

PROVINCIA REGIONALE DI PALERMO
COMUNE DI PARTINICO

RELAZIONE GEOLOGICA

ESEGUITA AI SENSI DELLA CIRCOLARE N. 3/DRA DEL 20.06.2014

OGGETTO: RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DELL'ART.8 DEL D.P.R. N.160 DEL 2010 DELL'IMMOBILE SITO IN PARTINICO C.DA TOBIA INDIVIDUATO IN CATASTO AL FOGLIO 64 PART. 577 - 578 E RELATIVO CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO DA CIVILE ABITAZIONE A ARTIGIANALE (SARTORIA).

DITTA: TRINITY SPOSI^{II} DI MIRIAM BARBARA P.IVA 02279990812 - C.F. BRBMRM77SS61G273M
SEDE: VIA P.S. MATTARELLA, SNC - 90047 PARTINICO (PA)

LA DITTA



S ERGIO
P AGOTO
GEOLOGO

INDICE

1. PREMESSA _____	2
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO _____	3
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO _____	4
4. GEOLOGIA _____	4
5. IDROGEOLOGIA _____	6
6. INDAGINI IN SITU _____	6
7. INDAGINE SISMICA E CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE _____	7
7.1. Elaborazione dei dati della prova sismica passiva - HVSR 1 _____	7
7.2. Pericolosità sismica locale e indicazioni per la valutazione dell'azione sismica _____	10
8. PERICOLOSITA' SISMICA E GEOLOGICA _____	11
9. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFIA _____	12
10. NOTE CONCLUSIVE _____	13
ALLEGATI _____	15
1. Stralcio topografico - scala 1:25000	
2. Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico - scala 1:10000	
3. Planimetria generale con l'ubicazione dei sondaggio - scala 1:500	
4. Carta geologica - scala 1:2000	
5. Carta idrogeologica - scala 1:2000	
6. Carta litotecnica - scala 1:2000	
7. Carta delle pericolosità geologiche - scala 1:2000	
8. Carta della pericolosità sismica - scala 1:2000	
9. Sezione litostratigrafica - scala 1:2000	

1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto per la realizzazione della variante urbanistica in oggetto, lo scrivente geologo Dott. Sergio Pagoto, iscritto all'Albo Regionale dei Geologi di Sicilia con il n°2225, è stato incaricato per eseguire il presente studio geologico dalla ditta "Trinity Sposi" di Miriam Barbara (ditta individuale) con sede in Via P.S. Mattarella, snc - 90047 Partinico (PA).

La presente richiesta di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.8 del D.P.R. n.160/2010 relativa al cambio di destinazione d'uso dell'immobile, di proprietà della sig.ra Miriam Barbara, allo stesso tempo titolare unico della Ditta Trinity Sposi, situato nella zona periferica di Partinico, lato Balestrate, C.da "Tobia" individuato in Catasto al Foglio 64 Particella 578, da civile abitazione ad artigianato di servizio (Sartoria) e successivo ampliamento e completamento dell'attività nel lotto di terreno adiacente, sempre di medesima proprietà, individuato in Catasto al Foglio 64 Particella 577, esteso circa mq 4.875 (elaborato n°3, in appendice - planimetria generale con interventi edilizi da realizzare e ubicazione indagine sismica).

Lo studio, i cui risultati sono illustrati nella presente relazione, è stato condotto mediante ricerca bibliografica e rilievi di superficie. Per una visione più completa, il rilevamento geologico è stato esteso anche alle zone limitrofe. Dall'analisi dei dati ottenuti, è stato possibile individuare l'assetto idrogeologico, geologico e geomorfologico dell'area in esame.

Il rilevamento geologico, integrato da studi esistenti, ha permesso di definire i lineamenti geomorfologici della zona e la successione litostratigrafica locale con definizione della genesi, della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fessurazione.

Il presente studio si propone di identificare situazioni locali che possono, eventualmente, presentare livelli di pericolosità geologica e sismica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte degli strumenti urbanistici. Anche per tale motivo, il suddetto studio è stato effettuato ai sensi della circolare n. 3/DRA del 20.06.2014 (G.U.R.S. n.28 parte I del 11/07/2014) che abroga e sostituisce la Circolare n.1 del 14 Gennaio 2014 (G.U.R.S. n.5 del 31/01/2014 parte I), la Circolare 15 Ottobre 2012 n.57027 (G.U.R.S. 2 Dicembre 2012) e la Circolare 31 Gennaio 1995 n.2222 (G.U.R.S. 29 Aprile 1995 n.23) ed è vigente dalla data del 11 Luglio 2014. Secondo la suddetta circolare, gli obiettivi degli studi geologici sono finalizzati alla riduzione del rischio sismico e "... devono fornire le informazioni sulle caratteristiche geologiche del territorio utilizzabili in sede di formazio-

ne/adequamento degli strumenti urbanistici, ma non possono sostituire gli studi geologici inerenti i singoli progetti di nuova edificazione e di demolizione e ricostruzione e di miglioramento ed adeguamento sismico".

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- *D.M. LL.PP. del 11 Marzo 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- *D.M. LL.PP. del 14 Febbraio 1992*: norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- *Circolare 31 Gennaio 1995 n.2222 (G.U.R.S. 29 Aprile 1995 n.23)*: studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici.
- *D.M. 9 Gennaio 1996*: norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- *D.M. 16 Gennaio 1996*: norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.
- *D.M. 16 Gennaio 1996*: norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- *Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.*: istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- *Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.*: istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.
- *Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003*: primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.
- *Norme tecniche per le Costruzioni 2008*: norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.
- *Eurocodice 7*: progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
- *Eurocodice 8*: indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- *P.A.I. "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" del Bacino Idrografico del Fiume Nocella e area tra il Fiume Nocella e il Fiume Jato (042)*.
- *Circolare 15 Ottobre 2012, prot. n. 57027*: circolare che abroga e sostituisce *Circolare 31 gennaio 1995, prot. n. 2222* (pubblicata sulla G.U.R.S.

29/4/95, n. 23) ed entra in vigore dal 1 Novembre 2012.

- *Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica*: gruppo di lavoro MS 2008. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma.
- *Circolare del 14 gennaio 2014 n. 1* (G.U.R.S. n.5 del 31/01/2014 parte I°), che abroga e sostituisce la circolare del 15 ottobre 2012 prot. n. 57027 e la circolare n. 2222/95.
- *Circolare n. 3/DRA del 20.06.2014* (G.U.R.S. n.28 parte I del 11/07/2014), che abroga e sostituisce la Circolare n.1 del 14 Gennaio 2014.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in esame, ricadente nel territorio comunale di Partinico, è inserita nelle tavolette denominate "Balestrate" del foglio n. 249 III S.O. della Cartografia Italiana edita dall'I.G.M. La zona, oggetto del presente studio, è ubicata ad una quota media di circa 130 metri s.l.m.

L'andamento morfologico, nel complesso, è caratterizzato da una leggera inclinazione in direzione nord con una pendenza media topografica minore di 2°. Nell'area sono ben visibili i terrazzi marini legati alle variazioni glacioeustatiche del Pleistocene medio-superiore. Tale andamento morfologico è interrotto dalle valli molto incise del reticolo idrografico. Le incisioni più marcate sono quella del Torrente Calatubo ad ovest e quella del Torrente Cataldo ad est.

Da fonti storiche e da attente osservazioni geomorfologiche, è emerso che nell'area in esame non sono presenti movimenti gravitativi o altri fenomeni di dissesto in atto che possono far evolvere in senso negativo l'attuale stabilità dell'area, trovandoci in situazioni sub-pianeggianti e con affioramenti calcarenitico-sabbiosi.

