INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA A CARATTERE RICETTIVO DENOMINATA HOTEL BEL SIT SITA NEL COMUNE DI ALBISOLA SUPERIORE AI SENSI DELL'ART. 12 COMMA 1 DELLA L.R. 10/2012 E SS.MM.II. ATTUATO CON DIA OBBLIGATORIA AI SENSI DELL'ART. 12 COMMA 2 DELLA L.R. 10/2012 E SS.MM.II.

Ubicazione	COMUNE DI ALBISOLA SUPERIORE
Codice commessa	-
Committente	Fiore Marco ditta individuale con sede in Corso Ferrari 7, Albisola Superiore - P.iva 00942600099
Oggetto elaborato	Relazione Geologica e Geotecnica
Numero elaborato	D13
Nome file	Bel Sit_geo.doc
Scala	-
Progettisti responsabili	Geologo Giambattista Vezzolla

consegna

	data	note	elaborato da	verificato da
	20/03/2017			

revisioni

		data	note	elaborato da	verificato da
1					
2					
3					
4					
5					

Questo elaborato è di proprietà intellettuale della committenza ed ad uso esclusivo di questa commessa.

Giambattista Vezzola Geologo - geologo.vezzolla@gmail.com

Via Bottini, 27 - 17015 Celle Ligure (SV), Tel. 019-480009 -cell. 335 1327209

Fiore MARCO
ditta individuale

Intervento di ristrutturazione edilizia dell'attività produttiva a carattere ricettivo denominata Hotel Bel Sit

Comune di Albisola Superiore

Provincia di Savona

R E L A Z I O N E G E O L O G I C A E G E O T E C N I C A

IL GEOLOGO

Giambattista VEZZOLLA

Giambattista VEZZOLLA - Geologo -	Revisione	Data
Via Bottini, 27 617015 Celle Ligure (SV)	**00**	**Marzo 2017**
tel. e fax. 019 480009 email: geologo.vezzolla@gmail.com Iscrizione Ordine Regionale dei Geologi della Liguria n. 273 P. IVA 01575110091		

I N D I C E

1. PREMESSE 2

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO 2

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE 3

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI 5

5. MODELLO GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA 6

6. MODALITA' D'INTERVENTO E CONCLUSIONI 7

ALLEGATI

1. Estratti cartografici – piano di bacino Torrente Sanda; "Carta della suscettività al dissesto", Carta del reticolo idrografico" e "Carta degli interventi", scala 1:10000;
2. Stralcio planimetrico con elementi geomorfologici, scala 1:250;
3. Diagramma prova DL030 (PP1);
4. Elaborato tomografia sismica SS1, scala 1:200;
5. Profilo geologico interpretativo, sez. AA, scala 1:200;

1. PREMESSE

Il Sig. Marco FIORE, ha incaricato lo scrivente di redigere una relazione geologica e idrogeologica in merito al progetto di ristrutturazione con ampliamento di edificio ad uso ricettivo (ex hotel Bel Sit), nel Comune di Albisola Superiore (SV).

Come si evince dagli elaborati progettuali dell'Arch. Armellino, ai quali si rimanda per una completa ed esaustiva descrizione degli interventi, i lavori di cui all'oggetto consistono nella demolizione della porzione dell'edificio posta sul suo lato di valle, la costruzione di un'autorimessa interrata su 2 piani e l'innalzamento del sottotetto della porzione fuori terra rimanente.

Il collegamento tra l'autorimessa ed il fabbricato sarà assicurato tramite la realizzazione di un cunicolo ed un vano scale/ascensore, realizzati al di sotto dell'edificio esistente.

La presente relazione, in ottemperanza alle N.T.C., viene redatta con lo scopo di valutare le condizioni geologico geomorfologiche dell'area interessata dall'intervento, di verificare la compatibilità dell'opera in progetto con l'attuale stato dei luoghi e di caratterizzare in prima ipotesi i terreni presenti, tramite la definizione dei loro parametri geotecnici medi.

A tal fine, tenuto conto della logistica del sito si è ritenuto necessario eseguire un rilievo di superficie, integrato da uno stendimento sismico tomografico (SS1) e una prova penetrometrica dinamica medio leggera DL030 (PP1).

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO

2.1 Generalità

L'area oggetto dell'intervento è ubicata sul basso versante occidentale del promontorio di Capo Torre, allungato in direzione N-S verso mare, dove termina con una falesia, in una fascia altimetrica compresa tra 20-30 m slmm.

Il fabbricato oggetto di ampliamento è ubicato all'interno del tessuto urbano cittadino, dove l'andamento originario del versante risulta, ormai, obliterato da una serie di opere di sostegno, correlate agli edifici abitativi esistenti; in particolare il fabbricato oggetto dell'ampliamento presenta una serie di terrazzamenti sia sul lato di valle che di monte, ottenuti da una serie di muri di sostegno di altezza media variabile tra 1.5 m e 3 m.

Nelle porzioni non impermeabilizzate il versante naturale, caratterizzato da un'acclività media (30%), si presenta ricoperto da una coltre detritica eluvio colluviale, a composizione sabbioso limosa con scaglie, il cui spessore è compreso tra 1-3 m.; dato il rimaneggiamento diffuso, tale coltre è rimaneggiata nella porzione più superficiale.

Il substrato litoide è presente in affioramento lungo il versante naturale a monte del sito d'intervento, composto da un conglomerato ben cementato, intercalato a bancate arenacee, di colore marrone; tale litotipo è attribuibile, con riferimento alla Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia scala 1:25000 Fg. 229.1 - "Varazze", alla Formazione di "Molare" (Oligocene), appartenente al B.T.P.

Vista la litologia si può escludere la presenza di fenomeni carsici ed amianto naturale in fibra.

Il rilevamento di superficie non ha evidenziato la presenza di dissesti, in atto o quiescenti, anche gli edifici esistenti si presentano in buono stato di conservazione; nel complesso sussistono buone condizioni generali di stabilità.

Dal punto di vista idrogeologico, tenuto conto della composizione della coltre, dell'impermeabilizzazione del suolo e della posizione morfologica del sito, si può escludere la presenza di una falda vera e propria, mentre è possibile l'instaurarsi di una circolazione d'acqua ipogea, al contatto tra la coltre ed il substrato, in particolare nei periodi maggiormente piovosi.

Il substrato, infine, è da considerarsi impermeabile o con permeabilità secondaria, solamente nelle porzioni più fratturate ed alterate.

2.2 Compatibilità con il Piano di Rischio Idrogeologico

Com'è noto, l'Amministrazione Provinciale nell'ottobre 2002 ha approvato in via definitiva i Piani di Rischio Idrogeologico (redatti in osservanza del D.L. 180/98 e s.m.i.), più volte aggiornati nel seguito. Il prodotto di tali studi è rappresentato da una serie di carte tematiche riguardanti le diverse problematiche (suscettività al dissesto, fasce di inondabilità, ecc) e da una Normativa Generale che regola le possibilità di intervento all'interno delle classi in cui è stato suddiviso il territorio.

