia scaduta)
- Conoide non recentemente attivatosi vigente - Cn
- Conoide non recentemente attivatosi - Cn (Salvaguardia scaduta)

- Frana attiva - Fa
- Frana quiescente - Fq
- Frana stabilizzata - Fs
- Conoide attivo non protetto - Ca
- Conoide attivo parzialmente protetto - Cp
- Conoide non recentemente attivatosi - Cn
- Esondazione a pericolosità molto elevata - Ee
- Esondazione a pericolosità elevata - Eb
- Esondazione a pericolosità media o moderata - Em
- Valanga a pericolosità molto elevata o elevata - Va
- Valanga a pericolosità media o elevata - Vm

Dissesti non perimetrati (lineari) del PAI vigente

- Esondazione a pericolosità molto elevata - Ee
- Esondazione a pericolosità elevata - Eb
- Esondazione a pericolosità media o moderata - Em
- Valanga a pericolosità molto elevata o elevata - Va
- Valanga a pericolosità media o moderata - Vm

1.9 SISMICITÀ DELL'AREA

Con l'**Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/03** "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", l'intero territorio nazionale è suddiviso in 4 zone sismiche, ciascuna delle quali è contrassegnata da un diverso valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido, indicata con " a_g ", con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (corrispondente quindi allo SLU "Stato Limite Ultimo"), ossia con un tempo di ritorno di 475 anni.

Il Comune di Diano d'Alba ai sensi della citata Ordinanza rientrava nella "Zona 4" di cui alla "Classificazione sismica dei comuni italiani - Allegato A", ovvero corrispondente ad un livello di pericolosità sismica molto basso, e contraddistinto da valori di $a_g/g < 0,05$ e accelerazione orizzontale di riferimento per la normativa tecnica $a_g/g = 0,05$.

Con D.G.R. n.11-13058 del 19.01.2010, "*Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)*", la Regione Piemonte ha provveduto alla riclassificazione sismica del territorio regionale (si veda l'immagine successiva): il Comune in esame viene conservata la classificazione precedente.

La normativa vigente identifica 5+2 categorie di sottosuolo, distinte sulla base del valore di velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 m di sottosuolo (riferiti al piano di posa delle fondazioni):

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Essendo h_i = spessore (m) dello strato i -esimo cui corrisponde una velocità v_i , la sommatoria delle altezze h_i deve essere pari a 30 m.

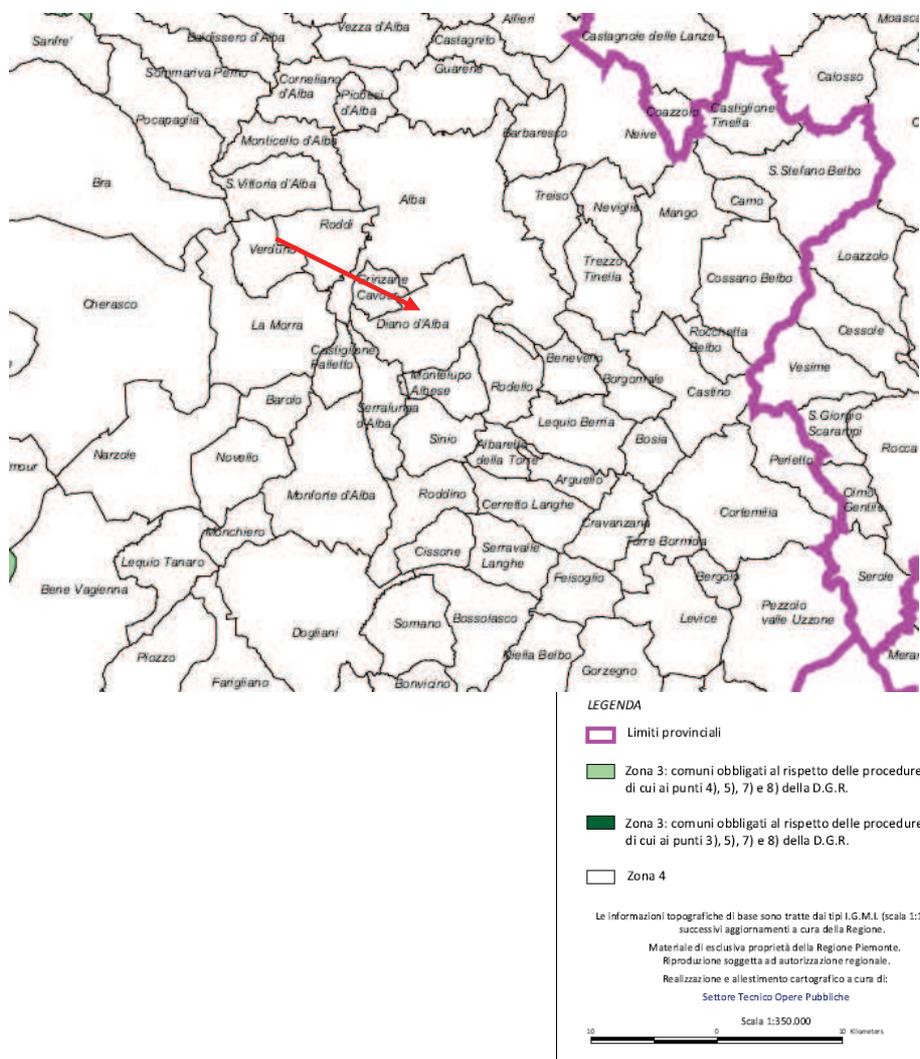
Tale parametro può essere ricavato direttamente tramite la metodologia Masw $V_{s,30}$ oppure indirettamente attraverso i dati ottenuti da prove penetrometriche SPT, o con il valore della coesione non drenata c_u , nel qual caso però non si fa riferimento esplicito ai primi 30 metri di sottosuolo a partire dal piano di posa delle fondazioni, scelta che comunque parrebbe più che appropriata (A.G.I., 2005).

