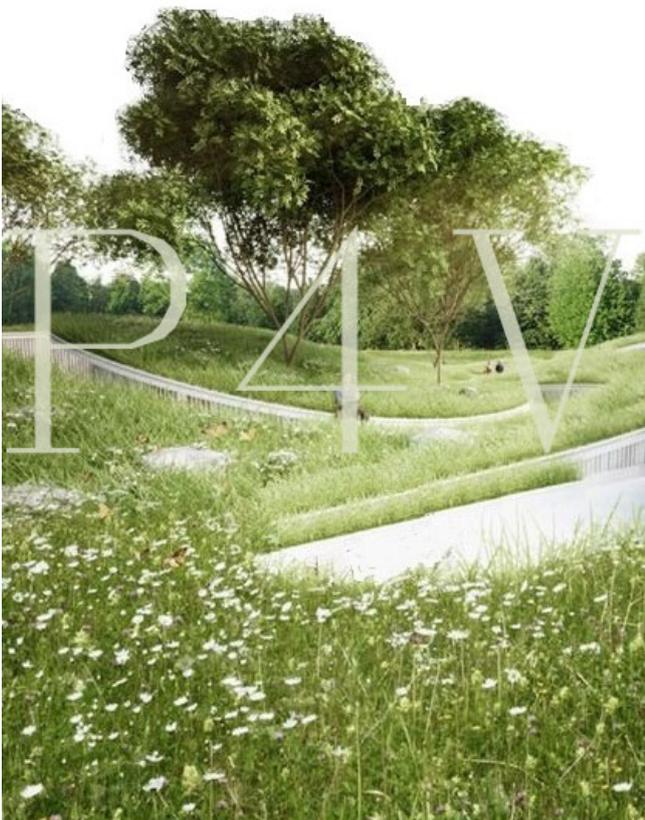




Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica dei Lavori di Realizzazione
Parco e Parcheggio Pubblico in contrada Rapattoni Superiore a Cepagatti

9. Studio di Prefattibilità Ambientale e Studi Necessari alla Conoscenza del Contesto

Studio di Prefattibilità Ambientale e Studi Necessari alla Conoscenza del
Contesto



EUGENIO CANCELLI

Architetto



v. le Villa De Felici 125 - 05019 - Piatella PE

eugeniocancelliarchitetto@yahoo.it

eugenio.cancelli@archiworldpec.it



GEOCONSULT s.a.s.

CONSULENZA GEOLOGICA E GEOTECNICA - PROGETTAZIONE - SONDAGGI E PROVE IN SITU - PROVE DI LABORATORIO

**COMUNE DI CEPAGATTI
PROVINCIA DI PESCARA
Località: Contrada Rapattoni Superiore**

Committente: Arch. Eugenio Cancelli

**Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione
“Parco e parcheggio pubblico in Contrada Rapattoni Superiore”**

- **Relazione geologica**
- **Relazione geotecnica sulle indagini geognostiche**
- **Relazione sulla modellazione sismica**

Montesilvano, 15 maggio 2023

Dott. Geol. Gianluca Tomassoni

INDICE

1 - RELAZIONE GEOLOGICA	Pag. 2
1.1 - PREMESSE	Pag. 2
1.2 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO	Pag. 2
1.2.1 – Caratteruistiche litostratigrafiche	Pag. 2
1.2.2 – Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche	Pag. 3
1.3 – TETTONICA E SISMICITÀ	Pag. 3
1.4 - PERICOLOSITA' GEOLOGICHE DEL SITO	Pag. 6
2 – CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	Pag. 7
2.1 – Stratigrafia e stratimetria dei terreni	Pag. 7
2.2 – MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO	Pag. 7
2.2.1 - Caratteristiche litologiche	Pag. 7
2.2.2 – Caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni	Pag. 8
3 - CARATTERISTICHE SISMICHE	Pag. 11
3.1 – GENERALITA'	Pag. 11
3.1.1 – Sismostratigrafia	Pag. 11
3.2 – PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	Pag. 11
3.2.1 – Zonazione sismogenetica	Pag. 12
3.3 – RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)	Pag. 14
3.3.1 – Amplificazione stratigrafica	Pag. 15
3.3.2 – Amplificazione topografica	Pag. 15
3.4 – FATTORE DI AMPLIFICAZIONE	Pag. 16
3.5 – FREQUENZA DI RISONANZA	Pag. 17
3.6 - MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO	Pag. 17
4 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	Pag. 18

Allegati:

1.1	Stralcio corografico
1.2	Stralcio foto aerea del sito destinato al parco e parcheggio pubblico
1.3	Stralcio carta geologica
1.4	Stralcio carta geomorfologica del PAI
1.5	Stralcio carta delle pericolosità del PAI
1.6	Stralcio carta dei rischi del PAI
1.7	Stralcio carta dei vincoli idrogeologici
2.1	Stratigrafia e stratimetria
3.1	Sismostratigrafia
3.2	Stralcio carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) della Microzonazione Sismica

1 - RELAZIONE GEOLOGICA

1.1 - P R E M E S S E

A seguito dell'incarico ricevuto dall'Arch. Eugenio Cancelli, nella presente relazione sono riportate le risultanze del rilevamento ambientale, geologico, geomorfologico, geotecnico e sismico, nel sito interessato dal Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico in Contrada Rapattoni Superiore", nel territorio Comunale di Cepagatti (PE) - (all. 1.1), ubicato come visibile nella foto aerea (all. 1.2).

I lavori in progetto consistono nella realizzazione di parco e parcheggio pubblico. Per una migliore ubicazione e caratterizzazione dei lavori in progetto, si fa riferimento agli elaborati progettuali, redatti dallo Studio Tecnico dell'Arch. Eugenio Cancelli.

La presente relazione, si avvale del rilevamento ambientale, geologico e sulla base di indagini geognostiche eseguite da questo studio in un sito vicino a quello destinato al Progetto, ha valutato: la successione litostratigrafica con definizione dell'origine e natura dei litotipi, del loro stato di alterazione, della loro degradabilità, i lineamenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici.

In base all'assetto geomorfologico ed idrogeologico sono state rilevate le pericolosità geologiche e sismiche dell'esame nella cartografia tematica del PAI, di quella idraulica e sismica.

1.2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio su cui ricade l'area in esame si trova nella fascia collinare interna abruzzese, geologicamente corrispondente all'avanfossa appenninica, con formazioni pelitiche ricoperte da depositi alluvionali fluviali terrazzati.

1.2.1 – Caratteristiche litostratigrafiche

Dal rilevamento geologico di superficie è stata ricostruita la successione litologica degli affioramenti in zona. L'esame della Carta tematica geologica (foglio 141 – Pescara), di cui si riporta uno stralcio (all. 1.3), è servito per l'attribuzione cronologica delle suddette formazioni.

La successione stratigrafica regolare del bacino abruzzese prevede una potente serie argilloso-sabbiosa del Plio-Pleistocene; in copertura depositi alluvionali fluviali terrazzati del Quaternario. In particolare dal basso si hanno:

- argille e marne arenacee del Calabriano inf.;
- sabbie ghiaiose terrazzate del Pleistocene;
- limi sabbiosi eluvio-colluviali.

Nell'area sono affioranti i limi sabbiosi con sottostanti sabbie con ghiaia e quindi argille sabbiose grigie.

1.2.2 – Caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche

La zona in esame rientra nel paesaggio collinare, caratterizzato da pendii acclivi, ove affiorano i litotipi addensati (sabbie e conglomerati) e da versanti declivi ove sono presenti le sabbie argillose e i limi, come evidenziato nello stralcio della carta geomorfologica, riportata nella cartografia del PAI (all. 1.4). Il sito in studio ricade, geomorfologicamente, su un terrazzo quaternario del versante sinistro del Fiume Pescara.

Morfologicamente la zona in esame è caratterizzata da un'area pianeggiante, lungo la piana alluvionale terrazzata alla quota di circa m 170 s.l.m. Per la natura e consistenza dei terreni, presenti nel sito destinato al progetto, l'area risulta stabile.

Il sistema idrografico della zona è rappresentato da una serie di fossi e fossati, che si raccordano nel Torrente Nora, affluente del Fiume Pescara. I terreni presenti in zona, hanno una discreta permeabilità e pertanto le acque di precipitazione per la maggior parte s'infiltrano creando falde sospese nei livelli meno impermeabili. Nell'indagine geognostica svolta nelle vicinanze, il livello freatico non è stato riscontrato, ma è stato individuato in un pozzo presente nel sito alla profondità di circa m 5.5.

