

ALLEGATO
ALLA DELIB. DI G.C.
N. _____ DEL _____

COMUNE DI RIMINI

(PROVINCIA DI RIMINI)

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA PER L'UTILIZZO DELLE AREE
POSTE ALL'INTERNO DEL COMPARTO EDIFICATORIO PREVISTO DAL PRG VIGENTE (Scheda 8.17)
IN VIA MARECCHIESE ED A CONFINE CON IL DEVIATORE AUSA

Proprietà:



Progetto:

S.P.U.A. 030 COMUNE DI RIMINI	
NUMERO PROT.:	735937
DATA DEGLI ARCHIVI:	18 LUG. 2013
U.O.:	257
MATR.:	
MOT.:	
CLASSIFICAZIONE:	

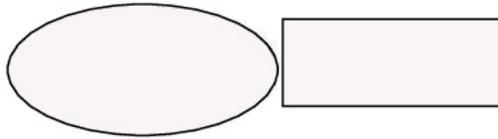
ORDINE

GIUGNO 2013

ELABORATO

6

Oggetto: INDAGINE GEOLOGICA



Committente:

Comune:

Rimini (RN)

S.P.U.A. 030	COMUNE DI RIMINI	
NUMERO PROT.:	127083	
DATA	- 4 LUG. 2013	ENTRATA
U.O.:	MATR.:	MOT.:
CLASSIFICA:		
PRATICA N.:		

RELAZIONE GEOLOGICA PER PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA PER L'UTILIZZAZIONE DELLE AREE POSTE ALL'INTERNO DEL COMPARTO PREVISTO DAL P.R.G. VIGENTE (Scheda 8.17) IN VIA MARECCHIESE ED A CONFINE CON IL DEVIATORE AUSA - RIMINI

Riccione, novembre 2001 – Aggiornamento gennaio 2011
Rif. 836



I N D I C E

1	PREMESSA.....	pag. 1
2	ANALISI GEOLOGICA E GEOLOGICO-TECNICA.....	pag. 1
2.1.	Inquadramento geotettonico generale.....	pag. 1
2.2.	Geomorfologia e stratigrafia.....	pag. 2
2.3.	Idrografia e idrogeologia.....	pag. 2
2.3.1.	Valutazioni idrologiche per opere di regimazione.....	pag. 3
3	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	pag. 3
3.1	Prove in situ.....	pag. 3
3.2	Prove di laboratorio.....	pag. 4
3.2.1	Analisi granulometriche.....	pag. 4
3.2.2	“Limiti di Atterberg”.....	pag. 4
4	STRATIGRAFIA E LITOLOGIA DEL SOTTOSUOLO.....	pag. 5
5	EDIFICABILITA' DELL'AREA E CENNI SULLE FONDAZIONI.....	pag. 5
5.1.	Considerazioni generali.....	pag. 5
5.2.	Problematiche legate all'edificazione nell'area di intervento.....	pag. 6
5.3.	Caratteristiche dei terreni superficiali come sottofondo per sovrastrutture stradali	pag. 6
6	DEFINIZIONE DEL RISCHIO SISMICO.....	pag. 7
6.1	Coefficiente sismico di fondazione (ϵ).....	pag. 7
6.2	Potenziale di liquefazione dei terreni.....	pag. 7
7	CONCLUSIONI.....	pag. 8

ALLEGATI NEL TESTO

- ALLEGATO N. 1 - Inquadramento geografico
- ALLEGATO N. 2 - Carta Geolitologica
- ALLEGATO N. 3 - Planimetria con ubicazione prove in situ
- ALLEGATO N. 4 - Profili penetrometrici e stratigrafie
- ALLEGATO N. 5 - Prove di laboratorio
- ALLEGATO N. 6 - Dati idrologici
- ALLEGATO N. 7 - Sezione litologico-meccanica

1 PREMESSA

Su incarico dell'Arch. [] è stato redatto uno studio geologico-tecnico per la realizzazione di piano particolareggiato di iniziativa privata per l'utilizzazione delle aree all'interno del comparto previsto nel P.R.G. posto a confine con il Deviatore Ausa e la via Marecchiese nel Comune di Rimini.

L'area di studio è compresa nella Carta topografica regionale, scala 1:25.000, 256-N.O. (Rimini) e nell'Elemento 112 (Rimini) del Foglio 256 (RIMINI) della Carta Tecnica Regione Emilia Romagna (allegato n. 1).

L'Indagine Geologica eseguita in ottemperanza al punto "h" del D.M. 11 Mar. 1988, supplemento ordinario alla G.U. n. 127 del 1 Giu. 1988, è stata articolata nelle seguenti fasi:

- rilevamento geolitologico, geomorfologico e delle condizioni idrogeologiche;
- esecuzione di n. 2 sondaggi penetrometrici statici (C.P.T.) ed utilizzo a titolo correlativo di un sondaggio geognostico realizzato nelle vicinanze;
- esecuzione di alcune prove di laboratorio su campione prelevato in una penetrometria statica;
- definizione delle caratteristiche geolitologiche e geomeccaniche dell'area di intervento in relazione alla sua edificabilità e alle strutture fondali proponibili;
- indicazioni sul coefficiente sismico di fondazione "E";
- valutazioni della liquefacibilità dei terreni.

Tale studio è finalizzato unicamente all'ottenimento del parere sugli strumenti urbanistici ex art. 13 Legge 64/74 e, partendo dalle analisi effettuate, procede ad una serie di valutazioni e verifiche atte a valutare le condizioni susposte ed i criteri di intervento più idonei da adottare.

2 ANALISI GEOLOGICA E GEOLOGICO-TECNICA

2.1 Inquadramento geotettonico generale

Il bordo appenninico esterno e la attuale fascia costiera sono il prodotto del sistema ad embri e accavallamenti che regola il sollevamento e lo sviluppo della catena appenninica.

Secondo le recenti ricerche dell'AGIP (Pieri e Groppi, 1981) la Pianura Padana meridionale costituisce una stretta fascia allungata parallelamente ai rilievi del bordo appenninico entro la quale si è verificato un consistente accumulo di depositi soprattutto neogenici. La presenza di strutture tettoniche sepolte drappeggiate ed annegate da tali depositi, storicamente ipotizzata, è stata accertata attraverso la realizzazione di "sezioni sismiche".

In base alla ricostruzione bilanciata delle sezioni suddette attraverso la Pianura Padana si sono messi in rilievo i caratteri geometrici delle deformazioni, i principali livelli di scollamento alla base della successione mesozoica e i raccorciamenti delle coperture.

L'analisi del fronte sepolto ha rivelato un assetto tettonico ad accavallamenti arcuati e non lineari dovuta alla differente rigidità della crosta continentale superiore padana. La distribuzione di tali "embri" nel tempo segue una propagazione anomala, per la riattivazione delle strutture al margine pedecappenninico, almeno fino al Pleistocene medio. Ciò è stato reso possibile dalla funzione di cerniera fra zone soggette a movimenti verticali opposti del lineamento pedecappenninico (Castellarin et alii, 1985 - Giornale di Geologia, ser. 3° vol. 47) rappresentato in zona dai primi rilievi di età pliocenica presenti nell'entroterra a ridosso della fascia costiera.

Il lineamento è collegato ad un sistema di svincoli trasversali (elementi antiappenninici, vedi "linea della Val Marecchia") cinematicamente connessi con l'evoluzione differenziale dei vari segmenti del fronte appenninico.

Lungo il bordo appenninico esterno e la fascia di pianura antistante gli elementi strutturali accatastati vengono a formare un prisma di accrezione che per la complessa interferenza tra l'attività tettonica e quella sedimentaria assume i caratteri di una pronunciata fossa tettonica (Scandone, 1980) denominata "Avanfossa appenninico-adriatica" (Ori, Roveri e Vannoni, 1986).

L'intrecciarsi di complessi meccanismi sedimentari e tettonici hanno dato luogo alla formazione di bacini alla fronte e sulla parte retrostante degli accavallamenti traslando con essi all'interno della Avanfossa. Il risultato finale è quello di un consistente impilamento di sedimenti caratteristici della successione sedimentaria plio-peistocenica della zona di studio.

2.2 Geomorfologia e stratigrafia

L'area in studio è sita in corrispondenza della porzione occidentale del nucleo urbanizzato di Rimini. In particolare l'area di futura edificazione è posta in adiacenza al canale deviatore del Fiume Ausa e 150 mt di distanza dalla Strada Statale n. 16 Adriatica, nel settore urbano compreso tra la via Marecchiese e il Fiume Marecchia.

L'aspetto morfologico dell'area è quello pianeggiante tipico delle pianure alluvionali, originato dalla sovrapposizione di depositi fluviali, conseguenza del trasporto e del deposito di sedimenti da parte del Fiume Marecchia. La piana alluvionale così generata si raccorda, attraverso pendenze lievi, alla fascia costiera, costituita da depositi in prevalenza marini o di transizione.

In particolare i lotti di interesse sono posti sull'ampia piana (terrazzo alluvionale del IV° ordine) che rappresenta la parte distale meridionale della conoide alluvionale del Fiume Marecchia (Zaghini M. e Toni G., 1988 - Idrogeologia e Geotecnica del conoide del Fiume Marecchia) e alla quota altimetrica media di 9.0 ml s.l.m.

Data la morfologia pianeggiante non si rinviene alcuna evidenza di fenomeni gravitativi.

Dal punto di vista geologico l'area di indagine ricade nel territorio di affioramento della formazione quaternaria denominata "a4" della Carta Geologica d'Italia (alluvioni e depositi di copertura del terrazzo di fondovalle).

I depositi alluvionali caratteristici di questa zona appartengono ai terrazzi di IV° ordine; in loco, nel primo sottosuolo, sono costituiti da alternanze verticali ed orizzontali di limi argillosi e argille limose e, talora, da livelli limosi a maggiore contenuto sabbioso che rappresentano il prodotto della sedimentazione in piana inondabile del corso d'acqua suindicato. Più in profondità (20.0 - 21.0 mt dal p.c.) tali terreni si trovano alternati a ghiaie e sabbie permeabili depositate in ambiente di argine fluviale e paleovalveo.

