

COMUNE DI MISANO ADRIATICO
(Provincia di Rimini)

***Accordo Operativo (art. 38 della L.R. 24/2017) Immobili ad
uso alberghiero, pubblico esercizio e commerciale da demolire
parzialmente e ricostruire ad uso commerciale in via
Adriatica n. 50-52-54-56.***

Proprietà:

**TAV. 6 - RELAZIONE DI MODELLAZIONE
GEOLOGICA
NTC 2018 (D.M. 17/01/2018)**

Firmato digitalmente da:

Dott. Geol. Flavio Carlini

Iscritto al n. 731 Sez. A dell'Ordine dei Geologi dell'Emilia Romagna

INDICE

- 1 PREMESSA
- 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO
- 3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROLOGIA
 - 3.1 Pericolosità geomorfologica, idrogeologica ed idrologica
- 4 IDROGEOLOGIA
- 5 INDAGINE GEOGNOSTICA
- 6 STRATIGRAFIA LOCALE
- 7 CARTE DELLA MICROZONAZIONE SISMICA COMUNALE
- 8 CONCLUSIONI

1 PREMESSA

La presente relazione geologica è relativa all': ***“Accordo Operativo (art. 38 della L.R. 24/2017) Immobili ad uso alberghiero, pubblico esercizio e commerciale da demolire parzialmente e ricostruire ad uso commerciale in via Adriatica n. 50-52-54-56”***, in Comune di Misano Adriatico (RN).



Lo studio è stato sviluppato nelle seguenti fasi:

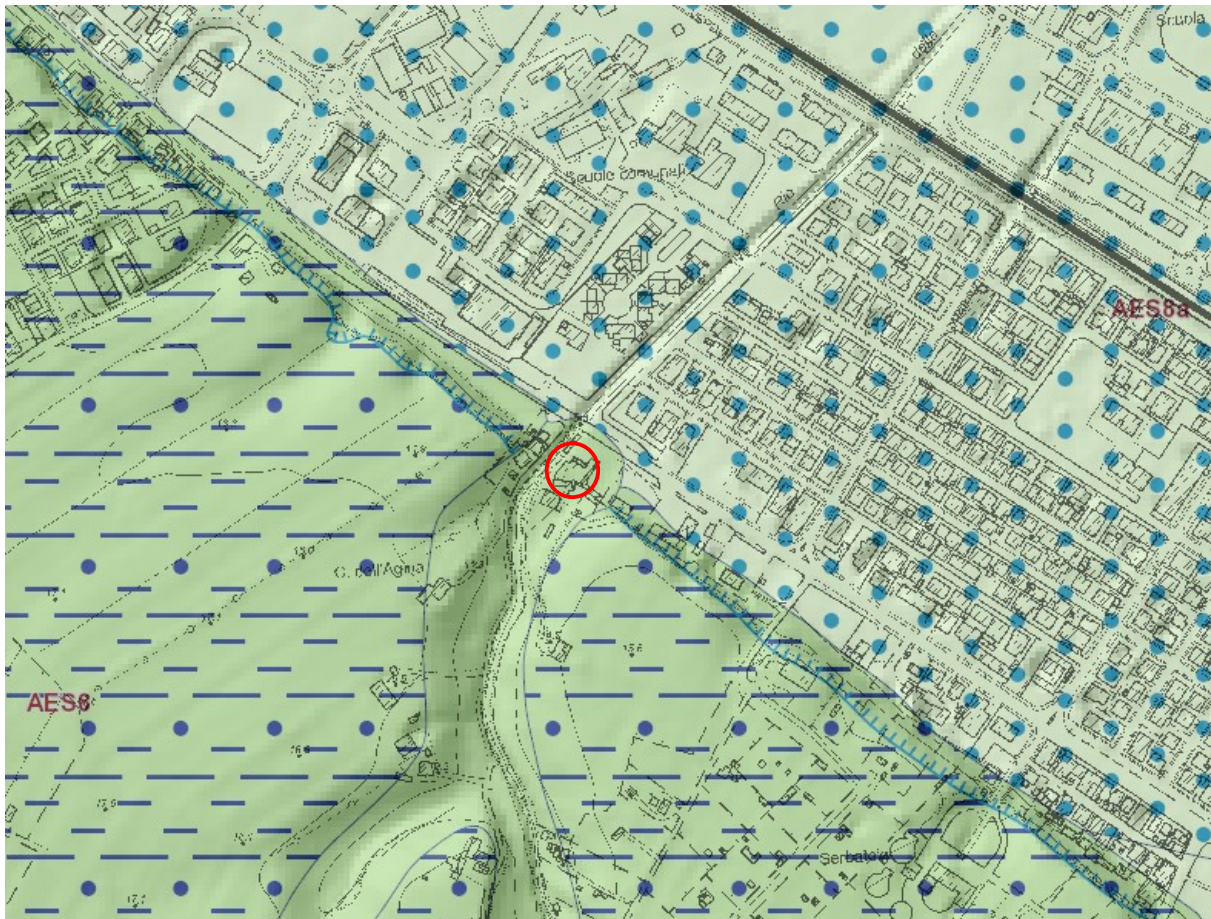
- rilievo geomorfologico dell'area, analisi della cartografia tematica esistente ed approfondimento degli aspetti geomorfologici dell'area;
- determinazione della stratigrafia del sottosuolo e parametrizzazione geomeccanica media dei terreni mediante esecuzione di n° 2 prove penetrometriche statiche (CPT) ed una prova penetrometrica dinamico-pesante (DPSH);
- caratterizzazione sismica dell'area tramite la cartografia della MZS comunale.

*Lo studio con l'indagine geognostica effettuata, ha lo scopo di definire la sola **modellazione geologica del sito**. Potranno essere effettuate ulteriori indagini in sito o in laboratorio in fase di modellazione geotecnica qualora il Progettista lo ritenga necessario in relazione alla tipologia dell'intervento in progetto.*

