



COMUNE DI RIMINI



OGGETTO	RICHIESTA PARERE PRELIMINARE RETE FOGNATURE P.U.A. - SCHEDA 12 / 9 - P.R.G. / V - Via Fantoni		
UBICAZIONE	Via Fantoni - C.T. Rimini, Foglio 86, mappali n° 248 -1546 -1549 -1551-1553 -1557-1630 -1631-1650 -1651 ni): 1547 - 1550 -1552 - 1554 - 1556 -1558		
PROPRIETA'			
PROGETTISTA	Arch. Laila Filippi		
IMPIANTISTI	Arch. Luciano Raschi	Geom. Giancarlo Sormani	
	Ing. Marco Polazzi (Ubiservice s.r.l.)	Per. Ind. Luciano Zavaglia	
COLLABORATORI	Arch. Igor Magnani Arch. Manuela Muccini Geom. Emanuele Pacassoni		



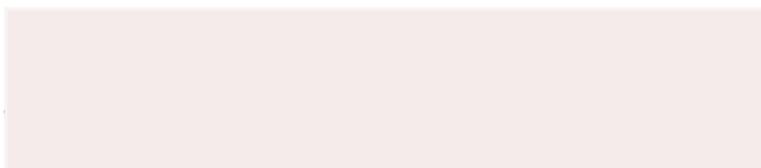
GEOPROGET

REGIONE EMILIA ROMAGNA

COMUNE DI RIMINI

PROVINCIA DI RIMINI

COMMITTENTE:



ELABORATO AL 01

RELAZIONE GEOLOGICA

P.U.A. – SCHEDA 12/9 – P.R.G. / V

VIA FANTONI.

Riccione, Maggio 2015

Rif. 2168

Dott. Geol. FABIO VANNONI - Dott. Geol. CARLO COPIOLI
Viale Ceccarini, 171 - Palazzo La Viola 47838 - Riccione (RN) - Tel/Fax 0541.606464
E-MAIL vannoni.fabio1960@libero.it

I N D I C E

1. PREMESSA.	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.	3
2.1 Considerazioni Generali.....	3
2.2 Modello Geologico.	3
3. ANALISI GEOLOGICA.	5
3.1 Ubicazione e Geomorfologia.....	5
3.2 Geologia e Stratigrafia.	6
3.3 Idrologia e Idrogeologia.	7
3.4 Valutazioni Idrologiche per Opere di Regimazione.	8
3.5 Tutela assetti Idrogeologici – Vulnerabilita’ acquiferi ed esondabilita’ dell’area.	9
4. STRATIGRAFIA E LITOLOGIA.	9
5. EDIFICABILITA’ DELL’AREA E CRITERI COSTRUTTIVI.	10
6. VALUTAZIONI DI MICROZONAZIONE SISMICA.	13

ALLEGATI AL TESTO

ALLEGATO 1 – Elaborati Grafici.

- 1A: CARTA TECNICA REGIONALE SCALA 1:5.000
- 1B: CARTA GEOLOGICA SCALA 1:10.000
- 1C: PTCP TAVOLA S.A. 10 SCALA 1:25.000
- 1D: PTCP TAVOLA S.A. 11 SCALA 1:25.000
- 1E: PTCP TAVOLA D SCALA 1:25.000
- 1F: UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA SCALA 1:500

ALLEGATO 2 – Prove Penetrometriche.

ALLEGATO 3 – Sondaggio a Carotaggio Continuo.

ALLEGATO 4 – Prove di Laboratorio.

ALLEGATO 5 – Dati Pluviometrici.

1. PREMESSA.

Per conto del Committente

si redige la **RELAZIONE GEOLOGICA** per Piano Particolareggiato di iniziativa privata **P.U.A. – SCHEDA 12 / 9 – P.R.G. / V – VIA FANTONI** del Comune di Rimini (RN).

L'area di studio è inquadrabile geograficamente nella Carta Tecnica della Regione Emilia Romagna alla scala 1:5.000 al FOGLIO 256, SEZIONI 151 e 112.

L'indagine Geologica è realizzata in ottemperanza alla nota della Provincia di Rimini del 02/01/08 a titolo *“Analisi geologiche di supporto alla pianificazione dei P.P. e dei P.U.A. e della Circolare regionale n. 1288 del 11/02/1983 a titolo “Indicazioni metodologiche sulle indagini geologiche da produrre a corredo dei Piani Urbanistici Comunali”*. Inoltre essa è redatta in linea con il paragrafo 6.2.1. (*“Caratterizzazione e modellazione geologica del sito”*) delle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008 (G.U. n. 29 del 4.02.2008 suppl. ord. n° 30) e della Circolare del 02 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (*“Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni”*).

Lo studio si articola secondo le seguenti fasi:

- Rilevamento geolitologico, geomorfologico e delle condizioni idrogeologiche.
- Ricostruzione del modello geologico generale del sito attraverso il materiale bibliografico e studi pregressi.
- Reperimento indagini geognostiche pregresse ricadenti all'interno della stessa area ed in un intorno geologicamente omogeneo.
- Esecuzione di campagna geognostica mediante realizzazione di n. 2 prove penetrometriche statiche CPT.
- Definizione delle caratteristiche geolitologiche e geomeccaniche dell'area di intervento in relazione alla sua edificabilità e alle strutture fondali proponibili.
- Valutazione degli elementi di pericolosità geologica.
- Valutazioni per la microzonazione sismica finalizzata alla pianificazione territoriale ed urbanistica.

Tale studio è finalizzato sia alla valutazione da parte dell'Ufficio Difesa del Suolo della Provincia di Rimini ai sensi dell'art. 5 della L.R. 19 / 2008 e degli aspetti urbanistico – ambientali sia, al pari di tutti gli atti di pianificazione urbanistica, 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.

Infine si dichiara di aver preso visione della pianificazione territoriale urbanistica comunale e di quella sovraordinata esistenti e delle eventuali prescrizioni di carattere geologico.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.

2.1 Considerazioni Generali.

Il bordo appenninico esterno e la attuale fascia costiera sono il prodotto del sistema ad embrici e accavallamenti che regola il sollevamento e lo sviluppo della catena appenninica. Secondo le ricerche dell'AGIP (Pieri e Groppi, 1981; Subsurface Geological Structure of the Po Plane. Publ. 414 P.F. Geodinamica. CNR, 23 p.) la Pianura Padana meridionale costituisce una stretta fascia allungata parallelamente ai rilievi del bordo appenninico. La presenza di strutture tettoniche sepolte drappeggiate ed annegate da tali depositi, storicamente ipotizzata, è stata accertata attraverso la realizzazione di "sezioni sismiche".

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 denominata "Avanfossa appenninico - adriatica" (Ori G.G., Roveri M. e Vannoni F., 1986; "Plio - Pleistocene Sedimentation in the Appenninic - Adriatic Foredeep Adriatic Sea". In: P.A. Allen, P. Homewood and G. Williams (eds.), Foreland Basins, International Association of Sedimentologists Special Publication, 8: 183 - 198, 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 - pleistocenica della zona di studio.

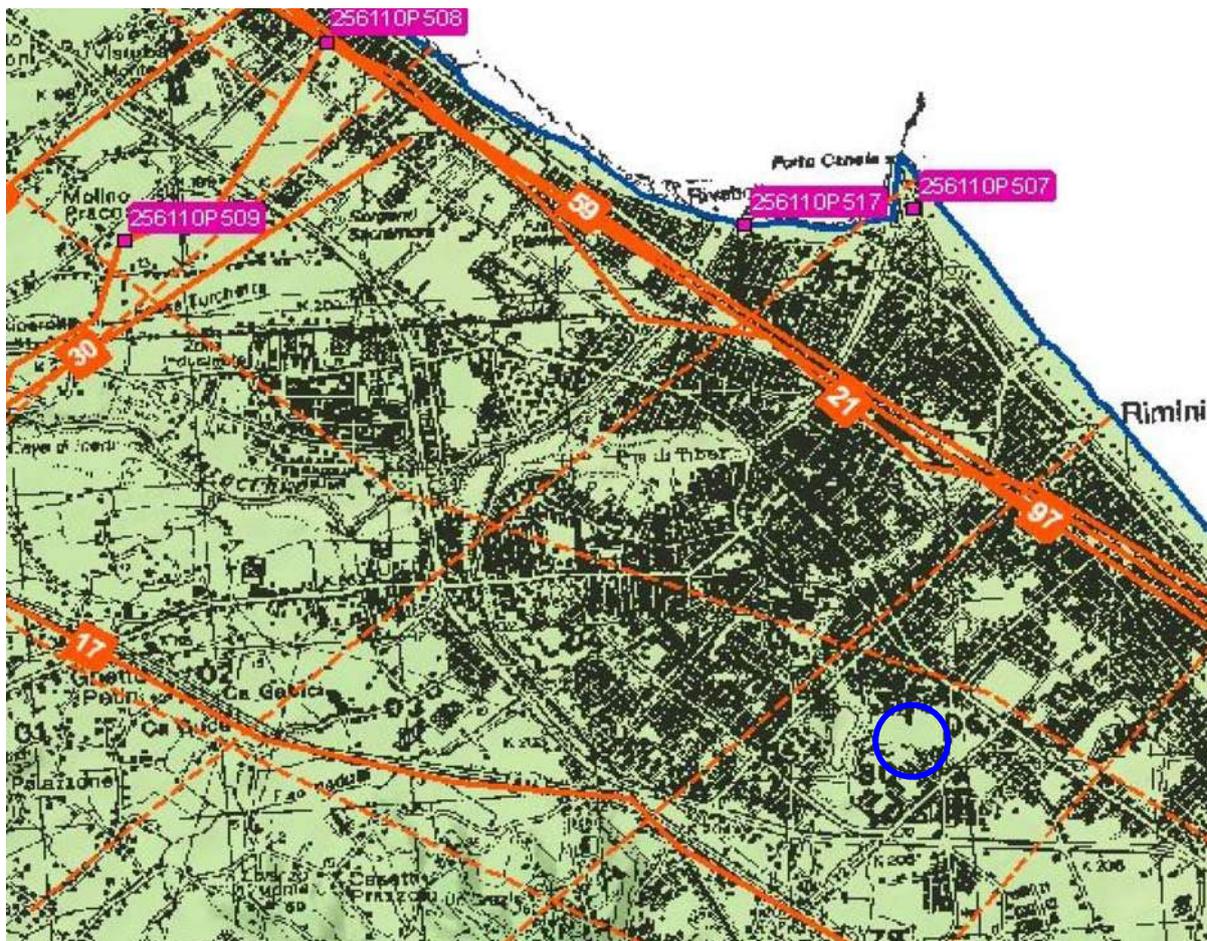
2.2 Modello Geologico.

Il D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche sulle costruzioni) entrato in vigore dal 01/07/2009 nella progettazione geotecnica (capitolo n. 6) introduce il concetto di modello geologico del sito che consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici strutturali, idrogeologici e geomorfologici. La definizione della "pericolosità geologica del territorio" deve costituire un elemento utile nella progettazione geotecnica per "inquadrare i problemi geotecnici" e definire il programma delle indagini geotecniche.

L'area ricade in un settore di territorio a ridosso della fascia costiera romagnola. Una ricostruzione del modello geologico è possibile attraverso la consultazione della Carta delle Sezioni Geologiche e Prove Geognostiche della Pianura Emiliano Romagnola.

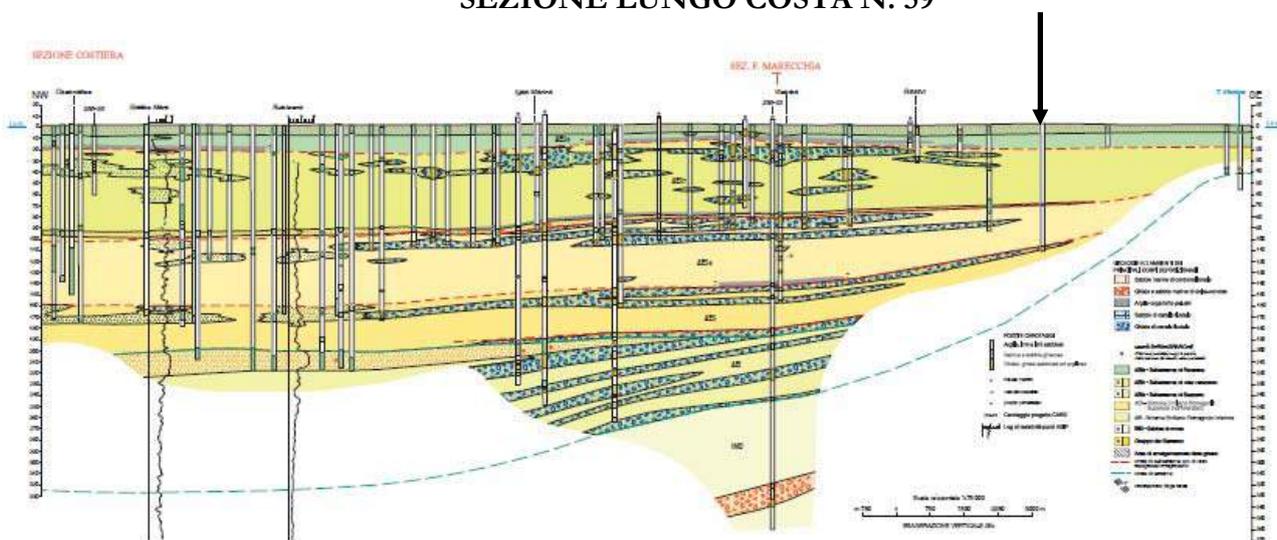
Per quanto attiene la caratterizzazione geolitologica, si è fatto riferimento sia alla sezione geologica profonda n. 59 (o "Sezione Costiera") ricostruita dal Servizio Geologico della Regione Emilia Romagna nell'ambito del progetto CARG, che ai dati stratigrafici profondi provenienti da studi di geologia del

sottosuolo della conoide del Fiume Marecchia. La ubicazione della sezione geologica è riportata nello stralcio planimetrico seguente.



La “Sezione Costiera” n. 59 si colloca a circa 1500 mt a NE. Tramite correlazioni con stratigrafie di pozzi profondi e sondaggi vicini si arriva ad indagare uno spessore di oltre 300 mt. Qui di seguito viene riportata.

SEZIONE LUNGO COSTA N. 59



Dalle informazioni litostratigrafiche disponibili è possibile desumere una dominanza di depositi alluvionali fini limo-argillosi (vedi anche stratigrafia di sondaggio realizzato in zona tribunale, circa a 150 mt di distanza a est dell'area in studio, proveniente da raccolta AMIR in Allegato 3) e sabbiosi fino ad oltre 50 mt di profondità. Si rileva la presenza di orizzonti ghiaiosi di spessore apprezzabile al passaggio tra il Subsistema di Villa Verucchio "AES7" e il Subsistema di Bazzano "AES6", alla profondità di -70 / -80 mt, e tra il Subsistema di Bazzano e quello Emiliano – Romagnolo indifferenziato a -100 / -110 mt.

