

**Richiedente :**

**Rocchello Serafina, Rocchello Giuseppa,  
Rocchello Paolo, Rocchello Rosa, Aloisio Carmelo**

**Lavoro :**

**Progetto di variante all'intervento A6 del P.U.O., sub ambito  
AU 2.1, per realizzazione di un unico fabbricato plurifamiliare  
in alternativa a due fabbricati bifamiliari.**

**COMUNE di ALBISOLA SUPERIORE  
PROVINCIA di SAVONA  
INTEGRAZIONE alla  
RELAZIONE GEOLOGICA**

**Ai sensi della Circolare Reg. n. 4551/89**

Data emissione	Revisione	Note	Tecnico
GENNAIO 2019		<b>Integrazione alla Relazione Geologica emessa Novembre 2018</b>	Dott. Geologo Amedeo GAIEZZA

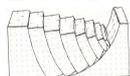
**Tavole:**

*Tav. 1: - Cartografia geologico tematica – Integrazione Circolare n. 4551/89*

*Tav. 2: - Carta di Sintesi - Integrazione Circolare n. 4551/89*

*Tav. 3: - Sezione geologico TIPO interpretativa – Elaborato di supporto p. 2.1.2.3 Integrazione  
Circolare n. 4551/89*

**Dott. Geologo Amedeo Gaiezza**



Ufficio: Via Roma n. 96 - 17014 Cairo Montenotte (SV)

C.F.: GZZMDA72S161138D / P.IVA: 01191020096 – GaiezzaAmedeo@libero.it

## 1. OGGETTO PERIZIA

I sig. ri Rocchello Serafina, Rocchello Giuseppa, Rocchello Paolo, Rocchello Rosa, Aloisio Carmelo, attraverso la consulenza dello Studio Tecnico Geometri Siri Alessandro & Botta Emiliano, nel Novembre 2018 hanno incaricato lo scrivente di redigere relazione geologico-tecnica di supporto e a sostegno al progetto per la verifica della compatibilità del nuovo intervento proposto con riferimento agli strumenti di pianificazione generali e al precedente P.U.O. assentito intervento A6, di iniziativa privata, da eseguirsi in Via Spotorno snc. in Albisola Superiore (SV).

Nello specifico, come si evince dagli elaborati progettuali architettonici e dalla relazione tecnica, cui si rimanda per ogni dettaglio, i terreni in esame, sono identificati al C.T. al fg. 28 particelle 1238-1240-1103-1102, di cui buona parte pianeggiante e tenuta a prato, confinante con la strada pubblica e classificata nel Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) in nucleo storico A.U.2 Albisola Superiore - sub. ambito A.U. 2.1, (anche se non ancora edificata ricade all'interno della perimetrazione del centro abitato). Il settore a monte della proprietà, è tenuta invece a uliveto e ricade in zona agricola (territori non insediabili di presidio ambientale), con morfologia dolce a media pendenza e terrazzata.

Gli interventi urbanistici previsti per la citata zona sono contenuti nel Piano Urbanistico Operativo di iniziativa privata (P.U.O.) approvato con D.G.C. n. 153 del 13/07/2009, intervento A6 che, in particolare, prevede la nuova edificazione di n. 2 edifici mimetici di tipo bifamiliare, a riprendere le principali caratteristiche del costruito storico e a completamento del tessuto edilizio esistente.

La presente costituisce **INTEGRAZIONE alla Relazione Geologica** di cui sopra emessa nel Novembre 2018 (di seguito RG/18), e alla quale si rimanda in TOTO per quanto non espressamente riportato, in ragione delle richieste d'integrazione di cui:

- Nota Prot. PG/2019/15241 Regione Liguria del 17/01/2019
- Nota Prot. n. 1219 del 17/01/2019 Comune di Albisola Superiore relativo alla Pratica n. PPT - 29 - 2018

In sostanza viene richiesta la produzione della cartografia di Analisi e di Sintesi come previsto dalla normativa vigente, fattispecie dalla circ. reg. n. 4551/89 riferita ai SUA, ai PUO e alle loro varianti.