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La storia geologica del territorio in cui ricade l'area in esame, si riassume brevemente a partire dalla fine del *Tortoniano* (età del *Miocene* - circa 7 mil. anni B.P.) quando durante una prima fase diastrofica (di tipo compressivo) si sono formate ampie e regolari pieghe sia emerse che sommerse; tale fase si esaurisce alla fine del *Messiniano* (età finale dell'epoca miocenica - 5 mil. anni circa) con l'emersione della catena romagnolo-marchigiana e con l'ulteriore approfondimento dell'Avanfossa. I sedimenti di conoide sottomarina depositatisi durante il *Tortoniano* (età antecedente il *Messiniano*), in prevalenza arenarie molassiche, venivano ricoperti da sedimenti pelitici. Alla fine del *Pliocene inferiore* (circa 4 mil. anni B.P.), una seconda fase diastrofica provocò la compressione delle pieghe profonde e portò alla formazione di grandi faglie inverse e dirette sui fianchi delle anticlinali e alle iniezioni pseudodiapiriche dello Schlier ancora allo stato plastico. Tale fase fu seguita da una grande trasgressione marina nel *Pliocene Medio* e successivamente tutta la regione, Catena ed Avanfossa, subì un progressivo sollevamento con il ritiro definitivo del mare alla fine del *Pliocene Superiore* (2 mil. di anni circa B.P.). Nel *Pliocene superiore* si ha dunque l'emersione della media Valle del Conca. Il brusco incremento del sollevamento che si manifesta poi alla fine del *Pleistocene inferiore*, (1,7 mil. di anni circa B.P.), conduce ad un modellamento dei versanti appenninici mio-pliocenici con ampie valli in rapida erosione. Grandi conoidi si formavano in corrispondenza dello sbocco dei fiumi in pianura. La loro deposizione è radiale con apice all'interno delle rispettive valli, con il piede a ventaglio che si spinge per parecchi chilometri nella pianura antistante. Le conoidi che così si formano sono costituite da numerose lenti di materiale alluvionale a granulometria variabile, in funzione della forma e litologia degli elementi costituenti e dell'energia delle acque che li trasportavano (materiali grossolani allo sbocco della pianura e tanto più sottili quanto più lontani dall'apice della conoide).

Per l'analisi geologica di dettaglio, ci si riferisce alla cartografia geologica e dei suoli a scala 1:10.000 del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna che si riporta di seguito. L'area ricade nel territorio di affioramento del Subsistema AES8 di seguito descritta:



AES8 - Subsintema di Ravenna

Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi. Corrisponde nelle aree intravallive ai depositi terrazzati più bassi. Rientrano in questa unità anche le alluvioni attualmente in evoluzione in alveo e quelle del primo terrazzo, talora fissate da arbusti. Limite superiore coincidente con il piano topografico, dato da suoli variabili da non calcarei a calcarei. I suoli non calcarei e scarsamente calcarei hanno, al tetto, colore bruno scuro e bruno scuro giallastro, spessore dell'orizzonte decarbonatato da 0,3 ad 1 m e contengono reperti archeologici di età dal Neolitico al Romano. I suoli calcarei appartengono all'unità AES8a. Limite inferiore coincidente, in affioramento, con una superficie di erosione fluviale o con il contatto delle tracimazioni fluviali sul suolo non calcareo al tetto di AES7.

Pleistocene sup. - Olocene

Subito a mare della S.S. 16 invece compare la seguente Unità:

AES8a - Unità di Modena

Depositi alluvionali eterometrici dati da ciottoli, sabbie e limi. Limite superiore sempre affiorante e coincidente con il piano topografico dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro al tetto. Limite inferiore dato da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive.

Olocene

Il limite tra le due formazioni è rappresentato dalla scarpata geomorfologica che rappresenta la paleofalesia costiera, in gergo denominata "Greppa". I terreni del Subsintema di Ravenna, posizionati a monte, costituiscono i vecchi terrazzi di III ordine, mentre l'Unità di Modena le alluvioni terrazzate del IV ordine; quest'ultime presentano depositi classati e distribuiti lungo la fascia costiera dal moto ondoso, in quanto la paleofalesia rappresenta l'antica linea di costa formatasi durante la massima fase di ingressione marina verificatasi attorno a 5000 anni fa.

Il substrato formazionale è rappresentato dalla formazione delle argille marnose plioceniche che costituiscono l'ossatura della prima quinta collinare. Da dati stratigrafici reperiti nella zona risulta uno spessore delle alluvioni attorno ai 40/45 metri.

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROLOGIA

Trattasi di un'area subpianeggiante posta +6.0 m. circa s.l.m.. La zona in studio ricade al piede della sopramenzionata paleofalesia che qui è erosa dall'incisione fluvio-torrentizia del Rio Agina che scorre in adiacenza all'area in esame e che è incanalato artificialmente dall'altezza di quest'area fino a mare. Per l'analisi dei **rischi geomorfologici** della zona, si fa riferimento alle seguenti cartografie:






3.1 Pericolosità geomorfologica, idrogeologica ed idrologica

Per l'analisi dei **rischi** della zona, si fa riferimento alle seguenti cartografie:

Tavola D1/3 "Rischi ambientali" annessa al PTCP (Aprile 2013) – (v. stralcio). In tale carta il sito ricade al di fuori di ambiti di vulnerabilità idrogeologica e geomorfologica.







AMBITI A VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

-  Bacino Marecchia e Conca (art. 3.6)
-  Aree di ricarica della falda idrogeologicamente connesse all'alveo - ARA (art. 3.3)
-  Aree di ricarica diretta della falda - ARD (art. 3.4)
-  Aree di ricarica indiretta della falda - ARI (art. 3.5)
-  Bacini imbriferi - BI (art. 3.5)

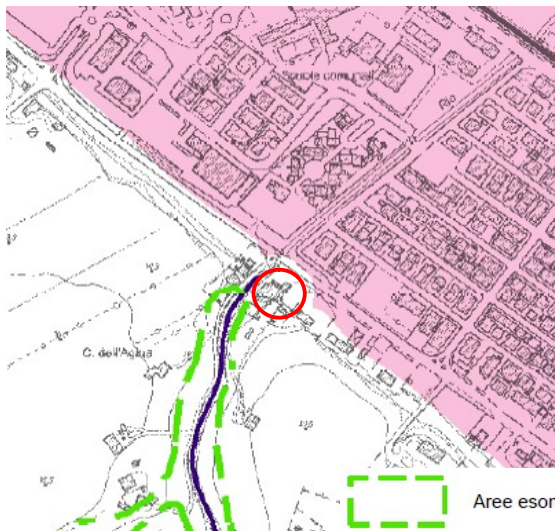
Nella **Direttiva Alluvioni 2007/60/CE**, il sito ricade nell'ambito di rischio: *“alluvioni poco frequenti”*.



Legenda

-  Confine comunale
-  Limite dell'Autorità di Bacino
-  Alluvioni frequenti
-  Alluvioni poco frequenti

Stralcio della Tavola n. 4 “Rischi ambientali” del Quadro conoscitivo del PSC 2016. Tale carta raggruppa i tematismi di altre tavole di analisi geomorfologica. Per quanto d’interesse, l’area non ricade nell’ambito di aree esondabili o interessate da erosione fluviotorrentizia anche se al limite.