4. GEOLOGIA

L'assetto geologico, dell'area di pertinenza dell'edificio, è stato studiato estendendo il rilevamento geologico alle zone limitrofe ed integrando le osservazioni ricavate dal rilievo di superficie con gli studi geologici precedenti. Prima di passare alla descrizione dettagliata delle unità litologiche affioranti nell'area, forniamo un breve introduzione sull'inquadramento geologico regionale.

Nella Piana di Partinico affiorano depositi marini riferibili al Pleistocene inferiore, costituiti prevalentemente da calcareniti, biocalcareni, sabbie, conglomerati, marne ed argille. Si tratta di sedimenti clastici, bioclastici e terrigeni che poggiano, con uno spessore di diverse decine di me-

tri, in netta discordanza su depositi mesozoico-terziari e pliocenici.

L'area mostra uno stile tettonico a Horst e Graben dovuto, secondo le ipotesi più recenti, all'instaurarsi di una fase tettonica distensiva legata al rifting del Tirreno durante il passaggio Pliocene-Pleistocene (Mauz & Renda, 1991). Tali Autori distinguono due bacini sedimentari corrispondenti a due depressioni tettoniche (semigraben di Castellammare e di Balestrate) separati da un alto strutturale (horst di Calatubo) principalmente carbonatico. Essi successivamente individuano come causa della formazione dei due graben il cambiamento dello stile tettonico, da trascorrente e compressivo ad estensionale, dovuto al rifting del Tirreno e alla migrazione del suo asse verso S-E (Mauz & Renda, 1995).

L'area della Piana di Partinico è stata, nel suo complesso, interessata a partire dalla fine del Pliocene, da una serie di eventi tettonico-sedimentari che vengono schematicamente distinti in tre fasi (Mauz & Renda, 1991):

- La prima fase, di tipo distensivo, inizia tra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene e dà origine ad un Horst mesozoico-terziario (al centro) e a due depressioni (Graben) ai lati. L'abbassamento dei due blocchi porta alla formazione di due bacini sedimentari che rendono possibile la trasgressione marina e la successiva sedimentazione dei depositi marini (sabbie ed argille).
- La seconda fase comporta il sollevamento del complesso pleistocenico: esso comincia nell'Emiliano superiore e continua nel post Siciliano, fino a quando i depositi marini, essendo interessati dai fenomeni eustatici legati alle glaciazioni (Pleistocene medio), vengono troncati dai sedimenti continentali.
- La terza fase, di età pre e post Tirreniana, porta ad un ulteriore sollevamento dei blocchi costieri precedentemente fagliati e la deposizione lungo la costa di depositi marini spesso terrazzati.

Dalle indagini eseguite in situ e dalle correlazioni con altri studi è stato possibile ricostruire in dettaglio la seguente successione stratigrafica, descritta di seguito dalle unità più antiche alle più recenti (vedi carta geologica in appendice):

Depositi marini

- Argille siltose a foraminiferi planctonici. Età: Emiliano sup. - Siciliano. Lo spessore è compreso tra 2 e 15 m.
- Biocalcareniti e biocalciruditi con granuli quarzosi, marne siltose biogeniche, conglomerati fluvio-deltizi e sabbie quarzose grossolane. Lo spessore è compreso tra 2 e 35 metri secondo la bibliografia esistente. La genesi di questi depositi è dovuta ad una ingressione marina avvenuta nel periodo Emi-

liano sup.-Siciliano, che permette la deposizione, in ambiente deltizio, di ciottoli e gusci di organismi che, con la diagenesi, diventeranno conglomerati e in successione spesso argille siltose o calcareniti e sabbie in eteropia di facies in funzione dell'ambiente deposizionale. Età: Pleistocene inf.

Depositi continentali

Si riscontrano a copertura dei depositi marini quaternari. Si tratta di una coltre, più o meno continua, di terreni di copertura costituiti da sabbie quarzose eoliche, colluvi e terre rosse residuali le quali costituiscono il caratteristico prodotto d'alterazione delle rocce calcaree. Età: Emiliano sup. - Pleistocene med. Spessore compreso tra 1 - 15 m.

5. IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico, l'area è caratterizzata da un complesso idrogeologico. Si tratta di terreni permeabili per porosità e per fratturazione costituiti da sabbie con intercalazione calcareniti. Il coefficiente di permeabilità (k) dei depositi sabbiosi è compreso tra 10^{-4} e 10^{-2} cm/sec (permeabilità alta), mentre le calcareniti presentano una permeabilità per fratturazione. In generale, questa unità litologica rappresenta una formazione idrogeologica permeabile con permeabilità medio-alta.

Lo studio stratigrafico, condotto nell'intorno del fondo in oggetto, ha messo in evidenza dei litotipi sostanzialmente asciutti a conferma che le acque di infiltrazione vengono allontanate impedendone l'assorbimento da parte della coltre più superficiale. Si evidenzia, inoltre, l'assenza di manifestazioni sorgentizie.

Alla luce delle considerazioni di carattere stratigrafico, è possibile ipotizzare l'assetto idrogeologico del luogo distinto dall'occasionale presenza di una superficie freatica collocata nel complesso idrogeologico sopra descritto e cioè nell'orizzonte calcarenitico-sabbioso. L'istaurarsi di tale superficie è determinata dalla discreta permeabilità dei sopraindicati terreni nei quali le acque meteoriche s'infiltrano con molta facilità alimentando così il deflusso idrico sotterraneo.

6. INDAGINI IN SITU

Per l'espletamento del suddetto incarico finalizzato all'individuazione dei livelli di pericolosità geologica e sismica è stata eseguita la seguente indagine (elaborato n°3 in appendice):

- n. 1 sondaggi sismici passivi, con la metodologia HVSR (risultati dell'indagine al capitolo n°7,) per l'identificazione della categoria di suolo di fondazione in base a parametri dinamici specifici, in particolare la V_{s30} ,

cioè la velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio, secondo quanto previsto dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (Decreto Ministeriale del 14 Gennaio 2008 (S.O. n°30 della Gazzetta Ufficiale n°29 del 4.02.2008)).

7. INDAGINE SISMICA E CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI DI FONDAZIONE

Il territorio di Partinico rientra tra le zone sismiche della Regione Sicilia e, più precisamente, in zona sismica di II categoria.

La conoscenza dell'assetto geologico, geomorfologico ed idrologico del terreno di sedime delle fondazioni è di fondamentale importanza nell'edilizia in particolar modo quando ci si trova di fronte ad aree a rischio sismico.

In riferimento al Decreto del Ministero alle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 Gennaio 2008 al punto 3.2.2. (S.O. n°30 della Gazzetta Ufficiale n°29 del 4.02.2008), è possibile classificare i terreni in termini di velocità delle onde sismiche di taglio (V_s), di litologia e di spessore.

La nuova caratterizzazione geotecnica del territorio identifica la categoria di suolo di fondazione in base a parametri dinamici specifici, in particolare la V_{s30} , cioè la velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio.

Per la determinazione della V_{s30} , è stata eseguita una indagine geognostica indiretta (prova sismica passiva) con la metodologia HVSR finalizzata alla classificazione sismica del terreno di fondazione del sito investigato.

Lo strumento progettato ed usato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico o dei microtrempi presenti sulla superficie terrestre è il "TROMINO", un tromografo digitale. Nello specifico, il tromografo digitale in uso è il TROMINO ENGY che, oltre a misurare ad alta risoluzione il rumore sismico ambientale, viene impiegato anche nella misura delle vibrazioni degli edifici.

