

COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA

Provincia di Campobasso

IL PROGETTISTA:

GUGLIELMI PLANNING SRL

Arch. NICOLA GUGLIELMI (D.T. e Progettista)



GUGLIELMI PLANNING srl
P.I. 01780210704 - TEL. 0874.360190
guglielmiplanning.srl@gmail.com
(il direttore tecnico)



Piano di interventi per asili nido nell'ambito della Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1
– Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.1:

Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO ASILO NIDO IN VIALE EUROPA

Data: SETTEMBRE 2025 Aggiornamento:	Titolo Elaborato: RELAZIONE GEOLOGICA E QUADERNO INDAGINI	N° elaborato: ST04
	Committente COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA Stadio progetto: PROGETTO ESECUTIVO	 Guglielmi Planning Srl Via Crispi 2, Campobasso



Relazione Geologica

***PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE -
Next Generation EU***
***“Intervento di Costruzione di un nuovo
Asilo Nido in Viale Europa”***
- CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
- Fg. 55, P.lla n. 1070 -
**** Viale Europa ****

**La Committenza: AMMINISTRAZIONE COMUNALE di
MONTENERO DI BISACCIA (CB)**

Il R.U.P.: Ing. MARINELLI Angelica

Il Geologo: Dott. DE LISIO Giancarlo


RELAZIONE GEOLOGICA

Comm. : AMMINISTRAZIONE COMUNALE di MONTENERO DI BISACCIA (CB)

Oggetto: **PNRR M4 C1 I1.1** finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552

Sito : Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa - Montenero di Bisaccia (CB)

Data: Settembre 2025



GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale		Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana, 32/A - 86039 Termoli -CB- C.da Piano della Conca, 4 - 86034 Guglionesi -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884
--	---	--

SOMMARIO

PREMESSA

1. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROLOGICO	Pag. 1
<i>Corografia CTR (Scala 1:10.000)</i>	
<i>Carta della Pericolosità da Frana - Fiume Trigno (Scala 1:10.000)</i>	
<i>Carta di Microzonazione Sismica (Scala 1:5.000)</i>	
2. VALUTAZIONI CIRCA LA COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PREVISTI CON L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI	" 7
3. ASSETTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMO-TETTONICO LOCALE; INDAGINI PREGRESSE	" 8
<i>Carta del Rilievo Geologico con ubicazione indagini</i>	
<i>Geognostiche effettuate (Scala 1:2.000)</i>	
4. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE (Settembre 2025): APPROCCIO DEL MODELLO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO DEL SOTTOSUOLO	" 18
4.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM	" 19
4.2 Interpretazione e correlazione delle Indagini dirette effettuate (modellazione geologica)	" 20
4.3 Prospezione Sismica di superficie MASW e determinazione della $V_{s,Eq}$	" 20
4.4 Verifica alla liquefazione dei terreni di fondazione	" 22
<i>Calcolo della $V_{s,Eq}$</i>	
5. MODELLAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA DEL LOCALE SOTTOSUOLO - NTC 2018	" 24
6. CONCLUSIONI DELLO STUDIO GEOLOGICO E INDICAZIONI AI PROGETTISTI	" 28

**QUADERNO INDAGINI GEOLOGICHE
EFFETTUATE IN SITO
- Settembre 2025 -
-Allegato alla Relazione Geologica-**

-  n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM;
-  n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW;



PREMESSA

La presente relazione fa riferimento allo studio geologico espletato nell'ambito del Progetto “*Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa*” in Viale Europa, nel Centro Abitato di Montenero di Bisaccia (CB).

Come evinto dalle indicazioni fornite dall'Amministrazione Comunale e dai Progettisti incaricati, il progetto prevede l'intervento di realizzazione ex-novo di un edificio mono-livello da adibire ad Asilo Nido.

L'intervento complessivo è inquadrato nell'ambito di “*PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR Missione 4 Istruzione e ricerca - Componente 1 Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: Nuovo piano per gli Asili Nido*”.

Questa consulenza è stata redatta in conformità del DM Infrastrutture e dei Trasporti del 17.01.2018, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.42 del 20.02.2018 ed applicate a partire dal 22.03.2018, nonché della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7.

Si precisa sin da ora che i risultati desunti dal presente studio sono finalizzati e conformati esclusivamente alle specifiche istanze edilizie di cui al progetto architettonico e sono riferiti allo stato d'essere attuale del sito in esame ed esclusivamente alle particelle catastali riportate in intestazione. Eventuali varianti progettuali attualmente non previste, quali sbancaamenti, drenaggi, sovraccarichi, ampliamenti ed altri interventi che possano variare il vigente equilibrio idraulico e geomorfologico, non sono contemplate nel presente studio. La loro ammissibilità e compatibilità geologica, pertanto, dovrà essere accuratamente esaminata attraverso ulteriori e mirati studi.

Detto studio è stato condotto dallo scrivente Dott. Geol. **DE LISIO Giancarlo** (DLSGCR80A11L113U), iscritto - con anzianità 19.01.2007 - all'Albo Professionale Sez. A dell'Ordine Regionale dei Geologi del Molise con numero di riferimento 150, su incarico e per conto dell'**AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MONTENERO DI BISACCIA** (CB) con sede legale in Piazza della Libertà 4, 86036 Montenero di Bisaccia (CB) (CF: 82004330708 P.IVA: 00213100704) UFJJ27 comune.montenerodibisacciacb@legalmail.it . Detto incarico è stato formalizzato in data 12-09-2025 con Determinazione Numero 58/2025



del Servizio Tecnico (NRG 813/2025); Responsabile del Servizio Tecnico e Procedimento RUP Ing. MARINELLI Angelica con CUP: E75E25000030006 e CIG: B8339FE552. Trattativa ASMECOMM n. 76165, COD CPV: 71356000-8.

Al fine di definire l'assetto stratigrafico e geomeccanico dei termini localmente impegnati, si è partiti da un rilievo geomorfologico di superficie, con particolare attenzione a eventuali tagli di scarpate artificiali/naturali presenti nell'area di intervento.

Di seguito, sono stati condotti dei sopralluoghi congiunti con i Progettisti incaricati finalizzati alla ricognizione sul posto della tipologia ed entità dell'intervento previsto. Così, in considerazione della tipologia ed estensione del manufatto previsto, è stato programmato ed eseguito un piano di indagini geognostiche. Il programma di prove - condiviso con la Stazione Appaltante ed Progettisti - è stato eseguito nel mese di Settembre 2025 ed è consistito in:

✚ *n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM;*

✚ *n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW.*

Inoltre, si è tenuto conto di pregresse campagne indagini geognostiche a corredo del Lavoro di Microzonazione Sismica e Progetti di Opere Pubbliche e di iniziativa privata. In questo modo è stato possibile determinare la natura litologica ed i parametri geotecnici del sottosuolo, nonché discriminarlo dal punto di vista geofisico, giungendo alla caratterizzazione del sottosuolo sotto il profilo geologico, geotecnico e sismico, così come prescritto dalle vigenti normative delle NTC 2018.

Nelle pagine che seguono verranno esposti i risultati scaturiti dal presente studio e le relative conclusioni.



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

1. INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROLOGICO

L'area oggetto di studio è topograficamente individuabile nella Tav. I.G.M.I I° N-O – Montenero di Bisaccia - in scala 1:25.000, del Fg. 154 - Vasto - della Carta d'Italia; essa è ubicata nel Settore Settentrionale del nucleo urbano di Montenero di Bisaccia, in Viale Europa. Nella Carta tecnica Regionale, alla scala 1:5.000, il sito è individuabile nell'elemento n. 381023 denominato 'Montenero di Bisaccia'; catastalmente la stessa area ricade nel Fg. 55, P.lla n. 1070 di Montenero di Bisaccia CB.



Immagine satellitare geocoordinata, nord-orientata, con indicazione dell'ubicazione del sito di interesse.

Il locale contesto morfologico d'insieme è contraddistinto dalla conformazione morfologica di pendio (la quota del sito di interesse è di ~155÷150 m s.l.m.) medio-basso pendente (con gradiente topografico complessivo inferiore ai 15° di immersione) su cui è posto Viale Europa, degradante verso Ovest, verso il Fosso di Montenero Bivio -> Fosso di Canniviere -> destra idrografica del Fiume Trigno, a vergenza adriatica. Il sito di interesse si colloca nei pressi dello spartiacque Bacino Fiume Trigno e Fiume Biferno.

Inoltre, l'area vasta - essendo già densamente infrastrutturizzata ed edificata - è presumibilmente in parte regimata idraulicamente dalla rete urbana di raccolta acque di corrivazioni (fogna acque bianche, se presente). I locali fossi ed impluvi hanno comunque carattere tipicamente stagionale la cui portata è legata alle precipitazioni del periodo fino ad annullarsi (o quasi) nella stagione estiva, mancando - in genere - sorgenti acquifere a carattere perenne.



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



Stralcio Catastale tratto da www.geoportale.cartografia.agenziaentrate.gov.it su sfondo di ortofoto
 Fig. 55, P.lla n. 1070 - Comune di Montenero di Bisaccia CB.
 (sono da ammettere possibili imprecisioni nella sovrapposizione e nell'accostamento tra i fogli catastali).

I sopralluoghi condotti sull'area d'interesse hanno consentito di accertare la buona condizione di stabilità che la contraddistingue allo stato attuale dei luoghi, confermata anche dalla cartografia IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) sotto riportata. Inoltre, anche visionando su <http://www.autoritaibacino.it> e <https://idrogeo.isprambiente.it/> la cartografia tematica ufficiale aggiornata (riportata) dell'ex “Autorità di Bacino dei Fiumi *Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore*” (oggi inglobata nel *Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale*) relativa al “Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)”, il sito è inserito in un'area in cui si esclude sia la pericolosità (e quindi il rischio) da frana che quella idraulica (come prevedibile, vista la quota relativa del sito, la sua pendenza e distanza dal corso d'acqua principale).

A SEGUIRE

1. Cartografia Progetto **IFFI** dell'area d'interesse: assenza di frane.

A SEGUIRE

2. Cartografia **IDROGEO** (corrispondente alla cartografia **PAI** pericolosità da frana integrata con quella idraulica [in azzurro medio è tracciato il reticolo idrografico]) dell'area d'interesse: assenza di aree a perimetrazione.

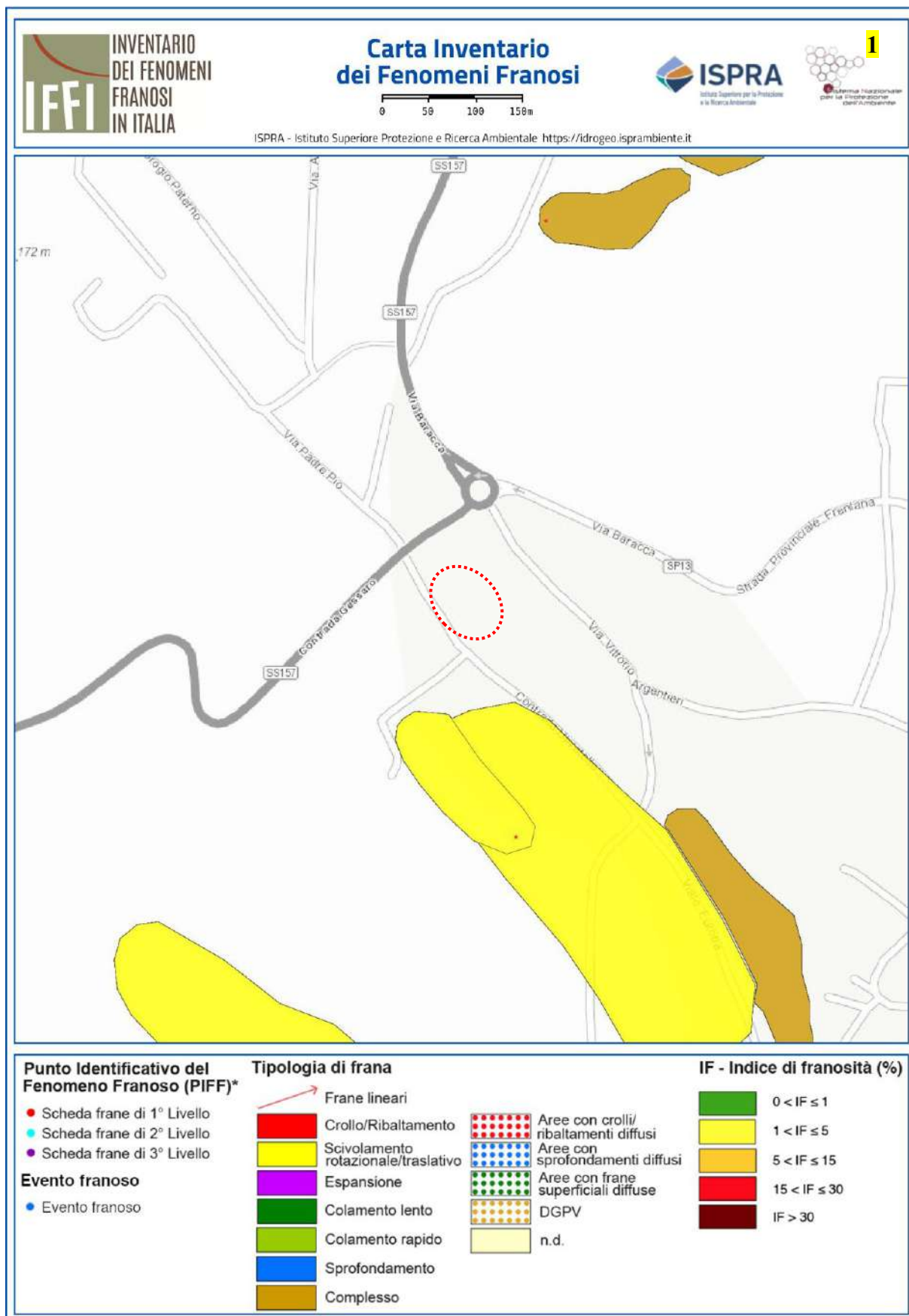
A SEGUIRE

3. Cartografia integrata/sovrapposta **IFFI + IDROGEO.**

RELAZIONE GEOLOGICA



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



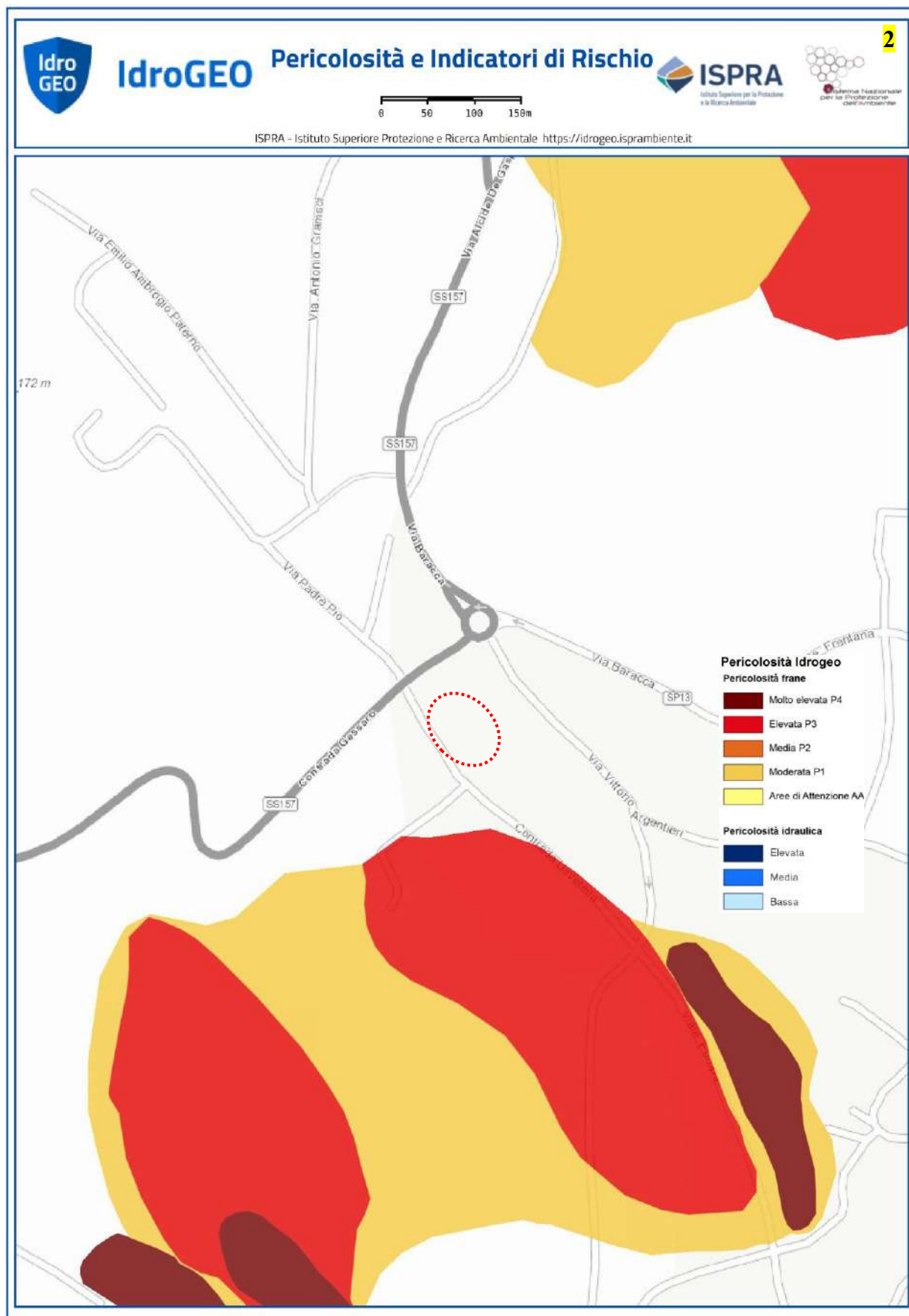
RELAZIONE GEOLOGICA

GEO.Ter.Moli.Se
Studio di Geologia
 Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale

Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO
 Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB-
giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.la n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



RELAZIONE GEOLOGICA

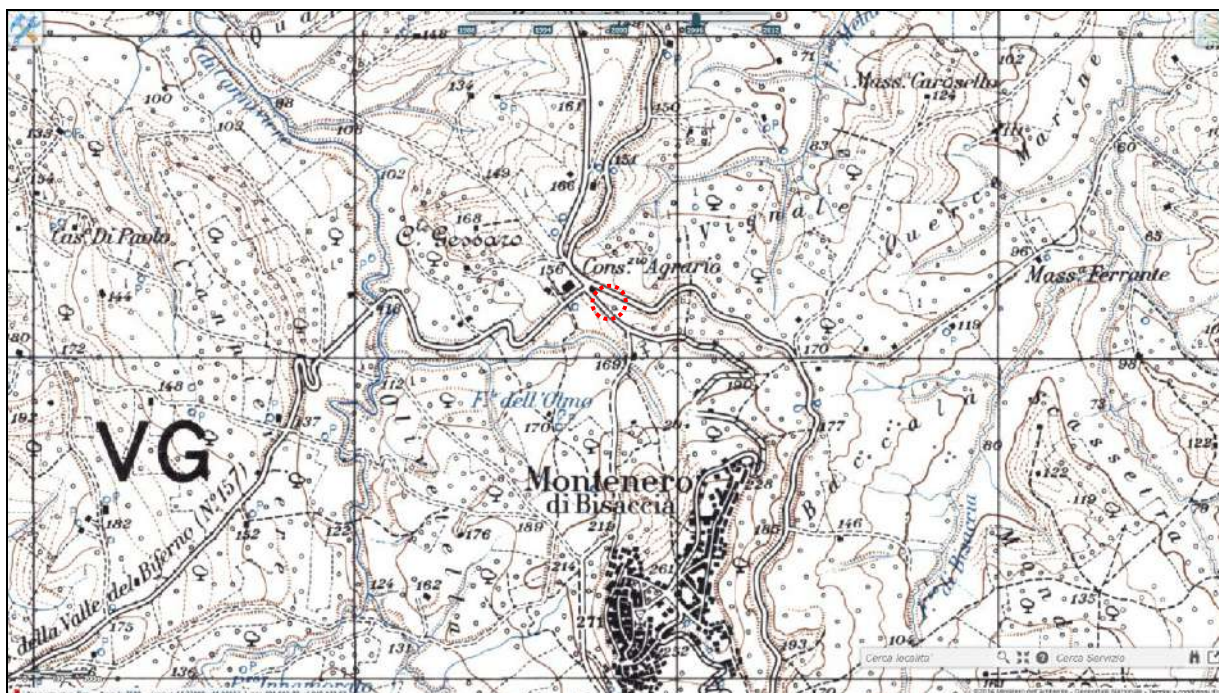
GEO.Ter.Moli.Se
Studio di Geologia
 Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale

Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO
 Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB-
giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.IIa n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

Dal rilievo di superficie e dallo studio bibliografico preliminare effettuato non si rilevano elementi geomorfologici riconducibili a tettonica attiva. In particolare, non si rinvennero indizi del verificarsi di fenomeni di dislocazione superficiale o di liquefazione dei terreni.



Stralcio Tavoletta IGMI 1:25.000 (fuori scala grafica)

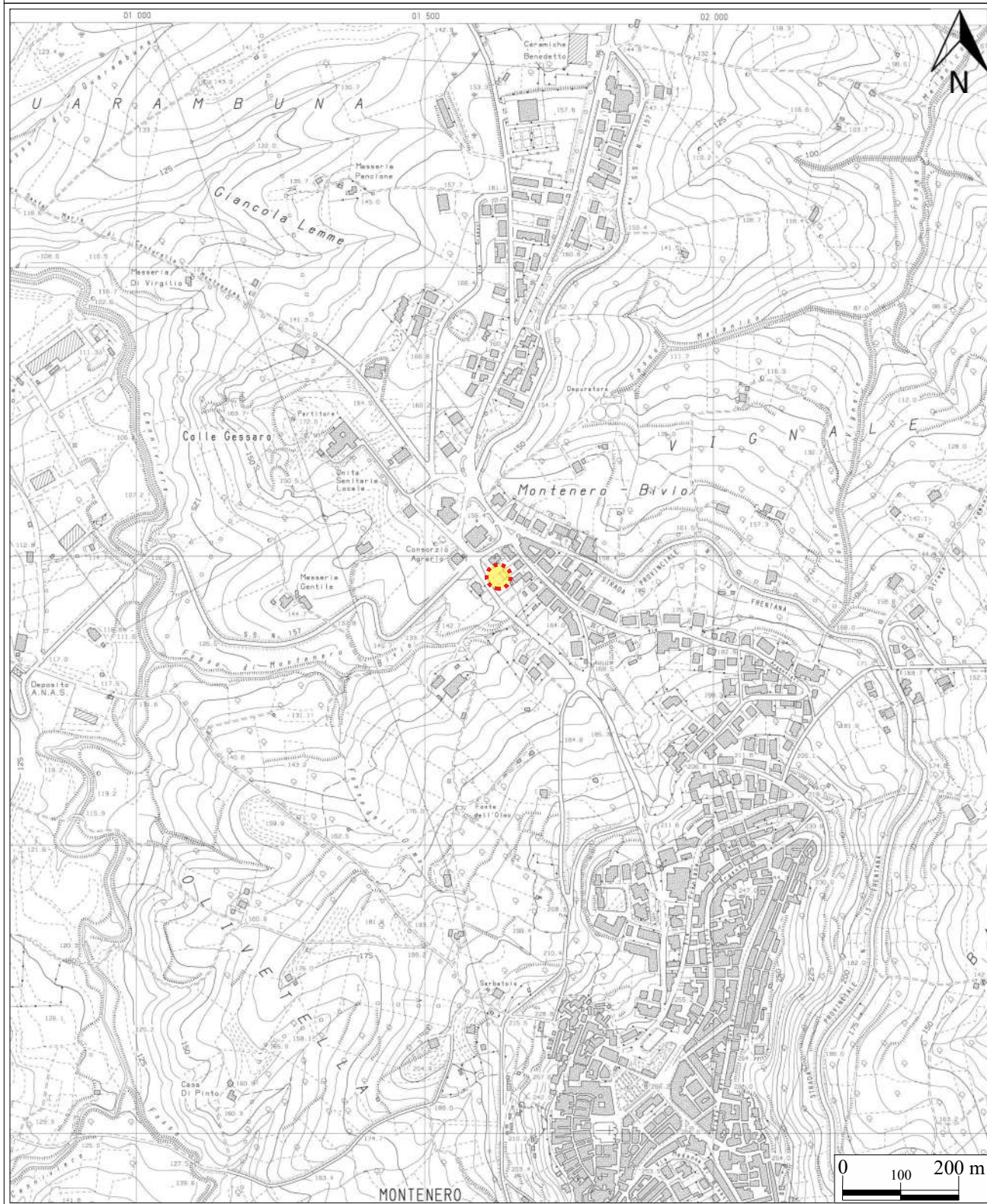



Vista del sito di intervento da lato Sud

Corografia

da Carta Tecnica Regionale del Molise

Rilievo Fotogrammetrico dell'anno 1992
- Scala 1:10.000 -



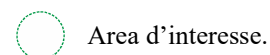
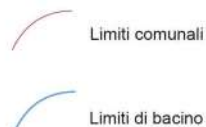
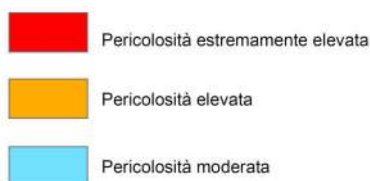
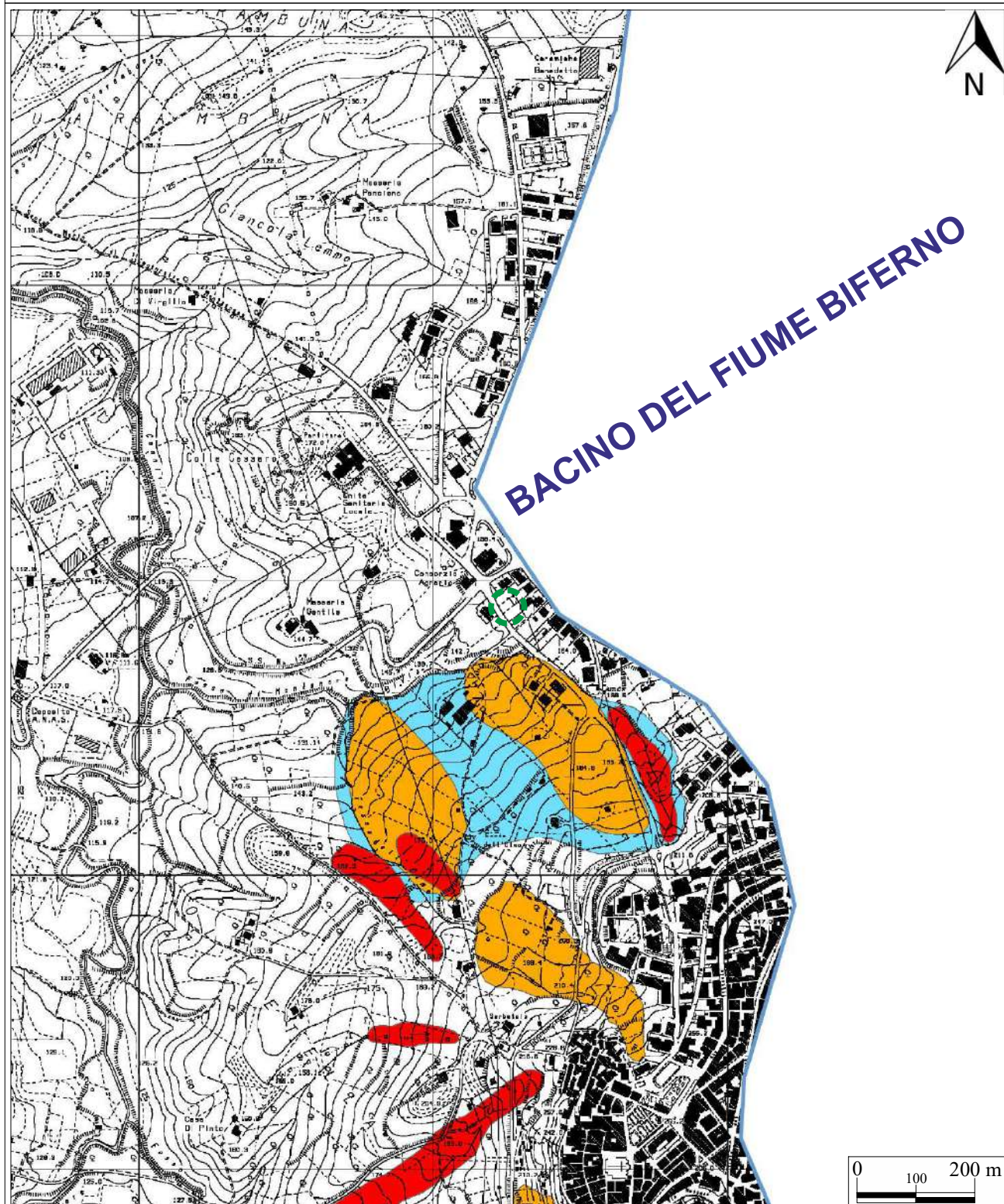
 Area d'interesse.

Carta della Pericolosità da Frana

Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale
(ex Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore)

Stralcio Tav. T02.07m

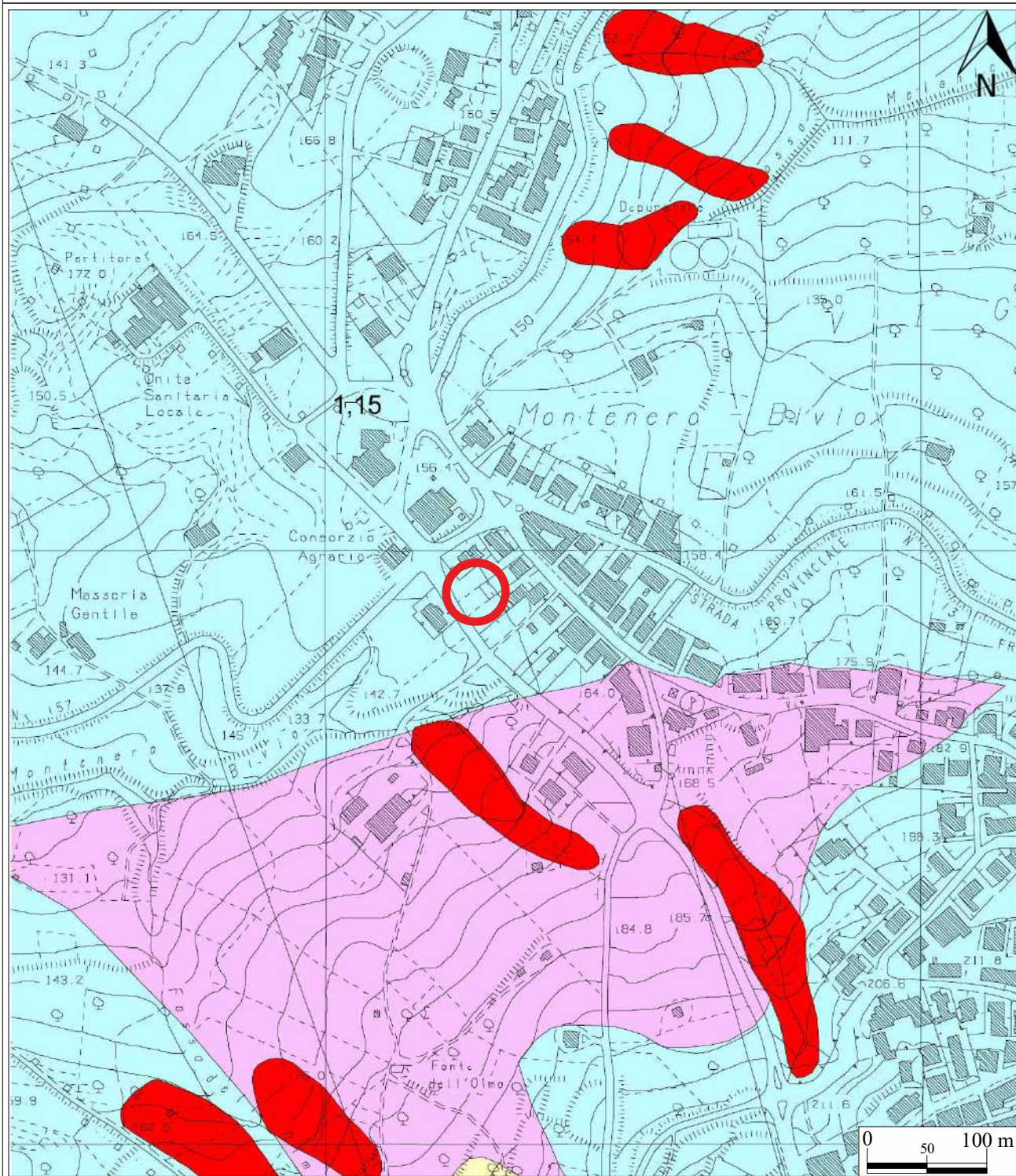
- Scala 1:10.000 -




Carta di Microzonazione Sismica

Regione Molise - Legge n.286 del 27.12.2002 -


- Scala 1:5.000 -



 Area impostata prevalentemente sulla formazione del Tona e sulle Argille di Montesecco
 $S=1,15$

 Area caratterizzata da condizioni geomorfologiche particolari: ove previsto si adotta un ulteriore coefficiente di amplificazione topografica $S_t=1,20$ moltiplicativo di quello di base.