Il limite basale della conoide deposizionale, lungo la verticale, viene individuato attorno a 160 / 170 mt di profondità, sui depositi formazionali marini. I depositi continentali appartenenti alle Unità idrostratigrafiche "A" e "B" (pleistocene medio – superiore; Regione Emilia Romagna, ENI – AGIP, 1998 Riserve idriche della Regione Emilia Romagna a cura di G. di Dio) giacciono con assetto stratigrafico suborizzontale o drappeggiato sui terreni di origine marina del substrato plio - pleistocenico (Unità idrostratigrafica "C" rappresentata in loco dalle Sabbie Gialle di Imola "IMO" e dalla Formazione delle Argille Grigio – azzurre "FAA") coinvolto negli accavallamenti che rappresentano le strutture tettoniche sepolte citate nel paragrafo precedente e pertanto in netta discontinuità stratigrafica rispetto ai terreni sovrastanti.

Pertanto questi dati ci forniscono il quadro geologico generale omogeneo almeno per una fascia di territorio esteso dalla linea di costa fino in vicinanza ai primi rilievi collinari. Il modello geologico è quello di uno spessore consistente di sedimenti depositi in dominio continentale in giacitura suborizzontale o drappeggiata al di sopra dei terreni di origine marina che rappresentano il substrato e costituiscono le strutture tettoniche sepolte legate all'orogenesi appenninica.

3. ANALISI GEOLOGICA.

3.1 Ubicazione e Geomorfologia.

L'area in studio è sita nel centro urbano della città di Rimini, ai margini tra la vecchia area fieristica e la nuova sede del Tribunale.

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 Torrente Ausa. La piana alluvionale così generata si raccorda, attraverso pendenze lievi, alla fascia costiera costituita da depositi in prevalenza marini o di transizione.

L'area oggetto di P.P. è posta su di un terrazzo alluvionale del IV° ordine che costituisce l'ampia piana costiera, alla quota altimetrica media di 7.5 ml s.l.m..

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 terrazzati); essa è collocata in corrispondenza del margine settentrionale della conoide alluvionale del Torrente Ausa (Toni G., Zaghini M., 1988 - Idrogeologia e Geotecnica del Conoide del Fiume Marecchia).

I depositi alluvionali terrazzati sono costituiti litologicamente, nel primo sottosuolo, da alternanze verticali ed orizzontali di limi e argille che rappresentano il prodotto della sedimentazione in ambiente di piana inondabile da parte dei corsi d'acqua suindicati; più in profondità (ad oltre -50.0 mt dal p.c.) tali terreni si trovano alternati a ghiaie e sabbie permeabili.

Data la morfologia sub pianeggiante (la pendenza media dell'area è compresa tra il 0.2 e 0.4%) non si riscontra alcuna evidenza di fenomeni gravitativi all'interno dell'area.

3.2 Geologia e Stratigrafia.

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 terrazzati) e AES8 nella cartografia geologica regionale; essa ricade in corrispondenza del margine settentrionale della porzione distale del conoide alluvionale del Torrente Ausa (Zaghini M. e Toni G., 1988 - Idrogeologia e Geotecnica della Conoide del Fiume Marecchia).

I depositi alluvionali sono costituiti litologicamente, nel primo sottosuolo, da limi argillosi e argille limose con tipici caratteri deposizionali di piana inondabile. Talora tali sedimenti sono alternati a sabbie limo - argillose che rappresentano episodi di rotta d'argine e di deposizione di barre in zona di paleoalveo. Ciò da luogo a passaggi verticali ed orizzontali in configurazione interdigitata tipica dei sedimenti alluvionali, con possibili localizzate strutture di paleocanale relative a corsi d'acqua minori, caratterizzate da depositi ghiaiosi o, comunque, più grossolani. Più in profondità (oltre i 50.0 mt dal p.c.) vi è una dominanza di ghiaie e sabbie permeabili depositate in ambiente di argine fluviale e paleoalveo.

La carta Geologica della Regione Emilia Romagna, inquadra l'area nel Subsintema di Ravenna (AES8; *Pleistocene sup. - Olocene*) appartenente al Sistema Emiliano – Romagnolo Superiore composto da depositi alluvionali, e marini litorali. In particolare la successione stratigrafica locale del primo sottosuolo è la seguente:

SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE (AES).

Comprende depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini. Nel sottosuolo della pianura è costituito da una successione di cicli trasgressivo-regressivi formati da argille, limi, sabbie e ghiaie di ambiente alluvionale e, limitatamente al settore costiero, da sabbie litorali.

In affioramento e nel sottosuolo prossimale alla catena il limite inferiore è erosivo e discordante sui depositi marini. Sintema parzialmente suddiviso in subsintemi (AES8, AES7 ed AES6) limitati, in affioramento, dalle principali scarpate di terrazzo fluviale e paleosuoli e, nel sottosuolo della pianura, da bruschi contatti fra depositi trasgressivi marino-marginali e palustri su depositi di conoide e di piana alluvionale. I depositi fini di trascinamento fluviale dei terrazzi del margine appenninico non sono differenziati in subsintemi. Nel sottosuolo presso lo sbocco vallivo del Fiume Marecchia i depositi grossolani di conoide si amalgamano fra loro ed i singoli subsintemi non sono più separabili. Nel

sottosuolo della pianura alluvionale sono presenti 2 cicli deposizionali inferiori che non hanno corrispettivi in affioramento e perciò non sono stati formalizzati. Spessore massimo circa 200 mt (sottosuolo della pianura). Età: Pleistocene medio-Olocene.

Subsintema di Ravenna (AES8) Pleistocene superiore - Olocene.

Depositi fluviali intravallivi e di piana alluvionale, di piana di sabbia litorale e, nel settore a mare, di prodelta e transizione alla piattaforma. Nella valle del Fiume Marecchia i depositi fluviali sono organizzati in 3 ordini di terrazzo con inclinazione media di 5-6 per mille. 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 (10YR, 2,5Y), 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. Subsintema contenente un'unità di rango gerarchico inferiore (AES8a) che, dove presente, ne costituisce il tetto stratigrafico. Spessore massimo di 20-25 metri.

L'area in studio ricade nel territorio di affioramento della presente unità.

Unità di Modena (AES8a) Età: post-romana (IV-VI sec. d.C.-Attuale; datazione archeologica). Olocene

Ghiaie, sabbie, limi ed argille di canale fluviale, argine e piana inondabile; sabbie e ghiaie di cordone litorale e di barra di foce; argille e limi di prodelta e di transizione alla piattaforma. Limite superiore sempre affiorante e coincidente con il piano topografico dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro (2,5Y) al tetto, privo di reperti archeologici romani, o più antichi, non rimaneggiati e caratterizzato da una buona preservazione delle forme deposizionali originarie (es. argini e bacini interfluviali). Limite inferiore dato da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive e dal contatto delle tracimazioni fluviali sul suolo non calcareo (o scarsamente calcareo) di epoca romana (o più antica) nelle aree di pianura. Include, concettualmente, i depositi fluviali in evoluzione b1 che però, in accordo con la tradizione della cartografia geologica preesistente, sono stati cartografati separatamente. Spessore massimo 3-4 metri.

L'area in studio è posta a circa 1000 mt di distanza dalla zona di affioramento della presente unità.

3.3 Idrologia e Idrogeologia.

L'elemento idrologico principale è rappresentato dal Torrente Ausa che scorre tombinato nel sottosuolo ad una distanza di circa 350 mt a sud ovest dell'area in oggetto dove è presente il lago del Parco Ausa.

La rete idrografica di superficie è stata sostituita integralmente dalla regimazione antropica (canalizzazione e/o tombinatura dei corsi d'acqua) e dalle fognature cittadine che raccolgono l'acqua di precipitazione dalle strade e dalle proprietà private. Pertanto nell'area urbanizzata l'originario reticolo

idrografico riveste una importanza ormai trascurabile rispetto alla regimazione antropica delle acque superficiali e la rete scolante è composta quasi esclusivamente dall'impianto fognario pubblico.

L'idrografia superficiale è costituita dall'elemento idrologico suindicato, da fossi di scolo e corsi d'acqua collettori affluenti al mare.

Dal punto di vista idrogeologico la zona in oggetto ricade nel bacino di influenza del Torrente Ausa (Zaghini M., 1993; Quaderno del circondario di Rimini n.4).

I terreni di natura limo-argillosa presenti nel primo sottosuolo possiedono generalmente un alto potere di ritenzione e scarse qualità drenanti: modeste permeabilità e porosità efficace. Nel caso di brevi e intense precipitazioni essi determinano, vista la morfologia pianeggiante, copiosi ristagni superficiali ed allagamenti. Talora sono presenti livelli a maggiore contenuto sabbioso che conferiscono al terreno una certa eterogeneità.

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.

All'epoca in cui è stata effettuata la campagna geognostica (Maggio 2015) si è riscontrata la presenza della falda a profondità comprese tra -1.90 e -2.10 mt dal piano di campagna.

In sintesi da questi dati nonché in base alla raccolta di testimonianze storiche e alla conoscenza idrogeologica locale derivata da una serie di indagini effettuate sul territorio limitrofo si può ragionevolmente ipotizzare un innalzamento dell'acqua fino a ml -1.0 dal piano campagna in caso di precipitazioni intense e prolungate. Non si escludono, inoltre, ulteriori innalzamenti della frangia capillare nonché presenza di umidità nei pressi della superficie dovuta a ristagni d'acqua nel terreno a seguito di afflussi meteorici consistenti.

Tuttavia occorre considerare come tale dato possieda un certo margine di incertezza trattandosi di valutazioni non suffragabili direttamente visto anche il breve periodo a disposizione per l'indagine in rapporto alle oscillazioni stagionali e ai cicli meteorologici pluriennali.

3.4 Valutazioni Idrologiche per Opere di Regimazione.

Per il progetto delle fognature e di opere di scolo delle acque bianche supplementari alla rete fognaria 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 monosecolari.

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 periodo 1934 - 1998, riportati in Allegato 5.

3.5 Tutela assetti Idrogeologici – Vulnerabilità acquiferi ed esondabilità dell'area.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale non evidenzia alcuna zona esondabile e di fatto segnala come assente il problema dell'esondabilità da parte del Fiume Marecchia che è il corso d'acqua più importante presente nell'area. Tuttavia occorre sottolineare che il tema non è oggetto di trattazione specifica della cartografia sopra citata.

Tale affermazione comunque trova conferma nello studio effettuato a cura della Autorità Interregionale di Bacino Marecchia Conca (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico; legge n. 365 dell'11 dicembre 2000, adottato con delibera del 30/03/2004).

Allo stesso modo nelle cartografie sopraccitate non vi è testimonianza di esondabilità da parte del reticolo idrografico minore.

In riferimento alle caratteristiche di vulnerabilità dell'acquifero superficiale si fa riferimento a quanto espresso nel P.T.C.P. 2007 Tavola D1/2. In particolare l'area oggetto di P.P. non ricade all'interno di nessun ambito a vulnerabilità idrogeologica.

4. STRATIGRAFIA E LITOLOGIA.

4.1 Prove in Sito.

La campagna geognostica è stata eseguita mediante l'esecuzione di n. 2 prove penetrometriche statiche nel periodo Maggio 2015. Inoltre si è tenuto conto di n. 2 prove dello stesso tipo eseguite nel periodo Ottobre 2007.

La campagna geognostica così composta fornisce una valutazione estensiva delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni dell' area in studio.

Le prove eseguite con l'ausilio di penetrometro statico tipo "PAGANI" da 10/20 tons si spingono fino a profondità di 20,0 mt. dal piano campagna rilevando, in maniera continua, i valori di resistenza di punta "Rp" e resistenza di attrito laterale locale "Rl" (Allegato 2).

Le caratteristiche dello strumento utilizzato, i grafici e le tabelle analitiche delle penetrometrie sono riportati in Allegato 2. L'ubicazione dei sondaggi penetrometrici è riportata Allegato 1F.

4.2 Prove di Laboratorio – Analisi Granulometriche.

Si sono reperite analisi di laboratorio su campioni di terreno prelevati in fase di esecuzione di sondaggio a carotaggio continuo in zona tribunale (Sondaggio 234), a circa 150 mt di distanza a est dell'area in studio.

Le risultanze sono riportate nei certificati in Allegato 4 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.

I campioni analizzati, prelevati a profondità di 3,10 mt. Campione 1, 8,80 mt. Campione 2 e 15,10 mt. Campione 3, presentano i seguenti contenuti:

Campione 1:

Argilla 33%, Limo 57.7%, Sabbia 7.3%, Ghiaia 2.0% - LIMO CON ARGILLA DEBOLMENTE SABBIOSO.

Campione 2:

Argilla 37.9%, Limo 59.3%, Sabbia 2.9% - LIMO CON ARGILLA.

Campione 3:

Argilla 20.9%, Limo 72.0%, Sabbia 7.1% - LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO.

4.3 Stratigrafia e Litologia.

La campagna geognostica ha permesso di individuare e raggruppare i terreni costituenti il primo sottosuolo, sinteticamente, in n. 2 litotipi. Per l'identificazione dei tipi litologici ci si è avvalsi delle metodologie di Begemann (1965) e di Schmertmann (1978) basate sul rapporto dei parametri Rp e Rl. Sulla base delle esperienze empiriche di G. Sanglerat e di altri Autori si sono ricavate, in prima approssimazione, dalla resistenza alla penetrazione delle prove penetrometriche, le caratteristiche geomeccaniche dei terreni oggetto di analisi.

N O T A

Le quote di seguito riportate si riferiscono al piano campagna nel punto in cui ciascuna penetrometria è stata effettuata e che risulta in loco suborizzontale.

LIT.	Profondità Da mt a mt	Descrizione
V	da 0.00 a -1.20 - 1.50	Livello superficiale Terreni limo – argillosi di accumulo alluvionale (Alluvium), in sup. terreno vegetale e/o di riporto; caratteristiche meccaniche variabili e generalmente scadenti.
	Da -1.20 -1.50 a fine prove	Limi con argilla da poco a mediamente consistenti di origine alluvionale, da poco a mediamente consistenti, con caratteristiche geotecniche sufficienti e a contenuta/ media compressibilità; depositi attribuibili a sedimentazione in piana inondabile del Fiume Marecchia. Presenza di sottili e discontinui livelletti a maggiore contenuto sabbioso.