1.3 – TETTONICA E SISMICITA'

In riferimento all'OPCM 3274 del 20.03.03 il territorio comunale di Cepagatti è compreso tra quelli classificati come "zona sismica 2", in base all'OPCM 3519 del 28.04.2006. L'attuale assetto morfostrutturale dell'area è dovuta per lo più, all'attività della tettonica quaternaria durante il Pleistocene medio-superiore.

Dopo un sollevamento generalizzato del Plio-Pleistocene, lungo l'asse della catena appenninica con dorsali longitudinali, si ha avuto un sollevamento regionale differenziato. Ad esso è legato il generale basculamento verso E.N.E., con riattivazione quaternaria delle strutture compressive plioceniche del blocco periadriatico. All'attività delle dislocazioni, persistenti nel tempo e nello spazio, è connessa l'origine dei terremoti.

Pertanto la distribuzione della sismicità, connessa alle strutture attive, nell'appennino centrale è rappresentata da estensione nella zona assiale della catena e da compressione nella parte frontale, vicina alla costa.

Da Ovest verso Est sono state identificate 3 province sismotettoniche:

P.S.A – Provincia sismotettonica appenninica;

P.S.B - Provincia sismotettonica pede-appenninica;

P.S.C – Provincia sismotettonica costiera.

In particolare, la “Provincia Sismotettonica – C”, ove ricade l'area in esame, è caratterizzata, nella sua parte interna, dalla presenza di pieghe sovrascorrimenti e faglie trascorrenti. Pertanto la sismicità è localizzata sulla crosta superiore, per la maggior parte, a profondità minore di 10 Km.

Dal catalogo ITHACA delle faglie capaci risulta che non vi sono faglie attive nel sito in studio.

Consultando il Database Macrosismico Italiano 2015 dell'INGV (DBMI15 - <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>), sono stati individuati i terremoti storici registrati nel territorio di Cepagatti, riportati nelle seguenti Tabella 1.1 e Figura 1.1. Il database fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche, provenienti da diverse fonti, relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia, nella finestra temporale che va dall'anno 1000 all'anno 2014 (INGV, 2015).

Cepagatti

PlaceID IT_57171
 Coordinate (lat, lon) 42.364, 14.071
 Comune (ISTAT 2015) Cepagatti
 Provincia Pescara
 Regione Abruzzo
 Numero di eventi riportati 13



Effetti	In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io Mw
4	1900	01	29	04	22		Alanno	13	5 4.08
6	1933	09	26	03	33	2	Maiella	325	9 5.90
5-6	1950	09	05	04	08		Gran Sasso	386	8 5.69
F	1972	02	29	20	54	1	Gargano	21	6 4.71
4-5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.81
5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8 5.86
NF	1987	07	03	10	21	5	Costa Marchigiana	359	7 5.06
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5.77
4-5	1997	09	26	00	33	1	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8 5.66
4-5	1997	09	26	09	40	2	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9 5.97
4-5	1997	10	14	15	23	1	Valnerina	786	5.62
NF	2004	12	09	02	44	2	Teramano	213	5 4.09
5	2009	04	06	01	32	4	Aquilano	316	9-10 6.29

Tabella 1.1: Sismicità storica di Cepagatti

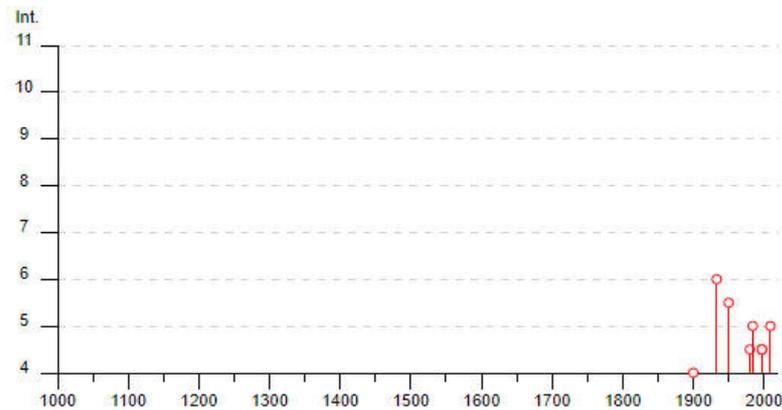


Figura 1.1: Intensità macrosismiche dei principali terremoti risentiti nel comune di Cepagatti

Secondo il database dell'INGV (<http://diss.rm.ingv.it/dissmap/dissmap.phtml>), l'area in esame non ricade all'interno di una sorgente sismogenetica.

1.4 - PERICOLOSITA' GEOLOGICHE E SISMICHE DEL SITO

Nella presente relazione sono definite le caratteristiche ambientali, litostratigrafiche, litotecniche e sismiche dell'area destinata ai lavori in progetto.

In base alla modellazione geologica, sono stati riscontrati:

- limi sabbiosi argillosi e sabbie con ghiaie eterometriche facenti parte del terrazzo alluvionale di spessore di circa m 6; al disotto è presente la formazione di base costituita da argille sabbiose grigie, di notevole spessore; la falda idrica è stata misurata in un pozzo presente nel sito alla profondità di circa m 5.5;
- in base alla caratterizzazione geologica del sito, in riferimento alle opere in progetto, non si registrano stati di pericolosità, né sono stati valutati fenomeni di instabilità e di pericolosità; né sono state valutate condizioni di precaria stabilità;
- nel sopralluogo effettuato, oltre ai rilievi di superficie, si è constatato che nel sito non vi sono evidenze di presenze di inquinamenti e di materiali che potrebbero inquinare la falda acquifera;
- nelle carte di pericolosità e rischio (all. 1.5-1.6), del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), non si registrano stati di pericolosità o rischio nell'area in esame;
- nella carta dei vincoli idrogeologici il sito rientra in un'area a vincolo idrogeologico (all. 1.7);
- nella carta delle pericolosità e rischio del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA), il sito non rientra in aree a pericolosità e rischio alluvione;
- nella carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), allegata alla Microzonazione sismica del Comune di Cepagatti, l'area interessata al progetto rientra in zona 1: "zona stabile suscettibile di amplificazioni locali", (all. 3.2), in cui vi sono circa m 1 di terreno vegetale e riporto, seguiti da limi, alla base argille sovraconsolidate di notevole spessore; tale aspetto verrà trattato nel cap. 3.6;
- in base all'Ordinanza del P. R. n° 3274 del 20/03/2003, l'area ricade in zona di "sismicità 2".

2 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Allo scopo di acquisire dati sulla costituzione del sottosuolo del sito in esame, sono stati consultati i risultati di un'indagine geognostica e geotecnica eseguita da questo studio in un sito vicino, consistente in prove penetrometriche dinamiche e saggi geognostici.

2.1 – Stratigrafia e stratimetria

Come predetto nel sito vicino a quello destinato al progetto, sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche, interpretando i cui dati è stata ricostruita la seguente stratigrafia complessiva:

- orizzonte A) limi sabbiosi con $N < 10$ colpi fino alla profondità di circa m 1;
- orizzonte B) limi sabbiosi argillosi con ghiaie, con N tra 10 e 35 colpi, fino alla profondità indagata di m 5.

Durante l'esecuzione delle prove non sono state osservate presenze idriche.

Dai risultati dei saggi, eseguiti nei punti penetrometrici è stata ricostruita la litostratigrafia complessiva, visibile nella stratigrafia e stratimetria (all. 2.1), espressa da:

- ✓ limi sabbiosi avana con resti vegetali, spessore medio circa m 1;
- ✓ limi sabbiosi avana con ghiaie calcaree, spessore indagato circa m 4.5;
- ✓ il livello della falda idrica non è stato incontrato.

2.2 - DISAMINA GEOLOGICA E GEOTECNICA DEI RISULTATI DELLE INDAGINI

I dati desunti dai risultati di tutte le prove geognostiche e geotecniche in sito, sono stati elaborati e correlati al fine di definire la costituzione del volume significativo del sottosuolo dei terreni presenti nel sito.

2.2.1 - Caratteristiche litologiche

I dati delle prove geognostiche e geotecniche hanno consentito una schematizzazione del sottosuolo (modello geologico), con la ricostruzione del profilo litologico, con l'individuazione dei seguenti litotipi, al di sotto dei limi sabbiosi con resti vegetali, di spessore circa m 1, partendo dall'alto:

Litotipo a) limi sabbiosi avana con ghiaie calcaree, di spessore circa m 5;

Litotipo b) argille sabbiose grigie consistenti, di spessore notevole.

