

SOILTESTING

Studio di Geologia

Dott. Geologo Giancarlo Faina

COMUNE DI RIMINI

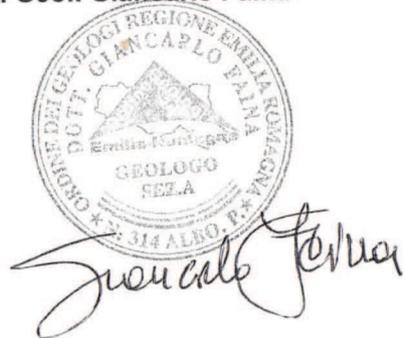
INDAGINE GEOLOGICO-GEOTECNICA

D.M. 14/01/08

RELATIVA AL TERRENO DI FONDAZIONE DI UNO STABILIMENTO
BALNEARE E ACCESSORI DA COSTRUIRE NELLA ZONA 28/A A RIMINI
SUD.

COMMITTENTE: MANCINI FABIO

Dott. Geol. Giancarlo Faina



Montefiore Conca, 23.11.2017

Via Gemmano, 19 – Tel. 0541/1524769 – 47834 Montefiore Conca (RN)

OGGETTO: indagine geologico-geotecnica relativa al terreno di fondazione di uno stabilimento balneare e accessori da costruire nella zona 28/A a Rimini Sud.



PREMESSA

Per incarico del Sig. Mancini Fabio è stata effettuata un'indagine geologico-geotecnica a supporto al progetto di costruzione allo stabilimento balneare costituito da 2 manufatti (A, B), da vasche d'acqua e da una possibile futura piccola piscina.

Con lo scopo di verificare:

- GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA
- STRATIGRAFIA e IDROGRAFIA
- VERIFICA CON IL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)
- VALUTAZIONE PERICOLISITA' SISMICA DI BASE
- VALUTAZIONE ACCELERAZIONE SISMICA
- CALCOLO VS_{30} e ASSEGNAZIONE CATEGORIA (D.M. 14/01/08)
- DOPPIA RISONANZA
- VERIFICA DELLA LIQUEFAZIONE
- CARICO A ROTTURA
- COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA
- MODULO DI REAZIONE DI SOTTOFONDO

Sono state eseguite una prova penetrometrica statica CPT (allegato n.2 e 3) e una misure di microtremore sismico (tromografo) per la valutazione della pericolosità sismica di base.

Le coordinate WSG84 del sito sono: LAT: 44.06771° LONG: 12.58314°

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area di studio è sottesa dalla Carta Geologica d'Italia 1:10.000 nel foglio 256120 "BELLARIVA" (Allegato n.5) ed è costituita dall' Unità di Modena formata da Ghiaie e sabbie di barra di cordone litorale. (Olocene).

Unità di Modena - AES8a:

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.

L'area si trova sulla spiaggia a circa 1.3 chilometri a Sud-Ovest del porto canale di Rimini.

STRATIGRAFIA E IDROGRAFIA

Dall'elaborazione dei dati ottenuti dal sondaggio penetrometrico statico si può ritenere la seguente stratigrafia con i relativi dati geotecnici:

SONDAGGIO STATICO N.1:

- dal p.c. a circa mt.-0.60:
TERRENO DI ALTERAZIONE SUPERFICIALE;
- dal circa -0.60 a circa mt.-2.20:
SABBIE DENSE ($\gamma=1.90$ kg/cmq; $\varphi=35^\circ$; $E_d=1.400$ T/mq; Modulo Elastico 40.000 Kpa);
- da circa mt. -2.20 a circa mt.-3.00:
SABBIE ($\gamma=1.85$ kg/cmq; $\varphi=30^\circ$; $E_d=1.000$ T/mq; Modulo Elastico 35.000 Kpa);
- da circa mt. -3.00 a circa mt.-7.00:
SABBIE DENSE ($\gamma=1.90$ kg/cmq; $\varphi=35^\circ$; $E_d=1.400$ T/mq; Modulo Elastico 40.000 Kpa);
- da circa mt. -7.00 a circa mt.-10.00 e oltre:
ARGILLE ($\gamma=1.80$ kg/cmq; $\varphi=20^\circ$; $C_u= 0.7$ kg/cmq; $E_d=500$ T/mq Modulo Elastico 4.000 Kpa);

Dalla prova penetrometrica si è riscontrata la falda freatica superficiale a circa -1.00 metro dal piano campagna.

VERIFICA CON IL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

L'area in oggetto essendo uno stabilimento balneare è situato sulla spiaggia e pertanto può essere esposto a ingressioni marine durante mareggiate di grosse dimensioni. Si allega (allegato 6) la variante del P.A.I. 2016 che mostra le zone di pericolosità di alluvioni.

PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Con lo studio della pericolosità sismica si intende valutare il comportamento del volume di terreno sul quale sono costruiti gli edifici in caso di arrivo di onde sismiche significativamente energetiche (diverse dal rumore sismico). Questa valutazione consente di poter costruire gli edifici secondo determinati criteri che rendano la struttura immune dai cosiddetti "effetti di sito", quegli effetti che tendono ad amplificare o l'energia stessa delle onde o la gravità dei danni dovuti al loro passaggio. Si tratterà quindi principalmente di valutare:

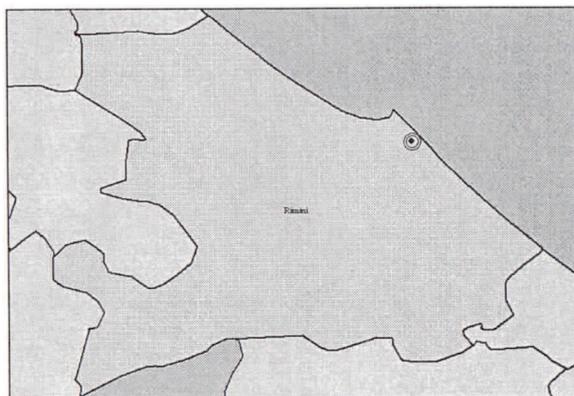
- L'accelerazione sismica delle onde secondo la classificazione fornita dall'INGV;
- V_{s30} assegnando il terreno ad una categoria in funzione del risultato ottenuto;
- Il problema della frequenza di risonanza del terreno e dell'eventuale doppia risonanza con l'edificio;
- Il problema della liquefazione nel caso siano presenti sabbie.

Accelerazione sismica

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia fornisce una mappatura di grande dettaglio di tutta Italia in cui viene fornita l'accelerazione delle onde sismiche (in intervalli) in funzione del tipo di terreno presente.

Consultando la mappa e conoscendo le coordinate del sito (si veda pagina 1) è possibile consultare i dati di dettaglio e ricavare che il punto più vicino al sito di riferimento ha caratteristiche:

Comune di Rimini - Coordinate sito (Datum - ED50) :				
Longitudine = 12.5841° ; Latitudine = 44.0686°				
Punti della maglia: 18745 18746 18967 18968				
Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno TR associati a ciascun Stato Limite				
STATO LIMITE	TR [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
SLO	30	0.049	2.435	0.272
SLD	50	0.064	2.529	0.277
SLV	475	0.183	2.485	0.296
SLC	975	0.238	2.521	0.310



Calcolo V_{s30} e assegnazione categoria

Il 20 Marzo 2003 è stata prolungata l'ordinanza n. 3274 della Presidenza del Consiglio dei Ministri "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" che fissa le regole per l'identificazione dei Comuni sismici e definisce le norme tecniche costruttive per la progettazioni di edifici e per le opere di fondazione.

Le norme del D.M. 14/09/2005, entrate in vigore il 23 Ottobre 2005, includono tra le referenze tecniche essenziali anche l'ordinanza n. 3274/2003 e s.m.i.

La nuova è stata recepita dal Testo Unico sulle Costruzioni.

Il Comune di Rimini ricade nella zona di II grado che corrisponde alla S=9 del D.M. 16 Gennaio 1996.

L'ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 contempla, per la definizione dell'azione sismica di progetto, cinque categorie principali di terreno di fondazione, individuate dai valori della velocità media (V_{s30}) delle onde di taglio dei primi 30 metri di sottosuolo o della resistenza penetrometrica N_{spt} o della coesione non drenata C_u . La classificazione viene quindi effettuata principalmente sulla base del valore V_{s30} valutato dalla seguente espressione:

$$V_{s30} = 30 / \sum (h_i / V_i)$$

Con h_i e V_i rispettivamente spessore e velocità dello strato esimo degli N strati dei primi 30 metri di sottosuolo.

Le categorie definite sono:

A – Formazioni litoidi e suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da Valori V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri.

B – Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzate da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenze penetrometrica $N_{spt} > 50$ o coesione non drenata $C_u > 250$ kPa).

C – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argilla di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s a 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < C_u < 250$ kPa).

D – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a medio consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt} < 15$, $C_u < 70$ kPa).

E – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C e D e spessori compresi tra 5 e 20 m, giacenti su un substrato di materiale più rigido con valori di $V_{s30} > 800$ m/s.

In aggiunta a queste categorie se ne definiscono altre due, per le quali sono richieste studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

S1 – Depositi costituiti da, o che includono, uno strato almeno di 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI < 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s $10 < 20$ kPa).

S2 – Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o di qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Per il calcolo delle V_{s30} è stata effettuata una misura di rumore sismico in prossimità del sondaggio penetrometrico statico n.1.

In particolare sono stati registrati 20 minuti di rumore lungo le direzioni N-S, E-W, U-D con frequenza di campionamento di 100 Hz. I dati sono stati poi analizzati con la tecnica HVRS secondo la quale si calcola il rapporto delle componenti orizzontali rispetto a quelle verticali per mettere in evidenza le frequenze di risonanza del terreno.

A partire dalla relazione di Nakamura:

$$v = \frac{V_s}{4h}$$

conoscendo la profondità delle interfacce degli strati (dal sondaggio) e conoscendo le frequenze di risonanza (dalle prove sismiche passive) è possibile calcolare le V_s .

Di seguito è riportato il risultato della prova eseguita sulla prova penetrometrica statica n.1:

Sono presenti diversi picchi:

- I picchi 33.21 Hz che corrisponde allo strato superficiale;
- Il picco a 24.03 Hz che corrisponde allo strato a -2.20 metri di profondità;
- Il picco a 16.58 Hz che corrisponde allo strato a -3.00 metri di profondità;
- Il picco a 8.20 Hz che corrisponde allo strato a -7.00 metri di profondità;
- Il picco a 5.14 Hz che corrisponde allo strato a -8.80 metri di profondità;

- sotto i -8.80 metri le V_s si stabilizzano a circa 200 m/s come da bibliografia dei terreni limitrofi.

