



consulenze geologiche e ambientali

Dott. A. Castellucci - Dott. L. Lotti
Dott. R. Frullini - Dott. D. Panzani
Geologi Associati

Via del Botteghino, 103 - 50018 SCANDICCI (FI)
Tel: 055 7311417 - Fax: 055 7311430
www.studiocogea.com - info@studiocogea.com
P.Iva e C.F.: 05862210480

COMUNE DI MONTOPOLI IN VAL D'ARNO
PROVINCIA DI PISA

**RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA' DI SUPPORTO
ALLA VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER
L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI RECUPERO "VIA DEL
LAVATOIO", DA ATTUARSI IN VIA DEL LAVATOIO.**

IL TECNICO:
DOTT. GEOL. DANIELE PANZANI

COMMITTENTE:
A.C. MONTOPOLI IN VAL D'ARNO

OTTOBRE 2022

INDICE

1 - <i>PREMESSA</i>	1
2 – <i>FISIOGRAFIA DELL'AREA IN STUDIO</i>	3
3 – <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE</i>	3
4 – <i>ASPETTI GEOMORFOLOGICI LOCALI</i>	4
5 – <i>CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE E LITOTECNICHE DEI TERRENI D'INTERESSE</i>	4
5.1 – <i>Indagini geognostiche</i>	4
5.2 – <i>Modello geologico-tecnico dell'area di P.d.R.</i>	5
6 – <i>CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE</i>	5
7 – <i>VALUTAZIONI DELLE PERICOLOSITÀ LOCALI</i>	6
7.1 – <i>Pericolosità Geologica</i>	6
7.2 – <i>Pericolosità Idraulica</i>	7
7.3 – <i>Pericolosità Sismica</i>	7
8 – <i>CONDIZIONI DI FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO</i>	7

Allegato A: ESTRATTI INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DAL P.S. COMUNALE – 1:5:000;

Allegato B: TABULATI E DIAGRAMMI PROVA PENETROMETRICA DPSH;

Allegato C: REPORT INDAGINE SISMICA MEDIANTE MASW;

Allegato D: ESTRATTI INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DAL R.U. COMUNALE – 1:5:000;

Allegato E: ESTRATTI PIANI AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE – 1:5.000.

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA' DI SUPPORTO ALLA VARIANTE AL REGOLAMENTO URBANISTICO PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI RECUPERO "VIA DEL LAVATOIO", DA ATTUARSI IN VIA DEL LAVATOIO NEL COMUNE DI MONTOPOLI IN VAL D'ARNO (PI).

1 - PREMESSA

Nella presente nota, su incarico dell'**A.C. di MONTOPOLI IN VAL D'ARNO**, vengono esposti e commentati i risultati dell'indagine geologica di fattibilità di supporto alla Variante Urbanistica in oggetto, interessante un appezzamento di terreno di proprietà situato in Via del Lavatoio nel Comune di Montopoli in Val d'Arno (PI).

La Variante è finalizzata al cambio di destinazione dell'appezzamento interessato, da agricolo ad area assimilabile a zone storiche, al fine di permettere il successivo P.d.R. mediante il recupero del volume dei piccoli fabbricati accessori esistenti e la realizzazione di un nuovo corpo di fabbrica ad uso residenziale. Completeranno il P.d.R. una piscina interrata e un pergolato in legno atto al posteggio delle auto.

Per le specifiche progettuali si rimanda alle tavole redatte dal progettista Arch. Paolo Forgione.

La relazione è stata redatta in ottemperanza alla normativa vigente in materia ed in particolare:

- ✓ **D.P.G.R. n. 5/R del 30/01/2020** – *Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. n. 1/2005 in materia di indagini geologiche;*
- ✓ **D.P.C.M. 06/05/2005** – *Piano di Bacino del Fiume Arno "Stralcio Assetto Idrogeologico";*
- ✓ **Atti di Pianificazione (P.S. e R.U.) del Comune di Montopoli in Val d'Arno (PI).**

Lo studio è stato eseguito seguendo le direttive per le indagini geologico-tecniche riportate nell'Allegato A del D.P.G.R. 5/R. In particolare, partendo dal quadro conoscitivo di riferimento degli Strumenti Urbanistici comunali e del P.A.I. dell'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale, tramite la valutazione delle vulnerabilità locali, si è giunti alla determinazione delle classi di pericolosità geomorfologica, idraulica e sul rischio sismico. Queste permetteranno di valutare la fattibilità complessiva dell'intervento e di fornire le eventuali prescrizioni atte a ridurre i fattori di rischio individuati, ottemperando alla normativa in materia.

La valutazione complessiva sulla fattibilità della Variante al R.U. è conseguita inoltre da una caratterizzazione litostratigrafica, geomeccanica e sismica dei terreni d'interesse, basatasi sulle risultanze di una campagna geognostica sito-specifica mediante l'esecuzione di una penetrometria e di una MASW.

Il Comune di Montopoli in Val d'Arno è classificato fra i comuni sismici e risulta inserito in zona 3 ai sensi della D.G.R.T. n. 421 del 26/05/2014. Si fa inoltre presente che l'area in esame non è soggetta al Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923).

2 – FISIOGRAFIA DELL'AREA IN STUDIO

L'area in esame (fig. 1) si ubica nella porzione centro-orientale del territorio comunale di Montopoli in Val d'Arno e più precisamente nell'areale posto al limite sud-occidentale dell'abitato del Capoluogo stesso, in Via del Lavatoio.

Da un punto di vista fisiografico l'area si localizza in corrispondenza della fascia delle colline plio-pleistoceniche, con quote medie di circa 100-130 m s.l.m., situata a sud della pianura alluvionale del Fiume Arno nel tratto del Valdarno inferiore.

In particolare l'area oggetto Variante si inserisce nella porzione superiore del versante che dall'alto del Capoluogo si immerge ad ovest in direzione del modesto impluvio del Rio della Madonna, tributario di destra del Torrente Chiecina.

La porzione territoriale d'intervento, caratterizzata da modeste acclività, con quote variabili da circa 80 m a 90 m s.l.m., si ubica in un contesto a destinazione principalmente rurale, con appezzamenti prevalentemente di olivi ed alcune aree boscate limitate alle zone acclive e di scarpata.

3 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE

I terreni affioranti nell'area in esame appartengono a ciò che viene definito il "Complesso Neoautoctono" e che corrispondono all'insieme di quei depositi che a più riprese hanno colmato le depressioni tettoniche, individuabili negli attuali bacini sedimentari principali, instauratesi a partire dal Miocene superiore.

Nel territorio comunale di Montopoli Val d'Arno si distinguono complessivamente tre cicli sedimentari nell'intervallo stratigrafico Pliocene-Olocene.

L'estensione prevalente è data dai depositi marini pliocenici, sulle colline a sud-est del territorio comunale. Il Pleistocene marino e continentale affiora invece per porzioni più limitate e localizzate nelle zone di transizione fra i rilievi collinari e la pianura dell'Arno, dove invece dominano i terreni alluvionali più recenti che si spingono anche nelle incisioni vallive secondarie e nelle pianure minori.

Dal punto di vista strutturale il territorio è principalmente il risultato della tettonica distensiva che a partire dal Miocene superiore ha dato origine ai bacini sedimentari sopra descritti.

I depositi pre-neogenici sono stati interessati da una attività tettonica complessa sia di tipo duttile (pieghe) che fragile (faglie), mentre nei depositi marini e continentali neogenici e quaternari si riconoscono prevalentemente faglie normali con rigetti massimi dell'ordine di 100 metri.

Le dislocazioni presentano orientamenti sia di tipo appenninico che anti-appenninico; mentre le prime sono riconducibili quasi esclusivamente ad una tettonica di tipo estensionale, le strutture a direzione anti-appenninica presentano anche caratteri di trascorrenza con componente sinistra di movimento.

Nell'area d'interesse, in accordo con la Carta Geologica di supporto al P.S. del Comune di Montopoli in Val d'Arno (*Allegato A*), si ha l'affioramento di depositi marini risalenti all'età pliocenica nella loro facies più grossolana (*VLMs – Formazione di Villamagna – Sabbie di San Giusto*). Trattasi di livelli di sabbie fini grigio-chiare ed interstrati di limi argillosi, con livelli arenacei più cementati.