Con il presente paragrafo s'intende confrontare la posizione del comparto interessato dall'intervento rispetto al rischio geomorfologico ed idrogeologico del Piano di Bacino del Torrente Sanda, secondo il quale si determinano le seguenti condizioni:

Suscettività al dissesto: l'area d'intervento è ubicata in una zona a suscettività al dissesto bassa (verde);

Reticolo idrografico principale: l'area d'intervento è posta ad una distanza superiore a 100 m rispetto al corso d'acqua più vicino;

Interventi: non sono previsti interventi nei pressi dell'area in esame;

Nel complesso, dal confronto con la cartografia del piano di rischio idrogeologico, l'intervento in esame risulta compatibile con i contenuti del Piano di Bacino e le sue Norme di Attuazione.

3. INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Sismica a rifrazione

Lungo la fascia di terreno a valle del fabbricato esistente, all'interno del sedime previsto per i box interrati, è stato eseguito uno stendimento sismico tomografico ad alta definizione, il quale ha avuto come obiettivo la caratterizzazione fisico - meccanica e stratigrafica dei terreni.

L'indagine sismica prende in considerazione la rifrazione, in corrispondenza di interfacce sepolte che separano mezzi in differenti condizioni di densità, di onde elastiche generate artificialmente in superficie.

L'elaborazione dello stendimento sismico ha consentito di individuare la successione stratigrafica locale: le velocità di propagazione delle onde sismiche sono, infatti, correlabili con le caratteristiche fisico-meccaniche del sottosuolo investigato (individuabile, presso lo stendimento, come il semipiano verticale confinato "a tetto" dall'array geofonico, e sviluppato in profondità fino a 1/4 - 1/3 della lunghezza dell'array stesso).

Nel metodo in questione viene considerata la rifrazione, in corrispondenza di interfacce sepolte che separano mezzi in differenti condizioni di densità, di onde elastiche generate artificialmente in superficie.

Sempre presso la superficie vengono disposti - a distanza reciproca nota e normalmente costante - particolari sensori (geofoni) in grado di avvertire la perturbazione propagatasi nel volume solido sottostante a seguito della generazione di un'onda elastica ad un istante noto; i geofoni traducono la sollecitazione in un segnale elettrico ed attraverso un cavo multipolare trasferiscono quest'ultimo ad uno strumento di registrazione (sismografo multicanale). Il sismografo digitalizza i segnali ricevuti dai geofoni e registra i "sismogrammi" sotto forma di files.

I sismogrammi sono visualizzabili in un grafico binario nel quale vengono rappresentati per ogni canale (ognuno corrispondente ad un geofono) il dominio dei tempi sull'asse orizzontale (nell'ambito della "finestra di campionamento" scelta) e l'ampiezza del segnale elettrico (± mV) sull'asse verticale.

La prima perturbazione elastica ricevuta da ogni geofono a seguito della generazione dell'impulso può avere seguito un percorso "diretto" (ossia il tragitto più breve tra sorgente e ricevitore) oppure avere subito una o più "total-rifrazioni" presso superfici di discontinuità tra

materiali caratterizzati da differenti stati di addensamento (nel presente metodo le riflessioni, sebbene spesso ben riconoscibili, non vengono considerate).

Oltre una certa distanza definita “critica” i raggi rifratti raggiungeranno i geofoni in superficie prima dei raggi diretti, nonostante il tragitto percorso sia più lungo, in virtù del tratto percorso a velocità più elevata presso l’interfaccia.

La trattazione teorica che sta alla base del metodo si basa sui principi e sulle leggi dell’ottica.

La configurazione ottimale dei parametri di acquisizione (distanza intergeofonica, numero di energizzazioni, geometria dello stendimento, lunghezza temporale della registrazione, ecc.) è necessariamente definita in sito in funzione delle condizioni logistiche, della presenza o meno di fonti di disturbo nei pressi e delle finalità dell’indagine.

Le velocità sismiche sono proporzionali al grado di addensamento dei materiali entro i quali la perturbazione elastica si propaga e, nel caso di ammassi rocciosi, possono essere indicative delle condizioni geomeccaniche degli stessi.

Lo stendimento sismico SS1 a 12 canali è stato registrato nel dominio delle onde di pressione, utilizzando geofoni verticali SunFul con frequenza centrale di 40 Hz.

L'ubicazione è osservabile nello stralcio planimetrico in allegato al testo.

Per la generazione degli impulsi elastici, e in particolare delle onde di pressione (onde "p"), è stata utilizza una massa battente (mazza con testa da 8.0 kg) accelerata a mano. Lo strumento di contrasto è costituito da una piastra circolare in ghisa poggiata al suolo.

Il segnale di trigger ("tempo zero", ovvero l'istante di partenza dell'impulso elastico) viene comunicato al sismografo - mediante appositi cablaggi elettrici - attraverso il cortocircuito generato dal contatto della testa della mazza con la piastra di contrasto.

Al fine di ottenere una ricostruzione molto dettagliata delle caratteristiche stratigrafiche e fisico - meccaniche del sottosuolo, lungo lo stendimento (realizzato previa decespugliazione della vegetazione spontanea) sono stati distribuiti ben sette shot points (punti di energizzazione) con posizioni simmetriche rispetto al centro dell'array sismico: due in offset (ovvero esterni all'array, uno per estremo) e cinque interni.

Presso ogni stazione di energizzazione sono state effettuate operazioni di stacking (sommatoria incrementale del segnale proveniente da più energizzazioni) al fine di ottimizzare il rapporto tra il segnale utile ed il disturbo (che prevalentemente proveniva dalla S.P. 12 attigua).

Le caratteristiche specifiche dello stendimento sono riportate nella tabella seguente.

Stendimento sismico	Lunghezza intergeofonica (m)	Offset (m)	Lunghezza totale (m)	n° shot points	g spacing (m)	n° geofoni
SS1	27.5	2.5	32.5	7	2.5	12

La registrazione dei dati è stata effettuata mediante un'unità Seismic Source “DaqLink III” di ultima generazione, dotata di convertitore A/D a 24 bit e corredata di pc portatile, cavo multipolare a 24 take-out e geofoni verticali SunFul 40 Hz.

La copertura del semipiano investigato attraverso la propagazione dei raggi sismici è visibile in allegato alla presente; il rapporto segnale-disturbo ambientale è risultato eccellente.

Il valore "RMS ERROR", pari allo 1.6 %, indica un'ottima convergenza tra il modello sintetico ideale ed i dati reali acquisiti in loco. Il modello tomografico finale, pertanto, è caratterizzato da un grado di affidabilità potenziale molto elevato quanto meno dal punto di vista numerico.

