REGIONE PIEMONTE

Provincia di Cuneo Comune di Diano d'Alba

P.E.C. GAIOLE

PROGETTO di PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO in AREA RESIDENZIALE di ESPANSIONE Rn8 sita in fraz. RICCA di DIANO d'ALBA.

foglio 20 mapp. 262, 273, 275, 277, 280, 282, 308, 318, 320, 330, 331, 332, 365, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 394, 395, 396, 397

- ALLEGATO L -

RELAZIONE GEOLOGICA

Proprietà:

SALE sas di RINALDI Alberto & C.

Loc. Santa Rosalia, 1 12051 Alba -CN-

Francesco ARGIOLAS Rosalinda PEZZATO

Via San Bernardo, 6 12055 Diano d'Alba -CN- Franco MASCARELLO Tiziana UBOLLI MACCO

Via San Bernardo, 4 12055 Diano d'Alba -CN-

Remo TETA Cinzia PRESSENDA

Via San Bernardo, 8 12055 Diano d'Alba -CN- Paolo CANE

Via San Bernardo, 5 12055 Diano d'Alba -CN-

Giovanni SARTORE

Via San Bernardo, 2 12055 Diano d'Alba -CN-

Progettista:

fabio borello - architetto

via alba cortemilia n°98 - 12055 diano d'alba (cn) tel. 0173.284959 mob. 335.5702564 email: borelloarchitetto@gmail.com pec: fabio.borello@archiworldpec.it ORDINE DEGLI ARCHITETTI. PIANIFICATORI.
PAESAGGISTI E CONSERVATORI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

- 847 -ARCHITETTO FABIO BORELLO

data: 30/07/2021

1.1. PREMESSA

1.2. Oggetto dello studio

Il presente studio geologico analizza un'area posta nel Comune di Diano d'Alba, fraz. Ricca d'Alba, già parzialmente edificata a seguito di precedente Piano di Esecutivo Convenzionato di Iniziativa Privata (P.E.C.) n. 15 denominato "P.E.C. Gaiole", ormai scaduto e non portato a termine.

Il precedente P.E.C. prevedeva la realizzazione di soluzioni abitative differenti, con una prevalenza di unità abitative unifamiliari, poste in aderenza su un lato, oppure completamente indipendenti. Lungo la strada provinciale SP29 si optava invece per una tipologia edilizia a schiera ospitante più unità immobiliari. Le quattro tipologie edilizie venivano disposte su tre livelli paralleli alla SP29.

Per quanto riguarda la viabilità di P.E.C. era prevista la prosecuzione del tratto esistente della Via S. Bernardo e il collegamento con la Via Gaiole Rinaldi. Un' ulteriore viabilità era prevista parallela alla SP29, che consentiva l'ingresso alle autorimesse ed ai parcheggi privati.

Il progetto dell'attuale Piano Edilizio Convenzionato, riprende l'impostazione generale del Piano precedente, sia per quanto riguarda la viabilità che le tipologie costruttive, apportando alcune piccole modifiche, che il progettista ha ritenuto migliorative.

Così come alcune unità abitative sono già state realizzate, anche alcune opere di urbanizzazione previste dal precedente P.E.C. approvato sono già state realizzate, al fine di ottenere il rilascio dei permessi di costruire, così come previsto dalla convenzione con il Comune di Diano d'Alba.

Nella presente relazione vengono descritte la natura del terreno e le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del sito ove è in progetto quanto precedentemente descritto.

Il sito ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. del 30 dicembre 1923 n. 3267.

L'intervento, sulla base delle tavole progettuali interesserà un'area pari a circa 8200 mq ed un volume di scavo di circa 8800 mc. L'uso del suolo interesserà quindi una superficie che si conferma superiore ai 5000 mq (8200 mq).

Il sito ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico L.R. 45/89. In particolare l'intervento in esame ricade alla lettera a comma 1° lettera b) dell'art. 2 della L.R. 9 Agosto 1989 n. 45 "Nuove norme da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"

che comprende: "interventi ed attività che comportino modificazione o trasformazione d'uso del suolo su aree superiori 5.000 m² o per volumi di scavo/riporto superiori a 2.500 m³. L'istruttoria quindi è di competenza regionale ai sensi della delibera della G.R. del 3 ottobre 1989 n. 112-31.08.86 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici".

Lo studio è stato redatto, a corredo del progetto preliminare dell'intervento, ai sensi delle nuove "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC) di cui al D.M. 17.01.2018, che hanno aggiornato ed integrato le precedenti norme, tra cui le NTC 2008 e il D.M. 11.03.88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Lo studio si basa su sopralluoghi in sito e sull'attento esame della documentazione e della letteratura geologica e geotecnica preesistente.

Più precisamente, i risultati dei sopralluoghi in sito e l'esame della letteratura geologica disponibile sono stati utilizzati per provvedere alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito secondo quanto previsto dal par. 6.2.1. delle NTC, così da definire:

- i lineamenti geomorfologici della zona, nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva;
- la successione litostratigrafica locale, con la descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità;
- il modello litotecnico del terreno e la stabilità locale del versante mediante apposite verifiche di stabilità;
- lo schema di massima della circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- eventuali interventi migliorativi della stabilità del versante.

Si sottolinea infine che il lotto oggetto di intervento ricade su un'area posta dallo strumento urbanistico comunale in **Classe II** di pericolosità geomorfologica (P.G.R. n. 7 LAP/96 e successive N.T.E./99).