5. EDIFICABILITA' DELL'AREA E CRITERI COSTRUTTIVI.

5.1 Considerazioni Generali.

Il Piano Particolareggiato prevede la costruzione di edifici, viabilità e di parcheggi. Da quanto emerso dal rilevamento geologico e geomorfologico generale e dalla campagna geognostica condotta, si ritiene non sussistano problemi di edificabilità nell'area già parzialmente urbanizzata ed edificata.

Trattandosi di piana alluvionale subpianeggiante, che declina verso mare con debole inclinazione, non si evidenziano riscontri morfologici che possono indicare movimenti gravitativi in atto o potenziali. Neppure sussiste pericolo di esondabilità né da parte del Fiume Marecchia né dei corsi d'acqua secondari presenti in zona.

In relazione sia alle problematiche geologico - tecniche che agli scenari di possibile amplificazione sismica locale, descritti nel Capitolo 6 si ritiene che non vi siano elementi di particolare cautela da adottare ai fini edificativi.

La presenza nel primo sottosuolo di terreni con caratteristiche geomeccaniche sufficienti fa sì che si possano adottare in tutti i casi fondazioni dirette. Il piano di posa delle fondazioni dovrà essere collocato sempre al di sotto del livello superficiale ad una profondità minima di ml -1,30 – 1,60 dal piano campagna originario.

Anche per la realizzazione di eventuali vasche di laminazione il contesto geologico e geomorfologico è lo stesso dei fabbricati, con possibilità quindi di adottare fondazioni dirette attestata al di sotto del livello superficiale (minima profondità di -1,30-1,60 mt dal piano di campagna). Pertanto anche per i suddetti manufatti, da quanto emerso dall'indagine geognostica e in base all'assetto geomorfologico generale, si ritiene non sussistano problemi costruttivi.

Nel progetto degli apparati fondazionali occorrerà tener conto della presenza di terreni superficiali piuttosto sensibili a variazioni di umidità e dotati pertanto di variabili caratteristiche geomeccaniche (ritiri e rigonfiamenti fisiologici). Ciò consiglierebbe l'adozione di apparati fondali continui di tipo nastriforme o a trave rovescia almeno per gli edifici con struttura costruita in opera. Per fabbricati produttivi eventuali strutture prefabbricate potranno essere fondate su plinti qualora siano tollerabili cedimenti differenziali fisiologici dovuti ai fenomeni suddetti.

Nel caso in cui si prevedano piani seminterrati o interrati si potranno adottare fondazioni a trave rovescia/nastriformi o a platea con profondità di imposta ipotizzabili comprese tra ml -2.5 e -3.5 dal piano campagna. Si dovrà ricorrere a fondazioni profonde solamente qualora la tipologia degli edifici da realizzare e/o la necessità di contenere i cedimenti totali e differenziali, impongano scelte fondazionali complesse.

In ogni caso 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 sia alle problematiche di dettaglio che si presenteranno nel sito di edificazione, sia alle caratteristiche tecniche dell'opera da realizzare.

Data la presenza della falda e di una notevole risalita capillare anche nei pressi della superficie, si consiglia di predisporre un idoneo sistema di impermeabilizzazione degli scantinati e di dimensionare le solette di fondazione tenendo conto delle sottospinte idrostatiche.

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.

5.2 Problematiche legate all'edificazione nell'area di intervento.

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 erosione e degradazione superficiale.

Per gli sbancamenti necessari alla realizzazione dei piani interrati l'autosostentamento del fronte di scavo, in situazione a breve termine, per situazioni con dislivelli di scavo contenuto, le condizioni indispensabili per la stabilità sono quelle di angoli di scarpa di 45°- 50° nonché la assenza di circolazioni idriche o di incipiente stato di fessurazione del terreno.

L'affidarsi all'autosostentamento o la opportunità di dover ricorrere ad opere di sostegno provvisorie sarà funzione sia della presenza di situazioni critiche (strade o manufatti vicini) sia dei tempi ragionevolmente prevedibili con scavo aperto. In ogni caso esso potrà essere verificato con una serie di piccoli scavi pilota preliminari allo scavo generalizzato.

Per la realizzazione di piani interrati, l'eventuale presenza di circolazioni idriche nei pressi della superficie necessita l'utilizzo di drenaggi e pompe per provvederà all'aggottamento nello scavo.

Se verrà ritenuto di procedere a scavi non protetti da opere di contenimento, sarà comunque importante controllare che non vi sia presenza di circolazioni idriche localizzate, che il terreno sia dotato di accettabili caratteristiche geotecniche e che non vi siano situazioni critiche con fabbricati o strade in adiacenza.

5.3 Caratteristiche dei terreni superficiali come sottofondo per opere stradali.

Il piano particolareggiato prevede la costruzione di una serie di edifici nonché strade di viabilità interna e un numero cospicuo di parcheggi. Dalle prove in situ effettuate risulta come i terreni del primo sottosuolo siano di natura prevalente limo - argillosa e quindi non possiedano buone caratteristiche come terreno di sottofondo. Ciò è confermato anche dalle analisi di laboratorio (vedi Allegato 4). Pertanto occorrerà procedere ad uno scotticamento di entità adeguata all'importanza e alla tipologia della struttura viaria.

Per il dimensionamento della sovrastruttura stradale si potranno adottare metodi quali prove C.B.R. in sito 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. Per i rilevati si dovranno utilizzare materiali appartenenti alle classi A-1, A-3 e A-2. Nel caso ricadano nella classe A-2 dovranno appartenere almeno alla sottoclasse A-2-4, della classificazione stradale CNR-UNI 10006, illustrata nella tabella seguente:

CLASSIFICAZIONE STRADALE SECONDO LA NORMA UNI-CNR 1006

Gruppo	Terreni granulari (passante al 200 A.S.T.M. <35%)							Terreni argillosi-limosi (passante al 200 A.S.T.M. >35%)			
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7
Sottogruppo	A1a	A1b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5 A7-6
Granulometria:											
passante al 10 A.S.T.M.	50 max	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
passante al 40 A.S.T.M.	30 max	50 max	50 max	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
passante al 200 A.S.T.M.	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min
Frazione passante al setaccio 40:											
Limite di liquidità	-----	-----	-----	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min	40 max	41 min
Indice di plasticità	6 max	6 max	N.P.	10 max	10 max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min
Indice di gruppo	0	0	0	0	0	4 max	4 max	8 max	12 max	16 max	20 max
Tipo del terreno	Frammenti di pietre e sabbia		Sabbia fine	Sabbia con limo od argilla				Limo		Argilla	
Giudizio come terreno di sottofondo	Terreni eccellenti-buoni						Mediocri e cattivi				

In ogni caso non si utilizzeranno terreni appartenenti alle classi A-4, A-5, A-6 e A-7.

I moduli di compressibilità del terreno in posto sono in ogni caso insufficienti e il giudizio come sottofondo è insufficiente. Pertanto si ritiene opportuno procedere alla decorticazione di 50 / 70 cm di terreno per poi procedere alla formazione dei rilevati stradali a partire da un piano di imposta costipato, con mezzi meccanici idonei, a valori non inferiori dell'85% della densità max determinato dalle prove Proctor (A.A.S.H.O.) standard o modificate.

6. VALUTAZIONI DI MICROZONAZIONE SISMICA.

6.1 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 l'area oggetto di Piano Particolareggiato 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 (punto "a");
- aree instabili e potenzialmente instabili (punto "b");
- aree in cui le coperture hanno spessori fortemente variabili, come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti (punto "c");
- aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico (punto "d").

6.1 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 (Vedi Allegato 1C).

Per le valutazioni di cui al punto 2) è stato verificato che le curve granulometriche, i cui verbali di analisi del laboratorio sono riportati in Allegato 4, indicano come i terreni interessati dall'area di piano particolareggiato ricadono al di fuori del fuso granulometrico dei sedimenti suscettibili al fenomeno di liquefazione di cui alla figura 1 dell'Allegato A3 della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07.

Le curve granulometriche, indicano come i terreni interessati dall'area di piano particolareggiato siano a dominante natura limo – argillosa (vedi litotipo L) almeno fino a 20 mt di profondità oltre la quale la pressione litostatica inibisce il fenomeno.

Pertanto si può asserire che l'area oggetto di P.P. 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°, pendii costituiti da terreni prevalentemente argillosi e/o intensamente fratturati con acclività >15°, 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 gravitativa delle aree oggetto di P.U.A. 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:

- Il sito è subpianeggiante e pertanto gli effetti topografici di amplificazione sismica possono essere trascurati.
- La zona oggetto di P.P. non risulta direttamente interessata da fenomeni franosi.
- La zona, infine, non risulta essere potenzialmente instabile 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 P.P. 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 la campagna geognostica eseguita e 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.

Al termine delle analisi effettuate secondo lo schema sopra indicato emerge come il sito presenti una successione stratigrafica alquanto omogenea e comunque lo spessore della copertura alluvionale al di sopra del substrato sia piuttosto consistente.

Pertanto a conclusione delle valutazioni sopra esperite si può affermare che l'area oggetto di P.P. 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".

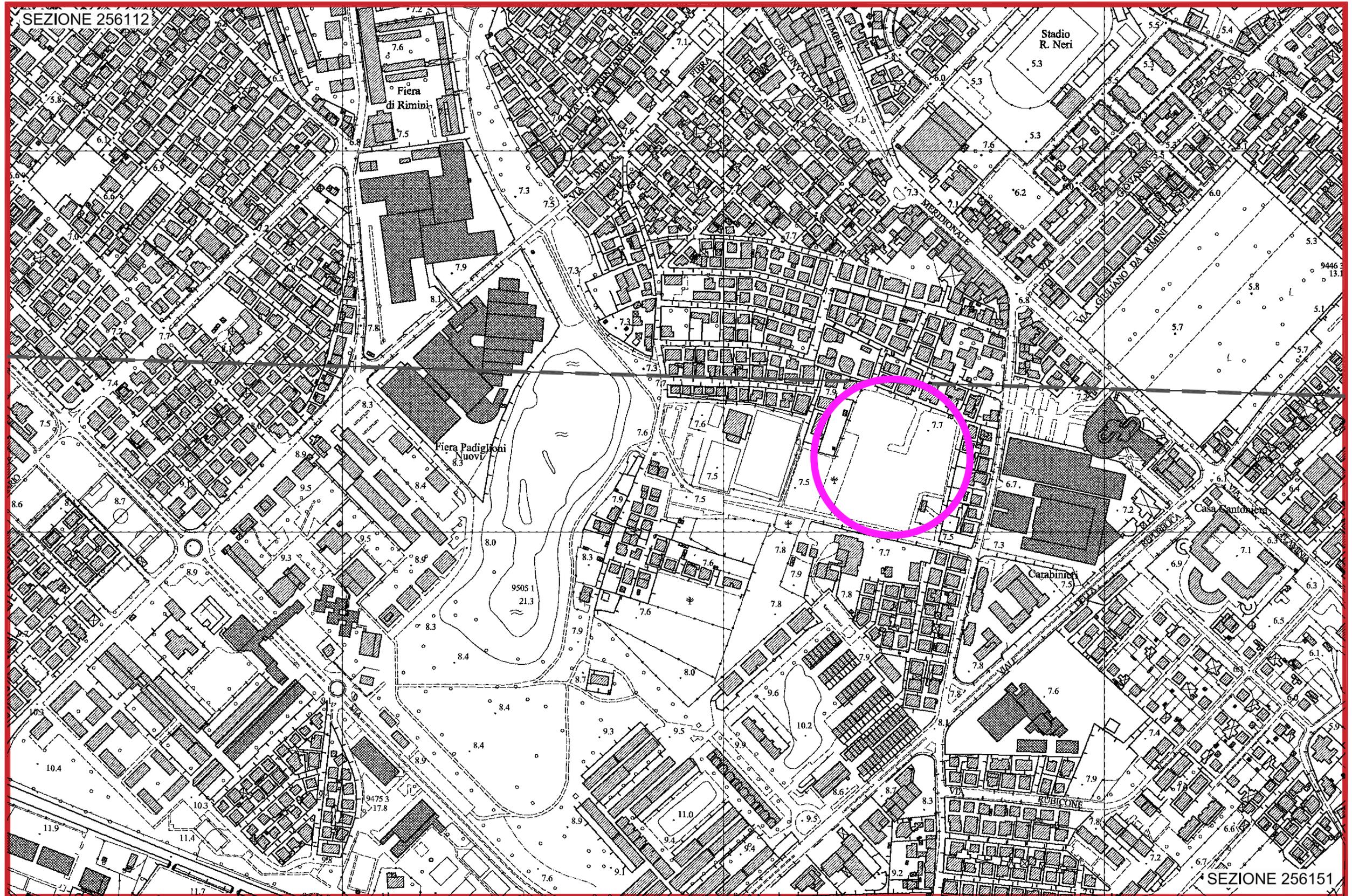
Nella presente non viene preso in esame il punto d) dell'allegato "A", punto 4.2, della Delibera di Assemblea Legislativa n.112 del 02/05/07 (opere di rilevante interesse pubblico).

