

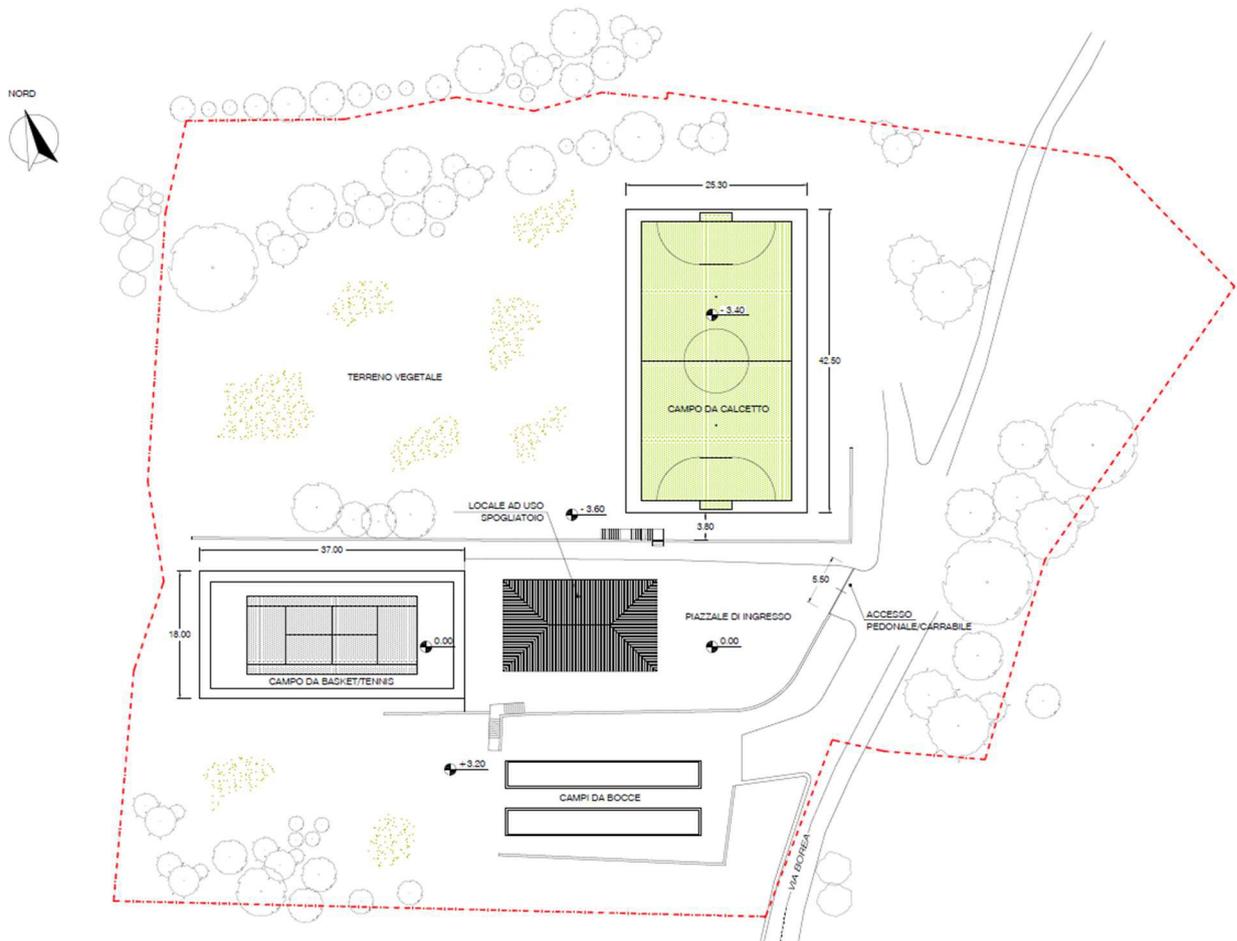
## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

### RIGENERAZIONE E AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO POLISPORTIVO DI MONTEPAGANO

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO AI SENSI DELL'ART.5 D.LGS 38/2021

Soggetto proponente:

ASD BELVEDERE PAGANESE, Corso Umberto I n.5 Fraz. Montepagano, ROSETO DEGLI  
ABRUZZI (TE) C.F. 91057100678 - P.IVA 02094950678



(da: TAV.02 STATO DI FATTO - PFTE\_04 Rev.1 - PROGETTISTA: dott. Arch. Paolo Taraschi)

## RELAZIONE GEOLOGICA e MICROZONAZIONE SISMICA

EX LEGGE 64/1974 ART.13 - D.P.R. 380/2001 ART.89

Roseto degli Abruzzi, Luglio 2024

  
Dott. Umberto Biferi - Geologo

## **INDICE**

1. PREMESSA .....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
3. BIBLIOGRAFIA.....	8
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO .....	11
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO e LITOSTRATIGRAFICO .....	13
7. PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) – RISCHIO FRANA .....	23
8. PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (PSDA) – RISCHIO IDRAULICO.....	26
9. SISMICITA' DELL'AREA.....	28
10. INDAGINI SVOLTE.....	37
10.1 Sondaggi Meccanici (dati pregressi).....	39
10.2 Prove Penetrometriche tipo SPT (dati pregressi).....	40
10.3 Misura Sismica Passiva a stazione singola.....	41
11. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO.....	43
11.1. Successione Stratigrafica Locale.....	43
11.2 Falda Acquifera .....	43
11.3 Caratterizzazione Geotecnica .....	44
12. MICROZONAZIONE SISMICA PUNTUALE.....	45
12.1 Carta delle Indagini .....	46
12.2 Carta Geologico Tecnica .....	47
12.3 Carta delle Mops e delle Frequenza di Risonanza .....	50
13. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	53

## **TAVOLE & ALLEGATI**

TAV.1 Stralcio Carta Topografica Regionale F339 Est - scala 1:25.000

TAV.2 Stralcio Carta Tecnica Regionale - scala 1:10.000

TAV.3 Stralcio Carta Geologico-Tecnica (Biferi U., 2017 - MZS I liv) - scala 1: 7.500

## **PAI e PSDA**

TAV.4 Carta Geomorfologica (PAI, Abruzzo) su base CTR – scala 1:10.000

TAV.5 Carta della Pericolosità Geomorfologica (PAI, Abruzzo) su base CTR – scala 1:10.000

TAV.6 Carta della Pericolosità Idraulica (PSDA Abruzzo) su base IGM- scala 1:50.000

## **Microzonazione Sismica puntuale di Livello I**

TAV.7 Carta delle Indagini Geotecniche e Sismiche in sito – scala 1:5.000

TAV.8 Carta Geologico-Tecnica - scala 1: 5.000

TAV.8 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica - scala 1: 5.000

## **Indagini Geotecniche e Sismiche in Sito**

ALL.1 Report Sondaggi Geognostici a carotaggio continuo – dati pregressi  
(da: Archivio Studio Geologia Biferi)

ALL.2 Report misura sismica passiva a stazione singola (HVSR, 30 min, 31.07.2024)

## 1. PREMESSA

Su incarico del soggetto *proponente ASD BELVEDERE PAGANESE, Corso Umberto I n.5 Fraz. Montepagano di Roseto degli Abruzzi (TE) C.F. 91057100678 – P.IVA 02094950678*, è stato prodotto lo *Studio Geologico, Geomorfologico e Idrogeologico* a supporto della proposta di variante puntuale urbanistica al PRG relativo all'intervento di **RIGENERAZIONE E AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO POLISPORTIVO DI MONTEPAGANO - PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA, PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO AI SENSI DELL'ART.5 D.LGS. 38/2021**, ai fini del rilascio del *parere di compatibilità geomorfologica* (ex Legge 64/1974 art.13 - D.P.R 380/2001 art.89).

L'area interessate dalla variante puntuale urbanistica è rappresentata nella **TAV.6 – VARIANTE URBANISTICA** (da: *Studio di Architettura Paolo Taraschi, Via Giotto 6 64026 Roseto degli Abruzzi*) di cui si allegano i seguenti stralci cartografici (Fig.1, Fig.2 e Fig.3).

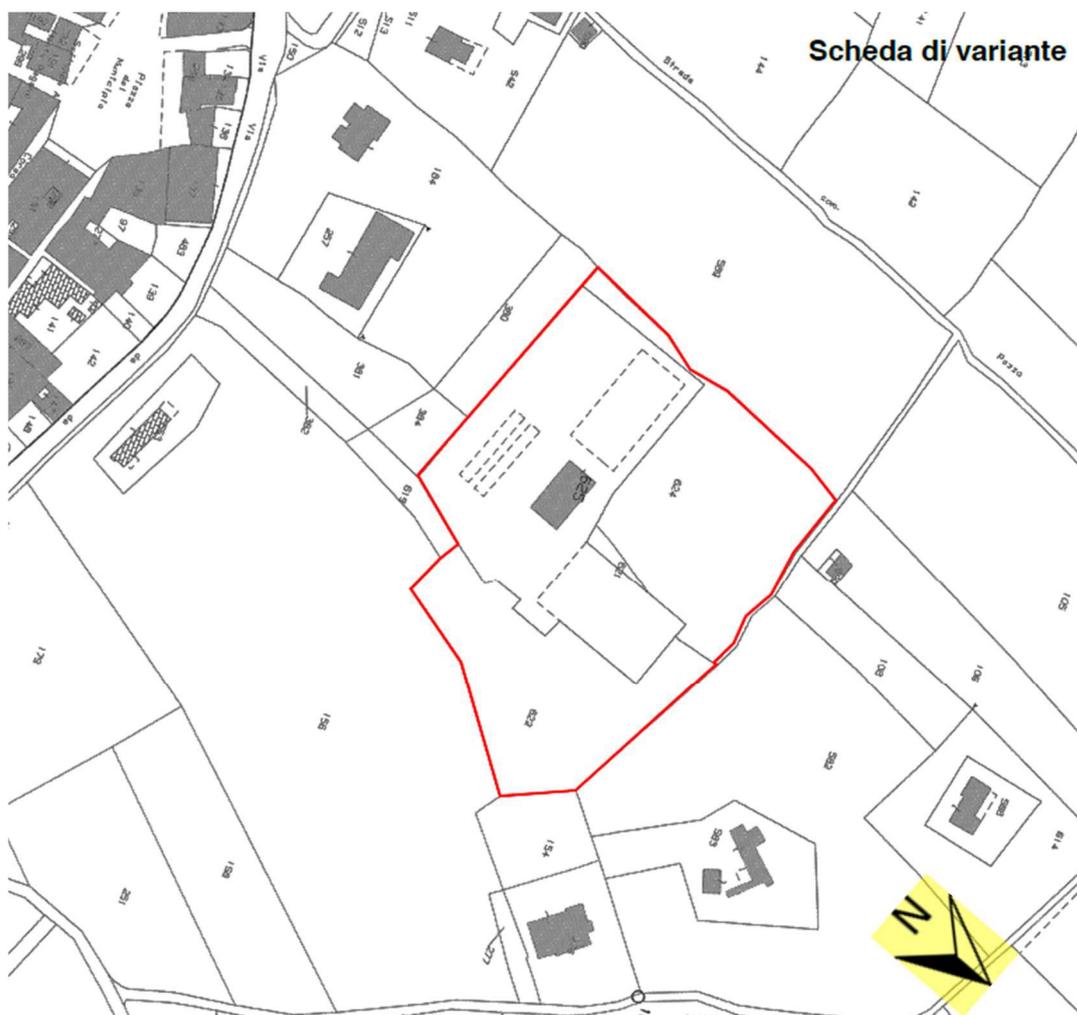


Fig.1 Planimetria Catastale – Foglio 30, part.IIe n.ri 621, 622, 624, 625.

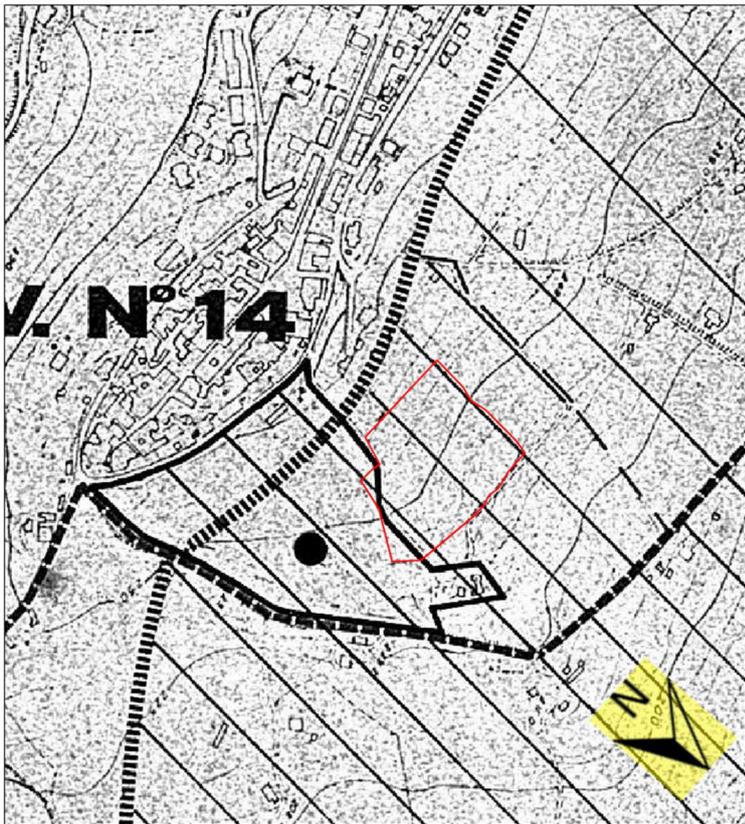


Fig.2 Stralcio PRG vigente Zona E  
Sottozona E2: Agricola di valore ambientale e paesistico.

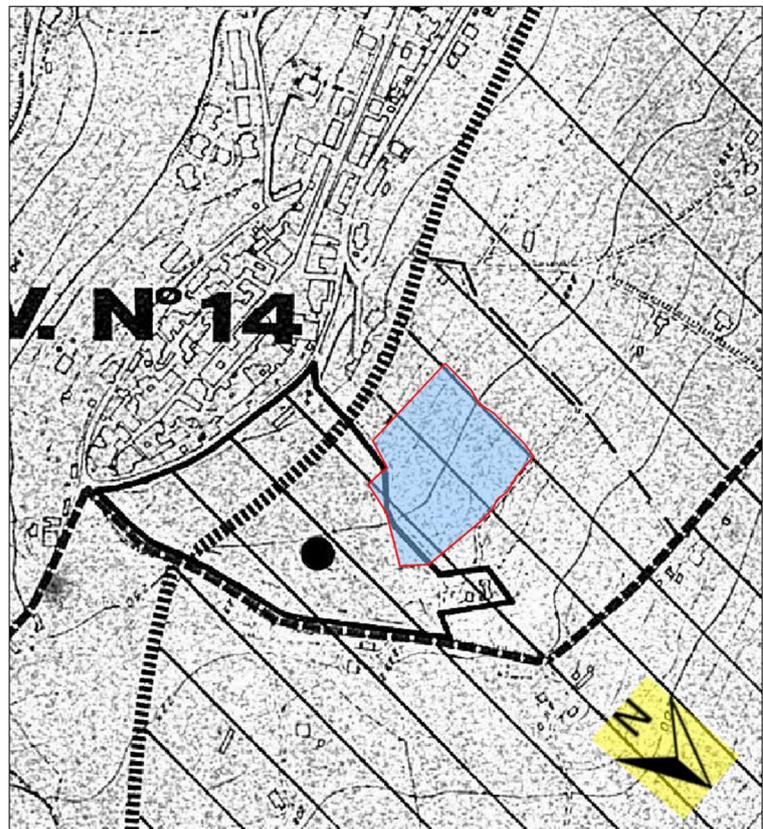


Fig.3 Proposta di nuova zonizzazione  
Zona F - Sottozona F3: Attrezzature ed impianti pubblici

Ai fini dell'elaborazione di un adeguato quadro conoscitivo e quindi della caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica dell'area interessata dalla *variante urbanistica al PRG* è stato eseguito un attento rilevamento geologico della zona supportato da una ricerca bibliografica e cartografica con raccolta, analisi ed interpretazione di dati pregressi di sottosuolo eseguiti nella zona nell'ambito di precedenti lavori.

Di seguito gli studi pregressi a cui si è fatto specifico riferimento:

- ADAMOLI L., ANGELINI M., BIFERI G., BIFERI U. (2001) - Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico del territorio comunale di Roseto degli Abruzzi - Variante al Piano Regolatore Generale vigente. Amministrazione Comunale di Roseto degli Abruzzi.
- BIFERI U. (2017) - Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Roseto degli Abruzzi.
- BIFERI U. (2021) - Progetto Definitivo ed Esecutivo per gli interventi di Messa in Sicurezza del dissesto idrogeologico nelle località 1) Circonvallazione della Frazione di Montepagano. Indagini geognostiche e sismiche, Relazione Geologica e Modellazione Sismica.
- PURICELLI S. (1995) - Realizzazione Impianto Sportivo Polivalente nella frazione Montepagano "Progetto Preliminare". Relazione Geologica e Geotecnica. Comune di Roseto degli Abruzzi.

Inoltre è stata eseguita in data 31.07.2024, una *misura di sismica passiva a stazione singola tipo HVSR (Microtremori)* della durata di 30 minuti per valutare la frequenza di risonanza di sito ( $F_0 - A_0$ ).

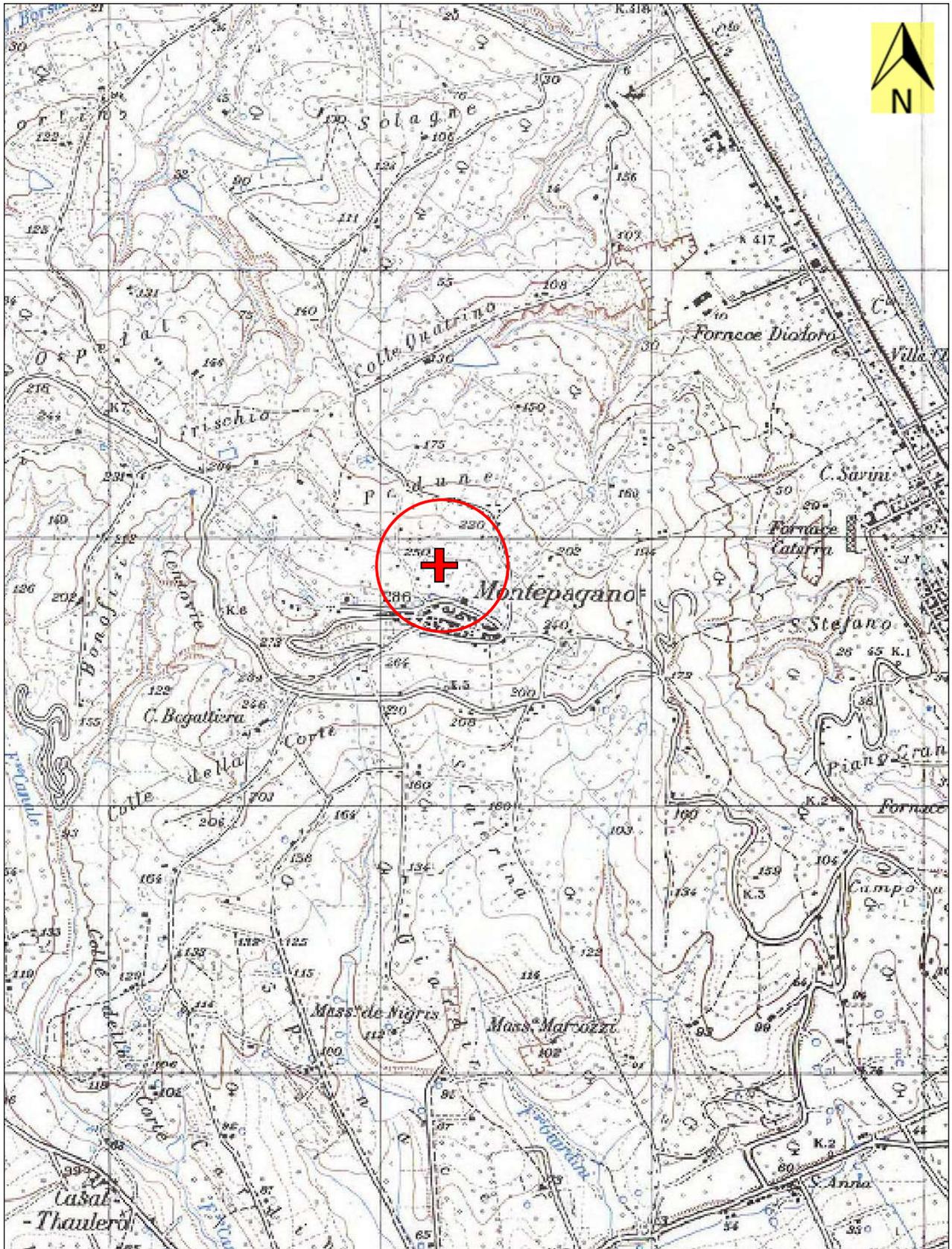
## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 11/3/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle opere di fondazione".
- Circolare Min. LL.PP. 24/9/1988 n. 30483 "Istruzioni 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.
- O.P.C.M. n.3274 del 20/03/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*" - G.U. n.105 del 08/05/2000.
- D.G.R.A. n.438 del 29/03/2005 - *Approvazione della Classificazione sismica regionale.*
- O.P.C.M. n.3519 del 28/04/2006 "*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche. e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*" - G.U. n.108 del 11/05/2006.
- REGIONE ABRUZZO (2008 e smi) – *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico "Fenomeni gravitativi e processi erosivi"*. Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo.
- REGIONE ABRUZZO (2008 e smi) – *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico "Difesa Alluvioni"*. Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo
- D.M. 14/01/2008 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*".
- Circolare n. 617 del 02/02/2009 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "*Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni"*" (G.U. n.47 del 26.02.2009, supplemento ordinario n.27)
- L.R. n.28 del 11/08/2011 "Norme per la riduzione del rischio sismico e modalità di vigilanza e controllo su opere e costruzioni in zone sismiche
- D.M. 17/01/2018 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*".
- Ordinanza Commissariale n.55 del 24.04.2018 – Allegato 1 "Criteri per l'utilizzo degli studi di Microzonazione Sismica per la ricostruzione nei territori colpiti dagli eventi sismici a far data dal 24 agosto 2016".
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (G.U. n. 35 del 11.02.2019, supplemento ordinario n.5)
- DGR n.4/2024 del 15/07/2024 – "approvazione aggiornamento della Classificazione Sismica dei Comuni della Regione Abruzzo ai sensi della OPCM N.3519/2006.

