



## COMUNE DI RIMINI

DIREZIONE PIANIFICAZIONE E GESTIONE TERRITORIALE  
UO GESTIONE TERRITORIALE  
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI E QUALITÀ URBANA

VALINVEST S.p.A.  
Rimini

INDUSTRIE VALENTINI S.p.a.  
Rimini

Procedimento Unico per l'approvazione dei progetti di opere pubbliche e di interesse pubblico ai sensi dell'articolo 36-bis e successivi della Legge regionale 24 marzo 2000 n. 20, Titolo III

### *PROGETTO PRELIMINARE*

S.S.16 ADRIATICA: MIGLIORAMENTO DEL LIVELLO DI SERVIZIO NEL TRATTO COMPRESO TRA IL KM. 201+400 ED IL KM. 206+000 IN COMUNE DI RIMINI  
COSTRUZIONE DI ROTATORIA SULLA S.S.16 IN PROSSIMITÀ DELLO STABILIMENTO VALENTINI E COLLEGAMENTO CON LA VIA ALDO MORO

**Dott. Ing. Regolo Poluzzi**  
**INGEGNERIA E GEOMECCANICA S.r.l.**

via Bilancioni n. 16 Scala B - 47923 Rimini - Tel.: 0541.789010 / Fax : 0541.901233 - P.e.: studio@poluzzi.it

OGGETTO :

INTERVENTO C:  
RACCORDO S.S.16 E VIA TOSCA COMPRENSIVO DI SOTTOVIA ALLA S.S.16  
E PISTA CICLABILE A MARE DEL CANALE AUSA

ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA PER VARIANTE  
AGLI STRUMENTI URBANISTICI

DATA Ottobre 2015	TIMBRI E FIRME	TAV. N.°	REV.
COLLABORAZIONE Dr. Flavio Carlini		RGE01	00
REDATTO CARLINI	CONTROLLATO POLUZZI	APPROVATO POLUZZI	 SCESm 067 UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO N° 1427

Responsabile Unico del Procedimento  
Settore Infrastrutture e Grande Viabilità

Ing. Alberto Dellavalle



**GEOLOGI ASSOCIATI**  
**Dr. Demetrio Bastianelli – Dr. Flavio Carlini**

47843 Misano Adriatico (RN) – Via Repubblica, 75

Tel./Fax 0541 610614

C.F. e P. IVA 04042090409

**COMUNE DI RIMINI**

*Provincia di Rimini*

**RACCORDO S.S. N° 16 E VIA TOSCA COMPRENSIVO  
DI SOTTOVIA ALLA S.S. 16**

**Committente: Comune di Rimini, Valinvest S.p.A. e Industrie  
Valentini S.p.A.**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

I PROFESSIONISTI:



**I ^ STESURA**  
Ottobre 2014

**INTEGRAZIONI**

**RIFERIMENTO**  
13Var/14

## 1 PREMESSA

Su incarico del Comune di Rimini, della Vainvest S.p.A. e delle Industrie Valentini S.p.A., si è svolta la presente analisi geologica per la “**Variante al raccordo S.S. 16 via Tosca comprensivo di sottovia alla S.S. 16**” all’interno del progetto della: “S.S. n. 16 Adriatica: miglioramento del livello di servizio nel tratto compreso tra il km. 201+400 ed il km. 206+000 in Comune di Rimini costruzione di rotatoria sulla S.S.16 in prossimità dello stabilimento Valentini e collegamento con la via Aldo Moro”.

Lo studio è stato sviluppato nelle seguenti fasi:

- rilievo geomorfologico dell’area interessata ed analisi della cartografia tematica esistente;
- determinazione della stratigrafia del sottosuolo mediante il reperimento di prove penetrometriche statiche e di sondaggi ubicati nelle immediate vicinanze dell’opera;

Lo studio è condotto in ottemperanza alla normativa regionale di riferimento:

- Circolare n° 1288 del 11/02/1983.
- Deliberazione dell’Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna del 2 maggio 2007, n° 112.
- Nota esplicativa Regione Emilia Romagna prot. 2007.0166430 del 22/06/2007.

## 2 ANALISI GEOLOGICA

La variante riguarda un’area ubicata in prossimità della S.S. n°16 “Adriatica” tra la confluenza della fossa Padulli nel torrente Ausa e la S.S. 258 Marecchiese e più precisamente all’altezza di via Rigoletto (vedi **FIG. 1**)