- *Dall’analisi svolta, si ricava che l’area non ricade in particolari ambiti di pericolosità geomorfologica, tuttavia per quanto riguarda l’esondabilità del Rio Agina e quindi la verifica idraulica della sezione del corso d’acqua essa dovrà essere trattata in altra specifica relazione.*

4 IDROGEOLOGIA

Il livello della falda freatica è stato rilevato in un pozzo posto nel piazzale al lato sud dell'edificio esistente a -4.20 m p.c. (23/10/2019). Nella carta delle isofreatiche del PRG 1996, il cui stralcio è mostrato qui di seguito, il sito in esame ricade in prossimità dell'isofreatica + 4 m. per cui vista la quota topografica, il livello piezometrico è individuabile a circa -2.0 m p.c.. La falda tuttavia, data l'adiacenza del Rio Agina, è strettamente collegata al livello dell'acqua nell'alveo del medesimo, per cui in occasione di piene il livello piezometrico potrebbe salire notevolmente portandosi dunque a quote prossime al piano campagna

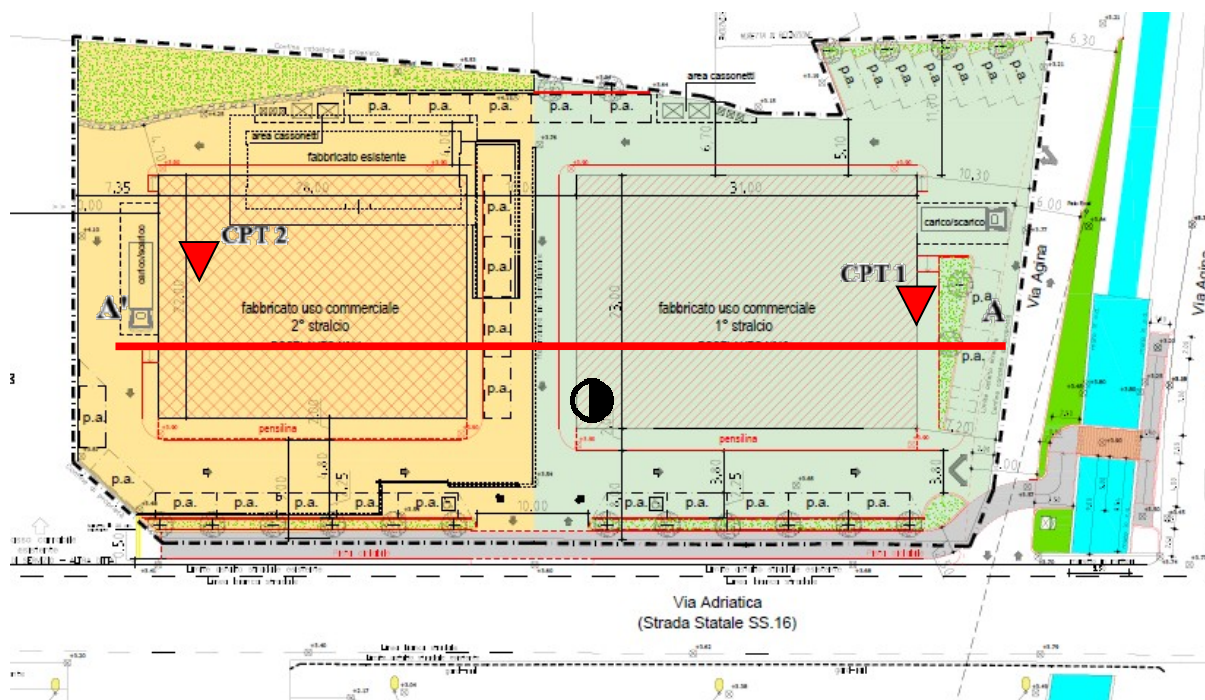


5 INDAGINE GEOGNOSTICA

Per determinare la stratigrafia del sottosuolo sono state effettuate:

- n° 2 prove penetrometriche statiche con punta meccanica di tipo Begemann (**Cone Penetration Test**); le prove sono state spinte fino a profondità comprese tra -4.6 e -12.0 m dal p.c.
- n° 1 prova penetrometrica dinamica pesante (DPSH), le cui caratteristiche sono riportate nel tabulato riepilogativo allegato; tale prova ha oltrepassato un livello ghiaioso superficiale, raggiungendo la profondità di -10.4 m dal p.c. dove è stata terminata a causa dell'insorgenza di attrito laterale.

Le prove in sito, la cui ubicazione ed i relativi tabulati vengono riportati di seguito, sono state eseguite dalla Ditta GeoLab di Rimini utilizzando uno strumento "Pagani TG 63/200" da 20 ton di spinta.