Vista la fase progettuale preliminare del progetto, nell'ambito del presente elaborato, il cui scopo è quello di fornire una prima valutazione sull'edificabilità dell'area residenziale in espansione Rn 19, non sono state eseguite indagini sismiche, come ad esempio la prova MASW per la corretta definizione della categoria sismica di sottosuolo. Le indagini sismiche verranno effettuate nell'ambito della campagna geognostica con associate verifiche geotecniche puntuali dei terreni come prescritto dal D.M. 14.01.2008.

Nel presente paragrafo si è voluto invece contestualizzare l'area in esame nell'ambito della nuova classificazione sismica regionale.

Di seguito si riporta un estratto della cartografia relativa alla nuova mappatura sismica del Piemonte ripresa dal sito della Protezione Civile:

<http://www.regione.piemonte.it/protezionecivile/ultime/mappatura-delle-aree-sismiche-in-piemonte.html>



2. L'INDAGINE DI DETTAGLIO

- L'INDAGINE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA PUNTUALE
- L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PUNTUALE
- LA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI

2.1 L'INDAGINE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA PUNTUALE

L'area costituente l'oggetto dell'indagine geologica si colloca al top di un dorsale collinare ad una quota di 410 m s.l.m. ed in particolare in corrispondenza ad un lembo di superficie sub pianeggiante Fig. 5.

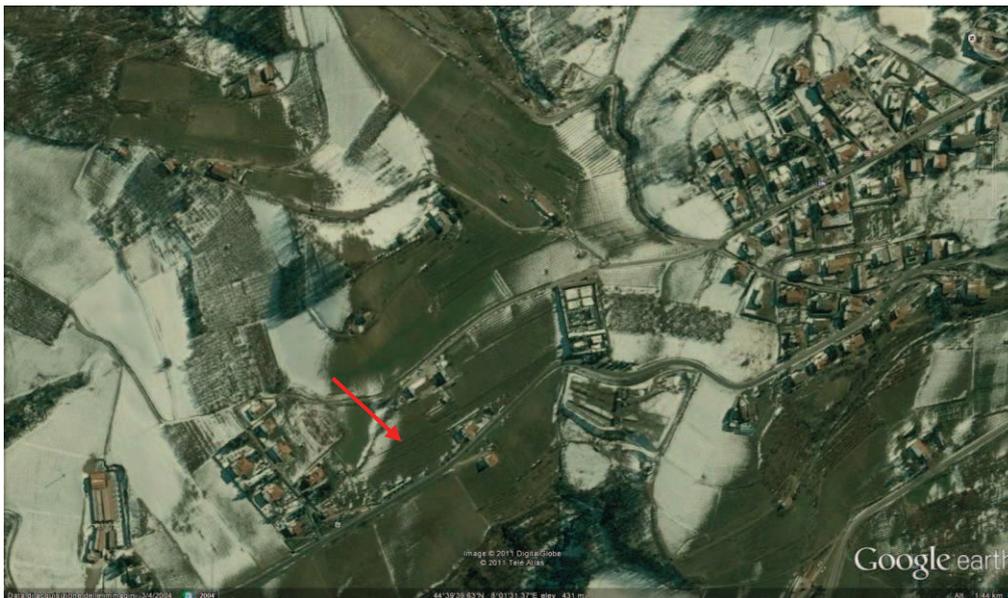


Fig. 5 – Immagine satellitare ripresa da Google Earth: la freccia rossa indica il sito.

Il sito si presenta a morfologia sub-pianeggiante, talora tabulare, variamente rimodellato nella successione marina tortoniana, sospesa rispetto al fondovalle alluvionale principale.

L'immagine successiva, scattata dal versante opposto, mostra che l'area in esame si localizza in corrispondenza ad un lembo di superficie sub pianeggiante. Il sito in particolare si localizza dietro le case indicate dalla freccia rossa.