### 3. BIBLIOGRAFIA

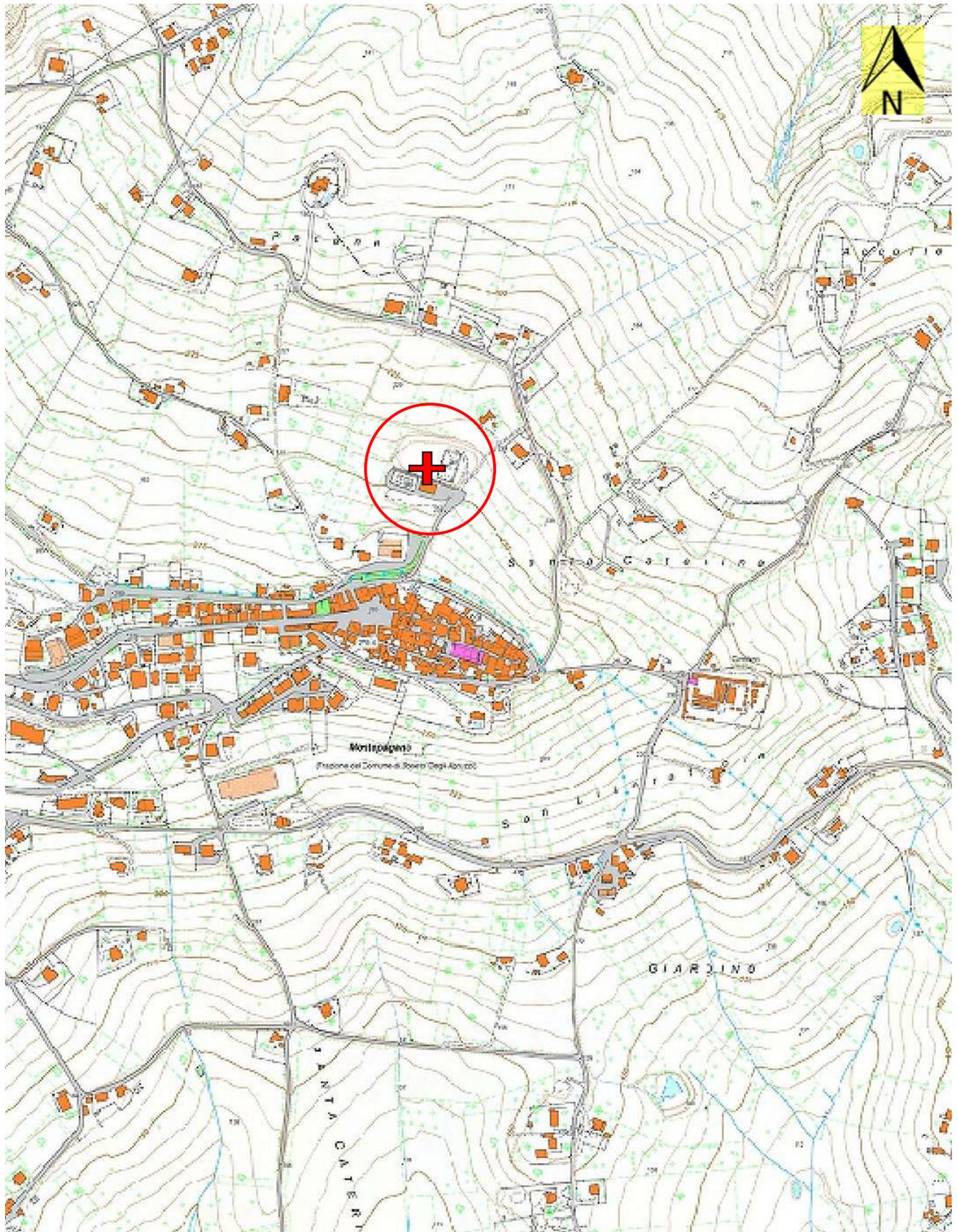
- ADAMOLI L. (1998) - Studio dell'ambiente geologico, geomorfologico ed idrogeologico della Provincia di Teramo. Amministrazione Provinciale di Teramo. Collana Territorio e Ambiente, vol. n.2, p.117.
- ADAMOLI L., ANGELINI M., BIFERI G., BIFERI U. (2001) - Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico del territorio comunale di Roseto degli Abruzzi - Variante al Piano Regolatore Generale vigente. Amministrazione Comunale di Roseto degli Abruzzi.
- APAT (2007) - Rapporto sulle frane in Italia. Il progetto IFFI (Inventario dei fenomeni Franosi in Italia): metodologia, risultati e rapporti regionali.
- AQUATER (1994) - Studi geomorfologici, idrogeologici e delle risorse idriche del territorio regionale. Regione Abruzzo.
- BIFERI U. (2017) - Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Roseto degli Abruzzi.
- BIFERI U. (2021) - Progetto Definitivo ed Esecutivo per gli interventi di Messa in Sicurezza del dissesto idrogeologico nelle località 1) Circonvallazione della Frazione di Montepagano e 2) Via Libeccio di Cologna Paese. Indagini geognostiche e sismiche, Relazione Geologica e Modellazione Sismica.
- BIGI S., CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., DIDASKALOU P., DRAMIS F., FARABOLLINI P., GENTILI B., INVERNIZZI C., MICARELLI A., NISIO S., PAMBIANCHI G. & POTETTI M. (1995) - La fascia periadriatica Marchigiano-Abruzzese dal Pliocene medio ai tempi attuali: evoluzione tettonico-sedimentaria e geomorfologica. Studi geologici Camerti, Vol. Spec. 1995/1, 37-49.
- ISPRA (in stampa) - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 339 "Teramo". Progetto CARG.
- PURICELLI S. (1995) - Realizzazione Impianto Sportivo Polivalente nella frazione Montepagano "Progetto Preliminare". Relazione Geologica e Geotecnica. Comune di Roseto degli Abruzzi.
- REGIONE ABRUZZO - Carta Tecnica Regionale (CTRN) - scala 1:5.000.
- REGIONE ABRUZZO (2008) - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico "Fenomeni gravitativi e processi erosivi". Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo. B.U.R.A. n. 12 Speciale del 1.02.2008 - *ultimi aggiornamenti*
- REGIONE ABRUZZO (2008) - Piano Stralcio Difesa Alluvioni. Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo. B.U.R.A. n. 12 Speciale del 1.02.2008 - *ultimi aggiornamenti*
- LOCATI M., CAMASSI R., ROVIDA A., ERCOLANI E., BERNARDINI F., CASTELLI V., CARACCILOLO C.H., TERTULLIANI A., ROSSI A., AZZARO R., D'AMICO S., ANTONUCCI A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/dbmi/dbmi15.4>.
- SPALLAROSSA, D. e BARRANI, S. (2007) - Disaggregazione della pericolosità sismica in termini di M-R. Progetto DPC-INGV S1, <http://esse.mi.ingv.it/d14>.
- STUCCHI M., MELETTI C., MONTALDO V., CROWLEY H., CALVI G.M., BOSCHI E. (2011). Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885-1911. DOI:10.1785/0120100130.

TAV.1 Stralcio Carta Topografica Regionale F339 Est - scala 1:25.000



 Area in studio

TAV.2 Stralcio Carta Tecnica Regionale - scala 1:10.000



 Area in studio

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO

L'area in studio, con riferimento alla cartografia ufficiale I.G.M., ricade nella *Tavoletta III quadrante SW (Roseto degli Abruzzi) del Foglio n°134 della Carta d'Italia in scala 1:25.000* e nel *Foglio 339 Est della Carta Topografica Regionale su base IGM in scala 1:25.000 (TAV.1)*. Si sviluppa a quote comprese tra 250 e 235 m s.l.m.m. su di un versante collinare terrazzato esposto a nord, che digrada con pendenze  $T < 15^\circ$  verso il Fosso di Colle Quattrino (quota: 35 m slm) e delimitato verso monte dalla sommità della dorsale collinare su cui è stato edificato il Centro Storico di Montepagano (quota: 287 m slm) (TAV.2 e Fig.4).

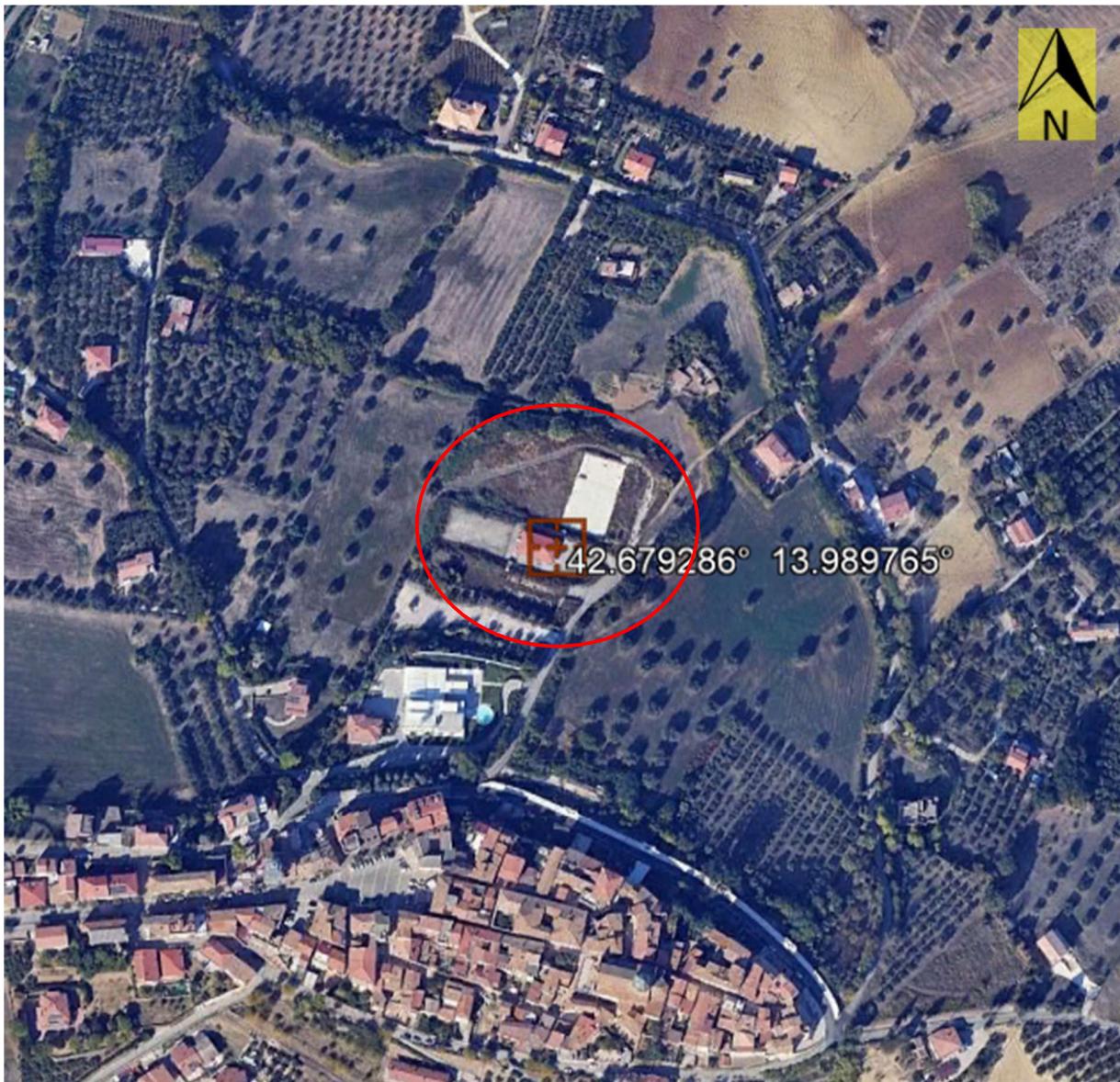


Fig.4 Immagine satellitare (da Google Earth), con indicata l'area della ASD Belvedere Paganese.

Le coordinate geografiche (WGS84) che identificano il centro dell'area sono:

Sistema di riferimento	Latitudine	Longitudine
WGS84	42.679286	13.989765

La zona in studio si inquadra sulle aree interne collinari del territorio rosetano caratterizzate da una configurazione morfologica caratterizzata da dorsali collinari di varia estensione, valli, vallette e fossi dai fianchi generalmente debolmente acclivi, a tratti piuttosto ripidi, modellati su terreni prevalentemente argilloso-sabbiosi.

In riferimento alla Tab.3.2.III Categorie Topografiche (NTC2018), il fabbricato ricade nella categoria:

*T1 – pendii con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ .*

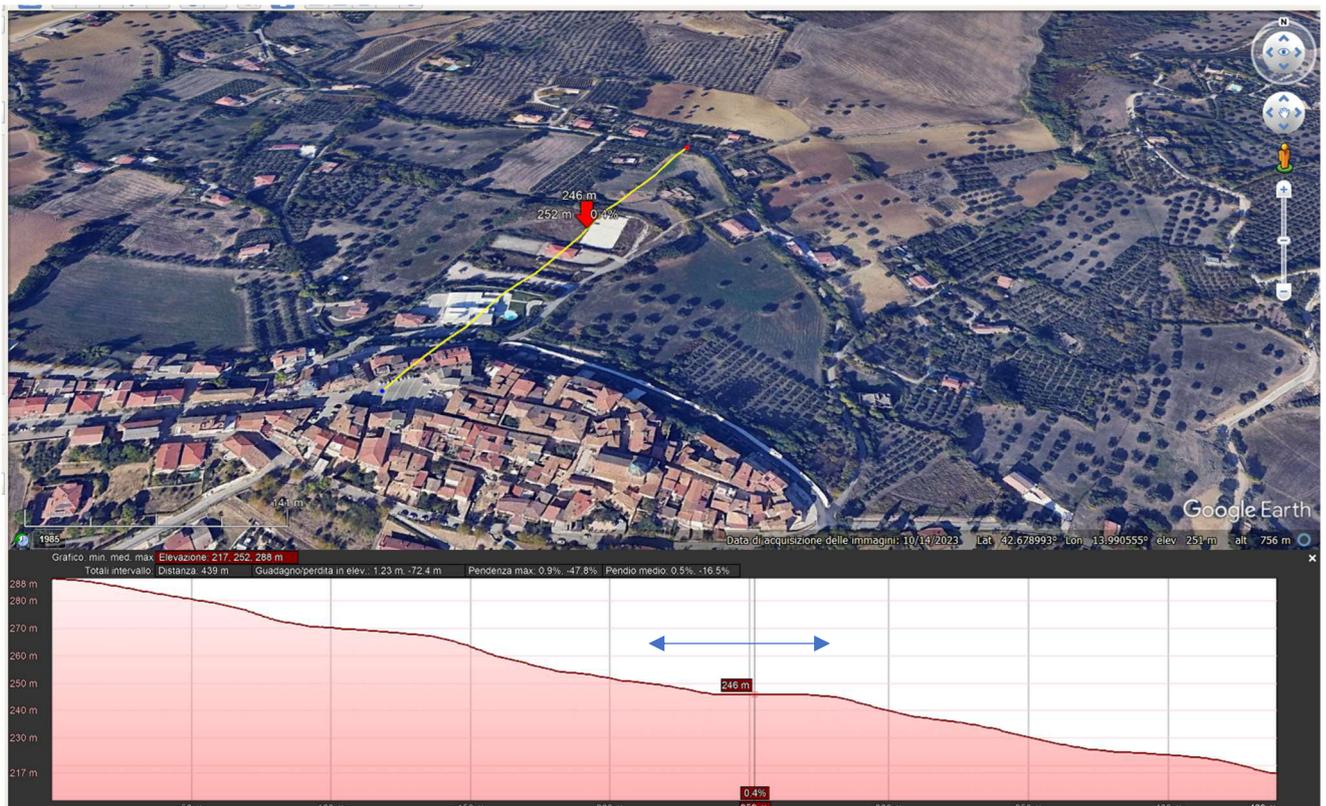


Fig.5 Profilo topografico della zona in studio. Le frecce indicano l'area in studio.

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO e LITOSTRATIGRAFICO

L'area in studio fa parte del settore più orientale e recente dell'edificio tettonico dell'Appennino centrale, strutturatosi essenzialmente nel Miocene superiore - Pleistocene inferiore, in seguito all'evoluzione del sistema orogenico catena avanfossa - avampaese, con migrazione delle deformazioni compressive dalle aree occidentali più interne verso quelle orientali adriatiche. Su tale sistema si sovrappone, a partire dal Pleistocene basale, la tettonica distensiva. In particolare, il settore più orientale, noto in letteratura come bacino periadriatico, si è impostato a partire dalla fine del Pliocene inferiore quando, con la strutturazione in catena del più occidentale ed antico bacino del Cellino, si è avuta la formazione di un "bacino satellite" lungo la fascia periadriatica e dell'avanfossa adriatica nel settore esterno più orientale (Fig.6).

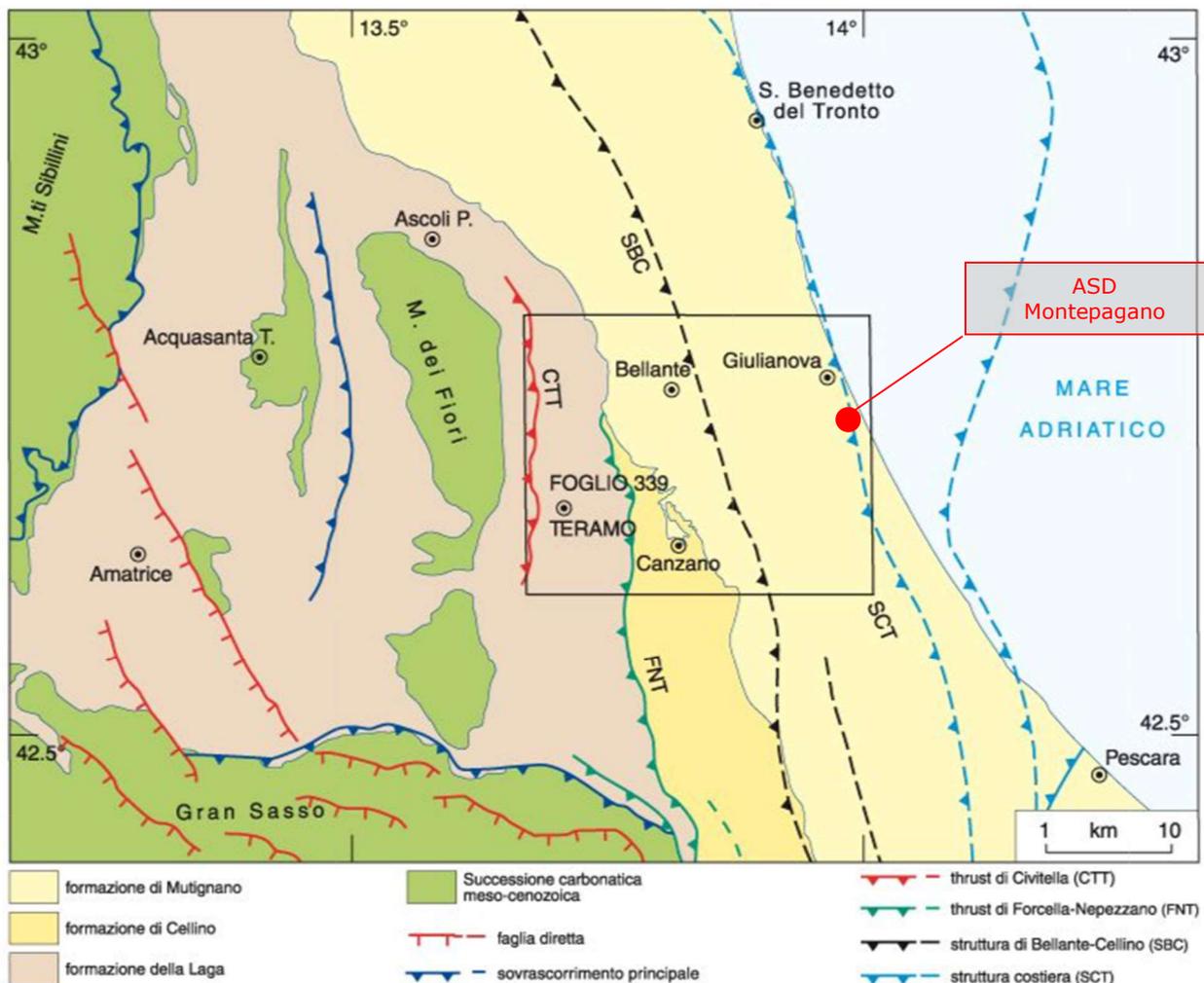


Fig.6 Schema tettonico di inquadramento  
 (da: Note Illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:50.000 - F.339 Teramo).