E' stata quindi realizzata una cartografia geologico, geomorfologica idrogeologica generale, integrando le evidenze emerse con rilevamento geologico dirette con dati provenienti dalla banca dati cartografica a corredo PUC comunale, nonché consultando la cartografia ufficiale tematica quale:

- Cartografia relativa all'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) tramite portale informatico aggiornato autorizzato dalla Regione Liguria
- Cartografia tematica del Piano di Bacino Stralcio sul Rischio Idrogeologico – Torrente SANSOBBIA – Fg. 229060/070 (L. 183/89), necessaria per la valutazione dei rischi geologici del territorio
- Carta geologica con elementi di geomorfologia della Regione Liguria - I lotto sperimentale L.R. 28.03.89 n°7 - Scala 1:25.000 (rilevamenti originari in scala 1:10.000) Fg. 229.1 – Varazze
- Relazione e cartografia allegata all'aggiornamento del PUC relativo alla microzonazione sismica di I° livello Comune Albisola Superiore - Deliberazione del C.C. n. 37 del 25.06.2018

L'Integrazione allo studio geologico Novembre 2018, in relazione al volume significativo del terreno indagato e all'interazione di questo con le opere a progetto (cfr. § 3.2.2 - NTC/2018 e art. 89 del D.P.R. 380/01) è volto quindi a supportare e a validare la fattibilità geologico – geomorfologica dell'intervento in variante al P.U.O. in ragione altresì delle problematiche geologico tecniche, sismiche e ai rischi ambientali potenziali.

Gli interventi di diretto e pertinente interesse geologico tecnico riguardano nello specifico:

- gli scavi esecutivi circa la realizzazione delle fondazioni dirette del manufatto,
- la corretta gestione delle terre e rocce da scavo movimentate
- la sistemazione idrogeologica superficiale delle aree a fine intervento
- la compatibilità con le norme e i vincoli di Piano di bacino vigente
- la compatibilità con le indicazioni di micro zonazione sismica di I° livello vigenti in relazione con il rischio sismico locale.

Relativamente al modello geologico, geomorfologico e idrogeologico del sito si rimanda in Toto al capitolo 2 della RG/18. In sintesi, l'area d'intervento costituisce zona pianeggiante, posta alla quota media di circa 10 m slmm., loc. rimaneggiata e mista a riporti superficiali estesa in sponda destra del Rio Basco, in contesto di nucleo storico di case, di origine rurale, sorte lungo la crosa dell'attuale strada comunale di Via Spotorno.

Nell'area in esame sono, infatti, presenti depositi alluvionali pleisto-olocenici, variamente ed irregolarmente rimaneggiati e/o misti a riporti antropici superficiali, connessi con la storia "urbana" e rurale del sito, variamente interdigitali a coltri eluvio-colluviali di origine garvitativa.

Il materasso alluvionale di spessore vario poggia in discordanza su un substrato che, secondo l'attuale cartografia geologica ufficiale del CARG (ISPRA), "Carta geologica con elementi di geomorfologia della Regione Liguria - I lotto sperimentale L.R. 28.03.89 n°7 - Scala 1:25.000 (rilevamenti originari in scala 1:10.000)" Fig. 229.1 Varazze, è costituito con ogni probabilità da metasedimenti permiani (metaconglomerati/ TzN), appartenenti al dominio Brianzonese e, in particolare, al *Tegumento permio-carbonifero*, riferibili al *Verrucano*, o alle *Anfiboliti* (a) dell'Unità tettonica Calizzano Savona, datate Ordoviciano Siluriano.

Con riferimento all'estratto di cui oltre, i depositi alluvionali olocenici e i conglomerati poligenici cementati di età oligocenica, terziari della Formazione di Molare (BTP – in giallo in estratto CARG), trasgressiva sul contatto tettonico, impediscono una precisa ipotesi

Il substrato non affiora nell'area in studio, sepolto al di sotto dei depositi alluvionali (rimaneggiati in superficie), di tipo fluvio-torrentizio ad opera delle dinamiche deposizionali congiunte sia del Torrente Basco che del Rio Nifosse, suo tributario destro, "intercettato" a monte del sito in esame e convogliato intubato nel Rio Basco (cfr. Tav. 1).

L'area in esame costituisce altresì raccordo morfologico tra la radice orientale del terrazzo fluviale in sponda sinistra del Rio Basco e il basso versante della dorsale di Bric del Pino, a tale riguardo i depositi alluvionali sono quindi altresì interdigitati e frammentati, in rapporti spaziali complessi ed eteropici, a coltre eluvio colluviale di origine gravitativa prodottasi per disfacimento, alterazione del substrato meta sedimentario (Verrucano) sub affiorante a monte in emergenze alterate e discontinui.