ANALISI DEI DATI

I risultati dell'elaborazione tomografica sono visibili nel dettaglio nella sezione allegata al testo alla scala 1:200. L'elaborazione tomografica restituisce i risultati con visualizzazione delle isolinee di velocità sismica delle onde di pressione con passo di 100 m/s. Di queste ne sono state evidenziate solo alcune ritenute significative.

La velocità minima di propagazione delle onde "*p*" rinvenuta in superficie è pari a 445 m/s, quella massima (alla massima profondità investigata) è > di 2700 m/s

In particolare, i terreni soprastanti l'isolinea di velocità Vp = 900 m/s rappresentano l'insieme costituito dal terreno vegetale aerato e da altre coperture non litoidi (orizzonte “a”).

I terreni con Vp compresa tra 600 – 1225 m/s rappresentano il cappellaccio d’alterazione del substrato (orizzonte “b”).

L’andamento di tali orizzonti presenta un andamento ondulare con una potenza complessiva che varia da tra 3 - 4 m.

Nell'intervallo di velocità Vp = 1225 - 1525 m/s l'orizzonte sismico può essere ricondotto al bedrock conglomeratico, in condizioni geomeccaniche molto scadenti (orizzonte “c”).

Negli intervalli successivi si individua il substrato roccioso le cui condizioni geomeccaniche migliorano progressivamente con l’aumentare della profondità.

3.2 Prova penetrometrica dinamica DL030

Sul terrazzamento immediatamente a monte del fabbricato esistente è stata eseguita una prova penetrometrica dinamica medio leggera (PP1), tramite penetrometro SUNDA.

Tale prova consiste nell’infissione di una punta, di area standard pari a 10 cm^2, per tratti successivi di 10 cm, mediante l’ausilio di una batteria di aste, che, a loro volta, ricevono l’energizzazione tramite l’impatto di un maglio di 30 kg che cade ripetutamente da un’altezza di 20 cm.

Il conteggio del numero di colpi necessario per l’infissione di un tratto di 10 cm (N_{10}) consente la stima della stratigrafia dei terreni attraversati e delle loro caratteristiche di resistenza al taglio.

La prova penetrometrica ha evidenziato la presenza di due orizzonti significativi principali:

- un primo livello (orizzonte “a”) corrispondente alla coltre detritica, esteso fino a profondità di 1.90 m da piano campagna, costituito da una sabbia limosa con scaglie litoidi, caratterizzato da un N_{10} medio = 18;
- un livello profondo (orizzonte “b”), corrispondente al cappellaccio d’alterazione del substrato litoide, molto consistente, caratterizzato da un N_{10} medio = 38.

Durante l’esecuzione della prova non si è registrata presenza di umidità.

4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

Con la presente vengono analizzate le condizioni di rischio sismico dell’area d’intervento, ai fini di un’adeguata verifica strutturale.

Il quadro sismo tettonico locale e le analisi eseguite dal Servizio Sismico Nazionale individuano, per il territorio comunale, un basso grado di rischio sismico.

Sulla base della O.P.C.M. n. 3519/2006 e la conseguente D.G.R. n. 1362 del 19.11.2010, il Comune di Albisola Superiore (SV) è inserito in zona sismica 4.

Con l’entrata in vigore del D.M. 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene effettuata 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 dalla “pericolosità sismica di base” del sito, elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell’azione sismica.

Nel caso in esame la stratigrafia del sito d’intervento è caratterizzata dalla presenza di orizzonti sciolti sui quali poggiano le fondazioni del fabbricato esistente.

Nella determinazione dello spettro di risposta elastico l’Eurocodice 8 e la recente normativa nazionale prevedono l’adozione di un coefficiente S, detto di *stratigrafia del suolo di fondazione*, attraverso il quale stimare gli effetti di amplificazione del sisma di progetto rispetto alle accelerazioni imposte, riferite al substrato roccioso rigido.

Facendo riferimento alle cinque categorie di terreno riportate in normativa (tabella 3.2 II delle N.T.C./2008) si può evidenziare, in prima ipotesi, che il profilo stratigrafico della zona d'intervento sia ascrivibile alla categoria E, di cui si riporta la definizione:

"E – profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C e D e spessore compreso tra 5 e 20 metri, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con V_{s30} > 800 m/s"

5. MODELLO GEOLOGICO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

I dati provenienti dal rilevamento di superficie, unitamente alle risultanze delle prove in sito, hanno permesso di definire nel dettaglio le caratteristiche stratigrafiche dell'area, ed in particolare:

- le condizioni specifiche del terreno interessato dall'intervento;
- la presenza di differenti orizzonti di terreni sciolti;
- i parametri geotecnici medi dei terreni individuati.

È stato pertanto possibile ricostruire una sezione geologica interpretativa (sez. AA), rappresentativa delle condizioni specifiche della porzione di versante in esame in corrispondenza dell'intervento di inserimento del manufatto a maggior incidenza.

Per quanto riguarda i parametri geotecnici della coltre eluviale e del cappellaccio d'alterazione, nella loro stima si sono utilizzate le note correlazioni empiriche elaborate per i valori di N_{spt} (numero di colpi ottenuti da una prova SPT, Standard Penetration Test) dalle quale si ha, complessivamente, la seguente situazione geotecnica media.

Orizzonte "a": coltre detritica superficiale, costituita da materiale eminentemente granulare, con resistenza al taglio a prevalente componente d'attrito e coesione secondaria, non interessato dalle fondazioni delle opere in progetto:

- peso di volume naturale: $\gamma_n = 19$ kN/m^3
- angolo di attrito efficace in condizioni drenate: $\phi = 30°$
- coesione: c' = 0

Orizzonte "b": cappellaccio d'alterazione del substrato roccioso, considerato (a favore di sicurezza) come un mezzo "continuo equivalente" a comportamento prevalentemente granulare, dato da ghiaia e sabbia:

- peso di volume naturale: $\gamma_n = 22$ kN/m^3
- angolo di attrito efficace: $\phi = 35°$
- coesione: c' = 30 kPa

Orizzonte "c": substrato litoide conglomeratico, i cui parametri medi derivanti dall'analisi dei dati sismici sono rappresentativi di una qualità scadente (IV Classe Bieniawski):

- peso di volume naturale: $\gamma_n = 25$ kN/m^3
- angolo di attrito efficace $\phi = 32°$
- coesione : c' = 270 kPa

I suddetti valori medi dei parametri geotecnici costituiscono la base di partenza per le verifiche agli S.L.U., da eseguirsi in una successiva fase progettuale (esecutivo) secondo la recente normativa (N.T.C.)