Riccione (RN), Maggio 2015

ALLEGATO 1

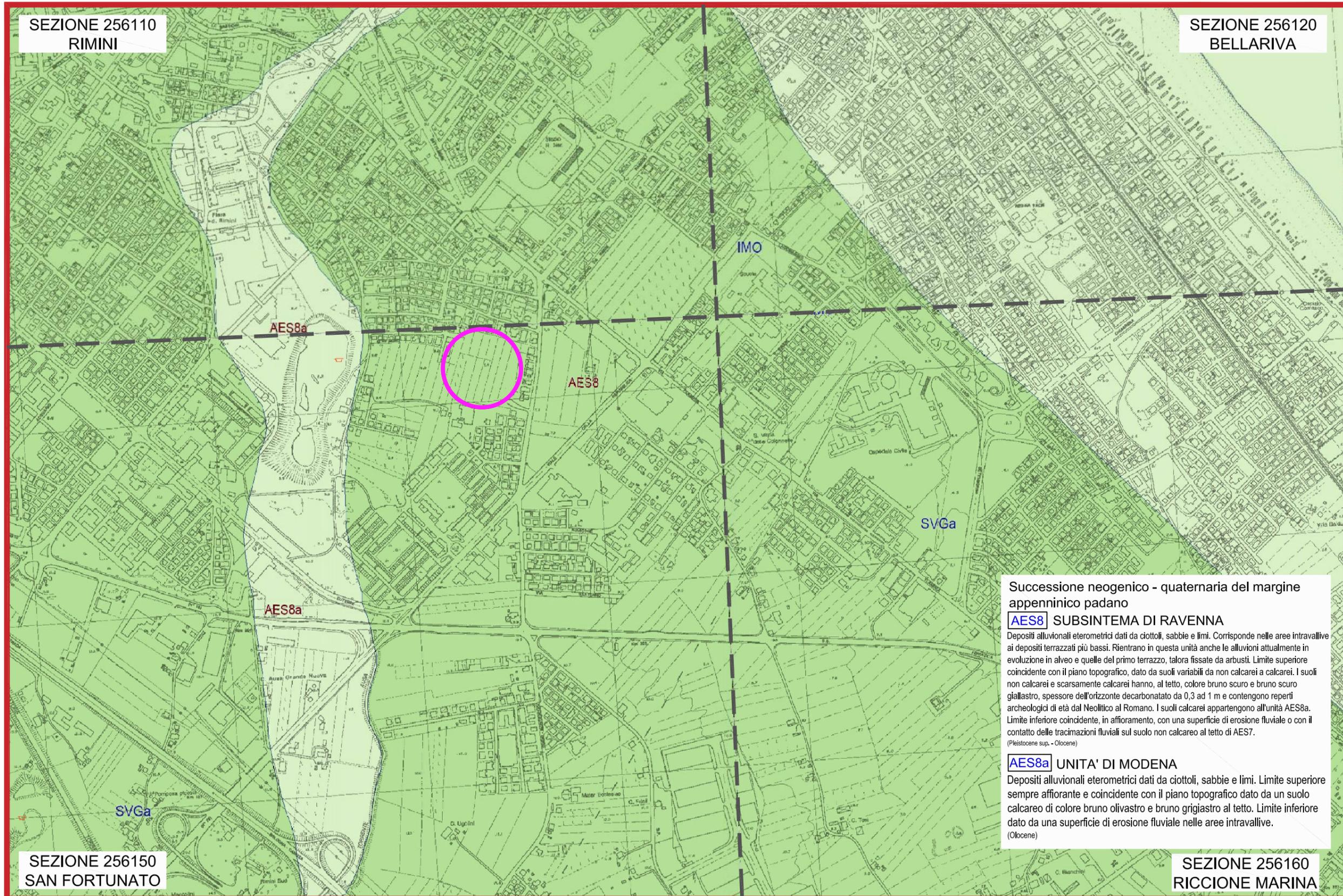
Elaborati Grafici

CARTA TECNICA REGIONALE (C.T.R)
SCALA 1:5.000



SEZIONE 256151

CARTA GEOLOGICA DELL'APPENNINO EMILIANO-ROMAGNOLO
EDIZIONE 2011 - SCALA 1:10.000



Successione neogenico - quaternaria del margine appenninico padano

AES8 SUBSISTEMA 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)

AES8a UNITA' 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)

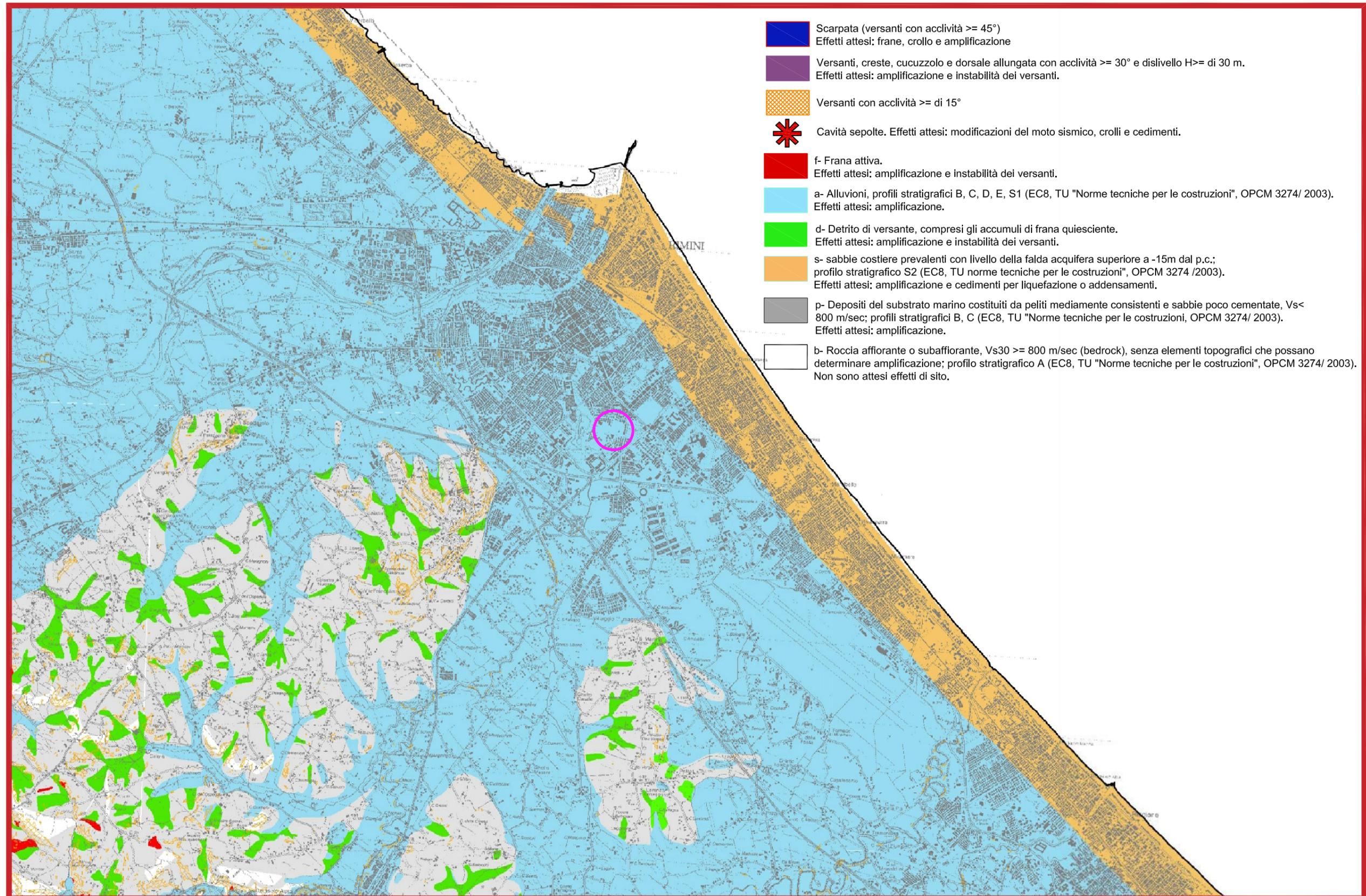
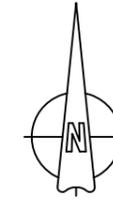
SEZIONE 256110
RIMINI

SEZIONE 256120
BELLARIVA

SEZIONE 256150
SAN FORTUNATO

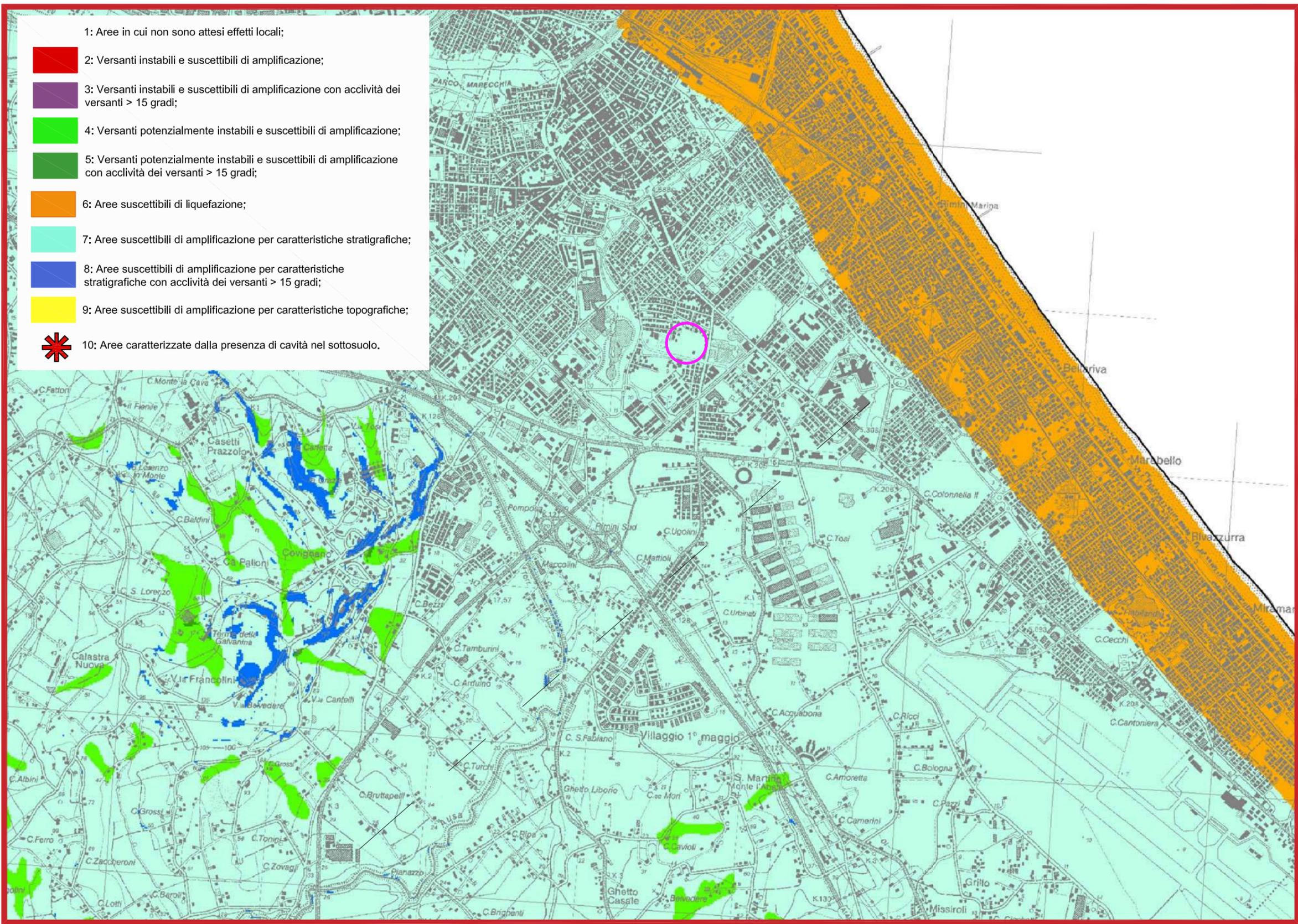
SEZIONE 256160
RICCIONE MARINA

PTCP - QUADRO CONOSCITIVO
 "Sistema ambientale - Rischio sismico -
 Carta delle zone suscettibili di effetti di sito"
 TAVOLA S.A.10 SCALA 1:50.000

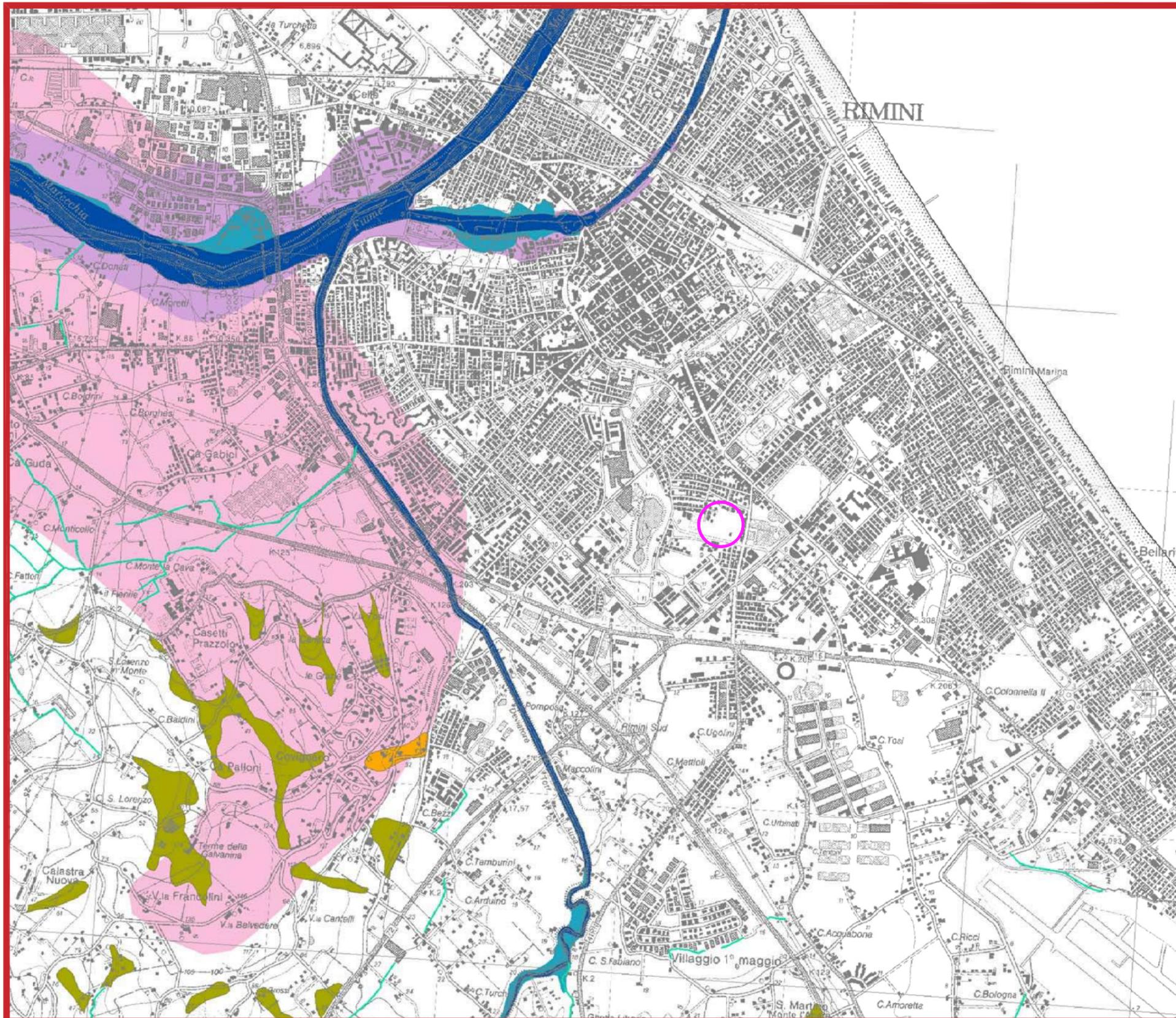


- Scarpata (versanti con acclività $\geq 45^\circ$)
Effetti attesi: frane, crollo e amplificazione
- Versanti, creste, cucuzzolo e dorsale allungata con acclività $\geq 30^\circ$ e dislivello $H \geq 30$ m.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
- Versanti con acclività $\geq 15^\circ$
- Cavità sepolte. Effetti attesi: modificazioni del moto sismico, crolli e cedimenti.
- f- Frana attiva.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
- a- Alluvioni, profili stratigrafici B, C, D, E, S1 (EC8, TU "Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/ 2003).
Effetti attesi: amplificazione.
- d- Detrito di versante, compresi gli accumuli di frana quiescente.
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
- s- sabbie costiere prevalenti con livello della falda acquifera superiore a -15m dal p.c.;
profilo stratigrafico S2 (EC8, TU norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274 /2003).
Effetti attesi: amplificazione e cedimenti per liquefazione o addensamenti.
- p- Depositi del substrato marino costituiti da peliti mediamente consistenti e sabbie poco cementate, $V_s < 800$ m/sec; profili stratigrafici B, C (EC8, TU "Norme tecniche per le costruzioni, OPCM 3274/ 2003).
Effetti attesi: amplificazione.
- b- Roccia affiorante o subaffiorante, $V_{s30} \geq 800$ m/sec (bedrock), senza elementi topografici che possano determinare amplificazione; profilo stratigrafico A (EC8, TU "Norme tecniche per le costruzioni", OPCM 3274/ 2003).
Non sono attesi effetti di sito.