COROGRAFIA GENERALE

SCALA 1:10.000

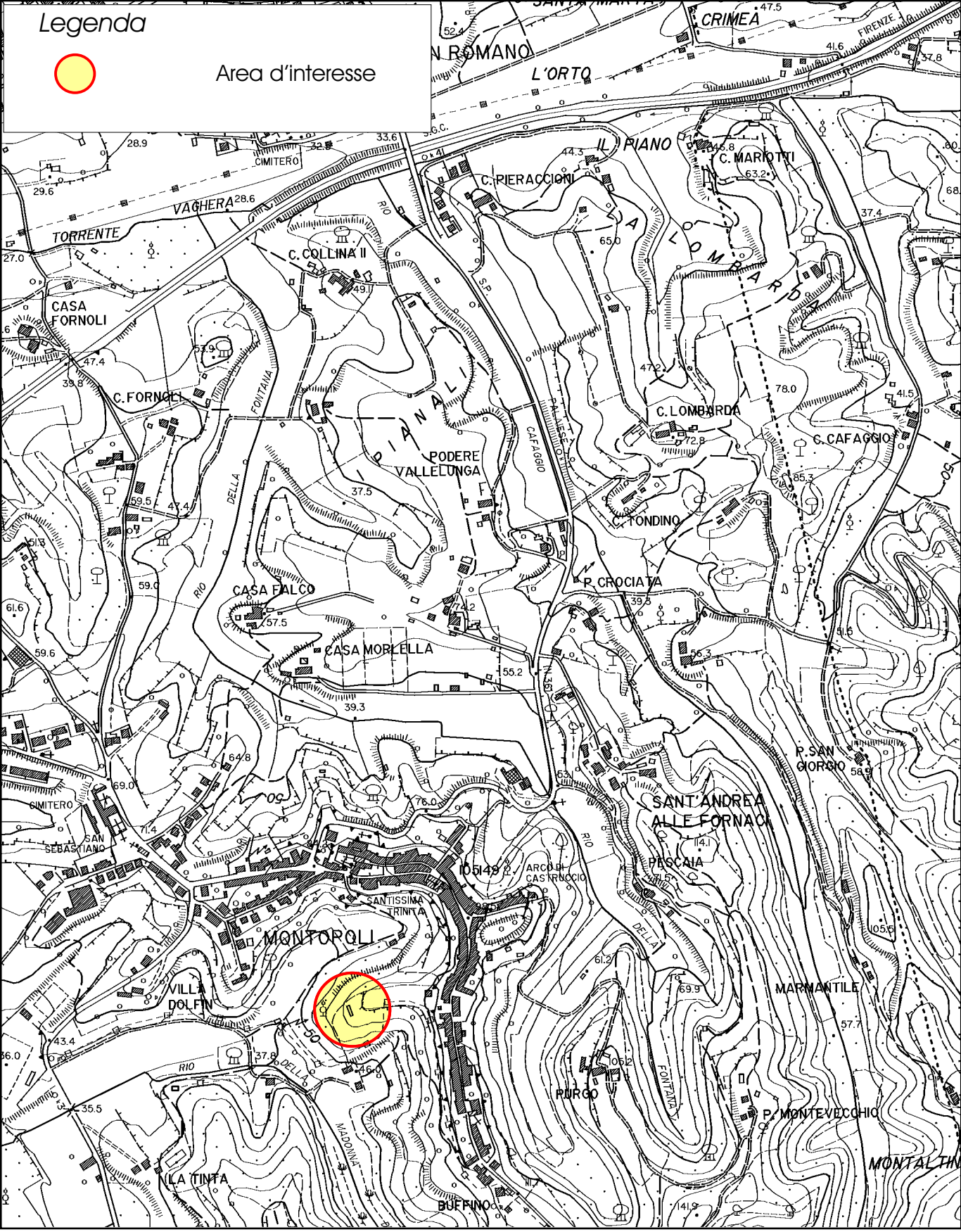


Fig. 1

4 – ASPETTI GEOMORFOLOGICI LOCALI

Al fine di ottenere un inquadramento generale delle caratteristiche geomorfologiche dell'area, partendo dalle indicazioni riportate nella Carta Geomorfologica di supporto al P.S. comunale, è stata effettuata un'indagine di campagna in prossimità del comparto d'interesse ed in un intorno significativo di esso.

Come si evince dalla carta in Allegato A, l'area oggetto di Variante si ubica in un contesto minimamente interessato da fenomeni geomorfologici rilevanti in quanto, come suddetto, posta nell'area prossima al crinale a modesta acclività.

L'unica forma evidente è rappresentata da un tratto di scarpata d'erosione, avente altezza massima di circa 3 m, la quale comunque si pone immediatamente a tergo dell'ingombro delle nuove volumetrie ipotizzate.

Tale scarpata, come confermato anche dalla Carta Geomorfologica, al momento dell'indagine non presenta dissesti erosivi e/o gravitativi degni di nota, mostrandosi completamente inerbata e priva di qualsiasi attività geomorfologica recente.

Il rilievo geomorfologico ha comunque indicato che l'area d'interesse è sostanzialmente stabile e che non sussistono dissesti in grado di limitare la fattibilità della Variante al R.U. in progetto.

5 – CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE E LITOTECNICHE DEI TERRENI D'INTERESSE

5.1 – Indagini geognostiche

Al fine di ricostruire il modello geologico-tecnico dell'area oggetto dello Strumento Attuativo, il comparto d'intervento è stato oggetto di specifiche indagini geognostiche e geofisiche. Tali indagini, costituite da una prova penetrometrica dinamica super-pesante (DPSH), spinta fino alla profondità di -8,0 m dal piano campagna, e da uno stendimento sismico superficiale mediante metodologia MASW, risultano pienamente ottemperanti a quanto richiesto nel D.P.G.R. 1/R del 2022. Oltre la presente fase di fattibilità saranno quindi pienamente di supporto anche alla successiva modellazione geotecnica per il progetto esecutivo da depositare al Genio Civile di Pisa.

L'esatta ubicazione dei punti indagati è riportata in fig. 2, su una base cartografica che ipotizza lo stato edificato finale, mentre i diagrammi ed i tabulati di dettaglio delle prove eseguite negli Allegati B (penetrometria) e C (sismica). Nella fig. 3 è stata inoltre ricostruita la stratigrafia schematica della DPSH.

L'apparecchio utilizzato è un *penetrometro statico/dinamico TG-63 200 EML della Pagani*. Nella modalità dinamica la penetrazione viene eseguita tramite un maglio di 63,5 kg che cade da un'altezza di 75 cm; vengono così misurati i numeri di colpi necessari all'infissione di una punta conica per una profondità di 20 cm.

Il rapporto tra il numero di colpi di questo penetrometro e quello della Standard Penetration Test è stato teoricamente valutato come:

$$N_{spt} = 1,52 N_{din}$$

INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA 1:500

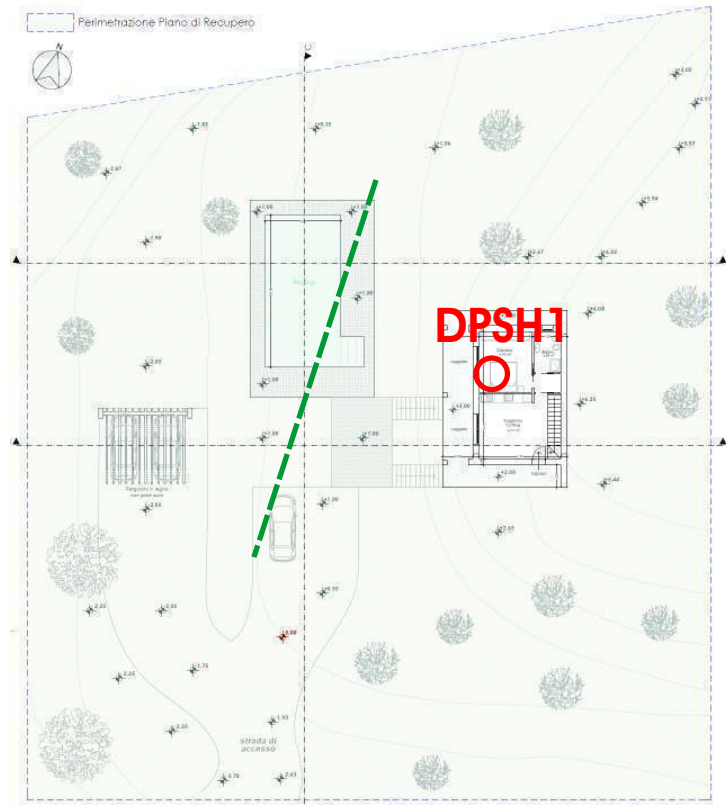


Fig. 2

STRATIGRAFIA SCHEMATICA

PROVA PENETROMETRICA DPSH1

scala 1:50

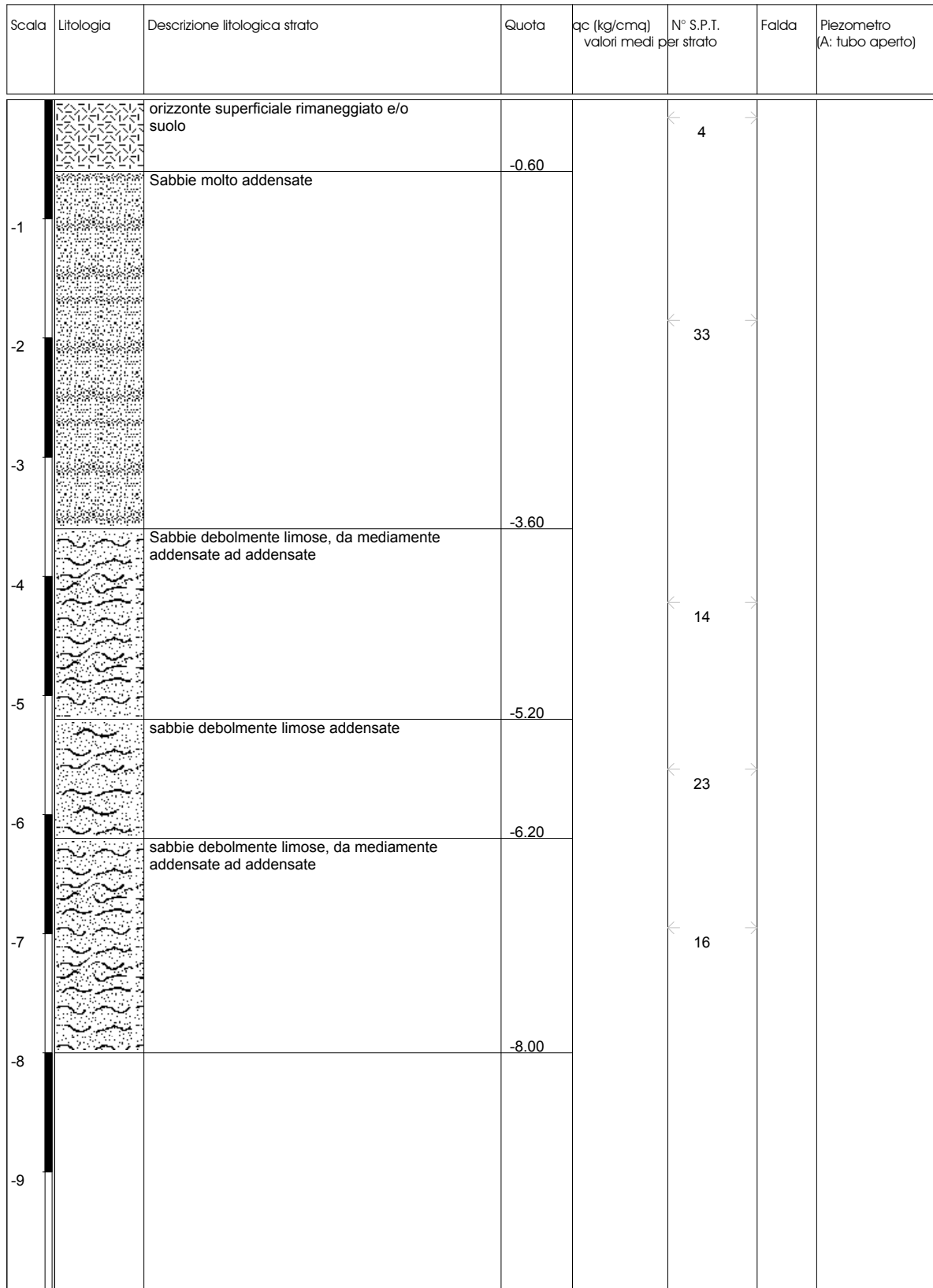


Fig. 3

Per quanto concerne la metodologia d'indagine MASW si rimanda alla relazione tecnica in Allegato C.

5.2 – Modello geologico-tecnico dell'area di P.d.R.

Dal punto di vista litotecnico, come accennato al paragrafo inerente la geologia locale e confermato sia dal locale sopralluogo che dalla penetrometria stessa, le litologie interferenti con la futura edificazione hanno un comportamento principalmente granulare in quanto costituite prevalentemente da sabbie, secondariamente da limi, e presentano un grado di addensamento da medio a buono.