7.1. Elaborazione dei dati della prova sismica passiva - HVSR 1

Di seguito sono presentate le elaborazioni della risposta sismica del terreno nel punto indagato.

Strumento: TEP-0084/01-10

Inizio registrazione: 05/08/15 18:57:53

Fine registrazione: 05/08/15 19:17:54

Nomi canali: North South; East West ; Up Down

Durata registrazione: 0h20'00"



Analizzato 47% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

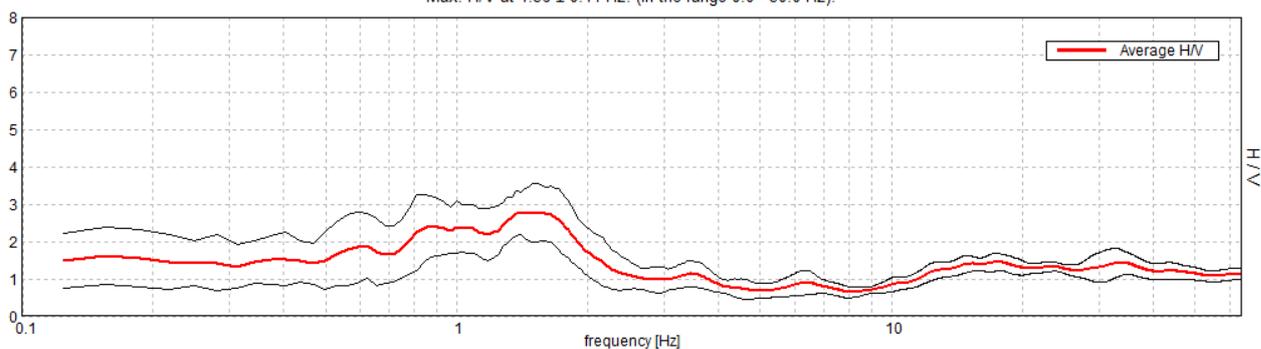
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

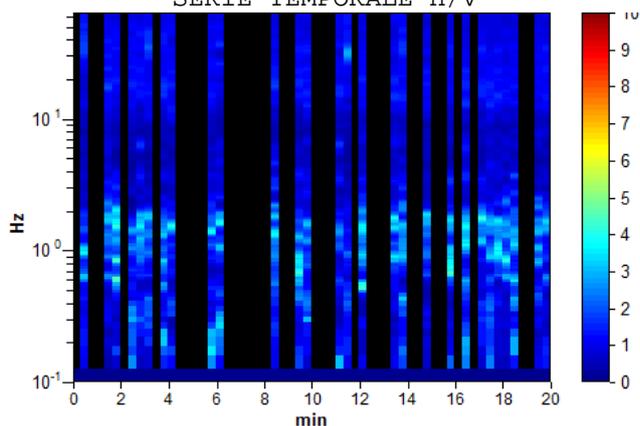
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

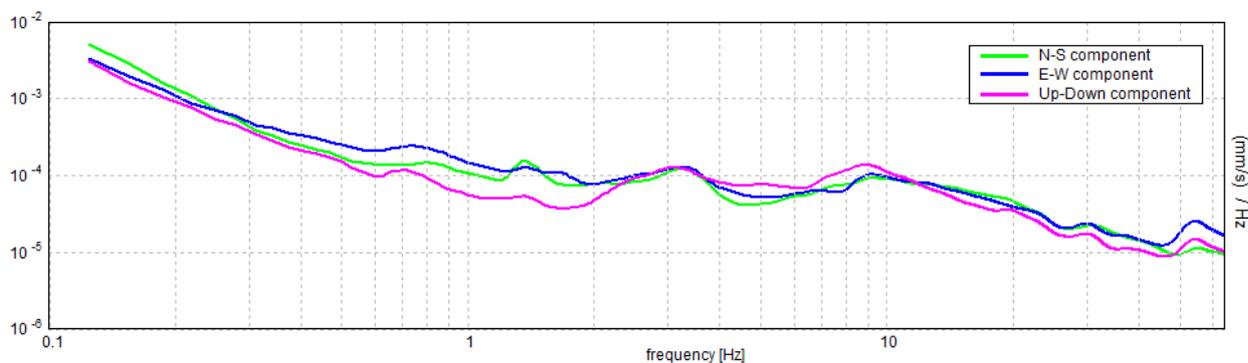
Max. H/V at 1.56 ± 0.14 Hz. (In the range 0.0 - 50.0 Hz).



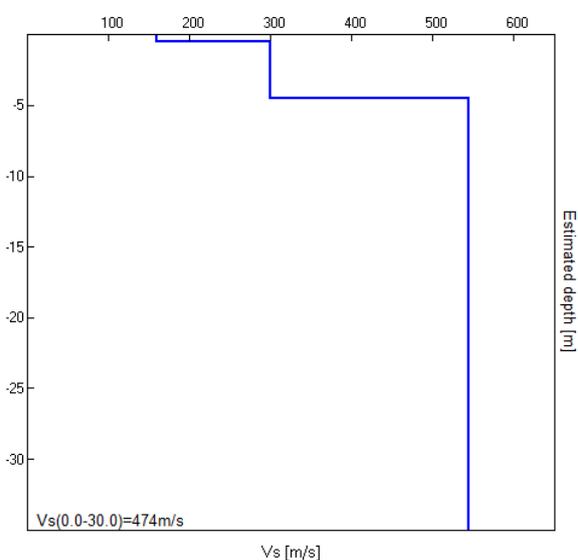
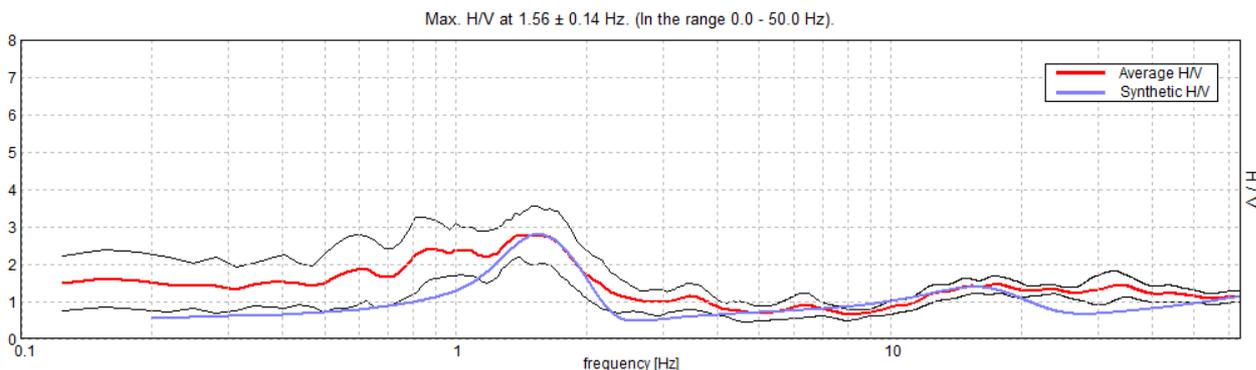
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *GriGri* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 1.56 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 50.0 Hz).					
Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]					
$f_p > 10 / L_w$	1.56 > 0.50	OK			
$n_s(f_p) > 200$	875.0 > 200	OK			
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_p < f < 2f_p$ se $f_p > 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 76	OK			
$\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_p < f < 2f_p$ se $f_p < 0.5$ Hz					
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]					
Esiste f^* in $[f_p/4, f_p]$ $A_{H/V}(f^*) < A_p / 2$			NO		
Esiste f^* in $[f_p, 4f_p]$ $A_{H/V}(f^*) < A_p / 2$	2.219 Hz	OK			
$A_p > 2$	2.77 > 2	OK			
$f_{max}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_p \pm 5\%$	$[0.04262] < 0.05$	OK			
$\sigma_f < \epsilon(f_p)$	0.06659 < 0.15625	OK			
$\sigma_A(f_p) < \theta(f_p)$	0.3621 < 1.78	OK			
L_w	lunghezza della finestra				
n_s	numero di finestre usate nell'analisi				
$n_c = L_w \cdot n_s \cdot f_p$	numero di cicli significativi				
f	frequenza attuale				
f_p	frequenza del picco H/V				
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V				
$\epsilon(f_p)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \epsilon(f_p)$				
A_p	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_p				
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f				
f^*	frequenza tra $f_p/4$ e f_p alla quale $A_{H/V}(f^*) < A_p/2$				
f^*	frequenza tra f_p e $4f_p$ alla quale $A_{H/V}(f^*) < A_p/2$				
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa				
$\sigma_{log_{H/V}}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$				
$\theta(f_p)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_p)$				
Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_p)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\epsilon(f_p)$ [Hz]	0.25 f_p	0.2 f_p	0.15 f_p	0.10 f_p	0.05 f_p
$\theta(f_p)$ per $\sigma_A(f_p)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_p)$ per $\sigma_{log_{H/V}}(f_p)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Il tutto giustificato ed approvato dal "Test di significatività" della pagina seguente. Per lo specifico picco in esame:

- i primi 3 criteri della tabella SESAME (2005) indicano se la registrazione è stata condotta per un tempo sufficientemente lungo rispetto alla frequenza del picco considerata. È opportuno che questi 3 criteri siano tutti soddisfatti.

- i secondi 6 criteri della tabella SESAME (2005) indicano se il picco è significativo da un punto di vista statistico. È bene che ne siano soddisfatti il maggior numero possibile ma eventuali NO, anche su tutte le righe, non indicano necessariamente che la registrazione è stata effettuata male ma implicano che non sono presenti picchi significativi. Ad esempio una registrazione su roccia sana darebbe NO su tutti questi criteri.

Dall'analisi sismica passiva è stato possibile identificare dei picchi,

che rappresentano le variazioni di impedenza delle varie litologie attraversate e, attraverso la tecnica HVSR, è stato possibile individuare il substrato rigido di riferimento o "bedrock" sismico.

I sismostrati individuati vengono evidenziati nella seguente tabella:

COLONNA SISMOSTRATIGRAFICA				
Sismostrato	Descrizione litologica	H	Z	V _s
		[m] Spessore	[m] Profondità	[m/s] Velocità trasversale
1	Alterazione pedogenetica	0.50	0.50	160
2	Sabbia	4.00	4.50	300
3	Sabbia e calcarenite	> 26.00	> 30.00	545

Il parametro V_{s30} rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro 30 metri di profondità (al di sotto del piano di fondazione) ed è calcolato mediante la seguente formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_i^n \frac{h_i}{V_{si}}}$$

dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato i -esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

$$V_{s30} = 474 \text{ m/s}$$

In riferimento a quanto sopra specificato si può attribuire alla categoria di suolo di fondazione "B" del Decreto del Ministero alle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 Gennaio 2008 al punto 3.2.2.

CAT.	DESCRIZIONE
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>

Le conoscenze geologiche e stratigrafiche locali confermano questa classificazione. La presenza dei terreni sopra descritti consente di escludere l'appartenenza del sito investigato alle categorie speciali S1 e S2 previste dalla normativa sismica vigente e dagli Eurocodici 7 e 8 per terreni suscettibili a liquefazione.

7.2. Pericolosità sismica locale e indicazioni per la valutazione dell'azione sismica

Le azioni sismiche di progetto, come previsto dalle N.T.C., in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si defini-

scono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A quale definita al § 3.2.2 delle N.T.C.), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4.

La determinazione della pericolosità sismica di un sito va effettuata sia in termini geografici sia in termini temporali. Il sito di progetto è ubicato sul reticolato geografico con le seguenti coordinate:

COORDINATE GEOGRAFICHE		
	WGS84	ED50
LATITUDINE	38.021365°	38.022429°
LONGITUDINE	13.001990°	13.002854°

La nuova classificazione sismica del territorio nazionale si basa su uno studio probabilistico e tiene conto di tutti gli eventi sismici verificatisi in Italia dall'anno 1000 fino ad oggi. Da tale studio, condotto dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sono state realizzate delle carte di pericolosità sismica. L'INGV ha contribuito a questo importante provvedimento per il proprio campo di competenza visto che l'azione sismica di riferimento per la progettazione (riportata nell'allegato A di tale decreto) è stata definita sulla base delle stime di pericolosità sismica per il territorio nazionale realizzate dal Progetto S1 (<http://essel.mi.ingv.it>) nell'ambito della Convenzione 2004-2006 tra l'INGV stesso e il Dipartimento della Protezione Civile.

Tra le novità più importanti di queste norme vi è il fatto che, per la prima volta, tale azione sismica non viene definita sulla base di 4 zone sismiche (a ognuna delle quali era associato uno spettro di progetto standard), ma è determinata per ogni sito in Italia secondo una griglia regolare di nodi (con passo di 5 km, per un totale di oltre 10000 nodi) per ognuno dei quali il Progetto S1 ha calcolato oltre 2200 parametri che descrivono in maniera esaustiva la pericolosità sismica (picchi di accelerazione, accelerazioni spettrali, disaggregazione, ecc., tutti calcolati per diverse probabilità di accadimento in 50 anni; tutti i dati sono accessibili e visualizzabili in mappa nel sito <http://essel-gis.mi.ingv.it>).

8. PERICOLOSITA' SISMICA E GEOLOGICA

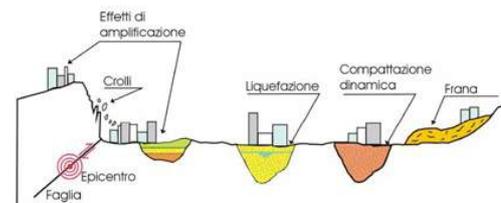
Il territorio di Partinico rientra tra le zone sismiche della Regione Sicilia e, più precisamente, in zona sismica di II categoria.

Il sito rientra nella categoria topografica T1:

Categorie topografiche	Caratteristiche della superficie topografica
	TABELLA 3.2.IV DELLE N.T.C., D.M. DEL 14 GENNAIO 2008
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base, inclinazione med. $15^\circ < i < 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base, inclinazione med. $i > 30^\circ$

Non rientra in nessuno degli *scenari di pericolosità sismica locale* sotto indicati:

- Scorrimenti di faglia
- Instabilità di pendii
- Liquefazione di sabbie sature
- Amplificazione sismica
- Addensamento di terreni a grana grossa
- Subsidenza dei terreni molli a grana fine.



Da T. Crespellani - Università degli Studi di Firenze

Per quanto riguarda gli "effetti di sito" dovuti alle situazioni geologiche e morfologiche relativi alle condizioni locali, l'area non rientra in nessuna degli scenari di modificazione del segnale sismico in arrivo al sito su roccia.

Non è stata riscontrata la presenza di terreni aventi caratteristiche tali da innescare fenomeni di liquefazione, in presenza di un evento sismico.

Dallo studio geomorfologico non sono stati rilevati fenomeni franosi o manifestazioni geomorfologiche attive né sono stati riscontrati movimenti gravitativi della coltre superficiale.

Dallo studio idrogeologico e dall'indagine geognostica emerge che l'area è caratterizzata dalla mancanza di falde acquifere superficiali.