Per cui, riassumendo:

Le V_s fino a -2.20 metri sono stimate: $4 * 24.03 * 2.20 = 211$ m/s;

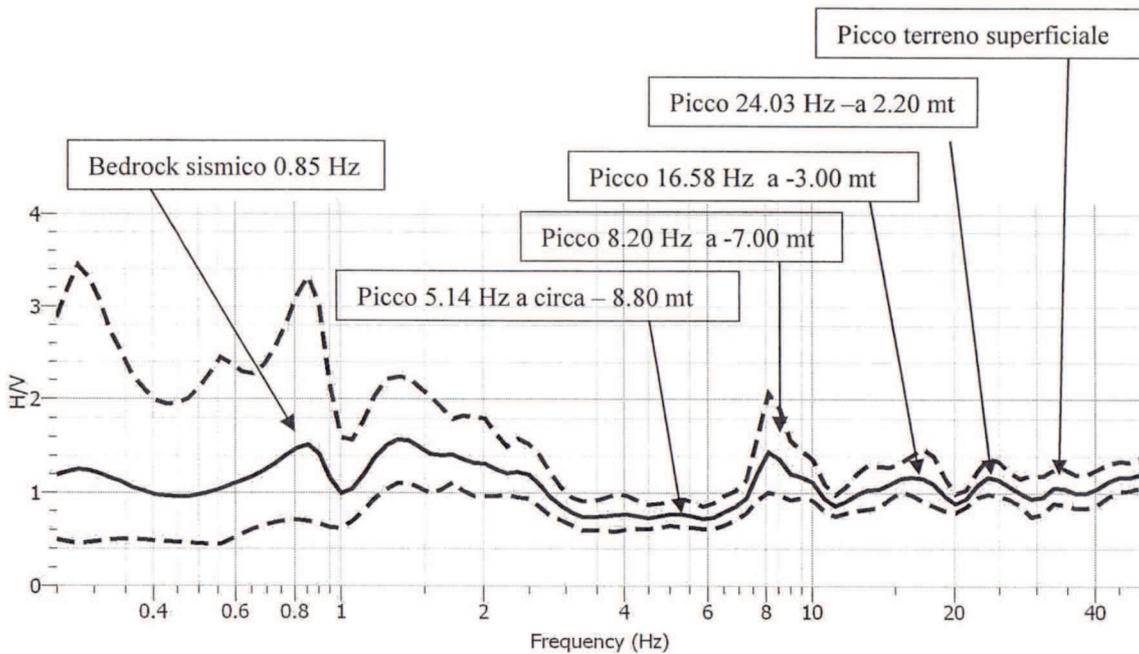
fino a -3.00 metri: $4 * 16.58 * 3.00 = 198$ m/s;

fino a -7.00 metri: $4 * 8.20 * 7.00 = 229$ m/s;

fino a -8.80 metri: $4 * 5.14 * 8.80 = 180$ m/s;

Sotto -8.80 metri gli strati si stabilizzano e le V_s viaggiano, da bibliografia, a 200 m/s;

Il bedrock che si trova a una frequenza di 0.85 Hz è riscontrato ad una profondità maggiore di 70 metri.



0.00 -2.20 metri	211 m/s
-2.20 – 3.00 metri	198 m/s
-3.00 – 7.00 metri	229m/s
-7.00 – 8.80 metri	180 m/s
-8.80 – 30.00 metri	200 m/s

30

$$V_{s30} = \frac{30}{(2.2/211)+(0.8/198)+(4/229)+(1.8/180)+(21.2/200)} = 202\text{m/s}$$

Essendo le V_{s30} stimate **202 m/sec** il terreno può essere classificato come appartenente alla **categoria C**.

La doppia risonanza

Come si evidenzia dal diagramma H/V nella misura di sismica passiva, il terreno preso in esame presenta diversi picchi anche se poco significativi; il maggiore è quello del terreno in profondità a -7.00 con frequenza 8.20 Hz.

Questi picchi corrispondono a delle frequenze di risonanza alle quale le onde sismiche che attraversano il terreno vengono amplificate.

E' fondamentale evitare che si verifichi il caso della doppia risonanza, caso in cui la frequenza di risonanza del terreno coincide con la frequenza di risonanza dell'edificio.

In caso di terremoto le conseguenze sarebbero piuttosto serie. Per gli edifici costruiti si può calcolare la frequenza di risonanza dell'edificio stesso facendo delle misure di sismica passiva in sito. Dove non è stato costruito, se ne può ipotizzare l'ordine di grandezza tramite la relazione empirica:

$$v = \frac{10\text{Hz}}{\text{NumPiani}}$$

Nel progetto in esame gli edifici adibiti a stabilimento balneare sono di 1 piano e risuona quindi a circa 10Hz. Bisogna sottolineare che questa valutazione è puramente indicativa e serve solo ad escludere la doppia risonanza in termini di ordini di grandezza.

liquefazione

A partire dai dati di campagna ottenuti con la prova penetrometrica statica n1 si è eseguito il calcolo per la valutazione del rischio liquefazione. In particolare si è utilizzato il metodo di calcolo di Robertson e Wride (1998) che calcola il fattore di sicurezza F_s per ogni livello di misura ottenuto dalla penetrometria statica.