2.2.2 – Caratteri geomeccanici dei litotipi – modello geotecnico del sito

Dalle elaborazioni e valutazioni dei dati desunti dalle prove geotecniche nel sito vicino, sono stati definiti i valori appropriati dei parametri più significativi dei rispettivi litotipi individuati. Per la valutazione dei parametri geomeccanici sono state utilizzate le correlazioni empiriche note in bibliografia, oltre ai risultati delle prove penetrometriche.

Le correlazioni assunte sono:

1. Angolo di resistenza al taglio (ϕ)

Per la valutazione dell'angolo di resistenza al taglio in condizioni drenate è stata utilizzata la seguente formula della Road Bridge Specification, e del Japanese National

$$\text{Railway: } \Phi = \sqrt{15 \times N_{SPT}} + 16 \times N < 10 \quad \phi = 0,3 N + 27 \times N > 10$$

2. Densità relativa (D_r)

La valutazione della densità relativa per terreni granulari è stata effettuata mediante la seguente correlazione da Fardis e Veneziano:

$$D_r = 0,478 \times I_n(N) - 0,262 \cdot I_n(\sigma) + 2,84$$

N = numero di colpi;

D_r = densità relativa (in %);

σ = tensione verticale agente alla profondità a cui è eseguita la prova penetrometrica.

3. Modulo di deformabilità (E_s) in condizioni drenate

Esso viene valutato attraverso le seguenti correlazioni:

$$E_s = 500 \times (N + 15) \quad \text{valida per sabbia n.c.}$$

$$E_s = 320 \times (N + 15) \quad \text{valida per sabbia argillosa}$$

con E_s espresso in kPa;

4. Coesione non drenata C_u – per terreni coesivi

Viene assunto il metodo di Terzaghi Peck: $C_u \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = 0.067 N_{SPT}$

Da Pocket Penetrometer: $C_u = Q_u/2$

Q_u : resistenza alla penetrazione

5. Modulo elastico non drenato E_I (Kg/cm²)

Necessario per la valutazione del cedimento immediato, esso è ricavato dalle relazioni di Terzaghi: $E_I \text{ (MPa)} = B N^{1/2}$

per terreni incoerenti con $B = 7 \text{ MPa}$ e N numero di colpi della prova penetrometrica

$$E_I \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = (150 \text{ :- } 300) C_u$$

per terreni coesivi con C_u , Coesione non drenata.

6. Modulo Edometrico (Ed) in terreni coesivi

Necessario per la valutazione del cedimento di consolidazione. Esso è ricavato dalla relazione di Stroud e Butler: $Ed \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = (5 \text{ :-} 6) N$

con N numero colpi della prova penetrometrica.

7. Modulo o coefficiente di sottofondazione (Winkler)

Viene definito quale relazione che esiste fra la posizione di contatto in ogni punto della fondazione e la relativa deformazione del terreno: $K_w = Q/s$

tenendo presente che detto modulo non è una proprietà del terreno, di esso viene data una semplice valutazione con le relazioni di Terzaghi:

$$K_w \text{ (Kg/cm}^3\text{)} = K_p ((B + 30) / 2B)^2 \text{ in terreni incoerenti}$$

$$K_w \text{ (Kg/cm}^3\text{)} = K_p / 1.5 B \text{ in terreni coesivi}$$

ove B è la larghezza della fondazione, considerato = 100 cm e $K_p \text{ (Kg/cm}^2\text{)} = N / 7.8$ con N numero di colpi medio dello strato di fondazione.

8. Coefficiente di spinta a riposo K_0

Viene assunta la relazione: $K_0 = 1 \text{ sen } \gamma$

con γ angolo di resistenza di picco.

9. Modulo di taglio G

Viene assunto il metodo di Ohsaki e Iwasaki: $G \text{ (t/m}^2\text{)} = N_{SPT}^{a,b}$

con a = 1400 e b 0.78; oppure il metodo: $G = E / 2 (1+n)$

con E = modulo del terreno e n modulo di Poisson.

10. Coefficiente di Poisson ν

Indica una caratteristica propria dei materiali, quindi del terreno, e misura il restringimento o dilatamento dello stesso quando sottoposto ad una sollecitazione monodirezionale e si applica la formula: $\nu = 1 - \text{sen } \phi / 2 - \text{sen } \phi$

con ϕ angolo di attrito interno.

11. Indice di sovraconsolidazione OCR

Esprime il rapporto tra il carico subito da un terreno nel passato e quello che si imporrà nel presente con una costruzione e si determina con la formula di Ladd e Foot:

$$OCR = (C_u / \sigma_{KK})^{1.25}$$

con C_u : coesione non drenata; σ : pressione efficace a metà strato; K_k : 7- K_p , parametro correttivo in funzione della profondità.

Dalle suddette correlazioni dei dati emersi da tutte le prove sono stati definiti i valori nominali dei parametri geotecnici appropriati significativi, dei litotipi individuati, avendo assunto, il valore medio di $N = 15$ per il litotipo a).

Litotipo a) limi sabbiosi avana con ghiaie calcaree, di spessore circa m 5

- peso di volume $\gamma = 1.9 \text{ t/m}^3$
- angolo di resistenza al taglio $\phi = 29^\circ - 31^\circ$
- densità relativa $D_r = 40\%$
- modulo di deformabilità $E_s = 90 - 100 \text{ Kg/cm}^2$
- coesione efficace $C' = 0,03 \text{ Kg/cm}^2$

il Litotipo b) costituito da argille sabbiose grigie consistenti, non interessato dal volume significativo non è stato parametrizzato.

Al fine di ottemperare alle nuove NTC/2018, sono stati valutati, con stima ragionata e cautelativa, i valori caratteristici, ulteriori rispetto a quelli appropriati, dei parametri geotecnici dei terreni per un volume significativo interessato dalle fondazioni dell'opera in progetto, come da tabella 1.

Tabella 1: Valori caratteristici dei parametri geotecnici (volume significativo)

Litotipo	Spessore m	γ t/m ³	ϕ' °	C' Kg/cm ²	C_u Kg/cm ²	K_{ww} Kg/cm ³	E_s Kg/cm ²	E_l Kg/cm ²	ν	G Kg/cm ²
a	5	1.9	30	0.03	1	5	95	270	0.25	230

γ : peso di volume

ϕ' : angolo di attrito efficace

C' : coesione efficace

C_u : coesione non drenata

K_w : coefficiente di Winkler

E_s : modulo di compressibilità drenata

E_l : modulo elastico (Young)

ν : coefficiente di Poisson

G : modulo di taglio

Sulla base dell'approccio di progetto scelto per le verifiche agli stati Limite, secondo le norme delle NTC/2018, i valori caratteristici, precedentemente definiti, saranno ridotti utilizzando i coefficienti parziali di cui alla tab. 6.2.11 delle citate NTC/18.

3 - RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA

3.1 – GENERALITÀ'

Nella presente relazione viene riportato lo studio relativo alla pericolosità sismica di base e locale al fine di definire l'azione e risposta sismica del sito interessato dai lavori in Progetto, in Contrada Rapattoni Superiore, nel territorio Comunale di Cepagatti (PE), le cui coordinate geografiche sono: N 42,3716, E 14,0602.

3.1.1 – Sismostratigrafia

Ai fini della caratterizzazione sismica del sottosuolo sono stati consultati i risultati di una prospezione sismica con metodologia a rifrazione, svolta in un sito vicino a quello destinato al progetto, da questo studio.

L'indagine sismica ha portato all'identificazione di un modello del sottosuolo costituito da due sismo strati (all. 3.1):

Sismostrato 1:

Questa unità risulta chiaramente presente fino alla profondità di circa m 6 con velocità sismica $V_s = 310$ m/s, che la caratterizza come formazione con modeste caratteristiche geotecniche.

Sismostrato 2:

Al di sotto della profondità di circa m 6, si intercetta questa unità che, in relazione ai valori di velocità $V_s = 610$ m/s, corrisponde ad una formazione con ottime caratteristiche di compattezza e consistenza.

Il valore di $V_{s_{30}}$, equivalente, calcolato quale media armonica secondo la relazione delle NTC/2018, è di $V_{s_{30}} = 517$ m/s, che caratterizza il terreno di classe B, in base alla tabella 3.2.II (Categorie di sottosuolo) delle NTC/2018.