La successione stratigrafica locale è stata ricostruita attraverso l'esecuzione di n. **2 pozzetti esplorativi** realizzati in data 23.11.2011 dalla ditta appaltatrice fino ad una profondità di 1,5 - 2 metri dal piano campagna attuale. In Fig. 6 si riporta la planimetria con indicate le postazioni dei pozzetti eseguiti. La scelta della postazione dei pozzetti esplorativi, come per altro si può verificare nella documentazione fotografica, è stata condizionata dalle condizioni di accessibilità all'area da parte dell'escavatore oltre che presenza di terreni di riporto, non afferenti al contesto geologico locale, che non consentono una diretta visione del substrato in situ.

L'analisi sedimentologica dei terreni ne suggerisce un'origine marina, riferibile alle **Arenarie di Diano d'Alba**: si tratta di sabbie medio fini con passate limose, di colore giallastro a cui sono intercalati masse sferoidali o lenticolari (si veda la documentazione fotografica) a tessitura più fine limosa e argillosa.

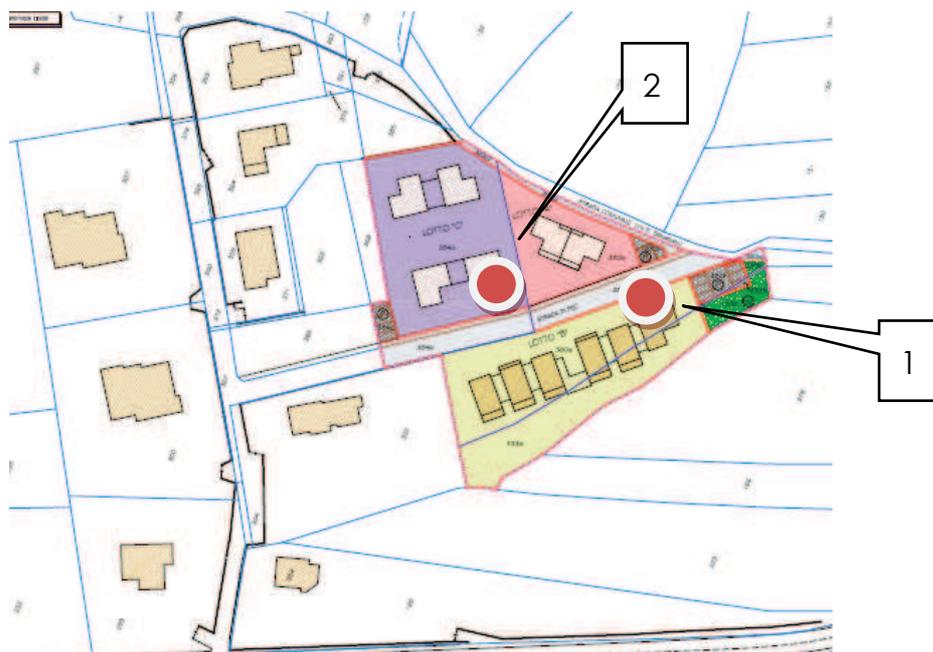


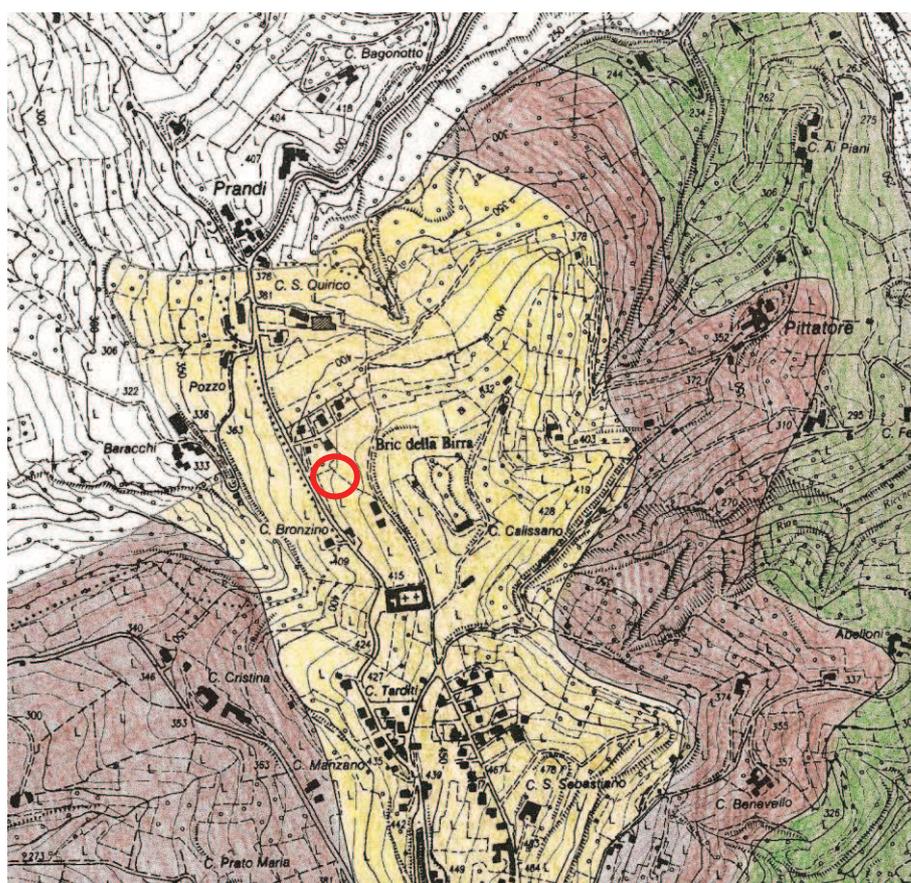
Fig. 6 – Estratto planimetrico ripreso dalla Tav. 1 a firma del Geom. & Arch. Pelissero raffigurante la distribuzione dei lotti A, B e C sul quale sono state visualizzate, con 2 pallini rossi, le postazioni dei pozzetti esplorativi eseguiti.