CPT1



Prove penetrometriche statiche



Prova penetrometrica dinamica pesante



Sezione litostratigrafica

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT1

Cantiere: Misano Adriatico (RN) - S.S. 16

Data: Ottobre 2019

Quota inizio: piano campagna

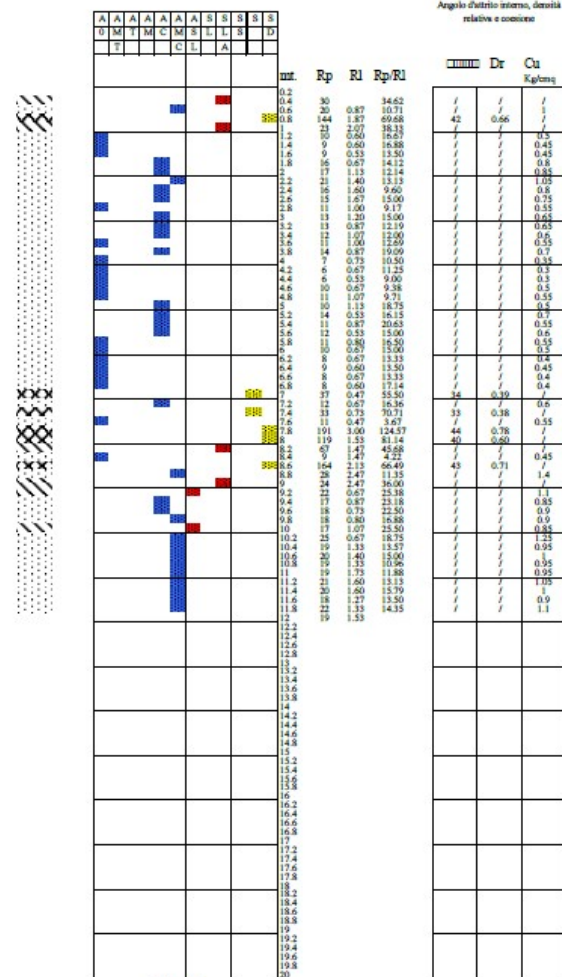
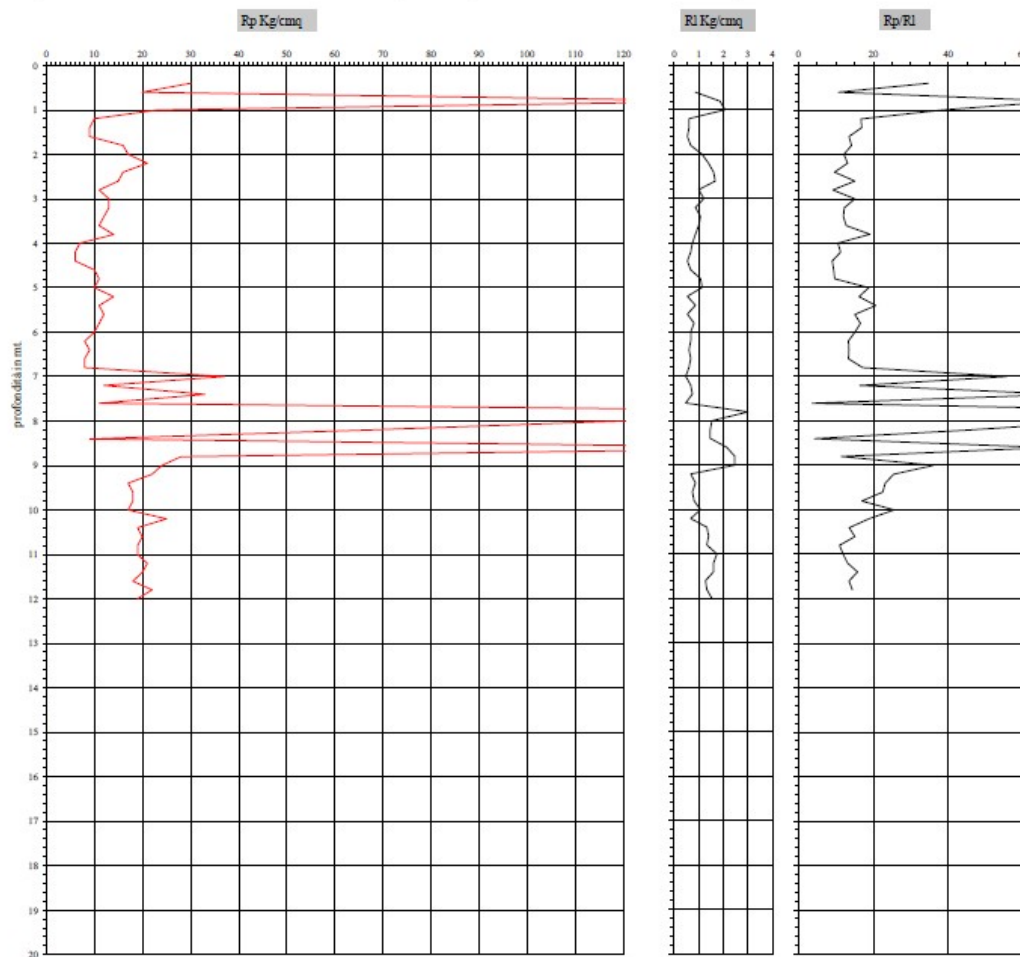
Liv.falda: non rilevabile

Note:



Pagani TG 63/200

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



Legenda:

argilla
sabbia limoso argillosa
sabbia

AO argilla organica e terreni misti; AMT argilla molto tenera;
AT argilla tenera; AM argilla media; AC argilla compatta
AMC argilla molto compatta; ASL argilla sabbiosa limosa;
SL sabbia e limo; SLA sabbia limoso argillosa
SS sabbia sciolti; S sabbia; SD sabbia densa

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT2

Caniere: Misano Adriatico (RN) - S.S. 16

Data: Ottobre 2019

Quota inizio: piano campagna

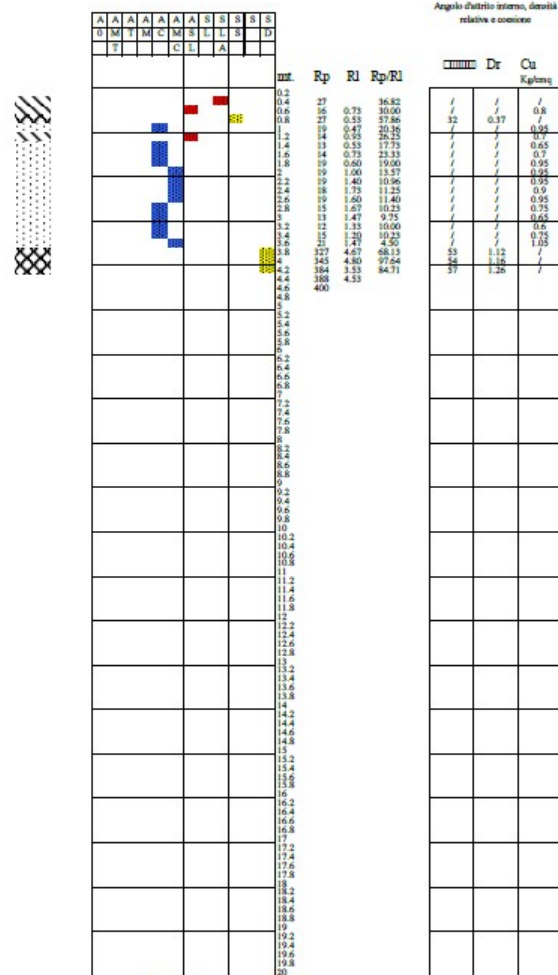
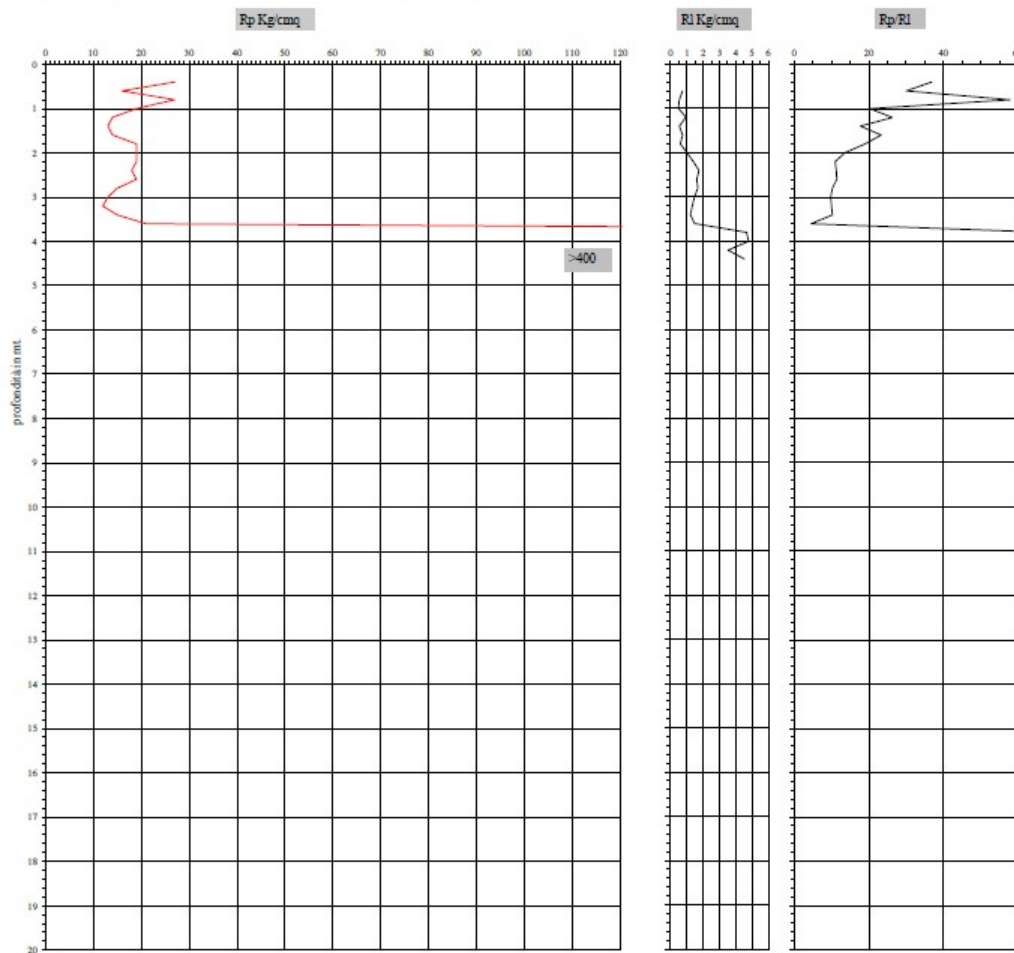
Liv. falda: non rilevabile