In relazione alla pericolosità geologica rilevata nel territorio, oggetto di studio, non sono state individuate situazioni che determinano condizioni di non attuazione delle opere in progetto.

Infine, come si evidenzia dalla "carta della pericolosità sismica" (elaborato n°8 in appendice), sull'area oggetto della variante urbanistica non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (zona stabile), come evidenziato dalle indagini geofisiche effettuate in situ.

9. SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFIA

I termini litostratigrafici, che caratterizzano il sottosuolo dell'area interessata dall'intervento, sono stati desunti dalle osservazioni effettuate durante un accurato rilevamento geologico di superficie e dalla correlazione con una prova sismica.

I termini litostratigrafici osservati sono accuratamente descritti di seguito, seguendo un ordine che va dall'alto verso il basso:

- 0.0 ÷ 0.50 m: Alterazione pedogenetica costituita da sabbia debolmente limosa poco addensata;
- 0.50 ÷ 4.50 metri: Sabbia mediamente addensata;
- 4.50 ÷ 30.00 metri: Sabbia addensata alternata a livelli di calcarenite da poco a mediamente cementata.

10. NOTE CONCLUSIVE

Dal presente studio, condotto in osservanza a quanto previsto dalla Circolare n. 3/DRA del 20.06.2014 emergono le seguenti considerazioni:

- l'area interessata gode di buone condizioni di stabilità dal momento che non si sono riscontrati processi morfogenetici e dissesti in atto o potenziali. Inoltre, non sono presenti agenti geodinamici che possano far presagire una immediata alterazione del presente stato di equilibrio;
- dal punto di vista morfologico, non si riscontrano cause che possano far presagire una futura alterazione del presente stato di equilibrio;
- il sito progettuale, sulla base della caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica, nel rispetto delle normative vigenti, non costituiscono un elemento di turbativa per l'assetto complessivo dei luoghi;
- sulla base dei sondaggi sismici, il lotto di terreno non è includibile in nessuno degli scenari di pericolosità sismica potenziale né è stata riscontrata la presenza di terreni aventi caratteristiche tali da innescare fenomeni di liquefazione in presenza di un evento sismico;
- in relazione alla pericolosità geologica, l'area rientra nella categoria con pericolosità irrilevante;
- dal punto di vista idrogeologico, si ipotizza la presenza di falde idriche a profondità superiori ai 15 metri dal piano campagna e con una direzione del flusso idrico sotterraneo che, verosimilmente, segue l'andamento delle curve di livello;
- non è stato necessario verificare la stabilità del versante essendo la pendenza massima di circa 2° e, quindi, inferiore a quella prevista dalla suddetta circolare che prevede l'esecuzione delle verifiche dei pendii, in condizioni statiche e sismiche, quando i versanti superano la pendenza di 10°;
- in base al "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" del Bacino idrografico del Fiume Nocella (042), la zona oggetto di intervento non rientra tra le aree a rischio idrogeologico in quanto non risulta inserita né tra le aree a pericolosità e rischio geomorfologico né tra i "siti di atten-

zione" della carta della pericolosità e del rischio idrogeologico. Inoltre, l'area interessata non ricade nemmeno nelle zone di Pericolosità e di Rischio Idraulico per fenomeni d'erosione (R3 e R4);

- come si evidenzia dalla "carta della pericolosità sismica", sull'area oggetto della presente variante urbanistica non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura (zona stabile) e, di conseguenza risulta, dal punto di vista della "susceptività del territorio", idonea all'edificazione.

Partinico, Gennaio 2016

IL GEOLOGO

Dott. Sergio Pagoto
(Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia n. 2225)



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Sergio Pagoto".

ALLEGATI

STRALCIO TOPOGRAFICO

SCALA 1:25000

ELABORATO 1



I.G.M. BALESTRATE FG. 249 III S.O.



UBICAZIONE DELL'AREA



IL GEOLOGO
DOT. SERGIO PAGOTO
(D.R.G.S. N° 2225)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

SCALA 1:10000

ELABORATO 2

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO 4 "SERVIZIO DEL TERRITORIO E DELLA PIANIFICAZIONE"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
ART. 1 DEL DECRETO MINISTERIALE 17/05/1999 (G. L. N. 28/01/1999)
- Bacino idrografico del F. San Bartolomeo (045)
- Area territoriale tra il bacino del F. Jato e il F. San Bartolomeo (044)
- Area territoriale tra il bacino del F. San Bartolomeo e Punta di Solanto (046)



CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 10

COMUNI DI
Alimonte, Belvedere, Partinico
Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

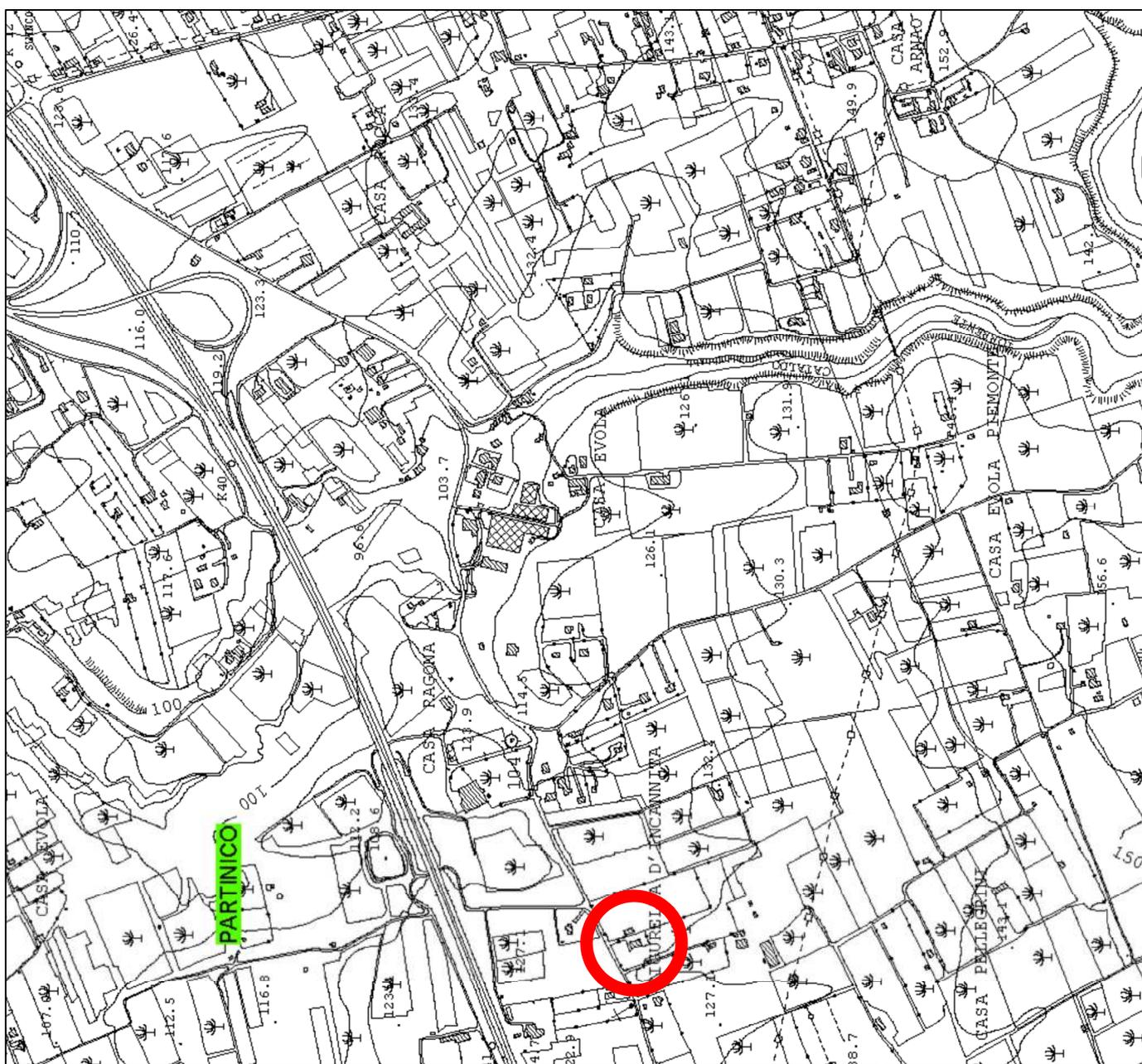
LIVELLI DI PERICOLOSITÀ

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino idrografico
- Limite area territoriale
- Limite comunale