Come osservabile dal report della prova e dalla stratigrafia schematica in fig. 3, il primo strato individuato fino a 3,6 m di profondità, il quale rappresenta con ogni probabilità il livello d'imposta fondale, presenta un grado di consistenza elevato, con un numero medio di colpi rapportato alla prova SPT pari a 33.

Al di sotto e fino alla profondità massima indagata, probabilmente in funzione di un aumento della frazione fine limosa, si ha una diminuzione del grado di addensamento dei depositi. La consistenza rimane comunque discreta con valori di NSPT variabili da 14 a 23.

In superficie è presente un orizzonte di terreno rimaneggiato e/o suolo avente spessore di circa 0,6 m.

Al fine di completare la comprensione del modello geologico del sottosuolo, si riportano di seguito i principali parametri geotecnici medi dei terreni indagati:

- **angolo di attrito efficace ϕ 31° - 37°;**
- **modulo di deformazione edometrico E_d 150 - 250 kg/cm²;**
- **peso di volume γ 1,90 – 2,10 t/m³.**

Anche le risultanze dell'indagine sismica superficiale mediante MASW confermano la presenza omogenea dei depositi sabbiosi fin'oltre i 30 m di profondità dal p.c. e le buone caratteristiche geotecniche, escludendo la possibilità di di amplificazioni locali di natura lito-stratigrafica.

Dall'indagine effettuata non si ravvedono ad oggi problematiche di natura geotecnica tali da limitare le previsioni della Variante. Tuttavia nella successiva fase esecutiva, al fine di ottemperare alle Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018, sarà necessario giungere alla determinazione dei parametri caratteristici e della categoria di suolo al fine di valutare l'assoluta compatibilità geologico-tecnica del sedime di fondazione.

6 – CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

Dal punto di vista idrologico il drenaggio superficiale dell'area in studio risulta di bassa densità. Questo si presenta costituito da una serie di piccoli impluvi naturali, a carattere prevalentemente

stagionale, recapitanti le acque nei corsi d'acqua maggiori, quali il Rio della Madonna.

Per quanto concerne le acque di sottosuolo si esclude la presenza di livelli idrici sub-superficiali significativi. La posizione collinare e la presenza di litologie prevalentemente sabbiose dotate di buona permeabilità favoriscono infatti l'instaurarsi di una circolazione idrica profonda artesianamente discendente di falde freatiche superficiali.

Come per gli aspetti geotecnici, anche le suddette valutazioni idrogeologiche andranno verificate e approfondite nella successiva fase esecutiva, soprattutto nel caso si scegliesse un sistema di trattamento dei reflui naturale tipo sub-irrigazione. Questo anche perché nelle indagini geologico-tecniche di supporto al P.S. il comparto è stato inserito in area a Vulnerabilità Idrogeologica media V.3 ed è prossimo all'area di salvaguardia di alcuni pozzi ad uso idropotabile presenti nella sottostante valle (Allegato A).

Anche per quanto concerne la regimazione superficiale, i drenaggi dovranno essere intensificati a livello di comparto s.s. al fine di evitare possibili fenomeni locali di erosione concentrata, soprattutto in corrispondenza della scarpata posta nelle immediate vicinanze del fabbricato di progetto, convogliando le acque in sicurezza verso il più vicino recettore naturale di valle.

7 – VALUTAZIONI DELLE PERICOLOSITÀ LOCALI

Sulla base delle risultanze della presente indagine di natura geomorfologica, geotecnica e sismica, che evidenziano per l'area in studio una scarsa propensione al dissesto, anche in condizioni sismiche, e minime possibilità di amplificazioni locali di natura stratigrafica, si ritiene lecito in questa fase, in accordo con le definizioni indicate nell'Allegato A del D.P.G.R. 5/R del 2020, declassare le pericolosità geologiche e sismiche adottate in sede di Regolamento Urbanistico e riportate in Allegato D.

7.1 – Pericolosità Geologica

Data la sostanziale stabilità geomorfologica dell'area e la presenza di terreni aventi discrete caratteristiche geomeccaniche, è possibile attribuire al comparto s.s. la **Classe G.2 di Pericolosità Geologica media**.

Pericolosità Geologica media (G.2) – aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15°.

Questa analisi è in linea anche con quanto definito dal Piano di Bacino distrettuale – Stralcio "Assetto Idrogeologico" (P.A.I.), approvato con il D.P.C.M. 06/05/2005, dove l'area risulta inserita in **P.F.2 – Area a pericolosità geomorfologica da versante media** (Allegato E).

Ai sensi della suddetta Delibera, in tali aree non sono previsti comunque vincoli e/o prescrizioni di carattere geologico-tecnico alla realizzazione di interventi edilizi in genere.

7.2 – Pericolosità Idraulica

Essendo ubicato in area collinare lontano da corsi d'acqua rilevanti, il sito può essere totalmente escluso da una vulnerabilità di tipo idraulico.

La modesta vulnerabilità idraulica del comparto in oggetto risulta confermata dal P.G.R.A. dell'Autorità di Bacino distrettuale, dove l'area non risulta inserita fra quelle con pericolosità idraulica (Allegato E).

7.3 – Pericolosità Sismica

La definizione della pericolosità sismica locale si basa sull'individuazione dei possibili effetti di sito legati ad eventuali fenomeni sismici.

Gli effetti indagati sono evidenziati nell'Allegato A del D.P.G.R. n 5/R e variano dall'accentuazione dei fenomeni franosi, a cedimenti e fenomeni di liquefazione, fino ad effetti di amplificazione dell'onda sismica per fattori morfologici, litologici, etc..

L'effetto maggiormente plausibile per il comparto, in accordo a quanto definito nelle indagini per il R.U., è l'amplificazione sismica dovuta a fattori topografici legati alla scarpata ed in generale alla morfologia collinare. Date le risultanze dell'indagine sismica eseguita si ritengono infatti poco plausibili fenomeni di amplificazione locale dovuti a fattori stratigrafici per contrasti di impedenza attesi entro alcune decine di metri dal p.c..

Sulla base di quanto evidenziato circa gli effetti locali ed in considerazione della zona sismica di appartenenza del territorio comunale (zona 3), al comparto s.s. è possibile attribuire la **Classe S.2 di Pericolosità Sismica media**.

Pericolosità Sismica media (S.2) – zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1 Hz; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione $F_x < 1,4$; zone stabili suscettibili di amplificazione topografica (pendii con inclinazione superiore a 15°); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali, non rientranti tra quelli previsti nelle classi di pericolosità sismica S.3.

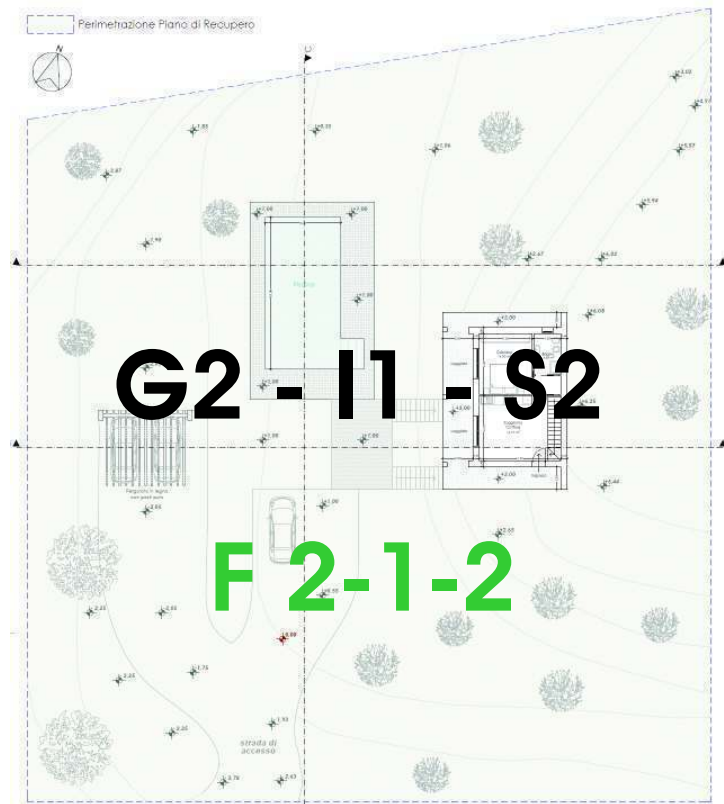
8 – CONDIZIONI DI FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

La classificazione della fattibilità prende spunto dalla sovrapposizione delle situazioni di pericolosità e di criticità riferite agli aspetti geomorfologici, idraulici e sismici precedentemente espresse, e la destinazione nonché l'incidenza delle previsioni urbanistiche per l'area oggetto di studio.

In particolare per quanto concerne la Variante in oggetto, in funzione delle indagini eseguite in questa fase, comprese quelle geognostiche e geofisiche, e data la minima incidenza di quanto in previsione, si ritengono dunque validi i seguenti criteri di fattibilità (fig. 4), definiti secondo le indicazioni del D.P.G.R. n 5/R:

SCHEDA DI FATTIBILITA'

SCALA 1:500



PERICOLOSITA' LOCALI

- | | |
|------------|-------------------------------|
| G.2 | PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIA |
| I.1 | PERICOLOSITA' IDRAULICA BASSA |
| S.2 | PERICOLOSITA' SISMICA MEDIA |

FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

- | | |
|-----------|--|
| F2 | FATTIBILITA' GEOLOGICA CON NORMALI VINCOLI |
| F1 | FATTIBILITA' IDRAULICA SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI |
| F2 | FATTIBILITA' SISMICA CON NORMALI VINCOLI |

Nella successiva fase di intervento diretto si dovrà definire il modello geotecnico più adeguato per il comparto s.s. e la categoria di suolo, entrambi necessari alle verifiche agli Stati Limite dettate dalle N.T.C. per il progetto strutturale del nuovo fabbricato

Fig. 4

La **Classe di Fattibilità F.1 senza particolari limitazioni** si riferisce agli aspetti idraulici per i quali, data l'assenza di vulnerabilità legate a tale rischio, non sono necessarie prescrizioni e/o vincoli per la successiva fase dell'intervento diretto.

La **Classe di Fattibilità F.2 con normali vincoli** fa invece riferimento agli aspetti geologici e sismici.

In particolare, per quanto riguarda quelli geologici, le condizioni di attuazione sono indicate in funzione delle specifiche indagini da eseguirsi a livello edificatorio, ai fini di non modificare le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area.

Nella successiva fase di intervento diretto si dovrà quindi definire il modello geotecnico sito-specifico e la categoria di suolo, entrambi necessari alle verifiche agli Stati Limite dettate dalle N.T.C. per il progetto strutturale del nuovo fabbricato.