Inoltre, con riferimento alla normativa antisismica gli interventi a progetto ricadono in:

Zona sismica:	4	Categoria sottosuolo:	E
Classe d'uso:	II	Categoria topografica:	T2

6. MODALITA' D'INTERVENTO E CONCLUSIONI

Le risultanze emerse dalla campagna di indagini geognostiche hanno consentito la ricostruzione del modello geologico dell'area in esame e l'elaborazione di una sezione geologica interpretativa interessante la zona ed il volume significativo delle opere in progetto.

I dati ottenuti hanno permesso di inquadrare gli elementi che concorrono al dimensionamento strutturale e agli accorgimenti di carattere esecutivo.

Lasciando ovviamente al Progettista incaricato le scelte che riterrà più idonee nella situazione in esame, sulla base dei dimensionamenti e delle verifiche geotecniche che faranno riferimento al modello geologico e geotecnico così come identificato nell'indagine e di cui ai paragrafi precedenti, nel seguito si evidenziano le problematiche da affrontare in sede di progettazione geotecnica e strutturale (esecutiva) dell'intervento.

6.1 Scavi e preparazione dell'area

L'elemento determinante nella realizzazione dell'intervento è rappresentato dagli scavi che si svilupperanno per l'inserimento della porzione di manufatto all'interno nel versante, con fronte di scavo di altezza significativa.

Le risultanze delle indagini geognostiche hanno permesso di evidenziare una distinzione in tre orizzonti di terreni che verranno interessati dagli scavi.

Particolare attenzione dovrà quindi essere riposta nella progettazione delle opere di contenimento dei fronti di scavo nel caso della realizzazione delle parti interrate, in quanto è evidente che le altezze degli stessi e la volontà di non demolire la porzione di edificio più a monte, impongono la necessità di operare in sicurezza garantendo la stabilità dei fronti e del versante mediante l'adozione di opere di sostegno da realizzare preliminarmente alla esecuzione degli scavi.

Risulta pertanto indispensabile procedere con la messa in opera di una "berlinese", paratia di pali collegati in testa da cordolo in c.a., immorsati per almeno due metri al di sotto del piano fondazionale, eventualmente integrata da un ordine di tiranti, il cui sviluppo segue il sedime del magazzino interrato.

La realizzazione di tale opera non potrà avvenire che successivamente alla demolizione della porzione di edificio esistente sul lato a valle, ma preceduta dell'esecuzione di un sondaggio a carotaggio continuo (S1 in planimetria), oggi non eseguibile a seguito della presenza della volumetria, inclinato di circa 25° sulla verticale per poter investigare il terreno interessato dallo scavo del cunicolo di collegamento.

Quest'ultimo, compreso il vano scale, da realizzarsi al di sotto dell'edificio esistente, presenta uno sviluppo in pianta di circa 15 m di lunghezza per una larghezza lorda variabile tra 3 m (cunicolo) e 5.5 m (vano scale).

La sua realizzazione avverrà a partire dal piano interrato più basso, una volta realizzata la berlinese di cui al capitolo precedente, adottando una tecnica tipica dello scavo delle opere in sotterraneo; occorrerà, infatti, realizzare una cortina di micropali, in calotta e sui due lati del cunicolo, debolmente inclinati sull'orizzontale (infilaggi).

Una volta eseguiti i micropali si potrà avanzare con lo scavo, a campioni di circa 3 m di lunghezza ed immediato tamponamento del fronte di scavo.

Realizzata tutta la parte basale del cunicolo e del vano scale, si potrà procedere con lo scavo della porzione superiore, sottomurando dall'interno l'edificio esistente, con campioni minimi di lunghezza pari a 3 m, sino ad arrivare al collegamento con la parte inferiore.

Relativamente ai muri di sostegno da realizzarsi nelle altre porzioni di versante, non protette da opere di presidio, tenuto conto della loro altezza limitata, occorrerà procedere con una tecnica a campioni, con tratti massimi pari a 5 m di lunghezza ed immediato tamponamento del fronte.

6.2 Fondazioni

Viste le caratteristiche stratigrafiche della zona non si ravvisano particolari problematiche relativamente all'adozione di fondazioni dirette, che poggeranno direttamente sul substrato litoide (orizzonte "c").

6.3 Sistemazione del terreno

I muri di contenimento del terreno relativi alla sistemazione esterna dell'area dovranno essere dotati di corredo drenante e fori di scolo, compreso quello d'intercapedine a monte del manufatto.

Inoltre, in merito ai riporti previsti, si potrà utilizzare il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente miscelato, in maniera da ottenere un fuso granulometrico che ricada nelle classi A1 e A3 della Classificazione AASHTO (CNR-UNI 10006), da posare in strati di spessore massimo pari a 50 cm, opportunamente compattati.

Infine, particolare importanza assumerà la regimentazione delle acque meteoriche del comparto, ai fini della quale occorrerà prevedere una rete superficiale di raccolta delle acque per il convogliamento nel punto di deflusso più vicino.

6.4 Terre e rocce da scavo

In merito alle "Terre e Rocce da scavo", in accordo con quanto raccomandato dalle normative vigenti, ovvero, l'art. 41 bis del D.l. 69/2013, convertito in L. n°98 il 09/08/2013, ed il DGR. 1423/2013, si fa rilevare le opere in progetto non sono soggette a VIA o ad AIA.

Inoltre si fa rilevare che l'area d'intervento:

- non è stata interessata da attività o eventi potenzialmente contaminanti;
- ricade in area residenziale e/o agricola (di agricoltura non intensiva);
- non ricade in prossimità di strade ad elevata percorribilità;
- non ricade nelle zone di cui alla carta delle "pietre verdi" (DGR 859/2008).

E' ammesso il riutilizzo nello stesso sito; il materiale scavato potrà essere utilizzato per i diaframmi drenanti a ridosso del nuovo muro di contenimento.

Il materiale che verrà conferito a discarica dovrà essere sottoposto ai controlli ed alle analisi previste dalle normative vigenti.