CARTOGRAFIA PAI: 044-045-046_Per_594130_10



UBICAZIONE DELL'AREA

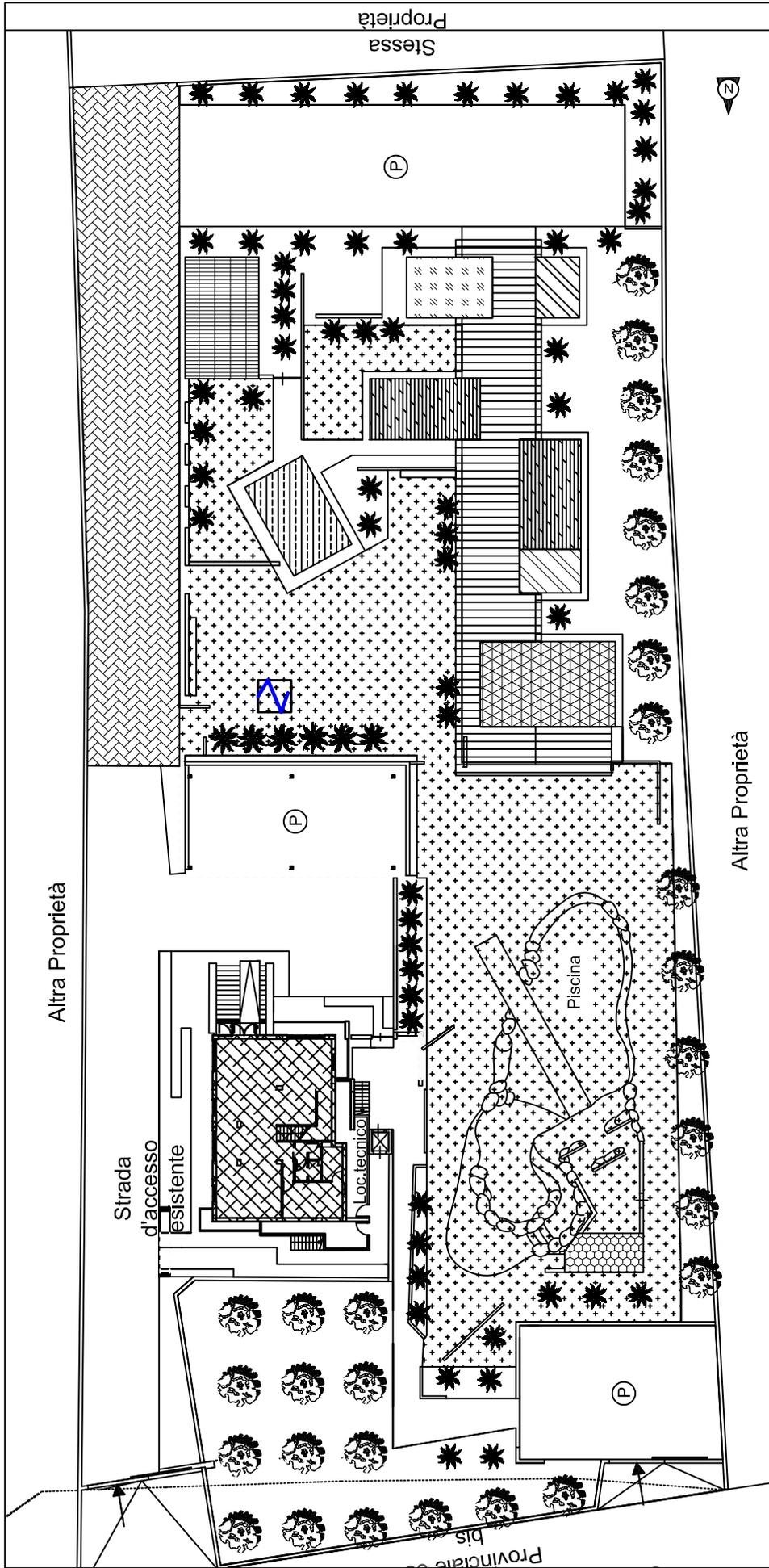


IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTI
(P.R.G.S. N° 2225)

PLANIMETRIA GENERALE CON UBICAZIONE SONDAGGI

SCALA 1:500

ELABORATO 3



LEGENDA

-  EDIFICIO ESISTENTE
- EDIFICI DI PROGETTO**
-  Deposito
-  Sartoria Ricami
-  Locale Esposizione Lavori
-  Aula Sartoria Didattica
-  Sala Riunioni
-  Servizi Igienici
-  Pergolato Frangisole-Fotovoltaico
-  Viabilità di Progetto
-  Locale Tecnico
-  Verde Attrezzato



STAZIONE MICROTREMORE
A STAZIONE SINGOLA
(HVSr)