Per quanto concerne i criteri sismici, nelle aree caratterizzate da pericolosità sismica media non è necessario indicare condizioni di attuazione per la fase attuativa o progettuale degli interventi

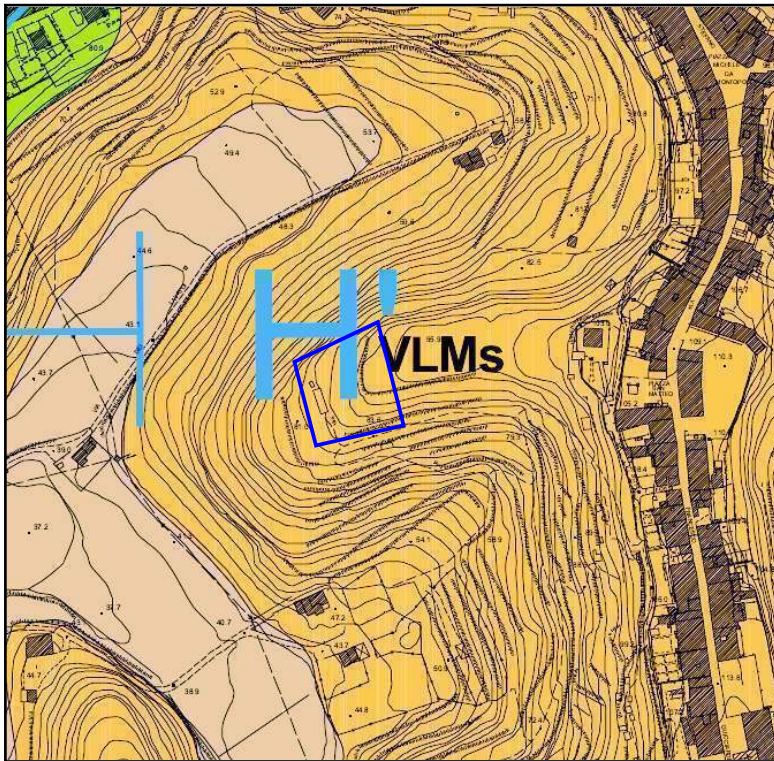
Scandicci, 01 ottobre 2022




*Dott. Geol.
Daniele Panzani*

ALLEGATO A - estratti dal P.S. Comunale

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:5.000

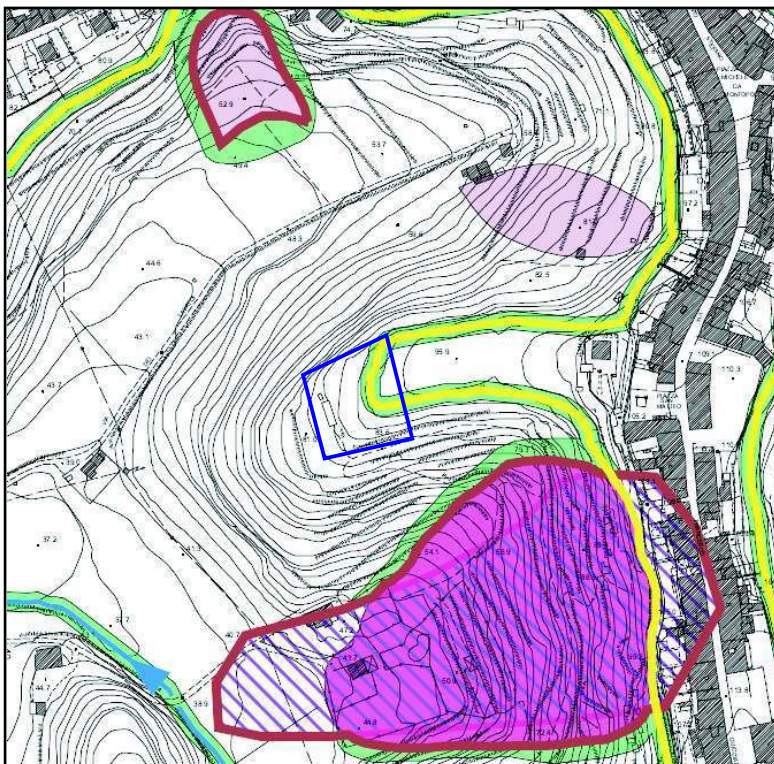






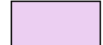


-  ALRm = Depositi alluvionali recenti a tessitura mista (Olocene)
-  CPL = Formazione di Casa Poggio ai Lecci (Pleistocene medio)
-  VLMs = Formazione di Villamagna - Sabbie di San Giusto (Pliocene medio)

 Limiti della Variante al R.U.

CARTA GEOMORFOLOGICA

SCALA 1:5.000

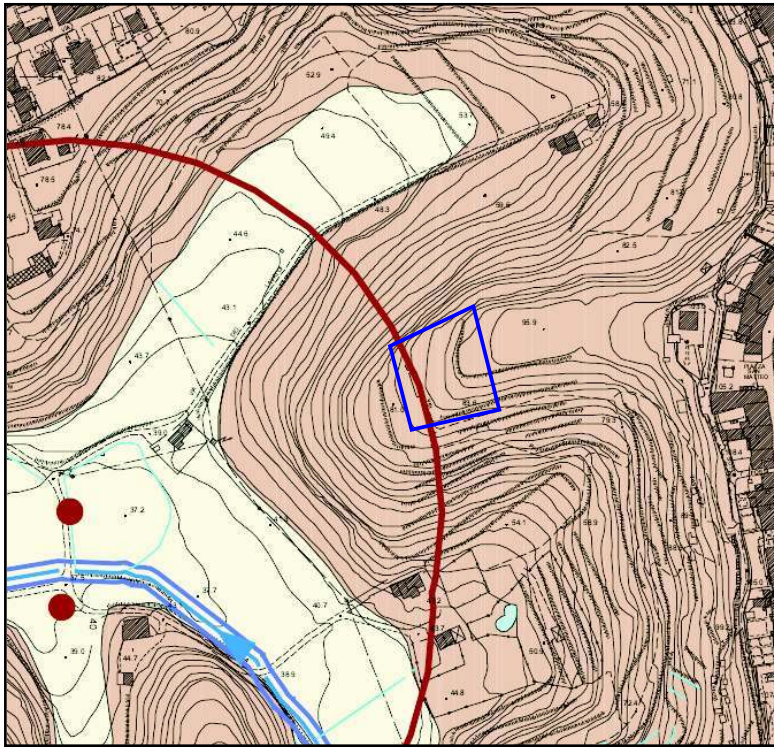




-  OS = Orlo di scarpata quiescente
-  Corsi d'acqua principali attivi
-  CFpai = Corpo di frana (PAI 25k) attivo
-  CFsr = Corpo di frana (scorrimento rotazionale) attivo
-  CFsr = Corpo di frana (scorrimento rotazionale) quiescente
-  Zona 1 - area in dissesto
-  Zona 2 - area di influenza

 Limiti della Variante al R.U.

CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA 1:5.000



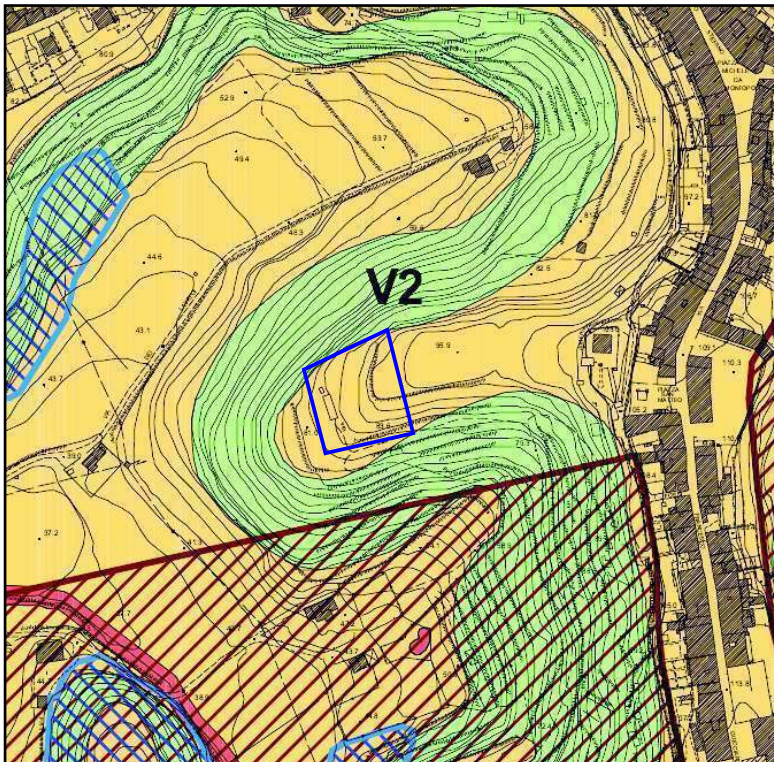
-  = Acquiferi collinari
-  = Acquiferi alluvionali di fondovalle


 = Pozzo idropotabile Acque spa e relativa zona di rispetto


 Limiti della Variante al R.U.


CARTA DELLE AREE CON PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE

SCALA 1:5.000



 V.2 - Aree a bassa vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è apparentemente non vulnerabile]

 V.3 - Aree a media vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica presenta un grado di protezione mediocre e non sufficiente a garantirne la salvaguardia]

 V.4 - Aree ad elevata vulnerabilità della risorsa idrica
[aree in cui la risorsa idrica è esposta ovvero si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti]

 Aree soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D. n.3267/1923)

 Aree boscate soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del L.R. n.39/2000)

 Limiti della Variante al R.U.

ALLEGATO B
TABULATI E DIAGRAMMI PROVA PENETROMETRICA DPSH

LEGENDA SPECIFICHE TECNICHE PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

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.

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 più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

DIVERSE TIPOLOGIE DI PENETROMETRI DINAMICI Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici

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

Per la visione delle caratteristiche tecniche dei penetrometri, si rimanda alla sezione EDITOR PENETROMETRI.

I PENETROMETRI dinamici in uso in Italia risultano essere i seguenti (non rientranti però nello Standard ISSMFE) :

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 30 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento $\delta \approx$ 10 cm, punta conica ($\alpha \approx$ 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 20 kg, altezza di caduta H = 0.20 m, avanzamento $\delta \approx$ 10 cm, punta conica ($\alpha \approx$ 60-90°),
diametro D = 35.7 mm, area base cono A = 10 cm² rivestimento / fango bentonitico : talora previsto

- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SCPT) (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente M = 73 kg, altezza di caduta H = 0.75 m, avanzamento $\delta \approx$ 30 cm, punta conica ($\alpha \approx$ 60°),
diametro D = 50.8 mm, area base cono A = 20.27 cm² rivestimento : previsto secondo precise indicazioni

- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente M = 63.5 kg, altezza caduta H = 0.75 m, avanzamento $\delta \approx$ 20-30 cm, punta conica ($\alpha \approx$ 60°),
diametro D = 50.5 mm , area base cono A = 20 cm², rivestimento / fango bentonitico : talora previsto .