2.3 Idrografia e idrogeologia

Gli elementi idrografici principali sono il deviatore del Fiume Marecchia il cui alveo è posto 200 mt a nord e il canale deviatore del Torrente Ausa che scorre circa 450 mt di distanza ad ovest e che si immette, dopo un breve tratto nello stesso Fiume Marecchia.

La rete idrografica di superficie è costituita da una serie di fossi, di scoli e piccoli corsi d'acqua con bacino idrografico in genere modesto e per lo più tombinati che si riversano nei fiumi suddetti o direttamente in mare. Il regime idrologico di tali fossi è intermittente: portata assente nella stagione secca e abbondante durante e successivamente a precipitazioni prolungate. In particolare circa 700 mt di distanza a sud vi è l'immissione della Fossa Paduli all'interno del Deviatore del Torrente Ausa. Nell'area urbanizzata l'originario reticolo idrografico riveste una importanza ormai trascurabile rispetto alla regimazione antropica delle acque superficiali.

Dal punto di vista idrogeologico la zona oggetto di indagine ricade nel territorio freatico di influenza del Fiume Marecchia (Zaghini M., 1993; Quaderno del circondario di Rimini n.4); la presenza di una linea di spartiacque sotterraneo che divide il Fiume Marecchia dal Sistema Padulli - Mavone è segnalata alcune centinaia di metri ad ovest dell'area.

I terreni superficiali di natura limo - argillosa possiedono un alto potere di ritenzione e scarse qualità drenanti: modeste permeabilità e porosità efficace. La permeabilità superficiale si viene a ridurre ulteriormente se si considera che il suolo dell'area urbana è quasi completamente coperto dalle pavimentazioni stradali e dalle molteplici opere edili (civili abitazioni, fabbricati e manufatti pubblici e privati).

Nei sedimenti a "granulometria fine" la estrema eterogeneità areale dei litotipi fa sì che l'acquifero, presente negli orizzonti più permeabili, sia soggetto a consistenti variazioni stagionali del livello freatico, che possono divenire notevoli nel caso in cui periodi aridi si alternino ad altri di intensa e prolungata piovosità. In tale caso il livello può innalzarsi, come constatato da precedenti esperienze e osservazioni in aree limitrofe, fino a giungere a circa ml -1.0 dalla superficie.

All'epoca in cui è stata effettuata la campagna geognostica (ottobre 2001) relativamente agli studi precedentemente realizzati in zona è stata riscontrata la presenza di acqua alla profondità comprese tra di mt -1.8 e -2.4 dal piano di campagna.

2.3.1 Valutazioni idrologiche per opere di regimazione

Per il progetto di tratti di fognature e di opere di scolo delle acque bianche supplementari alla rete fognaria già esistente si possono utilizzare i dati di seguito riportati.

Conoscendo i dati delle precipitazioni massime, minime e medie e della piovosità massima con durata da una a ventiquattro ore (Stazioni idrografiche site in Provincia di Rimini) si sono ipotizzate le precipitazioni massime (elaborazione statistica di Gumbel a cura del Consorzio di Bonifica) con tempi di ritorno da decennali a monoscolari.

Altezze di pioggia in mm stimate per diversi tempi di ritorno

	1 Ora	3 Ore	6 Ore	12 Ore	24 Ore
Tr=100	64,23	89,25	99,48	115,72	143,44
Tr=50	57,64	80,22	89,76	105,00	129,96
Tr=25	51,00	71,13	79,95	94,21	116,37
Tr=10	42,06	58,87	66,74	79,66	98,06

Ulteriori valutazioni potranno essere effettuate in base ai dati pluviometrici che si riferiscono alla Stazione di Rimini per il decennio 1984 - 1994, riportati in allegato n. 5.

3 INDAGINI GEOGNOSTICHE

3.1 Prove in situ

La campagna geognostica in situ è stata realizzata mediante l'ausilio di penetrometro statico (C.P.T.) "Pagani" da 10 ton. Le prove si spingono fino alla profondità di -15.0 ml dal piano campagna rilevando, in maniera continua, i valori di resistenza di punta "Rp" e resistenza di attrito laterale locale "Rl" (vedi all. 4).

Le caratteristiche dello strumento utilizzato i grafici e le tabelle analitiche delle penetrometrie sono riportati in allegato n. 4.

A supporto dell'indagine e a titolo correlativo viene riportato un sondaggio meccanico (vedi allegato n. 4) realizzato in precedenza in un'area adiacente (per ubicazione vedi allegato n. 3).

I sondaggi penetrometrici sono stati eseguiti nell'area interessata dai manufatti previsti dal Piano Particolareggiato; l'ubicazione è riportata in allegato n. 3.

L'indagine geognostica ha consentito di definire il quadro stratigrafico dell'area in esame e le caratteristiche meccaniche dei terreni come indicato nel capitolo successivo.

3.2 Prove di laboratorio

In corrispondenza di una penetrometria statica con carotiere semplice è stato prelevato un campione indisturbato alla profondità di ml-1.8 dal piano campagna. Il campione, inviato in laboratorio per una prima caratterizzazione ha fornito le risultanze riportate nel certificato in allegato n. 5.

Le prove di laboratorio unitamente alla campagna geognostica hanno consentito di definire il quadro stratigrafico dell'area in esame e le caratteristiche meccaniche dei terreni come indicato successivamente nel capitolo n. 5.

3.2.1 Analisi granulometriche

L'analisi granulometrica dei campioni è stata effettuata mediante vagli per la parte a dominante frazione grossolana sabbiosa e mediante decantazione (aerometria) per la parte a dominante fine limo-argillosa passante al vaglio n. 200.

Lo scopo è quello di fornire alcune descrizioni del terreno finalizzate ad una sua prima caratterizzazione.

Il risultato è quello riportato in allegato n. 5 dove unitamente al grafico della curva granulometrica (in ordinate % cumulativa e in ascisse diametro equivalente) vengono fornite le classificazioni A.G.I. e CNR-UNI 10006.

3.2.2 "Limiti di Atterberg"

I limiti di Atterberg (o limiti di consistenza) permettono di completare la classificazione dei terreni coerenti e sono stati determinati in quanto il campione possiede un contenuto di argilla uguale o superiore al 30 % (vedi allegato 5).

Il contenuto di acqua nel campione al passaggio tra i vari stati fisici (stato liquido e stato plastico) si differenzia in base alla natura litologica e ne descrive il comportamento in base alla sua consistenza.

In allegato n. 5 è riportato il "Diagramma di plasticità di Casagrande" dove oltre ad esservi una classificazione è descritto sommariamente il comportamento del materiale in base anche al suo indice di plasticità "Ip".

In alternativa si può utilizzare un diagramma proposto da Skempton in cui viene tabulato l'indice di plasticità in funzione della frazione granulometrica inferiore a 2 micron, nella quale si concentrano i minerali argillosi. A tal fine si definisce "l'Indice di Attività colloidale della frazione argillosa" ($I_p / \% < 0.02 \text{ mm}$). Al proposito i diagrammi (Seed H.B., Woodward R.J. e Lundgren R, 1962; "Prediction of Swelling Potential for Compacted Clays") costruiti sulla relazione tra l'"Attività colloidale" ($I_p / \% < 0.02 \text{ mm}$) e la percentuale di finissimo ($\phi < 0.02 \text{ mm}$) indicano una capacità "media di rigonfiamento".

4 STRATIGRAFIA E LITOLOGIA DEL SOTTOSUOLO

La campagna geognostica unitamente al rilevamento geologico e le prove di laboratorio hanno permesso di individuare e raggruppare i terreni costituenti il primo sottosuolo in 5 litotipi.

La sezione schematica riportata in allegato n. 7, realizzata con la correlazione dei dati penetrometrici e dei sondaggi vicini, permette di visualizzare l'andamento degli orizzonti del sottosuolo distinti in base alle caratteristiche litologico -meccaniche.

N O T A

Le quote di seguito riportate si riferiscono al piano campagna nel punto in cui ciascuna penetrometria è stata effettuata. Tale superficie di riferimento risulta in loco praticamente orizzontale.

LOTTO N. 1

LIT.	Profondità Dai mt a mt	Descrizione
V	0.0 - 1.0	Livello superficiale Limi argillosi di accumulo alluvionale (Alluvium), in sup. terreno vegetale e/o di riporto talora indurito per sovraconsolidazione
L	1.0 - 3.0 e 7.2 - 9.2	Limi con argilla da mediamente consistenti a compatti Di natura alluvionale, sufficienti - discrete caratteristiche geotecniche e limitata compressibilità, presenza di noduli carboniosi e di calcinelli; al di sotto del livello superficiale si riscontra indurimento per sovraconsolidazione;
C	3.0 - 7.2 e 9.2 - 14.8	Limi con argilla da compressibili a med. consistenti Di natura alluvionale da scarsamente a mediamente consistenti a media - elevata compressibilità; presenza di livelli torbosi

LOTTO N. 2

LIT.	Profondità Dai mt a mt	Descrizione
V	1.0 - 1.0	Livello superficiale Limi argillosi di accumulo alluvionale (Alluvium), in sup. terreno vegetale e/o di riporto talora indurito per sovraconsolidazione
L	1.0 - 3.2 4.2 - 5.8 7.0 - 10.0	Limi con argilla da mediamente consistenti a compatti Di natura alluvionale, sufficienti - discrete caratteristiche geotecniche e limitata compressibilità, presenza di noduli carboniosi e di calcinelli; al di sotto del livello superficiale si riscontra indurimento per sovraconsolidazione;
C	3.2 - 4.2 5.8 - 7.0 e da 10.0 a termine penetrom.	Limi con argilla da compressibili a med. consistenti Di natura alluvionale da scarsamente a mediamente consistenti a media - elevata compressibilità; presenza di livelli torbosi

5 EDIFICABILITA' DELL'AREA E CENNI SULLE FONDAZIONI

5.1 Considerazioni generali

Come inquadramento generale l'area, sita in periferia occidentale dell'abitato di Rimini, ricade nella piana alluvionale del Fiume Marecchia livellata e regolarizzata dall'intensa attività antropica e caratterizzata da una lieve ed impercettibile pendenza verso mare. Collocandosi l'area su di un terrazzo alluvionale di IV° ordine a morfologia pianeggiante non si riscontra alcuna evidenza di fenomeni gravitativi.