 Area impostata prevalentemente sulle Argille Varicolori
 $S=1,25$

 Area con presenza di fenomeni di dissesto inattivi e/o quiescenti.
In essa sono necessari indagini di approfondimento nonché opere di consolidamento per il versante e/o per le strutture di fondazione. Sono sconsigliate nuove edificazioni nonché ampliamenti delle strutture edilizie esistenti.
 $S=1,25$

 Area in frana attiva



Area d'interesse.

	<p align="center">PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)</p>
---	--

2. VALUTAZIONI CIRCA LA COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI PREVISTI CON L'ASSETTO IDROGEOLOGICO PAI

Come già detto in premessa, l'intervento previsto è da intendersi come finalizzato all'edificazione di un manufatto da adibire ad asilo nido in area comunale ove insistono già edifici di proprietà pubblica. L'opera prevista sarà semplice e leggera e si svilupperà su unico livello, di tipologia strutturale assimilabile agli edifici già presenti.

Relativamente al presente progetto, la stessa è da intendersi come pienamente compatibile con il locale assetto geomorfologico, come di seguito esplicitato.

In effetti, dall'analisi idro-geo-morfologica condotta, è possibile asseverare che sussiste una piena compatibilità - sia sotto l'aspetto della stabilità di pendio che della pericolosità idraulica - dell'intervento con le locali condizioni idro-geo-morfo-dinamiche del sito di interesse in quanto:

- ✓ la cartografia PSAI esclude il sito di intervento in area perimetrata a Pericolosità da Frana o Idraulica;
- ✓ anche la cartografia IFFI esclude presenza di frane;
- ✓ l'area di intervento si inserisce in un contesto urbano già densamente antropizzato ed edificato: fitta presenza di manufatti, contenimenti, opere lineari stradali e opere viarie accessorie etc.
- ✓ l'oggetto attuale del progetto consiste nell'edificazione di un manufatto mono-livello;
- ✓ le opere non impediranno il normale drenaggio idrico superficiale e sotterraneo evitando di creare condizioni che comporterebbero deflussi concentrati e lineari;

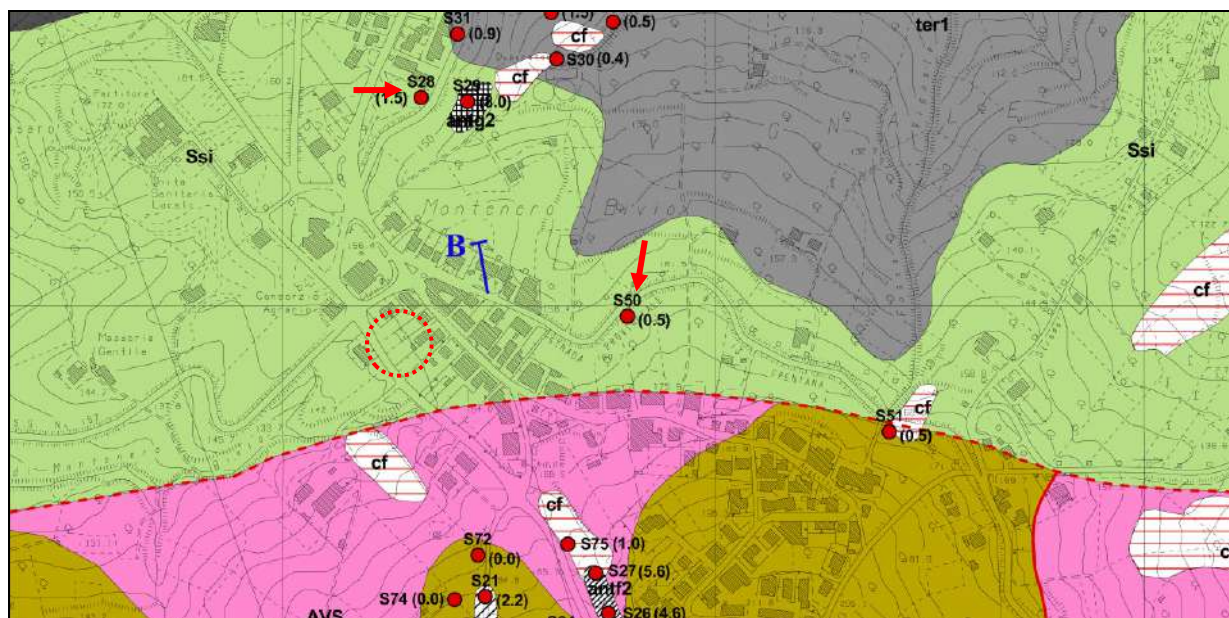
In conclusione, dall'analisi idro-geo-morfologica condotta, è possibile asseverare che sussiste la piena compatibilità dell'intervento - che ha come obiettivo quello di edificare un nuovo asilo - con le locali condizioni idro-geo-morfologiche del sito di interesse.

<p align="center">GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale</p>	<p align="center">Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884</p>
---	--



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.la n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

3. ASSETTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMO-TETTONICO LOCALE; INDAGINI PREGRESSE



	Terreni di riporto antropico: Terreni a granulometria prevalentemente fine (1) con spessori compresi tra 0,5 - 2m; (2) con spessori > 2m
	Terreni di riporto antropico: Terreni a granulometria prevalentemente grossolana con spessori > 2m;
	Depositi di frana a granulometria prevalentemente fine
	Depositi eluvio-colluviali: Terreni essenzialmente fini talora detritici derivanti dal disfacimento del locale substrato o dall'accumulo di suolo, di depositi detritici che hanno subito un trasporto lungo il versante. (1) con spessori compresi tra 0,5 - 2m; (2) con spessori > 2m
	Argille di Montesecco: Argille siltose grigio-azzurre con rare intercalazioni sabbiose giallastre di spessore centimetrico e decimetrico che diventano prevalenti nella parte alta dell'intervallo. Pliocene superiore-Pleistocene inferiore
	Formazione del Tona: Calcareni, sabbie ed arenarie di colore giallastro. Le sabbie ed arenarie, talora laminate, si presentano massive e con un'accennata stratificazione definita da costolature irregolari (maggiore cementazione); sono presenti sporadiche intercalazioni di conglomerati poligenici e/o allineamenti di clasti centimetrici e resti di lamellibranchi a guscio sottile ed organismi interi aguscio beante, in posizione fisiologica. Presenza di livelli decametrici di argille ed argille sabbiose nella parte bassa della successione. In alcuni casi le sabbie e le arenarie passano lateralmente e verso l'alto ad argille marnose azzurre. Pliocene inferiore-medio
	Argille varicolori sannitiche: Argilliti di aspetto scaglioso e di colore variabile dal rosso-violaceo al grigio-verdastro e/o bluastro con sporadiche intercalazioni centimetriche e decimetriche di marne e calcari micritici chiari, talora siliciferi, e livelli radiolaritici. Cretacico superiore-Miocene inferiore
	Giacitura degli strati con l'inclinazione espressa in gradi
	Sovrascorrimento. I trattini indicano la parte sovrascorsa
	Sovrascorrimento presunto. I trattini indicano la parte sovrascorsa
	Indagini dirette con indicato lo spessore delle coperture
	Traccia delle sezioni geologiche
NUOVE INDAGINI	
	Indagini dirette: sondaggio a c.c. attrezzato per prove Down-Hole

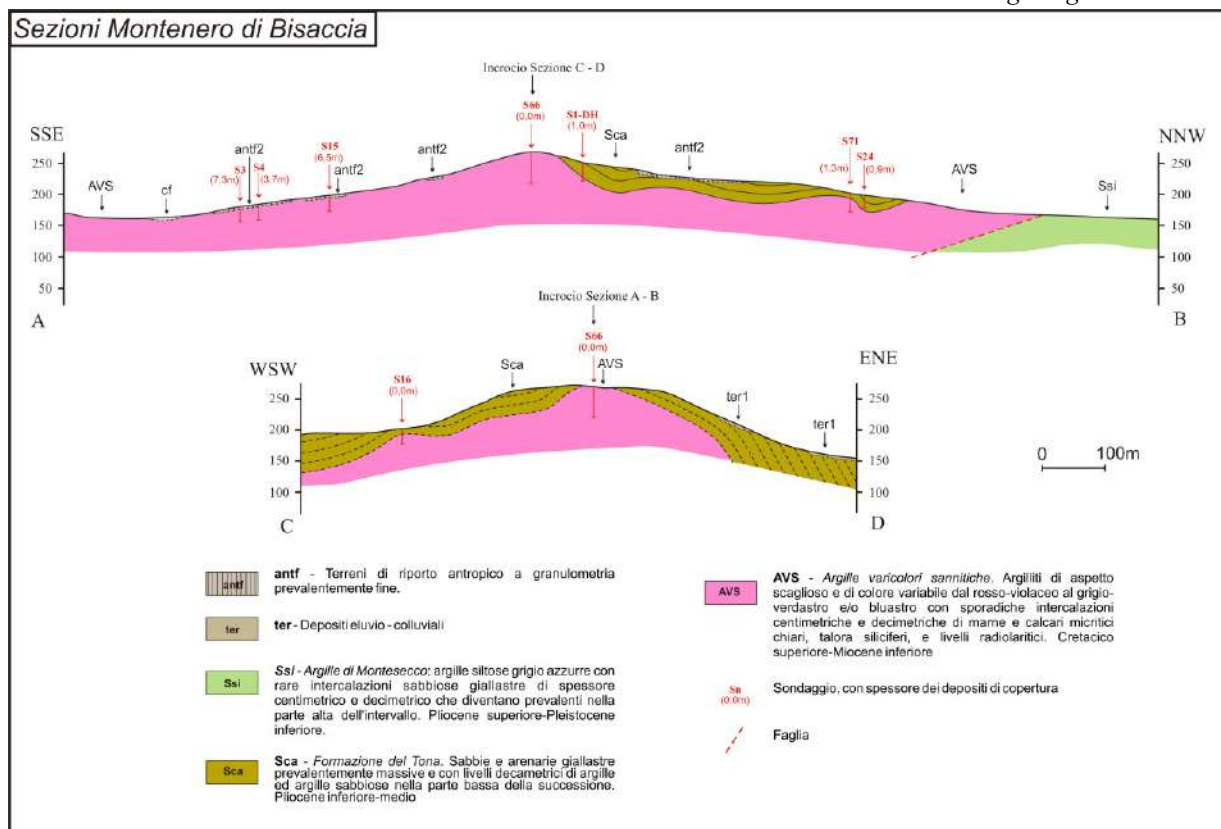
Stralcio della Carta Geologica della MZS di Montenero di Bisaccia con indicazione dell'area di interesse (cerchio rosso), del Sondaggio S20-S28 (freccia rossa).



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

SEGUE


Sezione geologica della MZS.



Per quanto riguarda l'assetto geolitologico dell'area d'interesse, il rilievo di superficie all'uopo eseguito ha consentito di riconoscere in affioramento, in accordo con la più recente cartografia ufficiale (*Carta Geologica* - Progetto di Microzonazione Sismica di Montenero di Bisaccia - in scala 1:5.000 - Legge n. 286 del 27.12.2002 - Regione Molise) e con i dati lito-stratigrafici desunti dalle campagne indagini disponibili ed effettuate, litotipi di origine continentale, cartografati come *Depositi Eluvio-Colluviali e Antropici* olocenici. Il locale substrato geologico è composto dalla formazione marina, ascrivibile al Pliocene-Pleistocene, dei *Depositi Argillosi*.

L'area è impostata prevalentemente nei **Depositi Eluvio-Colluviali e Antropici** (ter1-antg), ascrivibili all'Olocene - si compongono di termini limoso-argillosi e secondariamente sabbiosi e sono affioranti in questa fascia bordiera dell'abitato; sono inoltre presenti spesse coltri di materiale di riempimento antropico. Lo spessore è valutato localmente anche superiore ai 2 metri.

Il bedrock geologico dell'area è composto dai **Depositi Argillosi o Argille di Montesecco**

	<p align="center"> PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB) </p>
---	--

(Ssi), ascrivibili al Pliocene-Pleistocene, si compongono di argille siltose grigio azzurre con rare intercalazioni sabbiose giallastre di spessore centimetrico e decimetrico che diventano prevalenti nella parte alta dell'intervallo.

Nello specifico del sito di interesse, come desunto dalle indagini geologiche condotte, è tendenzialmente prevalente la componente argillosa limosa variamente consistente.

La permeabilità, prettamente per porosità, può essere così schematizzata:

FORMAZIONE GEOLOGICA	PERMEABILITÀ	VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ “K”	PROCESSO PREVALENTE
Depositi Eluvio-Colluviali (ter1)	Per porosità	$10^{-4} \div 10^{-3}$ cm/s	Infiltrazione nel sottosuolo rispetto alla corrivazione in superficie
Depositi Argillosi o Argille di Montesecco (Ssi)	Per porosità	$10^{-8} \div 10^{-6}$ cm/s	Corrivazione in superficie rispetto all'infiltrazione nel sottosuolo

Localmente, la falda freatica propriamente detta è generalmente assente, ovvero possono essere presenti soltanto degli accumuli idrici superficiali tendenzialmente effimeri, stagionali e del periodo, nello strato superficiale dei Depositi Eluvio-Colluviali (roccia serbatoio, a maggiore permeabilità) e aventi come tampone inferiore la formazione basale delle Argille Plioceniche (tendenzialmente impermeabili).

Per quanto riguarda il comportamento tecnico in sede, i litotipi che costituiscono tale formazione sono da considerare affidabili sia per stabilità che per portanza; fanno eccezione, comunque, particolari situazioni di bordo e le coltri superficiali degradate ed allentate a dominante limoso-sabbiosa e/o limo-argillosa che costituiscono il tetto alterato del locale bedrock.

Per completare il quadro conoscitivo dell'assetto geologico dell'area vasta, si è inoltre tenuto conto delle pregresse indagini geognostiche a corredo della MZS, reperibili sul sito della Regione Molise. Inoltre, si è tenuto conto di pregresse Prove Penetrometriche Dinamiche Continue Super Pesanti DPSH, Sondaggi e Saggi Geognostici ubicati nei pressi del lotto di interesse, nella medesima formazione geologica di substrato e contesto geomorfologico di versante.