Note:

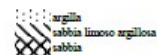


Pagani TG 63/200

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



Legenda:



AO argilla organica e terreni misti; AMT argilla molto tenera;
 AT argilla tenera; AM argilla media; AC argilla compatta
 AMC argilla molto compatta; ASL argilla sabbiosa limosa;
 SL sabbia e limo; SLA sabbia limosa argillosa
 SS sabbia sciolti; S sabbia; SD sabbia densa

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE**DPSH 1**

cantiere: Misano Adriatico (RN) - S.S. 16

quota inizio: piano campagna

data: Ottobre 2019

prof. falda: -5,40 mt. dal p.c. (piezometro 6,00 mt.)



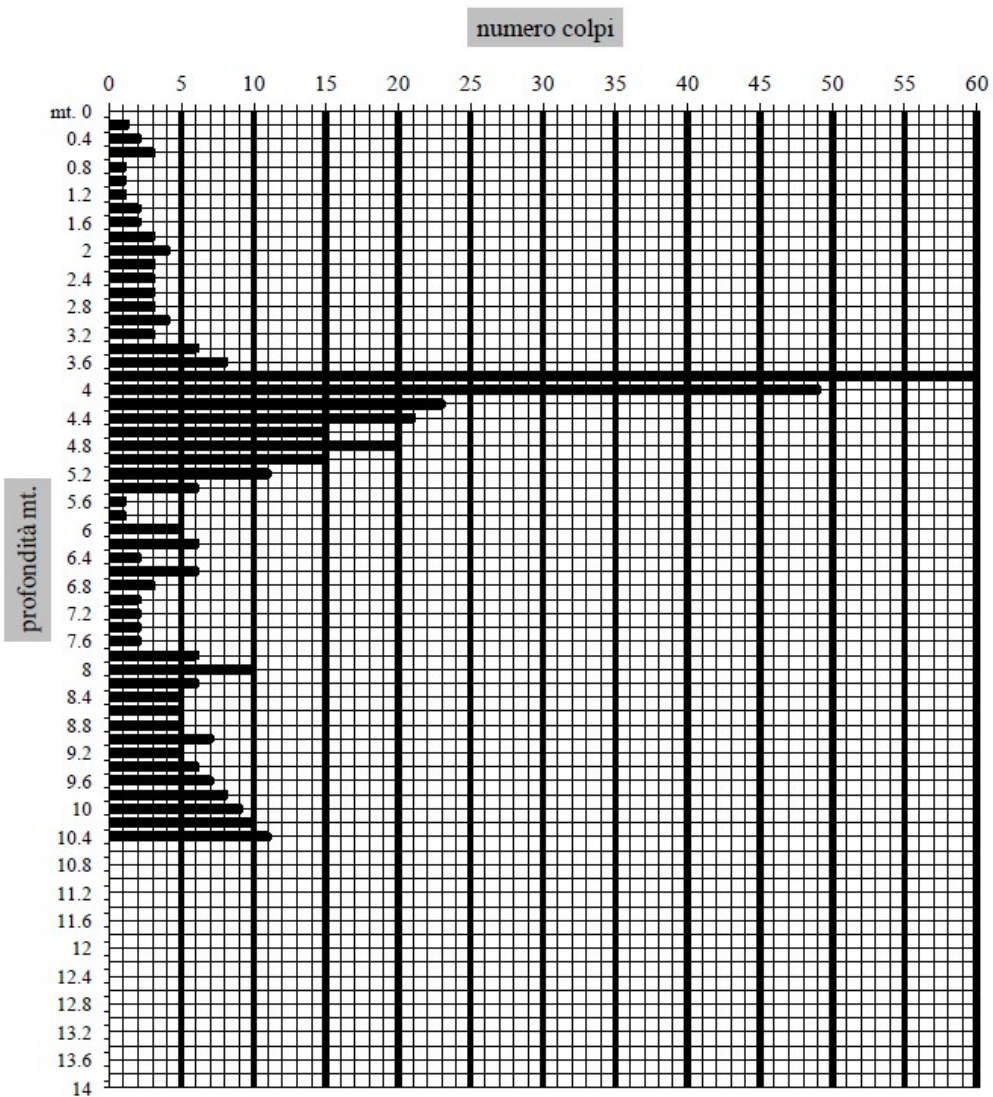
Penetrometro dinamico pesante Pagani tipo "Emilia" :

Peso maglio: 63.50 Kg.

Peso aste: 6.20Kg/ml.

Caduta maglio: 75cm.