I depositi, (fatta eccezione per i materiali rimaneggiati e di riporto superficiali), sono quindi costituiti da tipica successione sedimentaria fluviale, irregolare, a lenti e plaghe, con variazioni ed eteropie sia tessiturali che granulometriche, laterali e verticali.

In ragione delle indagini condotte, di cui paragrafi oltre, il Volume Geologico Tecnico, in cui è possibile cogliere interrelazioni di carattere dinamico di origine geologica o antropica influenzanti l'opera e gli interventi in progetto è costituito, in sintesi, da una stratigrafia tipo articolata in:

- Orizzonte A: depositi alluvionali superficiali, loc. misti a terreni di riporto e/o variamente rimaneggiati
- Orizzonti B – C : depositi alluvionali antichi-recenti, da medio fini a medio grossolani
- B : medio fini- sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi loc. argillosi con loc. interstrati ghiaioso-sabbiosi
- C: medio grossolani – ghiaia, ghiaia sabbiosa con ciottoli, sabbia ghiaiosa con loc. interstrati limoso-sabbiosi

L'idrografia macrolocale dell'area è controllata dal corso d'acqua principale, Torrente Basco, che incide lungo il fondovalle da tempo rettificato e in alveato artificialmente con muri d'argine a causa dell'intensa attività antropica che ne caratterizza entrambe le sponde. La piana alluvionale è, infatti, il risultato della deposizione di materiale alluvionale ad opera del Torrente Basco che, alla naturale ricerca di un profilo di equilibrio, cambiava frequentemente la posizione del suo letto in seguito ad episodi di piena e di sovralluvionamento.

Lo schema dei deflussi superficiali fa riferimento al Torrente Basco in fondovalle, che raccoglie i deflussi provenienti dai rii tributari e dai sistemi di canalizzazione. Tra questi le acque del Rio Nifosse, intercettato e deviato intubato a monte del sito in esame, a circa 110 m (cfr. Tav. 1 estratti cartografia Piano di Bacino RG/18).

Dal punto di vista idrogeologico, le informazioni in possesso indicano nell'area una falda di subalveo, interagente con il T. Basco, secondo una struttura del tipo "sistema globale acquifero-fiume", con rapporto diretto tra falda e piana alluvionale con alimentazione garantita e da processi di dispersione in subalveo e in parte dalle ricariche provenienti dai sistemi orografici perimetrali di displuvio. Dai dati a disposizione, indicativamente, il limite superiore della superficie piezometrica libera oscilla tra 5 e 6 m da p.c., suscettibile però di risalita, proprio perché in diretto contatto con il T. Basco e il suo conseguente aumento di deflusso superficiale in concomitanza con eventi di intensa piovosità.

Complessivamente, le acque meteoriche che cadono sull'area, sono soggette a totale infiltrazione in terreno prativo.

Le indagini condotte alle profondità indagate non hanno riscontrato la presenza della falda freatica superficiale, in potenziale interferenza con il volume geologico significativo d'interesse progettuale.

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi alluvionali sono caratterizzati da permeabilità media di tipo primario per porosità:

- le alluvioni medio-fini (Ae B) da permeabilità medio-bassa per porosità
- le alluvioni profonde (C) da permeabilità medio elevata
- il substrato roccioso profondo costituisce livello pseudo-impermeabile o debolmente permeabile per fratturazione.

Le evidenze e le risultanze di cui sopra, in relazione anche a:

- contesto pianeggiante, in area solo localmente rimaneggiata da livellamenti storici
- modestia tipologica degli interventi e della movimentazione terra

Sono state ricavate previo campagna d'indagine, a corredo di un dettagliato rilevamento geologico e a futuro supporto della progettazione definitiva esecutiva dell'intervento, articolata in:

- n. 3 prove penetrometriche DPM
- n. 1 indagine HVSR per corretta classificazione sismica del sito
- n. 1 prospezione sismica a rifrazione

Relativamente alla descrizione indagini e al modello geotecnico elaborato e di supporto alla sezione geologico e geotecnica tipo allegata alla presente in Tav. 3, si rimanda in TOTO al capitolo 3 della RG/18.