Estratto Planimetria Generale d'Intervento

1.3. Legislazione e norme di riferimento

I principali riferimenti normativi utilizzati per la redazione della presente relazione e degli elaborati allegati sono i seguenti:

- D.M. LL.PP. 11.03.1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- Circ. Min. LL.PP.: 24.09.1988 n. 30483: "Norme tecniche per terreni e fondazioni: istruzioni applicative del D.M. 11/3/1988";
- Ordinanza P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Ordinanza P.C.M. 2 ottobre 2003, n. 3316: "Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003";
- > D.M. 14.09.2005: "Norme per opere interagenti con i terreni e con le rocce, per gli interventi nei terreni e per la sicurezza dei pendii";
- D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- > D.M. 17.01.2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circ. Consiglio Superiore LL.PP. 02.02.2009, n. 617: "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".
- L.R. 9 Agosto 1989 n. 45 "Nuove norme da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici"

2. UBICAZIONE E MORFOLOGIA

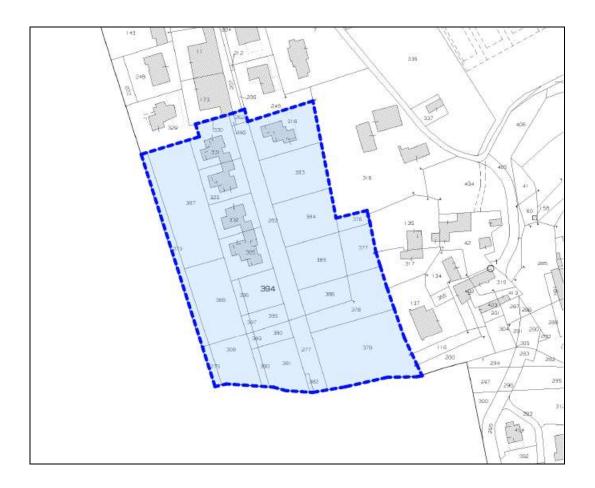
2.1. Ubicazione

L'area oggetto di studio, è ubicata nella porzione nord orientale della provincia di Cuneo e presenta una morfologia di raccordo tra il versante collinare di Loc. Rinaldi ed il sottostante fondovalle, attraversato dalla strada Statale n° 29 del "Colle di Cadibona", in corrispondenza della Frazione Ricca del Comune di Diano d'Alba. Il sito in oggetto è posto a una quota compresa fra 215 e 245 m s.l.m. Nel seguito si inseriscono la foto aerea, un estratto della carta catastale e della Carta Tecnica Regionale entrambi centrati sul sito in esame.

La porzione di territorio oggetto di analisi, secondo il PRGC vigente rientra nell'Area Residenziale di Espansione Rn 8. Da un punto di vista catastale, l'intervento in progetto interessa un'area posta in corrispondenza dei mappali n. 262, 273, 275, 277, 280, 282, 308, 318, 320, 330, 331, 332, 365, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 394, 395, 396,397 del F° XX delle mappe catastali del Comune di Diano d'Alba.



FOTO AEREA



Estratto di mappa

2.2 Morfologia e idrografia superficiale

L'area oggetto di studio, è ubicata nella porzione nord orientale della provincia di Cuneo e presenta una morfologia di raccordo tra il versante collinare di Loc. Rinaldi ed il sottostante fondovalle, attraversato dalla strada Statale n° 29 del "Colle di Cadibona", in corrispondenza della Frazione Ricca del Comune di Diano d'Alba.

file: PEC_GAIOLE

L'assetto geomorfologico dell'area oggetto di studio corrisponde ad un versante a traversopoggio, alla cui base scorre, in un fondovalle speudo-pianneggiante, il Torrente Cherasca. La situazione locale evidenzia blande ondulazioni mentre la pendenza massima, della porzione di versante di questa porzione di versante è dell'ordine di 12°, con un dislivello topografico di 30 metri tra quota 215 e 245 m s.l.m..

L'area risulta delimitata, verso Sud, da un fosso ricettore delle acque meteoriche ricadenti nell'area di C.na Rinaldi mentre verso Nord, un precedente intervento antropico, ha obliterato un analogo fosso di raccolta acque.

La rete idrografica naturale che caratterizza questa zona è costituita da:

- > Torrente Cherasca, che scorre ad Ovest, ad una distanza minima di 190m;
- ➤ Rio Gaiola, che defluisce a Nord, ad una distanza minima di 200 m;
- > Fossi irrigui

Il sito oggetto di studio, dal punto di Vista geologico è situato all'interno del cosidetto "Bacino Terziario Ligure-Piemontese (B.T.P)". Si tratta di una successione stratigrafica continua in cui si alternano formazioni conglomeratiche, marnose, sabbiose e arenacee con età compresa fra I?oligocene e il Miocene. La successione, sedimentata in ambiente marino, origina una monoclinale molto regolare immersa a NO con inclinazione degli strati costantemente compresa fra 5° e 20°.

Le successive divagazioni e incisioni dei corsi d'acqua locali, quali il Torrente Cherasca, hanno modellato la superficie topografica originale sino alla configurazione attuale.

La sequenza litostratigrafica local è costituita dalle seguenti formazioni, in ordine dalla più antica alla più recente:

- Formazione di Lequio (Tortoniano-Serravalliano):
 - 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 marne siltose grigie, in strati da 5 a 40 cm.

> Coltre eluvio-colluviale:

In superficie, i depositi marini della Formazione di Lequio sono ricoperti da una coltre di terreno colluviale consistente in un terreno argilloso-limoso bruno di spessore localmente variabile prodotto da processi di alterazione del materiale marnoso

arenaceo del substrato. Nei terrni eluvio colluviali la potenze è, generalmente di alcuni metri di spessore.

La presenza di un substrato marnoso disposto a franapoggio, in presenza di una circolazione idrica, potrebbe essere il fattore predisponenete di alcuni fenomeni dissestivi, quali scivolamenti planari.