Al di sopra delle torbiditi silicoclastiche di avanfossa della Formazione Cellino del Pliocene inferiore, pertanto, affiora in trasgressione e con una netta discordanza angolare, la Formazione Mutignano, depositatasi nel suddetto "bacino satellite" nell'intervallo Pliocene medio p.p. - Pleistocene inferiore p.p.. Il fondale di tale bacino era articolato sia per la presenza di due dorsali longitudinali (Bellante - Cellino Attanasio e Campomare - Montesilvano), localizzate sul fronte di altrettanti sovrascorrimenti originatisi durante l'acme della fase orogenica del Pliocene inferiore, sia per la presenza di sistemi di faglie trasversali ed oblique che frammentavano il bacino marino stesso in una serie di depressioni minori caratterizzate da subsidenza differenziata (CASNEDI, 1986; 1991; CASNEDI & SERAFINI, 1994; CENTAMORE et alii, 1990; 1993; 1997; ORI et alii, 1991).

Relativamente all'area più orientale del "bacino satellite", cioè quella di più stretto interesse per il presente studio, il progressivo basculamento verso ENE della fascia periadriatica ha condizionato non solo la fisiografia del bacino, ma anche la dinamica deposizionale. La Formazione Mutignano, infatti, mostra al suo interno variazioni di facies e di spessore, e sequenze sedimentarie caratterizzate da frequenti discordanze angolari più o meno marcate e da lacune sedimentarie, legate essenzialmente alla tettonica sinsedimentaria.

I lineamenti tettonici regionali, infine, sono caratterizzati da un generale assetto a monoclinale dei depositi della Formazione Mutignano, con blande immersioni verso E e NE, e costituiscono il risultato di eventi deformativi che si sono succeduti a partire dal Pliocene inferiore.

#### CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI

Da un punto di vista litostratigrafico, il territorio in studio è caratterizzato da una successione marina Plio-Pleistocenica (Formazione di Mutignano - FMT) costituita da sedimenti fini di piattaforma con sovrastanti depositi sabbiosi e sabbioso-conglomeratici di chiusura del ciclo sedimentario, smantellati dai più recenti processi di modellamento del paesaggio ed affioranti come lembi isolati alle quote più elevate (dorsale di Montepagano di Roseto degli Abruzzi), alla quale seguono sedimenti continentali quaternari caratterizzati dai *depositi detritici e coltri colluviali* (Olocene).

Le Unità Geologiche Marine presenti nell'area in esame sono riferibili alla *Formazione di Mutignano* (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore p.p.), all'interno della quale sono stati distinti, dal basso verso l'alto, i seguenti 3 membri (Fig.7):

- *Associazione pelitico-sabbiosa (FMTa)*. La litofacies è caratterizzata da argille marnose grigio-azzurre con stratificazione spesso indistinta, laminate, e con rare intercalazioni sabbiose di spessore millimetrico o centimetrico. Nella parte sommitale, poco al di sotto della discordanza che separa questo membro da quello sovrastante, è presente un sottile orizzonte vulcanoclastico datato a 2,1 MA (milioni di anni). Lo spessore è di circa 350 m e l'età è riferibile al Pliocene superiore (biozona a *Globorotalia inflata*).
- *Associazione sabbioso-pelitica (FMTc)*. Visibile in affioramento nelle aree dove i processi erosivi areali e lineari hanno smantellato la coltre eluvio-colluviale, oltrechè in corrispondenza di scarpate artificiali, questo membro è caratterizzato da argille marnose grigie ben stratificate, internamente laminate, con frequenti intercalazioni di sottilissimi livelli sabbiosi, raramente a geometria lentiforme, sempre più frequenti verso l'alto. Il progressivo aumento del tenore di sabbia e limo verso l'alto è marcato da una variazione cromatica dal grigio al beige al giallastro. La giacitura della stratificazione rispecchia quella regionale, con un'immersione degli strati rivolta tra E e NE ed inclinazione generalmente variabile dai 10° ai 20°. Lo spessore complessivo dell'Associazione pelitico-sabbiosa è di circa 400 metri, mentre l'età è riferibile al Pleistocene inferiore p.p. (biozona a *Globigerina cariacensis*).
- *Associazione sabbioso-conglomeratica (FMTb)*. Costituiscono i depositi di chiusura del ciclo sedimentario marino, con una facies variabile da litorale a fluviodeltizia. Tali depositi sono stati smantellati dai più recenti processi di modellamento del paesaggio e restano, come unica placca residua, solo sulla sommità della stretta dorsale su cui sorge l'abitato di Montepagano. La litofacies sabbioso-conglomeratica giace a tetto della successione pelitico-sabbiosa, con contatto erosivo e discordante. Alla base prevalgono le sabbie gialle medio-fini, frequentemente bioturbate, in strati medi e sottili con intercalazioni di livelli lentiformi di ghiaie, mentre verso l'alto prevalgono i conglomerati

debolmente cementati, costituiti da ciottoli ben arrotondati, talora appiattiti, di natura calcarea e subordinatamente arenacea, fortemente eterometrici (da 0,5 a circa 80 cm) ed immersi in un'abbondante matrice fine sabbiosa di colore giallastro. A luoghi i conglomerati presentano una scarsa matrice fine e risultano più cementati. L'età è riferibile al Pleistocene inferiore p.p. (biozona a *Globigerina cariacensis*).

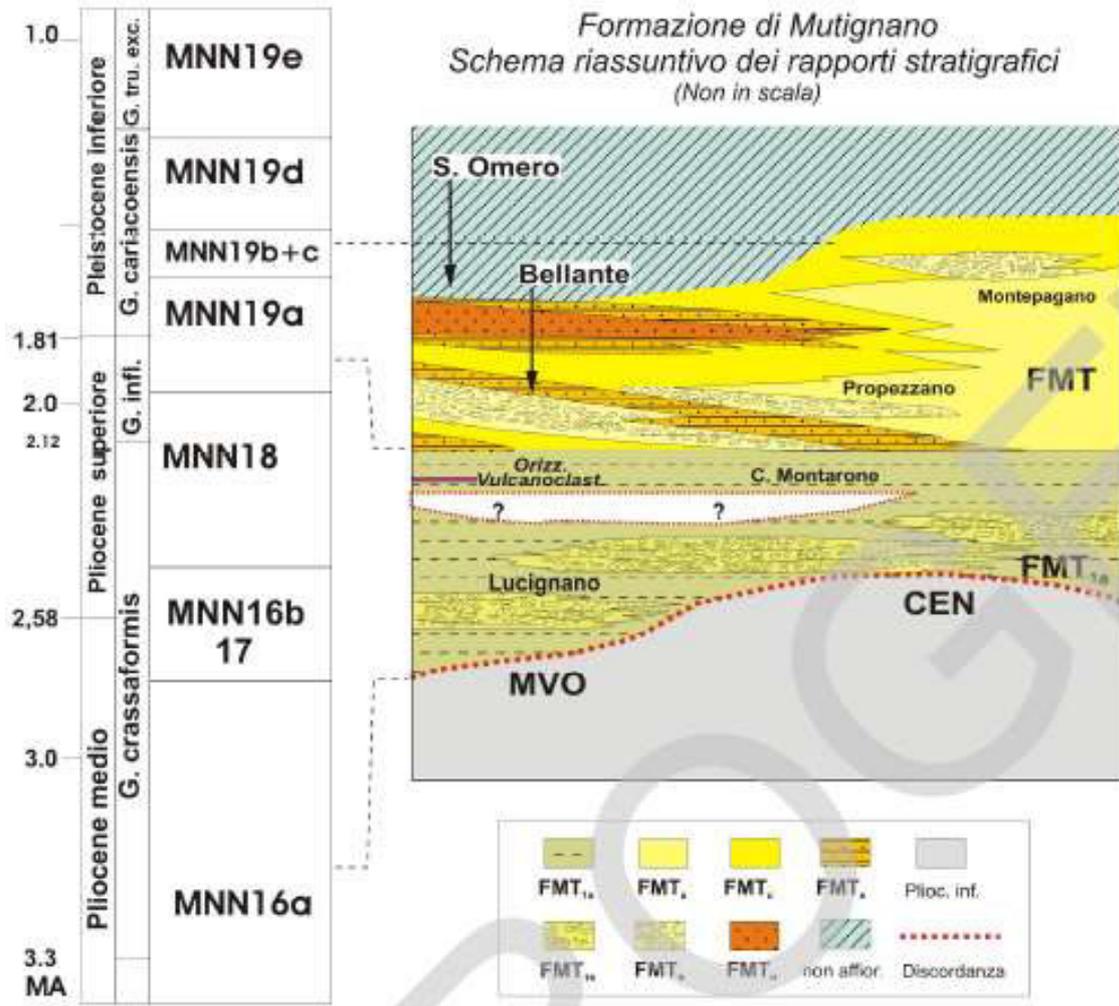


Fig.7\_Schema dei rapporti laterali e verticali fra le unità stratigrafiche (membri ed associazioni di facies) distinte nell'ambito della Formazione di Mutignano. (da: *Note Illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:50.000 - F.339 Teramo*).

In discordanza sul basamento pelitico-sabbioso della *Formazione di Mutignano* si rinvengono i *depositi continentali quaternari* (Unità Geologiche Continentali del Quaternario) riferibili a meccanismi genetici e ad ambienti deposizionali diversi.

In particolare, limitandoci alle zone in studio, individuiamo:

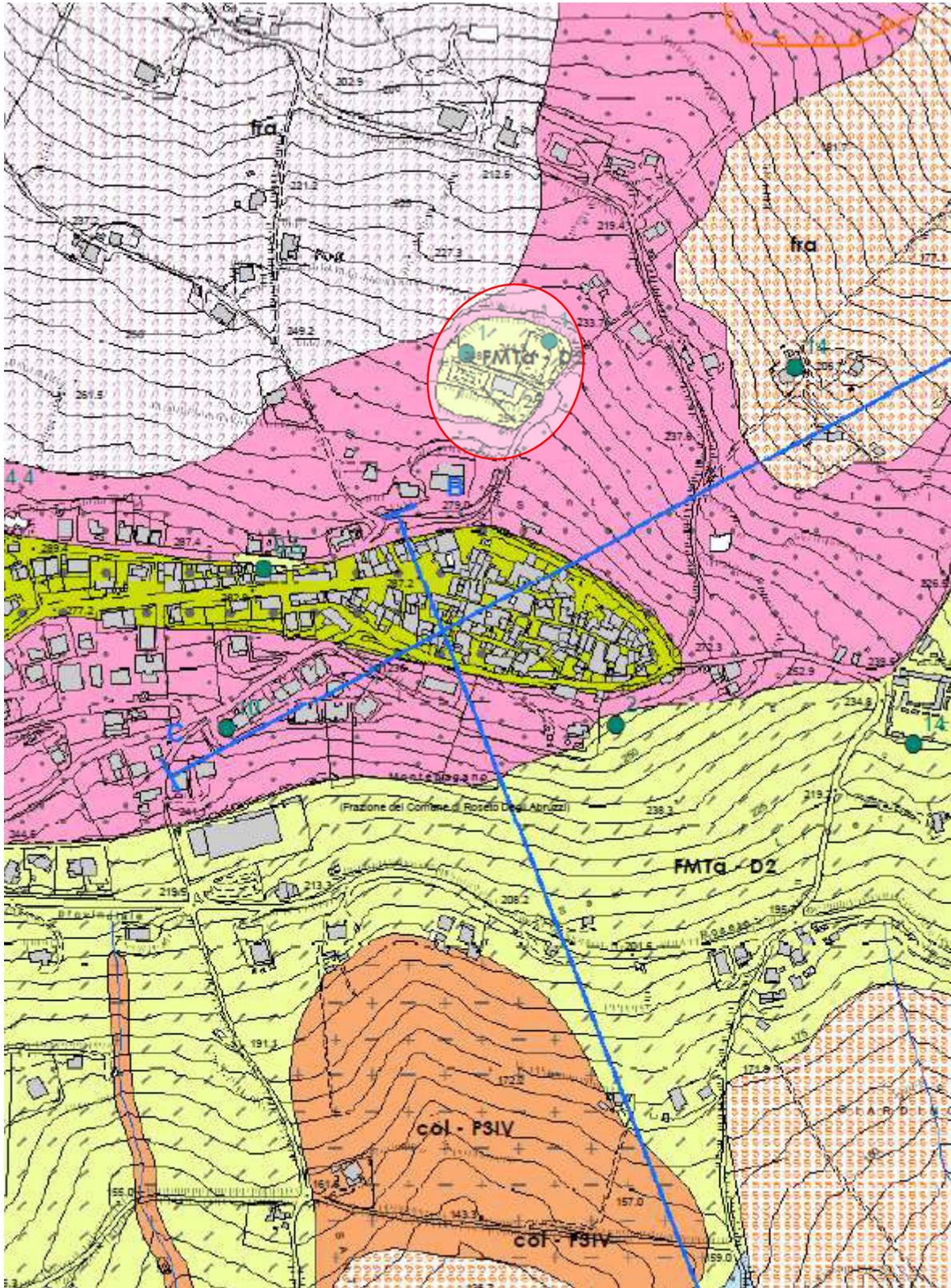
- *Coltri eluvio-colluviali (Olocene – Attuale; coll; olob<sub>2</sub>)*. Il substrato argilloso-marnoso-sabbioso è frequentemente ricoperto da coltri colluviali piuttosto estese sui versanti meno acclivi. Le modalità di sedimentazione possono essere riferite, a seconda delle contestuali condizioni climatiche, o ad un deposito "grano a grano" di tipo eolico, oppure ad un accumulo sui pendii e nelle aree di compluvio ad opera delle acque di ruscellamento superficiale che trasportano i materiali a grana fine e finissima provenienti dal progressivo smantellamento superficiale dei versanti stessi. È probabile che le coltri colluviali, soprattutto quelle più estese e potenti, si siano accumulate in fasi successive, intervallate da periodi di stasi e di relativa pedogenesi. Lo spessore delle coltri, in relazione alle vicende e modalità deposizionali e naturalmente alla configurazione morfologica della superficie del substrato, può variare da alcuni metri fino a circa 20 metri. La litologia è caratterizzata da limi argillosi e limi sabbiosi di colore da avana a bruno che possono talora inglobare minuti relitti delle rocce pelitiche del substrato e noduli concrezionari calcitici.
- *Depositi detritici di versante (Olocene; ver 2)*. Sulle pendici di Montepagano, soprattutto su quelle nord-orientali, è presente una estesa e spessa (può superare i 20 metri) *coltre detritica di versante*, originatasi per l'accumulo, al di sopra di un substrato pelitico morfologicamente caratterizzato da una forte irregolarità, e forse in più fasi deposizionali, di materiale detritico proveniente dal progressivo smantellamento della placca costituita dai depositi sabbioso-conglomeratici di chiusura del ciclo sedimentario marino, presente sulla sommità della stretta dorsale su cui sorge l'abitato di Montepagano. La *litologia del deposito è caratterizzata da una matrice essenzialmente sabbioso-limosa in cui sono immersi, più o meno abbondanti ed eterometrici, ciottoli calcarei e, subordinatamente, arenacei*. In alcune sezioni artificiali è stato possibile osservare che il deposito sabbioso-ciottoloso passa lateralmente a limi argillosi grigio-chiari, notevolmente alterati con superfici ossidate e materiale organico e con inclusi rari ciottoli calcarei anche di 15-20 cm di diametro. Questi corpi limoso-argillosi alterati possono essere verosimilmente interpretati come antichi corpi di frana,

attualmente stabilizzati, riferibili ad antichi lenti fenomeni di scorrimenti traslativi che hanno coinvolto la parte più superficiale ed alterata del substrato pelitico, e successivamente ricoperti dal materiale sabbioso-ciottoloso proveniente dalla demolizione della placca sovrastante.

- *Deposito di frana (Olocene - Attuale; fra) - Unità correlabile con i depositi di frana rappresentati nella Carta Geomorfologica del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico "Fenomeni gravitativi e processi erosivi". Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo.* Si tratta di depositi poligenici ad assetto caotico e spessore variabili, costituiti da litotipi essenzialmente argillosi ed argilloso-sabbiosi. Hanno uno spessore sicuramente maggiore di 3 metri.

Nella carta geologico-tecnica allegata (TAV.3), è possibile osservare la distribuzione delle unità geologiche marine e continentali descritte.

TAV. 3 Stralcio CARTA GEOLOGICO-TECNICA (Biferi U., 2017 - MZS I liv) - scala 1: 7.500



 Area in studio

LEGENDA

Unità Geologiche Continentali (U.G.Q.)

<div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">fra</div>	<p><b>fra - Deposito di frana</b>          Depositi poligenici ad assetto caotico e spessori variabili, costituiti da litotipi essenzialmente argillosi ed argilloso-sabbiosi.          Spessore &gt; 3 m.          OLOCENE - ATTUALE</p>	<div style="border: 1px solid orange; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">col</div>	<p><b>col - Coltre eluvio-colluviale</b>          Limi argillosi e sabbiosi e sabbie limose, di colore da avana a bruno che, a luoghi, inglobano minuti relitti delle rocce pelitiche del substrato e ciottolotti centimetrici calcarei ed arenacei; spesso presenti abbondanti concrezioni carbonatiche.          Spessore &gt; 3 m.          OLOCENE - ATTUALE</p>
<div style="border: 1px solid pink; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">ver2</div>	<p><b>ver 2 - Deposito di versante</b>          Deposito sabbioso-ciottoloso con elementi eterometrici calcarei e, subordinatamente, arenacei anche di 15-20 cm di diametro passante lateralmente a limi argillosi grigio-chiari, notevolmente alterati, con superfici ossidate, materiale organico.          Spessore variabile da 5 a 15 m.          OLOCENE</p>		

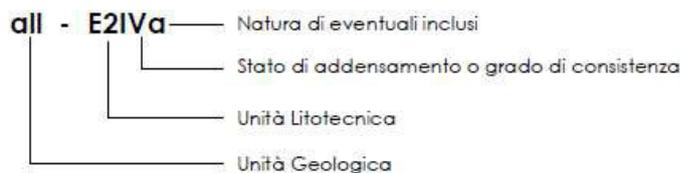
Unità Geologiche Marine (U.G.M.)

Formazione di Mutignano

Pliocene medio p.p. - Pleistocene inferiore p.p.

<div style="border: 1px solid yellow; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">FMTc</div>	<p><b>Associazione sabbioso-pelitica (FMTc)</b>          Argille ed argille siltose grigiastre, ben stratificate ed internamente laminate, con frequenti intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-siltosi, a variabile grado di cementazione, raramente a geometria lentiformi, sempre più frequenti verso l'alto. Il progressivo aumento del tenore di sabbia e silt verso l'alto è marcato da una variazione cromatica dal grigio al beige al giallo-ocra. Il rapporto sabbia/argilla è all'incirca pari ad 1 ed il contenuto microfossifero è rappresentato essenzialmente da una ricca macrofauna a bivalvi e gasteropodi.</p>	<div style="border: 1px solid yellow; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">FMTb</div>	<p><b>Associazione sabbioso-conglomeratica (FMTb)</b>          Arenarie e sabbie gialle medio-fini, in strati medi e sottili e laminazioni incrociate a basso angolo, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli lentiformi di ghiaie. Verso l'alto prevalgono i conglomerati debolmente o ben cementati, costituiti da ciottoli ben arrotondati, talora appiattiti, di natura calcarea e subordinatamente arenacea, fortemente eterometrici (da 0,5 a 70 + 80 cm), poco organizzati ed immersi in un'abbondante matrice sabbiosa di colore giallastro.          Spessore variabile da 5-10 m fino ad un massimo di 20 m.</p>
<div style="border: 1px solid yellow; width: 80px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 40px;">FMTa</div>	<p><b>Associazione pelitico-sabbiosa (FMTa)</b>          Argille ed argille marnose di colore grigio, con intercalazioni, sempre più frequenti verso l'alto, di sottili livelli sabbioso-limosi e sabbiosi, talora fossiliferi (bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi), a granulometria fine e media. Il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità.</p>		

Significato delle unità geologico tecniche



9

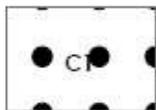
Profondità (m) substrato raggiunto da sondaggio o pozzo

## Unità Litotecniche

### Substrato Geologico non rigido

#### Unità litotecnica granulare cementata - C -

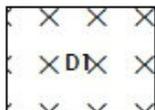
Rocce costituite da materiale prevalentemente granulare il cui grado di cementazione determina caratteristiche intermedie fra quelle delle rocce e quelle dei terreni s.s. Sono comprese le breccie e conglomerati con medio grado di cementazione (ossia i clasti si isolano con il martello) e le sabbie cementate ed arenarie deboli.



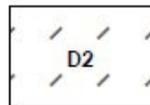
- Unità C1 - Breccie e conglomerati clastosostenuti

#### Unità litotecnica coesiva sovraconsolidata - D -

Questa U.L. comprende litotipi coesivi con consistenza elevata (da molto consistenti ad estremamente consistenti).



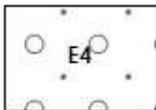
- Unità D1 - Limi



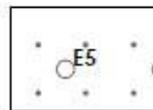
- Unità D2 - Argille

### Terreni di copertura

#### Unità litotecniche granulari non cementate o poco cementate



E4 - Ghiaia - sabbiosa.



E5 - Sabbia - ghiaiosa.

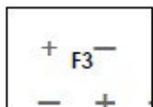
#### STATO DI ADDENSAMENTO

- I - Addensato
- II - Moderatamente addensato
- III - poco addensato
- IV - Sciolto

#### PRESENZA DI INCLUSI

- a) frammenti lapidei di dimensioni maggiori
- b) frazione fine interstiziale non coesiva
- c) frazione fine interstiziale coesiva, ma non sufficiente ad alterare il carattere granulare

### Unità litotecniche coesive



F3 - Limo - argilloso.