## **2. VERIFICA e VALUTAZIONE COMPATIBILITA' INTERVENTO in VARIANTE AL P.U.O con VINCOLI DI PIANO e problematiche geologico geomorfologiche di rischio e pericolo**

L'esame della cartografia di analisi del Piano Stralcio sul rischio idrogeologico del bacino del Torrente Sansobbia, redatto ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i., D.C.P. n. 47/2003 e revisionato ai sensi delle D.d.D.G. n. 176/2018, con riferimento alla Tav. 8 "Carta di suscettività al dissesto" (Cfr. Tav. 1 RG/18), inserisce l'area in studio in zona a Suscettività Molto Bassa (PG0) in accordo con le evidenze dirette emerse durante il rilevamento geologico di dettaglio che ha consentito di escludere, nella zona in studio e in un significativo congruo intorno, in accordo altresì con gli elementi tematici estrapolati dal portale web dell'inventario dei Fenomeni Franosi Italiani – Regione Liguria, evidenze importanti a scala macrolocale di fenomeni franosi in atto e/o contesti geomorfologici suscettibili di ri-attivazione imminente su larga scala di particolare gravità e/o criticità.

L'area, infatti, ad uso prativo è pianeggiante e non registra evidenze di cedimenti e/o subsidenze locali.

L'area d'intervento altresì NON ricade in zona sottoposta a vincolo idrogeologico di cui L.R. n. 4/99 e s.m.i., ne ricade in zona boscata, vincolata ai sensi del D.L. n. 42 del 22 gennaio 2004, ne risulta in zona di conoide attiva non protetta in evoluzione (cfr. estratto cartografia vincoli territoriali Provincia Savona geoportale web)

Nello specifico, il Rio Basco costituisce asta fluviale indagata e soggetta a vincolo paesistico, il Rio Nifosse no.

Con riferimento all'art. 6 comma 3 e all'art. 8 comma 2 della Normativa di Piano di Bacino (\*), nonché a quanto contenuto nel Regolamento regionale n. 3/2011, l'area interessata dagli interventi è situata altresì a oltre 40 m di distanza dal più vicino corso d'acqua, Rio Nifosse, (Cfr. Tav. 1 Carta del Reticolo Idrografico Principale RG/18) e, pertanto in zona esterna a fasce di inedificabilità.

Non è dovuta, pertanto, ai sensi del DGR 357/2008 e del DGR 1634/05, Allegato 1, la valutazione delle condizioni di pericolosità residua a seguito della realizzazione degli interventi, in conformità con i criteri dell'Autorità di Bacino (cfr. DGR 16/2007), in materia di ripermimetrazione delle fasce di inondabilità a seguito di studi di maggior dettaglio.

*(\* Relativamente ai tratti dei corsi d'acqua, di cui all'art. 6, non oggetto di studi idraulici finalizzati alla individuazione delle fasce di inondabilità, di cui alla lett. a), del comma 2 dell'art. 12, è stabilita altresì una fascia di rispetto, da misurarsi in coerenza con il disposto del Regolamento regionale n. 3/2011, come di seguito articolata: (a) 40 metri per i corsi d'acqua del reticolo significativo definiti come principali; (b) 20 metri per i corsi d'acqua del reticolo significativo definiti come secondari; (c) 10 metri per i corsi d'acqua del reticolo significativo definiti come minori.)*

In ragione dell'art. 12 della normativa di Piano di Bacino e come riportato in Tav. 1 sulla "Carta delle fasce di inondabilità", l'area in esame ricade in Fascia C – pericolosità idraulica bassa, aree perifluviali, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno  $T=500$  anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento.

Come da art 15, nella fascia C è consentito ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dal presente Piano e dai piani di protezione civile comunali. Nello specifico, resta fermo che qualsiasi intervento realizzato nelle aree inondabili non deve aumentare la pericolosità di inondazione ed il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle, costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena, ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse.

Per quanto riguarda l'intervento in progetto, questo ricade altresì in zona a "Rischio Medio Ri2" come da estratto "Carta del Rischio idraulico" in Tav. 1 e non risulta essere e costituire area storicamente inondabile, in relazione alla dinamica del Rio Basco, come riportato sull'estratto in Tav. 1 relativo alla "Carta delle aree inondabili".