Come riportato in letteratura, lo scorrimento può verificarsi su piani aventi inclinazioni medie comprese fra 10°-13°. La superficie di scivolamento si localizza lungo giunti di strato al contatto tra un livello di marna ed uno di arenaria o tra strati di marna.



VISIONE PROSPETTICA DEL SITO IN ESAME

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dell'area, l'acqua tende a muoversi lungo la direzione di immersione degli strati (da SE verso NO) all'interno dei livelli sabbiosi mentre gli strati marnosi hanno funzione di locale separazione fra le diverse falde.

Oltre alle falde profonde, contenute all'interno dei livelli più permeabili della Formazione di Lequio, è presente una falda superficiale, all'interno della coltre colluviale, alimentata dall'infiltrazione delle precipitazioni meteoriche dirette e quindi sovente con carattere stagionale legato a periodi di intense precipitazioni.

geol. Elisa Rossello

E' presente, lungo Via Gaiole Rinaldi, a monte del sito in esame, una sorgente, captata, per affioramento della piezometria della falda, la cui portata è variabile stagionalmente.

La sistemazione antropica del sito in oggetto e delle aree limitrofe ha certamente influito sui caratteri idrogeologici e geomorfologici dell'area. Alcuni interventi artificiali realizzati, oltre a modificare la naturale acclività di pendio, hanno variato la circolazione delle acque superficiali, quali la captazione di acque sotterranee mediante pozzi o altre opere, l'acquedotto della ditta Egea.

I pozzi ad uso domestico, presenti nell'intorno significativo, hanno una profondità valutabile in circa 10/20 metri, con una soggiacenza che si attesta intorno ai 3.50 m da p.c..

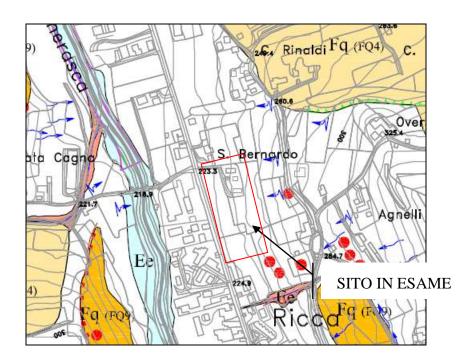
Al fine di stabilire il grado di pericolosità e la tipologia dei dissesti in atto e potenziali, con i quali potrebbero interferire le opere previste, è stata analizzata la cartografia e la letteratura disponibile.

Dal punto di vista della stabilità del versante, durante i rilievi compiuti sia verso monte del previsto intervento che anche in tutta la porzione immediatamente a valle di esso non si sono rilevate forme associabili all'azione di fenomeni gravitativi attivi e/o quiescenti (contropendenze, nicchie di distacco, ecc).

L'assenza di forme e depositi che attestino la presenza di movimenti gravitativi, è anche dovuta dal fatto che le normali pratiche agricole ne cancellano rapidamente ogni traccia.

La cartografia di adeguamento del P.R.G.C. al P.A.I. non individua in questo settore dissesti attivi e/o quiescenti, ruscellamento diffuso, e scarpate morfologiche di versante. Nel seguito si allega uno stralcio della "Carta geomorfologica e dei dissesti" con individuato il sito in esame con la relativa legenda.

Tale carta evidenzia la presenza di dissesti puntuali, non cartografabili arealmente e ruscellamento diffuso nell'area circostante quella di intervento. Tali fenomeni non interessano direttamente l'area oggetto di studio.



Carta Geomorfologica e dei Dissesti

Legenda:

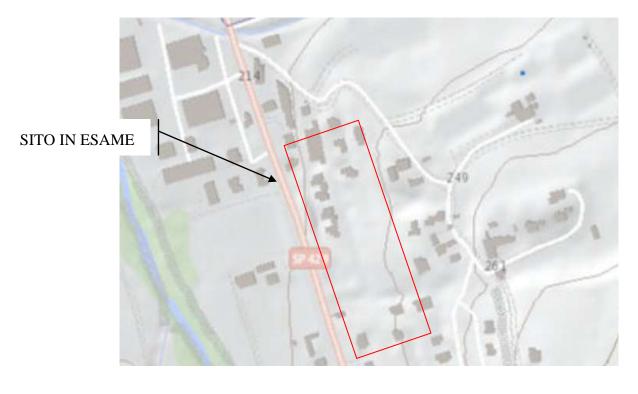
Dinamica dei versanti

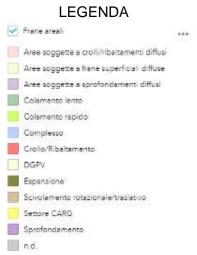
Forme attive

F	a (FA3)	Area interessata da dissesti per scorrimento rotazionale.
F	a (FA4)	Area interessata da dissesti con meccanismo prevalente di tipo traslazionale planare.
•		Dissesti puntuali non cartografabili arealmente, legati essenzialmente all'evento alluvionale del novembre 1994.
		Dissesti legati ai recenti eventi alluvionali (2008 - 2009 - 2011).
A THEFTHE		Scarpata di incisione fluvio- torrentizia.
No.		Scarpata di incisione fluvio-torrentizia colonizzata.
~		Ruscellamento concentrato lungo impluvi minori od effimeri.
TT		Ruscellamento diffuso lungo i versanti, associato a trasporto di detrito.
Kinn		Scarpata morfologica di versante.
1		Orlo di terrazzo fluviale.

La presenza di movimenti gravitativi, è stata ulteriormente verificata consultando le banche dati regionali dei movimenti franosi pubblicate sul sito web ufficiale di ARPA Piemonte.

Nel seguito si allega uno stralcio cartografico tratto dal Geoportale di ARPA Piemonte che riporta gli areali di frana censiti nell'ambito del S.I.F.R.A.P. Piemonte (Sistema Informativo Frane Piemonte) e di altri progetti di censimento delle frane (BDGeo 100 e CARG) all'altezza del sito in esame. Anche tale cartografia non individua in corrispondenza del sito in esame indizi di movimenti in atto, quiescenti o stabilizzati.