LEGENDA PARAMETRI GEOTECNICI SPECIFICHE TECNICHE

VALUTAZIONI STATISTICHE - CORRELAZIONI N / N_{spt}

Il sottosuolo indagato viene suddiviso in strati .

Prima definizione della profondità di ciascuno strato , il programma effettua (con riferimento al numero di colpi N) una serie di elaborazioni statistiche dei dati in memoria, valutando :

valore minimo m , massimo Max , media M, scarto quadratico medio s, valore medio/minimo $(M+m)^{1/2}$
media-scarto quadratico medio (M-s)

Ciò considerato , si potrà adottare il valore caratteristico VCA per N più adatto , a seconda delle esigenze, impostando uno dei valori elaborati sopra citati o un valore a scelta.

Successivamente , con riferimento al valore caratteristico assunto per il numero di colpi N , si potrà avviare un tentativo di correlazione con il numero di colpi N_{spt} della prova SPT : $N_{spt} = \beta N$ [ove per il coefficiente β si potrà introdurre un valore sperimentale a piacere (vedi note illustrative), ovvero il coefficiente teorico di energia βt fornito dal programma] .

VALUTAZIONE RESISTENZA DINAMICA E COEFFICIENTE DI ENERGIA

La resistenza alla punta dinamica R_{pd} viene comunemente valutata in base alla formula Olandese :

$$R_{pd} = (M^2 H) / [A e (M + P)] \text{ ove :}$$

N = n. colpi per avanzamento δ R_{pd} = resist.dinam.punta [area A] M = massa battente [altezza caduta H]
e = avanzamento per colpo = δ/N P = peso tot. sistema battente e aste ,
ovvero in base alla formula semplificata :

$$R_{pd} = (M H) / (A e) = (M H) N / (A \delta) = Q N ,$$

ove : $Q = (M H) / (A \delta)$ = energia specifica teorica per colpo .

Ciò considerato, volendo riferire la prova in esame (N,Q) alla prova SPT (N_{spt},Q_{spt}),

dall'uguaglianza dei valori di resistenza dinamica relativi alle due prove, si ricava teoricamente :

$$R_{pd} = Q N = Q_{spt} N_{spt} \Rightarrow N_{spt} = N [Q/Q_{spt}] = \beta t N ,$$

ove il rapporto $\beta t = Q/Q_{spt}$ viene definito coefficiente teorico di energia della prova in esame ,
relativamente alla prova SPT (Q_{spt} = 7.83 kg/cm² = 0.768 MPa) per M = 63.5 kg, H = 0.75 m, D = 50.8 mm,
A = 20.27 cm², d = 0.30 m) .

Le scelte litologiche vengono effettuate in base al valore del numero dei colpi SPT equivalente prevedendo altresì la possibilità di casi dubbi :

N_{spt} -> Dr DENSITA' RELATIVA (Terreni granulari) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)

N_{spt} -> ϕ' ANGOLO DI ATTRITO EFFICACE (Terreni granulari) - PECK-HANSON-THORBURN (1953-1974)

N_{spt} -> E' MODULO DI DEFORMAZIONE DRENATO (Terreni granulari) - D'APPOLONIA e altri (1970)

N_{spt} -> Cu COESIONE NON DRENATA (Terreni coesivi) - TERZAGHI & PECK (1948-1967)

N_{spt} -> Y PESO DI VOLUME

TERRENI GRANULARI (Terzaghi-Peck 1948/1967) [e.max = 1 e.min = 1/3 G = 2.65]

TERRENI COESIVI (Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967) [p.specifico G = 2.70]

R_{pd} -> Qd CAPACITA' PORTANTE DINAMICA Herminier, Tchong & Lebegue(1965)

F.L. = accelerazione al suolo che può causare liquefazione (terreni granulari)

(g = accelerazione gravità)(Seed & Idriss 1971 - Sirio 1976) [correlazioni : (Amax/g)]

V_s = velocità di propagazione delle onde sismiche (Iyisan 1996)

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE	DIN	1
	riferimento	010-2019

Committente: Sig. Susini Francesco	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/10/2019
Cantiere:	Pagina: 1	
Località: PdR Lavatoio - Montopoli in VA (PI)	Elaborato:	Falda:

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm ²	H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm ²
0,20	1	1		10,88					
0,40	1	2		21,76					
0,60	2	4		43,51					
0,80	2	10		108,78					
1,00	2	19		190,26					
1,20	2	22		220,31					
1,40	2	23		230,32					
1,60	3	25		250,35					
1,80	3	28		280,39					
2,00	3	30		278,30					
2,20	3	29		269,02					
2,40	3	31		287,58					
2,60	4	28		259,75					
2,80	4	20		185,53					
3,00	4	12		103,69					
3,20	4	19		164,17					
3,40	4	21		181,45					
3,60	5	12		103,69					
3,80	5	8		69,12					
4,00	5	7		56,60					
4,20	5	8		64,69					
4,40	5	13		105,12					
4,60	6	10		80,86					
4,80	6	9		72,77					
5,00	6	10		75,98					
5,20	6	11		83,58					
5,40	6	13		98,78					
5,60	7	15		113,98					
5,80	7	13		98,78					
6,00	7	16		114,66					
6,20	7	19		136,16					
6,40	7	10		71,66					
6,60	8	11		78,83					
6,80	8	10		71,66					
7,00	8	9		61,03					
7,20	8	11		74,59					
7,40	8	10		67,81					
7,60	9	10		67,81					
7,80	9	11		74,59					
8,00	9	10		64,34					

H = profondità
L1 = prima lettura (colpi punta)
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)

qcd = resistenza dinamica punta
Asta = numero di asta impiegata

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA**

DIN	1
riferimento	010-2019

Committente: **Sig. Susini Francesco**

Cantiere:

Località: **PdR Lavatoio - Montopoli in VA (PI)**

U.M.: **kg/cm²**

Scala: **1:40**

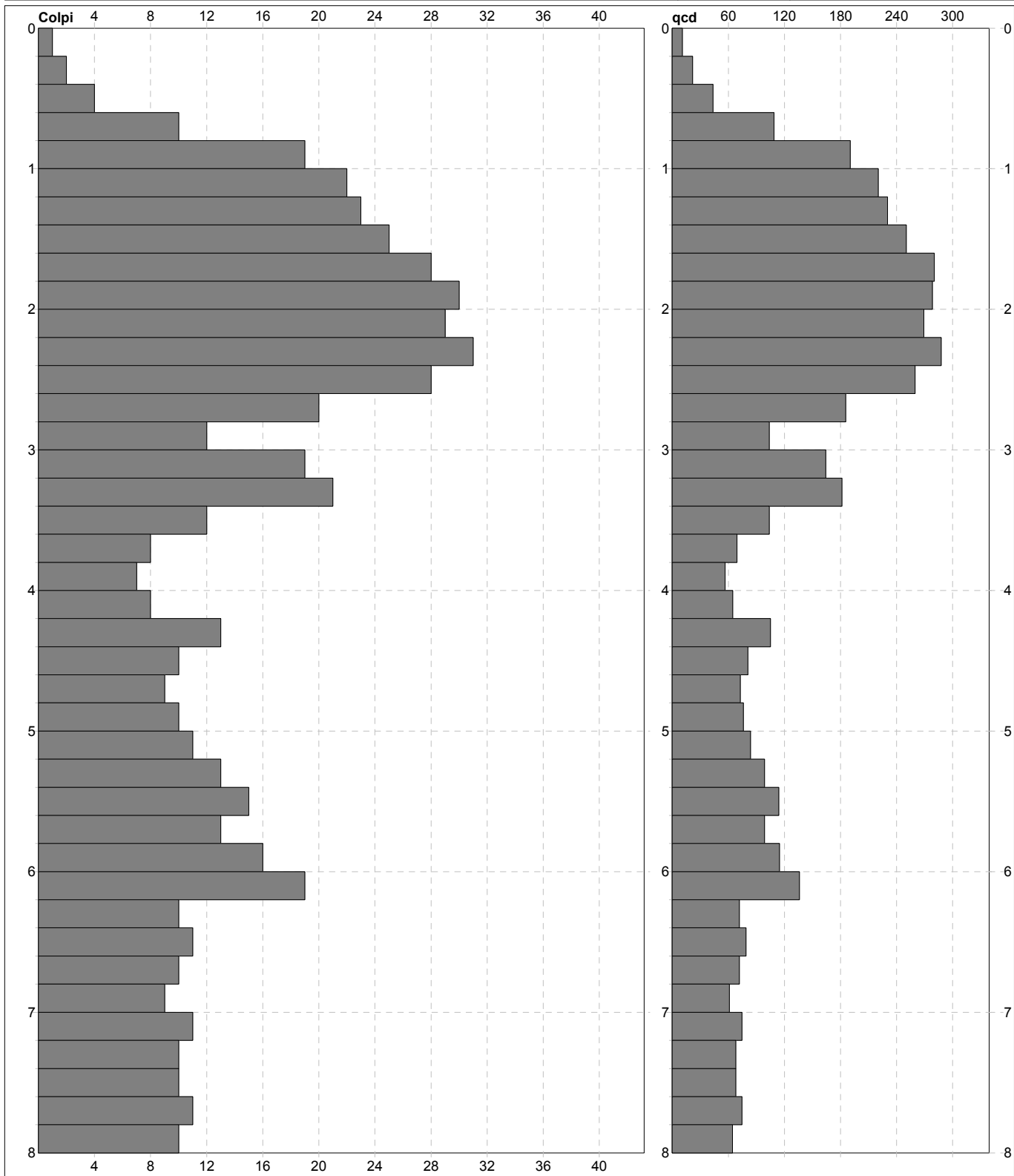
Pagina: **1**

Elaborato:

Data esec.: **08/10/2019**

Quota ass.:

Falda:



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)
 Massa battente: 63,50 m
 Altezza caduta: 0,75 m
 Avanzamento: 0,20 m

Responsabile: Dott Geol Daniele Panzani
Assistente:

Preforo: m
Corr.astine: kg/ml
Cod.ISTAT: 0

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA	DIN	1
	riferimento	010-2019

Committente: Sig. Susini Francesco	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 08/10/2019
Cantiere:	Pagina: 1	
Località: PdR Lavatoio - Montopoli in VA (PI)	Elaborato:	Falda:

PARAMETRI GENERALI

n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rp kg/cm ²	qc kg/cm ²	Vs m/sec	G kg/cm ²	Q kg/cm ²	natura	descrizione
1	0,00 : 0,60	Media	2	1,52	4	25,38	22,84	75	36	1,27	Coes./Gran.	
2	0,60 : 3,60	Media	22	1,52	33	207,57	183,12	172	197	10,38	Coes./Gran.	
3	3,60 : 5,20	Media	10	1,52	14	76,09	69,14	157	99	3,80	Coes./Gran.	
4	5,20 : 6,20	Media	15	1,52	23	112,47	103,95	179	147	5,62	Coes./Gran.	
5	6,20 : 8,00	Media	10	1,52	16	70,26	62,38	176	110	3,51	Coes./Gran.	