Il fattore di sicurezza F_s è il rapporto tra le resistenze disponibili nel terreno e le sollecitazioni a cui esso può essere soggetto (che possono poi portare a liquefazione).

Nel calcolo previsto da tale metodo, oltre ai risultati ottenuti dalla prova, sono presenti altre variabili che sono state assegnate come riportato in tabella in base al O.P.C.M. del 20/03/2003:

a_{max}/g	0,25 (zona 2)
Magnitudo di riferimento	6
γ (peso specifico in Kg/cm ²)	1,87

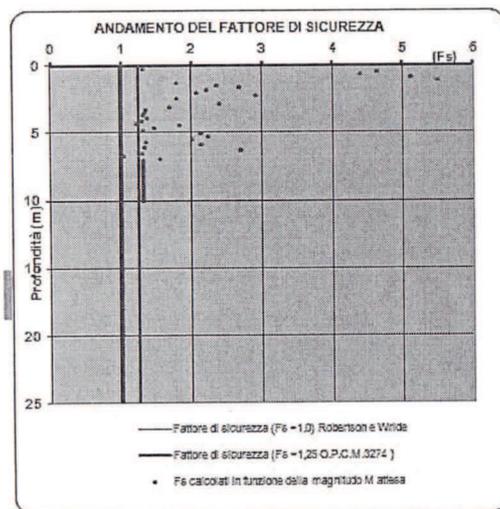
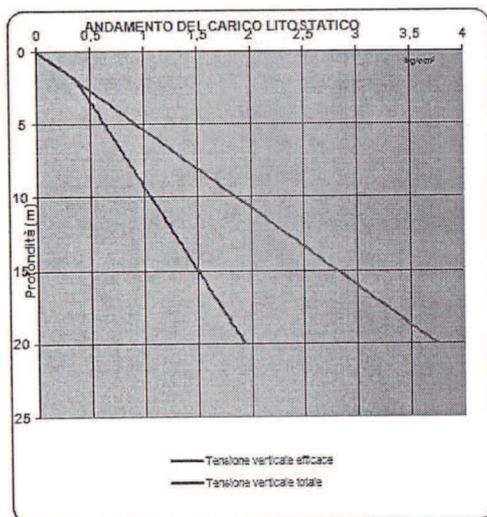
Come richiesto dal O.P.C.M. del 20/03/2003, il fattore di sicurezza risulta maggiore di 1,25.

Possiamo quindi concludere che con i **Fattore di sicurezza, calcolati ogni 20 cm, nelle sabbie presenti nell'area in oggetto, non sono a rischio liquefazione.**

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE
(DA PROVE PENETROMETRICHE CPT)
METODO DI ROBERTSON E WRIDE (1998)



EPC LIBRI



Committente:	MANDINI FABIO		
Riferimento:	□		
Località:	BAGNO 28A RIMINI SUD	Prov.:	RN
Oggetto:	VERIFICA LIQUEFAZIONE		

Committente: MANGINI FABIO
 Riferimento: BAGNO 2BA RIMINI SUD
 Località: VERIFICA LIQUEFAZIONE

Prov: RN

ANALISI

Metodi che utilizzano Prove Statiche (CPT)	Fattore di sicurezza (Fs)	Magnitudo di riferimento (M)	Indice del Potenziale di Liquefazione (IP _L)	Rischio liquefazione Iwasaki et al. (1978)
Robertson e Wride (1998)	> 1,0	6,0	0,000	Molto Basso