In sintesi dal punto di vista della stabilità del terreno e degli effetti che l'intervento potrebbe avere su di essa non si evidenzia alcuna problematica inerente la presenza

di movimenti franosi nel settore corrispondente circostante il sito in esame. Non sono in ogni caso segnalati areali di frana attivi, quiescenti o stabilizzati o evidenze morfologiche che testimonino passati movimenti gravitativi che si sono sviluppati nell'intorno significativo. Viene segnalata una frana quiescente a monte del sito, nell'area compresa fra il Cimitero-C.na Rinaldi-C.na Overso-C.na Giamello e dal Rio Gaiola, con meccanismo di tipo traslazionale-planare.

Poiché l'ara in esame, non risulta interessata da alcuno dei fenomeni sopra descritti, è stata inserita nella Classe II.

In tale contesto si consiglia comunque la realizzazione di appositi drenaggi delle acque sia superficiali che sotterranee, per mezzo di canalette di guardia che profondi, per mezzo di tubi drenanti.

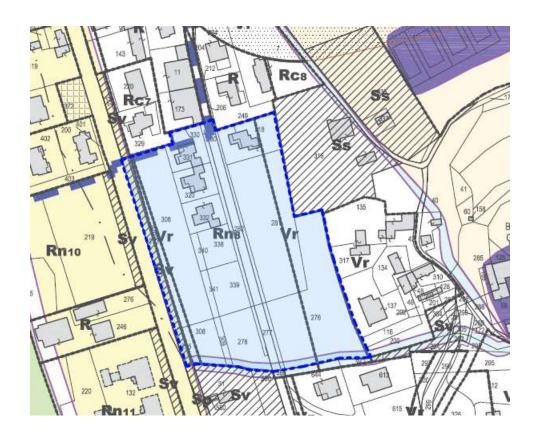
Dal punto di vista dell'equilibrio del versante l'intervento in progetto, non dovrebbe generare situazioni di pericolosità in relazione alla stabilità del versante stesso.

L'intervento in progetto risulta pertanto essere compatibile.

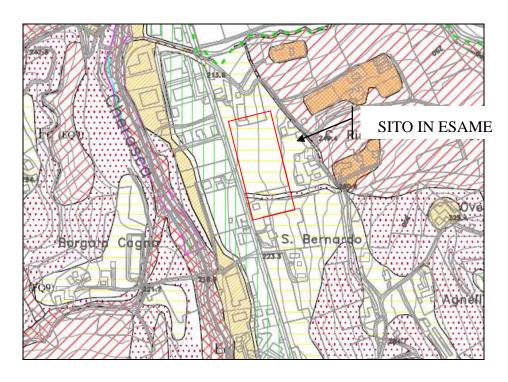
2.3 Inquadramento urbanistico

L'area rientra all'interno della perimetrazione dell'area Rn8.

Da un punto di vista urbanistico, secondo quanto previsto dal vigente P.R.G. del Comune di Diano d'Alba, come illustrato sull'allegato estratto della "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica", la zonazione del territorio comunale in aree omogenee, in funzione della diversa pericolosità idrogeologica e geomorfologia intrinseca e della conseguente idoneità all'utilizzazione urbanistica, individua le classi per l'intero territorio comunale. Dal punto di vista della pericolosità idrogeologica l'areale di intervento ricade in Classe II "Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere superate mediante l'adozione e il rispetto di modesti accorgimenti tecnici da eseguire in fase di progetto esecutivo". Nel seguito si allega uno stralcio, centrato sul sito in esame, tratto dalla Carta di Sintesi, predisposta a corredo dello studio di adeguamento del P.R.G.C. al P.A.I.



Estratto tavola PRGC del Comune di Diano d'Alba



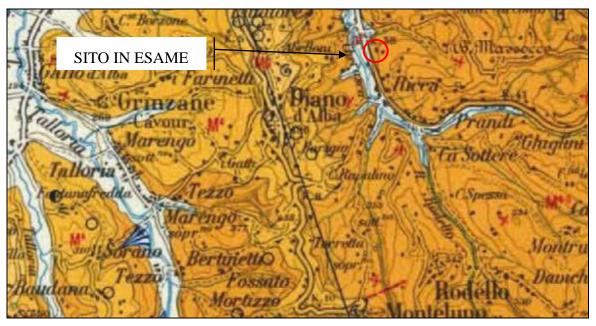
ESTRATTO DALLA "CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA"

CLASSE II	Porzioni di territorio a moderata pericolosità geomorfologica, edificabili con l'adozione di moderati accorgimenti tecnici.
CLASSE III	Porzioni di territorio che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici tali da impedirne l'utilizzo qualora inedificate, con l'eccezione delle aziende agricole secondo quanto indicato nelle N.T.A.
CLASSE IIIa1	Porzioni di territorio per lo più inedificate, caratterizzate da processi di dissesto antichi o quiescenti, non idonee, in generale, a nuovi insediamenti.
CLASSE IIIa2	Porzioni di territorio per lo più inedificate caratterizzate da forme di attività geomorfologica recente od in atto (dinamica fluvio- torrentizia - dissesti) a pericolosità molto elevata. Non è consentita la nuova edificazione.
CLASSE IIIb2	Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.