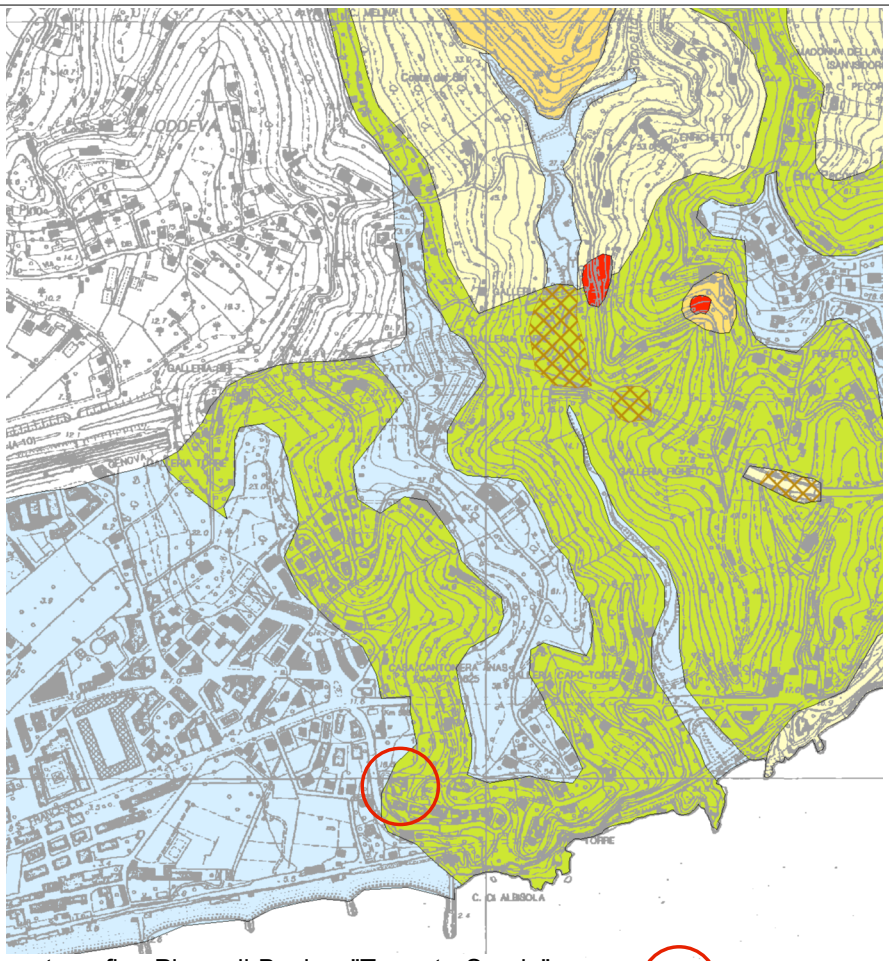
6.5 Conclusioni

Sulla base di quanto fin qui esposto, l'intervento in progetto risulta per se stesso fattibile in quanto non esistono condizioni di ordine geologico e geotecnico che ne inficino la realizzazione; si certifica che lo stesso è compatibile con la natura dei luoghi e nulla osta alla sua realizzazione.

Tutte le ipotesi fatte dovrano essere verificate in sede di esecuzione dei lavori.

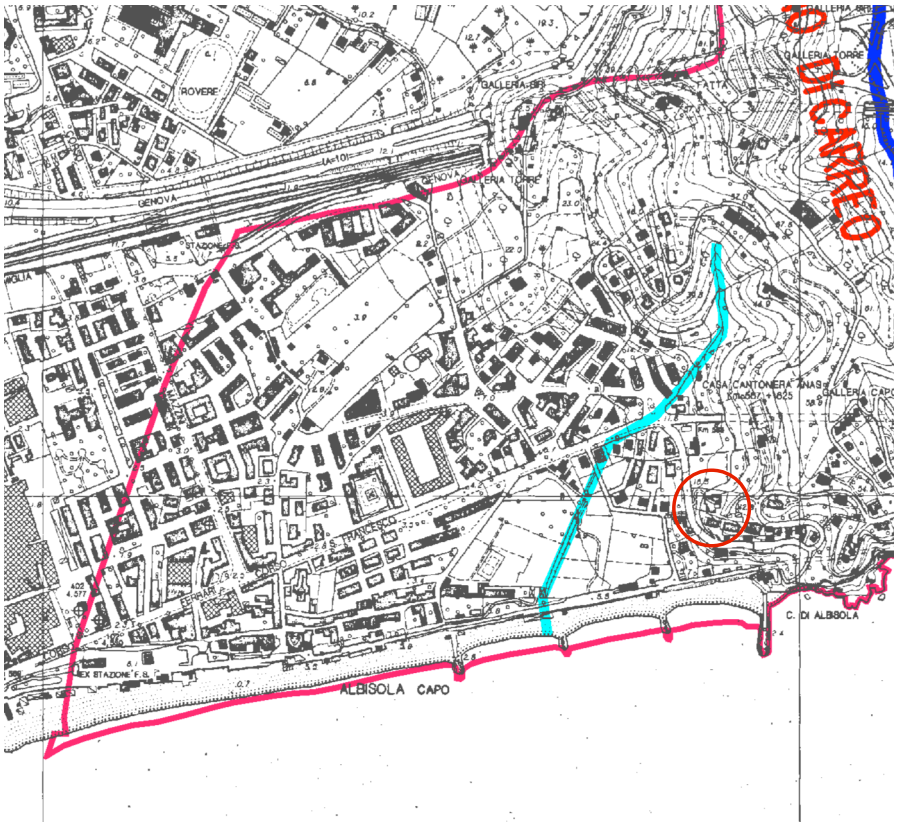
Albisola Superiore, 20 marzo 2017

IL GEOLOGO
Giambattista Vezzolla



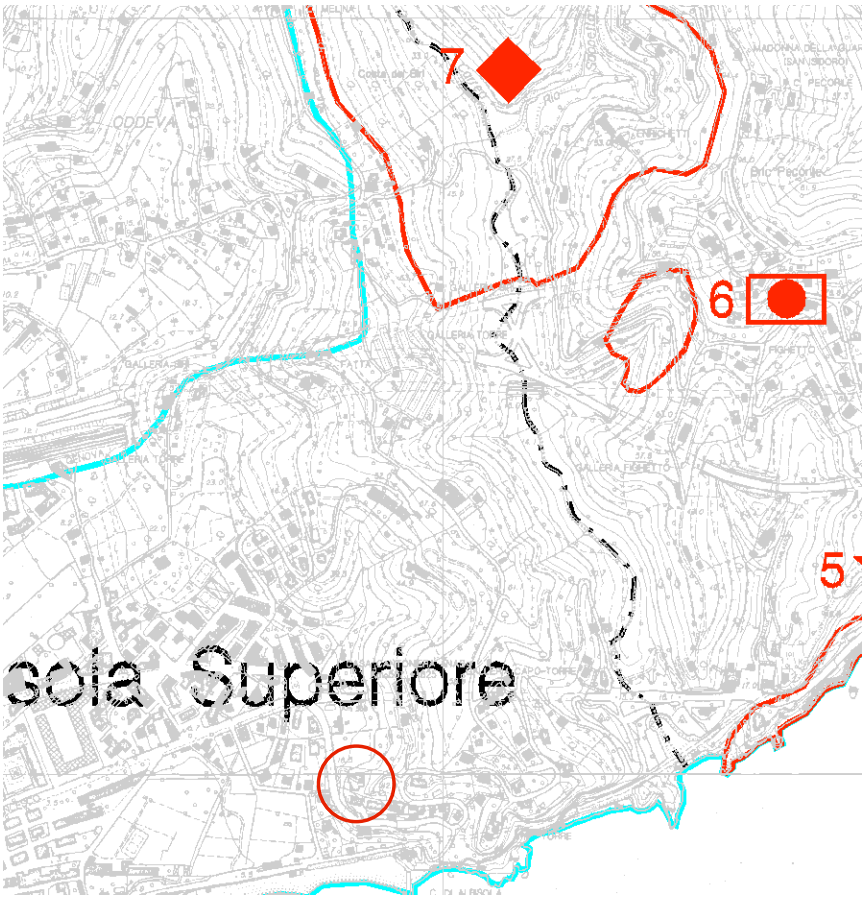
Estratto cartografico Piano di Bacino "Torrente Sanda" - Carta della Suscettività al dissesto, scala 1:10000