PTCP - QUADRO CONOSCITIVO
 "Sistema ambientale - Rischio sismico -
 Carta Provinciale delle zone suscettibili degli effetti locali"
 TAVOLA S.A.11/2 SCALA 1:25000



PTCP - TAVOLE DI PIANO
 "Tavola D1/2 - Rischi ambientali"
 SCALA 1:25.000



AMBITI A PERICOLOSITA' IDRAULICA

-  Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acquareticolo idrografico principale (art. 2.2)
-  Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acquareticolo idrografico minore (art. 2.2)
-  Aree esondabili (art. 2.3)

AMBITI A VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

-  Bacno Imbrifero del fiume Conca (art. 3.6)
-  Aree di ricarica della falda idrogeologicamente connessa 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)

AMBITI A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

-  Zone instabili per fenomeni di dissesto attivi verificati (art. 4.1 commi 3 e 7)
-  Zone instabili per fenomeni di dissesto quiescenti verificati (art. 4.1 commi 6 e 7)
-  Zone instabili per fenomeni di dissesto attivi da verificare (art. 4.1 commi 3 e 7)
-  Zone instabili per fenomeni di dissesto quiescenti da verificare (art. 4.1 commi 5 e 7)
-  Depositi di versante verificati (art. 4.1 comma 11)
-  Depositi di versante da verificare (art. 4.1 comma 10)
-  Depositi eluvio-colluviali e antropici (art. 4.1 comma 12)
-  Abitati da consolidare (art. 4.2)
-  Calanchi (art. 4.1 commi 3, 4 e 7)
-  Aree potenzialmente instabili (art. 4.1 comma 9)
-  Scarpate (art. 4.1 comma 13)
-  Aziende a rischio di incidente rilevante (art. 8.6)

UBICAZIONE INDAGINE GEOGNOSTICA PLANIMETRIA - SCALA 1:500



LEGENDA



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) Ottobre 2007



PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPT) Maggio 2015



ALLEGATO 2

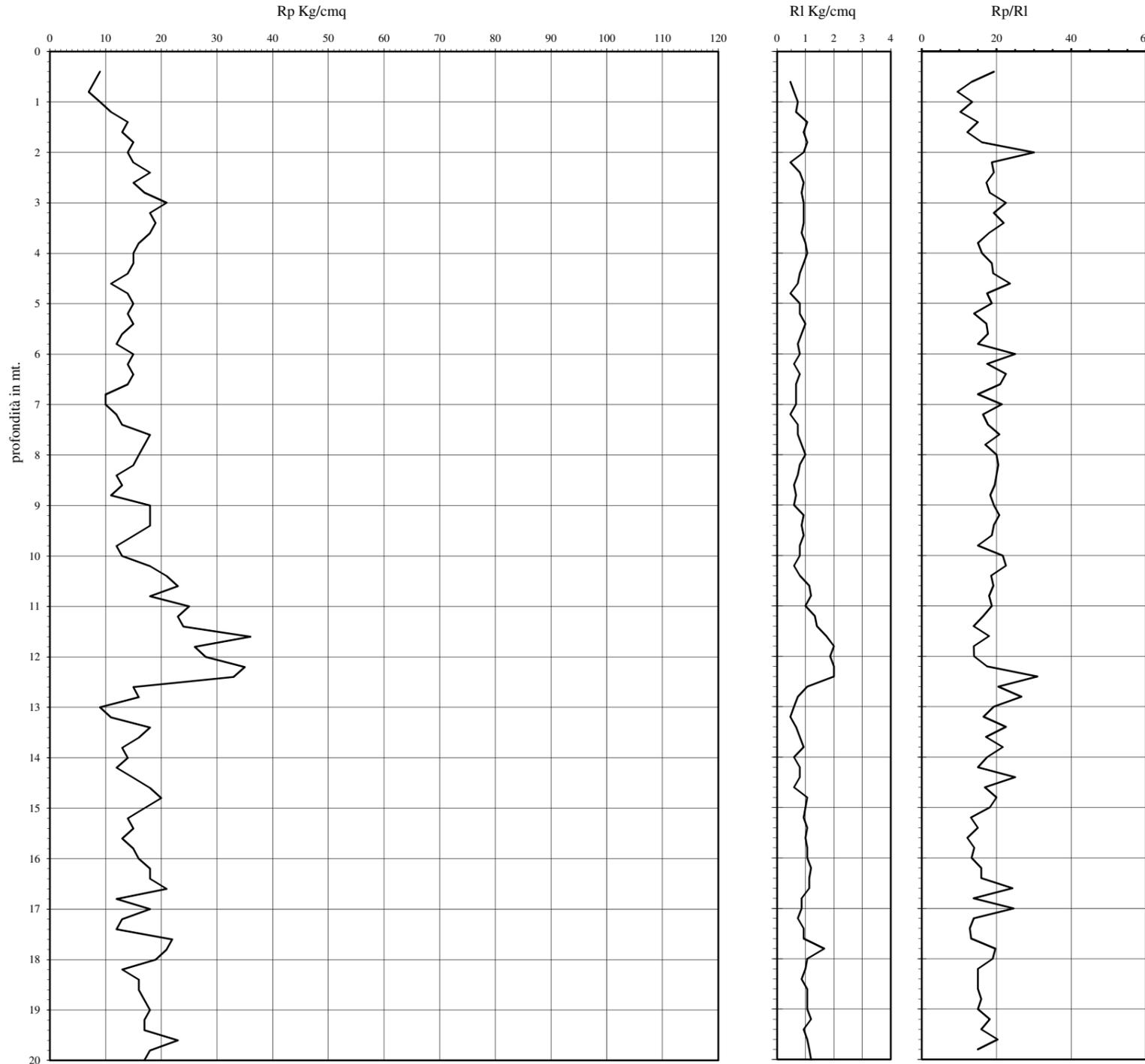
Prove Penetrometriche

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT 1
 Cantiere: Rimini (RN) - Via Fantoni
 Data: Maggio 2015

Quota inizio: piano campagna
 Liv.falda: -1,90 mt.
 Note:

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



mt.	Rp	Rl	Rp/Rl	φ °	Dr	Cu Kg/cmq	Nspt
0.2	9		19.29	/	/	0.45	/
0.4	8	0.47	13.33	/	/	0.4	/
0.6	7	0.60	9.55	/	/	0.35	/
0.8	9	0.73	13.50	/	/	0.45	/
1.2	11	0.67	10.31	/	/	0.55	/
1.4	14	1.07	15.00	/	/	0.7	/
1.6	13	0.93	12.19	/	/	0.65	/
1.8	15	1.07	16.07	/	/	0.75	/
2	14	0.93	30.00	/	/	0.7	/
2.2	15	0.47	18.75	/	/	0.75	/
2.4	18	0.80	19.29	/	/	0.9	/
2.6	15	0.93	17.31	/	/	0.75	/
2.8	17	0.87	18.21	/	/	0.85	/
3	21	0.93	22.50	/	/	1.05	/
3.2	18	0.93	19.29	/	/	0.9	/
3.4	19	0.93	21.92	/	/	0.95	/
3.6	18	0.87	18.00	/	/	0.9	/
3.8	16	1.00	15.00	/	/	0.8	/
4	15	1.07	16.07	/	/	0.75	/
4.2	15	0.93	18.75	/	/	0.75	/
4.4	14	0.80	19.09	/	/	0.7	/
4.6	11	0.73	23.57	/	/	0.55	/
4.8	14	0.47	17.50	/	/	0.7	/
5.2	15	0.80	18.75	/	/	0.75	/
5.4	14	0.80	14.00	/	/	0.7	/
5.4	15	1.00	17.31	/	/	0.75	/
5.6	13	0.87	17.73	/	/	0.65	/
5.8	12	0.73	15.00	/	/	0.6	/
6	15	0.80	25.00	/	/	0.75	/
6.2	14	0.60	17.50	/	/	0.7	/
6.4	15	0.80	22.50	/	/	0.75	/
6.6	14	0.67	21.00	/	/	0.7	/
6.8	10	0.67	15.00	/	/	0.5	/
7	10	0.67	21.43	/	/	0.5	/
7.2	12	0.47	16.36	/	/	0.6	/
7.4	13	0.73	17.73	/	/	0.65	/
7.6	18	0.73	20.77	/	/	0.9	/
7.8	17	0.87	17.00	/	/	0.85	/
8	16	1.00	20.00	/	/	0.8	/
8.2	15	0.80	20.45	/	/	0.75	/
8.4	12	0.73	20.00	/	/	0.6	/
8.6	13	0.60	19.50	/	/	0.65	/
8.8	11	0.67	18.33	/	/	0.55	/
9	18	0.60	19.29	/	/	0.9	/
9.2	18	0.93	20.77	/	/	0.9	/
9.4	18	0.87	19.29	/	/	0.9	/
9.6	15	0.93	18.75	/	/	0.75	/
9.8	12	0.80	15.00	/	/	0.6	/
10	13	0.80	21.67	/	/	0.65	/
10.2	18	0.60	22.50	/	/	0.9	/
10.4	21	0.80	18.53	/	/	1.05	/
10.6	23	1.13	19.17	/	/	1.15	/
10.8	18	1.20	18.00	/	/	0.9	/
11	25	1.00	18.75	/	/	1.25	/
11.2	23	1.33	16.43	/	/	1.15	/
11.4	24	1.40	13.85	/	/	1.2	/
11.6	36	1.73	18.00	/	/	1.8	/
11.8	26	2.00	13.93	/	/	1.3	/
12	28	1.87	14.00	/	/	1.4	/
12.2	35	2.00	17.50	/	/	1.75	/
12.4	33	2.00	30.94	/	/	/	8.25
12.6	15	1.07	20.45	/	/	0.75	/
12.8	16	0.73	26.67	/	/	0.8	/
13	9	0.60	19.29	/	/	0.45	/
13.2	11	0.47	16.50	/	/	0.55	/
13.4	18	0.67	22.50	/	/	0.9	/
13.6	16	0.80	17.14	/	/	0.8	/
13.8	13	0.93	21.67	/	/	0.65	/
14	14	0.60	17.50	/	/	0.7	/
14.2	12	0.80	15.00	/	/	0.6	/
14.4	18	0.80	25.00	/	/	0.75	/
14.6	18	0.60	16.88	/	/	0.9	/
14.8	20	1.07	20.00	/	/	1	/
15	17	1.00	18.21	/	/	0.85	/
15.2	14	0.93	13.13	/	/	0.7	/
15.4	15	1.07	15.00	/	/	0.75	/
15.6	13	1.00	12.19	/	/	0.65	/
15.8	15	1.07	14.06	/	/	0.75	/
16	16	1.07	13.33	/	/	0.8	/
16.2	18	1.20	15.88	/	/	0.9	/
16.4	18	1.13	15.88	/	/	0.9	/
16.6	21	1.13	24.23	/	/	1.05	/
16.8	12	0.87	13.85	/	/	0.6	/
17	18	0.87	24.55	/	/	0.9	/
17.2	13	0.73	13.93	/	/	0.65	/
17.4	12	0.93	12.86	/	/	0.6	/
17.6	22	0.93	13.20	/	/	1.1	/
17.8	21	1.67	19.69	/	/	1.05	/
18	19	1.07	19.00	/	/	0.95	/
18.2	13	1.00	15.00	/	/	0.65	/
18.4	16	0.87	15.00	/	/	0.8	/
18.6	16	1.07	15.00	/	/	0.8	/
18.8	17	1.07	15.94	/	/	0.85	/
19	18	1.07	15.00	/	/	0.9	/
19.2	17	1.20	18.21	/	/	0.85	/
19.4	17	0.93	15.94	/	/	0.85	/
19.6	23	1.07	20.29	/	/	1.15	/
19.8	18	1.13	15.00	/	/	0.9	/
20	17	1.20		/	/		/

Angolo d'attrito interno, densità
relativa e coesione

Verifica alla liquefazione
magnitudo di 6 g
accelerazione massima al suolo 0,25 g
(Seed et al. 1985)

coefficiente di sicurezza

Legenda:

Cu media Kg/cmq 0.81 8.25 Nspt media n. colpi

Caratteristiche strumento: penetrometro statico semovente, 200kN spintz
 Punta meccanica tipo Begemann - manicotto laterale superficie 150 cmq