2.4 Inquadramento geologico

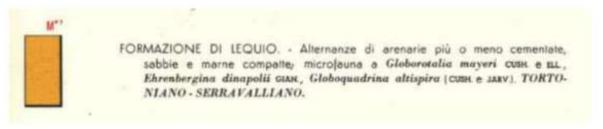
L'area in esame è modellata nei depositi di origine marina del "Bacino Terziario Piemontese", si tratta, in questa zona, di depositi in prevalenza marnoso-argillosi, caratterizzati in genere da una facile erodibilità e degradabilità per effetto dell'azione degli agenti atmosferici, per cui essi non sono quasi mai esposti chiaramente in affioramento, presentandosi invece ricoperti da una estesa e diffusa coltre di alterazione.

L'area oggetto di studio è cartografata nella II edizione del Foglio Geologico n. 81 "Ceva", della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 di cui si allega uno stralcio centrato sul sito in esame.



ESTRATTO DAL FOGLIO 81

LEGENDA



Il Bacino Terziario Piemontese è 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 deposti siltosomarnosi a cui si intercalano corpi arenaceo-conglomeratici connessi a processi torbiditici, per chiudere poi con depostiti 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 caratterizzano il territorio comunale in esame sono così costituiti 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);

Il sito in esame corrisponde alla Formazione di Lequio, si tratta di una successione monotona di sabbie e arenarie alternate a marna.

L'esame dei rapporti geometrici tra la pendenza del versante ed il limite stratigrafico tracciato sulla "Carta geologico-strutturale" evidenziano una giacitura a traverpoggio passante localmente a sub-orizzontale, a favore della stabilità dell'area.

Tale formazione è coperta in superficie dai depositi di alterazione di versante di natura colluviale. L'esposizione del substrato litoide agli agenti atmosferici si manifesta infatti con dei processi di alterazione chimica, legati alla solubilizzazione della componente carbonatica da parte delle acque piovane, assieme all'azione degli acidi umici di origine organica (prodotti dalla vegetazione) e dell'ossigeno atmosferico.

La disgregazione fisica agisce invece con l'alternarsi del gelo e del disgelo, peraltro secondari per la ridotta quota altimetrica dell'area, e soprattutto dei fenomeni di imbibizione ed essiccamento: l'azione combinata di questi processi determina l'origine di una coltre di terreno disgregato, incoerente, che ricopre diffusamente i versanti (depositi eluviali).

Questo materiale, per la sua natura incoerente e terrosa, viene mobilizzato e trasportato verso valle per effetto di lenti processi gravitativi e soprattutto del ruscellamento diffuso ad opera delle acque meteoriche: si formano così degli accumuli in corrispondenza ad insellature, rotture di pendenza o comunque alla base dei pendii.

2.5 Caratteristiche idrogeologiche

Le marne argillose in cui sono modellati i rilievi collinari dell'area oggetto di studio costituiscono un complesso di natura impermeabile, con eventuale circolazione idrica legata unicamente alla presenza di zone di fessurazione o, più localmente, di intercalazioni sabbiose debolmente permeabili, che però presso il sito in esame non sono state riscontrate.

file: PEC_GAIOLE

A livello locale, nell'area indagata si può quindi dire che la circolazione idrica sotterranea, data la presenza di un substrato marnoso-argilloso, di natura impermeabile, è limitata essenzialmente alla porzione corticale dell'ammasso roccioso, degradata e fratturata per effetto dell'esposizione agli agenti atmosferici, e soprattutto alla soprastante copertura quaternaria, di natura eluvio-colluviale, che ricopre in superficie il versante collinare.

Anche la giacitura a monoclinale delle formazioni sedimentarie affioranti in zona condiziona fortemente la circolazione dell'acqua sotterranea.

Le acque meteoriche, infatti, si infiltrano nella coltre superficiale di terreni sciolti, formatisi per alterazione ed erosione del substrato terziario: questi terreni superficiali, per la loro porosità, consentono il deflusso sotterraneo delle acque piovane, che li attraversano per iniziare poi a defluire lateralmente con un moto di filtrazione sub-epidermico, a livello di orizzonte corticale, con una direzione di deflusso parallela alla superficie topografica.

Il deflusso sotterraneo è condizionato quindi dalla morfologia del sito: esso tende ad avere un andamento radiale e divergente in corrispondenza a creste, dorsali ed alla sommità dei rilievi, per concentrarsi invece in corrispondenza agli impluvi ed alle vallecole racchiuse tra le diverse dorsali.

Da questo punto di vista, l'area in esame ha quindi una morfologia che non determina particolari problemi di ristagno idrico, essa infatti si colloca nella porzione terminale del versante collinare.

In caso di eventi meteorici di lunga durata non è comunque possibile escludere una saturazione degli orizzonti superficiali e la successiva brusca riduzione della coesione facilitando l'innesco di movimenti gravitativi di tipo planare-complesso.

3. CONDIZIONI ATTUALI DI STABILITÀ DELL'AREA E POS-SIBILI INTERVENTI MIGLIORATIVI

file: PEC_GAIOLE

L'area interessata dal progetto, non presenta, attualmente, particolari problematiche per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, intesi nel senso di stabilità e dinamica evolutiva dei versanti.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati, infatti, non sono stati rilevati indizi o segni premonitori di dissesti di tipo gravitativo; così pure, in base a quanto osservato nel corso dei sopralluoghi, anche gli edifici esistenti in questo settore non mostrano lesioni, o altri indizi di dissesto, che possano essere associati alla presenza di cedimenti o assestamenti macroscopici.

Sulla base di quanto rilevato durante i sopralluoghi e in considerazione del quadro dissestivo osservato sugli studi comunali e regionali si manifesta pertanto esclusivamente la necessità di provvedere, in sede esecutiva, ad una accurata raccolta e regimazione delle acque meteoriche che afferiscono al sito sul quale si svilupperanno gli scavi.

Repentini apporti di notevoli quantità di acque piovane potrebbero infatti saturare il terreno, provocandone altresì lo scadimento delle caratteristiche geotecniche.