#### GRADO DI CONSISTENZA

- IV - Coesivo moderatamente consistente

		Stato di attività		
		Attivo	Quiescente	Non attivo
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI/IN VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di scorrimento rotazionale			
	Corpo di frana di scorrimento traslativo			

## 7. PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) – RISCHIO FRANA

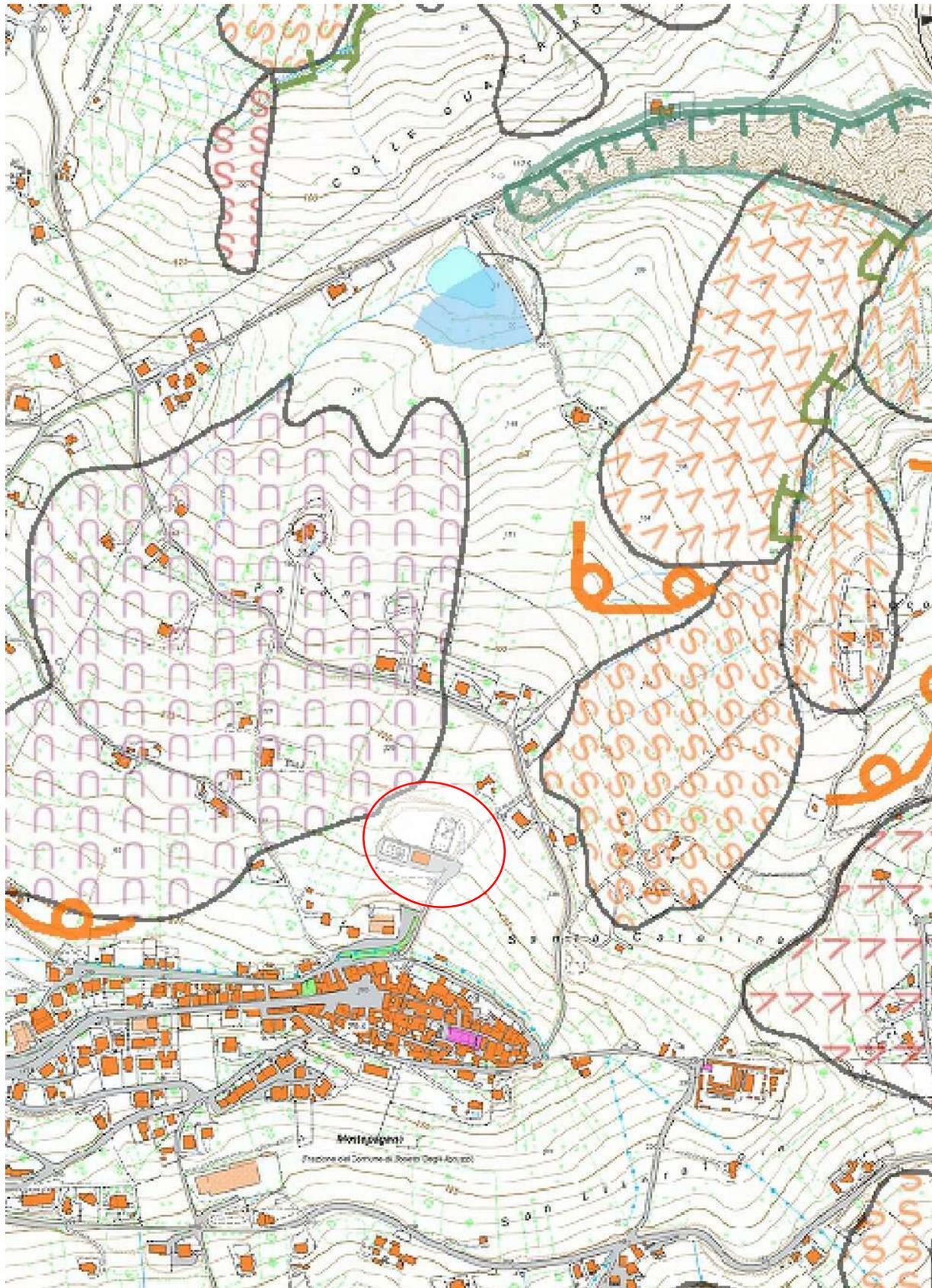
Nell'ambito dell'indagine geomorfologica promossa dalla Regione Abruzzo, Servizio Gestione e Tutela della Risorsa Suolo, per l'elaborazione del *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi"* (L. 18.05.1989 n.183, art.17, comma 6 ter) (Approvazione I Variante Parziale PAI - DPCM del 19/06/2019 - GU n.194 del 20/08/2019), la zona in studio non ricade in aree interessate da instabilità attiva e/o quiescente per frana.

A tal fine si riportano gli stralci della Cartografia del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI Regione Abruzzo - versione 2019), su base CTR in scala 1: 10.000, per una migliore visualizzazione (TAV.4 Carta Geomorfologica; TAV.5 Carta della Pericolosità da frana) con le relative Legende.

### LEGENDA CARTA GEOMORFOLOGICA PAI (rif. TAV.4)

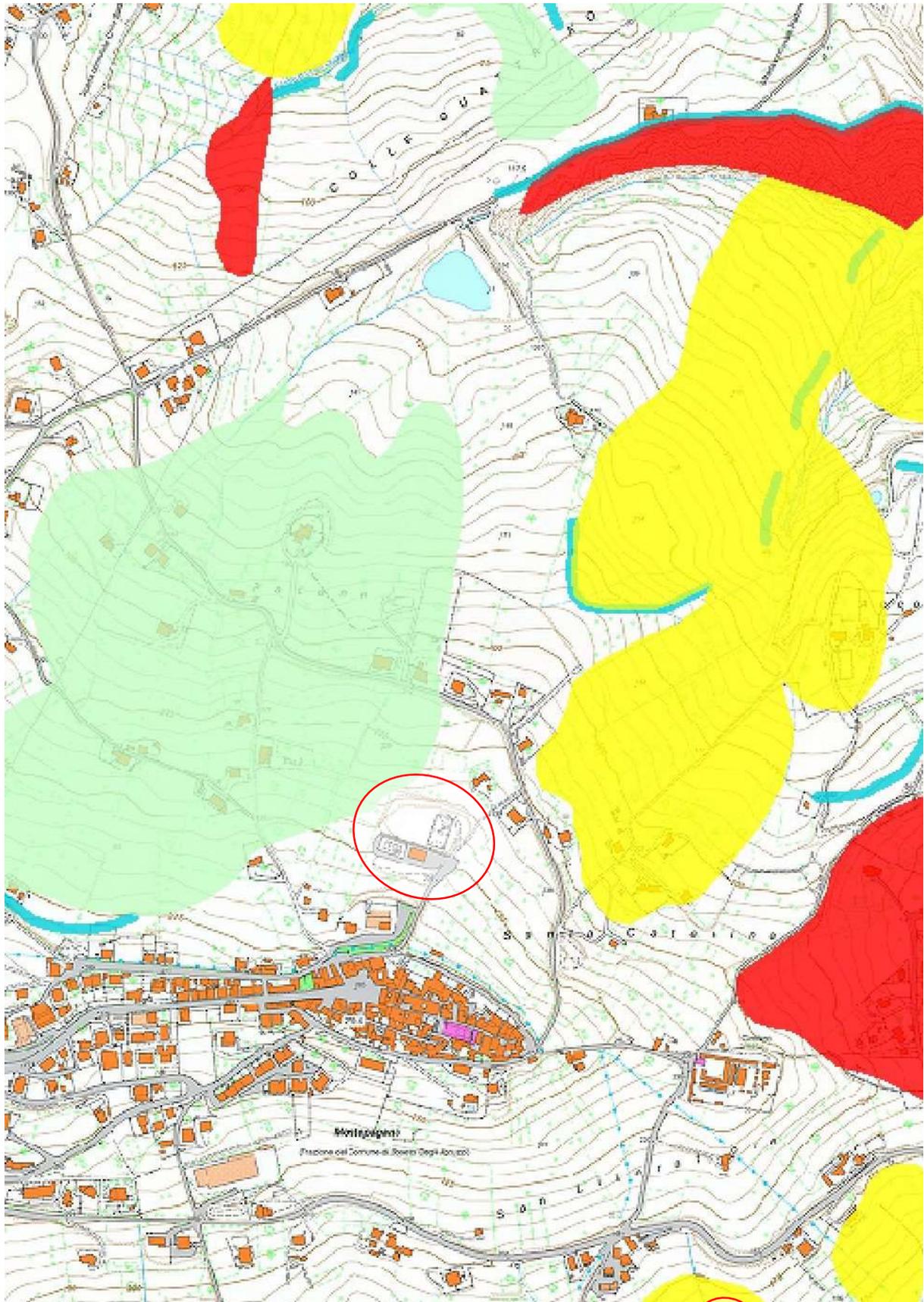
	STATO DI ATTIVITA'		
	ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE			
Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
Corpo di frana di scorrimento (A) Traslativo (B) Rotazionale			
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI			
Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia			
FORME E PROCESSI ANTROPICI			
Lago artificiale			

TAV.4 Carta Geomorfológica del PAI su base CTR – scala 1:10.000  
(DPCM 19/06/2019, G.U n.194 del 20/08/2019)



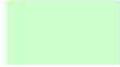
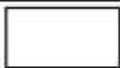
 Area in studio

TAV.5 Carta della Pericolosità del PAI su base CTR – scala 1:10.000  
(DPCM 19/06/2019, G.U n.194 del 20/08/2019)



Area in studio

#### LEGENDA CARTA PERICOLOSITA' PAI (rif. TAV4)

	<i>CLASSE DI PERICOLOSITÀ</i>
	<b>P3 – Pericolosità Molto Elevata</b> Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente
	<b>P2 – Pericolosità Elevata</b> Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione
	<b>P1 – Pericolosità Moderata</b> Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione
	<b>Pscarpate – Pericolosità da Scarpate</b> Aree interessate da Dissesti tipo Scarpate
	<b>Aree in cui non sono stati rilevati Dissesti</b>

#### 8. PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (PSDA) – RISCHIO IDRAULICO

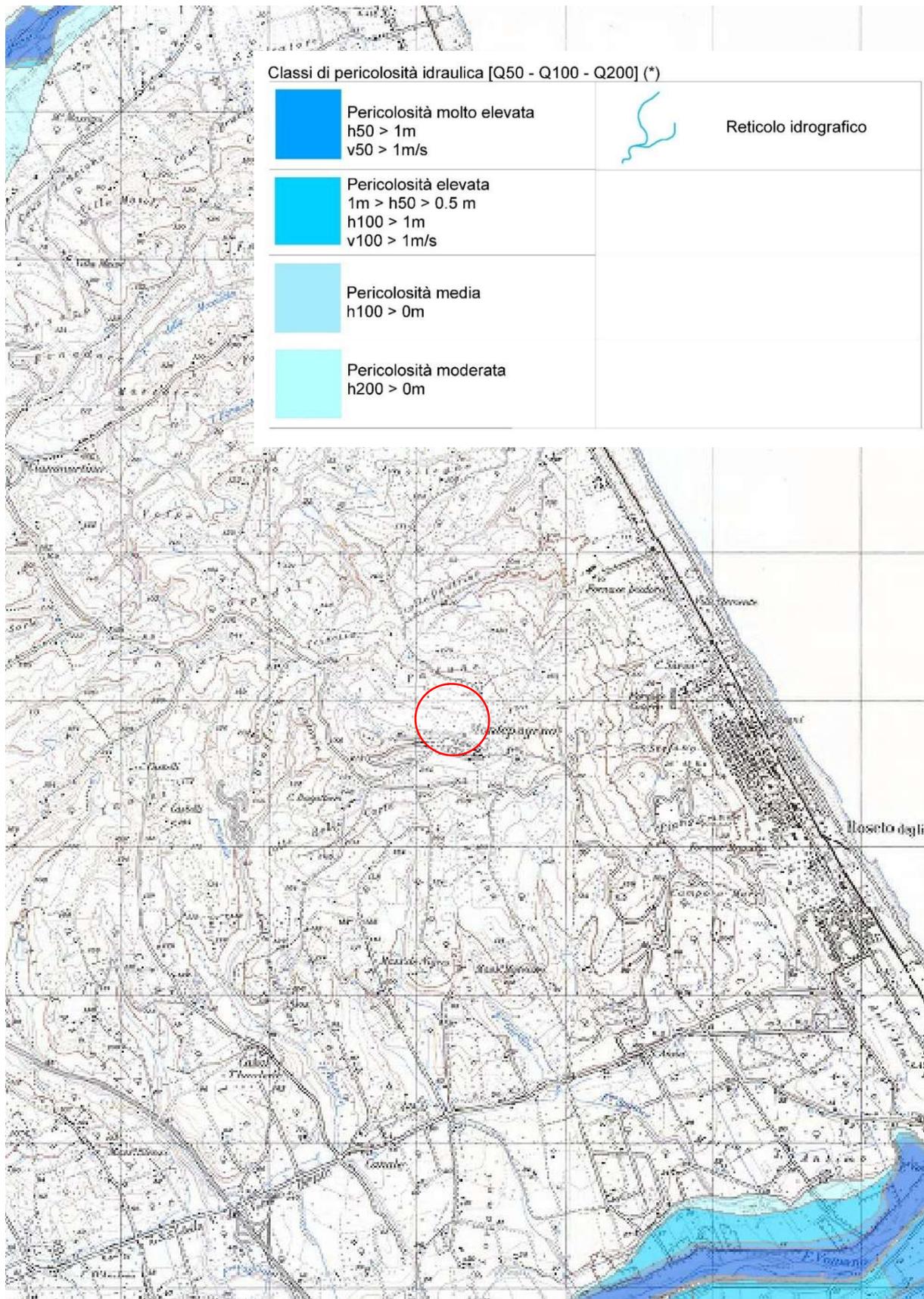
*Nell'ambito dei propri compiti istituzionali connessi alla difesa del territorio l'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro ha disposto, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della Legge 18.05.1989 n. 183, la redazione del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA).*

*Si tratta di uno strumento di individuazione delle aree a rischio alluvionale e quindi, da sottoporre a misure di salvaguardia ma anche di delimitazione delle aree di pertinenza fluviale, con lo scopo, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive) il conseguimento di un assetto fisico dell'ambito fluviale compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli, industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.*

L'area in studio collocandosi in un'area collinare lontana dalle aree di fondovalle (es: valle del Fiume Tordino a Nord e valle del Fiume Vomano a Sud) non risulta alluvionabile.

A titolo puramente indicativo si rappresenta la Carta della Pericolosità Idraulica del Piano Stralcio Difesa Alluvioni della Regione Abruzzo (PSDA – ultima versione), su base IGM in scala 1: 50.000 (TAV.6), con la relativa Legenda.

TAV.6 Carta della Pericolosità Idraulica del PSDA su base IGM – scala 1:50.000



 Area in studio

## **9. SISMICITA' DELL'AREA**

La *pericolosità sismica di base di una data zona* è data dalla *probabilità che, in un certo intervallo di tempo, si verifichino forti terremoti* che possono produrre danni e quindi dalla *frequenza* con cui questi avvengono e dall'*intensità* che raggiungono. In termini probabilistici, dalla *possibilità che un valore prefissato di pericolosità* - espresso da un parametro di moto del suolo (es: accelerazione massima *PGA - Peak Ground Acceleration* - o grado di intensità macrosismica) *venga superato in un dato sito entro un fissato periodo di tempo*.

Le caratteristiche sismiche, indicate come componenti della *pericolosità sismica di base*, sono quelle considerate per definire la *zonazione della classificazione sismica nazionale* che esprime la sismicità di un'area sulla base dei terremoti avvenuti in epoca storica e della distanza dalle potenziali sorgenti sismogenetiche, inoltre la pericolosità sismica viene definita come il *probabile livello di scuotimento al suolo*, espresso in termini di accelerazione massima connesso al verificarsi di un determinato terremoto.

Il suolo di riferimento viene considerato caratterizzato da un profilo stratigrafico di categoria "A" (O.P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274; punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005; O.P.C.M. 28 aprile 2006 n° 3519; cap. 3.2.2 del D.M. 14/01/2008), cioè formato da *"formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi, caratterizzati da valori di  $V_{s30} > 800$  m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m"*.

In data 15 luglio 2024, con Deliberazione della Giunta Regionale n.425 è stata adottata la Classificazione Sismica Regionale ai sensi dell'O.P.C.M. 28 aprile 2006 n°3519 *"Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"* (G.U. n.108 del 11/05/2006) che sostituisce quelli approvati con la OPCM 3274/2003.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva con indicata la classificazione valida per il Comune di Roseto degli Abruzzi con l'indicazione dell'intervallo di accelerazione orizzontale massima del terreno (*PGA, Peak Ground Acceleration - ag MAX*):

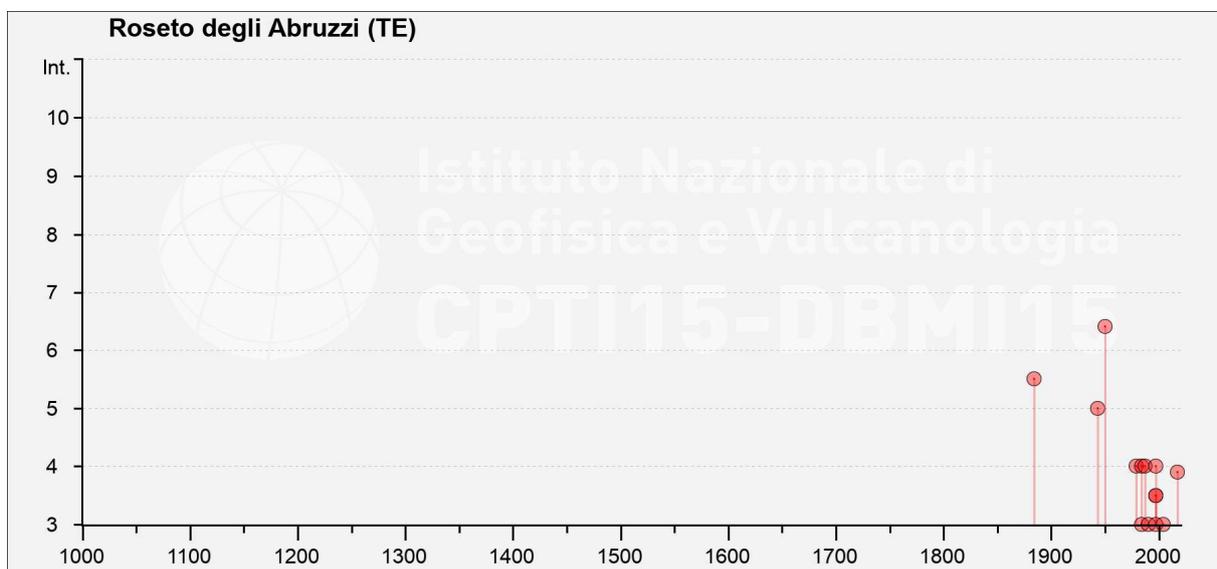
ISTAT	Prov.	Comune	Categoria secondo le classificazioni precedenti al 1998	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	OPCM 3274/4/2003	OPCM 3519/2006		Variazioni rispetto alla DGR 438/05 (1)
					ZONA SISMICA DGR 438/2005 previgente	INTERVALLI ag MAX	NUOVA ZONA SISMICA	
13067037	TE	Roseto degli Abruzzi	N.C.	III	3	0.150 ÷ 0.175	2	+1

(1) Variazioni rispetto alla DGR 438/2005: +1 Comune con aumento di una zona

Il Comune di Roseto degli Abruzzi viene classificato come *ZONA SISMICA 2*, con PGA (*Peak Ground Acceleration*) fra 0,150 e 0,175 g.

Dall'analisi del *Data Base Macrosismico Italiano DBMI15* dei terremoti (*Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2022). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 4.0 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/dbmi/dbmi15.4>*) utilizzato per la compilazione del *Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15* dell'INGV, si riporta la storia sismica di Roseto degli Abruzzi.