Area d'intervento



Estratto cartografico Piano di Bacino "Torrente Sanda" - Carta del Reticolo idrografico principale, scala 1:10000

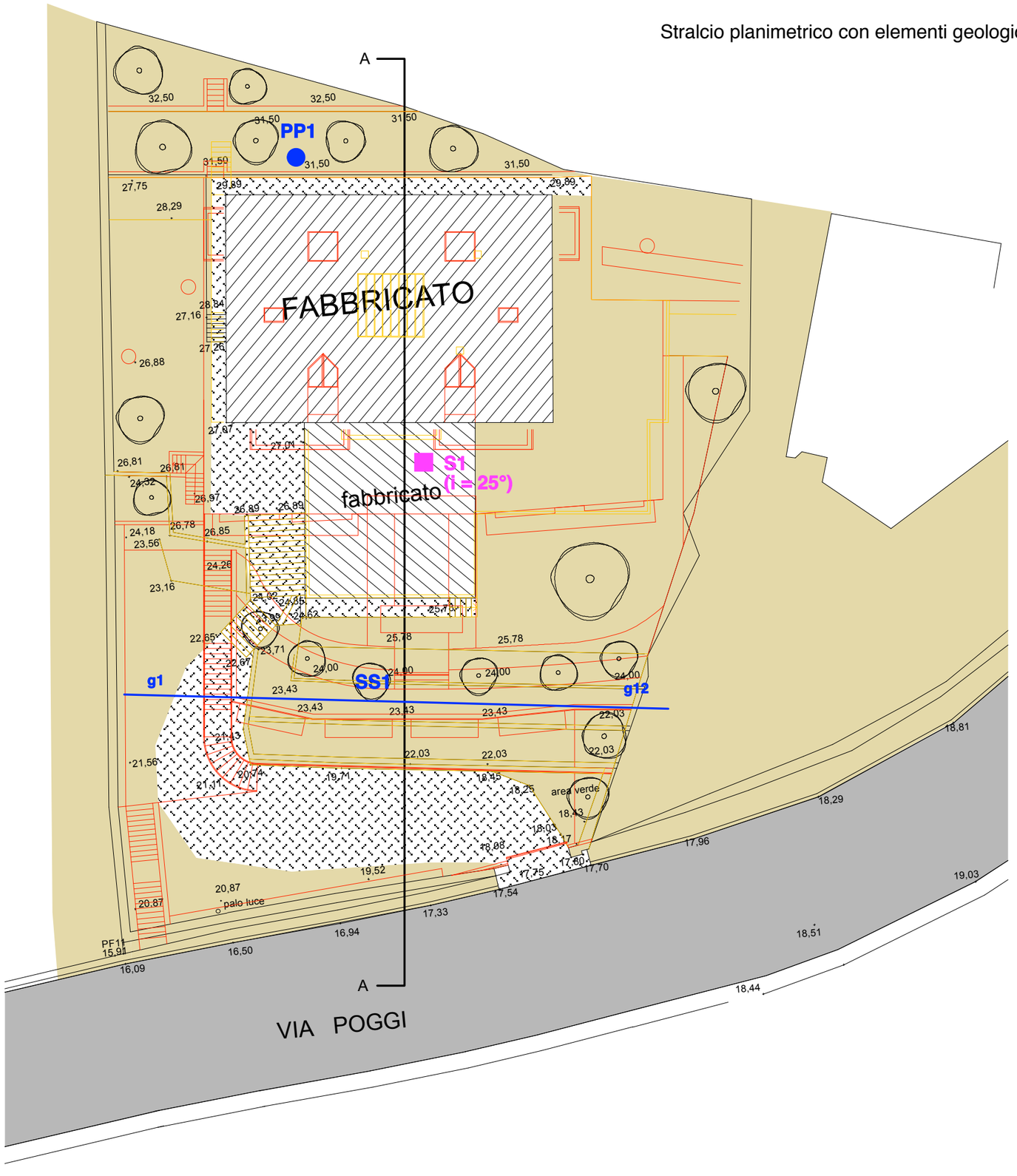
Area d'intervento



Estratto cartografico Piano di Bacino "Torrente Sanda" - Carta degli Interventi, scala 1:10000

Area d'intervento

Stralcio planimetrico con elementi geologici geomorfologici scala 1:250



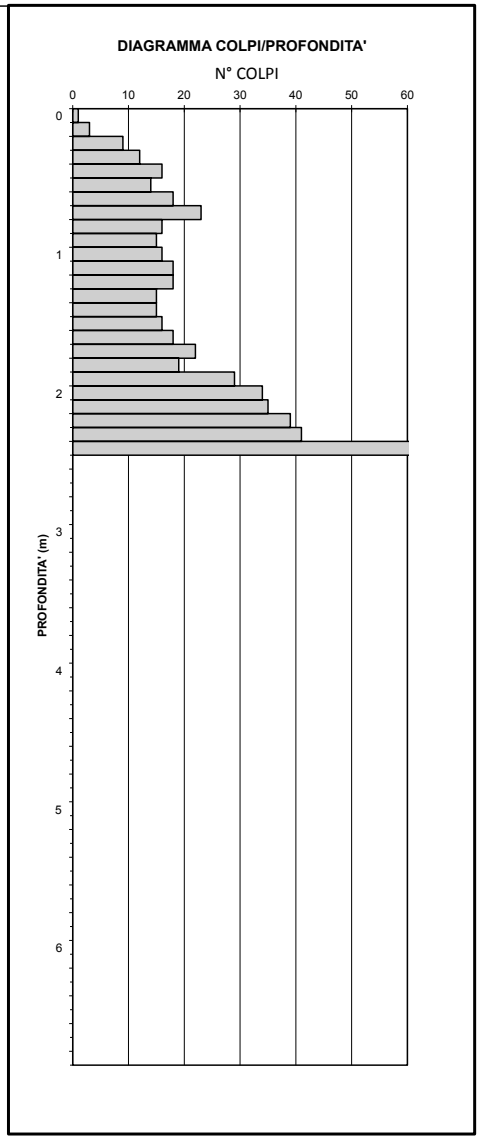
LEGENDA

- Viabilità
- Aree impermeabili (terrazzi, lastricati)
- Coltre eluviale frammista a terreno di riporto
- SS1 — Stendimento sismico
- PP1 — Prova penetrometrica DL030
- A — A — Tracce di sezione
- Demolizioni
- Costruzioni
- S1 — Sondaggio geognostico a carotaggio continuo, inclinato (fase pre-esecutiva)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA IN CONTINUO - P.P.2