Da quanto emerso dal rilevamento geologico e geomorfologico generale si ritiene non sussistano problemi di edificabilità nell'area già a suo tempo quasi completamente edificata e sulla quale sorgono altri fabbricati che incidono in maniera anche rilevante sul terreno di fondazione.

La scelta delle tipologie fondazionali, dei piani di posa delle fondazioni e degli approcci metodologici corretti sarà effettuata in sede di progettazione esecutiva in base alle problematiche che si presenteranno nel sito di edificazione.

La presenza di terreni argillosi quindi soggetti a ritiri e rigonfiamenti fisiologici consiglia l'adozione di apparati fondali superficiali di tipo a trave rovescia e/o nastriforme continuo, per strutture costruite in opera, attestate alla profondità minima di mt -1.0 dal piano campagna originario al di sotto del livello superficiale (litotipo V). Nel caso in cui alcune opere prevedano un piano seminterrato o interrato si potranno adottare fondazioni a trave rovescia / nastriformi o a platea con profondità di imposta ipotizzabili comprese tra ml -2.0 e -3.5 dal piano campagna.

Il calcolo della capacità portante del terreno sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva in funzione della tipologia dei fabbricati da realizzare e della presenza o meno di scantinato.

In fase di progettazione esecutiva si valuteranno eventuali interventi di integrazione e miglioramento sia alla rete fognaria esistente che a quella di regimazione delle acque di precipitazione meteorica.

5.2 Problematiche legate all'edificazione nell'area di intervento

Il progetto prevede la edificazione di alcuni fabbricati e delle relative opere di accesso asfaltate. Per lo smaltimento delle acque di pioggia all'interno dell'area edificata andrà creata una idonea rete fognaria in grado di integrarsi con quella urbana già esistente. Un diffuso inerbimento ed una messa a dimora di piante sulle superfici non edificate forniranno una protezione al suolo da eventuali fenomeni di degradazione superficiale.

Nel caso in cui siano previsti piani interrati si potrà fornire, su richiesta del progettista delle strutture, un calcolo delle spinte del terreno (teorie di Rankine, Coulomb, Muller-Breslau) che consentirà il corretto dimensionamento di eventuali opere di sostegno provvisorie e dei muri perimetrali di cantina. Per i motivi riportati nel capitolo 2.2 si consiglia di predisporre un idoneo sistema di impermeabilizzazione degli scantinati e di dimensionare le solette di fondazione tenendo conto di eventuali sottospinte idrostatiche.

Le opere di scavo per la costruzione di eventuali piani interrati potranno interferire con la falda idrica che in zona risale, talvolta, nei pressi della superficie. Pertanto la stabilità di fronti di scavo in parete sub verticale o inclinata di 60°-70° affidata alle possibilità di autosostentamento sul breve termine del terreno sarà influenzata dalla presenza di falda.

La presenza di acqua a fondo scavo dipenderà dal periodo in cui verrà effettuato l'intervento edificativo. Nel caso in cui si debba provvedere ad opere di aggotamento dello scavo dovranno adottarsi un impianto di pompaggio a pompe sommerse o a punte drenanti, in funzione della quantità di acqua affluita nello scavo.

La opportunità di dover ricorrere ad opere di sostegno provvisorie andrà verificata in corso d'opera (es: con scavo pilota) sia in base alla presenza di manufatti e/o strade vicini che in funzione dei tempi ragionevolmente prevedibili con scavo aperto.

5.3 Caratteristiche dei terreni superficiali come sottofondo per sovrastrutture stradali

Ciascuno dei due lotti oggetto di piano particolareggiato prevede la realizzazione di opere di urbanizzazione quali viabilità di accesso aree parcheggi.

Sia dalle analisi di laboratorio effettuate sia dalle prove in situ risulta che i terreni del primo sottosuolo di natura argillosa non possiedono buone caratteristiche come terreno di sottofondo. I moduli di compressibilità del terreno sono in ogni caso insufficienti e il giudizio come sottofondo è scarso (Terre argillose **Classe A7-6** in classificazione H.R.B. accolta nella norma UNI 100006). Pertanto si consiglia una asportazione e sostituzione con terreno idoneo di uno spessore compreso tra 50 e 70 cm, per poi procedere al rifacimento dello strato di sottofondo a partire da un piano di imposta costipato, con mezzi meccanici idonei, al 95% della densità max. AASHO modificato.

Per il dimensionamento della sovrastruttura stradale si potranno adottare metodi quali prove C.B.R. in situ per la verifica della compattezza e analisi di laboratorio per l'utilizzazione di miscele idonee alle necessità locali. In particolare si consiglia un utilizzo di materiali granulari e inerti costipati alla max densità proctor onde inibire la risalita capillare che è consistente soprattutto in terreni argillosi.

Lo spessore complessivo della pavimentazione stradale può essere ricavato con diagrammi sperimentali basati sia sull'Indice di portanza (C.B.R.) che sull'Indice di Gruppo (I.G.) del terreno che compone il sottofondo stradale, ricavabili come di seguito riportato, conoscendo le previsioni progettuali del traffico (leggero, medio, pesante).

- Con metodo "Peltier" si ha $C.B.R. = 4.250 / W1 * Ip$;
- Valore dell'Indice di Gruppo con la formula seguente:

$$IG = 0.2a + 0.005ac + 0.01bd$$

nella quale:

- a = porzione di percentuale passante al vaglio 200 superiore al 35% e non eccedente il 75% espresso come un numero positivo intero compreso fra 0 e 40;
- b = porzione di percentuale passante al vaglio 200 maggiore del 15% e non eccedente il 55% espresso come un numero positivo intero compreso tra 0 e 40;
- c = porzione del limite di liquidità maggiore di 40 e non eccedente 60 espressa come un numero positivo intero compreso tra 0 e 20;
- d = porzione dell'indice di plasticità maggiore di 10 e non eccedente 30 espressa come un numero positivo intero compreso tra 0 e 20.

se il valore dell'indice di una terra cade sotto il limite minimo relativo ad a , b , c , d il valore del termine corrispondente è zero.

6 DEFINIZIONE DEL RISCHIO SISMICO

6.1 Coefficiente sismico di fondazione "ε"

Il D.M. 16 Gennaio 1996, paragrafo C.6.1.1., fornisce i dettami per il calcolo di azioni sismiche orizzontali nei confronti di edifici con strutture intelaiate.

La forza orizzontale F_i attiva ad una quota generica si ottiene con:

$$F_i = K_{hi} \times W_i \quad \text{con: } K_{hi} = C \cdot R \cdot \varepsilon \cdot \beta \cdot \gamma \cdot I$$

dove K_{hi} è un coefficiente legato alle azioni sismiche orizzontali.

Il Coefficiente di intensità sismica "C" è legato al grado di sismicità "S" con la relazione $C = S - 2 / 100$. Secondo la normativa vigente il territorio comunale di Rimini è considerato sismico di II categoria con $S = 9$.

Il "coefficiente di fondazione" dipende dalla situazione geologica locale ed è governato da variabili di tipo morfotettonico, idrogeologico e litostratigrafico.

Dall'esame delle caratteristiche geomorfologiche del sito non si rilevano situazioni amplificanti l'effetto del sisma in quanto il terreno è pianeggiante e privo di lineazioni o disturbi di tipo tettonico o microtettonico.

Dal punto di vista geomeccanico i terreni di fondazione possiedono, nel complesso, sufficienti caratteristiche ed una compressibilità contenuta. Lo spessore dei depositi alluvionali al di sopra del substrato risulta in loco essere di molto superiore a 20 mt (vedi ad esempio sondaggio A.M.I.R. in allegato n. 3)

Sulla base di tali considerazioni si potrà assumere un coefficiente sismico di fondazione pari $\varepsilon = 1.0$.

6.2 Potenziale di liquefazione dei terreni

I litotipi costituenti la successione stratigrafica del primo sottosuolo sono di origine alluvionale e litorale. I parametri litomeccanici che condizionano il fenomeno della liquefazione sono: composizione e uniformità granulometrica, grado di addensamento, stato di consolidazione e tensionale a cui sono sottoposti in natura i terreni, presenza di falda, spessore dei depositi potenzialmente liquefacibili.

In base ad una loro possibile potenziale liquefacibilità si possono fare le seguenti considerazioni:

- La presenza di materiale argilloso in percentuale generalmente superiore al 20 % fa ricadere tali terreni al di fuori del fuso granulometrico dei sedimenti suscettibili al fenomeno ipotizzato da vari autori (Seed-Idris 1967, Kishida 1970, Tsuchida, 1970). In questo caso anche secondo la vigente normativa regionale la verifica di calcolo potrebbe essere omessa.
- Pur supponendo la presenza di livelli sabbiosi non rilevata nelle penetrometrie, il loro spessore e la continuità laterale sono limitati.

In base alle suddette considerazioni e alle verifiche di calcolo effettuate i terreni in oggetto possono essere considerati come non liquefacibili.

7 CONCLUSIONI

Dalle analisi geologica e geotecnica eseguite nonché dalla elaborazione dei dati acquisiti l'area produttiva, collocata a margine di un'area già edificata, in esame risulta edificabile.

Sulla base delle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti si ritiene sufficiente l'adozione di fondazioni superficiali di tipo nastriforme continuo o a trave rovescia attestata alla profondità minima di -1.0 mt dal piano di campagna originario al di sotto del livello superficiale (lit "V") nel caso si adottino strutture costruite in opera.

Nel caso le opere prevedano un piano seminterrato o interrato le fondazioni a trave rovescia/nastriformi con soletta di collegamento o a platea saranno attestate a profondità ipotizzabili comprese tra ml -2.0 e -3.5 dal piano campagna. In tal caso si dovrà predisporre un idoneo sistema di impermeabilizzazione degli scantinati e di dimensionare le solette di collegamento alle fondazioni tenendo conto di eventuali sottospinte idrostatiche.

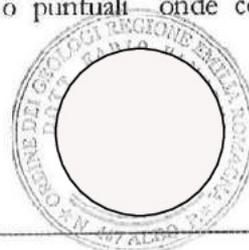
Il calcolo della capacità portante del terreno sarà effettuato in fase di progettazione esecutiva in funzione della tipologia dei fabbricati da realizzare e della presenza o meno di scantinato.

Pur essendo la zona classificata sismica di seconda categoria (grado di sismicità - S = 9), non avendo riscontrato particolari situazioni amplificanti un sisma, si consiglia di adottare un coefficiente sismico di fondazione $\varepsilon = 1.0$.