3.2 - PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Nelle NTC/2018 la pericolosità sismica di base di un sito è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa (a_g) in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico al $T = 0$.

Inoltre essa è descritta dalla probabilità (P_{VR}) che in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento V_R), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. In particolare i parametri che caratterizzano il moto sismico su detto sito di riferimento sono funzione della distribuzione sul territorio nazionale e sono rappresentati da:

- a_g : accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- le forme spettrali sono caratterizzate da P_{VR} (associate a ciascuno degli stati limite) e V_R della costruzione.

I valori di detti parametri possono essere ricavati direttamente dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), accedendo ad esso con le coordinate geografiche sopra descritte.

3.2.1 – Zonazione sismogenetica

Nella nuova zonazione sismogenetica, denominata ZS9, alla luce delle evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni, le informazioni sulle sorgenti sismogenetiche si innestano sul quadro di evoluzione cinematica Plio-Quaternaria. La ZS9 è corredata, per ogni zona sismogenetica (ZS), da una stima della profondità media dei terremoti (*Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica*, 2004). L'area in esame rientra in zona 918 in tale zonazione sismogenetica, in cui si verificano terremoti per lo più distensivi, con meccanismi anche trascorrenti, che storicamente non hanno raggiunto valori elevati e che hanno profondità epicentrali profonde.

Nella nuova mappa della pericolosità sismica di riferimento dell'INGV, del 28.04.2006 n. 3519, l'area in esame è individuata con il valore $0.150 < a_g < 0.175$, tratto da: <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, (fig. 3.1-3.2 e tabelle 3.1-3.2).

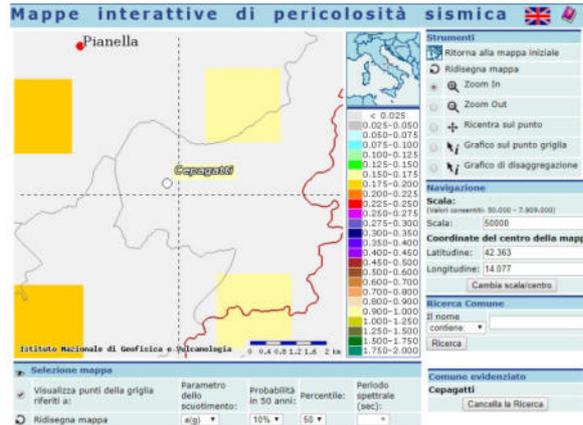


Figura 3.1: Valori di pericolosità sismica secondo l'O.P.C.M. 3519/2006

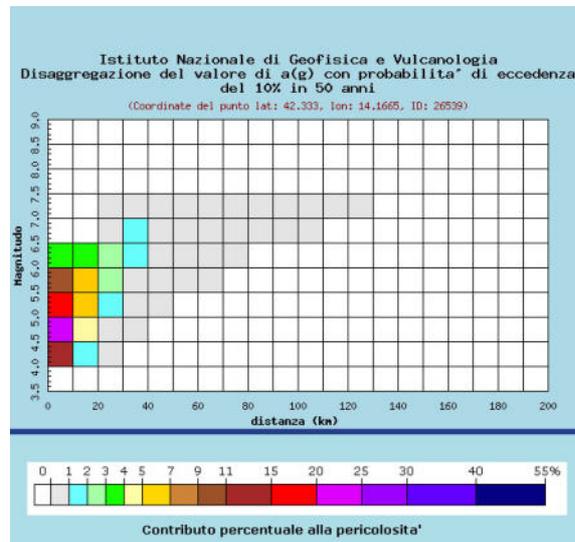


Figura 3.2: Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 42.333, lon: 14.1665, ID: 26539)										
	Magnitudo										
	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	0.000	11.200	23.500	16.000	9.240	3.990	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	1.370	4.800	5.780	5.420	3.400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.009	0.371	1.260	2.070	2.020	0.741	0.458	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.001	0.140	0.746	1.220	1.160	0.837	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.003	0.140	0.530	0.768	0.655	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.176	0.441	0.446	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.034	0.235	0.293	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.109	0.185	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.096	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.050	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabella 3.1: Disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.300	11.600	0.755

Tabella 3.2: magnitudo massima con disaggregazione del valore di a(g) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

3.3 – RISPOSTA SISMICA LOCALE (RSL)

Le norme delle NTC 2018, forniscono i criteri generali per la valutazione delle azioni sismiche di progetto a partire da una valutazione della pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, tenendo conto del modello stratigrafico geotecnico e della strategia di progettazione delle opere, come descritto nel precedente capitolo. Il sisma trasmettendosi dal substrato rigido alla superficie subisce delle modifiche in ampiezza durata e frequenza per effetti stratigrafici e topografici, definite nella Risposta Sismica Locale (RSL). Nello specifico l'area in esame ha coordinate: N 42.3716, E 14.0602, per l'opera in oggetto si ipotizza una vita nominale $V_n = 50$ anni ed una classe d'uso C_u : Il classe, con conseguente vita di riferimento, $V_r = 50$ anni.

In base alle coordinate, si passa all'individuazione della pericolosità del sito, utilizzando il software Spettri NTC, sono stati calcolati i valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* , che rappresentano la pericolosità sismica di base del sito. Con l'utilizzo del software Spettri NTC è stato possibile calcolare i suddetti parametri (figura 3.3) e i grafici degli stati limite (figura 3.4).

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	60	0,074	2,446	0,308
SLD	101	0,093	2,445	0,324
SLV	949	0,224	2,493	0,359
SLC	1950	0,285	2,528	0,366

Figura 3.3: principali parametri sismici da software Spettri NTC

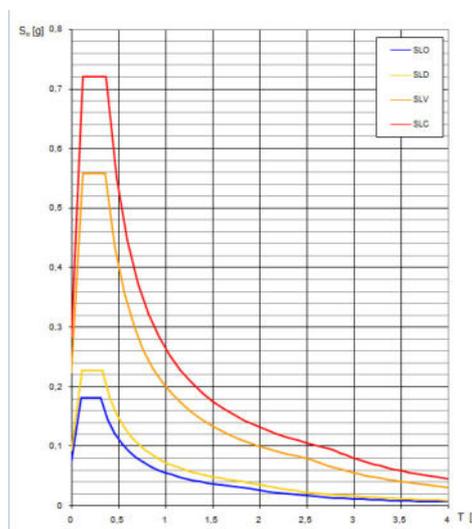


Figura 3.4: grafici degli spettri elastici sismici da software Spettri NTC

Inoltre vengono di seguito forniti i parametri e i grafici utili per la determinazione delle azioni di progetto (fig. 3.5).

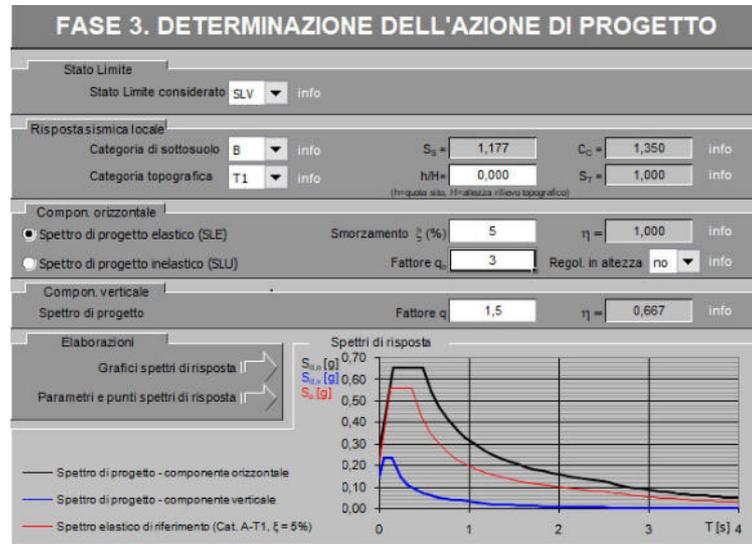


Figura 3.5: parametri e grafici per la determinazione dell'azione di progetto da software Spettri NTC

3.3.1 - Amplificazione stratigrafica

Detta amplificazione, legata alla successione litostratigrafica e alle proprietà dei terreni, con il metodo semplificato, è ottenuta sull'individuazione di "categorie di sottosuolo" riportate nella tabella 3.2.III delle NTC/18. Per l'identificazione della categoria di sottosuolo è stato prescelto il metodo, raccomandato dalle NTC, della misura diretta della velocità equivalente delle onde di taglio entro i primi trenta metri di profondità delle V_{s20} . Essa è ottenuta, come stabilito dalle NTC, quale media armonica delle velocità (V_s), delle onde nei singoli strati a partire dal piano di posa delle fondazioni.