<p align="center"> GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale </p>	<p align="center"> Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884 </p>
---	--



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



Area di interesse, Fg. 55, P.la n. 1070 di Montenero di Bisaccia



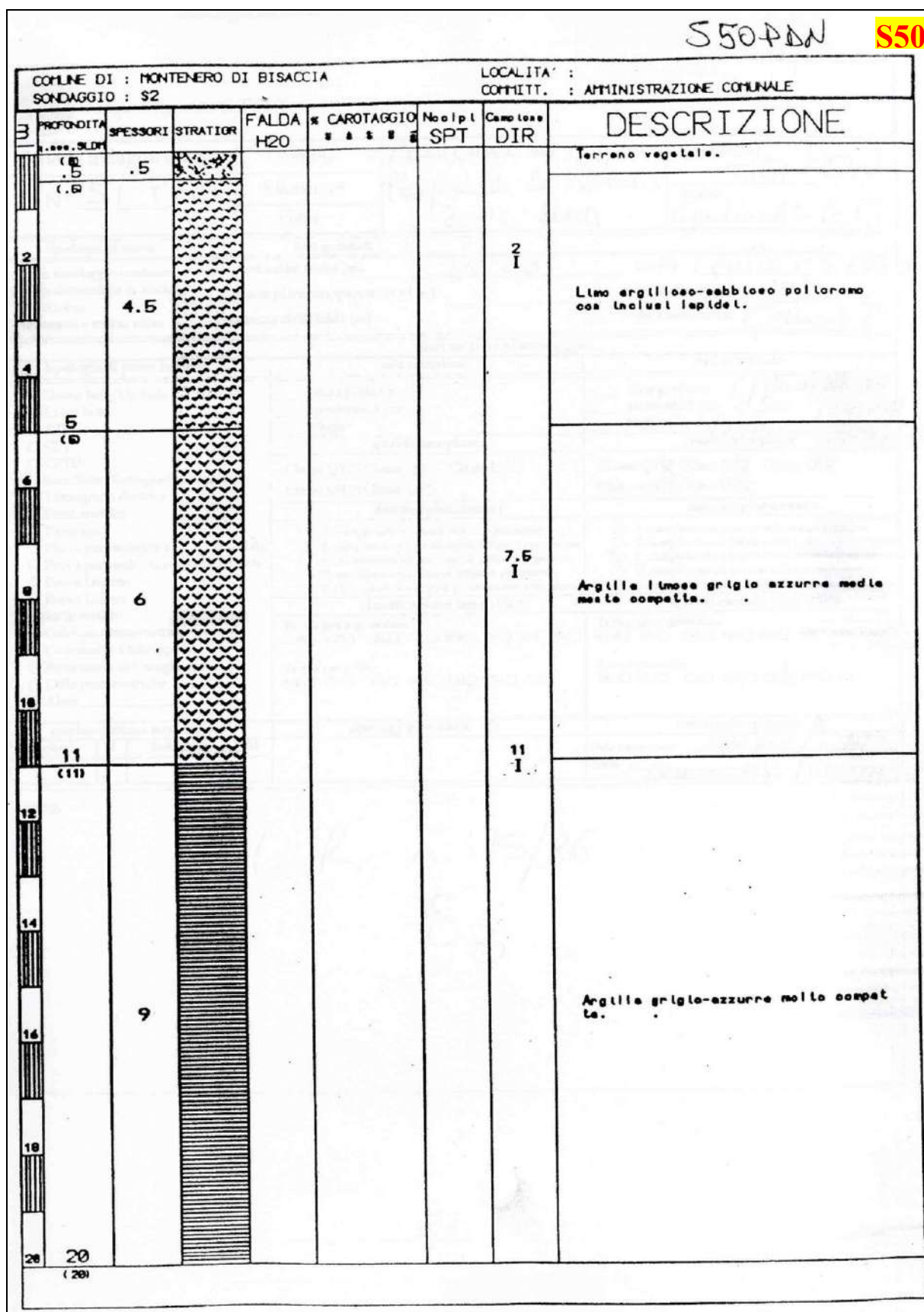
Sondaggio Geognostico (da MZS)

A SEGUIRE

1. Log Stratigrafici S50, S28 - dalla Microzonazione Sismica di Montenero di Bisaccia



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 "Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa"
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.la n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



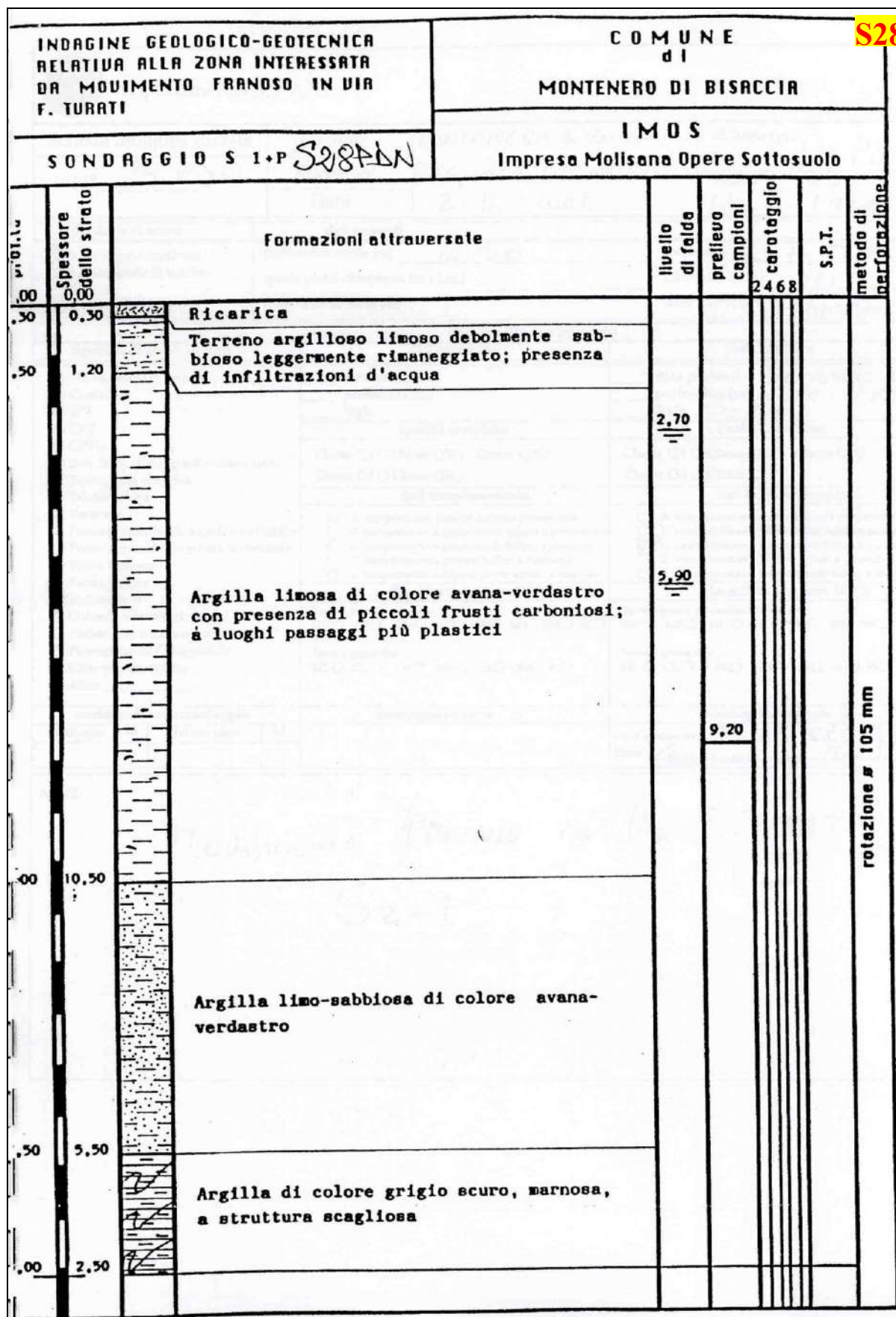
RELAZIONE GEOLOGICA

GEO.Ter.Moli.Se
 Studio di Geologia
 Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale

Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO
 Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB-
 giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 "Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa"
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



RELAZIONE GEOLOGICA

GEO.Ter.Moli.Se
 Studio di Geologia
 Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale

Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO
 Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB-
 giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.IIa n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

Sismicamente, l'area dell'impianto ricadendo nell'agro di Montenero di Bisaccia, è inquadrabile, secondo i dati aggiornati del Dipartimento di Protezione Civile Nazionale reperiti presso <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/classificazione-sismica/>, nella Zona Sismica 3 per la quale l' *Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni* è valutata $0,05 < ag \leq 0,15g$ e l' *Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico* è pari a $0,15g$.



Sotto l'aspetto della sismicità, l'abitato di Montenero di Bisaccia si colloca in una fascia sub-appenninica dove non sono perimetrare - in base al grado di studi/conoscenza attuale delle ricerche ISPRA - accertate faglie attive e capaci; le più prossime sono quelle riportate nell'area del “Matese” e del “Gargano” / “Subappennino Dauno”. Si propone di sopra uno stralcio della cartografia tratta dal Catalogo ITHACA delle faglie attive e capaci (le linee rosse) e di seguito la scheda relativa alla FAC più prossima al sito di intervento (nello specifico la *Faglia di Ser-racapriola n. 44201*), a circa 35 Km da Montenero di Bisaccia.



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



Fault description	
GENERAL IDENTIFICATION	
Fault Code	44201
Fault Name	Serracapriola
Region Name	Puglia
Tectonic Environment	ND
System Name	Apricena Line
Synopsis	
Rank	Primary

GEOMETRY AND KINEMATICS			
Segmentation	Single Segment		
Average Strike (°)	100		
Dip (°)	Undefined		
Dip Direction	SW		
Fault Length (km)	8.8		
Mapping Scale	1:250000		
Fault Depth (m)			
Kinematics	Normal		
ACTIVITY			
Surface Evidence	ND		
Last Activity	Historical (<3,000)		
Applied Technique	Historical seismicity		
Evidence for Capability	Displacement of latest Pleistocene-Holocene deposits and/or land forms		
SLIP PARAMETERS			
Recurrence Interval (yr)			
Slip Rate (mm/yr)			
Max Credible Rupture Length (km)			
Max Credible Slip (m)			
Time Since Last Event (yr)			
Max Known Magnitude (Mw)			
Max Known Intensity (MCS)			
Known Seismic Events			
FINAL REMARKS			
Capability Consensus	Medium reliability		
Study Quality	FAIR		
Notes			
Fault Trace Reference			
Last Update			
REFERENCES			
Authors	Title	Reference	Year
Patacca E., Scandone P.	Identificazione e valutazione di strutture sismogenetiche	Rapporto interno - Convenzione di Ricerca tra ENEA e Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa	2001
Patacca E., Scandone P.	The 1627 Gargano earthquake (Southern Italy): Identification and characterization of the causative fault	Journal of Seismology, Volume 8, Issue 2, pp 259-273; DOI 10.1023/B:JOSE.0000021393.77543.1e	2004

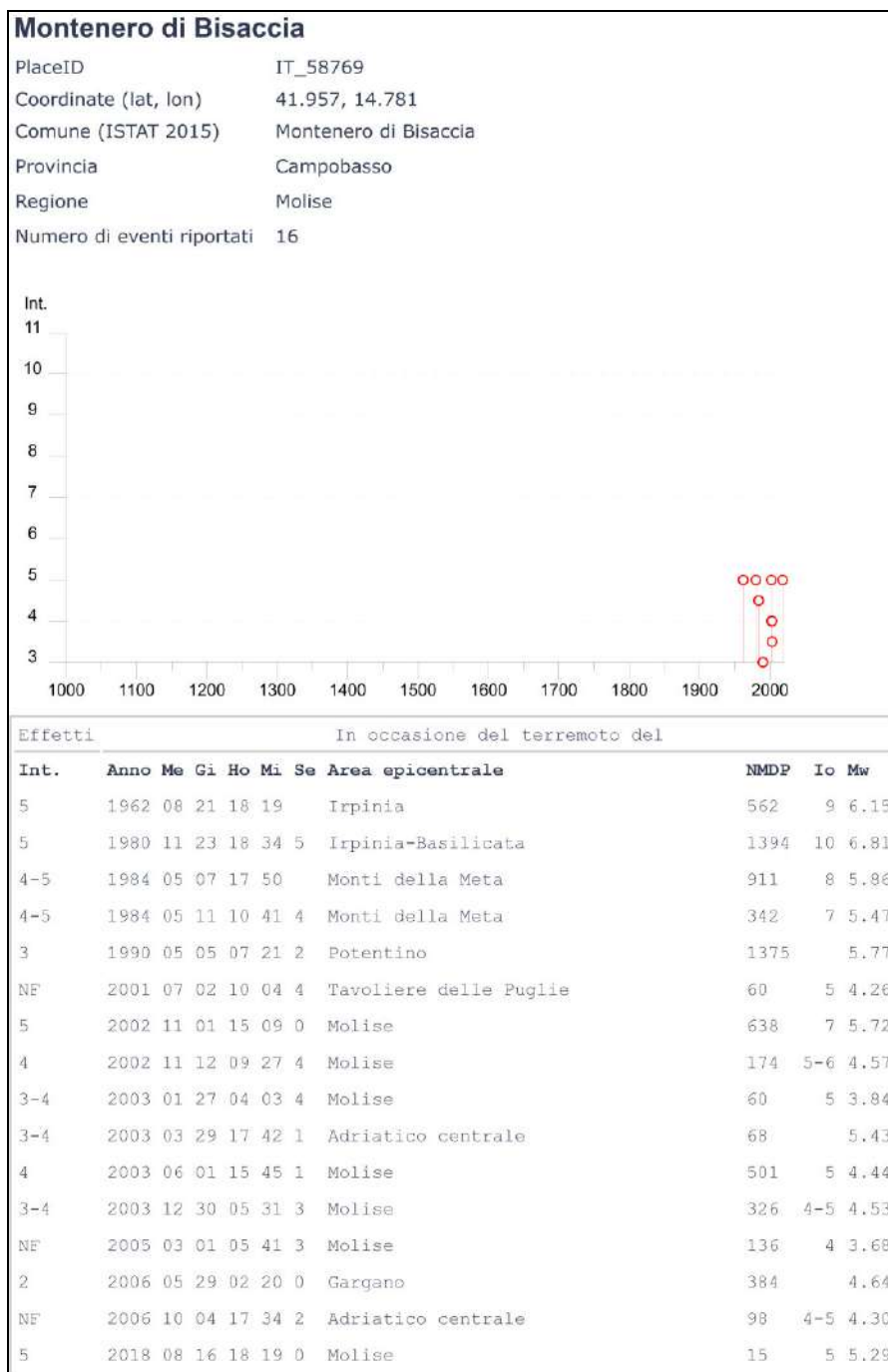
In riferimento all'abitato di Montenero di Bisaccia, dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano 2015 creato da INGV nel periodo di tempo intercorso tra 1500 e il 2020 sono stati registrati e catalogati 16 terremoti con una intensità variabile da 3 a 5 e un momento

GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale	Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884
---	--