Relativamente al grado di protezione dell'acquifero e alla sua vulnerabilità in ragione dell'intervento previsto, non sussistono particolari problematiche d'inquinamento e/o alterazione del regime piezometrico attuale generale. L'area non è, inoltre, in zona di salvaguardia di captazioni ad uso idropotabile e/o in zone ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati, ne presenta fenomenologie attive o latenti carsiche, sorgenti e/o emergenze idriche locali, puntuali o zone di ristagno perenne e persistenti

Gli interventi di intercettazione e regimazione delle acque superficiali previsti a corredo degli interventi principali aiuteranno in ogni caso a mitigare gli effetti erosivi e a migliorare l'equilibrio idrogeologico del sito in relazione ai possibili fenomeni di ruscellamento areale proveniente dai rilievi a monte.

La zona, inoltre, come evidente sulla cartografia Tav. 12 "Carta degli Interventi" non è vincolata da interventi che possano determinare contrasto con le previsioni del Piano di Bacino.

### **3. VERIFICA e VALUTAZIONE COMPATIBILITA' INTERVENTO con rischio SISMICO**

Rimandando in TOTO al capitolo 4 della RG/18, si riporta in sintesi:

- il quadro sismotettonico del territorio comunale di **ALBISOLA SUPERIORE** è caratterizzato da un grado di rischio sismico, quantificato come indicato nel D.G.R. n. 1362 del 19/11/2010 "Aggiornamento classificazione Sismica del territorio della Regione Liguria ai sensi del - *al D.G.R. n. 216 del 17/03/2017 "Aggiornamento classificazione Sismica del territorio della Regione Liguria", in zona sismica 4.* Nello specifico si prevedono accelerazioni di ancoraggio dello spettro di risposta elastico comprese in una fascia di accelerazione stimata con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresa tra 0.05 – 0.075 g.

- la verifica della compatibilità dell'intervento in Variante al P.U.O circa il rischio sismico atteso a supporto delle necessarie cautele progettuali preventive, è stato esaminato consultando lo studio relativo alla Microzonazione sismica di I° livello, (Geol. G. Vezzolla, Aprile 2018 - ai sensi del D.G.R. 471/2010 e smi), configurabile come un approfondimento degli studi geologici-tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale.

- la zona in esame ricade in Zona Z10 : alluvioni terrazzate recenti e attuali, ovvero in Zona Stabile suscettibile di amplificazioni locali di tipo litostratigrafico legate e riconducibili ai possibili effetti di risposta sismica locale dovuta ad amplificazioni da scuotimento del materasso alluvionale di spessore discreto. Al margine, lato Est, è presente Zona Stabile (Substrato litoide non stratificato) tipo Z3

- a tale riguardo, lo scrivente ha altresì eseguito indagini HVSr, di cui al paragrafo 2.3 RG/18, per una corretta classificazione sismica del sito e per meglio valutare gli effetti di analisi e risposta sismica locale, che ha consentito di stimare una Vs equivalente pari a 335.5 m/s, classificando il sito in studio , ai sensi dell'Ordinanza citata nel metodo previsto dal D.M. 2018, in :

<b>Categoria di Sottosuolo:</b>	<b>E</b>
<b>Categoria topografica :</b>	<b>St = 1.0 (T1)</b>

#### 4. CARTOGRAFIA DI ANALISI

Il P.U.O in esame è, secondo quanto indicato al paragr. 2.1 Circ reg. n.4551/89, di tipo A.P (prevalente pianura).

Utilizzando tutti i dati geologico stratigrafici, geotecnici e idrogeologici di cui sopra, è stata prodotta una cartografia geologico geomorfologica generale e una di Analisi e degli accertamenti geognostici e geotecnici, di cui Tav. 1 /2019.

Tale cartografia deve contenere:

- ubicazione indagini geognostiche;
- zonizzazione geologico-tecnica, con definizione di ambiti a comportamento geotecnico discretamente omogeneo in senso verticale ed orizzontale;
- zonizzazione (problematiche) idrogeologica ed idrologica, con indicazione di ambiti a comportamento idrogeologico ed idrologico discretamente omogeneo in senso verticale ed orizzontale riferito a caratteristiche dinamiche della falda (permeabilità), assetto del reticolo di drenaggio, rapporti con i principali corsi d'acqua - zone esondabili, fenomeni erosivi;

Nello specifico, dalle risultanze delle prove penetrometriche, della prospezione sismica a rifrazione e dall'indagine HVSR, la cui ubicazione è indicata in Tav. 1/19, è stato possibile suddividere l'ambito di PUO in esame, in tre macroaree geologico tecniche, ovvero Unità Litologiche Tecniche, siglate Z1/Z2/Z3, di cui si riporta la legenda.