Sezione punta: 20cmq.



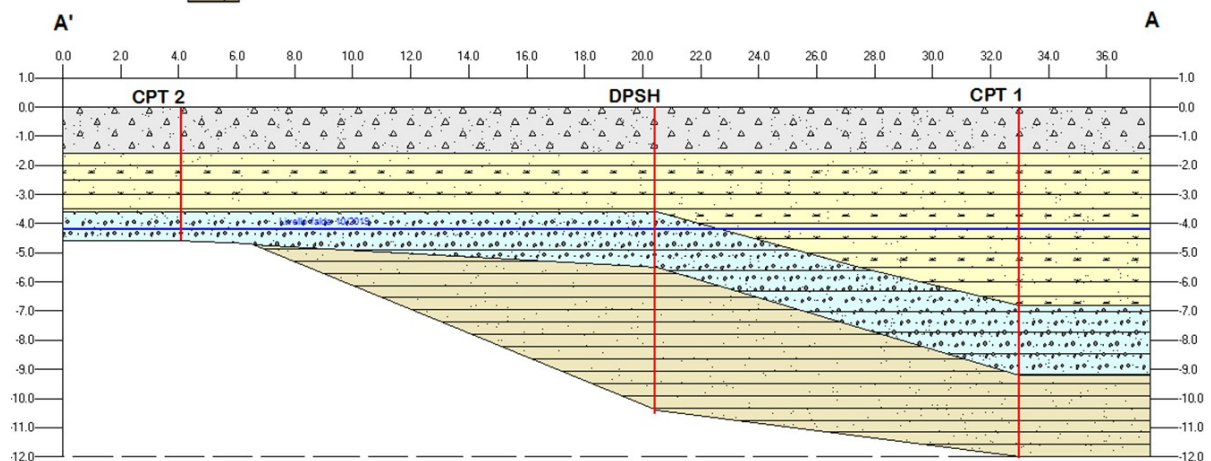
6 STRATIGRAFIA LOCALE

Dall'analisi geologica e geognostica effettuata e sulla base del rapporto Rp/Rl (così come proposto da Schmertmann ed altri Autori), come dal numero di colpi del penetrometro dinamico, è possibile differenziare il terreno nei litotipi principali che vengono descritti nella tabella seguente. A seguire si riporta la sezione litostratigrafica significativa.

LIV.	PROVA	PROF. mt. p.c.	LITOLOGIA
A	CPT 1 CPT 2 DPSH	0.0-1.6 0.0-1.6 0.0-1.6	Livello superficiale di riporto recente del piazzale (macerie e stabilizzato).
B	CPT 1 CPT 2 DPSH	1.6-6.8 1.6-3.6 1.6-3.6	Argille limose da poco a mediamente consistenti con intercalazioni frequenti di argille organiche in CPT 1 (lato Rio Agina).
C	CPT 1 CPT 2 DPSH	6.8-9.2 3.6-4.6 3.6-5.2	Ghiaie in matrice sabbioso-argillosa da addensate a molto addensate.
D	CPT 1 CPT 2 DPSH	9.2-12.0 - 5.2-10.4	Argille e argille limose da mediamente consistenti a consistenti.

LEGENDA:

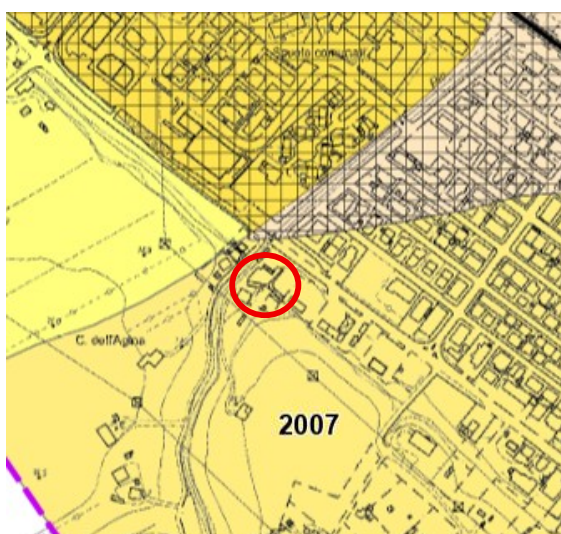
- Livello A
- Livello B
- Livello C
- Livello D



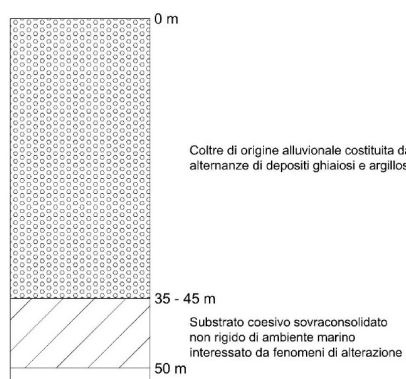
7 CARTE DELLA MICROZONAZIONE SISMICA COMUNALE

In questo capitolo si riportano le tavole della microzonazione sismica comunale di III livello redatte dallo Studio di Geologia Tecnica ed Ambientale del Dott. Geol. Aldo Antoniazzi nel dicembre 2019:

Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica: In questa carta si conferma quanto rilevato dalle prove geognostiche effettuate e riportate in relazione.



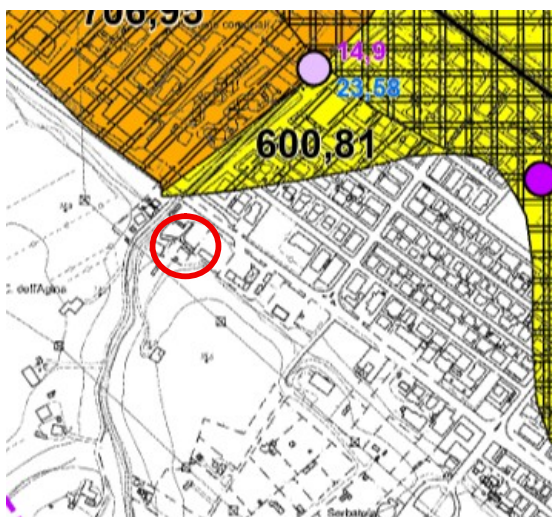
MOPS - ZONA 7 - Codice 2007



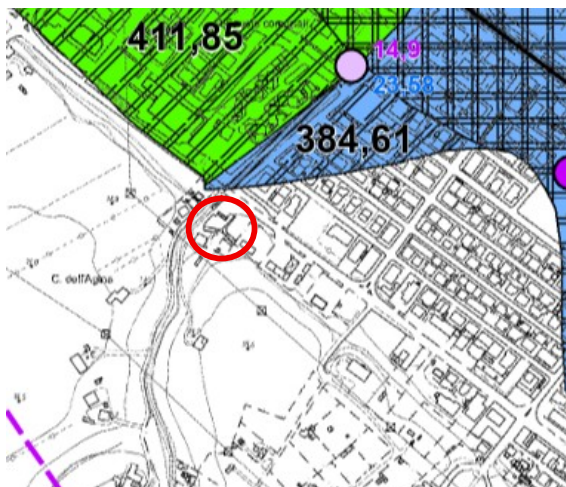
2007

ZONA 7: successione stratigrafica rappresentata da una coltre di origine alluvionale ed età pleistocenico-olocenica, costituita da alternanze di depositi ghiaiosi e argillosi. A profondità di 35-45 m da p.c. è presente un substrato coesivo sovraconsolidato non rigido di ambiente marino.