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

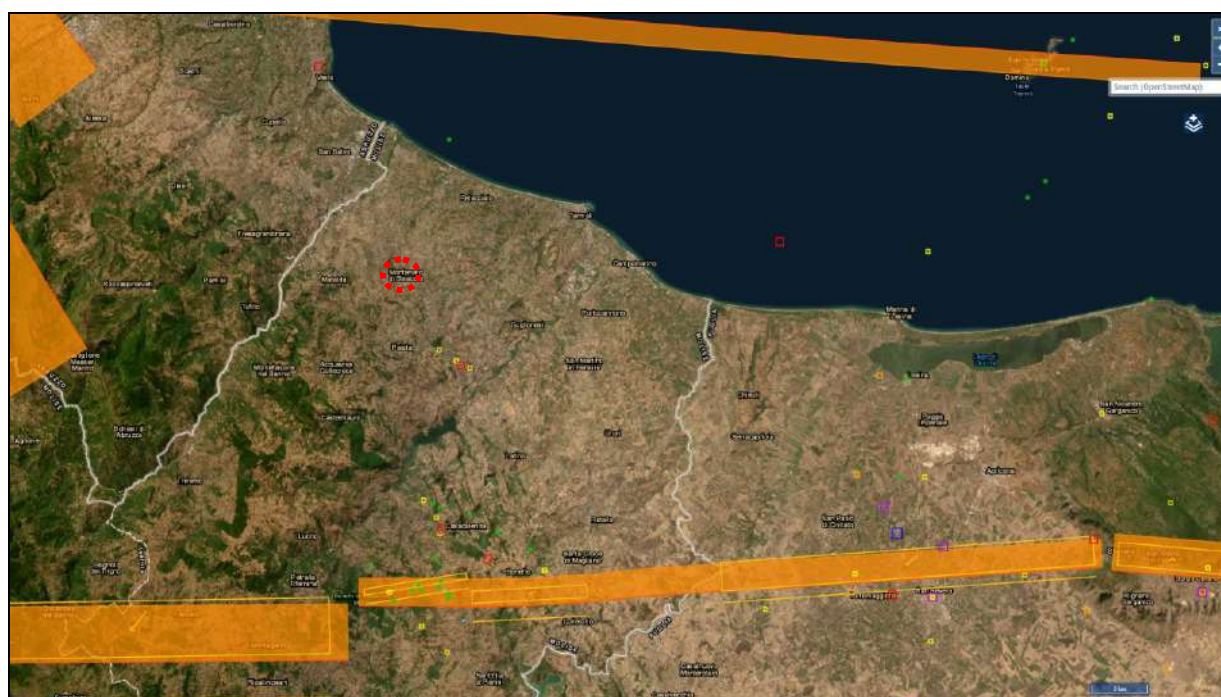
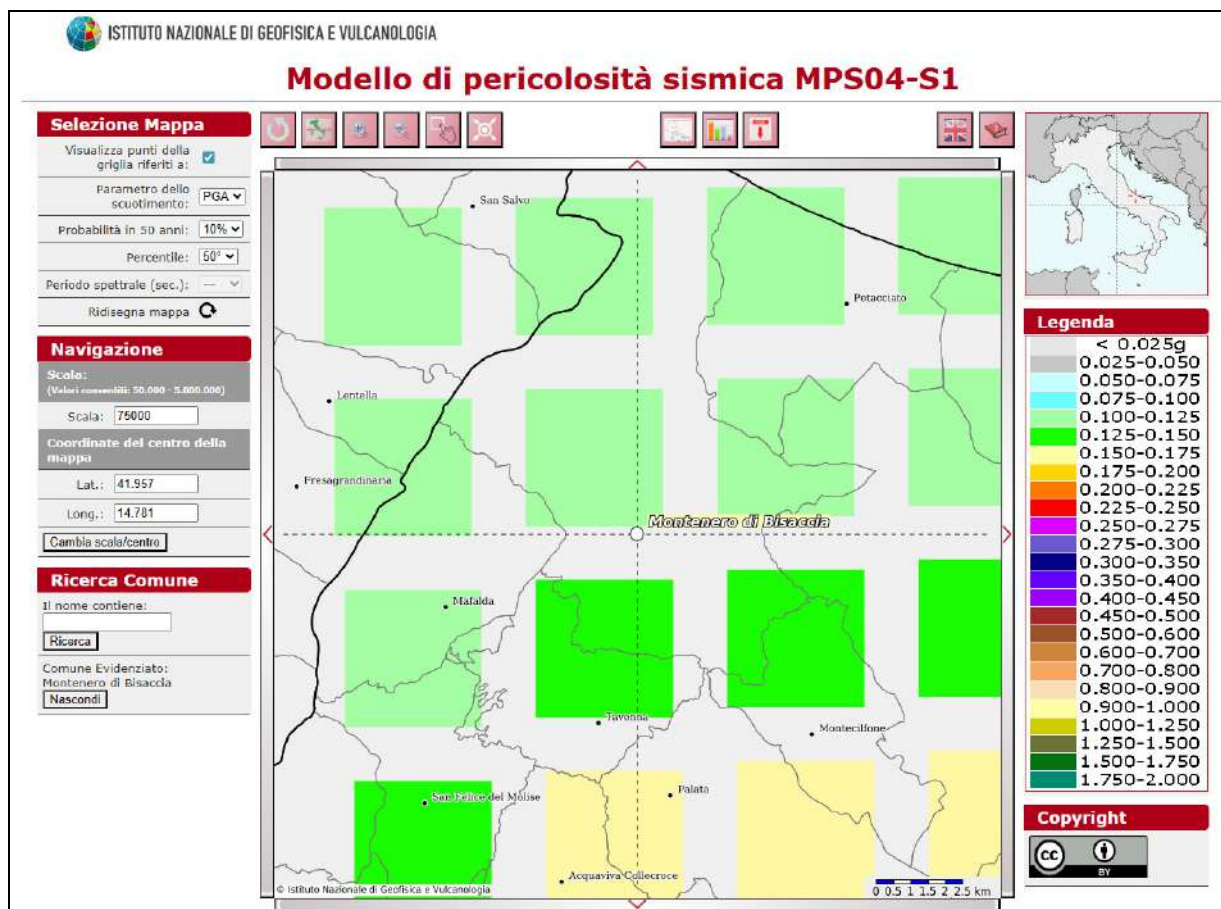
magnitudo Mw fino a circa 7. Di seguito si riportano gli eventi catalogati e il grafico della distribuzione temporale della magnitudo.



In relazione alla relativa vicinanza di importanti strutture sismo genetiche attivate frequentemente, soprattutto nella catena appenninica, le stime di pericolosità effettuate hanno fornito valori di accelerazioni di picco del suolo (PGA), con probabilità del 10% di essere superate in 50 anni e considerando il 50° percentile, comprese tra 0.100 e 0.125 g.



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.IIa n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



RELAZIONE GEOLOGICA

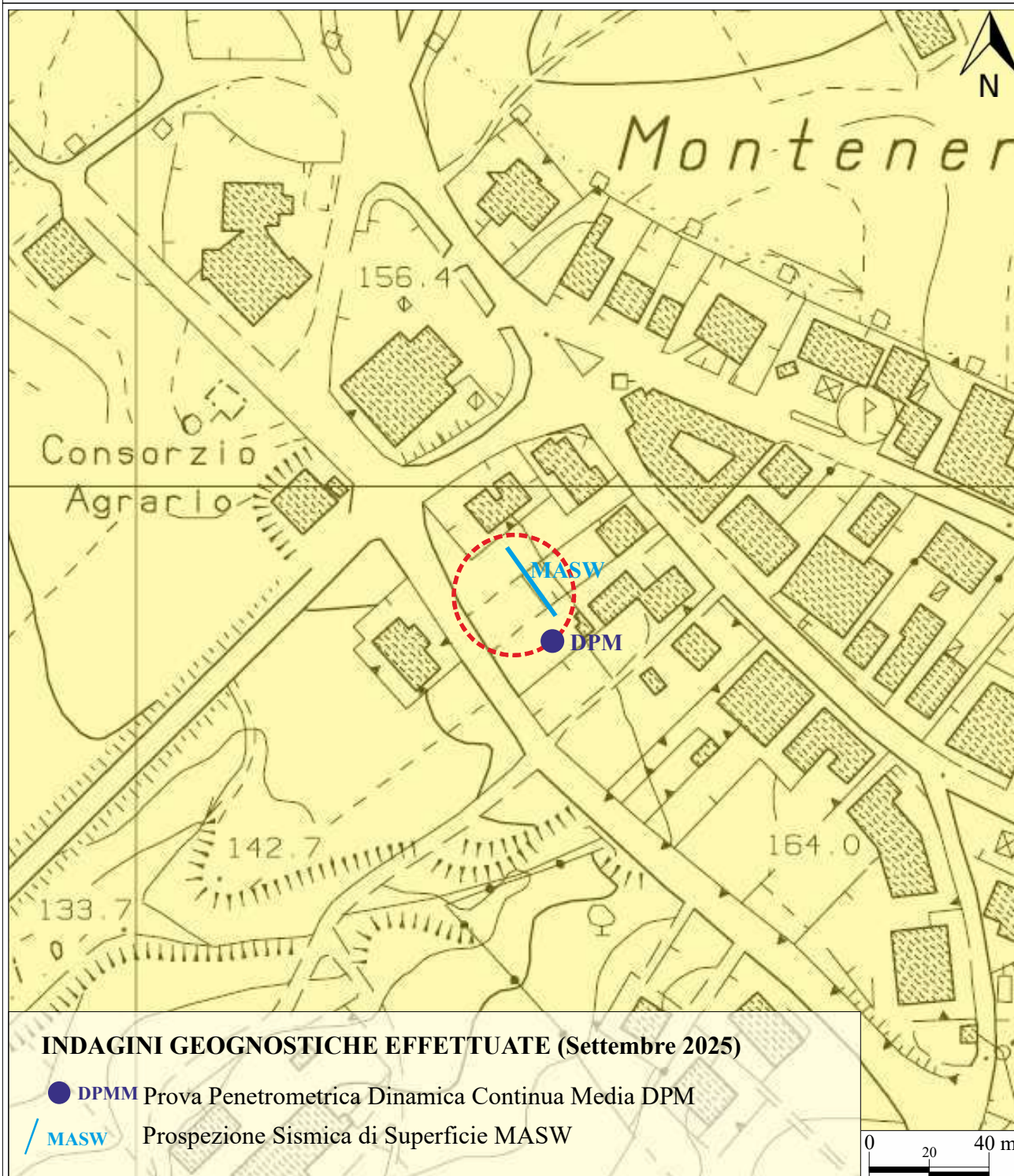
GEO.Ter.Moli.Se
Studio di Geologia
 Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale



Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO
 Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB-
 giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884

Carta del Rilievo Geologico

con ubicazione indagini geognostiche effettuate

- Scala 1:2.000 -



-  **Depositi Eluvio-Colluviali** sovrastanti il **Substrato delle Argille di Montesecco**.
Terreni essenzialmente fini talora detritici derivanti dal disfacimento del locale substrato o dall'accumulo di suolo, di depositi detritici che hanno subito trasporto lungo il versante con spessori anche >2m.
(Olocene)
Tali terreni ricoprono il Substrato (**Pliocene**):
Argille di Montesecco
Argille siltose grigio azzurre con rare intercalazioni sabbiose giallastre di spessore centimetrico e decimetrico che diventano prevalenti nella parte alta dell'intervallo.
-  Area d'interesse.



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.IIa n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

4. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE (Settembre 2025): APPROCCIO DEL MODELLO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO DEL SOTTOSUOLO



Ortofoto con indagini effettuate, le ubicazioni sono puramente indicative



Sito di interesse, oggetto di intervento.



Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM




Prospezione Sismica di Superficie MASW

Allo scopo di giungere alla definizione delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni componenti il sottosuolo di interesse, visto:

- la disponibilità di indagini dirette pregresse reperite sia dalla MZS che dalla banca dati geologici del sottoscritto;
- il contesto già urbanizzato ed antropizzato (centro urbano con fabbricati esistenti ed ubicati nella medesima area di intervento);
- l'assetto geomorfologico locale (configurazione di versante antropizzato basso pendente con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante/idrauliche attive);
- l'entità e tipologia dell'opera di progetto (costruzione di manufatto da adibire a asilo che si svilupperà su unico livello);

è stata programmata ed eseguita una campagna di indagini geognostiche in sito consistita in:

➤ *n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM;*

	<p align="center"> PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB) </p>
---	--

n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW.

Le ubicazioni delle su dette indagini esistenti ed effettuate sono riportate nella *Carta del Rilievo Geologico e ubicazioni indagini geognostiche effettuate in scala 1:2.000* e da stralcio di ortofoto sopra riportato.

Questo bagaglio di indagini - abbinato alle pregresse reperite della MZS e banca dati geologici - ha condotto alla ricostruzione di un quadro preciso e di dettaglio della successione del sottosuolo, della natura litologica ed una valutazione puntuale dei principali parametri geotecnici e sismici dei litotipi presenti e quindi la ricostruzione del modello geologico-geotecnico-geofisico del sottosuolo, ai sensi del D.M. Infrastrutture del 17 Gennaio 2018.

Per i dettagli delle indagini, di seguito trattate e commentate, si rimanda alla consultazione del completo “*Quaderno indagini geognostiche*” che costituisce allegato di accompagnamento alla presente Relazione.

4.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM


È stata effettuata n. 1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media del tipo DPM ubicata presso il sito di intervento; la stessa è stata eseguita utilizzando come attrezzatura un penetrometro semovente auto-ancorante super pesante della PAGANI (mod. DIN 4094) le cui caratteristiche meccaniche sono menzionate in appositi moduli allegati in calce alla presente.



Postazione della Prova DPM

I risultati che scaturiscono da tali tipi di prove vengono generalmente diagrammati prendendo in considerazione come parametri il numero di colpi (N_{10}) per infissioni successive di 10 cm, in grado di fornire indicazioni quantitative sulla resistenza dei terreni investigati correlandolo successivamente con quello dello Standard Penetration Test (N_{SPT}), e la resistenza dinamica alla punta (R_d) valutata, tramite la cosiddetta “formula degli Olandesi”, sulla base delle caratteristiche meccaniche dell’attrezzatura e valida in assenza di attrito laterale.

<p align="center"> GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale </p>	<p align="center"> Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884 </p>
---	--

	<p align="center"> PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB) </p>
---	--

I dati penetrometrici emersi da ognuna delle prove effettuate sono stati riportati in due diagrammi i cui grafici relativi correlano la profondità di rilevazione rispettivamente con il fattore N_{10} e con la resistenza alla punta R_d .

L'analisi speditiva dei grafici ottenuti ha permesso di caratterizzare l'immediato sottosuolo attraverso la seguente “stratigrafia penetrometrica”:

- Area investigata con la prova **DPM -> Area Meridionale del Sito**

	Prof. Strato (m)	NPDM	R_d (Kg/cm ²)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
Strato A	0,9	8,33	31,34	0,0	0,0	0,0	0,76	6	riporto
Strato B	3,5	5,42	18,63	1,7	1,87	0,22	0,76	4	argilla e limo
Strato C	4,7	11,08	35,15	1,9	1,91	0,56	0,76	8	argilla limosa

Al termine della fase di estrazione delle aste, nel mese di Settembre 2025, non è stata rilevata presenza di acqua nel sottosuolo in corrispondenza delle DPM.

4.2 Interpretazione delle Indagini dirette effettuate (modellazione geologica)

Interpretando e correlando i log stratigrafici della MZS e quello penetrometrico risultante dalla DPM effettuata, è possibile ricostruire un modello geologico superficiale del sito di interesse/intervento:

STRATO A -> TERRENO DI RIPORTO/RIEMPIMENTO ANTROPICO E DI ALTERAZIONE SUPERFICIALE -> *coltre di terreno antropico di riporto e di alterazione superficiale di natura detritica limosa-sabbiosa-argillosa di colore bruno-ocra con frequenti inclusi litici eterometrici. Bassa/nulla consistenza;*

STRATO B -> TERRENO DI ALTERAZIONE SUPERFICIALE / SUBSTRATO GEOLOGICO DIFFUSAMENTE ALTERATO -> *argille limose di colore grigiastro-ocra con possibili minuti litici calcarei. Consistenza bassa;*

STRATO C -> SUBSTRATO GEOLOGICO ARGILLOSO PARZIALMENTE ALTERATO -> *argille limose, di colore avana-verdastro con possibili tracce di ossidazioni/alterazioni biancastre. Consistenza media;*

4.3 Prospezione Sismica di superficie MASW e determinazione della $V_{s,Eq}$

Come prescritto dalla vigente normativa in ambito delle costruzioni (D.M. Infrastrutture del 17 gennaio 2018), è necessario classificare il sottosuolo di fondazione del sito di interesse sotto il profilo della risposta sismica locale.

<p align="center"> GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale </p>	<p align="center"> Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884 </p>
---	--



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

Pertanto, è stata eseguita n. 1 stesa sismica di superficie MASW (**M1**) con 16 scoppi, dalla distanza intergeofonica di 2 m ed una lunghezza lineare di 30 m, con il primo scoppio alla distanza di alcuni metri dalla stazione di misura Tromino, che ha permesso di valutare quantitativamente le velocità di propagazione delle onde di taglio nei diversi sismostrati e quindi giungere alla determinazione della classe di suolo.