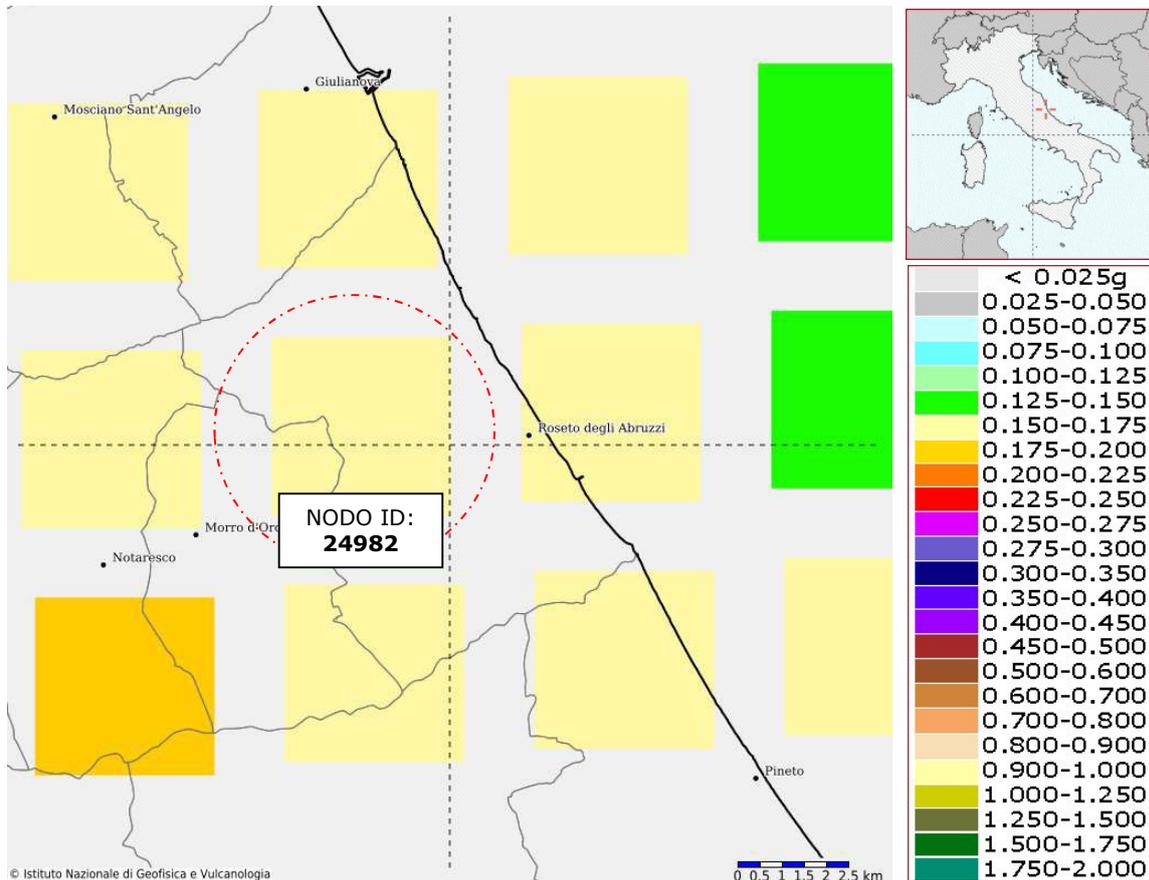
Storia Sismica di Roseto degli Abruzzi			
Place ID	IT_56897	Provincia	Teramo
Coordinate (lat, lon)	42.675, 14.016	Regione	Abruzzo
Comune (ISTAT 2015)	Roseto degli Abruzzi	N. di eventi riportati	23



Intensità	Anno Me Gi Ho Mi	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5-6	1884 01 10	Atri	12	5-6	4.63
5	1943 10 03 08 28 2	Ascolano	170	8	5.67
D	1950 09 05 04 08	Gran Sasso	386	8	5.69
NF	1960 03 16 01 52 4	Monti della Laga	81	5	4.44
NF	1963 01 25 05 27	Monti Sibillini	30	5	4.31
NF	1969 09 26 23 40 3	Teramano	97	5	4.39
4	1979 09 19 21 35 3	Valnerina	694	8-9	5.83
4	1984 05 07 17 50	Monti della Meta	912	8	5.86
3	1984 05 11 10 41 4	Monti della Meta	342	7	5.47
NF	1986 10 13 05 10 0	Monti Sibillini	322	5-6	4.46
4	1987 09 04 16 42 4	Costa Marchigiana	75	6	4.66
3	1990 05 05 07 21 2	Potentino	1375		5.77
NF	1992 07 16 05 38 5	Chietino	107	5-6	4.22
NF	1992 08 25 02 25 4	Aquilano	63	5	4.11
NF	1996 07 09 10 23 0	Costa abruzzese-marchigiana	45		4.20
4	1997 09 26 00 33 1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5.66
3-4	1997 09 26 09 40 2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9	5.97
3-4	1997 10 03 08 55 2	Appennino umbro-marchigiano	490		5.22
3	1997 10 14 15 23 1	Valnerina	786		5.62
NF	2003 03 29 17 42 1	Adriatico centrale	68		5.43
NF	2004 11 25 06 21 1	Adriatico centrale	13		5.25
3	2004 12 09 02 44 2	Teramano	213	5	4.09
F	2017 01 18 10 14 9	Aquilano	280		5.70

Di seguito si riportano le **MAPPE INTERATTIVE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DEL SITO IN STUDIO** con Coordinate **WGS84: 42.679286; 13.989765** (fonte: C. Meletti e F. Martinelli - Mappe Interattive di pericolosità sismica - INGV, Sezione di Milano).

I valori espressi in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno [PGA, *Peak Ground Acceleration - picco di accelerazione orizzontale del suolo, definita anche come  $a(g)$  dall'OPCM 3519/2006*], con probabilità d'eccedenza del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi orizzontali ( $V_{s30} > 800$  m/s) sono di **0,150 ÷ 0,175 g**.

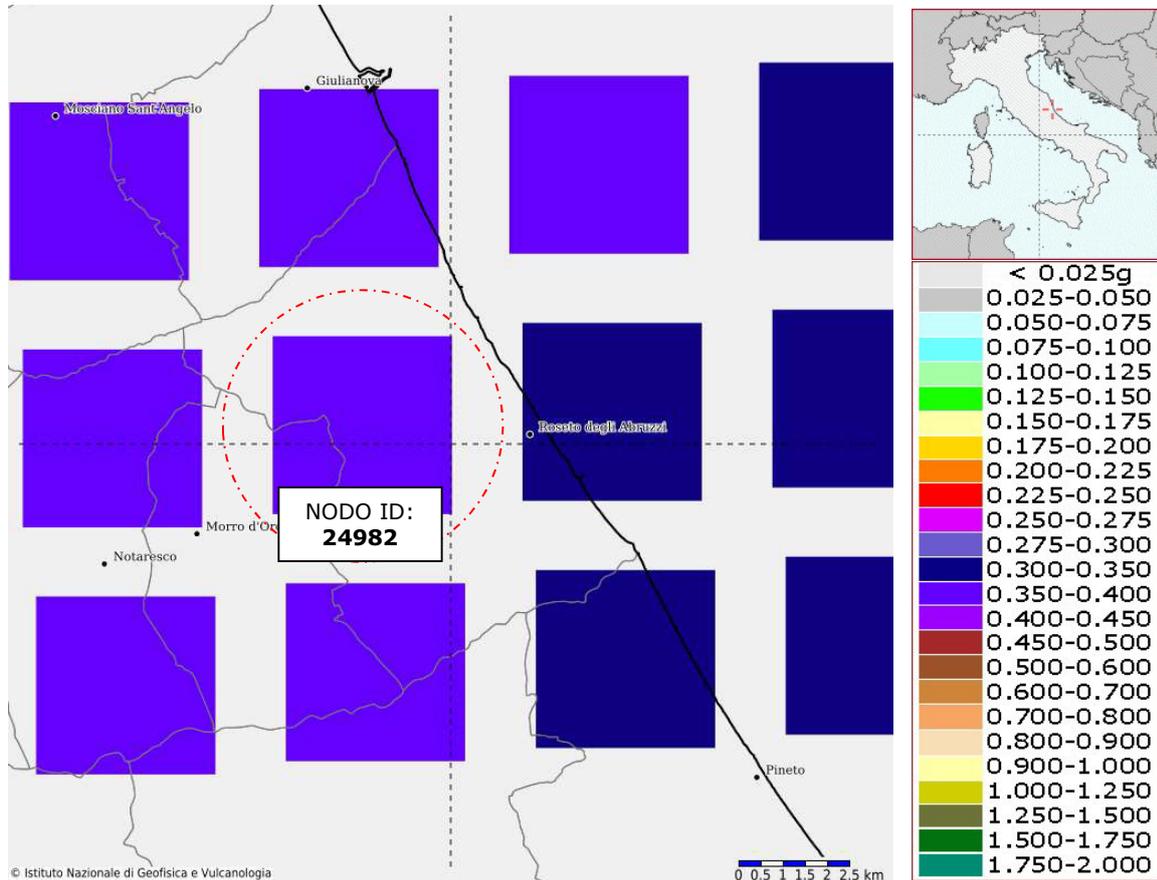


Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale con indicata l'area in esame/punto griglia, (O.P.C.M del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b) espressi in termini di accelerazione massima del suolo [PGA –  $a(g)$ ] con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat A, punto 3.2.1. del D.M. 14.09.2005) (fonte INGV: <http://esse1.mi.ingv.it/>)

NOTA BENE:

l'unità di misura è **g**, vale a dire l'accelerazione di gravità, corrispondente a  $9.8\text{m/sec}^2$ .

I valori espressi in termini di *Spettro di risposta Elastico in funzione del periodo T [SA (accelerazione in funzione del periodo di vibrazione), definito  $Se(T)$  in NTC18]*, con probabilità d'eccedenza del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi orizzontali ( $V_{s30} > 800$  m/s) sono di **0,350 ÷ 0,400 g**.



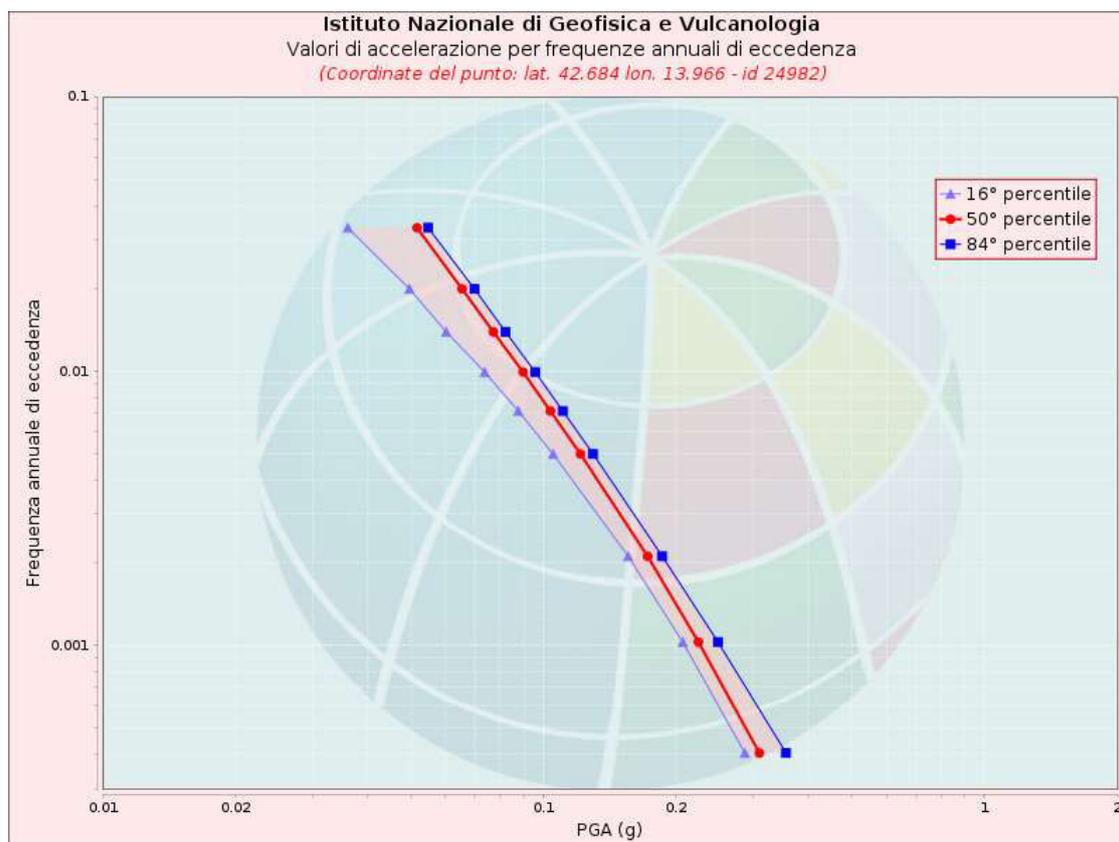
*Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale con indicata l'area in esame/punto griglia, (O.P.C.M del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b) espressi in termini di Spettro di risposta Elastico in funzione del periodo T ( $Se(T)$ ), in accelerazione con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat A, punto 3.2.1. del D.M. 14.09.2005). (fonte INGV: <http://esse1.mi.ingv.it/>).*

NOTA BENE:

l'unità di misura è **g**, vale a dire l'accelerazione di gravità, corrispondente a  $9.8\text{m/sec}^2$ .

Di seguito, per il nodo del reticolo **ID: 24982 - Latitudine: 42.684 - Longitudine: 13.966** prossimo alla zona in studio, si riporta la *Curva di pericolosità*, gli *Spettri a pericolosità uniforme* e la *Disaggregazione*.

### Curva di pericolosità

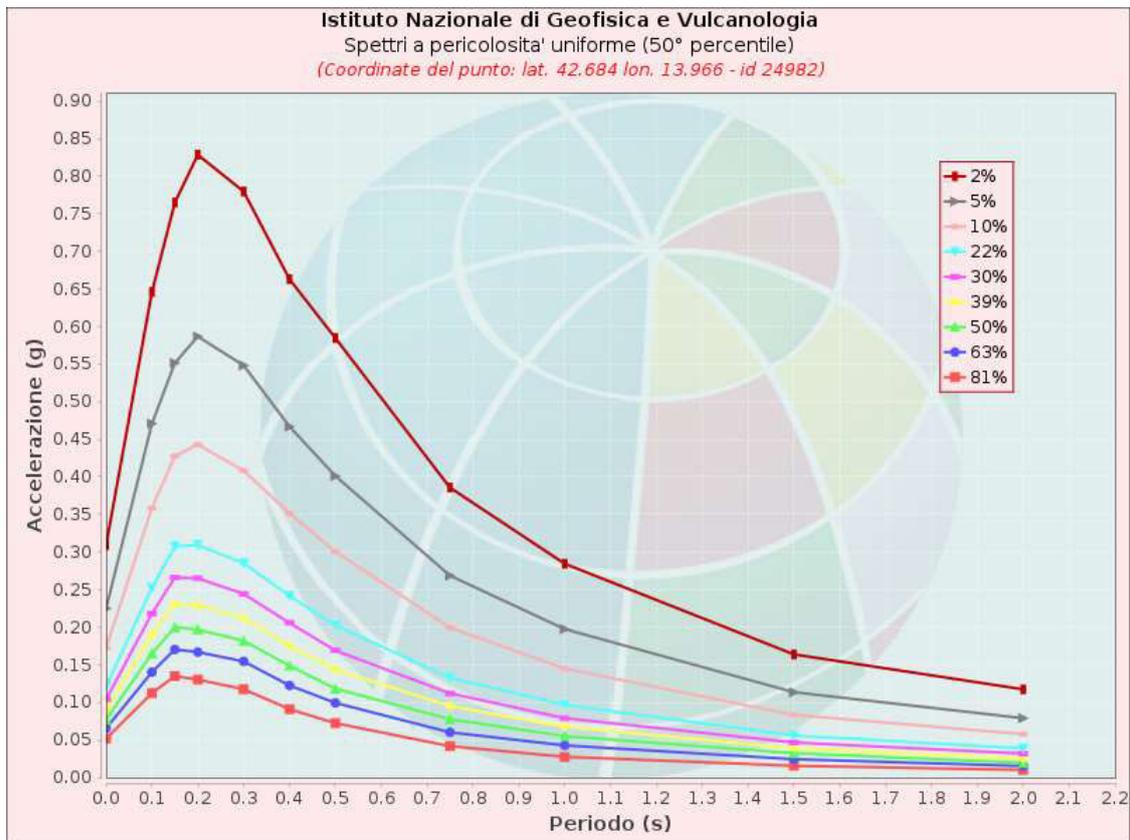


Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza (Coordinate del punto: lat. 42.684 lon. 13.966 - id 24982)			
Frequenza annuale di eccedenza	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.2864	0.3091	0.3553
0.0010	0.2071	0.2248	0.2489
0.0021	0.1558	0.1724	0.1861
0.0050	0.1052	0.1214	0.1297
0.0071	0.0877	0.1038	0.1107
0.0099	0.0736	0.0900	0.0959
0.0139	0.0602	0.0770	0.0821
0.0199	0.0497	0.0654	0.0698
0.0332	0.0360	0.0517	0.0548

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno).

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.

### Spettri a pericolosità uniforme



Probabilità di eccedenza in 50 anni	Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile) (Coordinate del punto: lat. 42.684 lon. 13.966 - id 24982)										
	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.3091	0.6460	0.7650	0.8286	0.7797	0.6630	0.5846	0.3856	0.2844	0.1638	0.1173
5%	0.2248	0.4708	0.5515	0.5868	0.5483	0.4669	0.4012	0.2686	0.1975	0.1134	0.0789
10%	0.1724	0.3584	0.4277	0.4430	0.4082	0.3513	0.3004	0.1993	0.1450	0.0833	0.0575
22%	0.1214	0.2524	0.3076	0.3092	0.2851	0.2417	0.2023	0.1328	0.0965	0.0558	0.0386
30%	0.1038	0.2182	0.2660	0.2650	0.2443	0.2057	0.1690	0.1119	0.0789	0.0466	0.0317
39%	0.0900	0.1905	0.2312	0.2290	0.2121	0.1750	0.1436	0.0950	0.0676	0.0387	0.0250
50%	0.0770	0.1651	0.1998	0.1968	0.1818	0.1488	0.1182	0.0775	0.0550	0.0323	0.0194
63%	0.0654	0.1401	0.1703	0.1668	0.1545	0.1224	0.0992	0.0601	0.0427	0.0243	0.0152
81%	0.0517	0.1121	0.1349	0.1302	0.1174	0.0909	0.0722	0.0416	0.0275	0.0155	0.0100

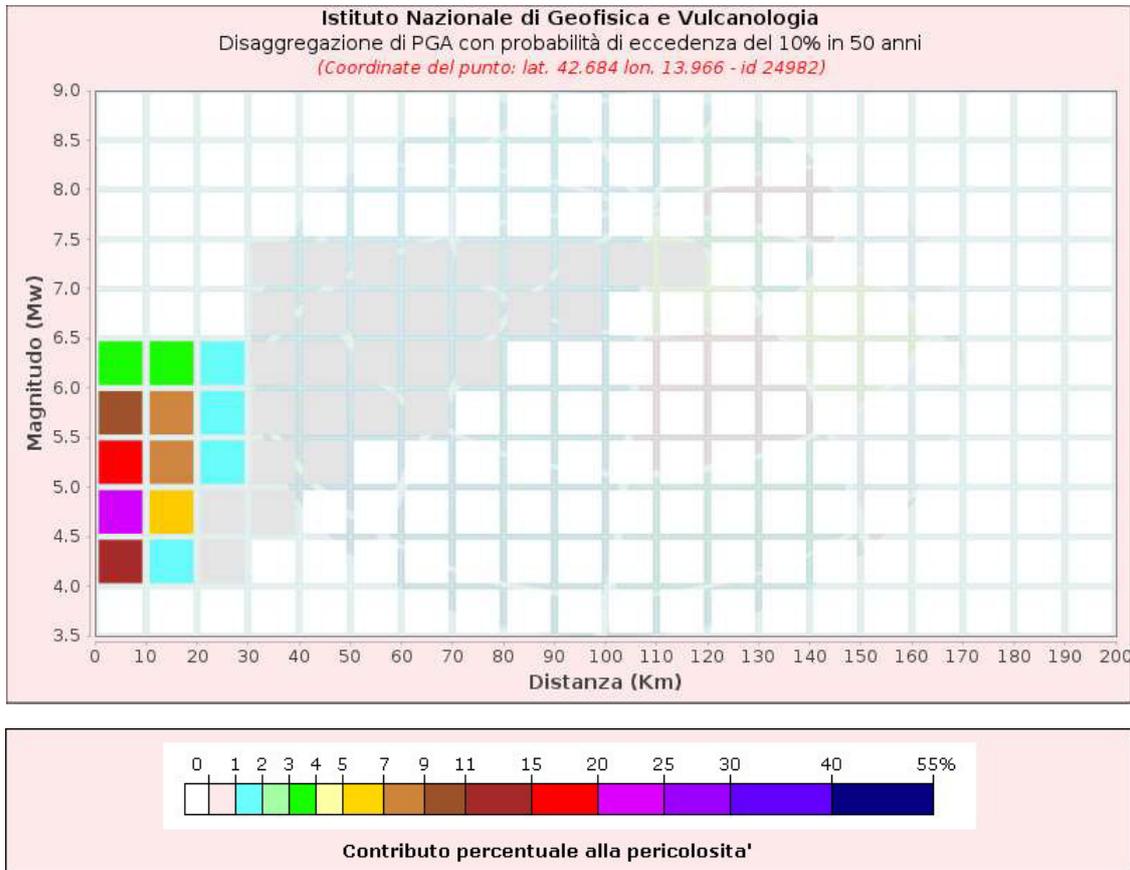
Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi.

Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.

### Disaggregazione



Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella seguente riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon della sorgente che maggiormente contribuisce alla pericolosità sismica del sito in studio ossia il cosiddetto "terremoto di scenario"

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 42.684 lon. 13.966 - id 24982)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5- 4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5- 6.0	6.0- 6.5	6.5- 7.0	7.0- 7.5	7.5- 8.0	8.0- 8.5	8.5- 9.0
0-10	0.0000	11.1000	23.7000	16.6000	9.9000	3.6000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	1.7100	6.0300	7.3700	7.0200	3.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0090	0.3440	1.1900	1.8800	1.3900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0013	0.1260	0.5780	0.7390	0.3740	0.2880	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0024	0.1140	0.3810	0.4840	0.4310	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0097	0.1180	0.3020	0.3240	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0164	0.1560	0.2160	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0614	0.1350	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0130	0.0598	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0006	0.0146	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0037	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.22	10.3	0.775

Valori del "Terremoto di scenario":

- Magnitudo (Mw): 5.22
- Distanza epicentrale: 10.3 km
- Epsilon: 0.775

## 10. INDAGINI SVOLTE

Per ricostruire il *MODELLO GEOLOGICO* e *SISMICO* della ZONA OGGETTO DI VARIANTE URBANISTICA sono state analizzate le risultanze di una precedente indagine geognostica commissionata dal Comune di Roseto degli Abruzzi a supporto del *progetto per la realizzazione del centro sportivo polivalente nella frazione di Montepagano*<sup>1</sup>, attualmente in stato di abbandono e intenzione della ASD BELVEDERE PAGANESE di ripristinarlo e rimettere in funzione.

L'ubicazione dei sondaggi meccanici (dati pregressi) è riportata nella Fig.8 Planimetria Progetto preliminare (1995).