Sulla carta di analisi sono altresì riportate i limiti di Fascia di esondabilità e il reticolo idrografico principale in potenziale interferenza con l'ambito di PUO.

##### Zonizzazione geologico tecnica

Z1

Depositi alluvionali terrazzati recenti con serie stratigrafica tipo:

Orizzonte A-B: sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi loc. argillosi con loc. interstrati ghiaioso - sabbiosi  
Livello A superficiale rimaneggiato e/o misto a locali riporti

Orizzonte C: ghiaia, ghiaia sabbiosa con ciottoli, sabbia ghiaiosa con interstrati limoso sabbiosi  
Permeabilità medio-alta per porosità

Z2

Depositi alluvionali terrazzati antichi misti loc. a frangia detritica di versante

Ghiaie sabbiose miste e interdigitate a coltre sabbioso limosa con scaglie e frammenti litoidi alterati e destrutturati  
Permeabilità media per porosità

Z3

Coltre di alterazione e/o substrato subaffiorante

Coltre sabbioso limosa a scheletro litico portante, di scaglie e frammenti litoidi alterati e destrutturati in matrice sabbioso-limosa

Substrato roccioso: metaconglomerati  
Permeabilità da media per porosità a bassa per fessurazione

Fascia "C"	Limite Fascia di esondabilità
	Fascia "C" tr 500 anni
Fascia "B"	Fascia "B" Tr. 200 anni
	Fascia "A" Tr. 50 anni
Fascia "A"	
	Da "Carta delle fasce di inondabilità"
	Piano di Bacino vigente
	Torrente Sansobbia

#### 4. CARTOGRAFIA DI SINTESI

Utilizzando tutti i dati geologico stratigrafici, geotecnici e idrogeologici di cui sopra, e partendo dalla Carta di Analisi prodotta è stata realizzata una Carta di Sintesi di cui Tav. 2 /2019.

Costituisce nello specifico carta di zonizzazione geologico-tecnica, con riferimento a:

- problematiche discendenti dall' analisi eseguita e criteri generali di intervento - a fini fondazionali o comunque di utilizzo e di sistemazione delle aree - in relazione alla caratterizzazione geologico-tecnica ed ai parametri idrogeologici ed idrologici;
- indicazione di eventuali ulteriori indagini geognostiche e geotecniche necessarie in relazione alle problematiche geologiche e geotecniche individuate;
- eventuali indicazioni su problematiche particolari (problemi di inquinamento di falde idriche, di esondazione) che richiedano specifici indirizzi di tutela e protezione

Nello specifico, la zona di diretto interesse progettuale per il PUO in esame ricade interamente nella Zona Z1 della Carta di Analisi, cui è stata corrisposta un'area generale di Tipo "A" nella Carta di Sintesi di cui Tav. 2/19 e di cui si riporta in estratto la legenda con tutte le problematiche e le caratteristiche geologico tecniche principali.

##### Area Generale TIPO A

Zona a Suscettività al dissesto molto bassa PG0, in cui l'uso del territorio è condizionato in senso geologico da elementi eliminabili con interventi di medio-bassa difficoltà ed onerosità

- area pianeggiate costituita da:
  - alluvioni medio fini miste a riporti e terreni superficiali rimaneggiati (Orizzonte A), con eteropie spaziali e verticali suscettibili di cedimenti e potenziali assestamenti differenziali
  - alluvioni medio fini sabbioso limose con ghiaia (Orizzonte B) a media consistenza e plasticità
  - alluvioni medio grossolane ghiaioso sabbiose (Orizzonte C) a medio alta consistenza e portanza
  - spessore materasso alluvionale variabile da 5 a 10 m, discordante su substrato roccioso costituito da metaconglomerati appartenenti alla Formazione del "Verrucano"
- portanza dei terreni superficiali medio-bassa, con potenziali fenomeni geotecnici legati a disomogeneità laterali e ad eteropie granulometriche
- circolazione idrica profonda con falda libera entro le alluvioni medio grossolane Orizzonte B, con possibili interferenze per oscillazioni verticali
- classificazione sismica del suolo di fondazione secondo NTC 2018: categoria E
- classificazione Microzonazione Sismica: Zona Z9/Z10 - Alluvioni terrazzate recenti attuali / antiche :  
Zona Stabile suscettibile di amplificazioni locali di tipo litostratigrafico per effetti di risposta sismica locale dovuta ad amplificazioni da scuotimento del materasso alluvionale di discreto spessore
- possibilità medio-bassa di potenziale liquefazione, da verificare