EPC LIBRI

Prof. (m)	Ic (n=1)		Ic (n=0,5)		Ic (n=0,75)		Ic (n=1)		Ic (n=0,5)		Ic (n=0,75)		Verificare campione lab.	Ic utilizzato	Fs
	valore	Classificazione	valore	Classificazione	valore	Classificazione	valore	Classificazione	valore	Classificazione	valore	Classificazione			
0,20	5,07	Argilloso	5,56	N.L.	N.L.	N.L.	10,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
0,40	1,54	Granulare	1,90	NPGranulare	1,71	NPGranulare	10,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
0,60	1,50	Granulare	1,82	NPGranulare	1,65	NPGranulare	10,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
0,80	1,73	Granulare	1,99	NPGranulare	1,85	NPGranulare	10,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
1,00	1,73	Granulare	1,97	NPGranulare	1,84	NPGranulare	11,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
1,20	1,31	Granulare	1,63	NPGranulare	1,47	NPGranulare	11,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
1,40	1,82	Granulare	2,06	NPGranulare	1,94	NPGranulare	11,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
1,60	1,55	Granulare	1,78	NPGranulare	1,66	NPGranulare	11,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
1,80	1,75	Granulare	1,97	NPGranulare	1,85	NPGranulare	11,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
2,00	1,76	Granulare	1,96	NPGranulare	1,86	NPGranulare	12,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
2,20	2,28	Granulare	2,46	NPGranulare	2,37	NPGranulare	12,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
2,40	2,15	Granulare	2,33	NPGranulare	2,24	NPGranulare	12,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
2,60	2,37	Granulare	2,52	NPGranulare	2,45	NPGranulare	12,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
2,80	2,16	Granulare	2,32	NPGranulare	2,24	NPGranulare	12,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
3,00	2,37	Granulare	2,53	NPGranulare	2,45	NPGranulare	13,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
3,20	2,20	Granulare	2,36	NPGranulare	2,28	NPGranulare	13,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
3,40	2,00	Granulare	2,16	NPGranulare	2,08	NPGranulare	13,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
3,60	1,99	Granulare	2,13	NPGranulare	2,06	NPGranulare	13,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
3,80	1,89	Granulare	2,03	NPGranulare	1,96	NPGranulare	13,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
4,00	1,95	Granulare	2,09	NPGranulare	2,02	NPGranulare	14,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
4,20	2,06	Granulare	2,18	NPGranulare	2,12	NPGranulare	14,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
4,40	2,15	Granulare	2,27	NPGranulare	2,21	NPGranulare	14,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
4,60	2,06	Granulare	2,17	NPGranulare	2,12	NPGranulare	14,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
4,80	2,04	Granulare	2,15	NPGranulare	2,09	NPGranulare	14,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
5,00	2,29	Granulare	2,39	NPGranulare	2,34	NPGranulare	15,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
5,20	2,19	Granulare	2,28	NPGranulare	2,24	NPGranulare	15,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
5,40	2,13	Granulare	2,22	NPGranulare	2,17	NPGranulare	15,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
5,60	2,13	Granulare	2,21	NPGranulare	2,17	NPGranulare	15,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
5,80	2,27	Granulare	2,35	NPGranulare	2,31	NPGranulare	15,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
6,00	2,06	Granulare	2,14	NPGranulare	2,10	NPGranulare	16,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
6,20	2,34	Granulare	2,41	NPGranulare	2,38	NPGranulare	16,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
6,40	2,07	Granulare	2,16	NPGranulare	2,13	NPGranulare	16,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
6,60	2,09	Granulare	2,16	NPGranulare	2,13	NPGranulare	16,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
6,80	2,36	Granulare	2,42	NPGranulare	2,39	NPGranulare	16,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
7,00	2,98	Argilloso	3,03	N.L.	N.L.	N.L.	17,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
7,20	2,84	Argilloso	2,89	N.L.	N.L.	N.L.	17,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
7,40	2,92	Argilloso	2,97	N.L.	N.L.	N.L.	17,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
7,60	3,02	Argilloso	3,07	N.L.	N.L.	N.L.	17,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
7,80	3,04	Argilloso	3,09	N.L.	N.L.	N.L.	17,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
8,00	2,91	Argilloso	2,95	N.L.	N.L.	N.L.	18,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
8,20	3,04	Argilloso	3,08	N.L.	N.L.	N.L.	18,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
8,40	3,01	Argilloso	3,04	N.L.	N.L.	N.L.	18,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
8,60	3,07	Argilloso	3,10	N.L.	N.L.	N.L.	18,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
8,80	3,05	Argilloso	3,07	N.L.	N.L.	N.L.	18,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
9,00	3,02	Argilloso	3,04	N.L.	N.L.	N.L.	19,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
9,20	2,99	Argilloso	3,01	N.L.	N.L.	N.L.	19,20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
9,40	2,89	Argilloso	3,00	N.L.	N.L.	N.L.	19,40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
9,60	2,97	Argilloso	2,98	N.L.	N.L.	N.L.	19,60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
9,80	3,02	Argilloso	3,02	N.L.	N.L.	N.L.	19,80	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.
10,00	2,89	Argilloso	2,90	N.L.	N.L.	N.L.	20,00	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	--	N.C.	N.C.

N.C. = Non Calcolabile
 N.L. = Non Liqueficcabile
 Pimoso = Terreno Limoso e possibilmente Plastico
 NPGranulare = Terreno non Plastico di natura granulare

Argilloso =
 C.Chinese =
 Granulare =
 -- =
 Nessun Criterio

Terreno Argilloso
 Criteri Chinese
 Terreno Granulare

HOME INSERIMENTO DATI CPT

DATI CPT GRAFICI

CARICO A ROTTURA DEL TERRENO DI FONDAZIONE

per il calcolo del carico a rottura del terreno di fondazione per la costruzione dello stabilimento balneare e relativi accessori (vasche d'acqua e piscina) in considerazione che il terreno di fondazioni è formato da sabbie si stima in maniera prudentiale un carico a rottura di **4.50 Kg/cm²** con **fondazioni superficiali** (travi rovescie o platea).

Il dimensionamento corretto del carico ammissibile sarà in funzione del calcolo dei cedimenti differenziali della struttura di fondazione adottando i dati geotecnici allegati nella stratigrafia (pag. 3).