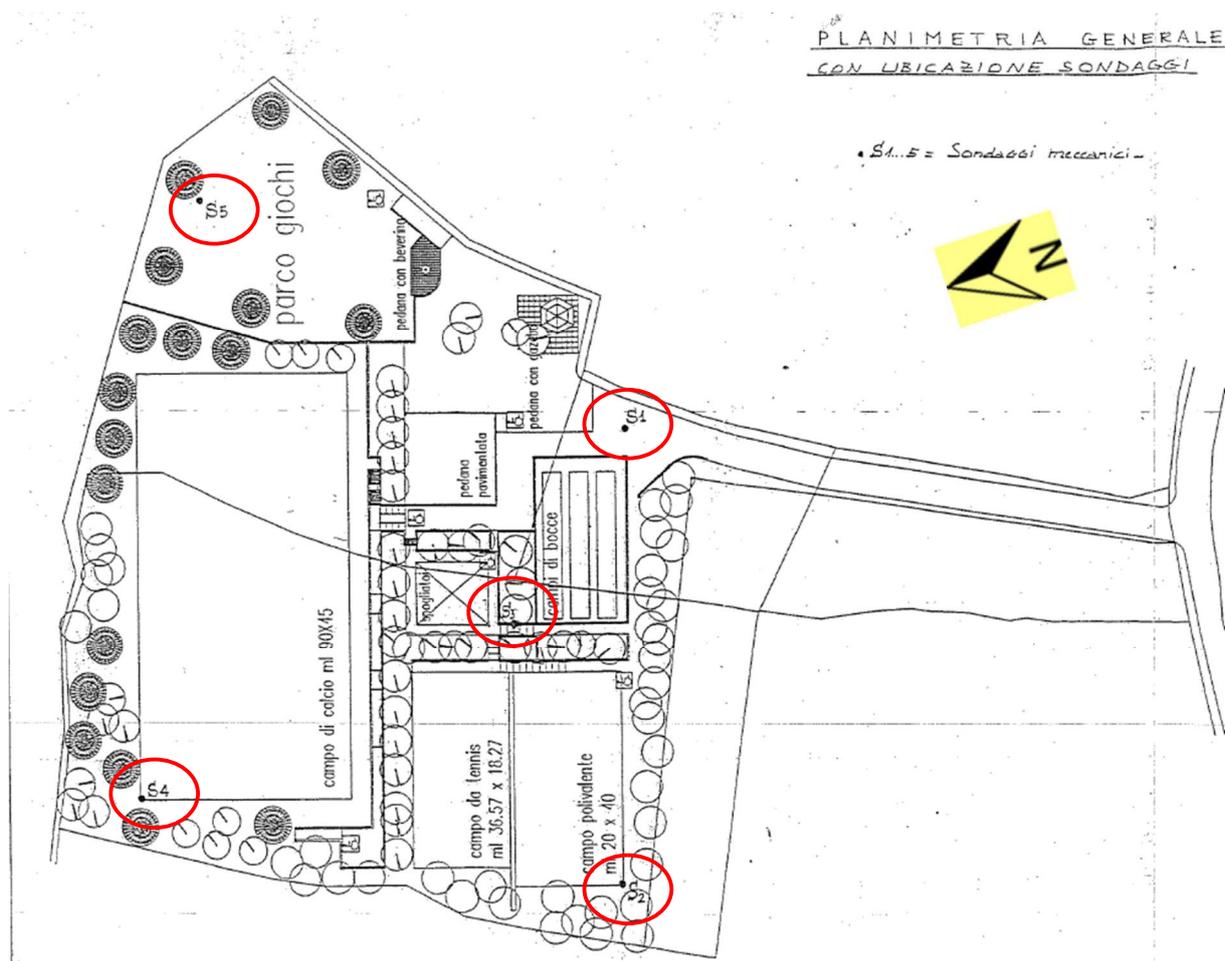


Fig.8 Planimetria Generale con l'ubicazione dei sondaggi meccanici (Puricelli, 1995). Nota bene: la planimetria del progetto preliminare del 1995 non coincide per quanto riguarda la disposizione delle strutture con la planimetria stato di fatto.

<sup>1</sup> PURICELLI S. (1995) - Realizzazione Impianto Sportivo Polivalente nella frazione Montepagano "Progetto Preliminare". Relazione Geologica e Geotecnica. Comune di Roseto degli Abruzzi

Tale studio *"ha comportato l'esecuzione di cinque sondaggi meccanici spinti a profondità di circa 15 metri sotto il piano campagna, otto prove penetrometriche dinamiche SPT, l'installazione di un piezometro a tubo aperto e il prelievo con relative analisi di laboratorio di due campioni indisturbati"*.

Inoltre è stata eseguita una specifica indagine sismica in sito consistita, in:

- n°1 *misura di sismica passiva a stazione singola tipo HVSR (Microtremori)* della durata di 30 minuti per valutare la frequenza di risonanza di sito ( $F_0 - A_0$ ) .

### 10.1 Sondaggi Meccanici (dati pregressi)

Di seguito si riporta una tabella con indicato il codice identificativo del sondaggio, la data di esecuzione, la profondità raggiunta, le prove SPT se eseguite, la strumentazione installata, la profondità del tetto del substrato geologico alterato (argilla avana sottilmente stratificata) e il passaggio al substrato geologico compatto (argille grigio-azzurre) e la soggiacenza della falda acquifera sotterranea, ove rinvenuta.

ID SONDAGGIO	Data esecuzione	Prof.tà raggiunta	SPT	Strumentazione installata	Prof.tà Substrato alterato	Prof.tà Substrato compatto	CI	Soggiacenza falda acquifera
N.1	11/1995	15 m	---	---	- 1.5 m	- 12.5 m	---	no
N.2	11/1995	15 m	1	---	- 3.0 m	- 13.5 m	---	- 3.00 m
N.3	11/1995	15 m	6	Tubo aperto	- 1.5 m	> 15.0 m	2	- 2.30 m
N.4	11/1995	15 m	---	---	- 1.0 m	> 15.0 m	---	- 12.30 m
N.5	11/1995	16.5 m	---	---	- 1.5 m	- 14.0 m	---	no

CI: campione indisturbato per laboratorio geotecnico

Nella Fig.9 la Sezione Geologica Interpretativa S2-S3-S1 (da: Puricelli, 1995), prima della realizzazione del terrazzamento per il posizionamento delle strutture (es: spogliatoi, campo tennis / basket e campo da calcetto).

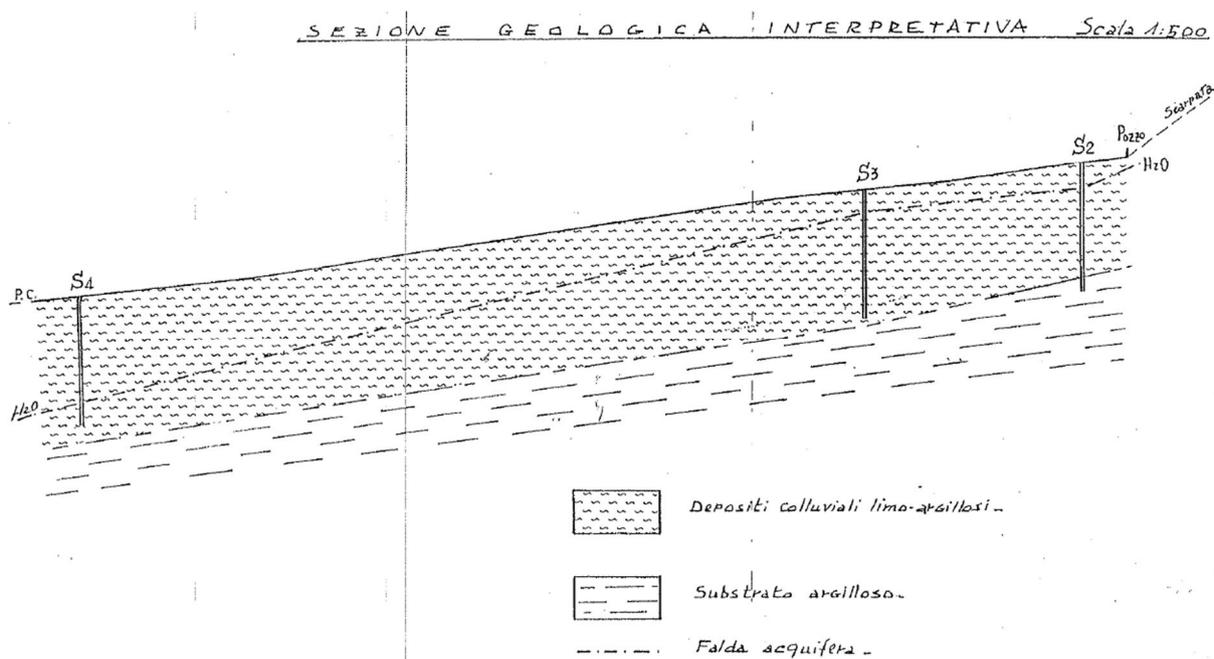


Fig.9 Sezione Geologica Interpretativa S2-S3-S1 (da: Puricelli, 1995), prima della realizzazione del terrazzamento.

Nell'ALL.1 si riportano i report stratigrafici dei sondaggi.

### 10.2 Prove Penetrometriche tipo SPT (dati pregressi)

Di seguito la tabella, con i valori di  $N_{SPT}$  misurati in sito, per ogni sondaggio analizzato, con il valore di  $C_u$  (Kg/cm<sup>2</sup>; coesione non drenata) e lo stato di consistenza:

ID sondaggio	n°	Profondità (m)	n° colpi	$N_{SPT}$	$C_u$	Consistenza
N.2	1	5,00 ÷ 5,15	5	15	1	<i>consistente</i>
		5,15 ÷ 5,30	6			
		5,30 ÷ 5,45	9			

ID sondaggio	n°	Profondità (m)	n° colpi	$N_{SPT}$	$C_u$	Consistenza
N.3	1	1,50 ÷ 1,65	0	1	< 0.125	<i>nulla</i>
		1,65 ÷ 1,75	0			
		1,75 ÷ 1,95	1			
N.3	2	2,00 ÷ 2,15	1	4	0.25	<i>molle</i>
		2,15 ÷ 2,30	1			
		2,30 ÷ 2,45	3			
N.3	3	3,00 ÷ 3,15	3	11	0.75	<i>consistente</i>
		3,15 ÷ 3,30	5			
		3,30 ÷ 3,45	6			
N.3	4	4,00 ÷ 4,15	3	8	0.5	<i>moderatamente consistente</i>
		4,15 ÷ 4,30	4			
		4,30 ÷ 4,45	4			
N.3	5	5,50 ÷ 5,65	6	17	1	<i>consistente</i>
		5,65 ÷ 5,80	8			
		5,80 ÷ 5,95	9			
N.3	6	6,50 ÷ 6,65	7	21	1.4	<i>molto consistente</i>
		6,65 ÷ 6,80	10			
		6,80 ÷ 6,95	11			
N.3	7	7,00 ÷ 7,15	9	26	1.7	<i>molto consistente</i>
		7,15 ÷ 7,30	12			
		7,30 ÷ 7,45	14			

Dall'analisi dei risultati delle prove SPT si osserva un aumento della consistenza del terreno argilloso all'aumentare della profondità.

### 10.3 Misura Sismica Passiva a stazione singola

La prova sismica eseguita, comunemente nota con il termine *misura H/V*, fu applicata per la prima volta da *Nogoshi e Igarashi (1970)* e resa popolare da *Nakamura (1989)*. Si tratta di una valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e verticale (V) delle vibrazioni ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con un apposito sismometro a tre componenti, da cui il termine HVSR (*Horizontal to Vertical Spectral Ratio*) o prova "di Nakamura".

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un sismometro digitale mod. "Tromino Zero" (*Micromed SpA*) contenente al suo interno tre velocimetri elettrodinamici ortogonali tra loro ad alta definizione, con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz i cui dati vengono misurati in una scheda di memoria interna da 512 Mb e successivamente elaborati in ufficio con il software "Grilla", secondo le Linee Guida del Progetto Europeo SESAME (*Site Effects Assessment Using Ambient Excitations*).

L'uso esplorativo della *misura di microtremore* è quello di individuare le aree dove esistono *fenomeni di risonanza sismica* dando indicazioni sulle frequenze interessate dal fenomeno e quindi *fornire indicazioni qualitative e relative sull'entità del contrasto di impedenza responsabile del fenomeno di risonanza*. Per quanto riguarda l'interpretazione del grafico *H/V* ci si è basati sulle indicazioni descritte nel testo "*Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola*; D. Albarello, S. Castellaro (*Supplemento alla rivista trimestrale Ingegneria Sismica, Anno XXVIII - n.2-2011*).

In linea generale, vengono individuate tre *classi di qualità* della misura ottenuta:

- *Classe A: curva H/V affidabile e interpretabile per stazionarietà, isotropia, assenza di disturbo, plausibilità fisica, robustezza statistica;*
- *Classe B: curva H/V sospetta (da interpretare)*
- *Classe C: curva H/V scadente e di difficile interpretazione (non va utilizzata).*

Per le sole *Classi A e B*, vengono definite due *sottoclassi*:

- *Tipo 1: presenta almeno un picco "chiaro" secondo i criteri SESAME: possibile risonanza.*
- *Tipo 2: non presenta picchi "chiaro" nell'intervallo di frequenze di interesse: assenza di risonanza.*

Successivamente vengono distinte quelle con ampiezza:

- $H/V > 3 \rightarrow$  *alto contrasto di impedenza;*
- $2 < H/V < 3 \rightarrow$  *basso contrasto di impedenza*
- $Ampiezza H/V < 2 \rightarrow$  *non è presente un contrasto di impedenza*

**Risultato e interpretazione della misura**

Sulla base dei criteri sopra descritti si riporta una tabella che riassume le risultanze della misurazione di microtremore acquisita ed i valori di *frequenza fondamentale* e *ampiezza del primo picco H/V* ( $f_0$ ;  $A_0$ ) (Fig.10):

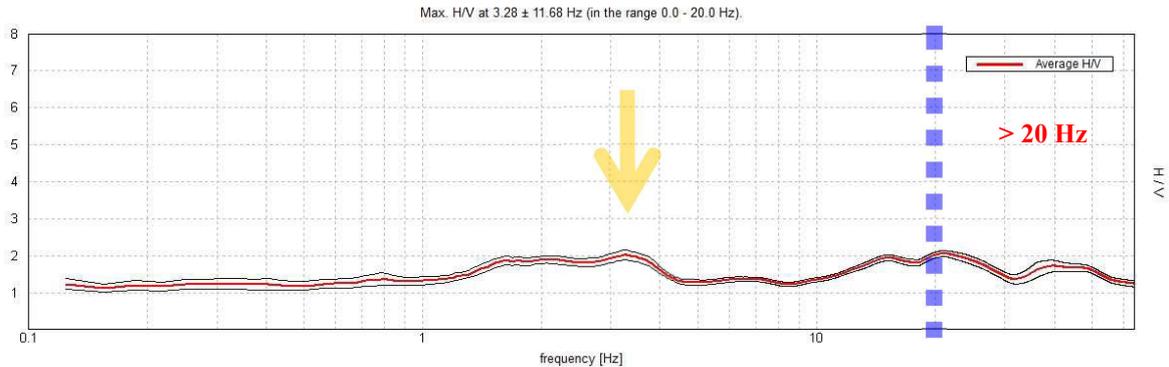


Fig.10 - Curva Sperimentale H/V ottenuta in sito. La linea a tratto BLU indica il limite della frequenza 20 Hz, oltre il quale il picco registrato non produce effetti di amplificazione; la freccia indica il primo picco.

N° HV1	Quota m. slm	T	L	C	Classe	Tipo	$f_0$ (Hz)	$A_0$	Contrasto d'impedenza
1	240	30'	89%	20%	A	2	3.28	2.01	BASSO

dove:

T (time): durata temporale della misura; L (length): lunghezza della traccia registrata dopo aver eliminato i valori anomali; C (clean): percentuale di liscio;  $f_0$ : frequenza del primo picco;  $A_0$ : ampiezza del primo picco

## **11. MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO**

### *11.1. Successione Stratigrafica Locale*

La successione dei terreni che caratterizzano l'area oggetto di variante puntuale è stata ricostruita analizzando i report di n.5 sondaggi meccanici eseguiti nel periodo novembre 1995 a supporto del Progetto preliminare per la realizzazione dell'impianto sportivo di Montepagano.

La successione dei terreni in profondità può essere così schematizzata:

- *Dal p.c. attuale (dopo i lavori di terrazzamento) a 10.00 ÷ 12.0 m:*  
Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra. Trattasi della parte alterata del substrato geologico da alcuni autori definita porzione eluviale del substrato e/o deposito colluviale limo argilloso; da moderatamente consistente a consistente.
- *Da 10.00 ÷ 12.0 m >> 30 m:*  
Argilla grigio azzurra sottilmente stratificata. Trattasi della porzione a maggiore componente argillosa del substrato geologico non rigido; da molto consistente ad estremamente consistente.

### *11.2 Falda Acquifera*

Limitate percolazioni acquifere, possono essere presenti, all'interno dei livelli sabbiosi intercalati nel limo argilloso avana del substrato geologico alterato più superficiale, alimentate sia dall'infiltrazione diretta delle acque meteoriche, sia dagli scarichi delle acque piovane che da perdite delle condotte idriche a monte.

Tali acque scorrono attraverso gli straterelli sabbiosi della formazione alterata e vengono drenate dai fossi collinari presenti nell'intorno e non formano un acquifero importante potenzialmente sfruttabile per l'innaffiamento di aree a verde pubblico o privato a servizio di attività sportive.

### 11.3 Caratterizzazione Geotecnica

Sulla base dei dati analizzati, in particolare i risultati delle prove di laboratorio geotecnico su n.2 campioni di terreno prelevati (Sondaggio N.3 - prof. 2.5 ÷ 3.0 m; Sondaggio N.3 - prof. 5.0 ÷ 5.5 m), si riportano a titolo puramente indicativo le caratteristiche litotecniche medie dei terreni che caratterizzano il primo sottosuolo della zona in studio.

#### CAMPIONE N.1 (Sondaggio N.3 - prof. 2.5 ÷ 3.0 m)

Litologia: Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi giallo ocra

Origine: parte alterata del substrato

Profondità: 2.5 ÷ 3.0 m

Comportamento Geotecnico: coesivo

Classificazione AGI: consistente

Parametro	$\gamma$	$C_u$	$c'$	$\Phi$
U.M.	t/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	°
$X_M$	2.05	0.45	0.12	21

#### CAMPIONE N.1 (Sondaggio N.3 - prof. 5.0 ÷ 5.5 m)

Litologia: Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi giallo ocra

Origine: parte alterata del substrato

Profondità: 2.5 ÷ 3.0 m

Comportamento Geotecnico: coesivo

Classificazione AGI: consistente

Parametro	$\gamma$	$C_u$	$c'$	$\Phi$
U.M.	t/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	°
$X_M$	2.17	2.55	0.5	24

#### Legenda Parametri:

- $\gamma$  Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)
- $C_u$  Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)
- $c'$  Coesione drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)
- $\Phi$  Angolo di attrito (°)

## **12. MICROZONAZIONE SISMICA PUNTUALE**

Il Comune di Roseto degli Abruzzi è dotato dello Studio di Microzonazione Sismica di Livello I (Biferi U, 2017), validato dalla Regione Abruzzo, pertanto in riferimento alle Linee Guida Regionali ver. 1.0 per le indagini e studi da eseguire a corredo degli strumenti urbanistici ai fini del rilascio del parere di compatibilità geomorfologica (ex legge 64/1974 art.13 - D.P.R. 380/2001 (allegato A come parte integrante della deliberazione n.108 del 22.02.2018), si può fare riferimento a detto Studio.

Di seguito si riporta la seguente cartografia tematica integrata con i risultati delle indagini svolte in sito (misura di microtremore) che permette di definire la Microzonazione Sismica puntuale, così come richiesta dal Genio Civile:

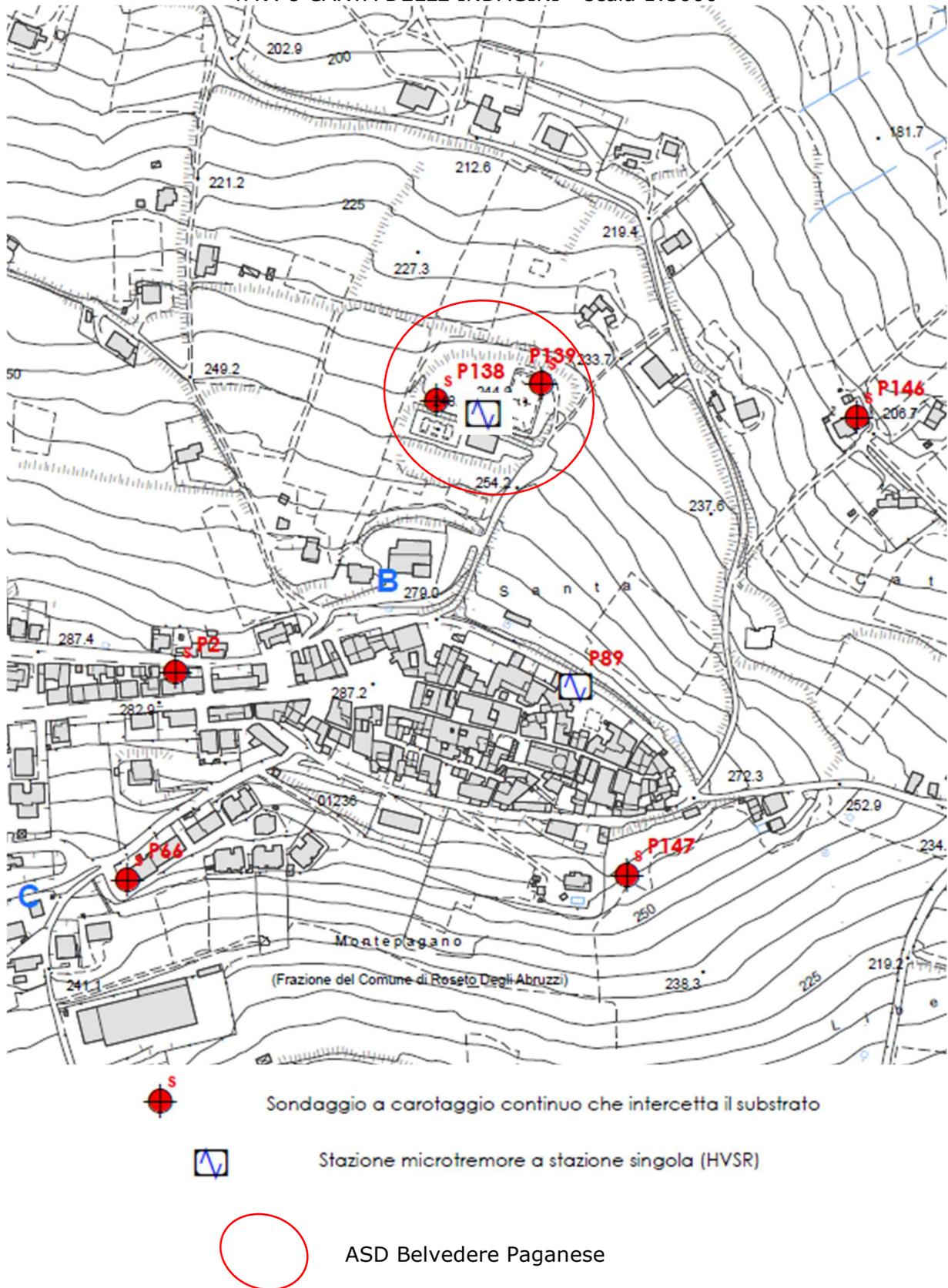
**TAV.8 - CARTA DELLE INDAGINI in scala 1:5.000** con indicate le indagini geognostiche eseguite in passato e la misura di Microtremore (HVSr) eseguita ex novo.