Nella presente indagine la velocità equivalente è stata determinata in base a prospezioni geofisiche i cui risultati sono riportati nel cap. 3.2. Da essi il sottosuolo dell'area in esame risulta sismicamente omogeneo e appartenente alla "categoria B", come da tabella 3.2.IV delle NTC 2018, con S_s come da tabella 3.2.IV.

3.3.2 – Amplificazione topografica

Tale amplificazione è legata alla configurazione topografica del piano di campagna. Essa va attribuita alla concentrazione delle onde sismiche in prossimità delle creste e rilievi a seguito del fenomeno delle riflessioni delle onde.

Adottando il metodo semplificato l'amplificazione topografica viene definita in riferimento alle tabella 3.2.V delle NTC/18. Nel caso in esame, caratterizzato da una superficie topografica con inclinazione minore di 15°, l'area rientra nella categoria T1. Definita la tipologia di sottosuolo e la categoria topografica, l'azione di progetto, relativa ad un suolo di categoria A ed orizzontale viene modificata attraverso i coefficienti S_s , C_c e S_t per riportarlo alle condizioni specifiche del sito. Detti coefficienti sono in relazione allo stato limite considerato.

3.4 - FATTORE DI AMPLIFICAZIONE

Il fattore di amplificazione (F_a), può essere considerato un parametro che riassume tutte le valutazioni, considerazioni e misurazioni del sito in studio. Esso infatti dipende dalla accelerazione massima di progetto e del bedrock.

Nel calcolo dell'accelerazione massima (ag_{max}), intervengono il coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_s), quello di amplificazione topografica (S_t) e il fattore di amplificazione iniziale (F_0), che compare nel calcolo di S_s . E' stato considerato nella consultazione delle tabelle delle NTC/18, un tempo di ritorno di 50 anni con una probabilità di superamento del 10%, relativo allo Stato Limite di Vita (SLV) e del 63% per lo Stato Limite di Danno (SLD). La formula utilizzata per il calcolo del fattore di amplificazione è: $F_a = ag_{max}/ag$, in cui ag_{max} è l'accelerazione massima di progetto (componente orizzontale), ed ag è l'accelerazione massima del bedrock sismico. Nel calcolo $ag_{max} = ag \times S_s \times S_t$; in cui $S_s = 1.4 - (0.4 \times F_0 \times ag/g)$. In base alle coordinate geografiche, si determinano nell'allegato B delle NTC/18 il valore di accelerazione (ag), ed il fattore di amplificazione spettrale max (F_0).

Nel caso in studio, per lo SLV sono stati assunti i valori di $ag = 0.224$, $F_0 = 2.493$, $S_s = 1.378$ ed $S_t = 1$, pertanto il fattore di amplificazione calcolato risulta: $F_a = 1.38$.

Per lo SLD sono stati assunti i valori di $ag = 0.093$, $F_0 = 2.445$, $S_s = 1.391$ ed $S_t = 1$, pertanto il fattore di amplificazione calcolato risulta: $F_a = 1.39$.

3.5 – FREQUENZA DI RISONANZA

Per la valutazione della frequenza di risonanza è stata analizzata l'acquisizione dei dati di campagna della prova eseguita per la caratterizzazione della velocità delle onde sismiche di taglio V_s (sismica a rifrazione - cap. 3.3.1). In essa i geofoni verticali impiegati hanno una frequenza propria di 4.5 Hz, ed entrano in risonanza per determinate frequenze. Le registrazioni ed elaborazioni sono riportate nel precedente capitolo (cap. 3.2.1 all. 3.1). Nella carta delle frequenze allegata alla Microzonazione Sismica, i diagrammi delle indagini HVSR, ricadenti nella zona dell'area in esame, mostrano picchi alla frequenza di 1.4 Hz. La relazione di Okamoto consente di determinare il periodo e la frequenza di risonanza delle alluvioni. Tale frequenza di risonanza è data da: $Fr = V_s/4H$, ove V_s è la velocità in relazione alla frequenza, H lo spessore dello strato sabbioso limoso e quello sabbioso ghiaioso di m 5. Nel sito in esame la frequenza di risonanza è: **$Fr = 310 \text{ (m/s)}/20 \text{ (m)} = 15.5 \text{ hz}$** .

Pertanto al fine di scongiurare il fenomeno della cosiddetta doppia risonanza, la frequenza fondamentale della costruzione dovrà essere convenientemente lontana da tale valore.

3.6 – MICROZONAZIONE SISMICA DI PRIMO LIVELLO

Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), allegata alla Microzonazione Sismica di Cepagatti, l'area in esame rientra in zona 1: "zona stabile suscettibile di amplificazioni locali", in cui vi sono circa m 1 di terreno vegetale e riporto, seguito da argille sovra consolidate di spessore notevole (all. 3.2).

Dalle indagini sismiche svolte nel sito vicino e rilievi consultati, risulta che la segnalata suscettibilità all'amplificazione locale delle onde sismiche non inciderà, in caso di sisma, in maniera compromettente sulle opere in progetto, perché la morfologia del sito non è particolarmente predisponente ad amplificazione delle onde sismiche. Per effetto della disaggregazione il valore a_g , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni può raggiungere la magnitudo massima di 5.3 Richter, in base ai grafici di disaggregazione dell'INGV.

4 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione di caratterizzazione ambientale, geologica, geomorfologica, geotecnica, ha permesso di definire la situazione litostratigrafica e litotecnica del sito destinato al Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione “Parco e parcheggio pubblico in Contrada Rapattoni Superiore”, nel territorio Comunale di Cepagatti (PE), per conto dell'Arch. Eugenio Cancelli.

In base alla modellazione geologica, sono stati riscontrati:

- limi sabbiosi argillosi e sabbie con ghiaie eterometriche facenti parte del terrazzo alluvionale di spessore di circa m 6; al disotto è presente la formazione di base costituita da argille sabbiose grigie, di notevole spessore; la falda idrica è stata misurata in un pozzo presente nel sito alla profondità di circa m 5.5;
- in base alla caratterizzazione geologica del sito, in riferimento alle opere in progetto, non si registrano stati di pericolosità, né sono stati valutati fenomeni di instabilità e di pericolosità; né sono state valutate condizioni di precaria stabilità;
- nel sopralluogo effettuato, oltre ai rilievi di superficie, si è constatato che nel sito non vi sono evidenze di presenze di inquinamenti e di materiali che potrebbero inquinare la falda acquifera;
- nelle carte di pericolosità e rischio (all. 1.5-1.6), del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), non si registrano stati di pericolosità o rischio nell'area in esame;
- nella carta dei vincoli idrogeologici il sito rientra in un'area a vincolo idrogeologico (all. 1.7);
- nella carta delle pericolosità e rischio del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA), il sito non rientra in aree a pericolosità e rischio alluvione;
- nella carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), allegata alla Microzonazione sismica del Comune di Cepagatti, l'area interessata al progetto rientra in zona 1: “zona stabile suscettibile di amplificazioni locali” (all. 3.2), in cui vi sono circa m 1 di terreno vegetale e riporto, seguiti da argille sovraconsolidate di notevole spessore; tale aspetto è stato trattato nel cap. 3.6;

- in base all'Ordinanza del P. R. n° 3274 del 20/03/2003, l'area ricade in zona di "sismicità 2".

Sulla base di tutte le considerazioni esposte nella presente relazione, non sono stati rilevati ed evidenziati stati di pericolosità e fattori ambientali che interferiscano con i lavori in progetto.