Tale acquisizione è stata effettuata in corrispondenza dell'area di intervento, ed è risultato un valore della velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,Eq}$

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

h_i spessore dell'i-esimo strato;

$V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati;

H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Da cui:

$$V_{S,Eq} \text{ MASW} = \sim 349 \text{ m/s}$$

(con substrato sismico oltre i 30 m di profondità)

Nr.	Spessore [m]	Velocità [m/s]	MASW
1	1	185	
2	5	275	
3	24	385	

- +

Calcola

Profondità complessiva 30.000 m

$V_{s, eq}$ 349.14 m/s

Categoria del suolo C

Sismostratigrafia del sottosuolo risultante dalla MASW

RELAZIONE GEOLOGICA

Categorie di sottosuolo

Decreto del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni

Categoria A

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

Categoria B

Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Categoria C

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Categoria D

Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.

Categoria E

Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

Per velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio si intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

Dove N è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore $h(strato)$ e dalla velocità delle onde S $V_s(strato)$. Per H si intende la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro V_{s30} , ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Dati → MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.III n. 1070 - * Viale Europa * - MONTENERO DI BISACCIA (CB)

Numero di strati 3
 Profondità piano di posa 0 m

Nr	Spessore	Velocità
1	1	185
2	5	275
3	24	385

Profondità complessiva 30.000 m
 $V_{s,eq}$ 349.14 m/s
Categoria del suolo C

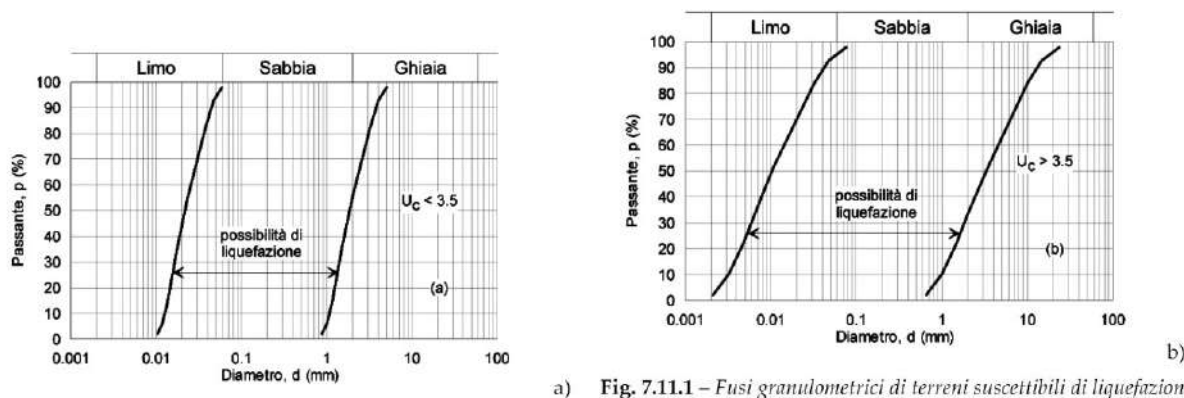


PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)



Postazione dell'acquisizione MASW presso il sito di interesse

4.4 Considerazioni sulla verifica alla liquefazione dei terreni di fondazione



Come prescritto dal §7.11.3.4.2 NCT 2018, pur ammettendo la presenza di acqua nel sottosuolo ad una profondità <15 m dal p.c., in virtù dell'addensamento e della granulometria del sottosuolo non prettamente di “sabbie pulite liquefacibili” (trattasi di argille e limi prevalenti, con limitata % di sabbie, vedi granulometria dei terreni evinta da log stratigrafici di riferimento), è possibile escludere la verifica a liquefazione, come disciplinato dal punto 4: “La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze: [omissis] 4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) nel caso di terreni con



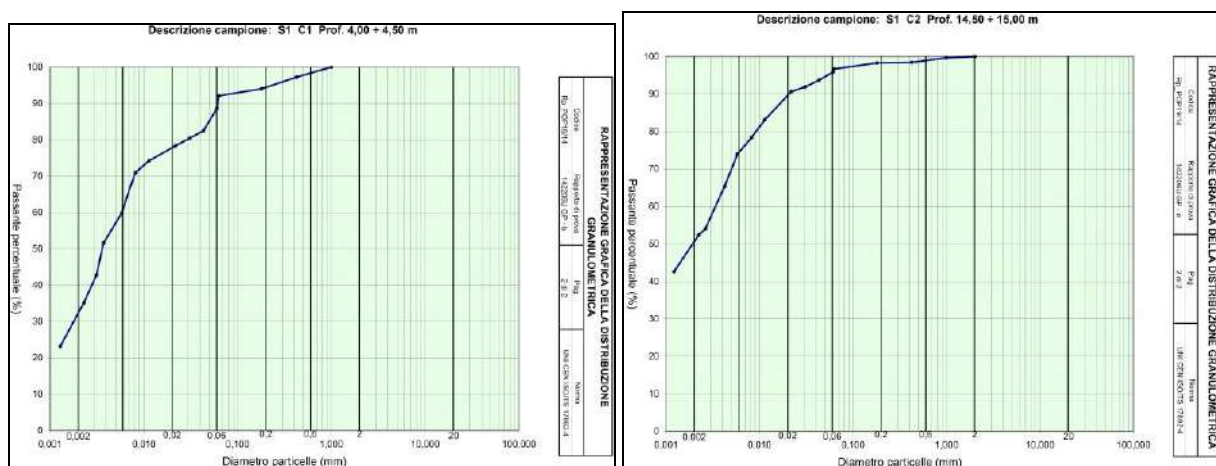
PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fig. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$ ”.


Gli stessi risultati delle analisi di laboratorio reperite sempre dalla MZS su campioni di terreno prelevati presso S1+DH (di seguito proposte) confermano la non sussistenza della liquefacibilità dei terreni di sottosuolo (la percentuale di sabbie è molto bassa, relativamente ai campioni analizzati e di seguito riportati).

A SEGUIRE

*Analisi Granulometriche per Setacciatura e Sedimentazione dei Campioni di Terreno prelevati presso i Sondaggi Geognostici **S1+DH** - tratto dalla Microzonazione Sismica di Montenero di Bisaccia.*



RELAZIONE GEOLOGICA

	<p align="center">PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)</p>
---	--

5. MODELLAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA DEL LOCALE SOTTOSUOLO - NTC 2018

Allo scopo di giungere alla definizione delle caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni componenti il sottosuolo di interesse, visto l'assetto di centro abitato già densamente urbanizzato e antropizzato e tenendo conto delle condizioni geomorfologiche locali (configurazione di versante antropizzato basso pendente con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante/idrauliche attive), la rilevanza e tipologia dell'opera prevista (costruzione di manufatto da adibire a asilo che si svilupperà su unico livello), è stato condotto un dettagliato rilievo geologico di superficie ed è stata eseguita un'ideale campagna indagini geognostica condotta nel mese di Settembre 2025 (*n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM; n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW*) che ha consentito di giungere compiutamente ad una modellazione geologica, geotecnica e sismica dei terreni impegnati nell'area d'interesse, così come prescritto dalle vigenti normative NTC 2018. In questa analisi sono state di supporto le indagini ereditate dalla MZS ed altre della personale banca dati geologici.

Dall'elaborazione ed interpretazione delle suddette indagini è stato possibile valutare, con la dovuta approssimazione, la seguente proposta di modellazione geologica e parametrizzazione geotecnica dei litotipi rinvenuti nel sottosuolo:

<p align="center">GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale</p>	<p align="center">Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884</p>
---	--




PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

PROPOSTA di Modello Geologico e Geotecnico di riferimento
del sottosuolo di interesse (le profondità sono riferite al piano campagna attuale
dell'area di intervento, ovvero esecuzione dell'indagine DPM
(vedi planimetrie e rispettive foto postazioni))

Prof. (m dal p.c.)	Stratigrafia / Modellazione Geologica	Parametrizzazione / Modellazione Geotecnica
<p>TETTO ↑ STRATO: 0.00 (p.c.)</p> <hr/> <p>LETTO ↓ STRATO: 0.90</p>	<p><u>TERRENO DI RIPOR- TO/RIEMPIMENTO ANTROPICO E DI ALTE- RAZIONE SUPERFICIALE</u></p> <p><u>‘Strato A’</u> Coltre di terreno antropico di ripor- to e di alterazione superficiale di natura detritica limosa-sabbiosa- argillosa di colore bruno-ocra con frequentissimi inclusi litici eterometrici.</p> <p>Bassa/nulla consistenza.</p> <p><u>POSSIBILE PRESENZA DI AC- QUA / ELEVATA UMIDITÀ</u></p> <p>-> $N_{SPT} \text{ (da DPM)} = 6$</p>	<p> $\gamma = 1.60 \div 1.65 \text{ t/mc}$ $\phi' = 15^\circ \div 16^\circ$ $c' = 0.02 \div 0.03 \text{ kg/cmq}$ $C_U = 0.10 \div 0.13 \text{ kg/cmq}$ $M_{Edom.} = 15 \div 20 \text{ kg/cmq}$ $M_{Young} = 15 \div 20 \text{ kg/cmq}$ $M_{Poisson} = 0.36$ </p> <p>Geotecnicamente non ca- ratteristico, <u>valutabile</u> <u>senz'altro come non ido- neo ad ospitare il Piano di</u> <u>Sedime Fondazionale</u></p>
<p>TETTO ↑ STRATO: 0.90</p> <hr/> <p>LETTO ↓ STRATO: 3.50</p>	<p><u>TERRENO DI ALTERA- ZIONE SUPERFICIALE / SUBSTRATO GEOLOGICO DIFFUSAMENTE ALTERATO</u></p> <p><u>‘Strato B’</u> Argille limose di colore grigiastro- ocra con possibili minuti litici cal- carei.</p> <p>Consistenza bassa.</p> <p><u>POSSIBILE PRESENZA DI AC- QUA / ELEVATA UMIDITÀ</u></p> <p>-> $N_{SPT} \text{ (da DPM)} = 4$</p>	<p> $\gamma = 1.70 \div 1.75 \text{ t/mc}$ $\phi' = 20^\circ \div 21^\circ$ $c' = 0.07 \div 0.08 \text{ kg/cmq}$ $C_U = 0.30 \div 0.35 \text{ kg/cmq}$ $M_{Edom.} = 40 \div 42 \text{ kg/cmq}$ $M_{Young} = 35 \div 40 \text{ kg/cmq}$ $M_{Poisson} = 0.35$ </p>

RELAZIONE GEOLOGICA

GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale	Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884
---	---

	<p align="center"> PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB) </p>
---	--

<p> TETTO ↑ STRATO: 3.50 </p> <hr/> <p> LETTO ↓ STRATO: 4.70 (*) </p>	<p> <u>SUBSTRATO GEOLOGICO</u> <u>ARGILLOSO PARZIAL-</u> <u>MENTE ALTERATO</u> </p> <p> <u>‘Strato C’</u> Argille limose, di colore avana-verdastro con possibili tracce di ossidazioni/alterazioni biancastre. </p> <p> Consistenza media. </p> <p> -> $N_{SPT} \text{ (da DPM)} = 8$ </p>	<p> $\gamma = 1.75 \div 1.80 \text{ t/mc}$ $\phi' = 21^\circ \div 22^\circ$ $c' = 0.10 \div 0.12 \text{ kg/cmq}$ $C_U = 0.70 \div 0.75 \text{ kg/cmq}$ $M_{Edom.} = 80 \div 83 \text{ kg/cmq}$ $M_{Young} = 75 \div 80 \text{ kg/cmq}$ $M_{Poisson} = 0.34$ </p>
---	--	---

(*) Fondo Prova DPM


I litotipi costituenti il sottosuolo di interesse sono considerabili a comportamento geotecnico prevalentemente coesivo (Strato B-C), rientranti pienamente nella componente pelitica del substrato geologico di *Argille di Montesecco* (strato C) ricoperto da *Depositi Eluvio-Colluviali* (strato B) e *coltre di riporto antropico e di alterazione superficiale* (strato A). Le qualità geotecniche sono valutabili come mediocri per lo strato C, modesti per l’orizzonte B e scarse per quello A.

Presso i punti di indagine non è stata rilevata acqua nel sottosuolo *superficiale* ovvero fino alla profondità di fondo di 4.70m dal p.c.. È comunque da ammettere la potenziale presenza di acqua nel sottosuolo superficiale, seppur trattasi non propriamente di falda freatica bensì di effimeri e locali accumuli idrici nello strato superficiale Eluvio-Colluviale (roccia serbatoio, a maggiore permeabilità) e aventi come tampone inferiore la formazione basale delle Argille Plioceniche (tendenzialmente impermeabili). Pertanto, sarà senz’altro necessario prevedere adeguati accorgimenti/interventi di isolamento e impermeabilizzazioni del corpo del fabbricato e delle sue fondazioni per scongiurarne potenziali ammaloramenti, anche degli elementi strutturali.

Ai sensi del punto 2 del §7.11.3.4.2 NCT 2018, la verifica di liquefazione è omissibile vista la granulometria dei sedimenti presenti, tecnicamente non liquefacibile non trattandosi prettamente di “sabbie pulite” (vedi granulometrie e log stratigrafici).

Per quanto concerne la classificazione del sottosuolo di fondazione dal punto di vista sismico, essendo stata calcolata dalla prospezione MASW una $V_{s,Eq}$ pari a ~349 m/s ed essendo stato rilevato un substrato sismico non entro i 30 m di profondità, è possibile valutare una cate-


<p align="center"> GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale </p>	<p align="center"> Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884 </p>
---	--

	<p align="center">PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)</p>
---	--

goria di tipo “C” (Tab. 3.2.II NTC 2018): *Depositi di terreni a grana grossa mediamente ad-densati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Per quanto concerne la **Categoria Topografica**, definita dalla Tab. 3.2.III NTC/2018, il sito di interesse rientra pienamente nella Categoria **T1** presentando un’inclinazione media del pendio, alla scala del fabbricato, inferiore a 15° ($i < 15^\circ$).

<p align="center">GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale</p>	<p align="center">Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884</p>
---	--

	<p align="center">PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)</p>
---	--

6. CONCLUSIONI DELLO STUDIO GEOLOGICO E INDICAZIONI AI PROGETTISTI

Le risultanze geomorfologiche, idrogeologiche, litostratigrafico-tecniche e litodinamiche emerse al termine dello studio espletato nell’ambito del Progetto “*Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa*” in Viale Europa, nel Centro Abitato di Montenero di Bisaccia (CB), hanno evidenziato una condizione di apparente attuale stabilità geomorfologica del sito in s.s. oggetto di intervento. I terreni affioranti sono cartografabili nel locale substrato geologico nei *Depositi Argillosi* (di genesi marina, ascrivibili al Pliocene-Pleistocene - strato C), sovrastato da *Depositi Eluvio-Colluviali* (di facies continentale ed età Pleistocene - strato B) e *coltre di riporto antropico e alterazione superficiale* (di origine continentale/antropica ed età Olocenica - strato A).

Come evinto dalle indicazioni fornite dall’Amministrazione Comunale e dai Progettisti incaricati, il progetto prevede l’intervento di realizzazione ex-novo di un edificio mono-livello da adibire ad Asilo Nido.

L’intervento complessivo è inquadrato nell’ambito di “*PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR Missione 4 Istruzione e ricerca - Componente 1 Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: Nuovo piano per gli Asili Nido*”.

Inoltre, il sottoscritto *precisa che i risultati desunti dal presente studio sono finalizzati e conformati esclusivamente alle specifiche istanze edilizie di cui al progetto architettonico e sono riferiti allo stato d’essere attuale del sito in esame ed esclusivamente alle particelle catastali riportate in intestazione. Eventuali varianti progettuali attualmente non previste, quali sbanamenti, drenaggi, sovraccarichi, ampliamenti ed altri interventi che possano variare il vigente equilibrio idraulico e geomorfologico, non sono contemplate nel presente studio. La loro ammissibilità e compatibilità geologica, pertanto, dovrà essere accuratamente esaminata attraverso ulteriori e mirati studi.*

Geomorfologicamente, l’opera è prevista su un contesto già completamente urbanizzato e antropizzato di collina medio pendente; il sito è posto alla quota di ~155÷150m s.l.m. e con immersione topografica verso Ovest, verso il Fosso di Montenero Bivio -> Fosso di Canniviere -> destra idrografica del Fiume Trigno, a vergenza adriatica. Il sito di interesse si colloca nei pressi dello spartiacque Bacino Fiume Trigno e Fiume Biferno.