I sopralluoghi effettuati in un intorno significativo dell'area hanno consentito di riconoscere la validità della cartografia geologica ufficiale: in generale l'informazione stratigrafica di questo strumento cartografico risulta ampiamente accettabile tenendo conto della scala e del margine di errore a cui essa viene restituita.

L'indagine geologica condotta (rilievo geologico e la campagna geognostica), volta al riconoscimento della natura del substrato, ha evidenziato che, tralasciando la copertura colluviale di spessore pari a circa 20 cm a tessitura per lo più limoso-sabbiosa derivante dal dilavamento del versante a monte, la sommità del rilievo collinare è costituita unicamente dal termine superiore della successione tortoniana, corrispondente alle “**Arenarie di Diano d'Alba**”: si tratta di sabbie grigio bruna o giallastre, ed arenarie organizzate in banchi con spessore massimo fino a 3 metri, ben visibili in affioramento (si veda la documentazione fotografica) nelle immediate vicinanze del sito a cui sono

intercalate marne in strati medio sottili. Le arenarie costituiscono dei noduli tondeggianti all'interno dei banchi sabbiosi. Dal punto di vista sedimentologico e paleo-ambientale questi sedimenti sono indicativi di violenti fenomeni di sedimentazione connessi ad accumuli di correnti di torbida nell'ambito della normale sedimentazione delle Marne di Sant'Agata Fossili.

L'analisi della "Carta Geologica – strutturale" allegata al PRG a firma del Dr. Galliano, di cui si riporta un estratto in Fig. 7 (i colori non sono fedeli all'originale della cartografia in quanto la copia fotostatica non restituiva l'elaborato a colori), consente di validare le indagini condotte: il sito si localizza all'interno dell'areale di distribuzione della "Formazione delle Arenarie di Diano d'Alba".