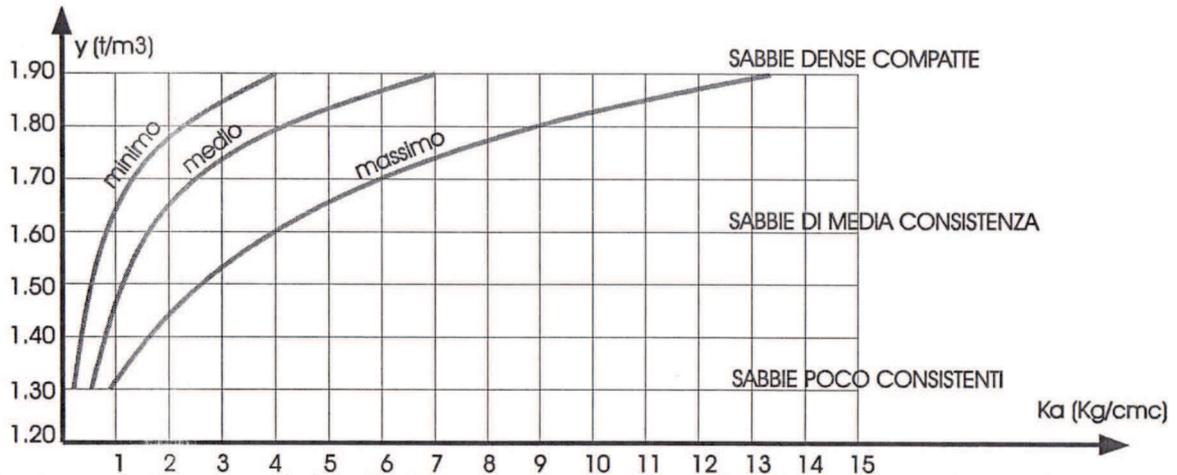
COEFFICIENTE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

In base alle condizioni topografiche del sito in oggetto, con terreno pianeggiante, il **coefficiente di amplificazione topografica ST=1** con **categoria topografica T1** secondo la tabella D.M. 14/01/08 in cui T1= superficie pianeggiante o pendii e rilievi isolati con inclinazione media $\leq 15^\circ$.

MODULO DI REAZIONE DI SOTTOFONDO

La corretta determinazione del Modulo di reazione di sottofondo o coefficiente di sottofondo dipende non solo dal tipo di terreno ma anche dalle caratteristiche geometriche e dal piano di posa della fondazione.

Con lo scopo di fornire un campo di valori su cui variare il coefficiente di sottofondo in funzione del tipo di terreno presente e del tipo di fondazione adottata si riporta di seguito un diagramma orientativo (fornito da Terzaghi) che evidenzia il coefficiente di sottofondo per una piastra quadrata di un metro di lato, in funzione del peso di volume delle sabbie:



Pertanto nel terreno di fondazione in esame formato da sabbie si consiglia un coefficiente di sottofondo (K) con valori valutabili **da un minimo di 9.00 Kg/cm² ad un valore massimo di 10.00 Kg/cm²**.

CONCLUSIONI

Le indagini e gli studi condotti hanno evidenziato:

- L'area di studio è sottesa dalla Carta Geologica d'Italia 1:10.000 nella sezione 256120 "BELLARIVA" (Allegato n.5) ed è costituita dall' Unità di Modena formata da Ghiaie e sabbie di barra di cordone litorale. (Olocene).
- L'area si trova sulla spiaggia a circa 1.3 chilometri a Sud-Ovest del porto canale di Rimini.
- La stratigrafia riscontrata è formata da sabbie fino alla profondità di circa -7.00 metri e da argille in profondità.
- La falda freatica superficiale è stata riscontrata alla profondità di circa -1.00 dal piano campagna.
- L'area in oggetto, essendo uno stabilimento balneare, è situato sulla spiaggia e pertanto può essere esposto a ingressioni marine (vedi allegato 6 – P.A.I.)
- I terreni sabbiosi presenti non sono suscettibili a liquefazione al magnitudo di riferimento uguale a 6.
- L'area in oggetto è costituita da terreni con V_{s30} di **202 m/s** e classificata come **CATEGORIA C**, secondo il D.M. 14/01/08;
- La fondazione dei due manufatti e degli accessori (vasche d'acqua e piscina) potranno adottare **un carico a rottura del terreno di fondazione massimo uguale a 4.50 Kg/cm²**;
- Il coefficiente di amplificazione topografica è **ST=1** con categoria topografica **T1**
- Il coefficiente di sottofondo (K) per fondazioni superficiali è valutabile da valori da **un minimo di 9.0 Kg/cm² ad un valore massimo di 10.0 Kg/cm²**.