Committente: Sig. Marco FIORE
Località: ex Hotel Bel Sit- Albisola Superiore (SV)
Lavoro: Ampliamento edificio ad uso ricettivo
Data: 06/02/2017
Falda: n.d.
Note:

Prof.	Terr.	γ_n	σ_{vo}	σ'_{vo}	N_{SPT}	N_1	D_r	ϕ'	C_u	E_S
[m]	Tipo	[kN/m^3]	[kPa]	[kPa]	[colpi/30 cm]		[-]	[°]	[kPa]	[kPa]
0,10	G	17,0	8	8	1	4	-	22,9	-	9500
0,20	G	17,0	13	13	3	9	-	26,9	-	12000
0,30	G	17,0	14	14	9	27	-	35,1	-	21000
0,40	G	17,0	13	13	12	38	-	38,8	-	26500
0,50	G	17,0	15	15	16	46	-	41,4	-	30500
0,60	G	18,0	17	17	14	38	0,81	38,9	-	26500
0,70	G	18,0	19	19	18	46	0,89	41,3	-	30500
0,80	G	18,0	20	20	23	56	0,99	44,0	-	35500
0,90	G	18,0	22	22	16	37	0,80	38,6	-	26000
1,00	G	18,0	24	24	15	33	0,75	37,4	-	24000
1,10	G	18,0	26	26	16	34	0,76	37,6	-	24500
1,20	G	18,0	28	28	18	37	0,79	38,6	-	26000
1,30	G	18,0	29	29	18	36	0,78	38,1	-	25500
1,40	G	18,0	31	31	15	29	0,70	35,8	-	22000
1,50	G	18,0	33	33	15	28	0,68	35,5	-	21500
1,60	G	18,0	35	35	16	29	0,70	35,8	-	22000
1,70	G	18,0	37	37	18	32	0,73	36,8	-	23500
1,80	G	18,0	38	38	22	38	0,80	38,7	-	26500
1,90	G	18,0	40	40	19	32	0,73	36,8	-	23500
2,00	G	18,0	42	42	29	47	0,90	41,6	-	31000
2,10	G	18,0	44	44	34	54	0,97	43,5	-	34500
2,20	G	18,0	46	46	35	54	0,97	43,5	-	34500
2,30	G	18,0	47	47	39	59	1.00	44,8	-	37000
2,40	G	18,0	49	49	41	61	1.00	45,2	-	38000
2,50	G	18,0	51	51	100	146	1.00	61,8	-	80500



Terreno: **G** = granulare **C** = coesivo

γ_n : peso di volume naturale del terreno

σ_{vo} : tensione verticale totale

σ'_{vo} : tensione verticale efficace

N_{SPT} : numero di colpi equivalente della prova SPT

N_1 : n° di colpi normalizzato rispetto alla tensione geostatica [Jamiolkowski et al.,1985]

D_r : densità relativa [Skempton, 1986]

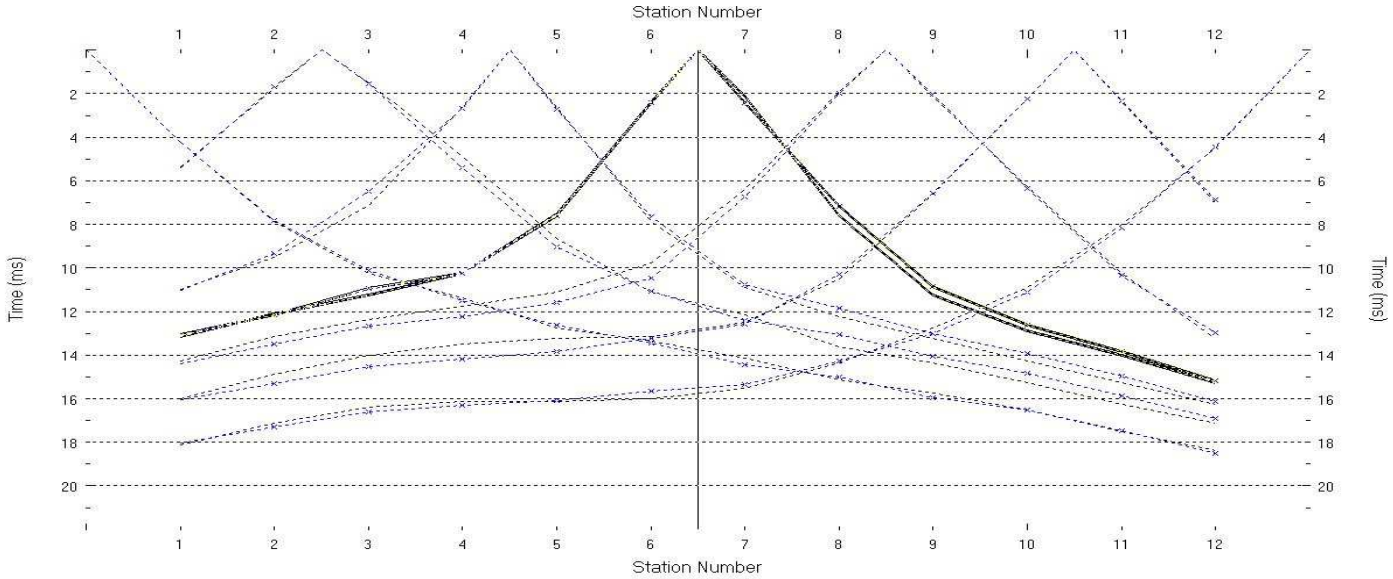
ϕ' : angolo d'attrito efficace [RBS - Road Bridge Specification]

C_u : coesione non drenata [Terzaghi, 1948]

E_S : modulo elastico del terreno [J.E. Bowles, 1988]