In particolare si consiglia di evitare qualunque spandimento sul terreno delle acque provenienti dalle canalette di gronda, che dovranno preferibilmente conferite in fognatura. Da escludersi i pozzi perdenti e/o la subirrigazione.

4. RISCHIO SISMICO

La principale normativa sismica a cui si deve fare riferimento è l'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", Ordinanza PCM 2 ottobre 2003, n. 3316 "Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003".

Tali normative disciplinano la progettazione di opere di fondazione e di sostegno dei terreni soggette ad azioni sismiche, nonché i requisiti cui devono soddisfare i siti di costruzione e i terreni di fondazione in presenza di tali azioni.

Lo scopo delle suddette norme è di assicurare che in caso di terremoto sia protetta la vita umana, siano limitati i danni e rimangano funzionanti le strutture essenziali agli interventi di protezione civile.

A tale scopo, dovrà essere accertato che il sito di costruzione e i terreni di fondazione in esso presenti siano esenti da pericoli di instabilità dei pendii, liquefazione, eccessivo addensamento in caso di terremoto, nonché di rottura di faglia in superficie.

Ai fini dell'applicazione delle norme sismiche di cui all'O.P.C.M. n. 3274, la classificazione sismica da essa proposta, che in parte utilizzava e aggiornava la classificazione sismica proposta nel 1998 dal Gruppo di Lavoro istituito dal Servizio Sismico Nazionale, prevedeva la suddivisione del territorio italiano in 4 zone: le prime tre corrispondevano, dal punto di vista della relazione con gli adempimenti previsti dalla Legge 64/74, alle zone di sismicità alta, media e bassa, mentre la zona 4 era di nuova introduzione.

Nella classificazione del territorio nazionale introdotta dall'O.P.C.M. n. 3274, il territorio nazionale era stato pertanto suddiviso in zone sismiche omogenee, numerate da 1 a 4 e ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro ag = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Nell'ambito di tale classificazione, il territorio comunale di Diano d'Alba era stato attribuito alla Zona 4.

Relativamente al territorio piemontese, con la DGR n. 61 - 1017 del 17.11.2003 la Giunta Regionale aveva recepito la classificazione sismica dei Comuni della Regione Piemonte come proposta dall'Ordinanza n. 3274/2003, indicando le modalità applicative della nuova normativa antisismica e demandando a specifiche circolari del Presidente della Giunta Regionale la definizione tecnica e procedurale di quanto disposto nella predetta DGR.

Con la successiva Deliberazione della Giunta Regionale 19 gennaio 2010, n. 11-13058, la Regione Piemonte ha poi provveduto all'aggiornamento ed all'adeguamento dell'elenco delle zone sismiche: anche a seguito della citata riclassificazione, il territorio comunale di Diano d'Alba ha comunque mantenuto l'attribuzione alla Zona 4.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 4-3084 del 12.12.2011 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte n. 50 del 15.12.2011) è stato quindi approvato

l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico - edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata recepita la classificazione sismica di cui alla precedente D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010.

Con la successiva D.G.R. n. 7-3340 del 3.02.2012 (B.U.R.P. n. 8 del 23.02.2012) sono state poi apportate alcune modifiche e integrazioni alle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvate con D.G.R. n. 4-3084 del 12.12.2011.

Con Determinazione Dirigenziale n. 540/DB1400 del 09.03.2012, infine, sono state approvate le modalità per la predisposizione degli studi finalizzati alla prevenzione del rischio sismico a supporto degli strumenti urbanistici generali e loro varianti generali e strutturali dei Comuni compresi nelle zone sismiche 3S e 3.

Al momento attuale, ai fini della classificazione sismica del territorio piemontese si deve quindi fare riferimento a quella prevista ai sensi della D.G.R. n. 11-13058 del 19.01.2010, in vigore a partire dal 01.01.2012 a seguito dell'approvazione della D.G.R. n.4-3084 del 12.12.2011 (B.U.R.P n.50 del 15.12.2011), ed in base alla quale il territorio comunale di Diano d'Alba risulta oggi attribuito alla Zona 4.

Così pure, al momento attuale la succitata normativa di riferimento in materia sismica risulta aggiornata per effetto della recente entrata in vigore del D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC), con la relativa Circolare esplicativa del Consiglio Superiore LL.PP. 02.02.2009, n. 617: "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008" (G.U. n. 47 del 26.02.2009).

Con la definitiva entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, dal 30/06/2010 la stima della pericolosità sismica è obbligatoria ed inoltre viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base "del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

La pericolosità sismica ai fini delle NTC è definita dalla probabilità di superamento nel periodo di riferimento Pvr dai seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

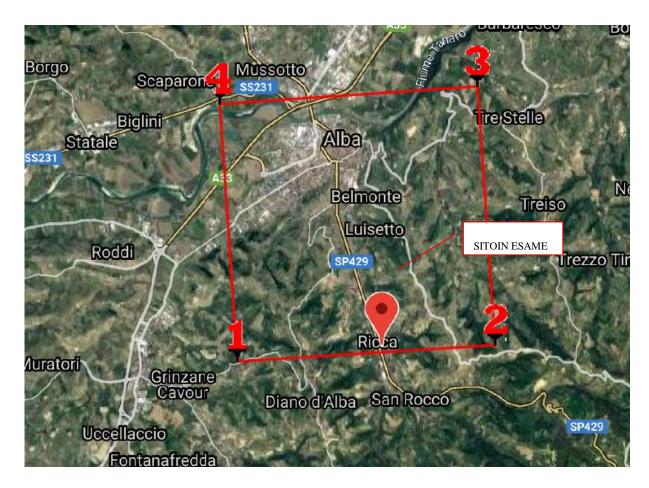
- (ag): Accelerazione orizzontale massima al sito;
- (Fo): Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- (T*C): Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per la definizione di questi parametri le NTC sfruttano una griglia di 10751 punti distribuiti su tutto il territorio nazionale; attraverso appositi programmi, per ogni punto della griglia è possibile calcolare i relativi parametri (ag), (Fo) e (T*C). Alcuni dei parametri di ingresso necessari e che dovranno essere utilizzati per il sito in esame sono i seguenti:

- Classe d'uso dell'opera in esame: CLASSE 2;
- Categoria topografica: T2;
- Amplificazione topografica S_T: 1,2;
- Amplificazione stratigrafica Ss: 1,8
- Categoria di sottosuolo: D

Sulla base dei riscontri stratigrafici e geotecnici (Nspt) di questo settore per profondità di si è fatto riferimento alla **Categoria di sottosuolo D (Vs**₃₀ **100 - 180 m/s)**.

Si è quindi proceduto al calcolo del valore della ag (accelerazione orizzontale massima) e quindi della Kh e Kv. Per la valutazione puntuale di questi parametri sismici si è utilizzato il software **Geostru PS** imponendo i parametri di ingresso già precedentemente riportati e le coordinate del baricentro dell'area in esame. Nel seguito si allegano alcuni estratti dal report di calcolo fornito da Geostru PS. E' stata eseguita esclusivamente l'analisi sito dipendente esulando dalla tipologia d'opera.



geol. Elisa Rossello

UBICAZIONE DEL SITO RISPETTO ALLA MAGLIA DEL RETICOLO SISMICO DI RIFERIMENTO (ESTRATTO DA GEOSTRU PS)

Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	Fo	Tc* [s]	
Operatività (SLO)	30	0.019	2.604	0.161	
Danno (SLD)	50	0.024	2.587	0.188	
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.048	2.677	0.294	
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.057	2.788	0.308	

5. PRESCRIZIONI TECNICHE

I lavori in progetto consistono nella realizzazione di alcune unità immobiliari oltre al completamento delle opere di urbanizzazione che si presentano da un punto di vista realizzativo e progettuale non particolarmente delicato dal momento che ci si trova ad operare in un contesto a pericolosità geomorfologica moderata, caratterizzata da un substrato abbastanza omogeneo e normalmente addensato.

Sulla base delle osservazioni sopra esposte, le scelte progettuali dovranno comunque essere accuratamente studiate in merito alla natura del terreno e dei parametri geotecnici tipici dei litotipi presenti nell'area oggetto della presente relazione.

In particolare si prescrive quanto segue:

- in corso d'opera si deve riscontrare la rispondenza della caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione reale. A tal proposito si fa presente che per i parametri geotecnici si deve fare riferimento alla relazione geotecnica redatta in occasione della richiesta di PdC del precedente Piano Esecutivo Convenzionato "Gaiole", a firma del geol. Sergio Rolfo, in quanto nella presente relazione non vengono trattati gli aspetti geotecnici;
- sarà compito del progettista verificare che le fondazioni proposte in progetto risultino adeguate ai lavori che si prevede di realizzare, sulla base dei parametri del terreno forniti; si prescrivono fondazioni indirette, mediante la realizzazione di pali trivellati, il cui diametro, lunghezza e quantità verranno stabiliti in fase di progettazione esecutiva;
- occorre realizzare una corretta regimazione delle acque meteoriche, in particolare quelle captate dalle nuove superfici impermeabilizzate, che non dovranno essere lasciate libere di infiltrarsi in corrispondenza del piano di fondazione, ma raccolte e scaricate nel sistema di smaltimento delle acque bianche presenti.
- A tergo dei muri di contenimento, posti a monte degli edifici, si consiglia di realizzare un vespaio di ciottoli di fiume, rivestito da tessuto non tessuto oltre alla posa di tubazione microfessurata; qualora il sistema di raccolta realizzato risultasse insufficiente si dovrà provvedere ad integrare il sistema esistente con ulteriori opere;
- Per i muri, posti lungo il perimetro del lotto, dovrà altresì essere realizzata corretta regimazione delle acque e lo scarico delle eventuali acque raccolte in apposita canaletta di scolo.

geol. Elisa Rossello

- Si dovrà altresì provvedere ad allontanare, mediante adeguate canalizzazioni, non solo le acque meteoriche, ma anche quelle di falda, eventualmente intercettate, al fine di evitare l'innesco di eventi dissestivi.

 qualora da approfonditi calcoli, da svolgersi a cura del progettista, prima dell'inizio lavori, le fondazioni previste non risultassero soddisfare i coefficienti di sicurezza minimi previsti dalla normativa vigente, si rende necessario procedere con un approfondimento di indagini, al fine di valutare eventuali opere strutturali sostitutive.

6. CONCLUSIONI

Il presente studio geologico analizza un'area posta nel Comune di Diano d'Alba, fraz. Ricca d'Alba, già parzialmente edificata a seguito di precedente Piano di Esecutivo Convenzionato di Iniziativa Privata (P.E.C.) n. 15 denominato "P.E.C. Gaiole", ormai scaduto e non portato a termine.

Il precedente P.E.C. prevedeva la realizzazione di soluzioni abitative differenti, con una prevalenza di unità abitative unifamiliari, poste in aderenza su un lato, oppure completamente indipendenti. Lungo la strada provinciale SP29 si optava invece per una tipologia edilizia a schiera ospitante più unità immobiliari. Le quattro tipologie edilizie venivano disposte su tre livelli paralleli alla SP29.

Per quanto riguarda la viabilità di P.E.C. era prevista la prosecuzione del tratto esistente della Via S. Bernardo e il collegamento con la Via Gaiole Rinaldi. Un' ulteriore viabilità era prevista parallela alla SP29, che consentiva l'ingresso alle autorimesse ed ai parcheggi privati.