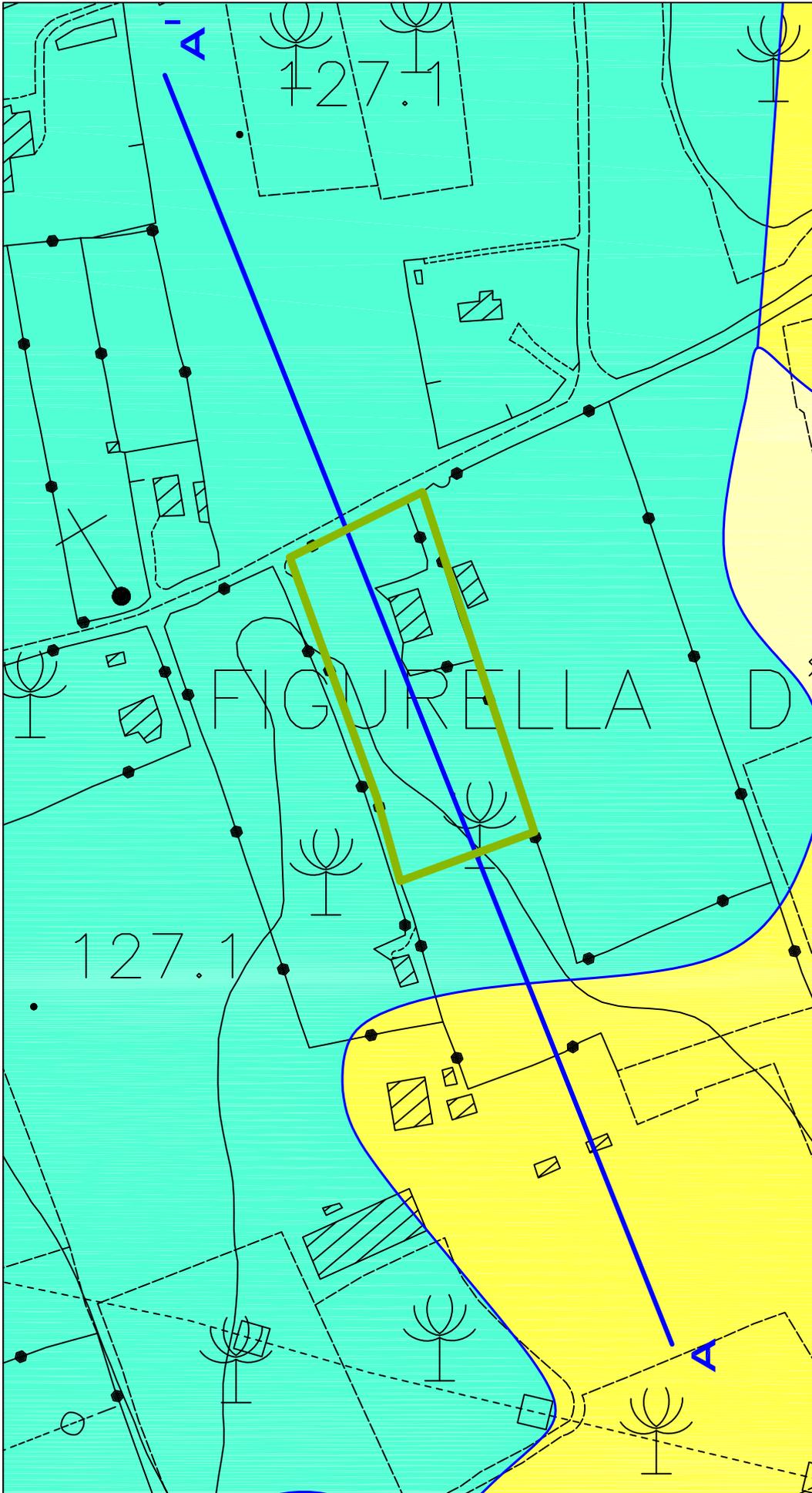


IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(G.R.G.S. N° 2225)

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:2000

ELABORATO 4



UBICAZIONE DELL'AREA



CONFINI LITOLOGICI



TRACCIA SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA



LEGENDA

SABBIE QUARZOSE EOLICHE, PALEOSUOLI E COLLUVI. EMILIANO SUP. - PLEISTOCENE MED.



SABBIE GIALLASTRE A GRADO DI ADDENSAMENTO DA MEDIO AD ELEVATO, ALTERNATE A STRATI DI CALCIARENITI SCARSAMENTE CEMENTATE, SPESSO VACUOLARI E SABBIE A CEMENTO CARBONATICO, CALCIARUDITI E BICALCIARENITI. PLEISTOCENE INFERIORE



ARGILLE SILTOSE A FORAMINIFERI PLANTONICI. PLEISTOCENE INF.

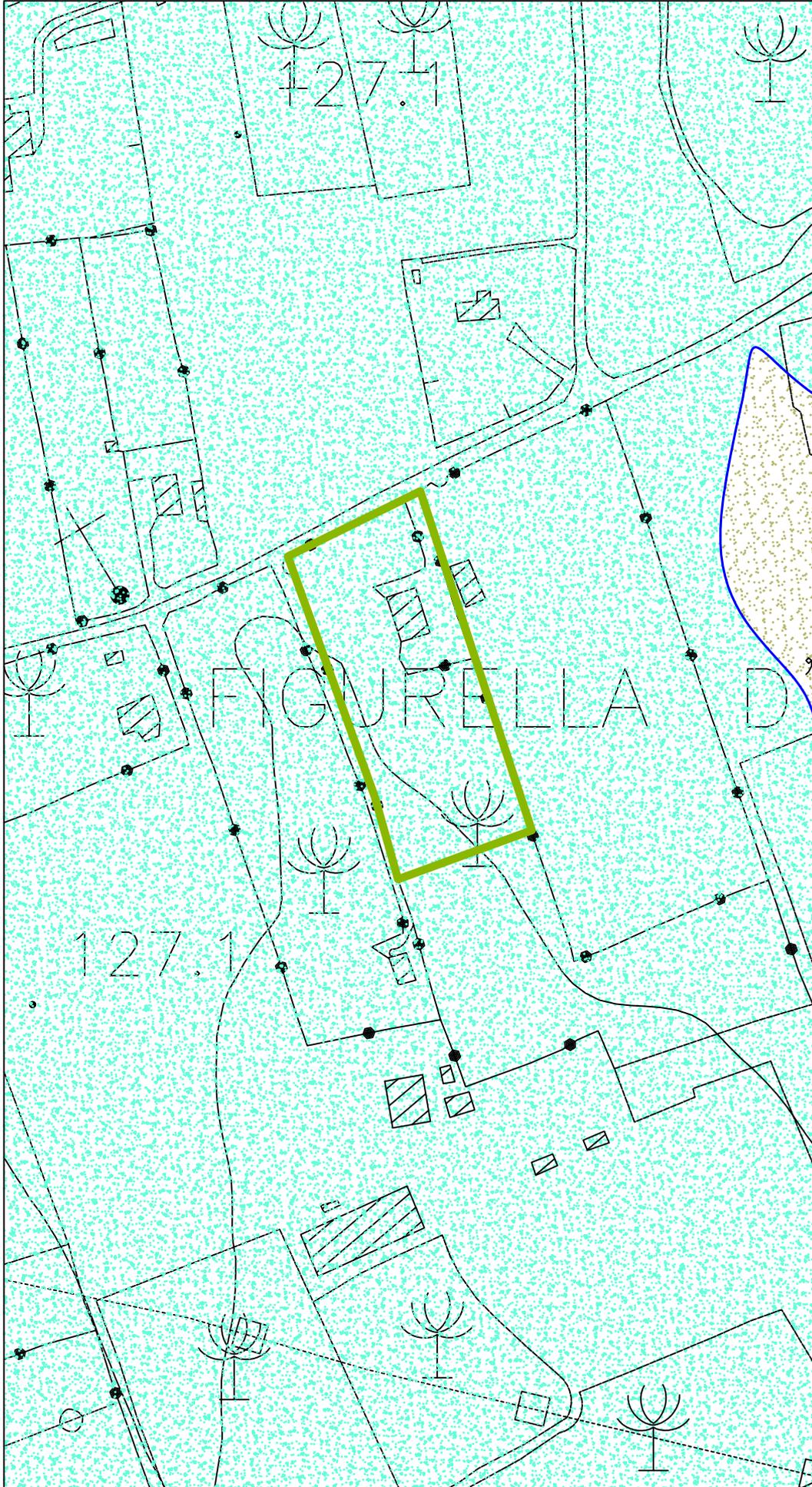


IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(G.R.G.S. N° 2225)

CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA 1:2000

ELABORATO 5



GRADO DI PERMEABILITÀ

AP	MP	SP	IMP
			
SABBIE E CALCARENITI: PERMEABILITÀ PER POROSITÀ E FRATTURAZIONE.		ARGILLE E ARGILLE SILTOSE: PERMEABILITÀ PER POROSITÀ.	