<p align="center">GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale</p>	<p align="center">Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884</p>
---	--



PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
 “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
 - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
 Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

L'analisi della dinamica geo-morfoevolutiva ha appurato che l'area di interesse, allo stato attuale, risulta stabile senza evidenza di elementi che ne potrebbero turbare l'equilibrio, almeno in tempi geologicamente brevi, come avvalorato dalla consultazione della cartografia IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) e dell'ex ‘*Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore*’. Pertanto, è lecito valutare compatibilità idro-geo-morfologica tra l'intervento previsto ed il locale assetto idrogeologico di questa porzione di territorio, in virtù delle considerazioni sopra esposte.

La ricostruzione del modello geologico-geotecnico-geofisico, considerando:

- la disponibilità di indagini dirette pregresse reperite sia dalla MZS che dalla banca dati geologici del sottoscritto;
- il contesto già urbanizzato ed antropizzato (centro urbano con fabbricati esistenti ed ubicati nella medesima area di intervento);
- l'assetto geomorfologico locale (configurazione di versante antropizzato basso pendente con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante con assenza di pericolosità geomorfologiche di versante/idrauliche attive);
- l'entità e tipologia dell'opera di progetto (costruzione di manufatto da adibire a asilo che si svilupperà su unico livello);


è stata condotta con il supporto del rilievo geologico di campo e con l'ausilio di una campagna di indagini geognostiche in sito consistita in:

✚ *n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media DPM;*

✚ *n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW.*

Tali indagini hanno consentito di ricostruire, con la dovuta approssimazione, il modello geologico, geotecnico e sismico del sottosuolo di interesse. Attenzione andrà posta all'accertata presenza di copertura di manto di alterazione superficiale e/o di riporto antropico sciolto (STRATO A) che dovrà essere senz'altro adeguatamente scartato come piano di sedime.

Il locale sottosuolo, escluso il manto di alterazione superficiale o di riporto, si compone di litotipi, tipicamente a comportamento geotecnico prevalentemente coesivo, rientranti pienamente nella componente pelitica del substrato geologico di *Argille di Montesecco* (strato C) ricoperto da *Depositi Eluvio-Colluviali* (strato B) e *coltre di riporto antropico e di alterazione superficiale* (strato A). La categoria di sismica del sottosuolo è identificabile come “C” mentre la categoria topografica è di tipo T1. In tal modo è stato possibile discernere il sottosuolo sotto

	<p align="center"> PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.lla n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB) </p>
---	--

il profilo geologico, geotecnico e sismico, così come prescritto dalle vigenti normative delle NTC 2018.

Relativamente alla tipologia e dimensionamento dell'impianto fondazionale (o alla verifica delle fondazioni esistenti), il Progettista Strutturista potrà approntare la miglior soluzione rispondente all'assetto geologico locale e la sua interazione con le previste strutture. In ogni caso, le fondazioni - sia se saranno dirette che indirette - dovranno essere continue e ben collegate, alla luce della potenziale eterogeneità latero-verticale dei litotipi presenti, così da scongiurare fenomenologie di cedimenti differenziali.


In relazione alla pressione massima ammissibile sul terreno, la stessa potrà essere valutata considerando i parametri geotecnici riportati in precedenza, sulla base dei quali sarà possibile verificare i carichi esercitati dai previsti manufatti e i relativi cedimenti indotti.

Dalle indagini DPM di Settembre 2025, nel sottosuolo non è stata rilevata presenza di acqua nel sottosuolo, come prevedibile vista la natura prevalentemente drenante del sottosuolo superficiale (Strati A-B). Ai sensi del punto 4 del §7.11.3.4.2 NCT 2018, la verifica di liquefazione è omissibile considerando la granulometria non pienamente sabbiosa, quindi comunque non liquefacibile. In ogni caso è da ammettere la potenziale presenza di acqua nel sottosuolo superficiale, seppur trattasi non propriamente di falda freatica bensì di effimeri e locali accumuli idrici nello strato superficiale (roccia serbatoio, a maggiore permeabilità) e aventi come tampone inferiore la formazione basale delle Argille Plioceniche (tendenzialmente impermeabili). Pertanto, si sottolinea la necessità di prevedere adeguati accorgimenti/interventi di isolamento e impermeabilizzazioni del corpo del fabbricato e delle sue fondazioni per scongiurarne potenziali ammaloramenti, anche degli elementi strutturali, oltre che a risalite di umidità per capillarità.

Sarà necessario anche provvedere alla corretta regimazione delle acque di corrivazione superficiale, da convogliare correttamente nell'impiuvio o reticolo antropico di scolo, onde evitare pericolosi fenomeni di erosione lineare concentrata o ristagni idrici che potrebbero provocare cedimenti e scoscendimenti del terreno.

Successivamente allo sbancamento per le fondazioni, si raccomanda inoltre di verificare che per l'intera estensione areale dello scavo sia stato raggiunto lo strato di terreno idoneo ad ospitare il piano di sedime e non sussistano locali residui di terreno di riporto o scadente. Il sottoscritto resta a completa disposizione della Committenza/Progettisti per l'accertamento di tale condizione nella fase di realizzazione dell'impianto fondazionale.

<p align="center"> GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale </p>	<p align="center"> Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884 </p>
---	--

	<p align="center">PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.III n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)</p>
---	--

Inoltre, visto in contesto fittamente edificato, antropizzato ed urbanizzato, si consiglia preliminarmente allo sbancamento del terreno per la predisposizione del piano di sedime, una verifica (ad esempio tramite campagna di indagini georadar) dell’eventuale presenza dei sottoservizi (gas, corrente, fibra, acquedotto, fogna) sia ai fini della sicurezza delle maestranze e popolazione che per scongiurare interruzioni di pubblico servizio.

A conclusione della presente consulenza si puntualizza che l’eventuale terreno di risulta dello scavo del piano fondazionale dovrà essere debitamente allontanato dal sito, nel rispetto delle vigenti normative sullo smaltimento di ‘terre e rocce da scavo’, anche per evitare pericolosi sovraccarichi del pendio.

Attenzione andrà posta alla salvaguardia dei fronti di scavo da pericoli di frane/cedimenti, attenendosi scrupolosamente alle normative vigenti, per la salvaguardia delle maestranze e cose.

Tutto quanto esposto è stato eseguito in piena coscienza ad evasione dell’incarico ricevuto.

Termoli CB, Settembre 2025

il Consulente
GEOLOGO SPECIALISTA
Dott. DE LISIO Giancarlo

RELAZIONE GEOLOGICA

Comm. : AMMINISTRAZIONE COMUNALE di MONTENERO DI BISACCIA (CB)

Oggetto: **PNRR M4 C1 I1.1** finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552

Sito : Fg. 55, P.III n. 1070, Viale Europa - Montenero di Bisaccia (CB)

RELAZIONE GEOLOGICA

<p align="center">GEO.Ter.Moli.Se Studio di Geologia Tecnica, Ambientale & Sicurezza Territoriale</p>	<p align="center">Dott. Geol. Giancarlo DE LISIO Via Frentana 32/A - 86039 Termoli -CB- giancarlodelisio@hotmail.com - Tel. 328.84.14.884</p>
---	--



PNRR M4 C1 II.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU
“Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa”
- CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 -
Fig. 55, P.II n. 1070, Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

QUADERNO INDAGINI GEOLOGICHE EFFETTUATE IN SITO

- Settembre 2025 -

-Allegato alla Relazione Geologica-

 *n.1 Prova Penetrometrica Dinamica Continua Media
DPM*

 *n.1 Prospezione Sismica di superficie MASW*

RELAZIONE GEOLOGICA

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Amministrazione Comunale di Montenero di Bisaccia
Descrizione: PNRR M4 C1 I1.1 - Intervento di nuova costruzione di un Asilo Nido
Località: Viale Europa, Montenero di Bisaccia (CB)

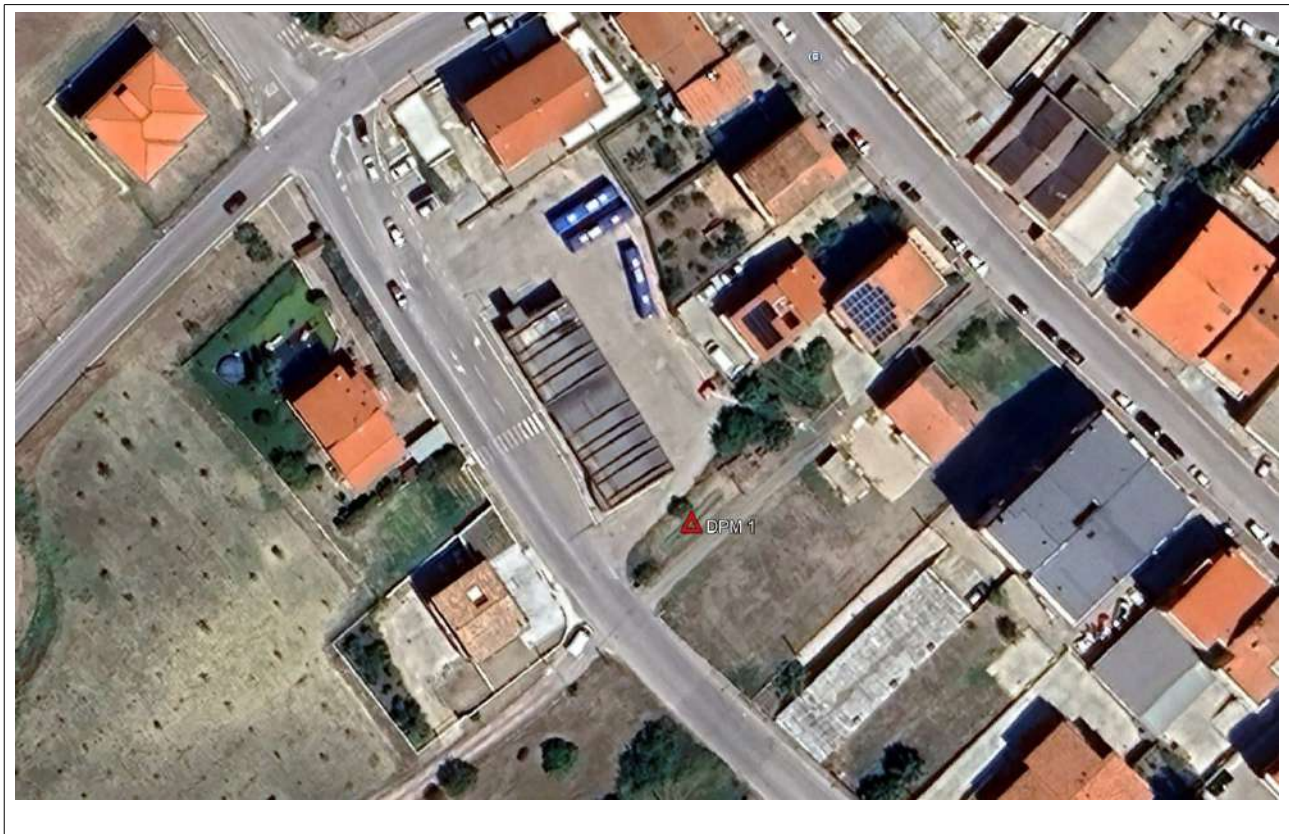
Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DMP 3020 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	15,25 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,76
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

Il Geologo

Dott. Giancarlo DE LISIO

UBICAZIONE INDAGINE



POSTAZIONE DI PROVA



Prova **DPM 1**



Prova **DPM 1**

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE
(DYNAMIC PROBING)

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

Correlazione con Nspt

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi Nspt ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con Nspt. Il passaggio viene dato da:

$$NSPT = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Qspt è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M	peso massa battente.
M'	peso aste.
H	altezza di caduta.
A	area base punta conica.
δ	passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

$$Rpd = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

Rpd	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo (δ/N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza (generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immorsamento d = 1 m.

PROVA ... Nr.1

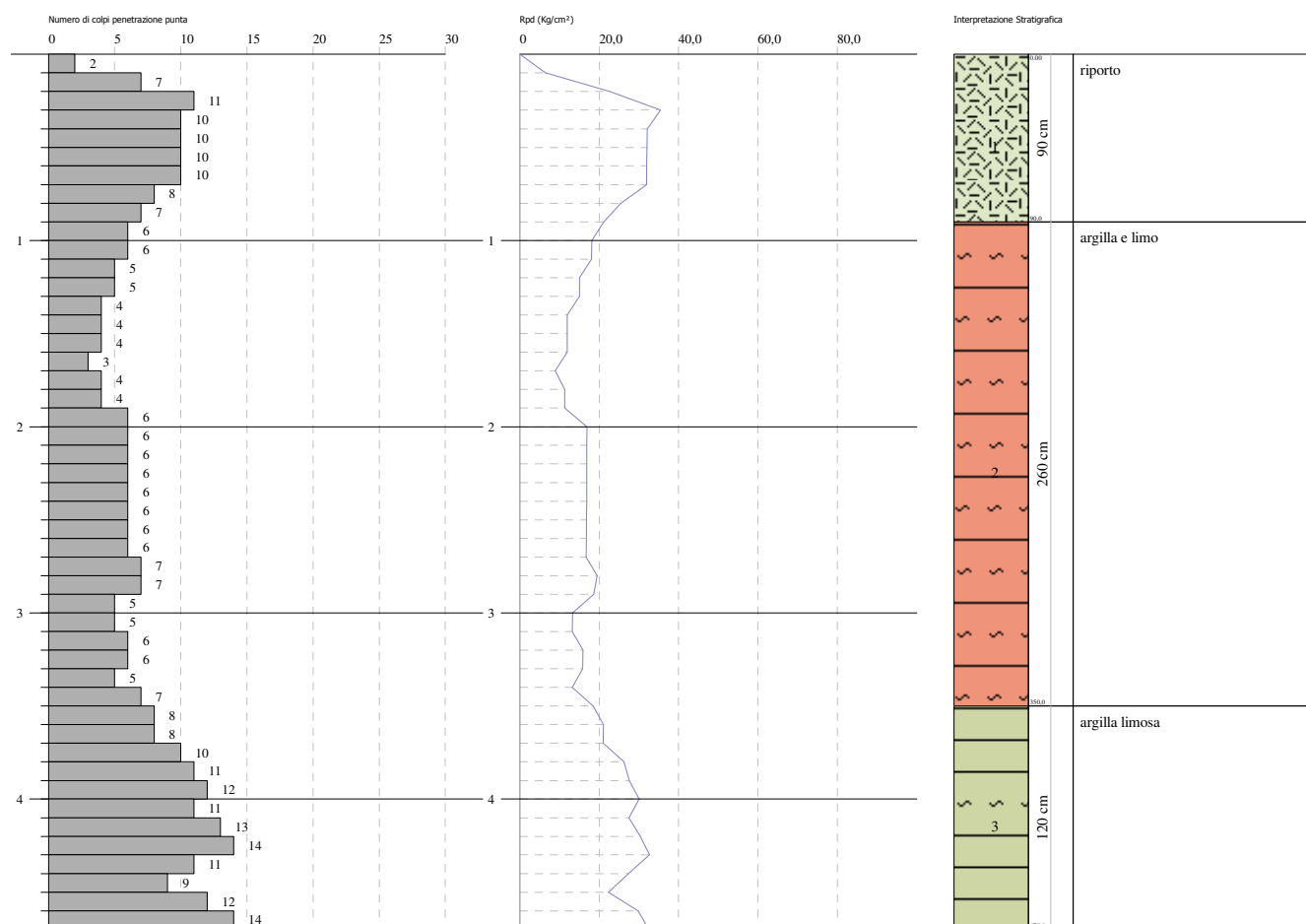
Strumento utilizzato... DMP 3020 PAGANI
 Prova eseguita in data 12/09/2025
 Profondità prova 4,70 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	2	0,857	6,47	7,56	0,32	0,38
0,20	7	0,855	22,60	26,44	1,13	1,32
0,30	11	0,853	35,43	41,55	1,77	2,08
0,40	10	0,851	32,14	37,78	1,61	1,89
0,50	10	0,849	32,07	37,78	1,60	1,89
0,60	10	0,847	32,00	37,78	1,60	1,89
0,70	10	0,845	31,93	37,78	1,60	1,89
0,80	8	0,843	25,49	30,22	1,27	1,51
0,90	7	0,842	21,19	25,17	1,06	1,26
1,00	6	0,840	18,12	21,58	0,91	1,08
1,10	6	0,838	18,08	21,58	0,90	1,08
1,20	5	0,836	15,04	17,98	0,75	0,90
1,30	5	0,835	15,01	17,98	0,75	0,90
1,40	4	0,833	11,98	14,39	0,60	0,72
1,50	4	0,831	11,96	14,39	0,60	0,72
1,60	4	0,830	11,93	14,39	0,60	0,72
1,70	3	0,828	8,93	10,79	0,45	0,54
1,80	4	0,826	11,89	14,39	0,59	0,72
1,90	4	0,825	11,32	13,73	0,57	0,69
2,00	6	0,823	16,95	20,59	0,85	1,03
2,10	6	0,822	16,92	20,59	0,85	1,03
2,20	6	0,820	16,89	20,59	0,84	1,03
2,30	6	0,819	16,86	20,59	0,84	1,03
2,40	6	0,817	16,83	20,59	0,84	1,03
2,50	6	0,816	16,80	20,59	0,84	1,03
2,60	6	0,814	16,77	20,59	0,84	1,03
2,70	6	0,813	16,74	20,59	0,84	1,03
2,80	7	0,811	19,49	24,02	0,97	1,20
2,90	7	0,810	18,61	22,97	0,93	1,15
3,00	5	0,809	13,27	16,41	0,66	0,82
3,10	5	0,807	13,25	16,41	0,66	0,82
3,20	6	0,806	15,87	19,69	0,79	0,98
3,30	6	0,805	15,84	19,69	0,79	0,98
3,40	5	0,803	13,18	16,41	0,66	0,82
3,50	7	0,802	18,43	22,97	0,92	1,15
3,60	8	0,801	21,03	26,25	1,05	1,31
3,70	8	0,800	20,99	26,25	1,05	1,31
3,80	10	0,798	26,20	32,82	1,31	1,64
3,90	11	0,797	27,57	34,59	1,38	1,73
4,00	12	0,796	30,03	37,73	1,50	1,89