Il progetto dell'attuale Piano Edilizio Convenzionato, riprende l'impostazione generale del Piano precedente, sia per quanto riguarda la viabilità che le tipologie costruttive, apportando alcune piccole modifiche, che il progettista ha ritenuto migliorative.

Così come alcune unità abitative sono già state realizzate, anche alcune opere di urbanizzazione previste dal precedente P.E.C. approvato sono già state realizzate, al fine di ottenere il rilascio dei permessi di costruire, così come previsto dalla convenzione con il Comune di Diano d'Alba.

Nella presente relazione vengono descritte la natura del terreno e le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del sito ove è in progetto quanto precedentemente descritto.

Il sito ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. del 30 dicembre 1923 n. 3267.

L'intervento, sulla base delle tavole progettuali interesserà un'area pari a circa 8200 mq ed un volume di scavo di circa 8800 mc. L'uso del suolo interesserà quindi una superficie che si conferma superiore ai 5000 mq (8200 mq).

Il sito ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico L.R. 45/89. In particolare l'intervento in esame ricade alla lettera a comma 1° lettera b) dell'art. 2 della L.R. 9 Agosto 1989 n. 45 "Nuove norme da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici" che comprende: "interventi ed attività che comportino modificazione o trasformazione d'uso

del suolo su aree superiori 5.000 m² (8200 mq) o per volumi di scavo/riporto superiori a 2.500 m³ (8800 mc).

L'istruttoria quindi è di competenza regionale ai sensi della delibera della G.R. del 3 ottobre 1989 n. 112-31.08.86 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici".

L'area interessata dal progetto è caratterizzata da alternanza di sabbie fini limose debolmente argillose, attribuite dalla cartografia citata alla formazione di "*Lequio*", di Età Tortoniano-Serravalliano, ricoperti, in superficie, da uno spessore di terreno sciolto (copertura eluvio-colluviale), da quantificare in sede esecutiva.

A seguito della raccolta dati e dei sopralluoghi effettuati, è stato possibile valutare le interazioni tra l'intervento in oggetto e l'ambiente circostante, in particolare con l'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Sulla base delle informazioni disponibili, si ritiene che gli interventi in progetto, se eseguiti a regola d'arte e sotto attenta cura della D.L., non possano determinare l'innescarsi di ulteriori fenomeni di instabilità, o comunque peggiorare o alterare in modo significativo le condizioni geomorfologiche attuali sul versante sul quale si intende realizzare l'opera in progetto, oltre a non aggravare le condizioni attuali di deflusso dell'acqua in situazione di eventi di piena eccezionali.

In sede esecutiva si dovrà provvedere alla verifica preliminare delle ipotesi effettuate, in particolare per quanto riguarda la tipologia dei terreni presenti e lo spessore dello strato alterato più superficiale.

Vista la presenza di infrastrutture poste nelle vicinanze dell'area oggetto dell'intervento, si dovrà prevedere la preventiva stabilizzazione dello scavo di sbancamento, ed in particolare il sostegno dei fronti di scavo procedendo a campione. Si dovranno inoltre proteggere con teli impermeabili i fronti stessi per evitare fenomeni erosivi in seguito ad eventi meteorici.

Sarà possibile, in tal modo, minimizzare i fattori di rischio, così che gli interventi in progetto non comportino interferenze negative con l'assetto geomorfologico locale.

A livello di prescrizioni, si prescrive l'obbligo di realizzare opere di regimazione delle acque meteoriche e di scorrimento superficiale, sia in fase di costruzione che in fase definitiva, mediante la realizzazione di un sistema di smaltimento adeguato così da proteggere le strutture di fondazione, in quanto la loro infiltrazione, date le particolari caratteristiche geologiche e geomorfologiche nella zona in esame, possono concorrere ad innescare fenomeni erosivi o dissestivi per mobilizzazione delle coperture superficiali.

Si raccomanda, in modo particolare, la raccolta delle acque provenienti dalle grondaie, che non dovranno essere scaricate in corrispondenza del piano di fondazione, ma convogliate mediante tubi a perfetta tenuta nel sistema di smaltimento delle acque bianche.

Durante le operazioni di sbancamento e movimento terra si consiglia in ogni caso di non lasciare per lunghi periodi, cumuli di terreno o scavi aperti, al fine di ridurre al minimo l'aumento di acque di infiltrazione negli strati profondi.

Si ricorda infine che eventuali terreni di risulta, dovranno essere portati celermente ai siti di conferimento/riutilizzo, evitando di lasciarli in cumulo in sito dove potrebbero originare colate di fango in caso di precipitazioni meteoriche intense.

In conclusione, sulla base dei dati disponibili si conferma l'idoneità dell'area, relativamente agli aspetti geologici, geomorfologici e di stabilità del versante agli interventi proposti, nei limiti delle condizioni e delle raccomandazioni esposte nella presente relazione.

Neive, 07 settembre 2021

dott. geol. Elisa ROSSELLO (n. 678 Ordine Reg. Geologi del Piemonte)

SOMMARIO

1.1. PREMESSA	1
1.2. OGGETTO DELLO STUDIO	1
1.3. LEGISLAZIONE E NORME DI RIFERIMENTO	4
2. UBICAZIONE E MORFOLOGIA	5
2.1. UBICAZIONE	5
2.2 MORFOLOGIA E IDROGRAFIA SUPERFICIALE	7
2.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO	13
2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	15
2.5 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	17
3. CONDIZIONI ATTUALI DI STABILITÀ DELL'AREA E POSSIBILI INTER MIGLIORATIVI	<u> 18</u>
4. RISCHIO SISMICO	19
5. PRESCRIZIONI TECNICHE	23
6. CONCLUSIONI	25