La situazione geologica e le caratteristiche geotecniche dei terreni sono tali da poter escludere una loro potenziale liquefacibilità.

In sede di progettazione dei singoli interventi dovranno essere condotte indagini geologico-geotecniche di dettaglio in grado di fornire parametri del terreno puntuali onde consentire il dimensionamento esecutivo delle strutture.

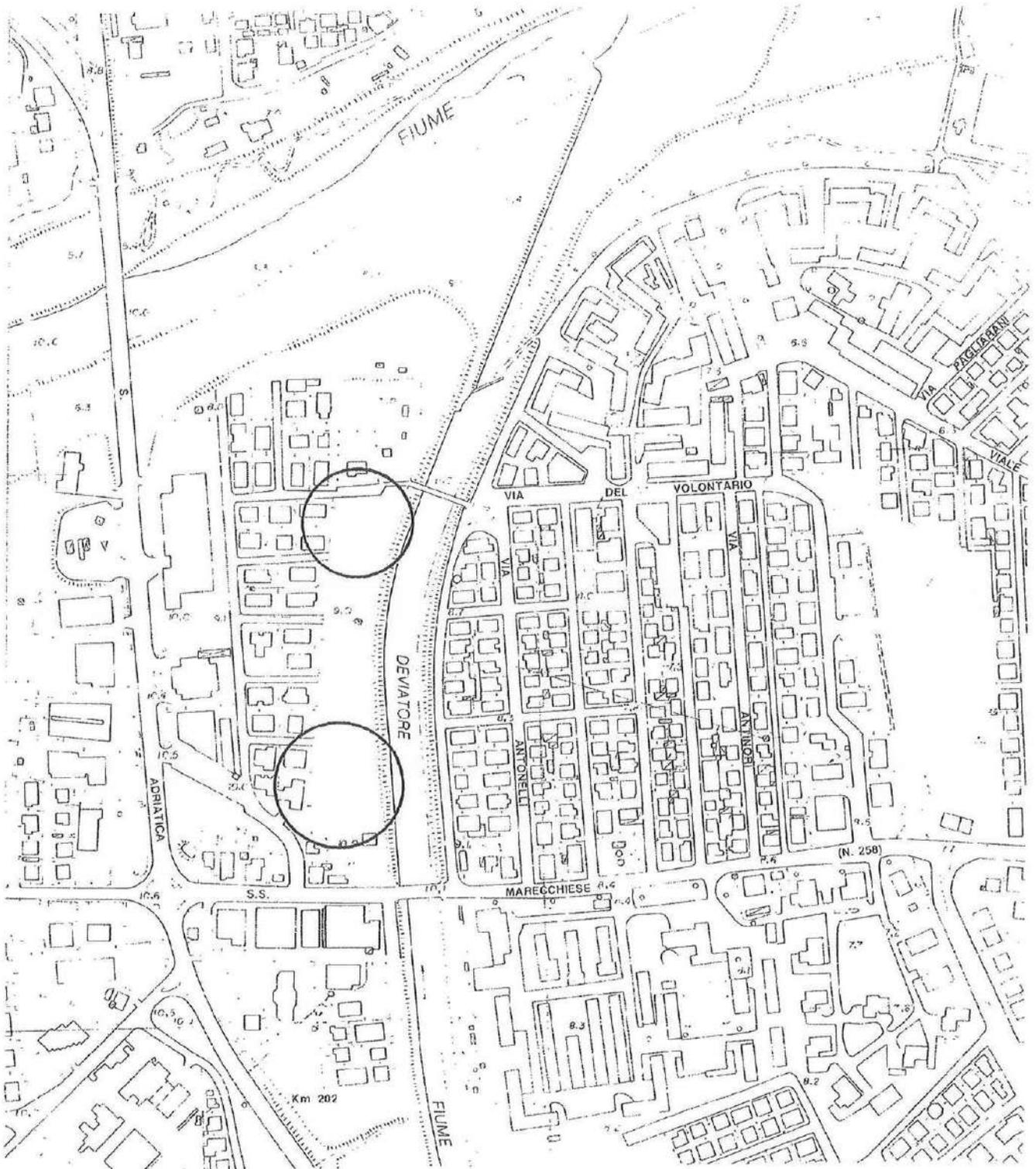
Riccione, ottobre 2001



ALLEGATI

Allegato n. 1

COROGRAFIA



C.T.R 1: 5.000 - FOGLIO 256 RIMINI

Elemento 112 Rimini



Area di studio

Allegato n. 2

CARTA GEOLITOLÓGICA E GEOMORFOLOGICA

Scala 1 : 5.000

Rif. 625

LEGENDA

-  Alluvioni recenti ed attuali prevalentemente ghiaie e sabbiose.
-  Pedisecche superiori - Olocene
-  Alluvioni del terrazzo del IV ordine e precedenti granitici, fias (fms - argille)
-  Pedisecche inferiori
-  Alluvioni del terrazzo del IV ordine e precedenti granitici, ghiaie (sabbie - ghiaie)
-  Pedisecche superiori

SEGNi CONVENZIONALI

-  Orto di escarpata alluvionale
-  Faglia sennobile
-  Area di studio



**amir**GEOIDROLOGIA DELLA CONOIDE
DEL FIUME MARECCHIA

CODICE num.: 007 - CODICE foglio: 256F110

Censim.PROVINCIA :

Data esecuzione : 24/05/1972

COORDINATE topog. :

SCALA sond.1: 200 - QUOTA (p.c.) + 10.0

Numerazione orig. : Pen.Stat. n.3

COMMITTENTE

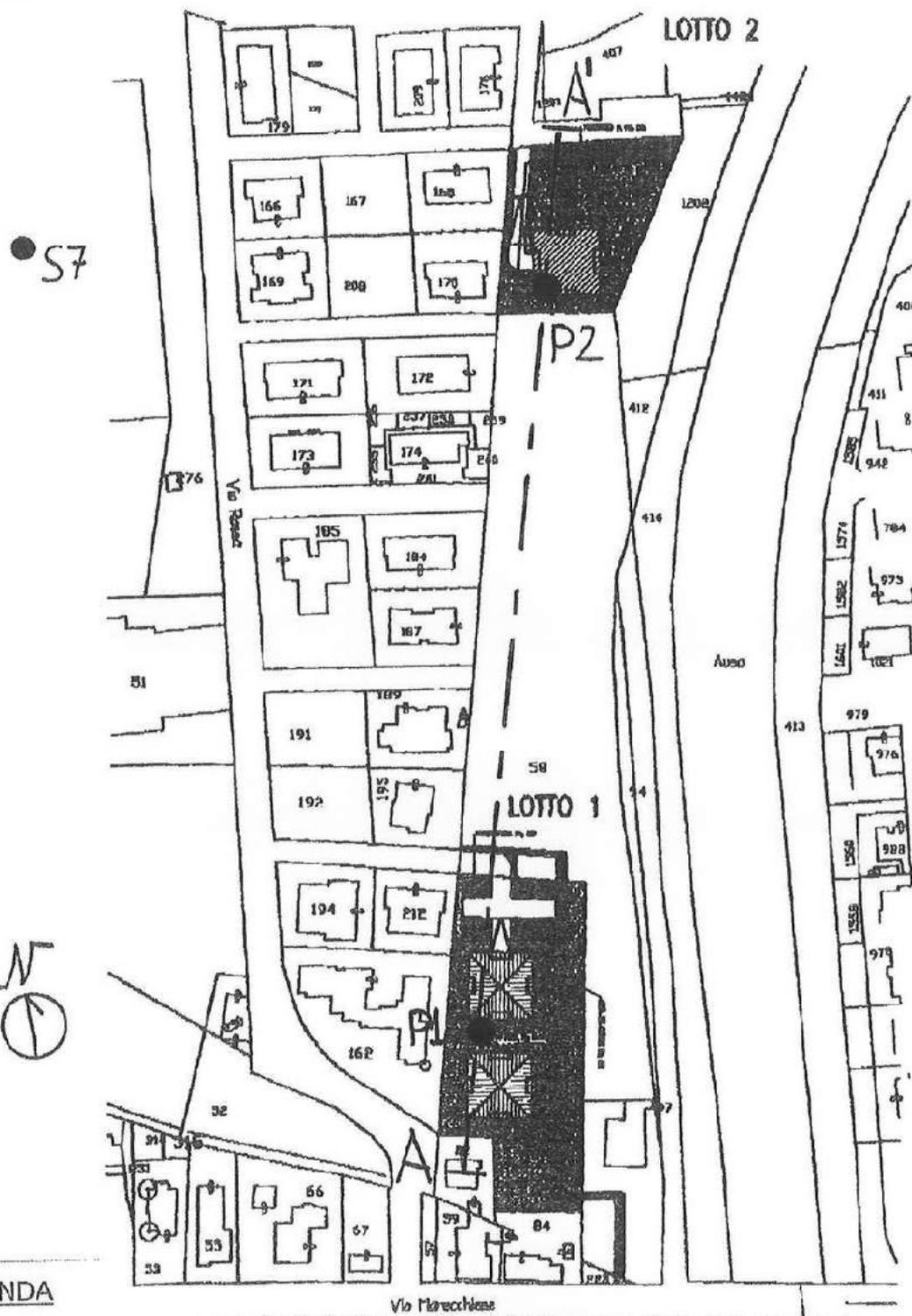
LOCALITA' : Nuova Circonvallazione-Rimini

scala	livello falda	quota (m)	stratigrafia	profondita' (m)	descrizione
2		10.00			
4					
6					
8					
10					Argille limose plastiche
12					
14					
16					
18					
20					
22		11.00		21.0	Ghiaie
24					
26		15.00		25.0	
28					
30					
32					
34					
36					
38					
40					
42					

Allegato n. 3

Rif. 836
Scala 1 : 2.000

PLANIMETRIE CON UBICAZIONE PENETROMETRIE



LEGENDA

- P1 Sondaggio penetrometrico statico C.P.T.
- S7 Sondaggio meccanico effettuato in lavoro precedente
- - Sezione litologico meccanica A-A'