**TAV.9 - CARTA GEOLOGICO TECNICA in scala 1:5.000** nella quale sono riportate le informazioni geologiche, geomorfologiche, litotecniche e idrogeologiche raccolte nel corso del rilevamento di campagna e a seguito delle risultanze delle indagini eseguite ex novo.

**TAV.10 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS) e DELLE FREQUENZE DI RISONANZA in scala 1:5.000** che individua le microzone per le quali possono essere ipotizzati, a seguito di un evento sismico, diversi tipi di effetti di amplificazione o di attenzione per l'instabilità.

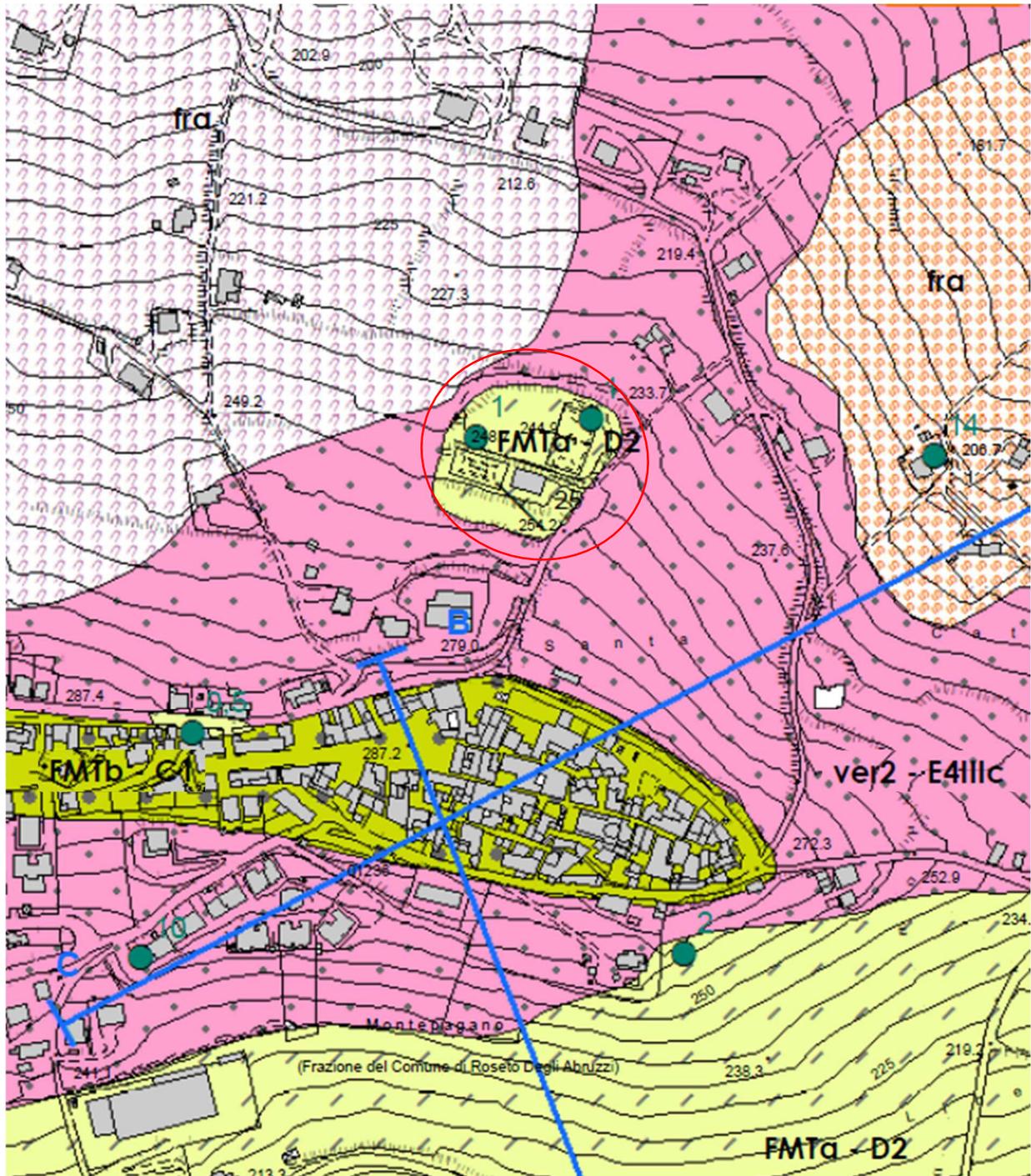
## 12.1 Carta delle Indagini

TAV. 8 CARTA DELLE INDAGINI - scala 1:5000



## 12.2 Carta Geologico Tecnica

TAV. 9 CARTA GEOLOGICO TECNICA - scala 1:5000



ASD Belvedere PaganeSE

SEGUE LEGENDA CARTA GEOLOGICO TECNICA

LEGENDA CARTA GEOLOGICO-TECNICA

Unità Geologiche Continentali (U.G.Q.)

**fra**

**fra - Deposito di frana**  
 Depositi poligenici ad assetto caotico e spessori variabili, costituiti da litotipi essenzialmente argillosi ed argilloso-sabbiosi.  
 Spessore > 3 m.  
 OLOCENE - ATTUALE

**col**

**col - Coltre eluvio-colluviale**  
 Limi argillosi e sabbiosi e sabbie limose, di colore da avana a bruno che, a luoghi, inglobano minuti relitti delle rocce pelitiche del substrato e ciottolotti centimetrici calcarei ed arenacei; spesso presenti abbondanti concrezioni carbonatiche.  
 Spessore > 3 m.  
 OLOCENE - ATTUALE

**ver2**

**ver 2 - Deposito di versante**  
 Deposito sabbioso-ciottoloso con elementi eterometrici calcarei e, subordinatamente, arenacei anche di 15-20 cm di diametro passante lateralmente a limi argillosi grigio-chiari, notevolmente alterati, con superfici ossidate, materiale organico.  
 Spessore variabile da 5 a 15 m.  
 OLOCENE

Unità Geologiche Marine (U.G.M.)

Formazione di Mutignano

Pliocene medio p.p. - Pleistocene inferiore p.p.

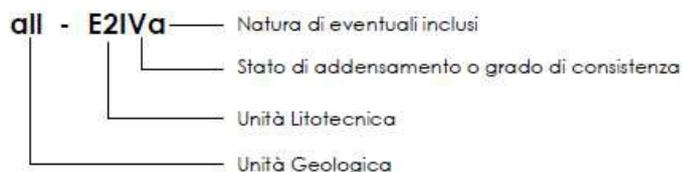
**FMTa**

**Associazione pelitico-sabbiosa (FMTa)**  
 Argille ed argille marnose di colore grigio, con intercalazioni, sempre più frequenti verso l'alto, di sottili livelli sabbioso-limosi e sabbiosi, talora fossiliferi (bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi), a granulometria fine e media. Il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità.

**FMTb**

**Associazione sabbioso-conglomeratica (FMTb)**  
 Arenarie e sabbie gialle medio-fini, in strati medi e sottili e laminazioni incrociate a basso angolo, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli lentiformi di ghiaie. Verso l'alto prevalgono i conglomerati debolmente o ben cementati, costituiti da ciottoli ben arrotondati, talora appiattiti, di natura calcarea e subordinatamente arenacea, fortemente eterometrici (da 0.5 a 70 ÷ 80 cm), poco organizzati ed immersi in un'abbondante matrice sabbiosa di colore giallastro.  
 Spessore variabile da 5-10 m fino ad un massimo di 20 m.

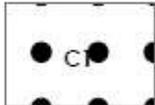
Significato delle unità geologico tecniche



## Unità Litotecniche

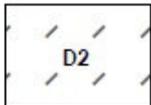
### Substrato Geologico non rigido

Unità litotecnica granulare cementata - C -  
 Rocce costituite da materiale prevalentemente granulare il cui grado di cementazione determina caratteristiche intermedie fra quelle delle rocce e quelle dei terreni s.s. Sono comprese le breccie e conglomerati con medio grado di cementazione (ossia i clasti si isolano con il martello) e le sabbie cementate ed arenarie deboli.



- Unità C1 - Breccie e conglomerati clastosostenuti

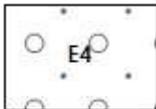
Unità litotecnica coesiva sovraconsolidata - D -  
 Questa U.L. comprende litotipi coesivi con consistenza elevata (da molto consistenti ad estremamente consistenti).



- Unità D2 - Argille

### Terreni di copertura

#### Unità litotecniche granulari non cementate o poco cementate



E4 - Ghiaia - sabbiosa.

#### STATO DI ADDENSAMENTO

- I - Addensato
- II - Moderatamente addensato
- III - poco addensato
- IV - Sciolto

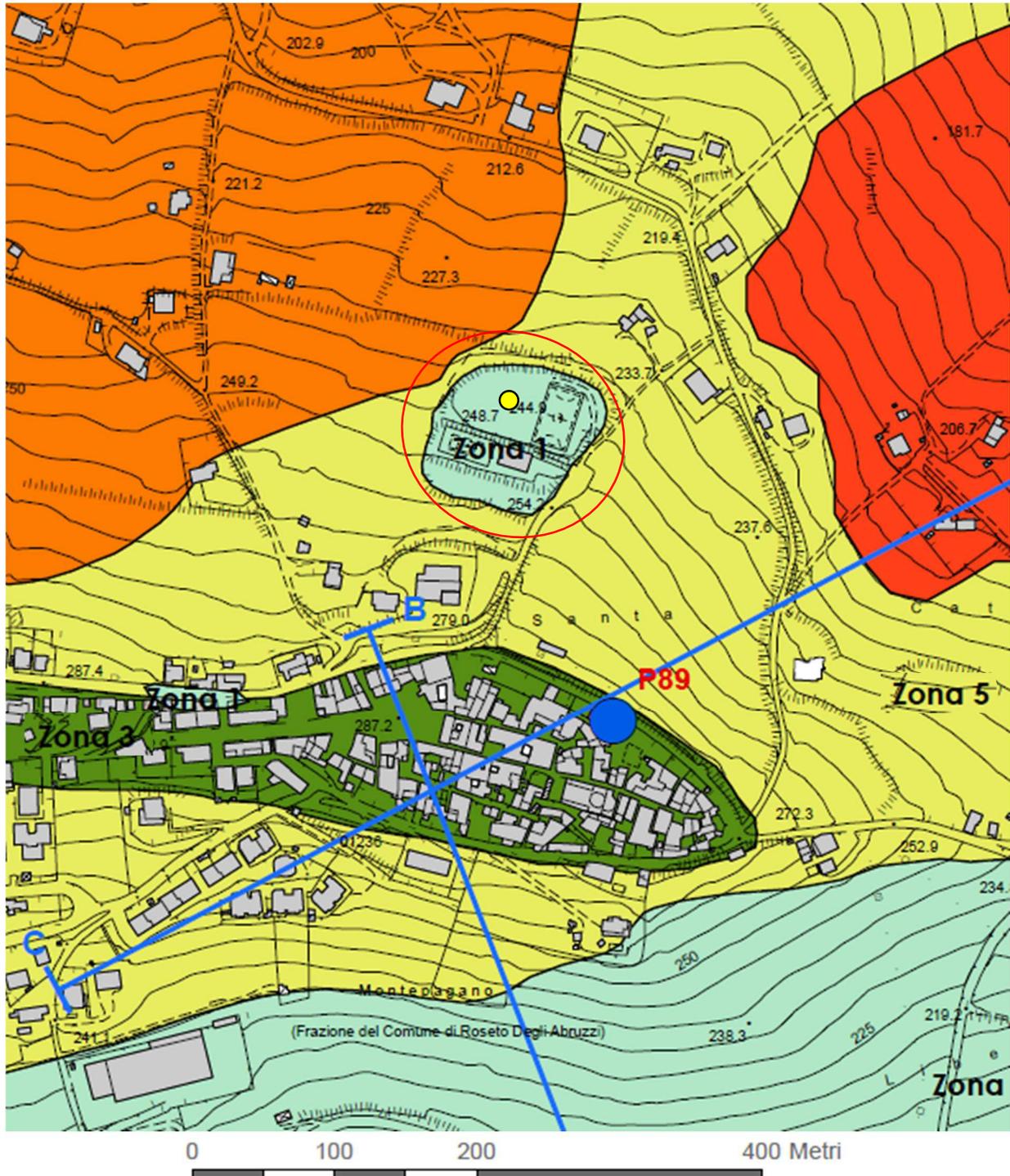
#### PRESENZA DI INCLUSI

- a) frammenti lapidei di dimensioni maggiori
- b) frazione fine interstiziale non coesiva
- c) frazione fine interstiziale coesiva, ma non sufficiente ad alterare il carattere granulare

	Stato di attività		
	Attivo	Quiescente	Non attivo
Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
Corpo di frana di scorrimento rotazionale			
Corpo di frana di scorrimento traslativo			

### 12.3 Carta delle Mops e delle Frequenza di Risonanza

TAV.10 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E DELLE FREQUENZE DI RISONANZA - scala 1:5000



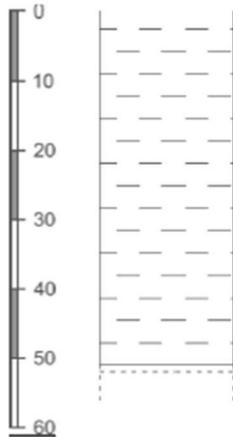
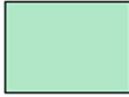
ASD Belvedere Pagane

SEGUE LEGENDA CARTA MOPS

LEGENDA CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE LOCALE

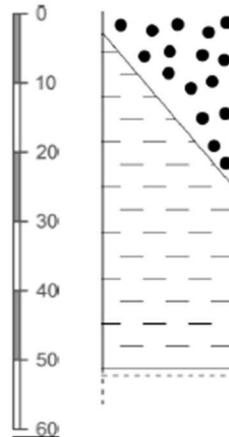
**Zona 1**



$V_s = 380 \div 430 \text{ m/s}$

Spessore > 400 m

**Zona 3**



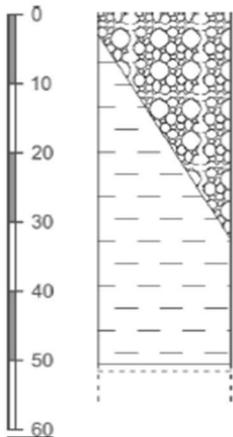
$V_s \sim 450 \text{ m/s}$

Spessore  $3 \div 25 \text{ m}$

$V_s = 380 \div 430 \text{ m/s}$

Spessore > 400 m

**Zona 5**



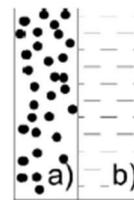
$V_s = 280 \div 300 \text{ m/s}$

Spessore  $3 \div 32 \text{ m}$

$V_s = 380 \div 430 \text{ m/s}$

Spessore > 400 m

INFORMAZIONI SUL SUBSTRATO



Substrato:

- a) granulare cementato
- b) coesivo sovraconsolidato

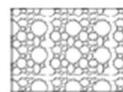
LEGENDA DEI TERRENI DI COPERTURA



Limi sabbiosi



Ghiaie sabbiose



Ghiaie



Antropico

ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITA'



Za<sub>FR,Q</sub> - Zona di attenzione per instabilità di versante quiescente

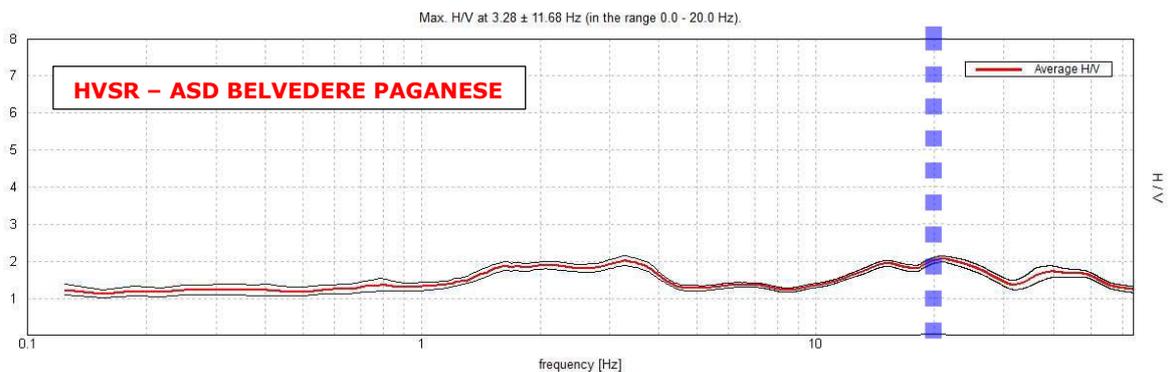
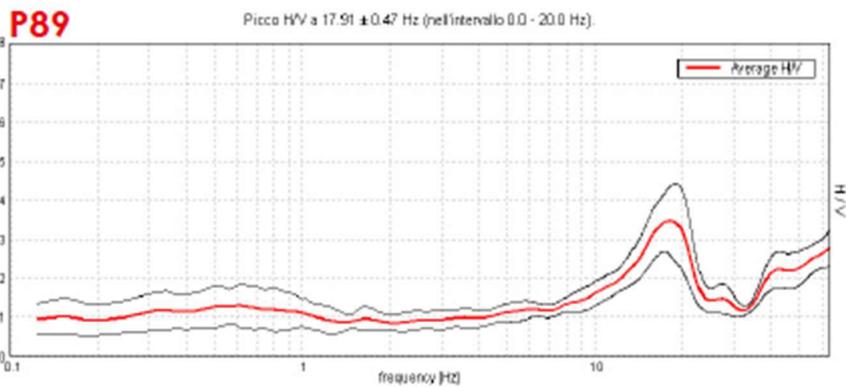


Za<sub>FR,I</sub> - Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva

LEGENDA DELLE FREQUENZE DI RISONANZA

Frequenza fondamentale F0 (Hz)      Ampiezza del picco H/V (A0)

●	Nessun picco significativo	○	1.1 - 1.9
●	0.5 - 0.9	○	2.0 - 2.9
●	1.0 - 2.4	○	3.0 - 3.9
●	2.5 - 4.9	○	4.0 - 4.9
●	5.0 - 7.4	○	5.0 - 10.0
●	7.5 - 9.9		
●	10.0 - 14.9		
●	15.0 - 20.0		
		<b>P108</b>	Sigla indagine HVSR



### **13. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Dal rilevamento geologico e geomorfologico eseguito, dall'analisi ed interpretazione di tutti i dati geologici, idrogeologici, geologico-tecnici raccolti dallo scrivente riguardanti l'area oggetto di variante puntuale al PRG, la proposta è compatibile con le condizioni geomorfologiche, sismiche e di sicurezza del territorio.