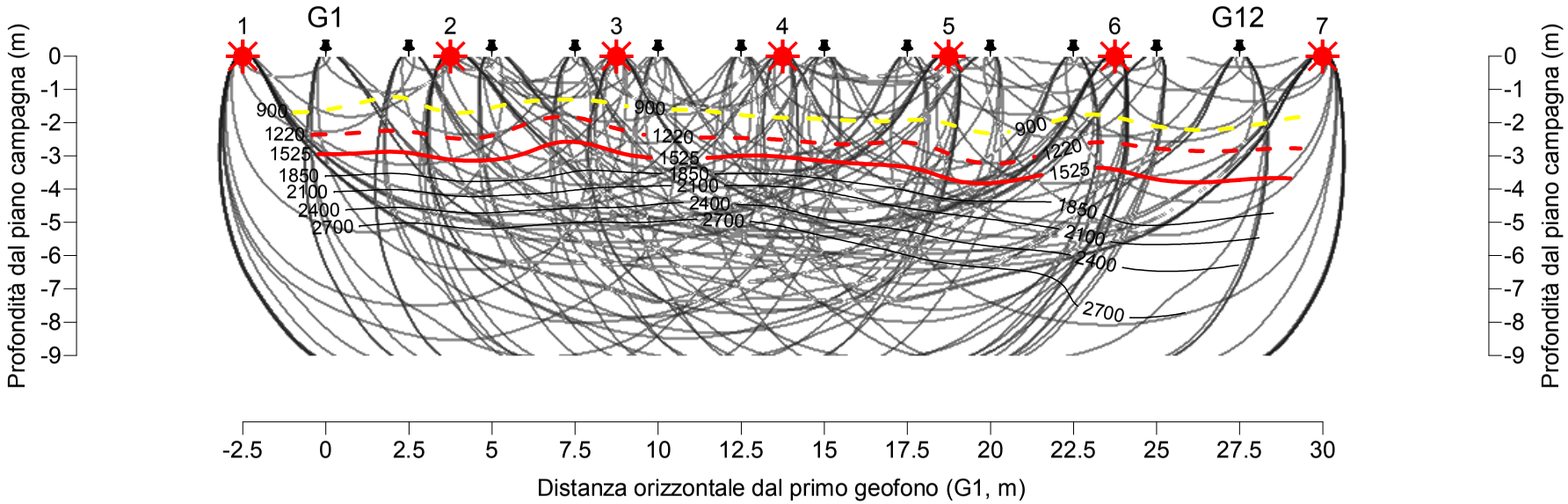
n.d. : valore non determinabile

STENDIMENTO SISMICO SS1: DROMOCRONE E RAY COVERAGE, SCALA 1:200



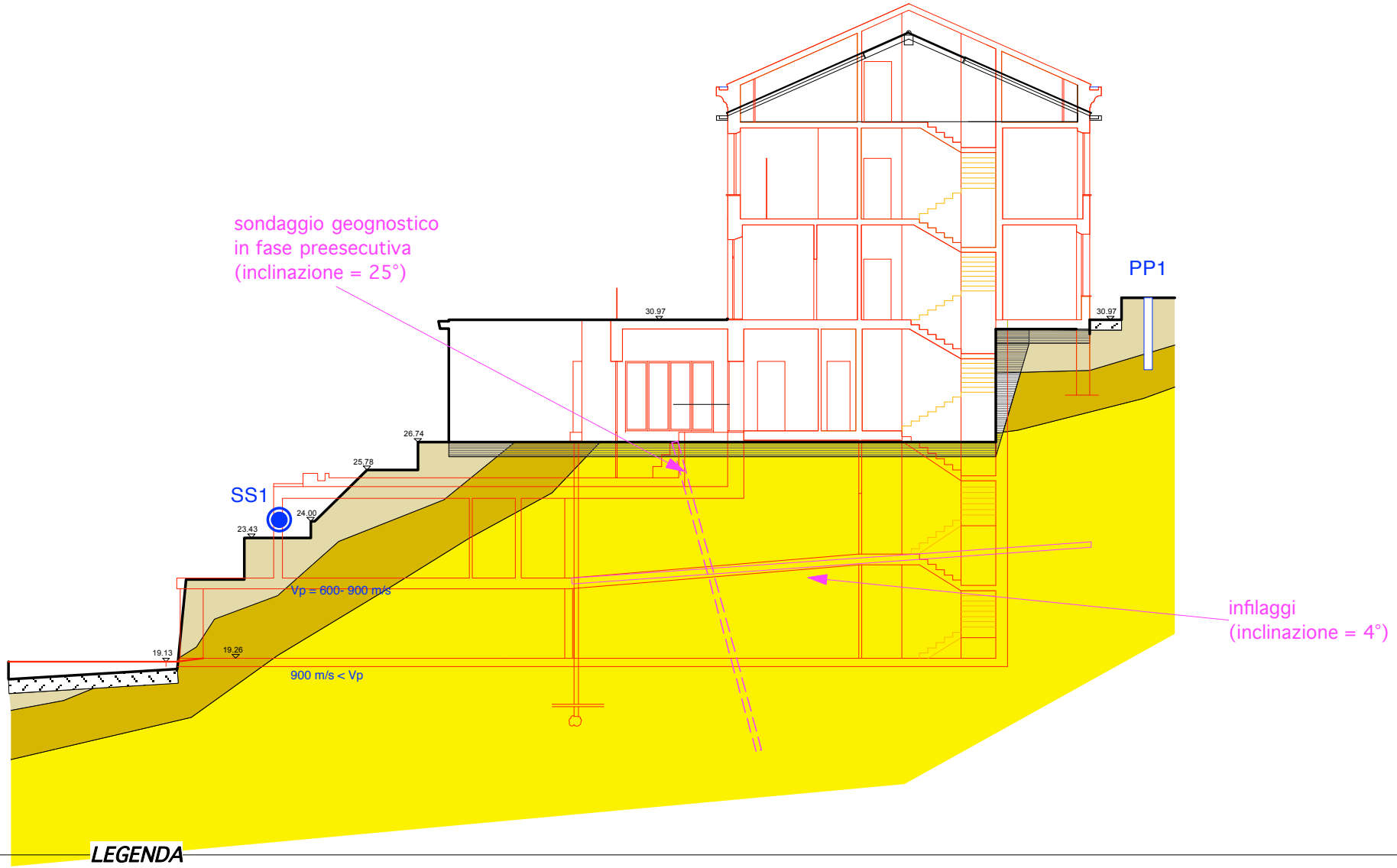
geophone

shot point



Tav. 1

Sezione geologica interpretativa A-A *scala 1:200*



LEGENDA

- Lastricati
- Sottofondo edificio esistente
- Coltre eluviale (orizzonte "a"): sabbia limosa con scaglie e pietrame
- "Formazione di Molare" (orizzonte "b"): cappellaccio d'alterazione (Vp tra 600-900 m/s)
- "Formazione di Molare" (orizzonte "c"): sani (Vp >900 m/s)
- SS1 Tomografia sismica
- PP1 Prova penetrometrica
- Opere in progetto: (schematizzate)
  - a) demolizioni;
  - b) costruzioni