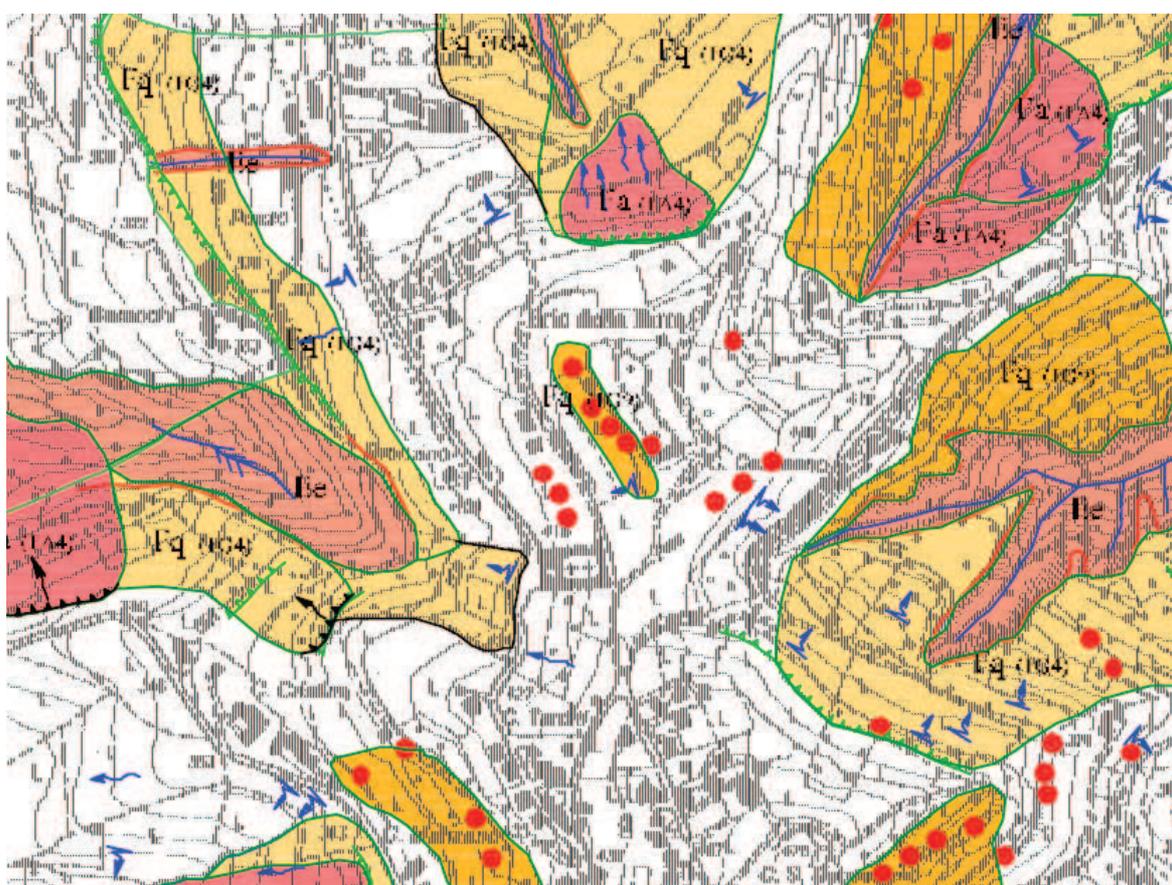


TERZIARIO

BACINO TERZIARIO PIEMONTESE

- ARENARIE DI DIANO D'ALBA.** Sabbia grigio bruna o giallastra, in banchi di 3 m di spessore massimo, talora a base conglomeratica; arenaria grigio giallastra in strati di 5- 10 cm o in noduli tondeggianti all'interno dei banchi sabbiosi; marna, marna argilloso- sabbiosa in giunti o in strati medio sottili (Tortoniano).
- MARNE DI S. AGATA FOSSILI.** Marna e marna argilloso- silteosa grigia, talora azzurrognola, grigio biancastra in superficie, plastica e omogenea (Tortoniano).
- FORMAZIONE DI LEQUIO.** Sabbia, talora arenaria, giallo- rossastra, spesso con laminazione parallela ed ondulata, in strati da 10 a 50 cm, con impronte di corrente. Si alternano ritmicamente marna silteose grigie in strati da 5 a 40 cm (Tortoniano- Serravalliano).

Fig. 7 - Stralcio della "Carta Geologica -strutturale". Il circolo rosso evidenzia il sito.



Dinamica dei versanti

Forme attive

- F4 (1A3) Area interessata da dissesti per movimento rotazionale.
- F4 (1A4) Area interessata da dissesti con meccanismo prevalente di tipo traslazionale-planare.
- Dissesti puntuali non cartografabili arealmente, legati essenzialmente all'evento alluvionale del novembre 1994.

Processi di dissesto a scala di versante (Banca Dati Geologica)

- F4 (1A4) Frane antiche o recenti, con meccanismo di movimento prevalentemente di tipo traslazionale-planare, riguardanti il substrato, caratterizzate da attivazioni più o meno ricorrenti negli ultimi 30 anni.

Forme quiescenti

- Fq (1G3) Frana per saturazione e fluidificazione dei terreni acidi superficiali; colate di terra (earth flow e soil slip) di fango (mud flow) e di detrito (debris flow).
- Fq (1G2) Frane per lo più antiche, con meccanismo di movimento prevalentemente di tipo rotazionale, riguardanti il substrato, caratterizzate da flussu quiescenza. Possibili riattivazioni.
- Fq (1G4) Frane per lo più antiche, con meccanismo di movimento prevalentemente di tipo traslazionale-planare, riguardanti il substrato, caratterizzate da flussu quiescenza. Possibili riattivazioni.

Altri simboli

- Scarpata di incisione fluvio-torrentizia.
- Scarpata di incisione fluvio-torrentizia colonizzata.
- Ruccellamento concentrato lungo impluvi minori ed affuari.
- Ruccellamento di flussu lungo i versanti, associato a trasporto di detrito.
- Scarpata morfologica di versante.
- Orlo di terrazzo fluviale.

Fig. 8 - Stralcio della "Carta geomorfologia e dei dissesti".

L'esame dei rapporti geometrici tra la pendenza del versante ed il limite stratigrafico tracciato sulla "Carta geologico-strutturale" in Fig. 7 evidenziano una giacitura a traverpoggio passante localmente a sub-orizzontale, a favore della stabilità dell'area, come per altro si può osservare nelle fotografie scattate lungo il taglio stradale.

L'estratto cartografico della "Carta geomorfologia e dei dissesti" in Fig. 8, allegata agli elaborati geologici, non segnala evidenze di dissesti nell'area in esame. La carta in esame riprende tutti tematismi già precedentemente analizzati (PAI, Disuw, etc.) e mostra evidenze di fenomeni franosi puntuali, attivati in occasione dell'evento alluvionale 1994 che interessano il settore sud occidentale e meridionale del versante: si tratta di frane superficiali connesse alla mobilizzazione della coltre sabbiosa. Nel settore sud occidentale del versante di Bric della Birra è segnalata una frana quiescente la cui dinamica è riconducibile a processi di fluidificazione e saturazione della coltre superficiale: tale fenomenologia di dissesto appare circoscritta ed è comunque estranea al sito d'interesse.