Tale classe è stata ulteriormente suddivisa in due SottoClassi, del Tipo "A1" e "A2", di cui e in ragione di problematiche e interferenze principalmente di tipo idraulico:



##### Sottoclasse TIPO A1

- interferenza con Fascia di esondazione tipo "C", ovvero di area periferiale inondabile al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo corrispondente a periodo di ritorno T = 500 anni. Il settore a Sud Ovest è interessato anche dalla fasce di esondazione con T= 200 e 50 anni.



##### Sottoclasse TIPO A2

- interferenza, nel settore Nord di tale area, con sviluppo a cielo libero e intubato Rio Nifosse e fascia di rispetto del reticolo idrografico

A Est dell'area in esame si estende invece, un'area caratterizzata da altre problematiche e non interessata dall'intervento in progetto; tale area è siglata come B.

#### Area Generale TIPO B - NON INTERESSA L'AREA IN ESAME



Zona a Suscettività al dissesto da molto bassa PG0 a media PG2 , in cui l'uso del territorio è condizionato in senso geologico da elementi eliminabili con interventi di media difficoltà ed onerosità

- area a media pendenza , con terrazzamenti antropici costituita da coltre di alterazione residuale talora mista e interdigitata ad alluvioni antiche, per spessore medi variabili tra 1 3 m. Numerosi settori con roccia altearta e fratturata sub-affiorante di metaconglomerati appartenenti alla Formazione del "Verrucano"
- potenziali problematiche di stabilità versante
- falda in generale assente e/o circolazione idrica profonda nell'ammasso roccioso fratturato
- problematiche dovute a ruscellamenti e solchi di erosione superficiale
- classificazione sismica del suolo di fondazione secondo NTC 2018: categoria B (da verificare)
- classificazione Microzonazione Sismica: Zona Z3 - Substrato lapideo non stratificato : Zona Stabile
- interferenza, nel settore Nord di tale area, con sviluppo a cielo libero Rio Nifosse e fascia di rispetto del reticolo idrografico

Relativamente a piano futuro d'indagini lo scrivente, in ragione altresì della tipologia puntuale del PUO (un solo fabbricato in contesto pianeggiante), ritiene le indagini esaustive.

Non sono quindi riportati in Cartografia ulteriori indagini geognostiche da realizzarsi, fatta eccezione per il prelievo campioni terre e rocce da scavo ai sensi

- *normativa vigente D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" (G.U. n. 221 del 21/9/2012) e art. 185 comma 1 D. LGS. 152/2006.*

- *D.P.R 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164."*

## CONCLUSIONI

Dall'elaborazione delle indagini geognostiche eseguite nell'area di studio, dall'analisi dei dati già esistenti e dal confronto con la cartografia tecnica disponibile, è stato possibile individuare delle Aree con caratteristiche geologico-tecniche, sismiche, idrogeologiche e stratigrafiche simili, riportate nelle carte di Analisi e di Sintesi nonché confrontate con quanto indicato nella cartografia di Microzonazione Sismica.

In particolare sono state riconosciute tre Unità Litologico Tecniche, Z1 / Z2 e Z3, cui corrispondono altrettante microzone omogenee in prospettiva sismica Z9 / Z10 e SZ3. Quindi, dalla sovrapposizione delle suddette cartografie con le pericolosità definite negli elaborati dei Piani di Bacino è stato possibile redigere la "Carta di Sintesi" riportata in Tav. 2/19 nella quale vengono delineate tre AREE, A1, a2 e B a comportamento omogeneo. Il PUO in esame ricade interamente nella Unità Litologic Tecnica Z1, nella microzona sismica Z10 e nelle 2 aree di Sintesi A1 e A2.