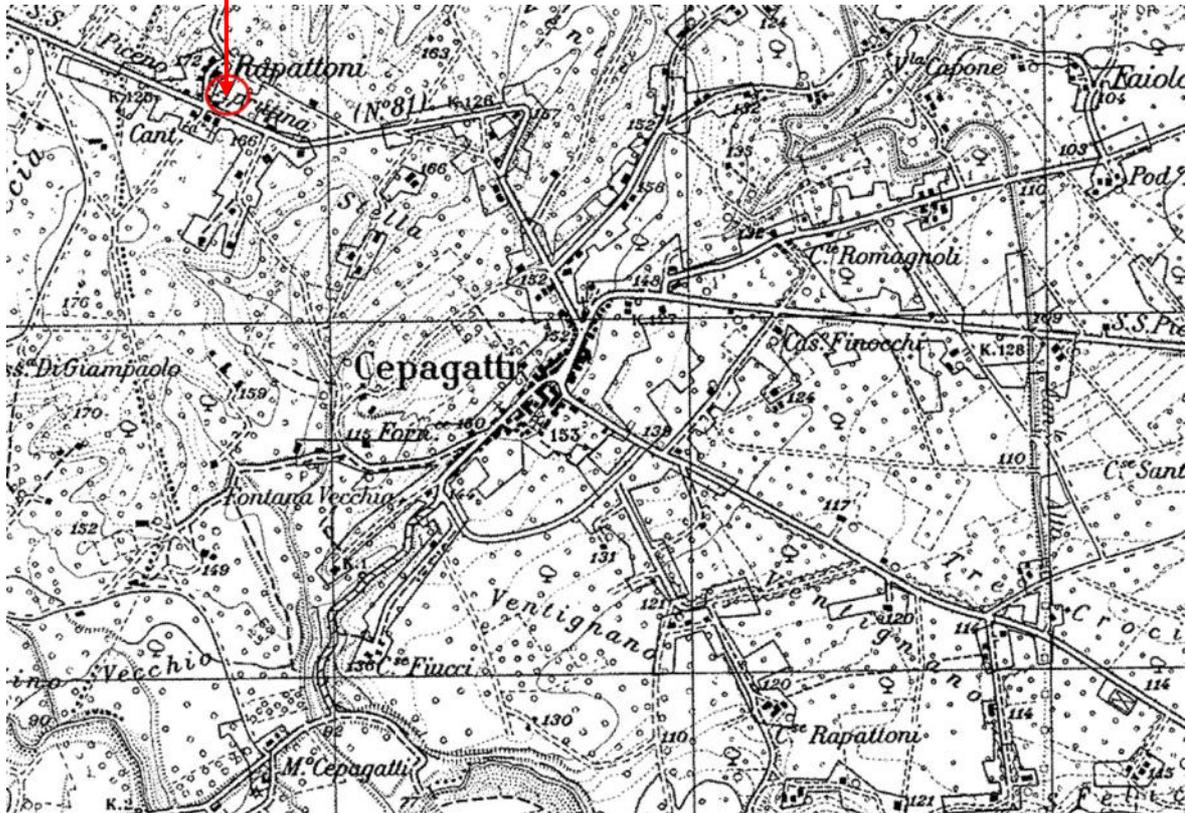
Questo Studio resta a disposizione per ulteriori chiarimenti e verifiche.



The image shows a circular blue professional stamp from the "ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE ABRUZZO" (Order of Geologists, Abruzzo Region). The stamp contains the text "Dott. Geol. Gianluca TOMASSONI" and "C.C. 378". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "G. Tomassoni".

Allegato 1.1 Stralcio corografico
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

○ Area in esame



stralcio corografico non in scala

Allegato 1.2 Stralcio foto aerea del sito destinato al parco e parcheggio pubblico
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

 Area in esame



stralcio foto aerea non in scala

Allegato 1.3 Stralcio carta geologica
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

 Area in esame

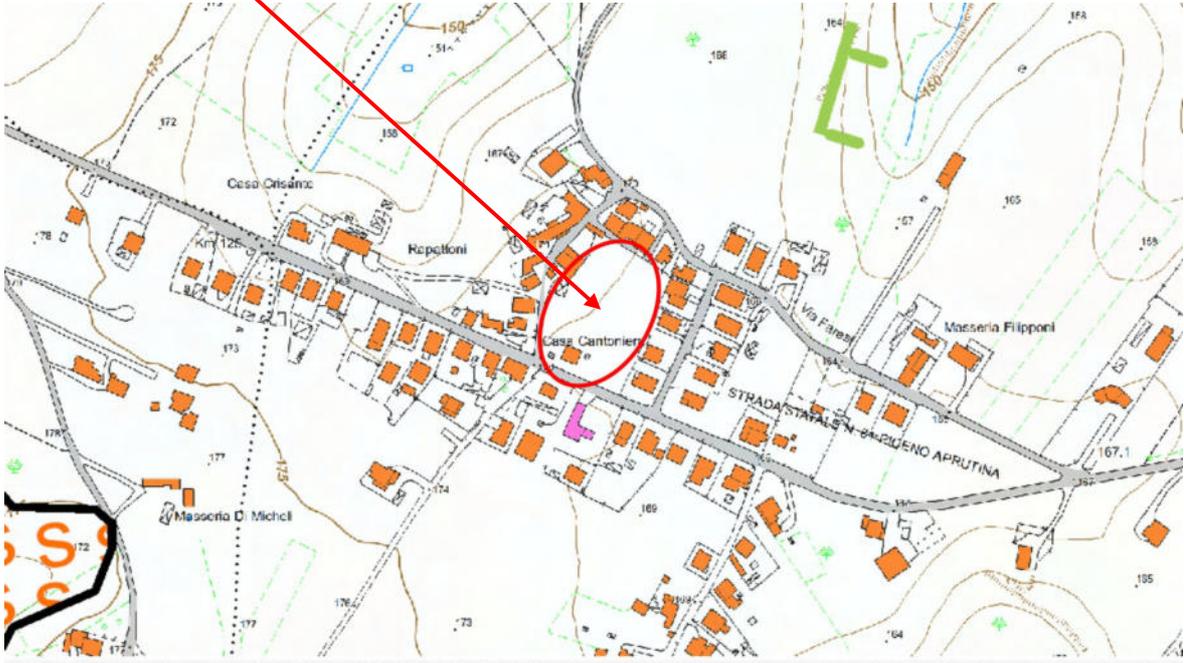


stralcio carta geologica d'Italia (foglio 141 Pescara) non in scala

 p1-2: conglomerati sabbiosi e argillosi dei piani terrazzati (Pleistocene)

Allegato 1.4 Stralcio carta geomorfologica del PAI
 Committente: Arch. Eugenio Cancelli
 Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
 Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

O Area in esame



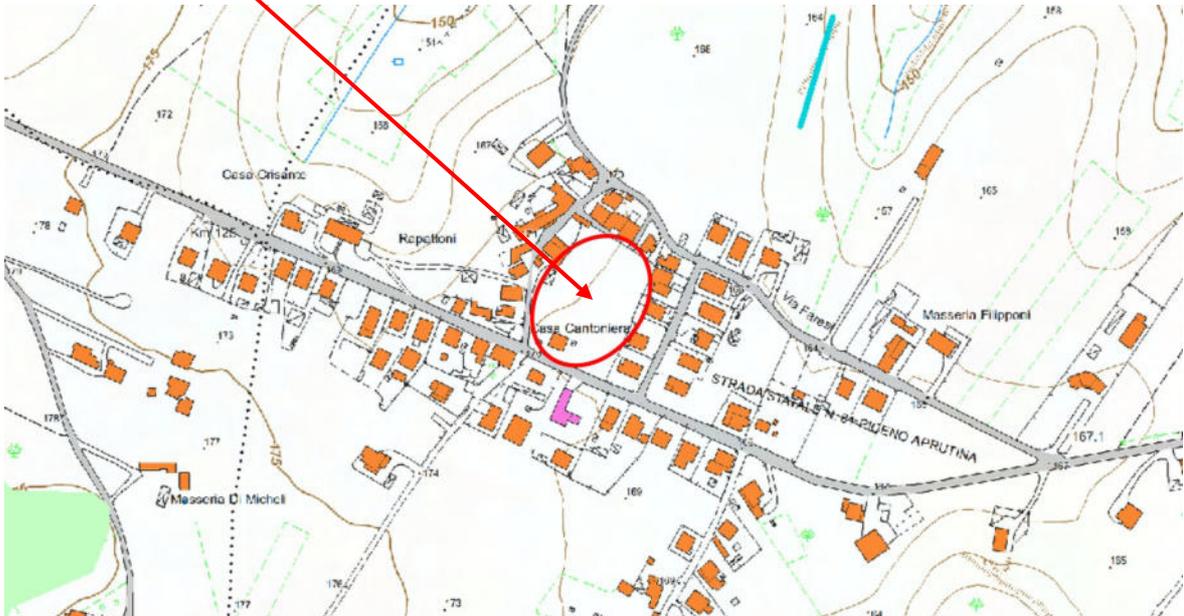
stralcio carta geomorfologica del PAI non in scala