Servizi Geologici



Cantiere: Rimini, via Marecchiese-via Rossa

Data: Ottobre 2001

Sondaggio n.: 1

Campione n.: 1

Profondità mt : 1.80-2.00

Descrizione del campione : limo argilloso di colore grigio verde

Stato del campione: disturbato

Caratteristiche fisico - meccaniche

caratteristiche generali			limiti di consistenza	
Contenuto in acqua	w = 18	%	Limite di liquidità	Wl = 47 %
Peso di volume umido	y = "	gr/cmc	Limite di plasticità	Wp = 22 %
Peso di volume secco	yd = "	gr/cmc	Indice di plasticità	Ip = 25 %
Peso specifico	Gs = 2,735	gr/cmc	Indice di consistenza	Ic = 1,16
Indice dei vuoti	e = "			
Grado di saturazione	s = "	%		

granulometria	classificazione A.G.I.
ghiaia : " % sabbia : 10 % limo : 54 % argilla : 36 %	limo con argilla debolmente sabbioso

Allegato n. 5



Servizi Geologici



Cantiere: Rimini, via Marecchiese-via Rossa

Data: Ottobre 2001

Sondaggio n.: 1

Campione n.: 1

Profondità mt.: 1.80-2.00

Analisi granulometrica

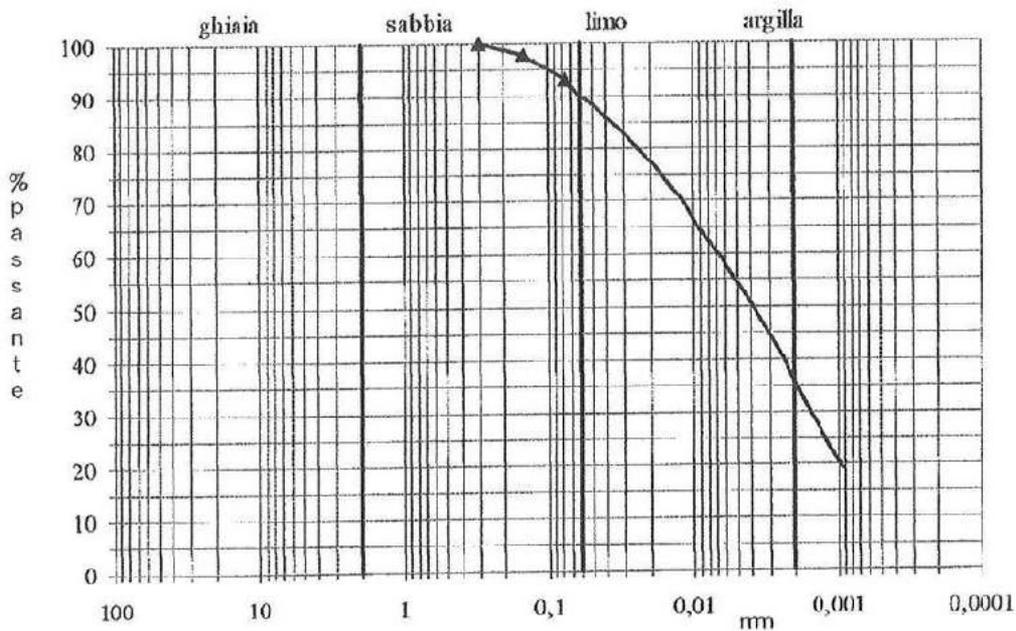
Metodo della prova: per setacciatura e sedimentazione

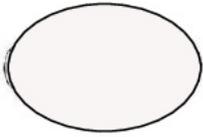
Stato del campione: indisturbato

Peso secco netto: 42,52gr

setacci A.S.T.M. n.	lucca netta mm.	passante %
50	0,300	100,00
100	0,150	97,90
200	0,075	93,35

Descrizione (Classificazione A.G.I.)	Sabbia %	Limo %	Argilla %
limo con argilla debolmente sabbioso	10	54	36





Committente :

Localita' :

Data :

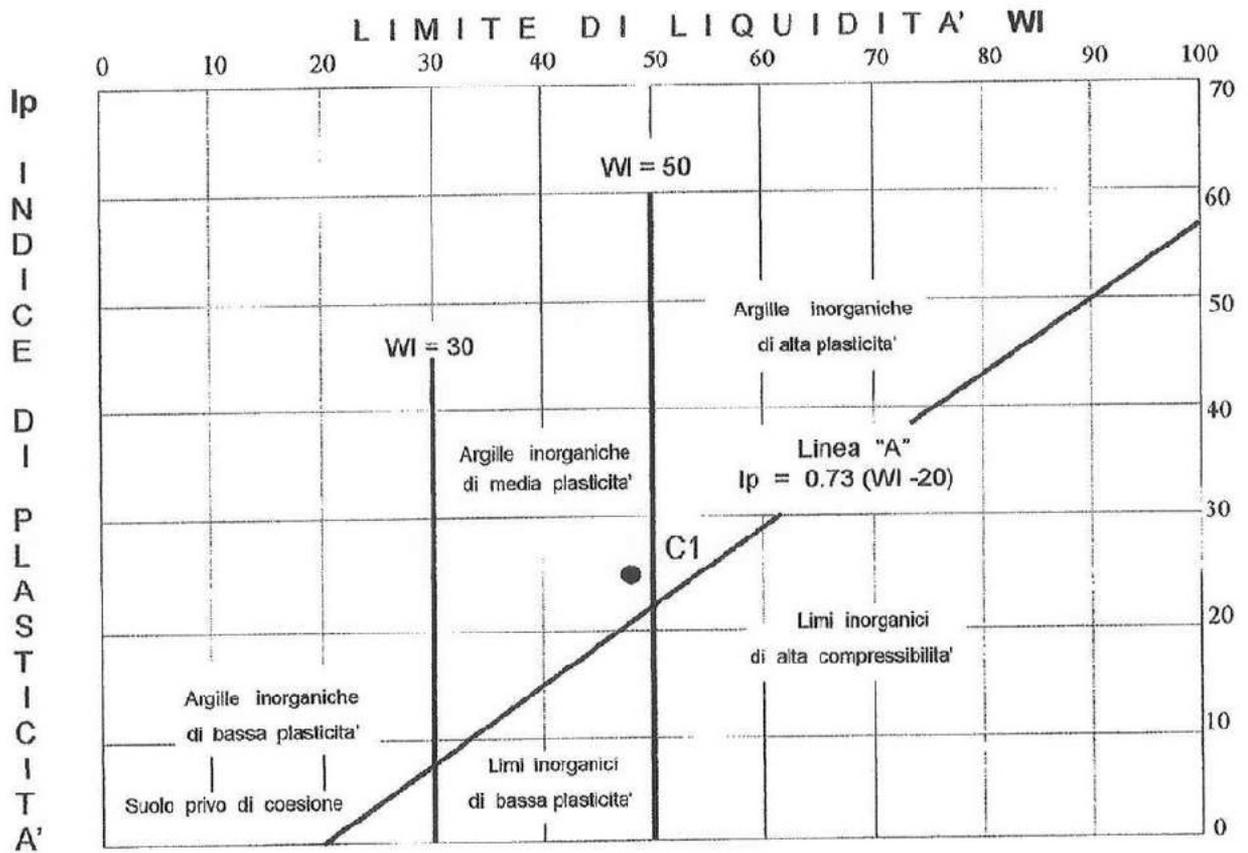
Rif. :



Camp. n. 1

Penetrometrie (C.P.T.) n. 1

DIAGRAMMA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



SERVIZIO METEOROLOGICO REGIONALE
 DATABASE : Precipitazioni giornaliere

- REGIONE EMILIA ROMAGNA -
 ELABORAZIONI : decadali - mensili - annuali

TABELLE CLIMATOLOGICHE

Stazione : 16149 Rimini
 Dati Giornalieri Dal : 27 06 84 Al : 31 12 94
 Comune : Rimini