4,10	11	0,795	27,49	34,59	1,37	1,73
4,20	13	0,744	30,40	40,87	1,52	2,04
4,30	14	0,743	32,69	44,02	1,63	2,20
4,40	11	0,791	27,37	34,59	1,37	1,73
4,50	9	0,790	22,36	28,30	1,12	1,41
4,60	12	0,789	29,78	37,73	1,49	1,89
4,70	14	0,738	32,49	44,02	1,62	2,20

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tensione efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,9	8,33	31,34	0,0	0,0	0,0	0,76	6	riporto
3,5	5,42	18,63	1,7	1,87	0,22	0,76	4	argilla e limo
4,7	11,08	35,15	1,9	1,91	0,56	0,76	8	argilla limosa



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**Coesione non drenata**

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	Sanglerat	0,35
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	Sanglerat	0,77

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	42,59
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	83,39

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	Apollonia	40,00
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	Apollonia	80,00

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	A.G.I. (1977)	POCO CONSISTENTE
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	Meyerhof	1,70
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	Meyerhof	1,90

Peso unità di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	Meyerhof	1,87
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	Meyerhof	1,91

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (2) argilla e limo	4	0,90-3,50	4	Meyerhof (1956)	21,14
Strato (3) argilla limosa	8	3,50-4,70	8	Meyerhof (1956)	22,29

PNRR M4 C1 I1.1 finanziato dall'UE - Next Generation EU “Intervento di Costruzione di un nuovo Asilo Nido in Viale Europa” - CUP: E75E25000030006 // CIG: B8339FE552 - Fg. 55, P.Ila n. 1070 - * Viale Europa * - MONTENERO DI BISACCIA (CB)



MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

MASW

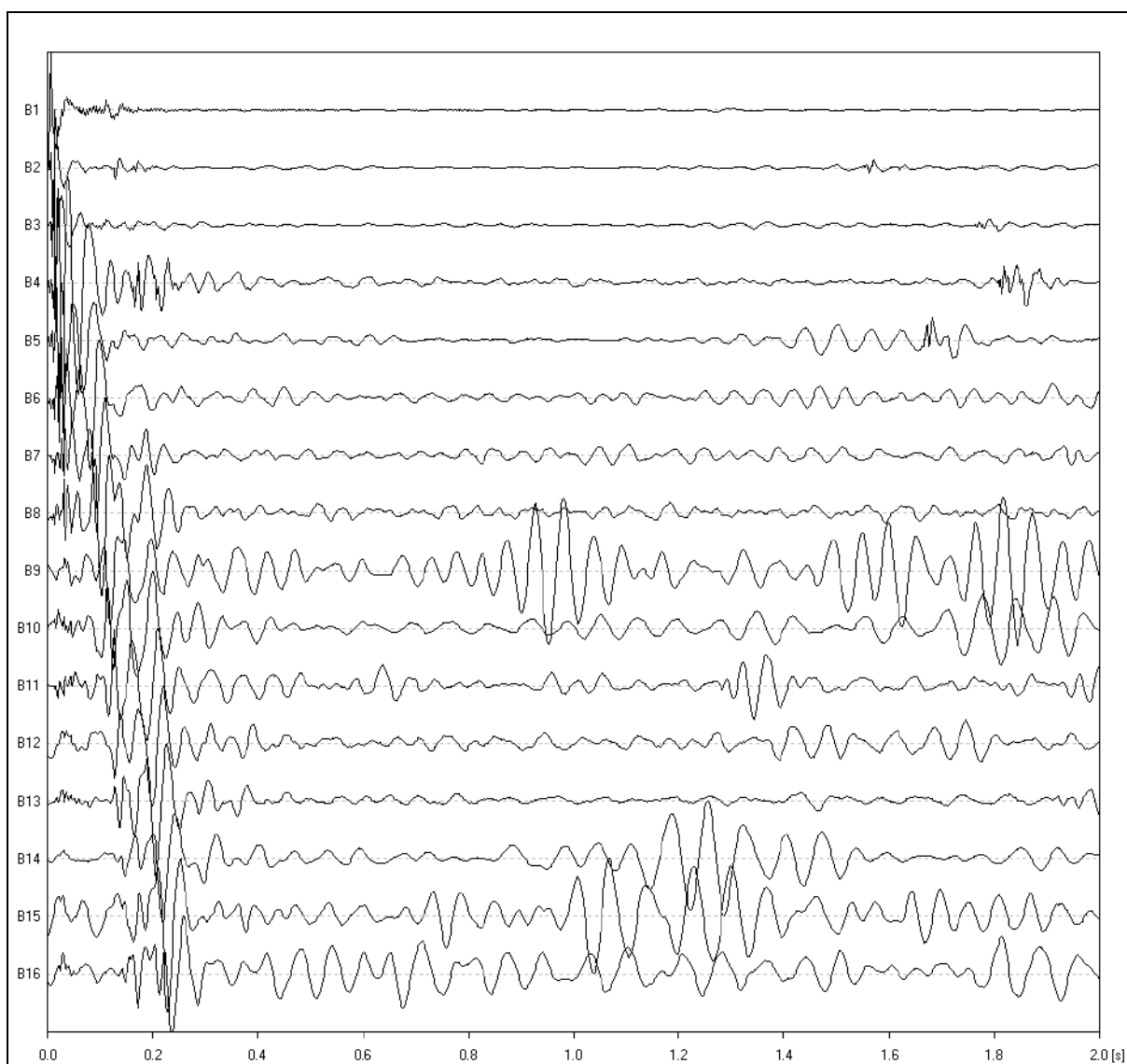
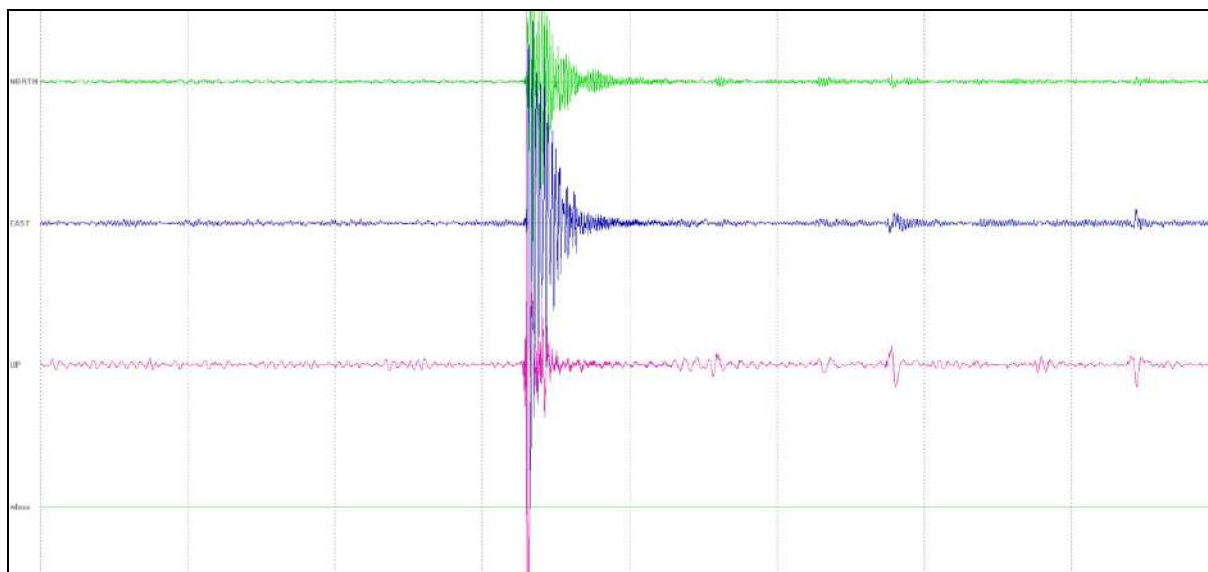
Start recording: 12/09/2025 17:54:30 End recording: 12/09/2025 17:58:18

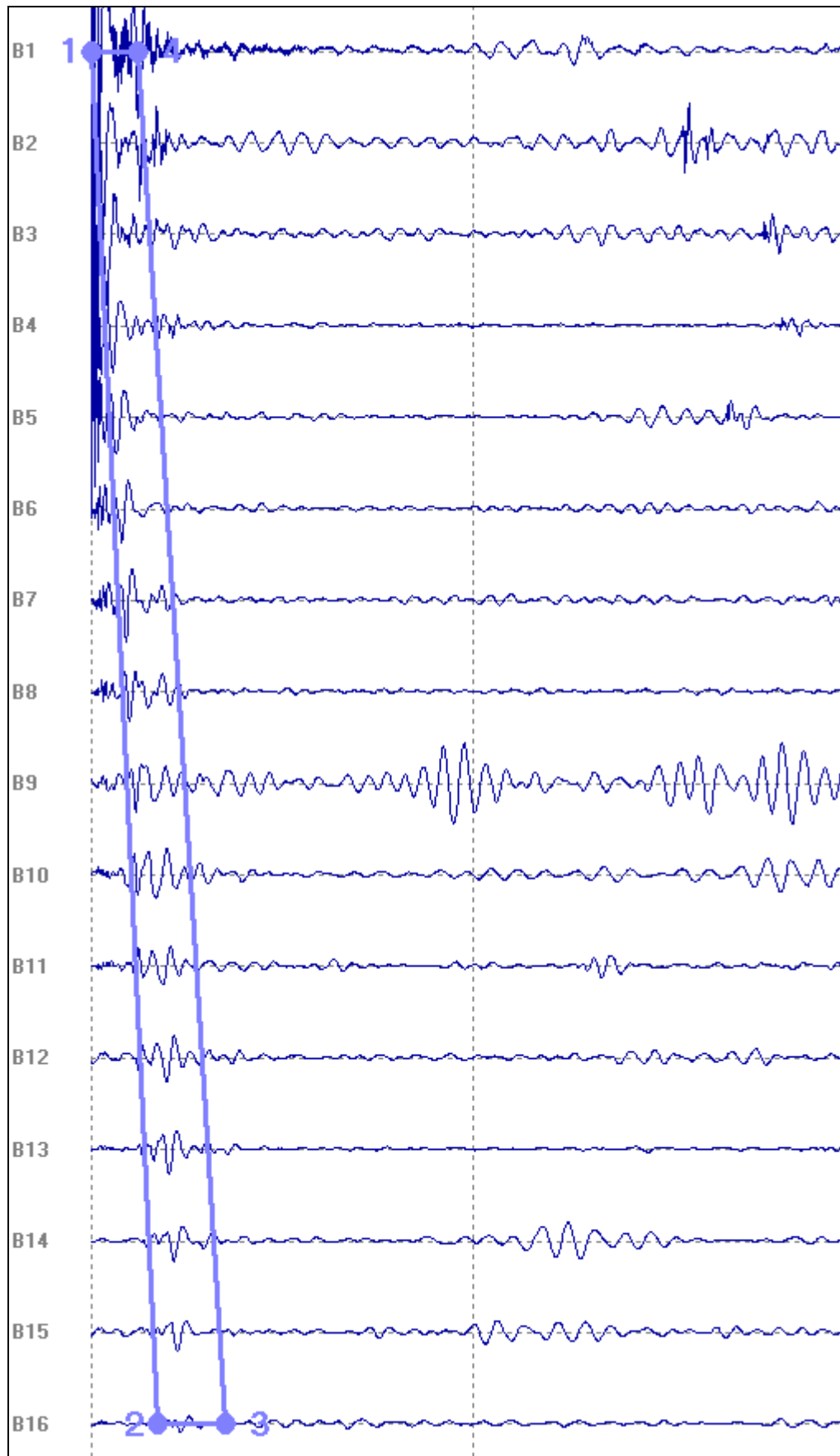
Trace length: 0h00'02".

Sampling rate: 512 Hz

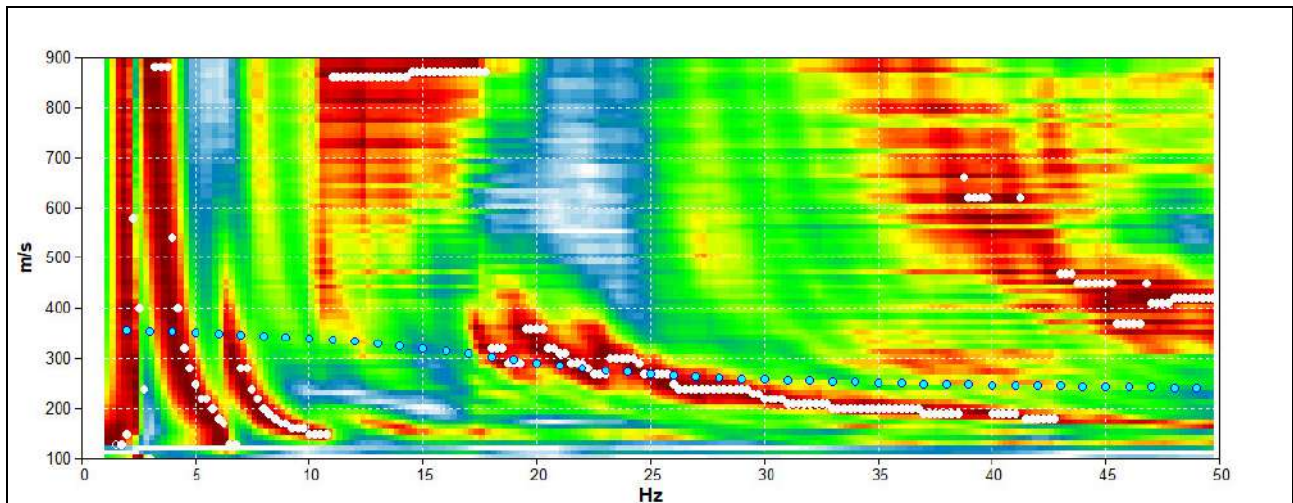
Channel labels: B1 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ; B9
; B10 ; B11 ; B12 ; B13 ; B14 ; B15 ; B16

Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 24.0 26.0 28.0 30.0 m.





MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.00	1.00	185	0.42
6.00	5.00	275	0.42
inf.	inf.	385	0.42

Vs_eq (0.0-30.0) = 349 m/s