LINEE TENDENTI A DETERMINARE		STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUESCENTE	NON ATTIVO
FORME STRUTTURALI	Otto di scarpata di faglia	-----	-----	-----
	Otto di scarpata con influenza strutturale	-----	-----	-----
FORME PROCESSE E DEPOSITI QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata di degradazione ero di frana	-----	-----	-----
	Tiratura e tessitura	-----	-----	-----
FORME PROCESSE E DEPOSITI QUANTITATIVO VERBALE	Fratture di trazione	-----	-----	-----
	Vertigine intermedia da deformazione profonda	-----	-----	-----
	Vertigine intermedia da deformazioni superficiali lente	-----	-----	-----
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento	-----	-----	-----
	Corpo di frana di scorrimento (a) trascorso	-----	-----	-----
	(b) recente	-----	-----	-----
	Corpo di frana di ribaltamento	-----	-----	-----
	Corpo di frana di genesi complessa (incluse i fenomeni di trasporto e di massa)	-----	-----	-----
	Proziona frana o gruppo di proziona frane non rinfacciate	-----	-----	-----
	Correspondenza significativa nel corpo di frana	-----	-----	-----

FORME PROCESSE E DEPOSITI QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata di erosione fluviale o torrentizia	-----	-----	-----
	Area con erosione laterale o sponda in erosione	-----	-----	-----
	Area con tendenza all'appiattimento	-----	-----	-----
	Sito da fuochiamente concentrato	-----	-----	-----
	Superficie a canali e forme simili	-----	-----	-----
	Superficie con forme di allungamento prevalentemente diffuse	-----	-----	-----
	Superficie con forme di allungamento prevalentemente concentrate	-----	-----	-----
	Conoidi alluvionali	-----	-----	-----
	Cono di origine mista	-----	-----	-----
	Depressione polare	-----	-----	-----
FORME CARATTERE	Dolina	-----	-----	-----
	Corpo di doline	-----	-----	-----
FORME PROCESSE E DEPOSITI QUANTITATIVO VERBALE	Inghitofiumi	-----	-----	-----
	Forme di erosione	-----	-----	-----
	Canalone di valanga	-----	-----	-----
FORME PROCESSE E DEPOSITI QUANTITATIVO VERBALE	Forme di erosione	-----	-----	-----
	Rock glacier	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata	-----	-----	-----
	Otto di cava	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata di erosione marina	-----	-----	-----
	Otto di scarpata	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Otto di cava	-----	-----	-----
	Otto di scarpata di erosione marina	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata	-----	-----	-----
	Otto di cava	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Otto di scarpata artificiale	-----	-----	-----
	Terrazzamento agrario	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Sbaramento	-----	-----	-----
	Logo artificiale	-----	-----	-----
FORME E PROCESSE QUANTITATIVO VERBALE	Cavità sotterranee naturali ero antropiche	-----	-----	-----
		-----	-----	-----

Allegato 1.5 Stralcio carta delle pericolosità del PAI
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

○ Area in esame



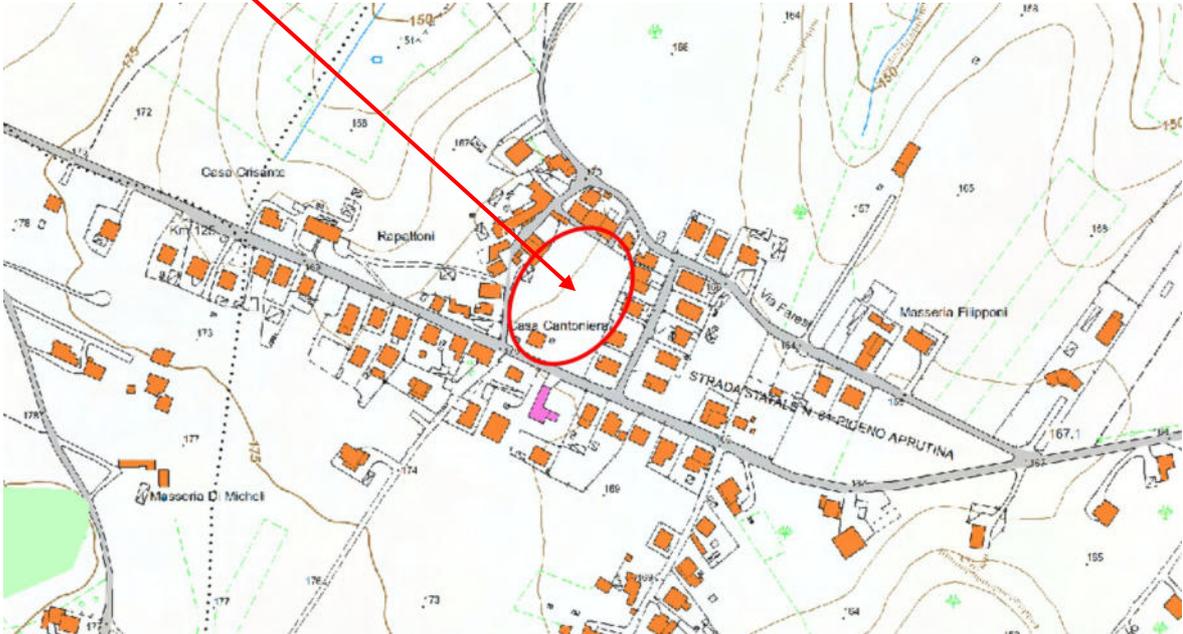
stralcio carta delle pericolosità del PAI non in scala

CLASSI DI PERICOLOSITA'

- P1** PERICOLOSITA' MODERATA
Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.
- P2** PERICOLOSITA' ELEVATA
Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.
- P3** PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.
- PS** PERICOLOSITA' DA SCARPATA
Aree interessate da Dissesti generati da Scarpate.

Allegato 1.6 Stralcio carta dei rischi del PAI
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

○ Area in esame



stralcio carta dei rischi del PAI non in scala

CLASSI DI RISCHIO

R1 RISCHIO MODERATO
per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

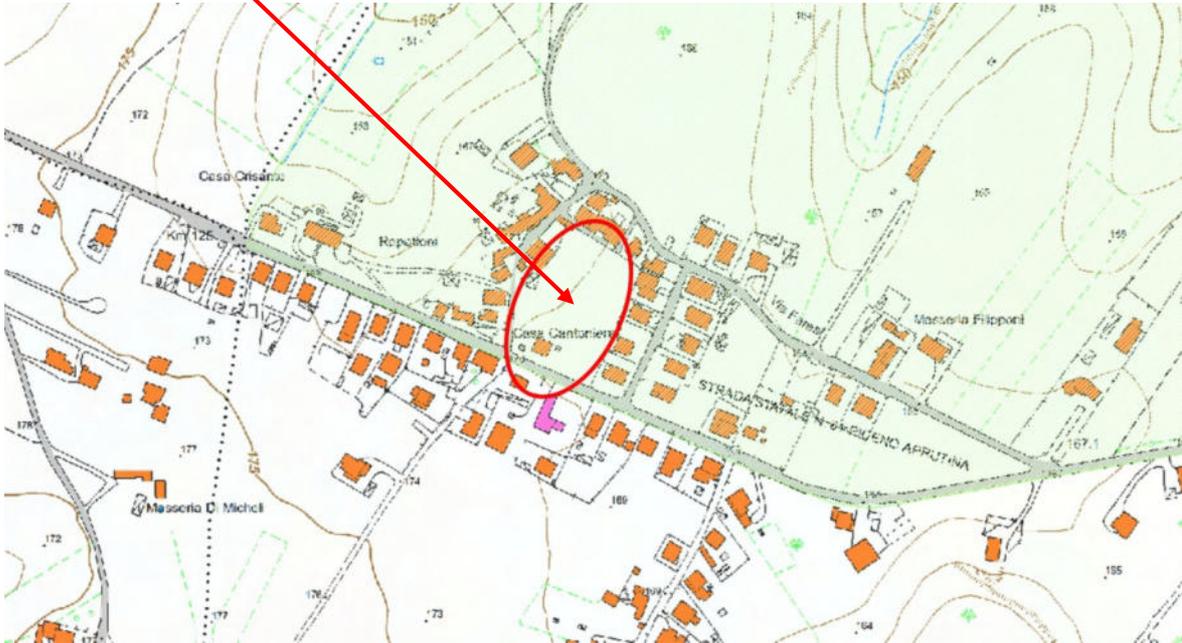
R2 RISCHIO MEDIO
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