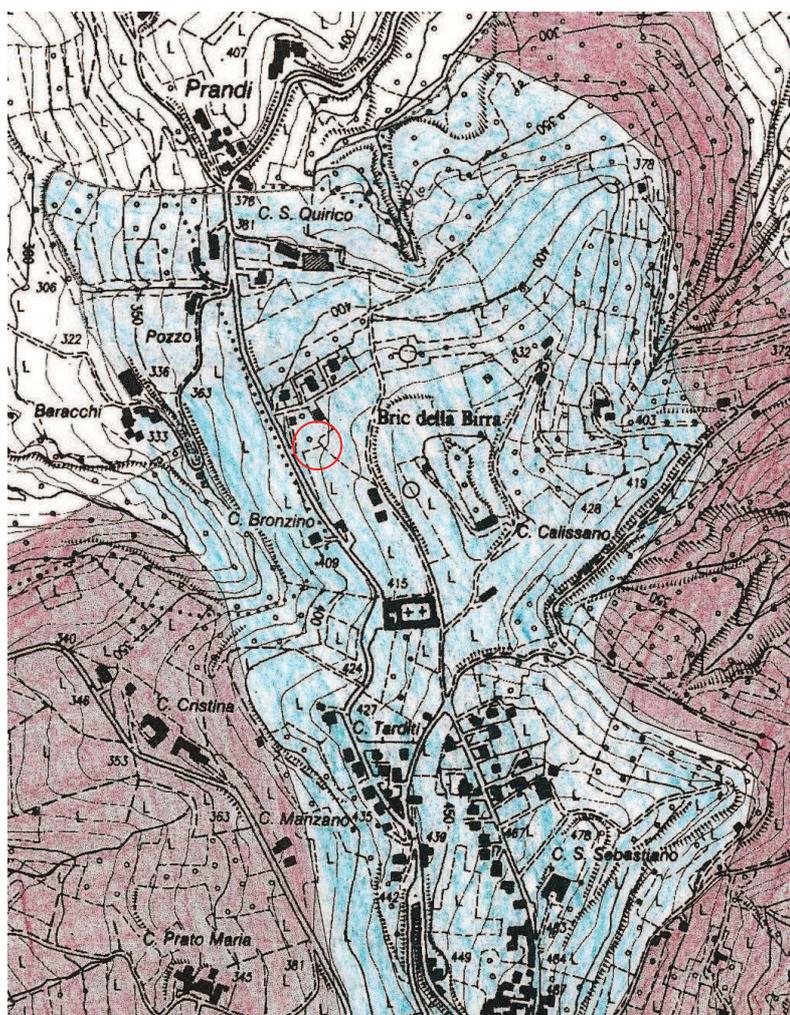
2.2 L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PUNTUALE

Per quanto concerne le condizioni idrogeologiche del sito si può affermare che i depositi riferibili alla Formazione delle "Arenarie di Diano d'Alba" sono caratterizzati da valori di permeabilità per porosità media e da una media conducibilità idraulica, come viene anche precisato nella "*Carta Geoidrologica*" (Fig. 9) a firma del Dr. Galliano.

In particolare, all'interno di questa Formazione sono generalmente presenti livelli più fini costituiti da facies limose che localmente consentono la formazione di falde sospese poste ad una quota superiore rispetto alla falda principale e caratterizzate da una scarsa continuità laterale. Tali falde possono formarsi in occasione di eventi pluviometrici eccezionali e tendono ad esaurirsi nell'arco di alcuni giorni-settimane. La presenza di falde sospese è quindi unicamente connessa ad una circolazione idrica superficiale collegata esclusivamente allo smaltimento sub-pellicolare delle precipitazioni meteoriche che conferisce una condizione di saturazione discontinua sia nello spazio che nel tempo.

L'assenza di falde sospese nel sottosuolo interessato dagli interventi progettuali è stata comprovata durante l'esecuzione di n. 2 pozzetti esplorativi dalla ditta appaltatrice eseguiti fino alla profondità di 1,5 - 2 metri dal p.c. attuale, per altro, come segnalato dagli stessi progettisti, durante i lavori di costruzione delle villette adiacenti già da tempo realizzate, non è stata rinvenuta la presenza di acqua. L'assenza della falda potrà inoltre essere esclusa ad esempio nell'ambito della campagna di indagine geognostica attraverso l'esecuzione di prove penetrometriche dove nel foro di sondaggio potrà essere inserito direttamente il freatimetro. In ogni caso, per quanto riguarda l'intervento in oggetto non si può escludere a priori che gli scavi necessari in fase di cantiere possano fungere da dreno e richiamare acqua proveniente da falde sospese; nell'evenienza l'acqua dovrà essere allontanata con i normali sistemi utilizzati nella pratica edilizia ad esempio mediante canalette impermeabili. Tale aspetto dovrà essere valutato durante la realizzazione degli scavi e in caso di dubbi occorrerà prevedere un'indagine specifica (ad esempio attraverso la tomografia elettrica) al fine di valutare la necessità di realizzare dreni o quant'altro per porre rimedi efficaci.