Montefiore Conca, li 23.11.2017

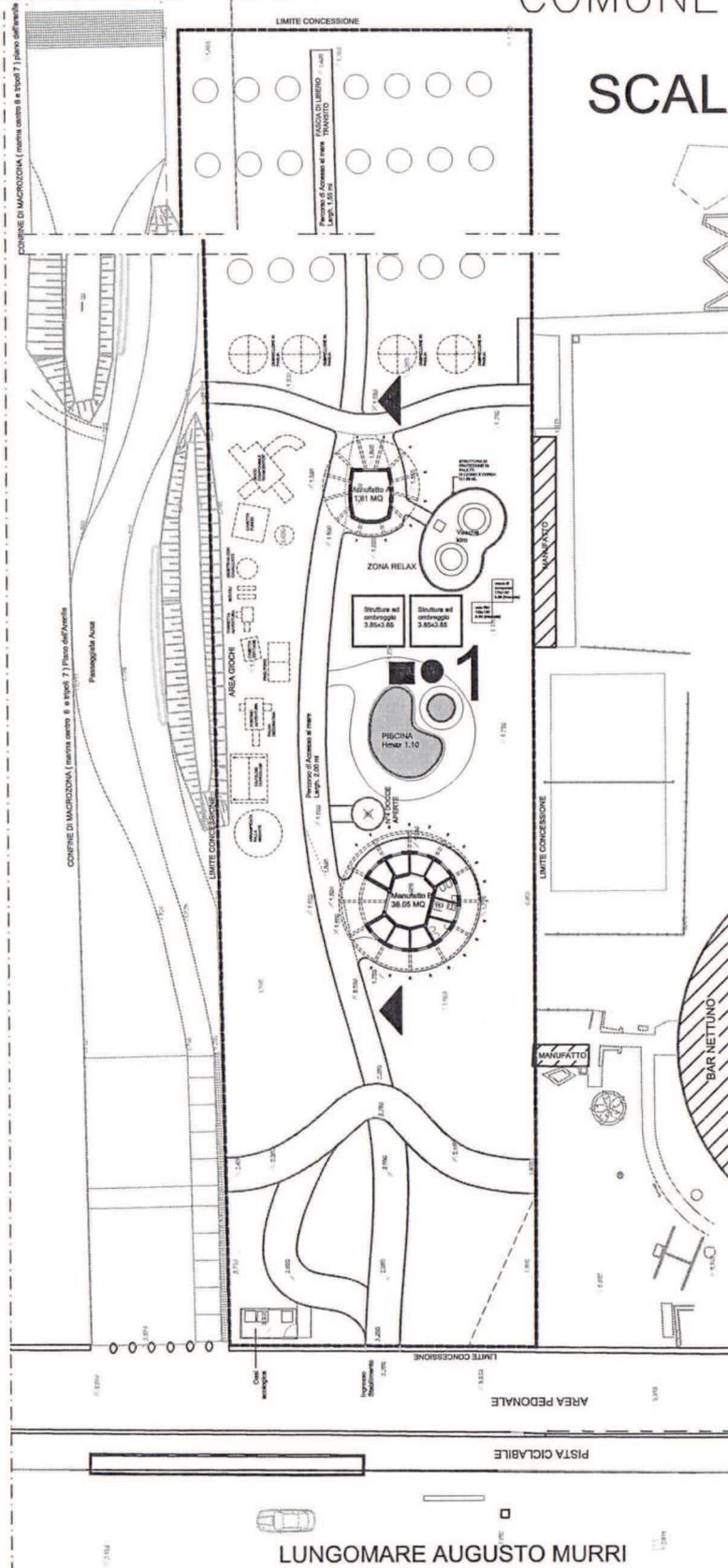
Dott. Geol. Giancarlo Faina



PLANIMETRIA

ALLEGATO N.1 COMUNE DI RIMINI

SCALA 1:500

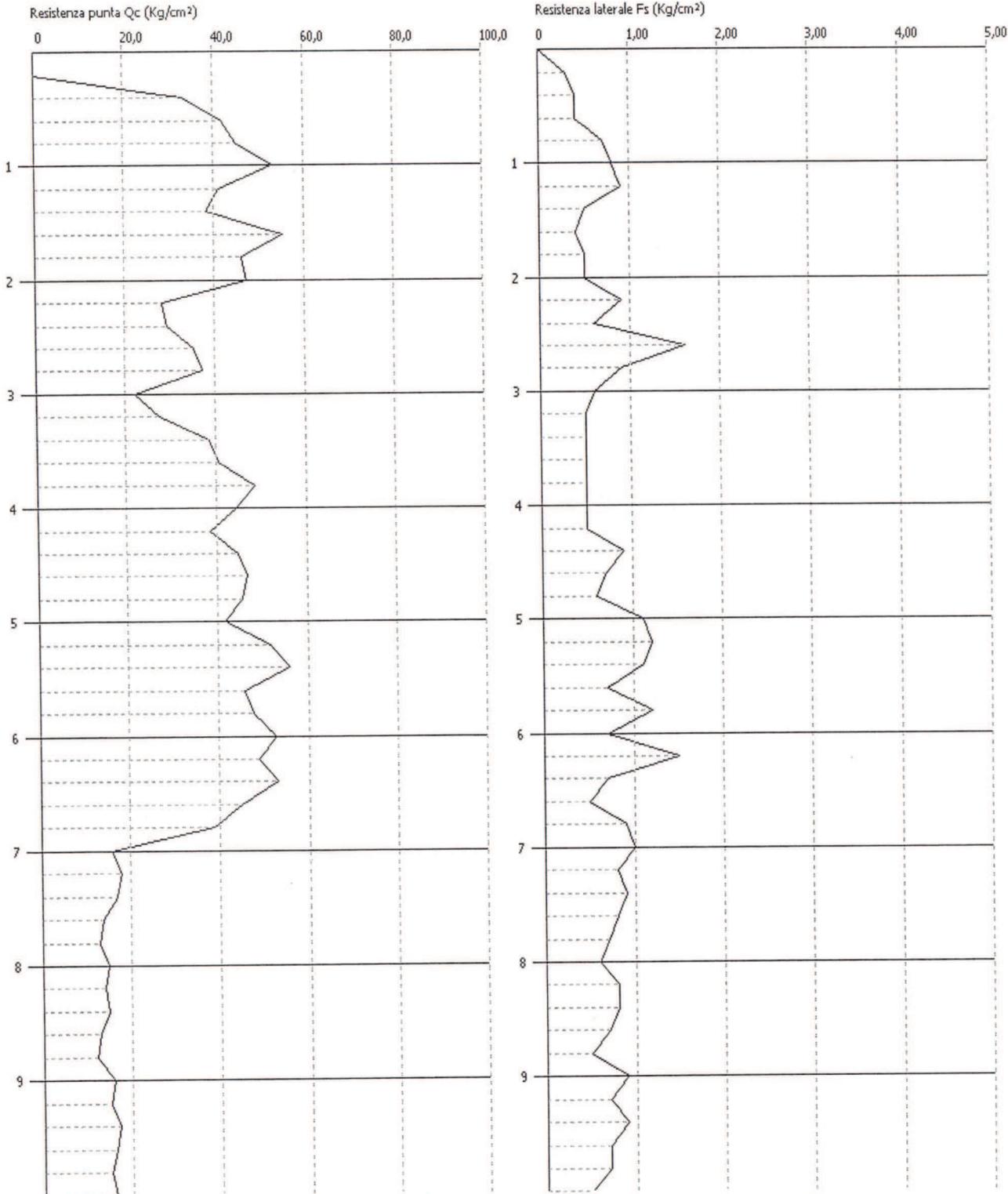


-  Sondaggio penetrometrico statico (CPT)
-  Sezioni geologiche
-  Prova sismica (tromografo)

Probe CPT - Cone Penetration Nr.1
Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: SIG. MANCINI FABIO
Cantiere: BAGNO 28/A -RIMINI SUD

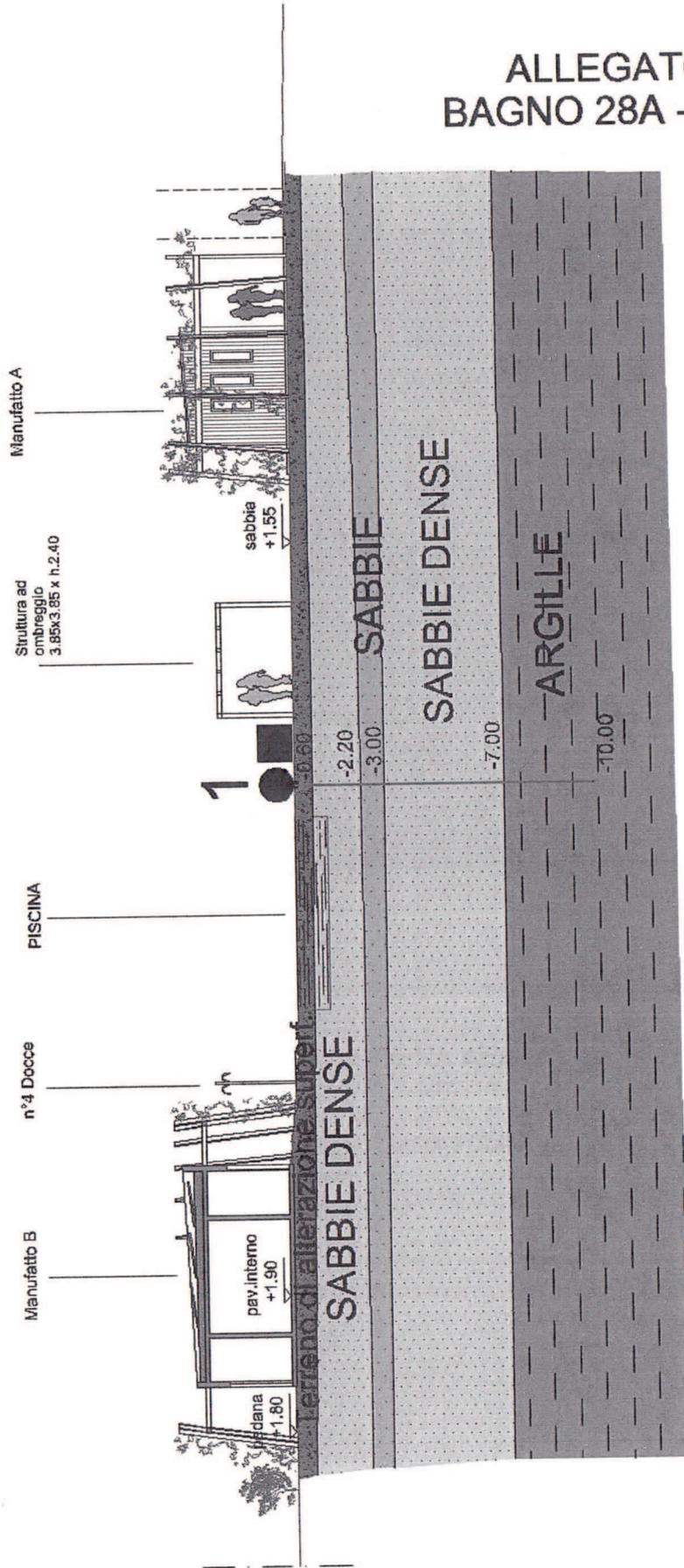
Data: 17/11/2015



SEZIONE GEOLOGICA

SCALA 1:200

ALLEGATO N.4
BAGNO 28A - RIMINI



- sondaggio penetrometrico statico (CPT)
- prova sismica (tromografo)

AUTORITA' INTERREGIONALE DI BACINO
MARECCHIA - CONCA

**PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO
IDROGEOLOGICO (P.A.I.)
PROGETTO DI VARIANTE 2016**
(Deliberazione del Comitato Istituzionale n°1 del 27.04.2016)

Mappe della pericolosità - Reticolo secondario di pianura
Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (P.G.R.A.)
Distretto Idrografico Appennino Settentrionale

**Territorio del Comune di
RIMINI**



Area in oggetto

Legenda

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