R3 RISCHIO ELEVATO
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alee infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO
per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

Allegato 1.7 Stralcio carta dei vincoli idrogeologici
Committente: Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione “Parco e parcheggio pubblico”
Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

 Area in esame

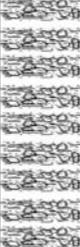


stralcio carta dei vincoli idrogeologici non in scala

 aree a vincolo idrogeologico

Allegato 2.1

Committente: Arch. Eugenio Cancelli Progetto: Progetto fattibilità lavori realizzazione "Parco e parcheggio pubblico" Località: Contrada Rapattoni Superiore-Cepagatti (PE)	Stratigrafia: 1 Metodo di perforazione: rotazione Prelievo campioni indisturbati: Note: falda acquifera non incontrata Scala 1: 100
---	---

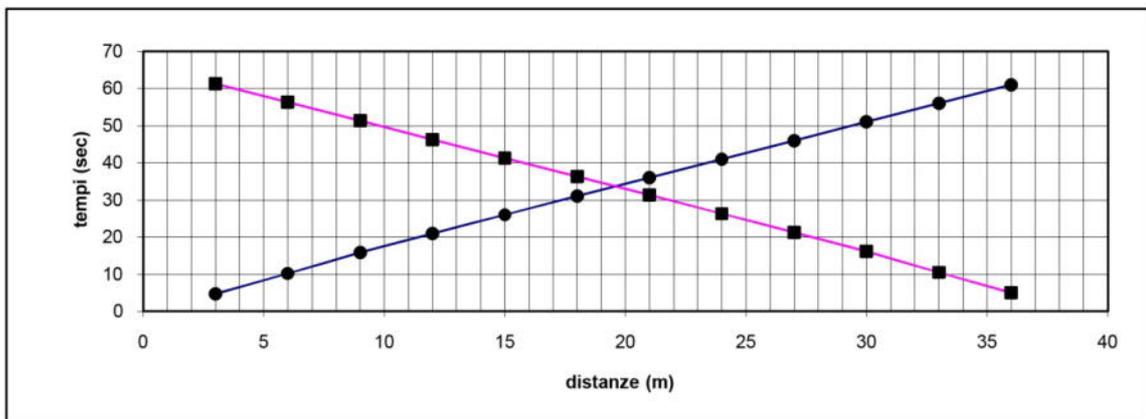
Prof. (m)	Potenza Strato	Formazioni Attraversate		Camp.	L s d B	Pocket Kg/cm ²	W _n %	γ _n g/cm ³	C' kPa	φ' gradi	M Kg/cm ²	SPT	
		Stratigrafia	Descrizione Litologica									h (m)	n° colpi
1.00	1.00		Limi sabbiosi avana con resti vegetali										
5.00	4.00		Limi sabbiosi avana con ghiaie calcaree										

Allegato 3.1

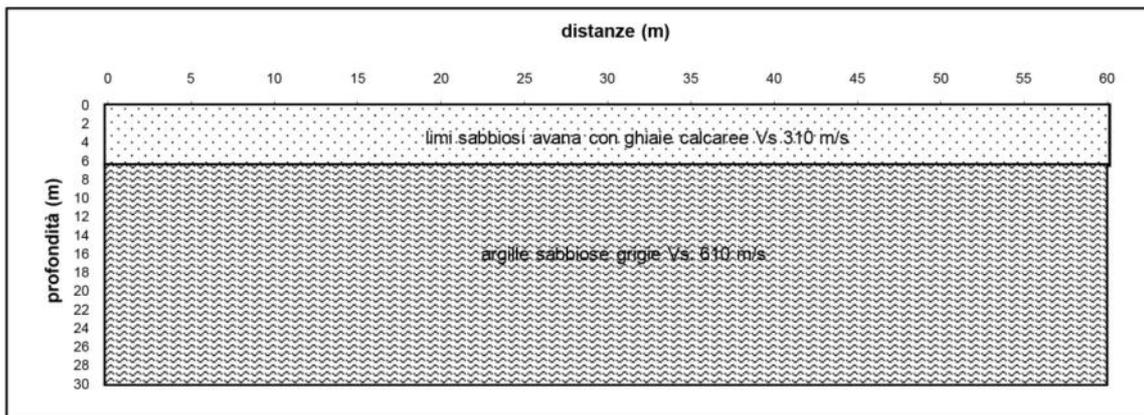
Committente:	Arch. Eugenio Cancelli
Cantiere:	Progetto fattibilità lavori realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
Località:	Contrada Rapattoni Superiore-Cepagatti (PE)

Prospezione sismica a rifrazione

Grafici delle dromocrone

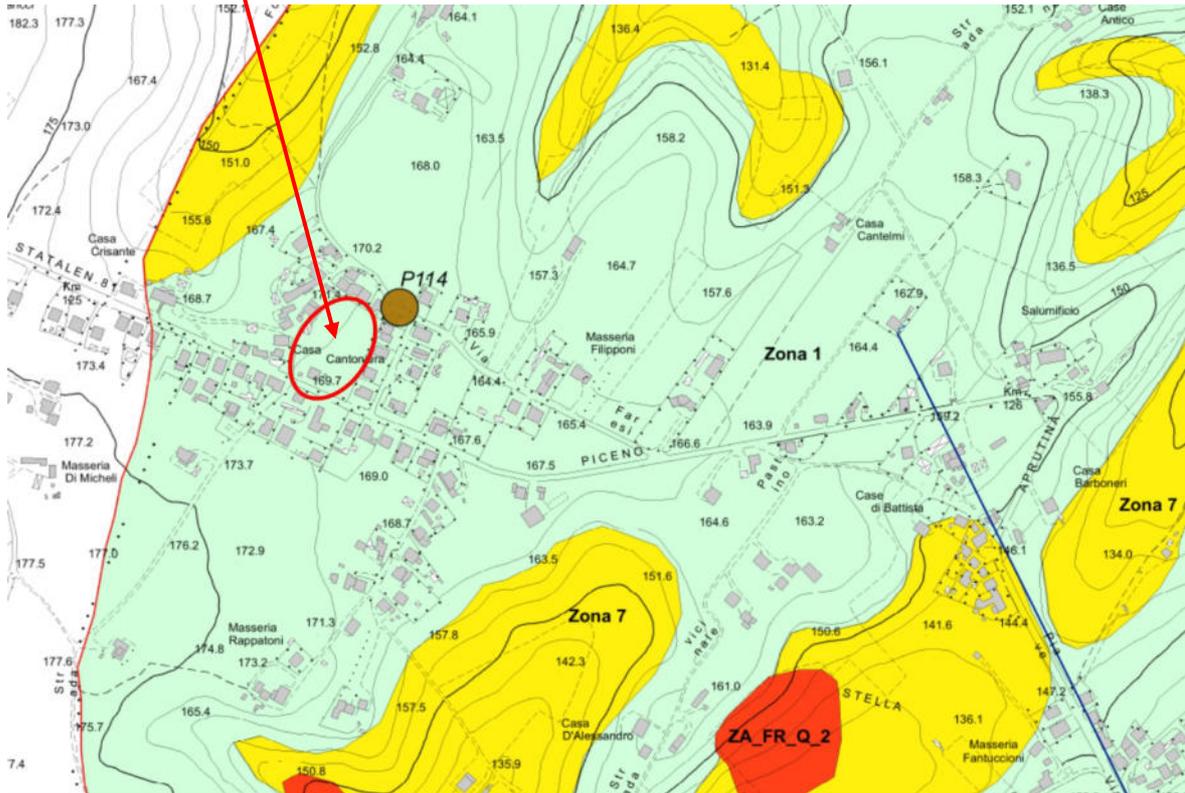


Stratigrafia sismica



Allegato 3.2 Stralcio carta delle MOPS della Microzonazione Sismica
 Committente: Arch. Eugenio Cancelli
 Cantiere: Progetto di fattibilità tecnico ed economica dei lavori di realizzazione "Parco e parcheggio pubblico"
 Località: Contrada Rapattoni Superiore - Cepagatti (PE)

Area in esame



stralcio planimetrico non in scala

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