Infine, per quanto riguarda il reticolato idrografico di superficie, l'area si trova in una posizione altimetricamente rialzata rispetto al fondovalle e quindi risulta esclusa dai fenomeni connessi all'evoluzione del reticolo idrografico principale e secondario.



LEGENDA

Permeabilità per porosità

-  Complessi idrogeologici a permeabilità elevata. Presenza di una falda di tipo libero alimentata da infiltrazione diretta e caratterizzata da forti escursioni connesse alle fluttuazioni idrometriche dei corsi d'acqua. Rischio di inquinamento diretto e diffuso.
-  Complessi idrogeologici con circolazione idrica locale, alimentata da infiltrazione diretta; bassa vulnerabilità all'inquinamento. Permeabilità bassa.
-  **Complesso idrogeologico a permeabilità media; possibile presenza di falda ad alimentazione diretta entro i livelli sabbiosi, confinata da livelli marnosi. Rischio di inquinamento diretto, ma localizzato.**

Permeabilità per fessurazione

-  Complessi a permeabilità scarsa o nulla, in cui la circolazione idrica è legata alle zone di fratturazione. Rischio di inquinamento ridotto e localizzato.

ALTRI SIMBOLI

-  Pozzi artesiani profondi di diametro ridotto e portata molto bassa (uso irriguo).
-  Sorgente.
-  Pozzi idropotabili.

Fig. 9 – Stralcio della "Carta Geidrologica"

2.3 LA CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI

Per la caratterizzazione litostratigrafica del sottosuolo si sono effettuati sopralluoghi puntuali accompagnati da indagini geognostiche preliminari consistite nella realizzazione di n. 2 pozzetti esplorativi eseguiti in data 23.11.2011 dalla ditta appaltatrice, attraverso i quali si è potuto ricostruire la successione litostratigrafia locale oltre che a verificare l'assenza della falda freatica e di falde sospese.

I litotipi che costituiscono l'immediato sottosuolo corrispondono a sabbie medio fini giallastre, in cui si rinvengono corpi sferoidali a tessitura limosa di colore grigio.

Queste litotipi dal punto di vista geomeccanico sono considerati come rocce tenere, facilmente degradabili dagli agenti esogeni che trasformano la roccia in una sorta di terreno sciolto sul quale agiscono i processi pedogenetici. Nel sito in esame si riscontra la presenza di una coltre sabbioso – limosa a cui fanno seguito più in profondità rocce più competenti afferenti alla medesima formazione.

Nella "*Carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni*" a cura del Geol. Galliano allegata agli elaborati geologici del PRGC si osserva che le rocce semicoerenti che caratterizzano il sito in esame dal punto di vista geotecnico presentano caratteristiche al limite tra il comportamento di un terreno molto addensato ed una roccia tenera. Infatti, l'elevata percentuale in carbonati conferisce ai depositi riferibili alle Arenarie di Diano d'Alba un comportamento da compatto a consistente/litoide. Tale materiale presenta caratteristiche geotecniche ottime.

3. INDICAZIONI PROGETTUALI

- OPERE DI DRENAGGIO
- SCAVI E RIPORTI
- STRADA IN PROGETTO

3.1 OPERE DI DRENAGGIO

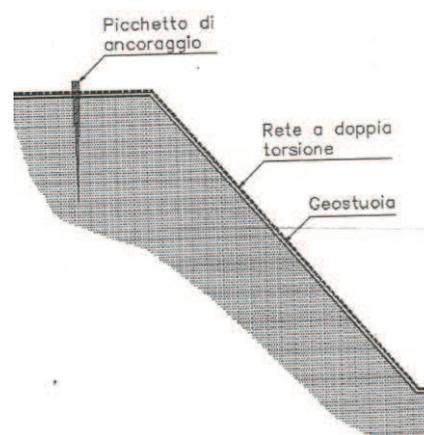
Nell'ambito della realizzazione degli interventi di scavo sarà necessario curare particolarmente la raccolta delle acque superficiali. Tali acque andranno smaltite lungo i naturali sistemi di raccolta, evitando assolutamente la dispersione sul pendio, onde evitare l'innesco di possibili dissesti superficiali.