Carta H 0.4-0.8s: L'area in studio non è soggetta ad instabilità per liquefazione, visto i litotipi incontrati, per questo range di periodi.

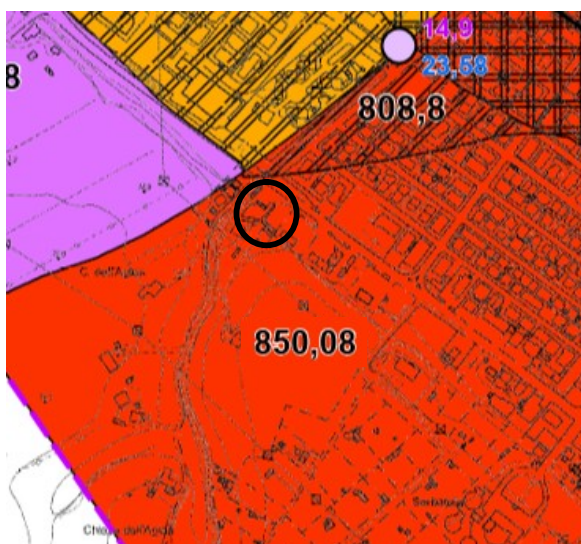
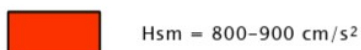


Carta H 0.5-1.5s: L'area in studio non è soggetta ad instabilità per liquefazione, visto i litotipi incontrati, per questo range di periodi.



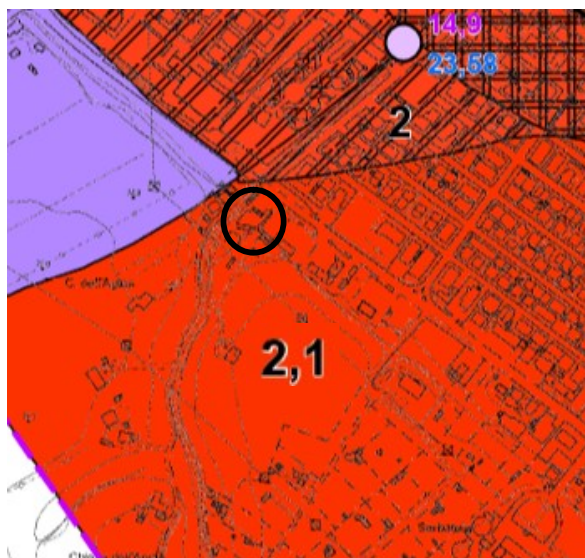
Carta H 0.7-1.1s: L'area in studio non è soggetta ad instabilità per liquefazione, visto i litotipi incontrati, per questo range di periodi.



Carta Hsm:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali****Carta delle PGA:****Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna

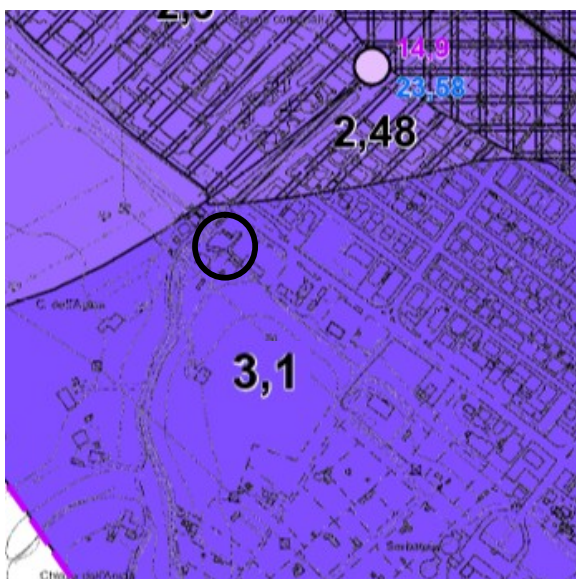


Carta SA 0.1-0.5s:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna



Fa SA 0,1-0,5s = 2,1 - 2,2

Carta SA 0.4-0.8s:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna



Fa SA 0,4-0,8s = 3,1 - 3,5

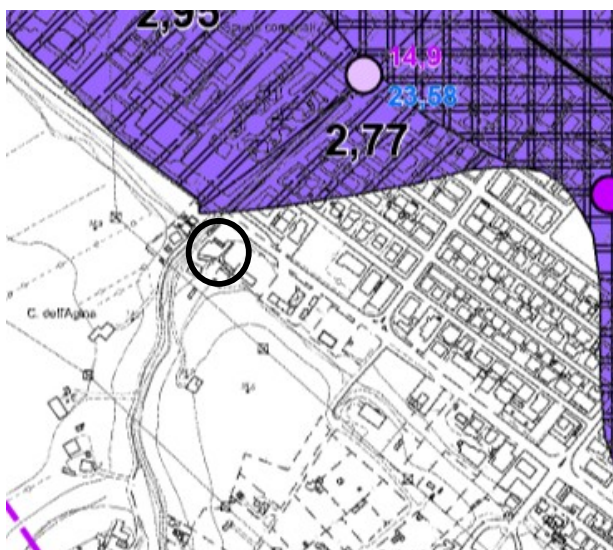
Carta SA 0.7-1.1s:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

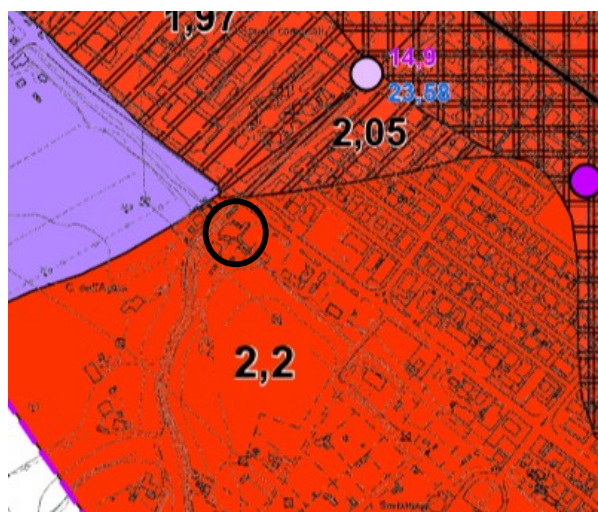
I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna



Fa SA 0,7-1,1s = 3,0 - 3,5

Carta SA 0.5-1.5s: L'area in studio non è soggetta ad instabilità per liquefazione per questo range di periodi.