NATURA COESIVA**NATURA GRANULARE**

n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm ²	Ysat t/m ³	W %	e -	Mo kg/cm ²	Dr %	ϕ °	E' kg/cm ²	Ysat t/m ³	Yd t/m ³	Mo kg/cm ²	Liq. -
1	0,00 : 0,60	4	0,25	1,80	41,67	1,13	30	15	28	222	1,87	1,39	116	---
2	0,60 : 3,60	33	2,06	2,10	20,20	0,55	96	68	37	446	2,07	1,71	403	---
3	3,60 : 5,20	14	0,88	1,95	29,45	0,80	57	41	31	299	1,96	1,53	230	---
4	5,20 : 6,20	23	1,44	2,06	22,58	0,61	75	55	34	369	2,01	1,62	318	---
5	6,20 : 8,00	16	1,00	1,97	27,79	0,75	61	44	32	315	1,97	1,55	252	---

PROVE PENETROMETRICHE MECCANICHE / ELETTRICHE SCHEMA PENETROMETRO		
	referimento	010-2019

Committente: **Sig. Susini Francesco**

Cantiere:

Località: **PdR Lavatoio - Montopoli in VA (PI)**

DPSH (S. Heavy)		DPSH (S. Heavy)	
Sigla	DPSH (S. Heavy)	Nominativo o sigla dello strumento	
Beta eff.	1,49	Coefficiente Effettivo suggerito dal costruttore del penetrometro	
M(massa)	64 kg	Massa del Maglio Battente agente sulla batteria di aste	
H(maglio)	0,75 m	Altezza di caduta o corsa del maglio (toll. da 0.01m a 0.02m)	
L(aste)	1,00 m	Lunghezza delle aste utilizzabili, variabile da 1.00m a 2.00m (toll. da 0.1% a 0.2%)	
M(aste)	6,00 kg	Peso al metro lineare delle aste (N.B. indipendente dalla lunghezza delle aste)	
M(sistema)		Massa del complesso asta di guida - testa di battuta	
A(punta)	20,00 cm²	Area della superficie laterale del cono della punta	
Alfa(punta)	60 °	Angolo di apertura della punta conica variabile tra 60° e 90°	
Prf.(1°asta)	0,80 m	Profondità di giunzione della prima asta infissa	
N	0,20 m	Penetrazione standard, tratto di penetrazione per quale sono necessari Nx colpi	
Rivest.	Sì	Previsto uso di rivestimento delle aste o uso di fanghi	
ø(punta)	50,50 mm	Diametro della punta conica integra, cioè non soggetta ad usura (toll. da 0.3 a 0.5mm)	
MaxCE%	50,00 %	Massima compressione elastica consentita rispetto alla penetrazione	
L/DM	2,00	Rapporto tra la lunghezza e il diametro del maglio di battuta	
D(tb)	100,00 mm	Diametro della testa di battuta.	
DEV(a)[<5m]	2,00 °	Deviazione massima delle aste dalla verticale nei primi 5.00 metri	
DEV(a)[>5m]	1,00 °	Deviazione massima delle aste dalla verticale oltre i 5.00 metri	
ECCmax(a)	0,02 mm	Massima eccentricità consentita alle aste	
Dest(aste)	32,00 mm	Diametro esterno delle aste (toll. max 0.2mm)	
Dint(aste)		Diametro interno delle aste cave (toll. da 0.2mm a 0.3mm)	
Dmin(punta)	49,00 mm	Minimo diametro consentito per la punta conica usurata	
hcl(punta)	50,50 mm	Altezza del cilindro alla base del cono della punta (toll. da 1.00mm a 2.00mm)	
Ras(punta)	11,00 mm	Rastremazione del cono nella parte alta	
Hc(punta)		Altezza della parte conica della punta non soggetta ad usura (toll. da 0.1mm a 0.4mm)	
RangeCP	1 - 50	Massimo numero di colpi utile	
Spinta	t	Spinta nominale strumento	

ALLEGATO C
REPORT INDAGINE SISMICA MEDIANTE MASW

COMUNE DI MONTOPOLI IN VAL D'ARNO

PROVINCIA DI PISA

**PROVA DI CARATTERIZZAZIONE SISMICA
MEDIANTE ACQUISIZIONE MASW
FINALIZZATA ALLA DETERMINAZIONE
DELLA CATEGORIA DI SUOLO**

Località:

Via del Lavatoio

Committente:

Sig. Susini Francesco

Il Tecnico:

Dott. Geol. Daniele Panzani

Ottobre 2019

1 - INTRODUZIONE

Nel mese di ottobre 2019, al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame, sono state effettuate una serie di acquisizioni **MASW** (*Multi-channel Analysys of Surface Waves*) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio) di supporto al Piano di Recupero di alcune volumetrie poste in Via del Lavatoio nel Comune di Montopoli in Val d'Arno (PI).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al recente D.M. 17/01/2018. Queste, in buona misura, raccomandano la stima degli effetti di sito e della categoria di suolo tramite la caratterizzazione diretta del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s). La classificazione dei terreni è stata dunque svolta sulla base del valore della V_s equivalente definita dalla relazione:

$$V_{s,eq} = H / [\sum_{i=1}^N (h_i / V_{s,i})]$$

N = numero di strati;

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

h_i = spessore in metri dell' i -esimo strato;

H = profondità del bedrock sismico con $V_s > 800$ m/s.

Per i depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente corrisponde alla "vecchia" V_{s30} della normativa precedente.

2 - MODELLO GEOLOGICO DEL SITO E DATI DI BASE

L'area in esame (fig. 1) si ubica nell'areale posto al limite sud-occidentale di Montopoli in Val d'Arno, in Via del Lavatoio.



fig. 1: ubicazione traccia MASW (in rosso)

In particolare l'area oggetto di PdR si inserisce nella porzione superiore del versante che dall'alto del Capoluogo si immerge ad ovest in direzione del modesto impluvio del Rio della Madonna, tributario di destra del Torrente Chiecina. La porzione territoriale d'intervento, caratterizzata da modeste acclività con quote variabili da circa 80 m a 90 m s.l.m., si ubica in un contesto a destinazione principalmente rurale.

I terreni affioranti, come risultato dall'indagine geognostica eseguita mediante penetrometria DPSH, sono costituiti da depositi marini di età pliocenica costituiti in prevalenza da sabbie e sabbie limose.

3 - STRUMENTAZIONE DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE

Come hardware per l'acquisizione è stato impiegato il sismografo della **DOLANG DBS280** (risoluzione 24 bit using Delta-Sigma A/D converter) a 12 canali collegato a geofoni verticali di frequenza propria da 4,5 Hz, distanziati fra loro di 2 metri.

Per l'energizzazione, eseguita a 2 m dallo stendimento dei geofoni, è stata utilizzata una mazza battente da 10 kg, con un passo di acquisizione temporale di 1,2 ms per 2048 campioni ed una registrazione complessiva del segnale di 2,45 secondi.