3.2 SCAVI E RIPORTI

Per quanto riguarda le opere di scavo da eseguirsi per la realizzazione dei manufatti, secondo quanto disposto dagli **art.118, 119 e 120 del D.L. 09/04/2008 n.81** "Attuazione dell'art.1 della L. 03/08/2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", gli scavi dovranno essere eseguiti procedendo per settori successivi provvedendo all'immediata armatura delle pareti attraverso opere di sostegno provvisori, che dovranno sporgere dal ciglio di almeno 30 cm. Si raccomanda di eseguire, per quanto possibile, le operazioni di sbancamento in periodi non piovosi, in ogni caso qualora i fronti di scavo dovessero essere interessati da precipitazioni meteoriche dovranno essere prontamente protetti con un idoneo rivestimento costituito da teli impermeabili. Si ricorda infine, che è vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature. Inoltre come prescritto al punto **6.8.6.2 Criteri generali di progetto e verifiche di sicurezza delle NTC** "Per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista una armatura di sostegno delle pareti di scavo".

Qualora il progettista lo ritenesse necessario, per garantire maggiore stabilità allo sbancamento, si prescrive il rivestimento delle scarpate con geostuoie e reti come da schema di seguito riportato. Tale soluzione ha la funzione prevalentemente antiersiva e solo in parte riesce a resistere alle spinte tangenziali dei terreni: ben si adatta alla provvisorietà dello scavo, il quale sarà colmato il più velocemente possibile ultimati i muri laterali dell'opera.

In ogni caso si prescrive che la D.L. verifichi durante la realizzazione dello scavo la reale consistenza dei terreni, al fine di determinare, nel caso si presentassero situazioni impreviste le soluzioni geotecnicamente più adatte al contenimento dello scavo. Nel caso si presentino situazioni dubbie o di difficoltà interpretazione si consiglia di contattare lo scrivente preventivamente alla realizzazione del manufatto.



3.3 STRADA IN PROGETTO

Per quanto attiene alle operazioni di scavo per la realizzazione della strada l'esame della tavola n. 6 a firma dei progettisti Arch. e Geom. Pelissero, evidenzia che i lavori comporteranno un ribassamento dell'attuale quota del piano campagna con un massimo di 2,5 – 3 metri. I lavori di scavo, stando alle risultanze del pozzetto esplorativo n. 1 interesseranno i terreni afferenti alla Formazione delle Arenarie di Diano d'Alba. L'operazione di riprofilatura e regolarizzazione del profilo del piano campagna non comporteranno grande movimentazione di terreno come si può dedurre dalla sezione; l'esame dei terreni nel pozzetto esplorativo realizzato lungo la direttrice della strada in progetto ha infine evidenziato che le arenarie in esame mostrano un elevato grado di addensamento e cementazione a favore della stabilità del sito.

4. CONCLUSIONI

In conclusione si afferma che l'area è localizzata in un settore che da un punto di vista geologico è idoneo ad ospitare l'intervento in oggetto.

L'intervento consiste nell'edificazione e relativa urbanizzazione di un settore in parte privo di interferenze antropiche; occorrerà pertanto precedere adeguati interventi volti a limitare le possibili interferenze negative; sarà necessario progettare una corretta regimazione delle acque superficiali, prevedere adeguati ammorsamenti delle fondazioni al substrato, limitare nel tempo e nello spazio importanti fronti di scavo e, in sostanza, prevedere tutti quegli interventi e accorgimenti volti a tutelare la stabilità dell'area. Questi aspetti dovranno poi essere puntualizzati per ogni singola edificazione per le quali dovranno essere redatte specifiche Relazioni Geologiche e Geotecniche per l'esecuzione dei calcoli della capacità portante del terreno di fondazione e di eventuali affinamenti specifici dettati dalle singolarità del caso, in modo da fornire le soluzioni opportune dettate dalle singole problematiche.

In corso d'opera dovrà essere verificata l'effettiva corrispondenza tra l'assetto litostratigrafico descritto e la situazione reale: qualora si riscontrassero sostanziali variazioni litologiche e/o stratigrafiche, l'esecuzione dei lavori dovrà essere differita in attesa dei risultati di necessari approfondimenti d'indagine.

In ultima analisi si può affermare che, se verranno rispettate le normali attenzioni in fase operativa, non sussistono allo stato attuale problematiche di natura geologica ed idrogeologica tali da impedire la realizzazione dell'intervento così come proposto.

San Martino Alfieri, Dicembre 2011

Il tecnico

Dott. Geol. Diego Barbero



STUDIO GEOLOGICO DOTT. DIEGO BARBERO – Via Asti, 7 – 14010 San Martino Alfieri -

Tel./Fax. 0141976262 Cell. 3384953385 E-mail: diego-barbero@libero.it

ALLEGATI

- **LA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**



Visione d'insieme del sito



Pozzetto esplorativo n. 1: facies sabbiose



Pozzetto esplorativo n. 2 facies sabbiose con intercalazioni di strati marnosi



Affioramento delle Arenarie di Diano d'Alba in prossimità del sito



Affioramenti afferenti alle
Arenarie di Diano d'Alba
visibili lungo il taglio
stradale in prossimità
dell'area