- argilla
- sabbia limoso argillosa
- sabbia

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

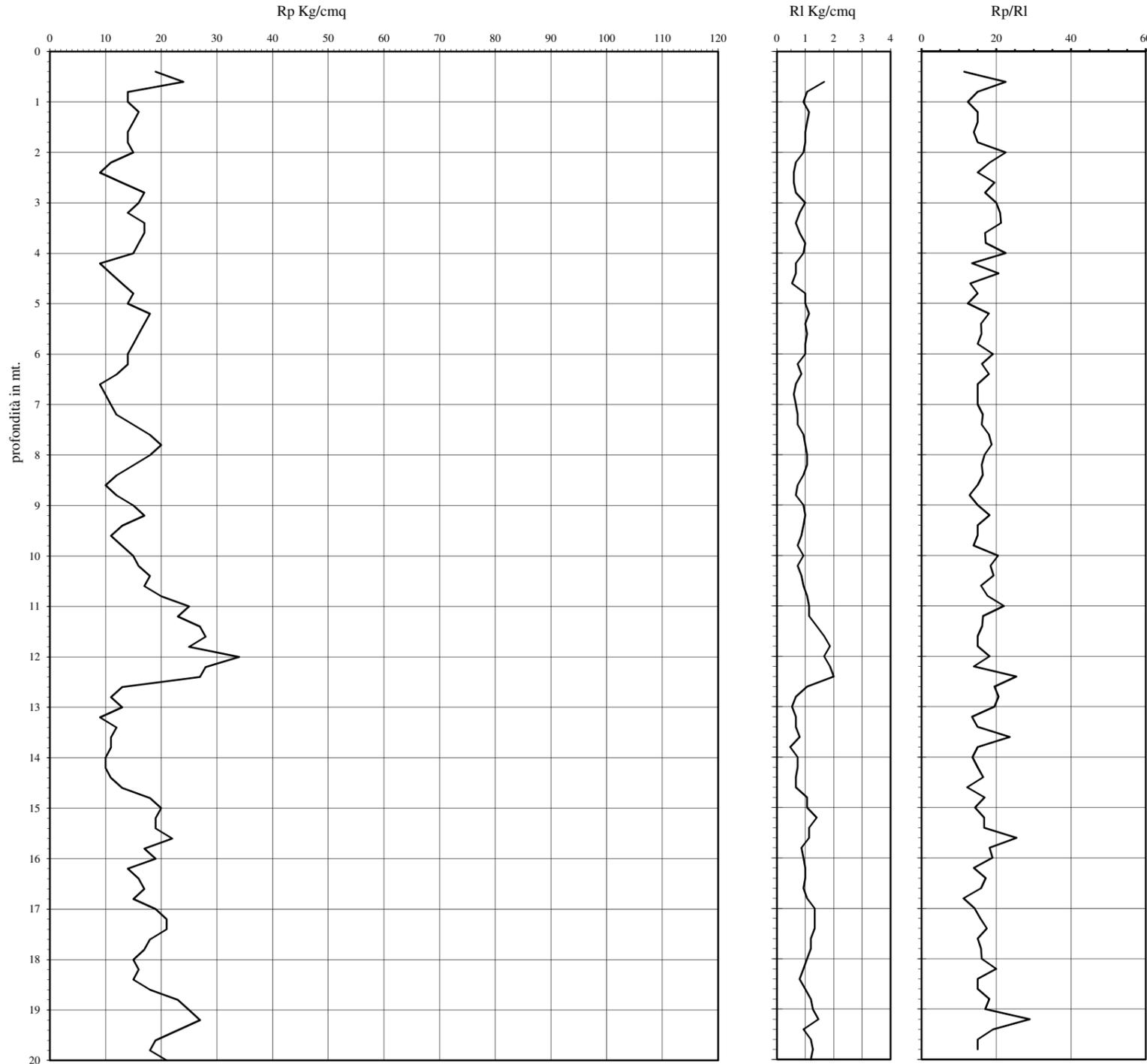
n.l. non liquefacibile

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT 2
 Cantiere: Rimini (RN) - Via Fantoni
 Data: Maggio 2015

Quota inizio: piano campagna
 Liv.falda: -2,10 mt.
 Note:

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



mt.	Rp	Rl	Rp/Rl	ϕ °	Dr	Cu Kg/cmq	Nspt	Verifica alla liquefazione magnitudo di 6 g accelerazione massima al suolo 0,25 g (Seed et al. 1985)	coefficiente di sicurezza
0.2	19		11.40	/	/	0.95	/	n.l.	
0.4	24	1.67	22.50	/	/	1.2	/	n.l.	
0.6	14	1.07	15.00	/	/	0.7	/	n.l.	
0.8	14	0.93	12.35	/	/	0.8	/	n.l.	
1.2	16	1.13	15.00	/	/	0.75	/	n.l.	
1.4	15	1.07	15.00	/	/	0.7	/	n.l.	
1.6	14	1.00	14.00	/	/	0.7	/	n.l.	
1.8	14	1.00	15.00	/	/	0.7	/	n.l.	
2	15	0.93	22.50	/	/	0.75	/	n.l.	
2.2	11	0.67	18.33	/	/	0.55	/	n.l.	
2.4	9	0.60	15.00	/	/	0.45	/	n.l.	
2.6	13	0.60	19.50	/	/	0.65	/	n.l.	
2.8	17	0.67	17.00	/	/	0.85	/	n.l.	
3	16	1.00	20.00	/	/	0.8	/	n.l.	
3.2	14	0.80	21.00	/	/	0.7	/	n.l.	
3.4	17	0.67	21.25	/	/	0.85	/	n.l.	
3.6	17	0.80	17.00	/	/	0.85	/	n.l.	
3.8	16	1.00	17.14	/	/	0.8	/	n.l.	
4	15	0.93	22.50	/	/	0.75	/	n.l.	
4.2	9	0.67	13.50	/	/	0.45	/	n.l.	
4.4	11	0.67	20.63	/	/	0.55	/	n.l.	
4.6	13	0.53	13.00	/	/	0.65	/	n.l.	
4.8	15	1.00	15.00	/	/	0.75	/	n.l.	
5.2	14	1.13	18.00	/	/	0.9	/	n.l.	
5.4	17	1.00	15.94	/	/	0.85	/	n.l.	
5.6	16	1.07	16.00	/	/	0.8	/	n.l.	
5.8	15	1.00	15.00	/	/	0.75	/	n.l.	
6	14	1.00	19.09	/	/	0.7	/	n.l.	
6.2	14	0.73	16.15	/	/	0.7	/	n.l.	
6.4	12	0.87	18.00	/	/	0.6	/	n.l.	
6.6	9	0.67	15.00	/	/	0.45	/	n.l.	
6.8	10	0.60	15.00	/	/	0.5	/	n.l.	
7	11	0.67	15.00	/	/	0.55	/	n.l.	
7.2	12	0.73	16.36	/	/	0.6	/	n.l.	
7.4	15	0.73	16.07	/	/	0.75	/	n.l.	
7.6	18	0.93	18.00	/	/	0.9	/	n.l.	
7.8	20	1.00	28.75	/	/	1	/	n.l.	
8	18	1.07	16.88	/	/	0.9	/	n.l.	
8.2	15	1.07	16.07	/	/	0.75	/	n.l.	
8.4	12	0.93	16.36	/	/	0.6	/	n.l.	
8.6	10	0.73	15.00	/	/	0.5	/	n.l.	
8.8	12	0.67	12.86	/	/	0.6	/	n.l.	
9	15	0.93	15.00	/	/	0.75	/	n.l.	
9.2	17	1.00	18.21	/	/	0.85	/	n.l.	
9.4	13	0.93	15.00	/	/	0.65	/	n.l.	
9.6	11	0.87	15.00	/	/	0.55	/	n.l.	
9.8	13	0.73	13.93	/	/	0.65	/	n.l.	
10	15	0.93	20.45	/	/	0.75	/	n.l.	
10.2	16	0.73	18.46	/	/	0.8	/	n.l.	
10.4	18	0.87	19.29	/	/	0.9	/	n.l.	
10.6	17	0.93	15.94	/	/	0.85	/	n.l.	
10.8	20	1.07	17.65	/	/	1	/	n.l.	
11	25	1.13	22.06	/	/	1.25	/	n.l.	
11.2	23	1.13	16.43	/	/	1.15	/	n.l.	
11.4	27	1.40	16.20	/	/	1.35	/	n.l.	
11.6	28	1.67	15.00	/	/	1.4	/	n.l.	
11.8	25	1.87	15.00	/	/	1.25	/	n.l.	
12	34	1.67	18.21	/	/	1.7	/	n.l.	
12.2	28	1.87	14.00	/	/	1.4	/	n.l.	
12.4	27	2.00	25.31	/	/	1.35	/	n.l.	
12.6	13	1.07	19.50	/	/	0.65	/	n.l.	
12.8	11	0.67	20.63	/	/	0.55	/	n.l.	
13	13	0.53	19.50	/	/	0.65	/	n.l.	
13.2	9	0.67	13.50	/	/	0.45	/	n.l.	
13.4	12	0.67	15.00	/	/	0.6	/	n.l.	
13.6	11	0.80	23.57	/	/	0.55	/	n.l.	
14	10	0.73	13.64	/	/	0.5	/	n.l.	
14.2	10	0.73	15.00	/	/	0.5	/	n.l.	
14.4	11	0.67	16.50	/	/	0.55	/	n.l.	
14.6	13	0.67	12.19	/	/	0.65	/	n.l.	
14.8	18	1.07	16.88	/	/	0.9	/	n.l.	
15	20	1.07	14.29	/	/	1	/	n.l.	
15.2	19	1.40	16.76	/	/	0.95	/	n.l.	
15.4	19	1.13	16.76	/	/	0.95	/	n.l.	
15.6	22	1.13	25.38	/	/	1.1	/	n.l.	
15.8	17	0.87	18.21	/	/	0.85	/	n.l.	
16	19	0.93	19.00	/	/	0.95	/	n.l.	
16.2	14	1.00	14.00	/	/	0.7	/	n.l.	
16.4	16	1.00	17.14	/	/	0.8	/	n.l.	
16.6	17	0.93	15.94	/	/	0.85	/	n.l.	
16.8	15	1.07	11.25	/	/	0.75	/	n.l.	
17	19	1.33	14.25	/	/	0.95	/	n.l.	
17.2	21	1.33	15.75	/	/	1.05	/	n.l.	
17.4	21	1.33	17.50	/	/	1.05	/	n.l.	
17.6	18	1.20	15.00	/	/	0.9	/	n.l.	
17.8	17	1.20	15.94	/	/	0.85	/	n.l.	
18	15	1.07	16.07	/	/	0.75	/	n.l.	
18.2	16	0.93	20.00	/	/	0.8	/	n.l.	
18.4	15	0.80	15.00	/	/	0.75	/	n.l.	
18.6	18	1.00	15.00	/	/	0.9	/	n.l.	
18.8	23	1.20	18.16	/	/	1.15	/	n.l.	
19	25	1.27	17.05	/	/	1.25	/	n.l.	
19.2	27	1.47	28.93	/	/	1.35	/	n.l.	
19.4	23	0.93	19.17	/	/	1.15	/	n.l.	
19.6	19	1.20	15.00	/	/	0.95	/	n.l.	
19.8	18	1.27	15.00	/	/	0.9	/	n.l.	
20	21	1.20		/	/			n.l.	

Caratteristiche strumento: penetrometro statico semovente, 200kN spinta
 Punta meccanica tipo Begemann - manicotto laterale superficie 150 cmq

- argilla
- sabbia limoso argillosa
- sabbia

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

n.l. non liquefacibile

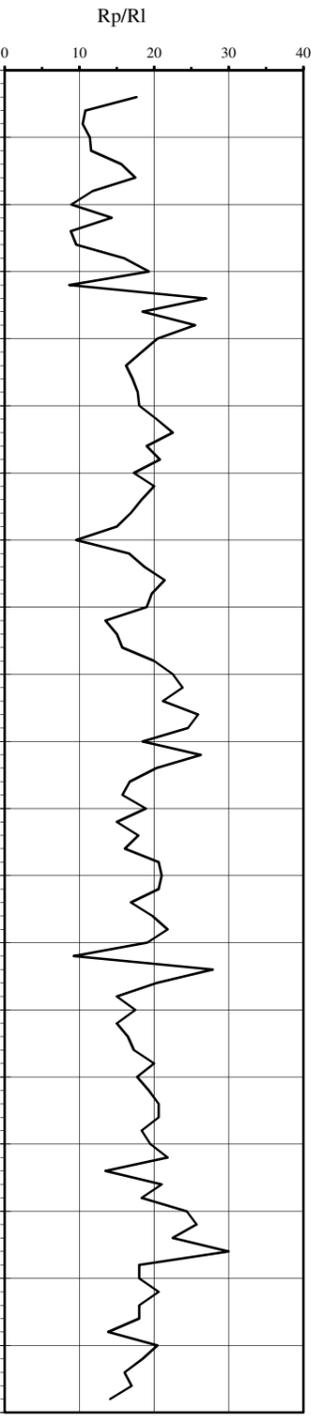
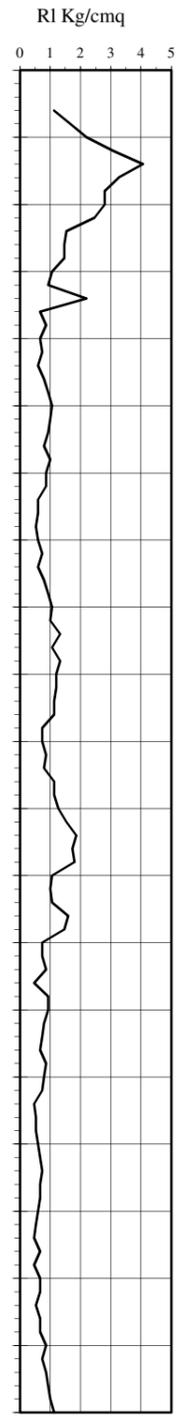
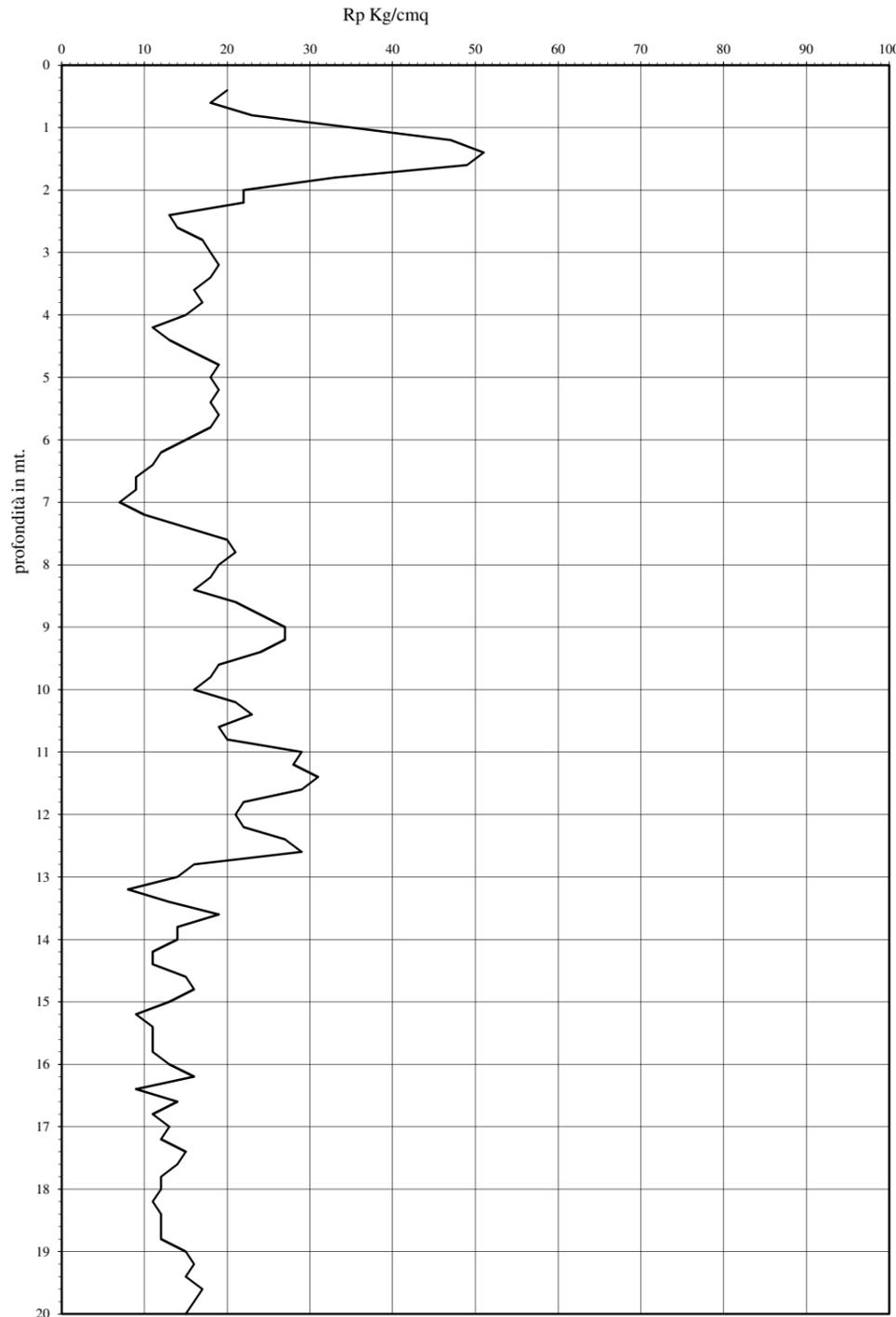
Cu media Kg/cmq 0.82 Nspt media n. colpi 0