Roseto degli Abruzzi (TE), 31 Luglio 2024

Dott. Umberto Biferi – Geologo



Si allegano:

**ALL.1 Report Stratigrafici Sondaggi e Planimetria ubicativa – DATI PREGRESSI**

(da: PURICELLI S. (1995) – Realizzazione Impianto Sportivo Polivalente nella frazione Montepagano  
"Progetto Preliminare". Relazione Geologica e Geotecnica. Comune di Roseto degli Abruzzi)

**ALL.2 Report Misura Sismica Passiva a stazione singola (HVSR, 30 min. dott. Geol. Umberto Biferi)**

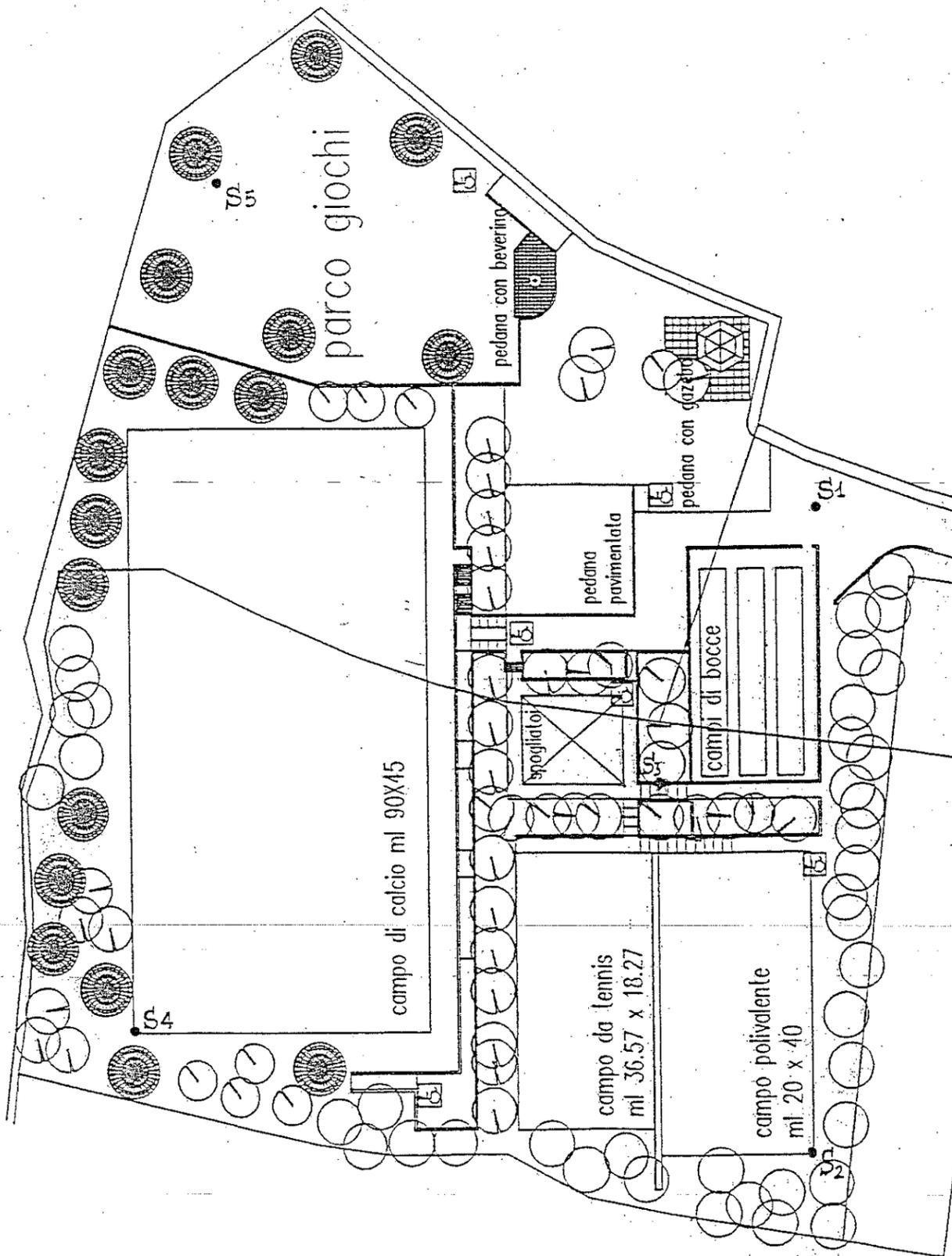
ALL.1

Report Stratigrafici Sondaggi e Planimetria ubicativa

(da: PURICELLI S. (1995) – Realizzazione Impianto Sportivo Polivalente nella frazione Montepagano  
"Progetto Preliminare". Relazione Geologica e Geotecnica. Comune di Roseto degli Abruzzi)

PLANIMETRIA GENERALE  
CON UBICAZIONE SONDAGGI

• S1...5 = Sondaggi meccanici -



# Abruzzi Sonda

S.S.S.

Via Como, 10 - 64022 Giulianova (TE)

Tel. 085/8003118

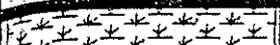
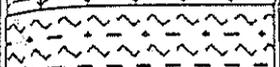
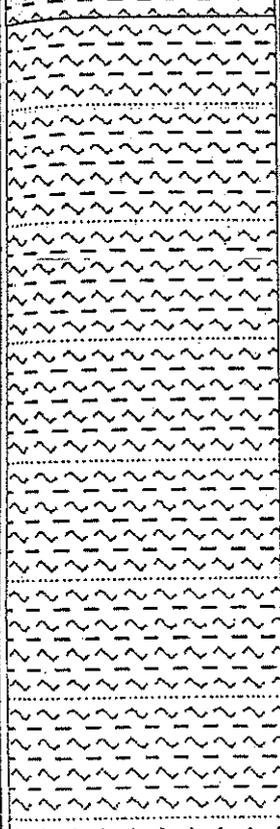
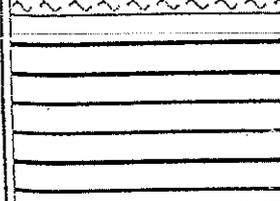
P.IVA 00279120679

Sondaggio N° 1

Data Novembre 1995

Committente: Comune di Roseto degli Abruzzi

Località: Montepagano - Roseto degli Abruzzi (TE)

Stratigrafia	Quota dal P.C. metri	Falda	Descrizione Litologica	NOTE
	- 0.50		Terrano vegetale.	
	- 1.50		Limo argilloso avana e grigio con calcinelli.	
			Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra.	
	- 12.50		Argilla grigio-azzurra.	
	- 15.00		FINE SONDAGGIO	

# Abruzzi Sonda

S.R.L.

Sondaggio N° 2

Data Novembre 1996

Via Como, 10 - 64022 Giulianova (TE)

Tel. 085/8003118

P.IVA 00279120679

Committente: Comune di Roseto degli Abruzzi

Località: Montepagano - Roseto degli Abruzzi (TE)

Stratigrafia	Quota dal P.C. metri	Falda	Descrizione Litologica	NOTE
	- 0.50		Terreno vegetale.	
	- 1.50		Limo argilloso bruno-rossastro plastico e saturo.	
	- 3.00		Limo argilloso avana con sottili strati di ghiaia. (Terreno umido).	
		H2O		
			Limo argilloso avana con venature griglastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra. (Consistenza moderata).	S.P.T. a - 5.00 m. 5 - 6 - 9
			(Aumento della consistenza da - 5.00 m. in poi)	
	- 13.50		Argilla grigio-azzurra.	
	- 15.00		FINE SONDAGGIO	

# Abruzzi Sonda

s.a.s.

Via Como, 10 - 64022 Gullianova (TE)

Tel. 085/8003118

P.IVA 00279120679

Sondaggio N° 3

Data Novembre 1995

Committente: Comune di Roseto degli Abruzzi

Località: Montepagano - Roseto degli Abruzzi (TE)

Stratigrafia	Quota dal P.C. metri	Faida	Descrizione Litologica	NOTE
	- 1.50		Limo argilloso nocciola.	Foro strumentato con piezometro. S.P.T. a - 1.50 m. / - / - 1
	- 2.30 -		Limo argilloso avana con venature griglastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra.  Prelievo campioni Indisturbati : da - 2.50 m. a - 3.00 m.  da - 5.00 m. a - 5.50 m.	S.P.T. a - 2.00 m. 1 - 1 - 3 S.P.T. a - 3.00 m. 3 - 5 - 6 S.P.T. a - 4.00 m. 3 - 4 - 4 S.P.T. a - 5.50 m. 6 - 8 - 9 S.P.T. a - 6.50 m. 7 - 10 - 11 S.P.T. a - 7.00 m. 9 - 12 - 14
	- 15.00		FINE SONDAGGIO	

# Abruzzi Sonda

s.s.s.

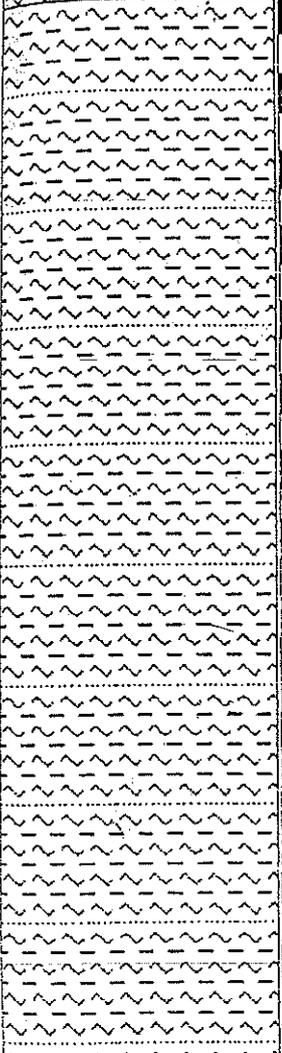
Via Como, 10 - 64022 Giulianova (TE)  
Tel. 085/8003118 P.IVA 00279120679

Sondaggio N° 4

Data Novembre 1995

Committente: Comune di Roseto degli Abruzzi

Località: Montepagano - Roseto degli Abruzzi (TE)

Stratigrafia	Quota dal P.C. metri	Falda	Descrizione Litologica	NOTE
	- 1.00		Limo sabbioso con calcinelli.	
			Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra.	
	- 15.00		FINE SONDAGGIO	

# Abruzzi Sonda

S.S.S.

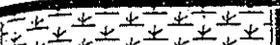
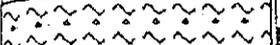
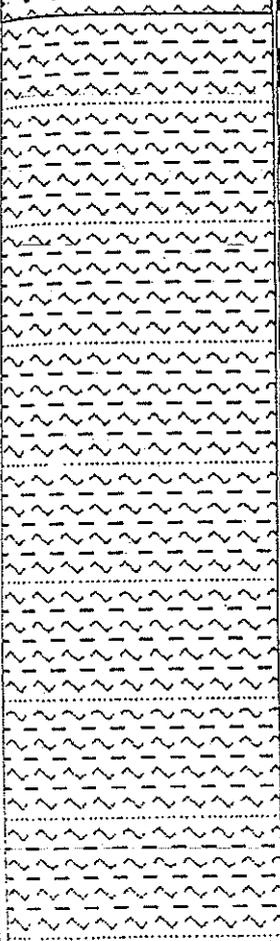
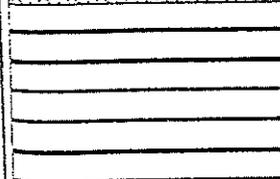
Via Como, 10 - 64022 Giulianova (TE)  
Tel. 085/8003118 P.IVA 00279120679

Sondaggio N° 5

Data Novembre 1995

Committente: Comune di Roseto degli Abruzzi

Località: Montepagano - Roseto degli Abruzzi (TE)

Stratigrafia	Quota dal P.C. metri	Falda	Descrizione Litologica	NOTE
	- 0.50		Terreno vegetale.	
	- 1.50		Limo avana con ghiaia.	
	- 14.00		Limo argilloso avana con venature grigiastre e sottili livelli sabbiosi di colore giallo ocra.	
	- 16.50		Argilla grigio-azzurra.	
			FINE SONDAGGIO	

ALL.2

Report Misura Sismica a stazione singola.  
*(HVSr, 30 min; Dott. Geol. Umberto Biferi)*

## HV1 - ASD BELVEDERE - COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI

Instrument: TRZ-0181/01-12

Data format: 16 bit

Full scale [mV]: 51

Start recording: 31/07/2024 09:01:42 End recording: 31/07/2024 09:31:42

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h30'00". Analyzed 89% trace (manual window selection)

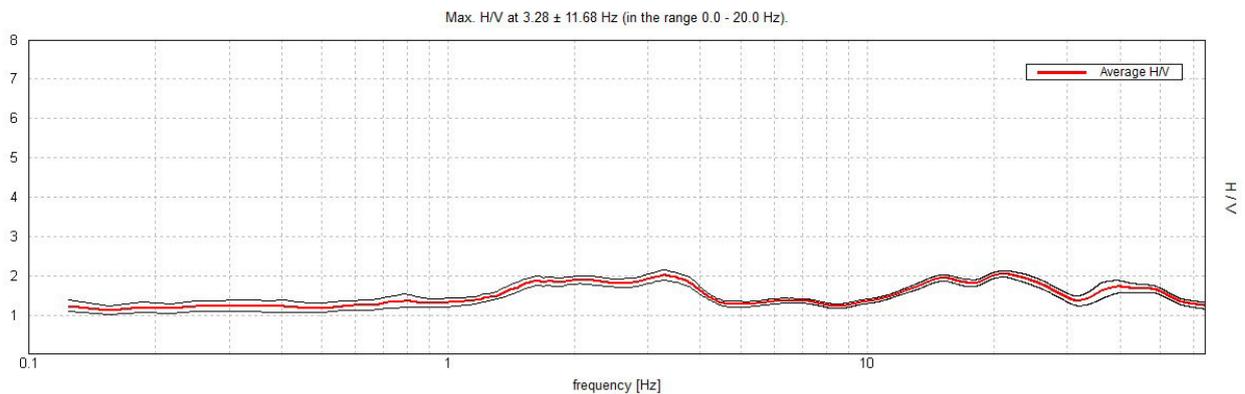
Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

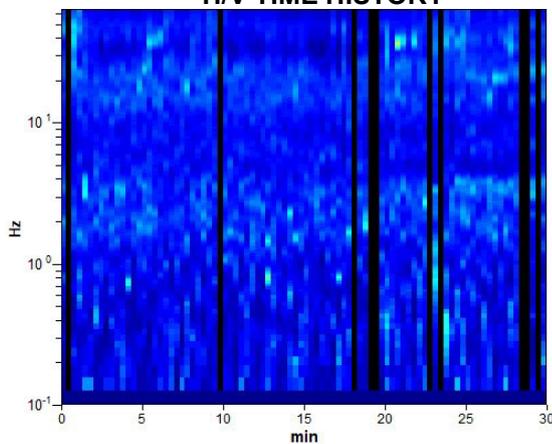
Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 15%

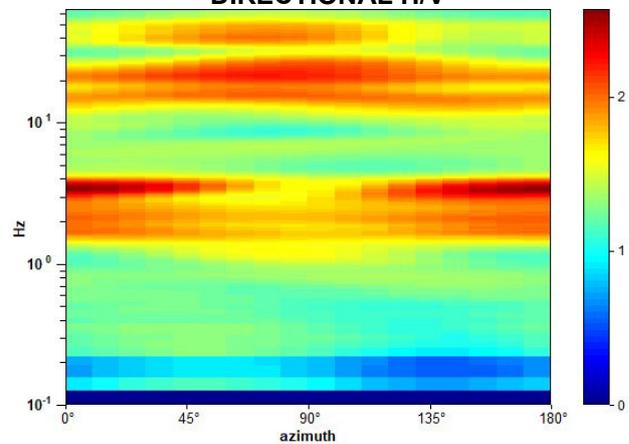
### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO



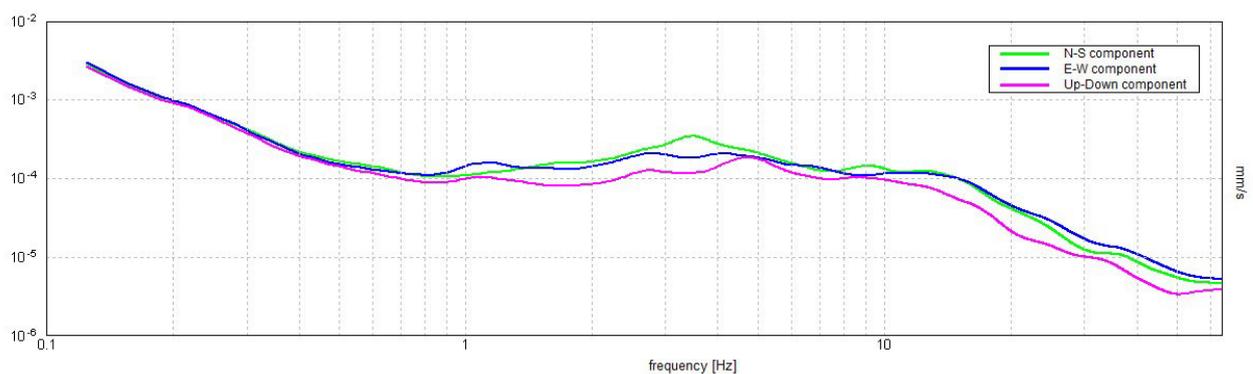
### H/V TIME HISTORY



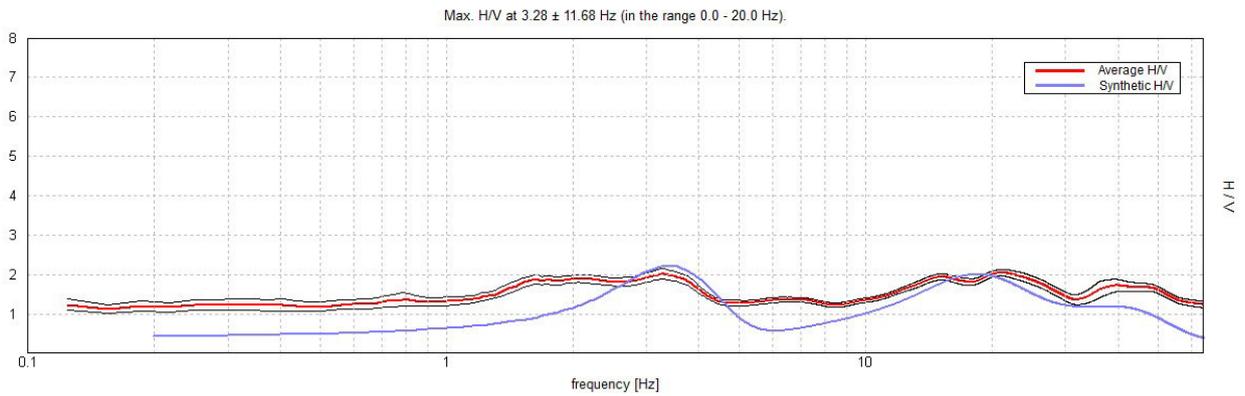
### DIRECTIONAL H/V



### SINGLE COMPONENT SPECTRA

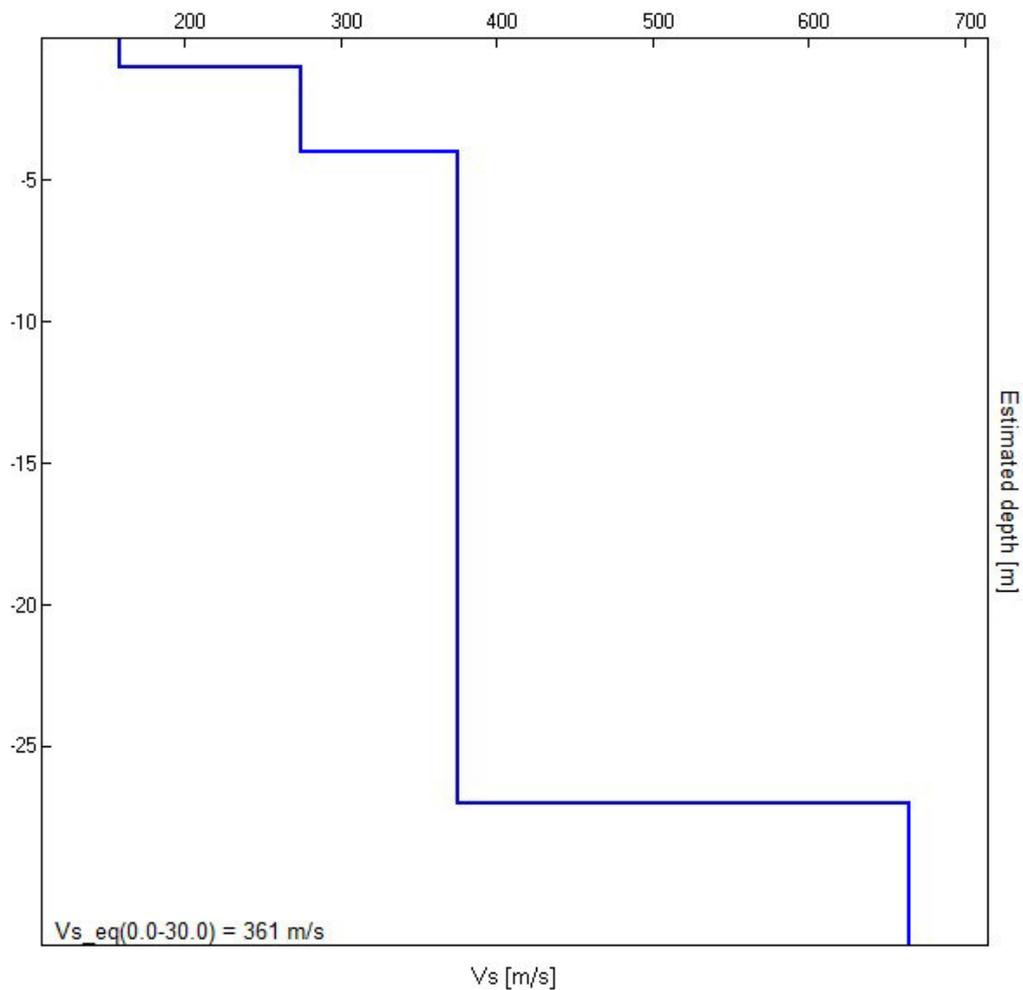


### EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.00	1.00	159	0.47
4.00	3.00	275	0.47
27.00	23.00	375	0.40
inf.	inf.	664	0.47

$Vs_{eq}(0.0-30.0) = 361 \text{ m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $3.28 \pm 11.68$  Hz (in the range 0.0 - 20.0 Hz).**

**Criteria for a reliable H/V curve**

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.28 > 0.50$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	$5250.0 > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 159 times	<b>OK</b>	

**Criteria for a clear H/V peak**

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

<b>Exists <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math></b>			<b>NO</b>
<b>Exists <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0]</math>   <math>A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math></b>			<b>NO</b>
$A_0 > 2$	$2.01 > 2$	<b>OK</b>	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 3.56043  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$11.68265 < 0.16406$		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1331 < 1.58$	<b>OK</b>	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for  $\sigma_f$  and  $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