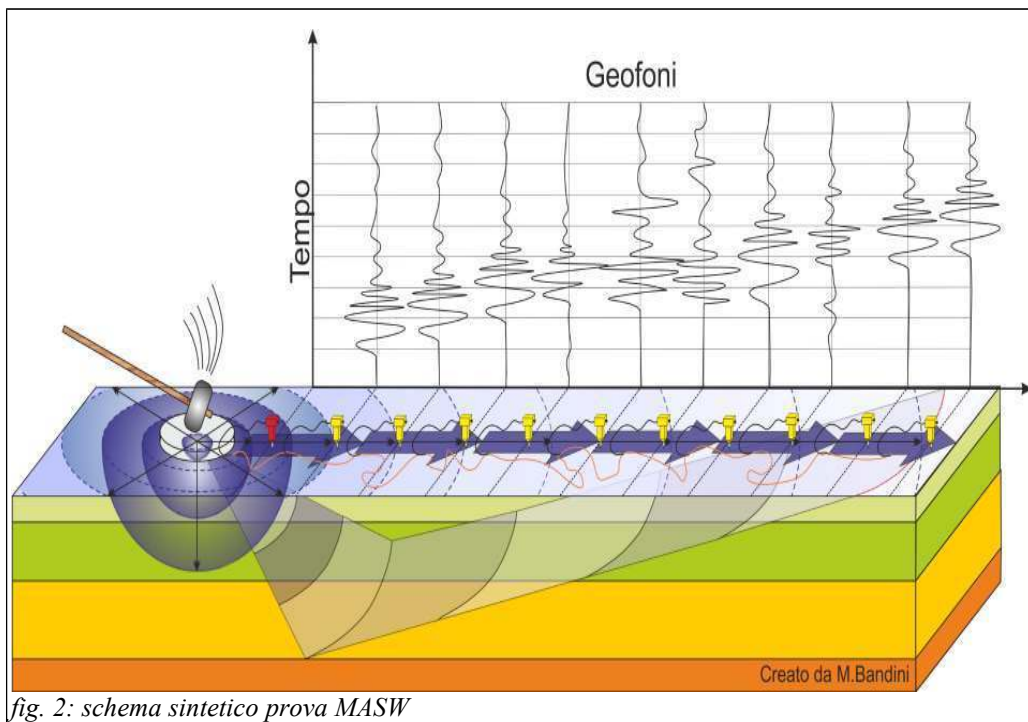


fig. 2: schema sintetico prova MASW

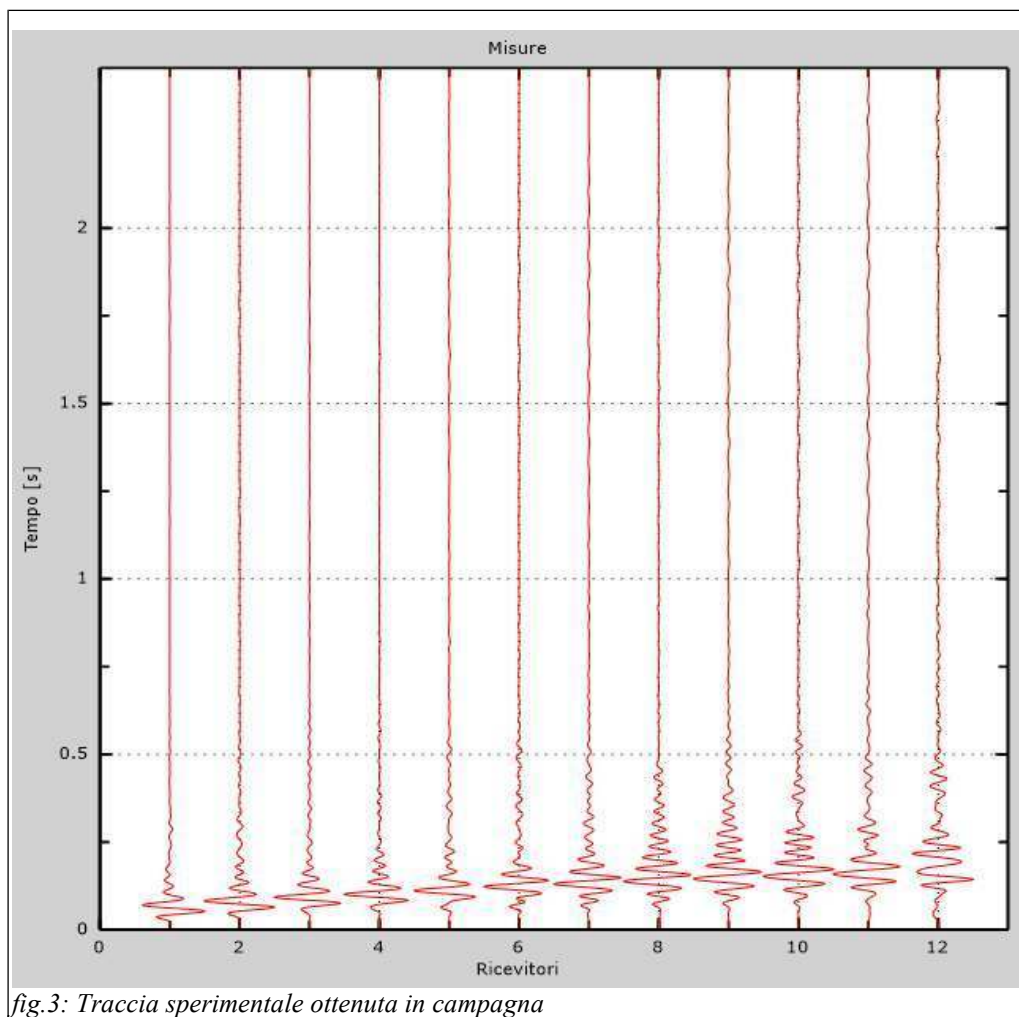
I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale delle onde di taglio (VS). Per l'elaborazione del segnale è stato utilizzato il software *Masw 3.0.1.1*.

4 – CENNI TEORICI ED ANALISI DEI DATI ACQUISITI

Il metodo MASW è una tecnica d'indagine non invasiva che individua il profilo di velocità delle onde di taglio basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante delle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh che, in un mezzo stratificato, hanno un comportamento dispersivo (differenti lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase) dove la velocità di fase è fortemente condizionata dalla velocità delle onde s dello strato campionato. In particolare, onde ad alta frequenza si propagano negli strati più superficiali mentre le basse frequenze interessano gli strati più profondi del suolo.

Con il metodo MASW utilizzato, definito attivo, che consente di ottenere una curva di dispersione nel range di frequenze tra 10 Hz e 70 Hz, è possibile dunque risalire al profilo di velocità V_s dei primi 30 m di profondità, consentendo la classificazione sismica dei suoli come richiesto dal D.M. 14/01/2008.



Il metodo MASW consiste in tre fasi (Ing Roma, 2002): (1) la prima prevede il calcolo della velocità di fase (o curva di dispersione) apparente sperimentale, (2) la seconda fase consiste nel calcolare

la velocità di fase apparente numerica, (3) la terza ed ultima fase consiste nella minimizzazione, attraverso una procedura iterativa (inversione), degli scarti tra le curve sperimentali suddette, andando ad agire sullo spessore degli strati e sulla velocità delle onde di taglio e di compressione. Per quest'ultimo punto assume significativa importanza la conoscenza lito-stratigrafica del sito in esame.

Nello specifico del comparto investigato, vengono di seguito rappresentati i principali elaborati del software di analisi Masw 3.0.1.1. In particolare, partendo dalla traccia sperimentale ottenuta in campagna (fig. 3), è stata determinata la curva di dispersione numerica, utilizzando il solo modo fondamentale di Rayleigh, alla quale è associato un profilo di velocità delle onde Vs entro i primi 30 m di profondità (fig. 4).

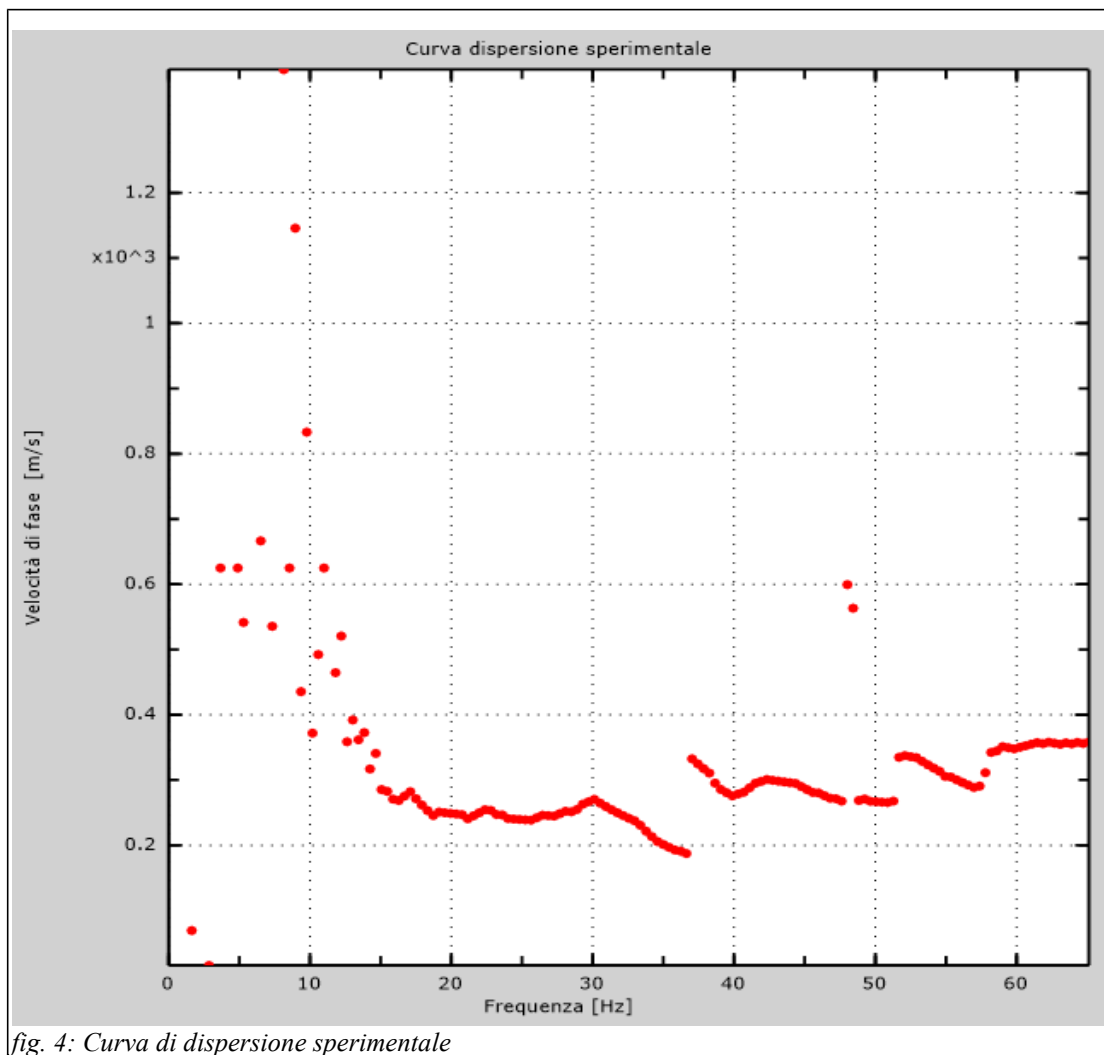


fig. 4: Curva di dispersione sperimentale

Il parametro Vs30 risultato per il modello analizzato è risultato pari a **371 m/s**.

Dalla presente interpretazione si evince una buona omogeneità sismica dei depositi indagati, per tutta la profondità investigata. Ad eccezione dell'orizzonte superficiale sovraconsolidato, che comunque non interferirà con le strutture di fondazione, si ha un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità. Il bedrock ($V_s > 800$ m/s) non è stato individuato entro 30 m di profondità.

SPESSORE STRATO (m)	Vs (m/s)
3	394
3	291
3	300
4	397
4	397
5	397
5	397
6	397
SEMI-SPAZIO	397



Foto 1: particolare esecuzione prova MASW

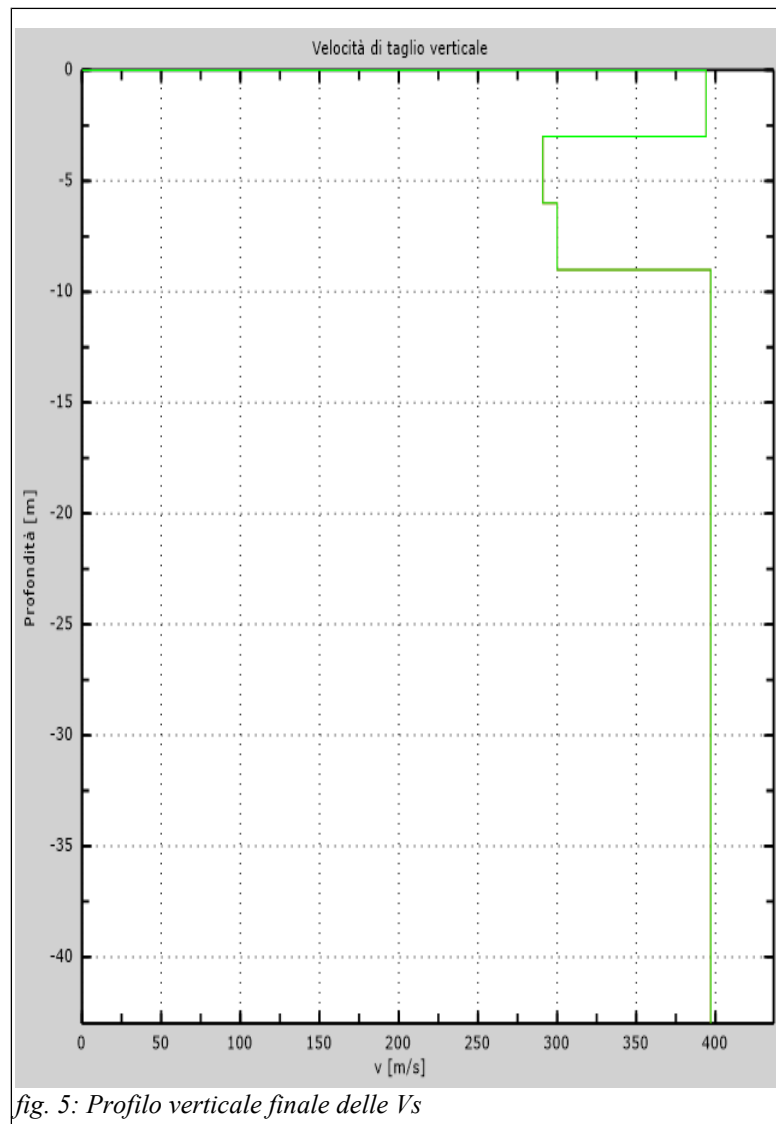


fig. 5: Profilo verticale finale delle Vs

5 – CONCLUSIONI

L'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh ha consentito di determinare il profilo verticale delle Vs e quindi di ottenere:

parametro Vs,eq = 371 m/s

Il bedrock ($V_s > 800$ m/s) non è risultato presente per tutta la profondità di investigazione della prova MASW. Ai sensi del D.M. 17/01/2018, considerando quanto rilevato dalla presente prospezione geofisica, in accordo alla sezione lito-stratigrafica evidenziata dalla campagna di indagini DPSH, il sito in esame viene classificato in:

CATEGORIA "B"

In quanto appartiene a "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".

Scandicci, 18 ottobre 2019

**Dott. Geol.
Daniele Panzani**

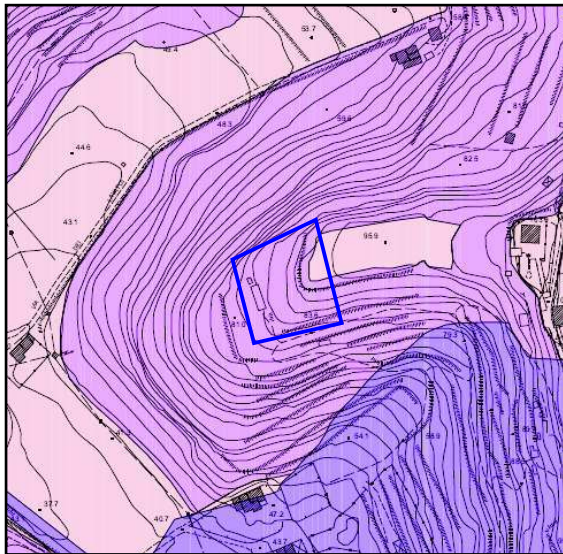
ALLEGATO D - estratti dal R.U. Comunale

PERICOLOSITA' GEOLOGICA

SCALA 1:5.000



Limiti della Variante al R.U.



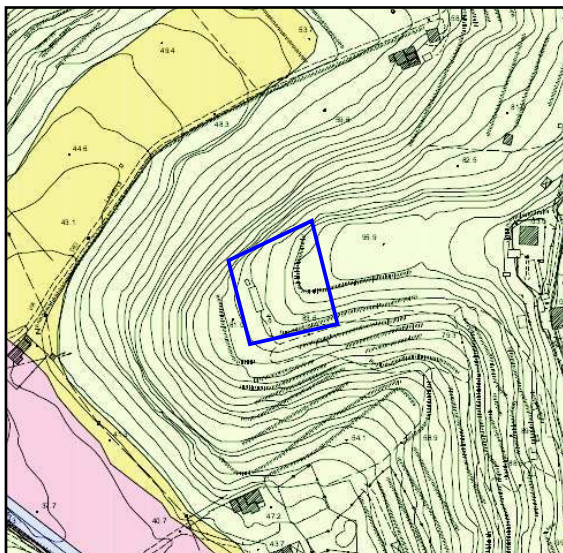
AREE A PERICOLOSITA' GEOLOGICA

(ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/11)

- G.1 - Pericolosità geologica bassa
[aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti ai verificarsi di processi morfoevolutivi]
- G.2 - Pericolosità geologica media
[aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%]
- G.3 - Pericolosità geologica elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%]
- G.4 - Pericolosità geologica molto elevata
[aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza; aree interessate da soliflussi]

PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1:5.000



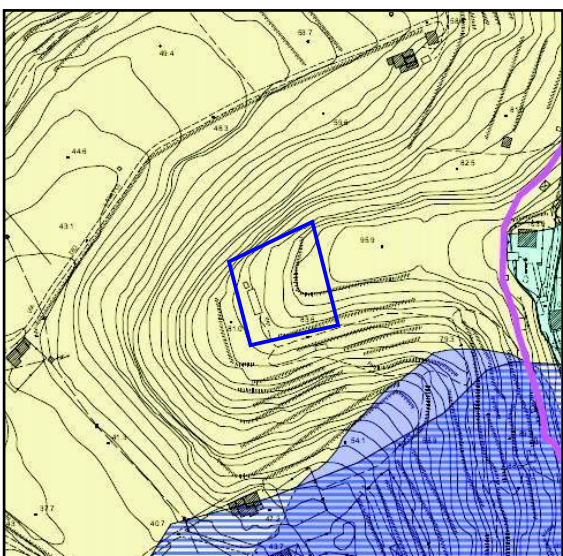
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA

(ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/11)

- Limite aree interessate da verifiche idrauliche a livello di dettaglio (a nord) ed a livello di sintesi (a sud)
- I.1 - Pericolosità idraulica bassa
[aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda]
- I.2 - Pericolosità idraulica media
[aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 200<Tr<500 anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrono le seguenti condizioni:
a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;
b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda]
- I.3 - Pericolosità idraulica elevata
[aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30<Tr<200 anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:
a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda]

PERICOLOSITA' SISMICA

SCALA 1:5.000



AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

(ai sensi del D.P.G.R. n.53/R del 25/10/11)

Zona sismica di riferimento del territorio comunale: Zona 3S (ai sensi del D.G.R.T. n.431 del 19/06/06)

- S.2 - Pericolosità sismica locale media

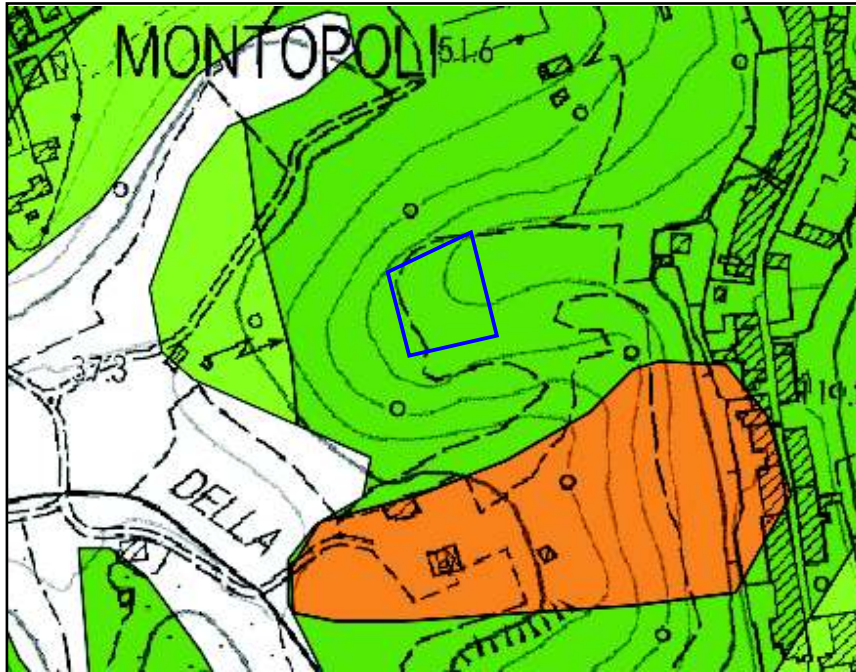
zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)
- S.3 - Pericolosità sismica locale elevata

zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri

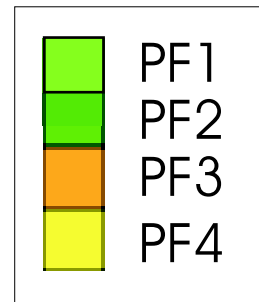
ALLEGATO E - estratti Autorita' di Bacino Distrettuale

P.A.I. - AREA CON PERICOLOSITA' DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE

SCALA 1:5.000



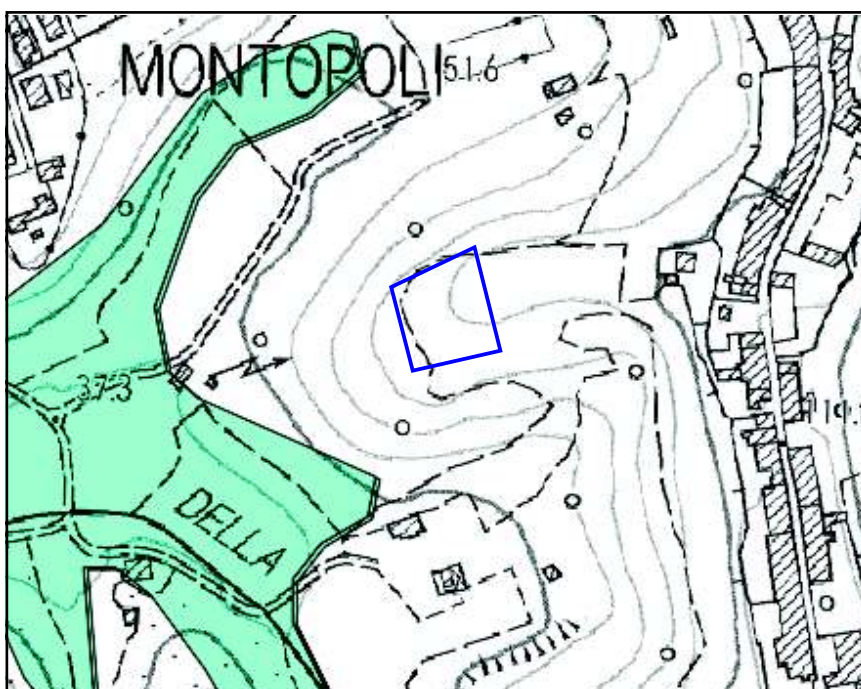
Legenda



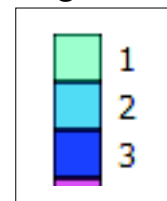
 Limiti della Variante al R.U.

P.G.R.A. - AREE CON PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1:5.000



Legenda



 Limiti della Variante al R.U.