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT2
 Cantiere: Rimini - via Fantoni
 Data: Ottobre 2007

Quota inizio: piano campagna
 Liv.falda: -3,80 mt.
 Note:

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



mt.	Rp	Rl	Rp/Rl	ϕ°	Dr	Cu Kg/cmq	Nspt
0.2	20	1.13	17.65	/	/	0.9	/
0.4	18	1.67	10.80	/	/	1.15	/
0.6	23	1.67	10.45	/	/	1.75	/
0.8	35	2.20	11.41	/	/	2.35	/
1.2	47	3.07	11.56	/	/	2.55	/
1.4	51	4.07	15.61	/	/	2.45	/
1.6	49	3.27	17.50	/	/	1.65	/
1.8	33	2.80	11.79	/	/	1.1	/
2.0	22	2.80	8.92	/	/	1.1	/
2.2	22	2.47	14.35	/	/	0.65	/
2.4	13	1.53	8.86	/	/	0.7	/
2.6	14	1.47	9.55	/	/	0.85	/
2.8	17	1.47	15.94	/	/	0.9	/
3.0	18	1.07	19.29	/	/	0.95	/
3.2	18	0.93	8.64	/	/	0.9	/
3.4	18	2.20	27.00	/	/	0.8	/
3.6	16	0.67	18.46	/	/	0.85	/
3.8	17	0.87	25.50	/	/	0.75	/
4.0	15	0.67	20.45	/	/	0.55	/
4.2	11	0.73	18.33	/	/	0.8	/
4.4	13	0.60	16.25	/	/	0.95	/
4.6	16	0.80	17.14	/	/	0.9	/
4.8	19	0.93	17.81	/	/	0.9	/
5.0	18	1.07	18.00	/	/	0.6	/
5.2	19	1.00	20.36	/	/	0.55	/
5.4	18	0.93	22.50	/	/	0.45	/
5.6	19	0.80	19.00	/	/	0.35	/
5.8	18	1.00	20.77	/	/	0.75	/
6.0	15	0.87	17.31	/	/	0.6	/
6.2	12	0.87	20.00	/	/	0.55	/
6.4	11	0.60	18.33	/	/	0.45	/
6.6	9	0.60	16.88	/	/	0.45	/
6.8	9	0.53	15.00	/	/	0.5	/
7.0	7	0.60	9.55	/	/	0.75	/
7.2	10	0.73	16.67	/	/	1.05	/
7.4	15	0.60	18.75	/	/	1.05	/
7.6	20	0.80	21.43	/	/	0.9	/
7.8	21	0.93	19.69	/	/	0.95	/
8.0	19	1.07	19.00	/	/	0.8	/
8.2	18	1.00	13.50	/	/	1.2	/
8.4	16	1.33	15.00	/	/	1.35	/
8.6	21	1.07	15.75	/	/	1.35	/
8.8	24	1.33	20.00	/	/	1.2	/
9.0	27	1.20	22.50	/	/	1.35	/
9.2	27	1.20	23.82	/	/	1.2	/
9.4	24	1.13	21.18	/	/	0.95	/
9.6	19	1.13	25.91	/	/	0.9	/
9.8	18	0.73	24.55	/	/	0.8	/
10.0	16	0.73	18.46	/	/	1.05	/
10.2	21	0.87	26.25	/	/	1.15	/
10.4	23	0.80	20.29	/	/	0.95	/
10.6	19	1.13	16.76	/	/	1.45	/
10.8	20	1.13	15.79	/	/	1.4	/
11.0	29	1.27	18.91	/	/	1.55	/
11.2	28	1.53	15.00	/	/	1.45	/
11.4	31	1.87	17.88	/	/	1.1	/
11.6	29	1.73	16.11	/	/	1.05	/
11.8	22	1.80	20.63	/	/	1.1	/
12.0	21	1.07	21.00	/	/	0.65	/
12.2	22	1.00	20.63	/	/	0.8	/
12.4	27	1.07	16.88	/	/	0.7	/
12.6	29	1.60	19.77	/	/	0.7	/
12.8	16	1.47	21.82	/	/	0.4	/
13.0	14	0.73	19.09	/	/	0.65	/
13.2	8	0.73	9.23	/	/	0.95	/
13.4	13	0.87	27.86	/	/	0.7	/
13.6	19	0.47	20.36	/	/	0.75	/
13.8	14	0.93	15.00	/	/	0.8	/
14.0	14	0.93	17.50	/	/	0.65	/
14.2	11	0.80	15.00	/	/	0.45	/
14.4	11	0.73	16.50	/	/	0.55	/
14.6	15	0.67	17.31	/	/	0.65	/
14.8	16	0.87	20.00	/	/	0.8	/
15.0	13	0.80	17.73	/	/	0.75	/
15.2	9	0.73	19.29	/	/	0.55	/
15.4	11	0.47	20.63	/	/	0.55	/
15.6	11	0.53	20.63	/	/	0.55	/
15.8	11	0.53	18.33	/	/	0.65	/
16.0	13	0.60	19.50	/	/	0.7	/
16.2	16	0.67	21.82	/	/	0.6	/
16.4	9	0.73	13.50	/	/	0.7	/
16.6	14	0.67	21.00	/	/	0.55	/
16.8	11	0.67	18.33	/	/	0.65	/
17.0	13	0.60	24.38	/	/	0.6	/
17.2	12	0.53	25.71	/	/	0.75	/
17.4	15	0.47	22.50	/	/	0.7	/
17.6	14	0.67	30.00	/	/	0.6	/
17.8	12	0.47	18.00	/	/	0.6	/
18.0	12	0.67	18.00	/	/	0.55	/
18.2	11	0.67	20.63	/	/	0.6	/
18.4	12	0.53	18.00	/	/	0.6	/
18.6	12	0.67	18.00	/	/	0.6	/
18.8	12	0.67	13.85	/	/	0.75	/
19.0	15	0.87	20.45	/	/	0.8	/
19.2	16	0.73	18.46	/	/	0.75	/
19.4	15	0.87	16.07	/	/	0.85	/
19.6	17	0.93	17.00	/	/	0.8	/
19.8	16	1.00	14.12	/	/	/	/
20.0	15	1.13	/	/	/	/	/

Angolo d'attrito interno, densità
relativa e coesione

Verifica alla liquefazione
magnitudo di 6 g
accelerazione massima al suolo 0,25 g
(Seed et al. 1985)

coefficiente di sicurezza

Caratteristiche strumento: penetrometro statico semovente, 200kN spinta
 Punta meccanica tipo Begemann - manicotto laterale superficie 150 cmq

- argilla
- sabbia limoso argillosa
- sabbia

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

n.l. non liquefacibile

Cu media Kg/cmq 0.90306 0 Nspt media n. colpi

ALLEGATO 3

Sondaggio a Carotaggio Continuo
Zona Tribunale

Committente EDILPRO - ROMA -
 Cantiere Palazzo di Giustizia
 Localita' RIMINI - FO -
 Data APR. 92

Rif. 92087
 Quota p.c.



SOND. N. 4234

sistema di perforazione: ROTAZIONE diametro 101 mm
 rivestimento: Diametro 127 mm

PROF. DAL P. C.	SPESSORE STRATI	CAMP.	DESCRIZIONI	PERCENT. CAROTAGG.	S.P.T.		PENETROM. TASCABILE kg/cmq	TORVANE kg/cmq	FALDA
					ProL	N. colpi x 15 cm.			
1.1	1.10		LIMO DA DEBOLMENTE SABBIOSO A SABBIOSO, DA BRUNO A NOCCIOLA CON RARO GHIAIETTO, FRUSTOLI VEGETALI E TRACCE DI OSSIDAZIONE OCRACEE. PRESENZA LIVELLI MILLIMETRICI DI SABBIA FINE, NOCCIOLA.				1.4	0.4	-0.8
1.5	0.40		LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO, MARRONE-BRUNO, CON LIVELLO ALLA BASE DI 3 CM. DI SABBIA LIMOSA NOCCIOLA.				1.4	0.3	
1.6	0.10		LIMO ARGILLOSO, MOLLE, GRIGIO.				2.0	0.4	
			LIMO ARGILLOSO NOCCIOLA PREVALENTE CON VAREGAZIONI GRIGIASTRE DA QUOTA -5.5 MT. PRESENTA FREQUENTISSIMI INCLUSI MILLIMETRICI TORBOSI, NERASTRI, VELI ED AREE DI OSSIDAZIONE OCRACEO-GIALLASTRE. LIVELLI CENTI METRICI DI LIMO SABBIOSO NOCCIOLA, DIFFUSI CALCNELLI. E' PRESENTE UN LIVELLO DI SABBIA LIMOSA GRIGIO-NOCCIOLA, FINE, DA -5.5 A -5.7 MT., E DA -6.3 A -6.5 MT.				2.4	0.6	
		1 S					1.7	0.5	
							1.9	0.7	
							1.5	0.5	
							1.9	0.6	
							1.4	0.4	
							1.5	0.7	
							1.4	0.5	
							1.1- 2.2	0.5	
	4.90						1.1	0.3	
							1.2	0.3	
							1.1- 1.7	0.5	
							1.1	0.5	
							1.4	0.3	
							1.0	0.3	
							1.3	0.4	
6.5			LIMO ARGILLOSO GRIGIO CON VAREGAZIONI NOCCIOLA, PRESENTI CALCNELLI.				0.5- 0.8	0.4	
	0.90						0.8- 1.1	0.4	
							1.4	0.6	
7.4			SABBIA LIMOSA FINE CON LIMO SABBIOSO GRIGIO CON VAREGAZIONI NOCCIOLA				1.4	0.6	
	0.40						1.0	0.4	
7.8			LIMO ARGILLOSO GRIGIO CON PASSATE NOCCIOLA.				0.9	0.4	
							1.1	0.5	
							1.3	0.5	
							1.7	0.3	
		2 S					0.9- 1.2	0.6	
	3.00						1.8- 1.5	0.6	
							1.2	0.5	
							1.3- 1.4	0.5	
							1.7	1.1	
10.8			LIMO ARGILLOSO GRIGIO SCURO.				1.8- 2.1	0.7	
11.0	0.20		LIMO ARGILLOSO GRIGIO CON PASSATE NOCCIOLA.				2.5	0.6	
							3.0	0.6	
							1.8	0.7	
							1.5	0.6	
							2.4	0.7	
							1.8	0.5	
							1.2	0.5	
							0.8	0.4	
							1.0	0.5	
							1.3	0.5	
							2.0	0.5	
							1.0- 1.3	0.5	
							1.4	0.6	
							1.5	0.6	
							1.5	0.5	
							1.3	1.0	
							2.2	1.0	
							1.3	1.0	
							2.4	0.4	
							0.5	0.6	
							1.0	0.3	
							1.7	0.4	
							1.5	0.6	
							0.9	0.3	
							1.4	0.4	
19.5			LIMO SABBIOSO CON PASSATE DI LIMO ARGILLOSO GRIGIO E SABBIA LIMOSA DA QUOTA -18.90 A -20.2 MT.				1.0	0.4	
							1.1	0.5	
							1.3	0.5	
							1.4	0.5	
							1.2	0.5	
							1.5	0.5	
							1.2	0.5	
25.0			n. 5 cassette catalogatrici						

CAMPIONE INDISTURBATO
 CAMPIONATORE: D = Denison

CAMPIONE DISTURBATO
 M = Mader

O = Osterberg

S = Shelby

* = comp. SPT

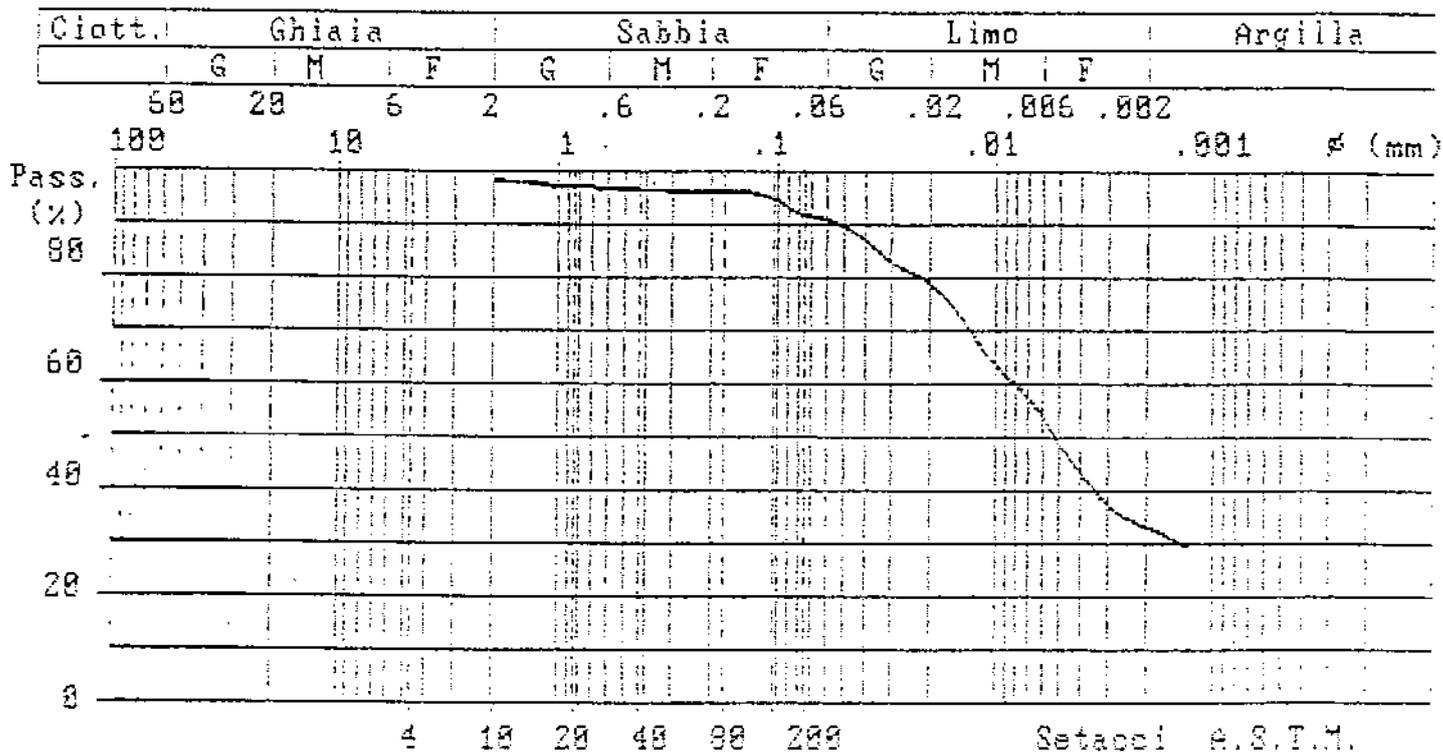
ALLEGATO 4

Prove di Laboratorio
Zona Tribunale

Committente : EDILPRO - ROMA
 Lavoro : PAL. GIUSTIZIA RIMINI
 Data : MAG. 92 Riferimento : 92087
 Sond. n. 4 234 Camp. n. 1 Prof. da 3.10 m. a 3.70 m.