Lat. 44.02 Lon. 12.37 Quota (m.) 12.
 Numero Giorni Presenti : 3744

MM	Dec	Media	SQM	min.	max.	MAX A	Data	N.Dati	% Wet	% Dry	% w1-5	% w5-10	% w10-20	% w >20
GEN	I	5.0	6.0	3.0	18.2	12.0	02 01 94	98	12.2	87.8	83.3	8.3	8.3	0.0
GEN	II	7.6	10.7	4.0	30.6	13.2	15 01 94	100	15.0	85.0	66.7	26.7	6.7	0.0
GEN	III	9.2	16.7	2.0	58.0	58.0	21 01 94	109	9.2	90.8	70.0	20.0	0.0	10.0
FEB	I	5.2	30.8	3.0	106.8	58.0	05 02 88	307	12.1	87.9	73.0	18.9	5.4	2.7
FEB	II	10.0	4.9	4.0	13.0	11.0	05 02 88	100	10.0	90.0	70.0	20.0	10.0	0.0
FEB	III	12.6	12.6	4.0	38.0	15.0	11 02 87	100	19.0	81.0	57.9	36.8	5.3	0.0
FEB	III	7.3	13.8	8.0	47.0	24.0	24 02 88	82	14.6	85.4	75.0	8.3	7.3	8.3
MAR	I	19.1	19.1	4.0	60.0	24.0	04 03 88	282	14.5	85.5	65.9	24.4	7.3	2.4
MAR	II	9.8	9.8	4.0	28.0	22.0	09 03 85	99	17.2	82.8	58.8	29.4	5.9	5.9
MAR	III	4.3	8.0	4.0	24.0	19.0	12 03 85	99	6.1	93.9	50.0	33.3	16.7	0.0
MAR	III	19.7	19.7	6.0	70.0	48.0	27 03 90	108	24.1	75.9	46.2	26.9	19.2	7.7
MAR	III	20.5	20.5	11.0	70.0	48.0	27 03 90	306	16.0	84.0	51.0	28.6	14.3	6.1
APR	I	13.6	21.3	3.0	76.0	43.0	08 04 94	99	22.2	77.8	77.3	13.6	4.5	4.5
APR	II	12.1	13.3	4.0	45.0	35.0	18 04 91	99	17.2	82.8	70.6	5.9	17.6	5.9
APR	III	15.3	12.6	2.0	33.0	28.0	30 04 92	97	22.7	77.3	54.5	27.3	13.6	4.5
APR	III	41.0	25.3	13.0	96.6	43.0	08 04 94	295	20.7	79.3	67.2	16.4	11.5	4.9
MAG	I	10.4	17.5	4.0	58.0	21.0	03 05 91	99	14.1	85.9	57.1	14.3	21.4	7.1
MAG	II	6.2	7.5	2.0	18.0	8.0	16 05 91	98	13.3	86.7	61.5	38.5	0.0	0.0
MAG	III	11.4	10.5	4.0	33.0	18.0	28 05 86	110	18.2	81.8	70.0	10.0	20.0	0.0
MAG	III	20.6	20.6	11.0	76.0	21.0	03 05 91	307	15.3	84.7	63.8	19.1	14.9	2.1
GIU	I	20.1	14.4	4.0	42.0	38.0	01 06 87	99	24.2	75.8	41.7	37.5	12.5	8.3
GIU	II	29.1	29.1	2.0	102.0	64.0	12 06 94	100	23.0	77.0	65.2	13.0	13.0	8.7
GIU	III	6.6	7.5	2.0	25.0	25.0	23 06 92	103	7.8	92.2	50.0	25.0	12.5	12.5
GIU	III	42.7	35.3	5.0	120.0	64.0	12 06 94	302	18.2	81.8	52.7	25.5	12.7	9.1
LUG	I	10.3	16.8	2.0	61.0	33.0	02 07 89	108	10.9	89.8	45.5	18.2	27.3	13.3
LUG	II	12.8	16.2	3.0	45.0	24.0	15 07 89	108	13.9	86.1	46.7	20.0	20.0	12.5
LUG	III	8.2	12.5	4.0	37.6	37.6	21 07 94	107	7.5	92.5	62.5	0.0	25.0	11.8
LUG	III	31.3	31.5	4.0	110.0	37.6	21 07 94	323	10.5	89.5	50.0	14.7	23.5	16.7
AGO	I	9.5	13.0	2.0	39.0	34.0	09 08 93	106	11.3	88.7	66.7	16.7	33.3	17.6
AGO	II	5.3	9.9	3.0	34.0	22.0	11 08 89	105	5.7	94.3	33.3	16.7	33.3	16.7
AGO	III	25.8	39.9	3.0	142.0	112.0	28 08 89	119	14.3	85.7	47.1	17.6	17.6	17.6
AGO	III	40.5	60.7	3.0	215.0	112.0	28 08 89	330	10.6	89.4	51.4	17.1	14.3	17.1
SET	I	20.8	26.9	2.0	92.0	44.0	02 09 89	105	22.9	77.1	45.8	29.2	8.3	16.7
SET	II	8.2	8.0	2.0	26.0	14.0	17 09 85	110	14.5	85.5	68.8	18.8	12.5	0.0
SET	III	7.0	6.4	4.0	18.0	14.0	26 09 90	109	13.8	86.2	66.7	26.7	6.7	0.0
SET	III	36.0	23.5	10.0	92.0	44.0	02 09 89	324	17.0	83.0	58.2	25.5	9.1	7.3
OTT	I	16.7	21.1	5.0	70.0	40.0	08 10 93	105	18.1	81.9	31.6	31.6	31.6	5.3
OTT	II	9.0	8.1	6.0	21.0	19.0	11 10 87	104	12.5	87.5	46.2	38.5	15.4	0.0
OTT	III	20.5	20.2	2.0	65.0	40.0	21 10 92	109	22.9	77.1	48.0	24.0	24.0	4.0
OTT	III	44.4	30.6	5.0	102.0	40.0	21 10 92	318	17.9	82.1	42.1	29.8	24.6	3.5
NOV	I	9.1	9.4	2.0	34.0	16.0	07 11 91	103	17.5	82.5	61.1	27.8	11.1	0.0
NOV	II	15.5	15.5	5.0	50.0	18.0	16 11 91	108	15.7	84.3	52.9	17.6	29.4	0.0
NOV	III	14.1	11.3	9.0	43.0	37.0	24 11 91	110	17.3	82.7	42.1	31.6	21.1	5.3
NOV	III	34.4	32.8	12.0	127.0	37.0	24 11 91	321	16.8	83.2	51.9	25.9	20.4	1.9
NOV	III	9.5	16.8	2.0	59.0	20.0	02 12 87	104	14.4	85.6	46.7	40.0	13.3	0.0
DIC	I	9.4	9.2	3.0	30.0	30.0	11 12 92	107	15.9	84.1	64.7	23.5	5.9	5.9
DIC	II	7.9	10.2	3.0	29.2	17.0	30 12 85	118	9.3	90.7	45.5	18.2	36.4	0.0
DIC	III	18.9	18.9	4.0	63.0	30.0	11 12 92	329	13.1	86.9	53.5	27.9	16.3	2.3
DIC	III	392.3	118.2	163.0	580.6	112.0	28 08 89	3744	15.2	84.8	56.5	23.2	14.6	5.6

Allegato n. 6

LEGENDA TABELLE CLIMATOLOGICHE DI PRECIPITAZIONE

MM =	Mese elaborato.
DEC =	Decade elaborata.
MEDIA =	Media della precipitazione cumulata nel periodo.
SQM =	Scarto quadratico medio.
MIN =	Valore minimo (diverso da 0) delle precipitazioni cumulate.
MAX =	Valore massimo delle precipitazioni cumulate.
MAX A =	Valore massimo assoluto di precipitazione giornaliera.
DATA =	Data del valore massimo giornaliero assoluto.
N.DATI =	N.º dati su cui e' stata fatta l'elaborazione.
% WET =	Percentuale di giorni con precipitazione > 1 mm.
% DRY =	Percentuale di giorni senza precipitazione
% W1-5 =	Percentuale di giorni con precipitazione compresa tra 1 e 5 mm (calcolata sui giorni bagnati).
% W5-10 =	Percentuale di giorni con precipitazione compresa tra 5 e 10 mm (calcolata sui giorni bagnati).
% W10-20 =	Percentuale di giorni con precipitazione compresa tra 10 e 20 (calcolata sui giorni bagnati).
% W >20 =	Percentuale di giorni con precipitazione > 20 mm. (calcolata sui giorni bagnati).



SEZIONE LITOLOGICO-MECCANICA

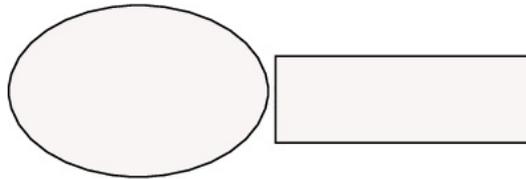
SCALA VERT. 1:200
 SCALA ORIZ. 1:1.000
 Rif. 935

LEGENDA

	LIVELLO SUPERFICIALE
	LIMI CON ARGILLA DA POCO A MED. CONSISTENTI
	LIMI CON ARGILLA DA MED. CONSISTENTI A COMPATTI

Allegato n.7





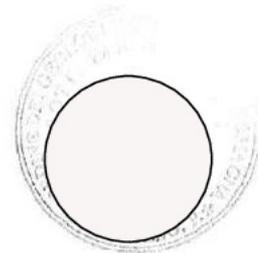
Committente:

Comune: **Rimini (RN)**

**RELAZIONE GEOLOGICA PER PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA
PRIVATA PER L'UTILIZZAZIONE DELLE AREE POSTE ALL'INTERNO DEL
COMPARTO PREVISTO DAL P.R.G. VIGENTE (Scheda 8.17) IN VIA
MARECCHIESE ED A CONFINE CON IL DEVIATORE AUSA - RIMINI**

INTEGRAZIONE AI SENSI DELLA DELIBERA REGIONALE N. 112 DEL 02/05/07.

Riccione, gennaio 2011
Rif. 1878
Aggiornamento febbraio 2012



PREMESSE

Per conto della Società MM di Fabbri Enrico & C. S.a.s. e della società SEIPERSEI è stata redatta una relazione geologica nel novembre 2001, relativa al Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata relativamente alle aree poste a confine con il deviatore AUSA e la via Marecchiese nel Comune di Rimini.

Successivamente in data gennaio 2011 si è proceduto ad aggiornare la medesima relazione geologica, alla luce della nuova normativa regionale in merito alla riduzione del rischio sismico così come specificato nell'art. 2, comma 4, dell'allegato alla L.R. 20/2000. Al proposito, con Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07 la Regione Emilia - Romagna ha approvato il seguente documento: *"Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 – Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"*, in merito a *"Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"*, seguita successivamente da una nota esplicativa redatta dai Servizi della Regione Emilia - Romagna con prot. n. 2007.0166430 del 22/06/07. A tal fine si dichiara di aver preso visione della pianificazione territoriale urbanistica comunale e di quella sovraordinata esistenti e delle eventuali prescrizioni di carattere geologico.

Con obiettivo di riduzione del rischio sismico, così come specificato nell'art. 2, comma 4, dell'allegato alla L.R. 20/2000, la Regione Emilia-Romagna con Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07 ha approvato il seguente documento: *"Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 – Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"*, in merito a *"Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"*, seguita successivamente da una nota esplicativa redatta dai Servizi della Regione Emilia-Romagna con prot. n. 2007.0166430 del 22/06/07. A fine di ottemperare alla normativa regionale di cui sopra è stato prelevato un campione di terreno nell'area oggetto di pianificazione, al quale è stata eseguita in laboratorio apposita analisi granulometrica.

L'area d'imposta dell'intervento è compresa nell'Elemento 112 (Rimini) del Foglio 256 (RIMINI) della Carta Tecnica Regione Emilia Romagna (allegato n. 1).

VALUTAZIONI DI MICROZONAZIONE SISMICA

Premesse normative

Con obiettivo di riduzione del rischio sismico, così come specificato nell'art. 2, comma 4, dell'allegato alla L.R. 20/2000, la Regione Emilia-Romagna con Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07 ha approvato il seguente documento: *"Atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 – Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio"*, in merito a *"Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica"*, seguita successivamente da una nota esplicativa redatta dai Servizi della Regione Emilia-Romagna con prot. n. 2007.0166430 del 22/06/07.

Nello specifico, la normativa di cui sopra stabilisce che, lo strumento urbanistico potrà essere approvato solo successivamente alla valutazione sull'eventuale necessità di eseguire approfondimenti tecnici che la rendano conforme all'atto di indirizzo di cui sopra ed alla successiva nota regionale.