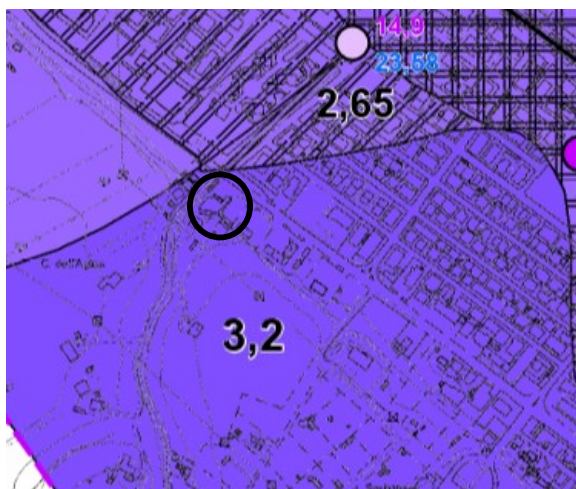


Carta SI 0.1-0.5s:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna



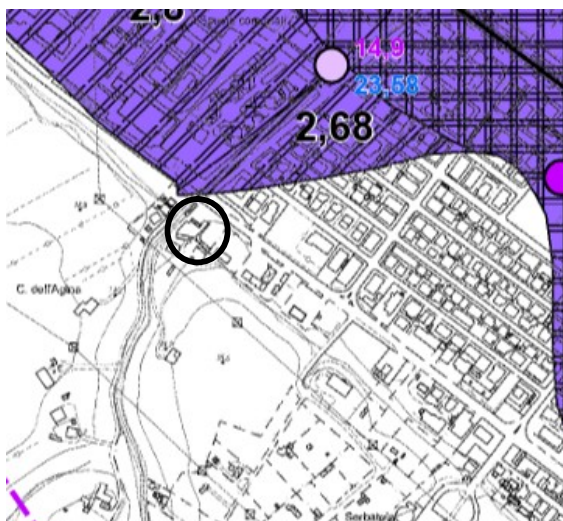
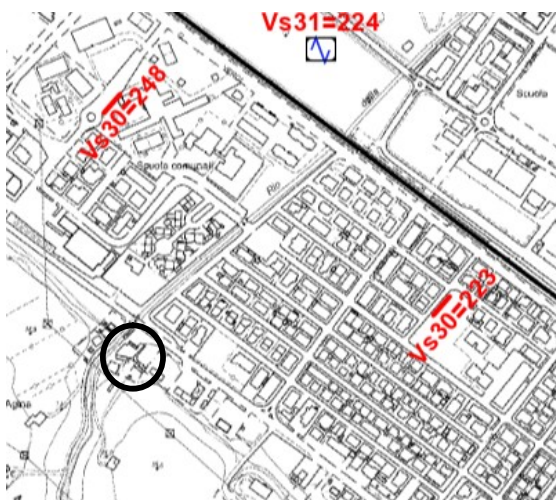
Fa SI 0,1-0,5s = 2,1 - 2,2

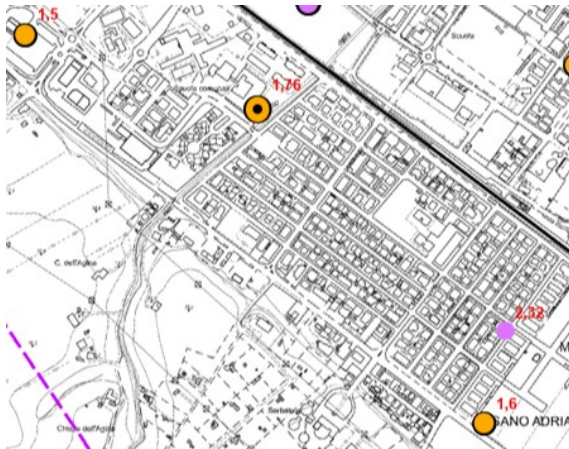
Carta SI 0.5-1.0s:**Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali**

I valori dei Fattori di Amplificazione sono stati ricavati dalle tabelle allegate alla DGR n. 630/2019 della Regione Emilia-Romagna



Fa SI 0,5-1,0 = 3,1 - 3,5

Carta SI 0.5-1.5s:**Carta delle Vs:**

Carta delle Frequenze:

frequenza picco significativo (Hz)	ampiezza picco			spessore atteso (m)
	$1.5 \leq HVS \leq 2$	$2 < HVS \leq 3$	$HVS \geq 3$	
$F_0 \leq 0,6$				> 200
$0,6 < F_0 \leq 1$				200 - 100
$1 < F_0 \leq 2$				100 - 30
$2 < F_0 \leq 8$				30 - 10
$F_0 > 8$				< 10
Assenza di picchi significativi				

A lato del simbolo sono riportate le frequenze relative al primo picco significativo (in rosso) e al secondo picco (in blu) se presente

L'esame di questa carta evidenzia una frequenza del picco significativo compresa tra 1 ed 8 hz e caratterizzati da un'ampiezza del picco generalmente compreso tra 1.5 e 2.0

8 CONCLUSIONI

La presente relazione geologica è relativa all': ***“Accordo Operativo (art. 38 della L.R. 24/2017) Immobili ad uso alberghiero, pubblico esercizio e commerciale da demolire parzialmente e ricostruire ad uso commerciale in via Adriatica n. 50-52-54-56”***, in Comune di Misano Adriatico (RN).

Le prove effettuate confermano la litologia desunta dalla carta geologica regionale caratterizzata da litotipi di tipo coesivo con livelli di ghiaie più o meno addensate.

- ***Dall'analisi svolta, si ricava che l'area non ricade in particolari ambiti di pericolosità geomorfologica, tuttavia per quanto riguarda l'esondabilità del Rio Agina e quindi la verifica idraulica della sezione del corso d'acqua essa dovrà essere trattata in altra specifica relazione.***

Nella relazione, al capitolo 7, sono state riportate gli stralci delle cartografie della Microzonazione Sismica di III livello del Comune.

Le prove eseguite non sono esaustive e dovranno essere implementate durante la fase della progettazione definitiva degli edifici.