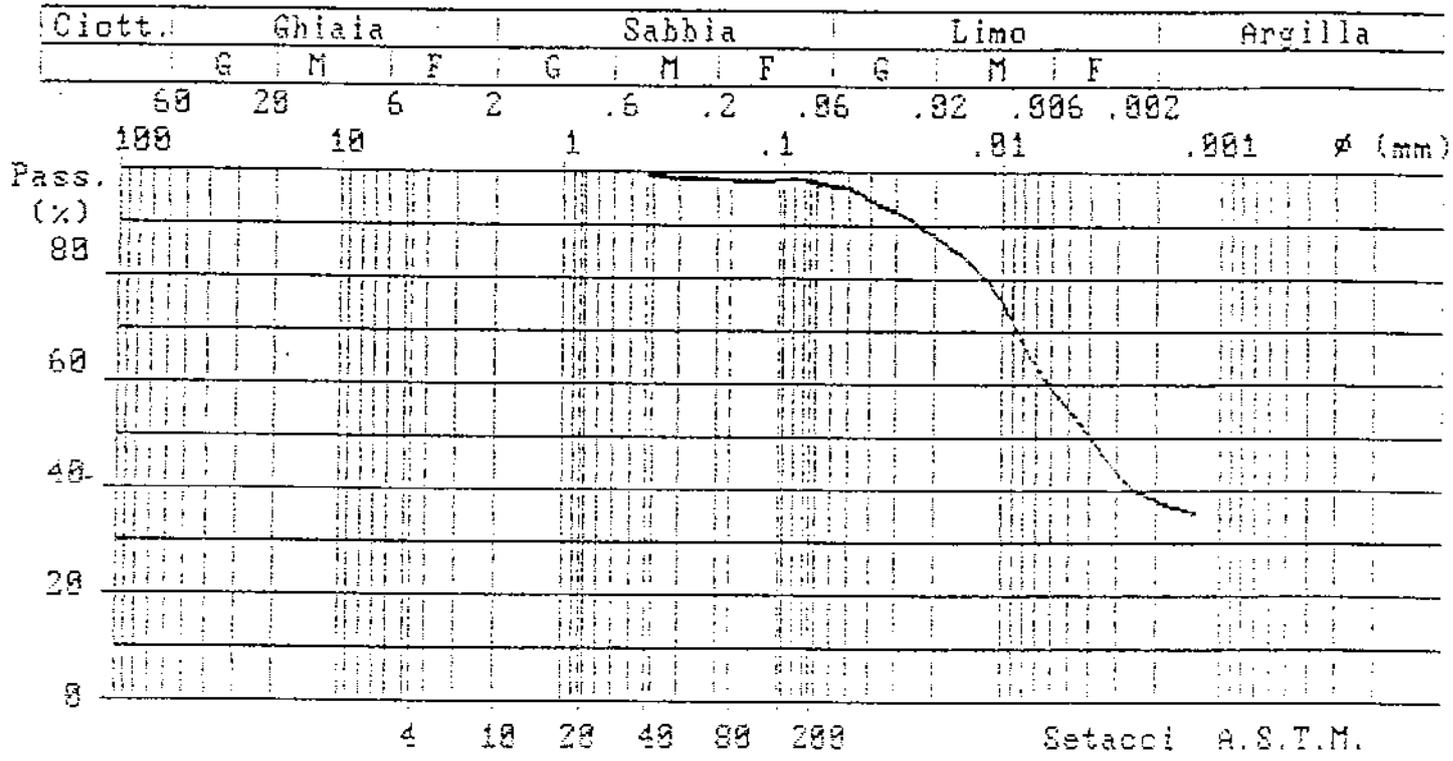


ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE



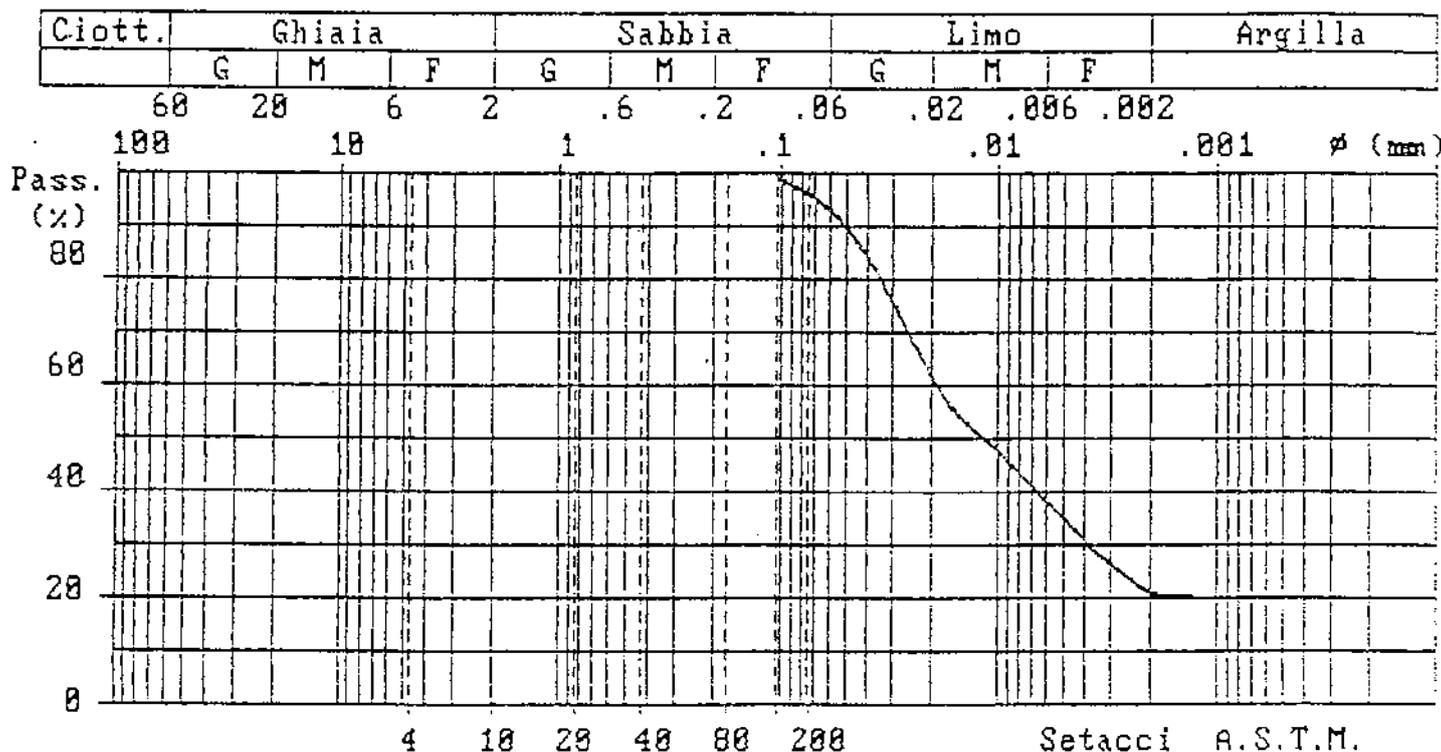
Descrizione (Classificazione AGL/S)	Ciot. %	Ghia. %	Sabb. %	Limo %	Arg. %	d60 mm	d10 mm
LIMO deb. SABBIOSO con ARGILLA		2.8	7.3	57.7	33.8	0.0062	
						U = d60/d10 =	

Committente : EDILPRO - ROMA		
Lavoro : PAL. GIUSTIZIA RIMINI		
Data : MAG. 92	Riferimento : 92887	
Sond. n. 4234 Camp. n. 2	Prof. da 8.80 m. a 9.40 m.	
ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE		



Descrizione (Classificazione AGI/S)	Ciot. %	Ghia. %	Sabb. %	Limo %	Arg. %	d60 mm	d10 mm
LIMO con ARGILLA			2.9	59.3	37.9	0.0062	
						U = d60/d10 =	

Committente : EDILPRO - ROMA		
Lavoro : PAL. GIUSTIZIA RIMINI		
Data : MAG. 92	Riferimento : 92087	
Sond. n. 4 30	Camp. n. 3 Prof. da 15.10 m. a 15.70 m.	
ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE		



Descrizione (Classificazione AGI/S)	Ciott. %	Ghia. %	Sabb. %	Limo %	Arg. %	d60 mm	d10 mm
LIMO ARGILLOSO deb. SABBIOSO			7.1	72.8	20.9	0.8192	
						U = d60/d10 =	

ALLEGATO 5

Dati Pluviometrici

Allegato n. 6

DATI PLUVIOMETRICI

Anno	Durata						
	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	40 min	45 min
1934							
1935							
1936			10,2				
1937		13,8			16,5		
1938		11,0					
1939			16,6			23,6	
1940	12,0						
1941					20,0		
1942					23,0		
1943					15,0		
1944							
1945							
1946					20,0		
1947							
1948					26,0		
1949					34,8		
1950					32,4		
1951				14,0	19,6		
1952			17,4	14,2			52,2
1953	10,0		16,0				
1954							
1955			12,0				32,0
1956							
1957		14,2	21,4				
1958							
1959			20,6				
1960			11,0		28,0		
1961		11,4	14,0		63,0		
1962			20,4				
1963			15,2	16,6		25,0	
1964		10,2	20,4		18,0		
1965		17,4					
1966		12,0	11,6				
1967		12,8	14,0				
1968			19,0				26,0
1969				12,8			
1970							
1971							
1972							48,2
1973					20,2		
1974	13,5						
1975		12,4				26,4	
1976					38,0		
1977					13,0		
1978					45,0		
1979					16,8		
1980			12,0				

Dati di pioggia del
Servizio Idrografico

-Stazione di Rimini-

1981				24,8	
1982		15,0			
1983				11,0	
1984				16,4	
1985				16,0	
1986					25,8
1987				13,0	
1988				12,0	
1989				29,0	
1990	7.2			9.6	
1991	9.8			15.0	
1992	12.8			15.2	
1993	9.2			10.4	
1994	8.6			11.6	
1995	8.8			14.2	
1996	12.2			15.0	
1997	10.4			20.2	
1998	10.6				

dati di pioggia forniti dal Servizio Idrografico per la stazione di Rimini

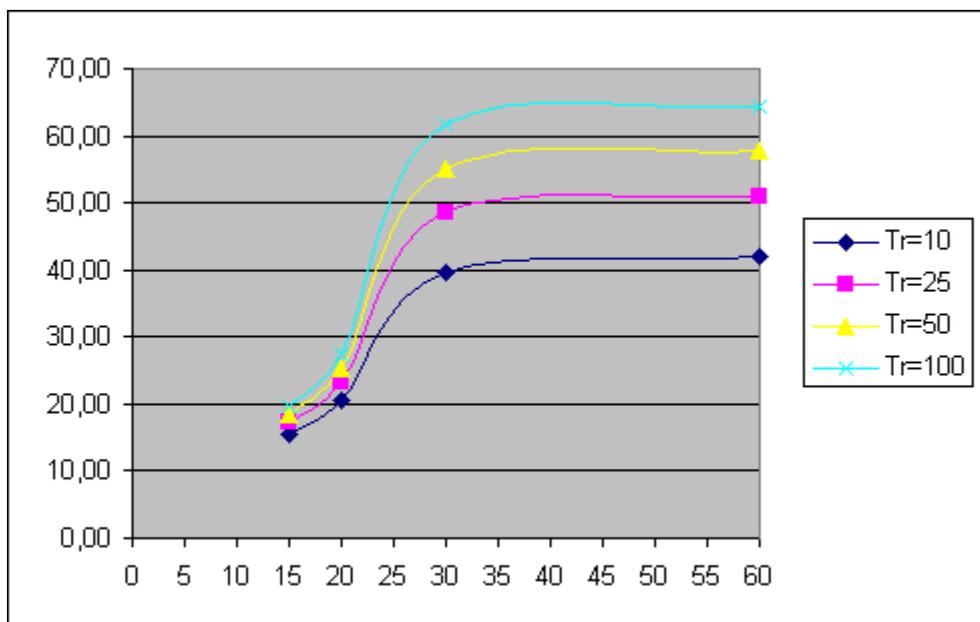
Analisi statistica dei dati di pioggia eseguita tramite il metodo di Gumbel (precipitazioni di durata inferiore a 1 ora).

Equazione curva delle precipitazioni: $H = a * t^n$

H = altezza precipitazione (in mm)

t = tempo durata precipitazione (in ore)

	15	20	30	60
	15 min	20 min	30 min	60 min
Tr=100	19,54	27,29	61,74	64,2251
Tr=50	18,37	25,28	55,15	57,6395
Tr=25	17,19	23,25	48,52	51,0049
Tr=10	15,60	20,52	39,59	42,0617



	ORE				
	1	3	6	12	24
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