- AP = (ALTAMENTE PERMEABILE)
- MP = (MEDIAMENTE PERMEABILE)
- SP = (SCARSAMENTE PERMEABILE)
- IMP = (IMPERMEABILE)



UBICAZIONE DELL'AREA

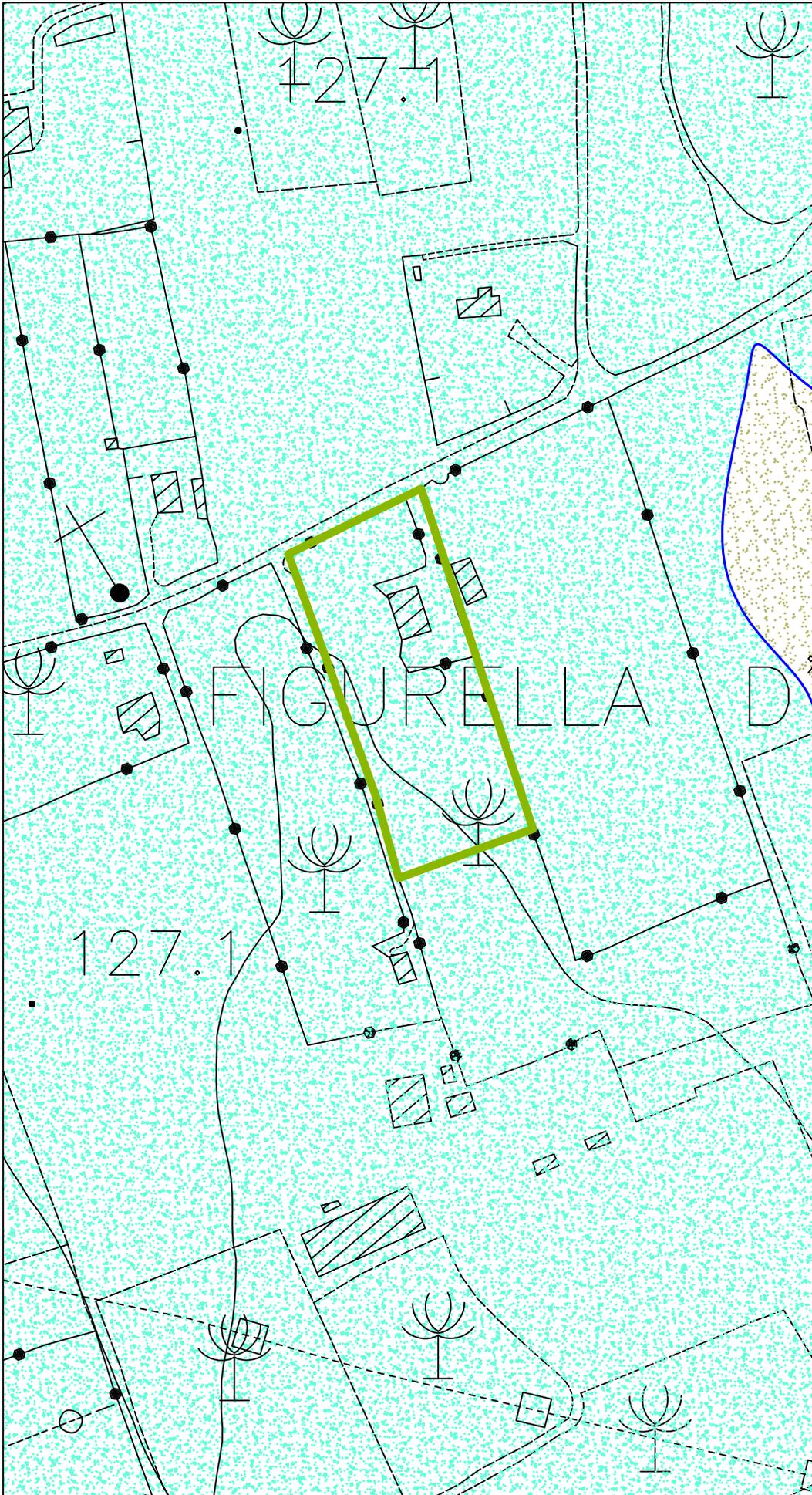


IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(O.R.G.S. N° 2225)

CARTA LITOTECNICA

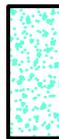
SCALA 1:2000

ELABORATO 6



LEGENDA

C2.2 - CALCARENITI MEDIAMENTE CEMENTATE
ALTERNATE A LIVELLI DI SABBIE MEDIAMENTE
ADDENSATE (G1C).



H1 - LIMI ARGILLOSI E ARGILLE



UBICAZIONE DELL'AREA



IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(G.R.G.S. N° 2225)

GARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

SCALA 1:2000

ELABORATO 7

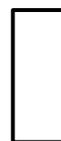


UBICAZIONE DELL'AREA



LEGENDA

PO - PERICOLOSITÀ IRRELEVANTE: AREE CON ASSENZA SIA DI FORME E PROCESSI GEOMORFOLOGICI ATTIVI O QUIESCENTI, SIA DI FATTORI GEOLITOGICI E/O MORFOLOGICI PREDISPONENTI L'ATTIVAZIONE DI PROCESSI MORFO-EVOLUTIVI.



IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(G.R.G.S. N° 2225)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA

SCALA 1:2000

ELABORATO 8



UBICAZIONE DELL'AREA



LEGENDA

ZONE STABILI: NELLE QUALI NON SI IPOTIZZANO EFFETTI LOCALI DI RILIEVO DI ALCUNA NATURA (MORFOLOGIA PIANEGGIANTE O POCO INCLINATA - PENDII CON INCLINAZIONE INFERIORE A 15°).

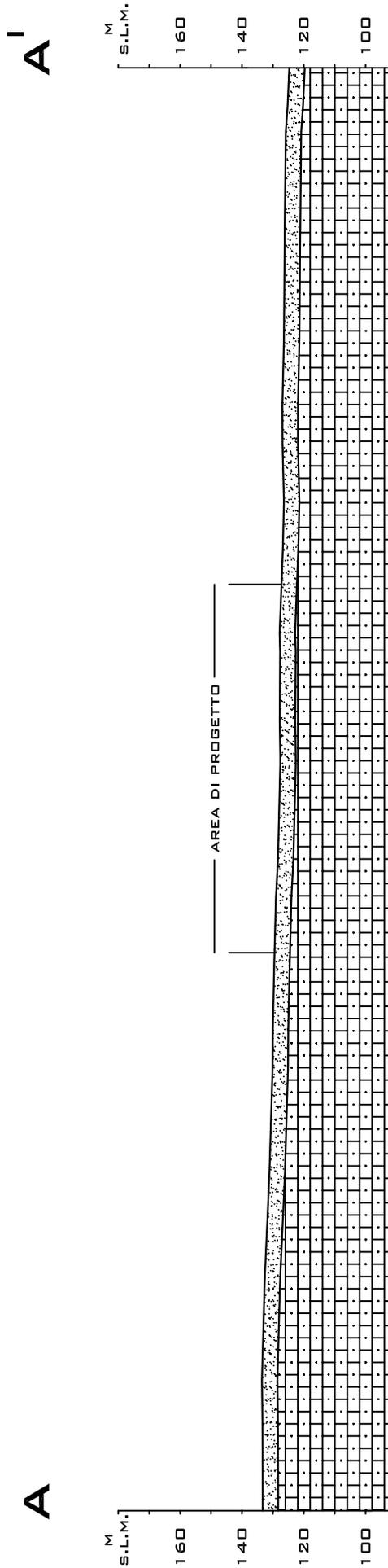


IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(G.R.G.S. N° 2225)

SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA

SCALA 1:2000

ELABORATO 9



LEGENDA



SABBIA MEDIAMENTE ADDENSATA. A COPERTURA È PRESENTE UNO STRATO DI ALTERAZIONE SUPERFICIALE COSTITUITO DA SABBIE DEBOLMENTE LIMOSE POCO ADDENSATE (SPESORE CIRCA 0,50 M).



CALCARENITI MEDIAMENTE CEMENTATE ALTERNATE A LIVELLI DI SABBIE MODERATAMENTE ADDENSATE

IL GEOLOGO
DOTT. SERGIO PAGOTO
(O.R.G.S. N° 2225)