In sostanza occorre valutare se il piano particolareggiato in oggetto debba contenere le analisi tecniche e gli approfondimenti di cui al terzo livello dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, ricadendo nelle situazioni qui di seguito elencate:

- aree soggette a liquefazione e densificazione;
- aree instabili e potenzialmente instabili;
- aree in cui le coperture hanno spessori fortemente variabili, come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti;
- aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico.

Verifiche e valutazioni di microzonazione sismica

Per la verifica in oggetto se si è in presenza di aree soggette a liquefazione e densificazione, come da punto a) dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, si procederà nei seguenti modi:

1. verifica cartografica con la Tavola del PTCP 2007 della Provincia di Rimini denominata "S.A. 11 - SISTEMA AMBIENTALE - Rischio sismico e carta delle zone suscettibili degli effetti locali" ed in particolare con il punto 6: *aree suscettibili di liquefazione*;
2. valutazione della presenza di caratteri predisposti alla liquefazione sull'occorrenza di tale fenomeno, con riferimento al punto 4.1.2, ultimo comma dell'allegato "A", della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, che a sua volta rimanda tale valutazione alla figura 1 dell'Allegato A3 della medesima Delibera.

A riguardo del punto 1) la verifica ha dato esito negativo e pertanto si rileva che l'area non presenta una suscettibilità alla liquefazione.

Per le valutazioni di cui al punto 2) è stata sovrapposta la curva granulometrica del campione prelevato nel sito oggetto di P.P. (per ubicazione e analisi di laboratorio vedi allegato n. 2), con le fasce granulometriche di riferimento di cui alla figura 1 dell'Allegato A3 della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07.

La curva granulometrica indica come il terreno analizzato sia di natura prettamente argillo-limosa con frazione sabbiosa in netto subordine. Dalla sovrapposizione (vedi allegato n. 3) della curva granulometrica con le fasce granulometriche di cui alla figura 1) dell'Allegato A3 della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, per terreri a granulometria estesa ($U_c =$ non determinabile e comunque > 3.5), si evidenzia che solamente un tratto molto limitato di curva rientra all'interno dei campi di "possibilità di liquefazione" e di "elevata possibilità di liquefazione".

Inoltre dall'osservazione della colonna stratigrafica del sondaggio si evince che nei primi 20 mt di spessore della successione stratigrafica sono rilevabili livelli limo-sabbiosi e sabbioso-limosi con spessore sempre inferiore al metro, quindi nettamente inferiori ai 3,0 mt ritenuti di pericolosità ai fini del verificarsi del fenomeno di liquefacibilità.

Pertanto si può asserire che l'area oggetto di Piano Particolareggiato non presenta alcun rischio circa la possibilità di verificarsi del fenomeno di liquefazione.

Per le aree instabili e potenzialmente instabili di cui al punto b) dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, le valutazioni e verifiche si sono articolate come segue:

- aree instabili: aree direttamente interessate da fenomeni franosi attivi;
- aree potenzialmente instabili: aree in cui sono possibili riattivazioni (frane quiescenti) o attivazioni di movimenti franosi (tutti gli accumuli detritici incoerenti indipendenti dalla genesi, con acclività $> 15^\circ$, pendii costituiti da terreni prevalentemente argillosi e/o intensamente fratturati con acclività $> 15^\circ$, versanti con giacitura degli strati a franapoggio

con inclinazione minore o uguale a quella del pendio, aree prossime a zone instabili che possono essere coinvolte dalla riattivazione del movimento franoso, scarpate subverticali, accumuli detritici incoerenti prossimi all'orlo di scarpate).

A seguito di quanto sopra le valutazioni e verifiche sono state articolate come segue:

1. esame della condizione geologica, geomorfologia e litostratigrafica del territorio attraverso rilevamento diretto di superficie;
2. confronto con le Tavole "S.A. 9 – SISTEMA AMBIENTALE – Carta del dissesto", "S.A. 10 – RISCHIO SISMICO – Carta delle zone suscettibili di effetti di sito", "S.A. 11 – RISCHIO SISMICO – Carta delle zone suscettibili degli effetti locali" del PTCP 2007 adottato della Provincia di Rimini ai fini della verifica della condizione di instabilità e potenziale instabilità gravitativi delle aree oggetto di Variante, e con la Cartografia Regionale CTR 1:5.000 ai fini della valutazione dell'acclività dei versanti, così come specificato in Allegato A2.2 della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07;
3. Verifica delle condizioni stratigrafiche di giacitura degli strati dalla Cartografia Geologica e dei Suoli della Regione Emilia - Romagna redatta dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della medesima Regione.

Al termine delle analisi effettuate secondo lo schema sopra indicato, emerge quanto segue:

- I siti sono subpianeggianti e pertanto gli effetti topografici di amplificazione sismica possono essere trascurati;
- tutte le zone dell'area oggetto di Piano Particolareggiato non risultano direttamente interessate da fenomeni franosi;
- tutte le zone non risultano essere potenzialmente instabili in quanto non si prevedono riattivazioni di frane quiescenti o attivazioni di movimenti franosi (pendio con acclività inferiore a 15°, versanti con giacitura degli strati a traversopoggio, non coinvolgimento di aree prossime a zone instabili, assenza di scarpate subverticali e accumuli detritici incoerenti).

Pertanto l'area oggetto di Piano Particolareggiato non presenta alcun rischio né di instabilità gravitativa, né di potenziale instabilità gravitativa e di effetti di sito a seguito della topografia.

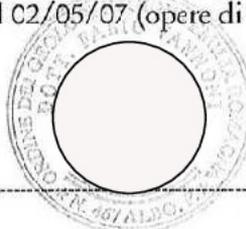
Nel merito del punto c) dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07, nel formulare le dovute valutazioni si terrà conto di:

1. esame della condizione geologica e geomorfologia delle singole aree direttamente in sito e più in generale della conoscenza geologica del territorio;
2. verifica della condizioni litostratigrafiche locali direttamente attraverso le campagne geognostiche eseguite indirettamente mediante l'utilizzo della banca dati geologici reperibile presso il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna;
3. confronto con la Tavola "S.A. 10 – RISCHIO SISMICO – Carta delle zone suscettibili di effetti di sito", e con la Tavola "S.A. 11 – RISCHIO SISMICO – Carta delle zone suscettibili degli effetti locali" del PTCP 2007 della Provincia di Rimini.

A conclusione delle valutazioni sopra esperite si può affermare che l'area oggetto di Piano Particolareggiato non presenta caratteristiche geologiche in alcun modo riconducibili alla situazione di "aree in cui le coperture hanno spessori fortemente variabili, come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti".

Nella presente non viene preso in esame il punto d) dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07 (opere di rilevante interesse pubblico).

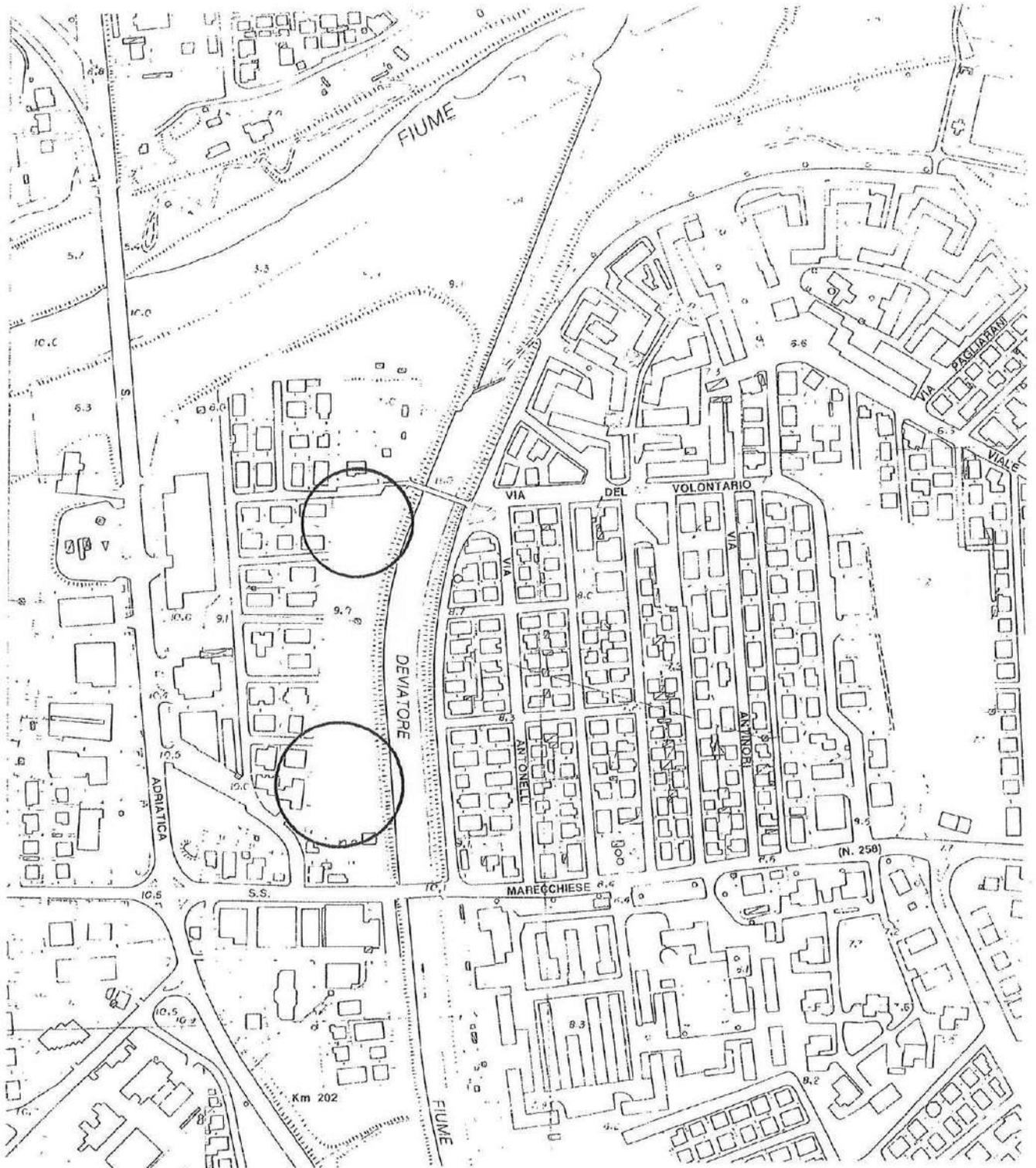
Riccione, gennaio 2011
Aggiornamento febbraio 2012