Come elaborato di supporto, di cui al p. 2.1.2.3 della circ. reg. n. 4551/89 è stata prodotta una sezione geologico TIPO interpretativa, allegata come Tav. 3/19, su prospetto fornito da progettista Geom. Botta Emiliano, dove si riportano gli orizzonti stratigrafici –geotecnici discriminati nella presente e nella RG/18 sulla base delle indagini eseguite.

Sulla base di tale sezione e delle evidenze geologico tematiche di cui sopra, gli aspetti geologico tecnici più significativi per la realizzazione delle opere in progetto sono sostanzialmente quelli legati a;

- a) fattibilità ingegneristica delle sezioni progettuali con riferimento agli elementi di Risposta Sismica Locale potenziali attesi. Nello specifico, tollerabilità degli assestamenti e della stabilità ingegneristica delle strutture in elevazione in progetto in ragione dei carichi di esercizio, con verifica di sicurezza sia agli SLU che agli SLE riguardo alla portanza dei terreni e ai cedimenti differenziali sostenibili, in funzione della marcata anisotropia tessiturale e granulometrica potenziale, sia verticale che spaziale. Si consigliano fondazioni di tipo diretto, a platea e/o travi rovesce ad incastro, che dovranno raggiungere l'Orizzonte C, a maggior addensamento e dotato di buona capacità portante e resistenza al taglio, rispetto alle sabbie limose a prevalente comportamento coesivo del soprastante orizzonte B.
- b) corretta gestione delle terre e rocce da scavo, con verifica ambientale di campioni terreno in rapporto alla destinazione d'uso urbanistica dell'area, nonché in ragione di eventuali previsioni d'intento ad utilizzare la risulta in sito

- c) sistemazione idrogeologica superficiale delle acque libere di ruscellamento potenzialmente provenienti dai settori a monte sedime intervento. E' consigliata una loro intercettazione con cunette di raccolta lungo il perimetro Est della proprietà. Lo smaltimento delle acque piovane da tetto dovrà avvenire in rete esistente. Si consiglia altresì e raccomanda di realizzare pavimentazioni drenanti pertinenziali al fabbricato onde mantenere inalterata la capacità d'infiltrazione attuale e, quindi, l'equilibrio idrogeologico fattuale.
- d) verifica potenziale liquefazione
- e) verifica possibile interferenza della falda libera con gli scavi esecutivi per realizzare locale seminterrato e loro azioni di spinta, prevedendo materasso drenante in sottofondazione e rivestimento scarpate contro-terra.
- f) fattibilità idraulica dell'intervento in ragione dell'interferenza con la Fascia di Esondazione "C" di tipo 5000nale.
- g) scavi in sicurezza in materiali sciolti con possibile interferenza falda. Gli scavi dovranno avere pendenze compatibili con le caratteristiche geotecniche degli orizzonti tipo A e B, avendo cura di operare in condizioni di sicurezza a breve termine. Durante le fasi di scavo i fronti temporanei dovranno essere preservati con teli impermeabilizzanti nei periodi transitori ai lavori di avanzamento, avendo cura di non caricare il ciglio di scavo con mezzi e materiali di risulta. Se necessario, gli scavi dovranno essere autoportanti con opere provvisorie di contenimento, nonché dovrà prevedersi sistema di agottamento.
- h) non si ravvisano particolari criticità e/o problematiche relative a potenziali condizioni di inquinamento

Si evidenzia altresì, come indicato nella Circ. Reg. n. 4551/89, che nel caso di S. U .A. (o PUO) riferiti ad un solo edificio, o ad un complesso edilizio strutturalmente unitario, normalmente le indagini geologiche cui ci riferiamo coincidono sostanzialmente con la totalità delle indagini prescritte dal D.M. citato e sono consigliabili, comunque, sin dal livello di progettazione complessiva dello S.U.A. Non sembra, quindi, necessario prevedere fasi successive tali da giustificare la formulazione di "Norme specifiche"

Lo scrivente ribadisce, in ogni caso, l'ammissibilità e la fattibilità geologico-tecnica dell'intervento oggetto di Variante al P.U.O. da considerarsi compatibile e conforme ai limiti e ai vincoli derivanti dalle norme di attuazione del Piano di Bacino, in merito ai possibili scenari di rischio geologico, geomorfologico e sismico.

Cairo Montenotte, 28/1/2019

Dott. Geologo Amedeo Gaiezza