ALLEGATI

Allegato n. 1

C O R O G R A F I A



C.T.R 1: 5.000 - FOGLIO 256 RIMINI

Elemento 112 Rimini



Area di studio

LEGENDA

- P3 ● ● PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (C.P.T.)
- C1 ● ● CAMPIONE PER ANALISI DI LABORATORIO

— TRACCIA SEZIONE LITOLOGICO-MECCANICA

UBICAZIONE PROVE IN SITO E SEZIONE GEOLITOGICA

Allegato n.2

SCALA 1 : 2.000





Servizi Geologici



Allegato n. 2

Cantiere: Rimini, via Marecchiese-via Rossa

Data: Ottobre 2001

Sondaggio n.: 1

Campione n.: 1

Profondità mt.: 1.80-2.00

Descrizione del campione : limo argilloso di colore grigio verde

Stato del campione: disturbato

Caratteristiche fisico - meccaniche

caratteristiche generali				limiti di consistenza	
Contenuto in acqua	w	= 18	%	Limite di liquidità	Wl = 47 %
Peso di volume umido	y	= "	gr/cm ³	Limite di plasticità	Wp = 22 %
Peso di volume secco	yd	= "	gr/cm ³	Indice di plasticità	Ip = 25 %
Peso specifico	Gs	= 2,735	gr/cm ³	Indice di consistenza	Ic = 1,16
Indice dei vuoti	e	= "			
Grado di saturazione	s	= "	%		

granulometria		classificazione A.G.I.
ghiaia	: " %	limo con argilla debolmente sabbioso
sabbia	: 10 %	
limo	: 54 %	
argilla	: 36 %	



Servizi Geologici



Cantiere: Rimini, via Marecchiese-via Rossa

Data: Ottobre 2001

Sondaggio n.: 1

Campione n.: 1

Profondità mt.: 1.80-2.00

Analisi granulometrica

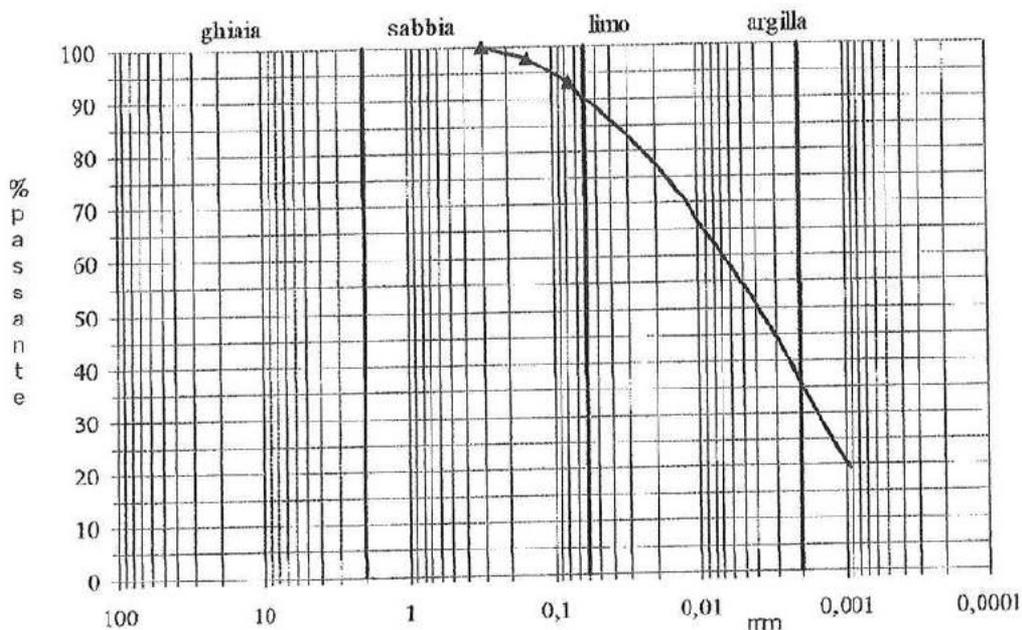
Metodo della prova: per setacciatura e sedimentazione

Stato del campione: indisturbato

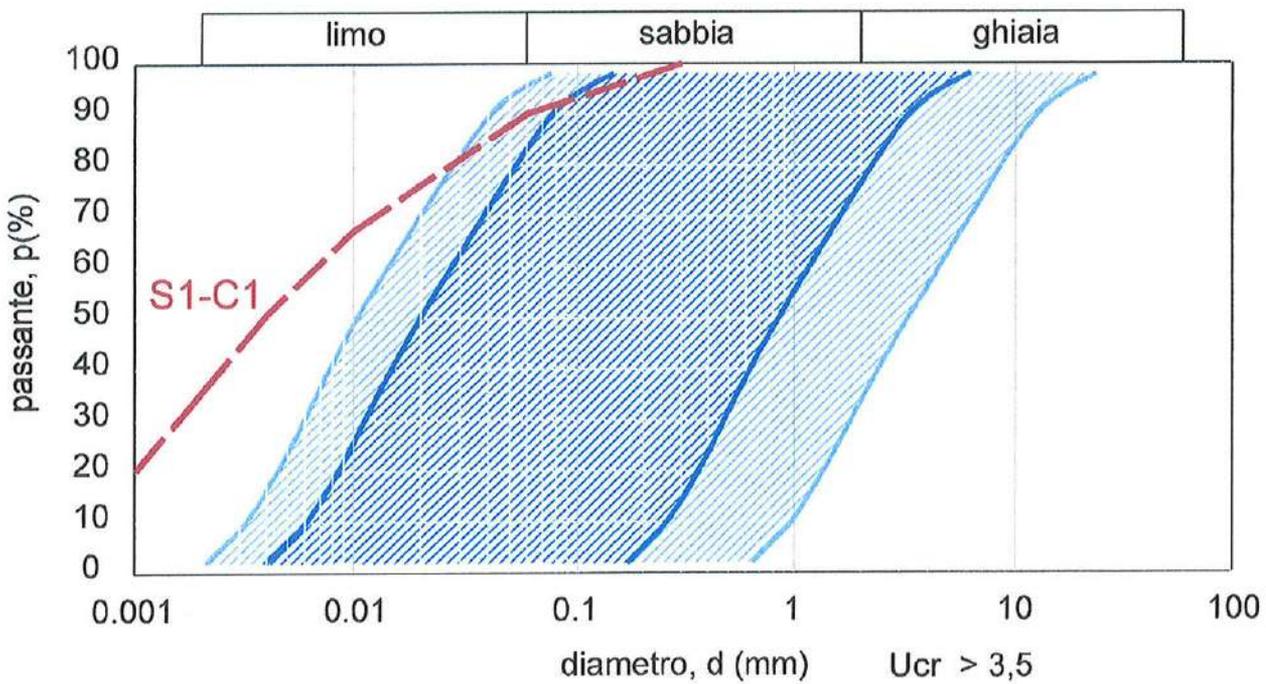
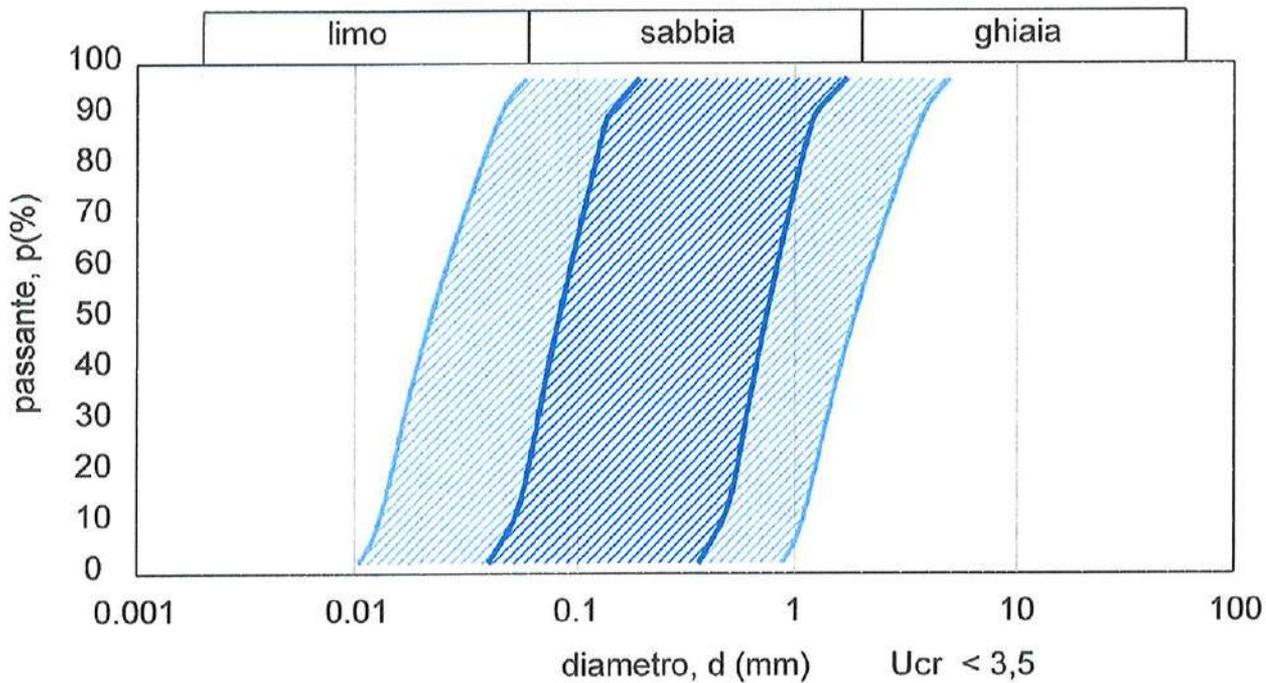
Peso secco netto: 42,52 gr.

setacci A.S.T.M. n.	luce netta mm.	passante %
50	0,300	100,00
100	0,150	97,90
200	0,075	93,35

Descrizione (Classificazione A.G.I.)	Sabbia %	Limo %	Argilla %
limo con argilla debolmente sabbioso	10	54	36



ALLEGATO N. 3



- Possibilità di liquefazione
- Elevata possibilità di liquefazione