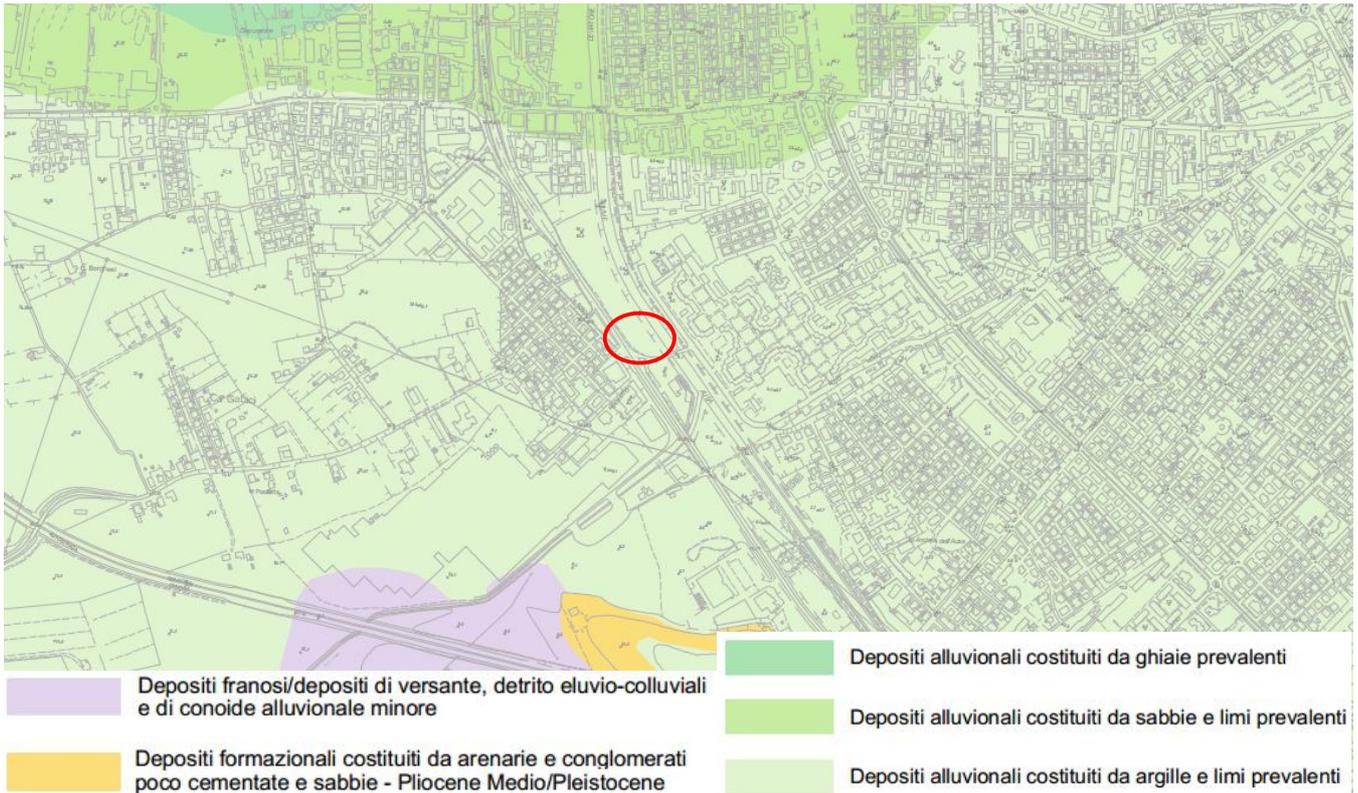
**INQUADRAMENTO GEOLOGICO** – Per l’analisi geologica di dettaglio, ci si riferisce alla cartografia geologica a scala 1:10.000 del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna (sezione n. 256110 "Rimini") che si riporta in stralcio in **FIG. 2**. L’opera ricade nella formazione:

### **AES8 - Subsintema di Ravenna**

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

*Pleistocene sup. - Olocene*

La Carta Litologica B.3a del PSC del Comune di Rimini, qui di seguito raffigurata, riporta i seguenti litotipi principali.



Dal punto di vista tettonico, nella carta geologica citata, non sono cartografate faglie né altre strutture tettoniche sepolte.

**INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO** – Le opere viarie interessano, dal punto di vista geomorfologico, i terreni di conoide della piana alluvionale del Fiume Marecchia, posti in sua destra idrografica, e dei torrenti minori Ausa e Padulli. Si tratta di una piana terrazzata che si estende dall'apice della conoide fino alla falesia costiera. In quest'area la piana assume delle quote altimetriche comprese tra 8.0 e 10.0 m circa s.l.m., secondo la cartografia CTR.

A sud, ad una distanza di circa 1000 m., si erge il colle che dalla località "il Crocefisso" (+21 m. s.l.m.), con andamento antiappenninico porta a S. Fortunato (+107 m. s.l.m.).

**IDROLOGIA** – L'elemento idrologico principale è costituito dal fiume Marecchia che scorre, verso nord, ad una distanza di 1250 m.; anche se i corsi d'acqua che interessano più da vicino le future opere sono rappresentati sia dal deviatore torrente Ausa che scorre, verso est ad una distanza di 100 m., incassato ed incanalato artificialmente a quote notevolmente inferiori che dal fosso Padulli, affluente in sinistra idrografica del torrente Ausa, che scorre verso sud ad una distanza di circa 100/150 m.. **La FIG. 4** rappresenta il reticolo idrografico dell'area.

- *La Tav 4-1 (Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico - Variante 2008) dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia – Conca, la tav. D<sub>1/2</sub> del PTCP provinciale, rappresentata in stralcio in FIG. 3 e la Carta dell'idrografia superficiale tav. B.4a (rappresentata in stralcio in FIG. 4) del P.S.C. del Comune di Rimini non evidenziano criticità idrologiche per l'area in studio.*

**IDROGEOLOGIA** Da dati in possesso di questo studio, riferiti a prove eseguite in aree limitrofe, la falda freatica si rileva a quote comprese tra -2 e -4 m. dal p.c..

Per l'analisi idrogeologica dell'area in esame si fa inoltre riferimento alla Carta idrogeologica e delle isofreatiche (Tav. B.5.2a) annessa al PSC comunale riferita al periodo aprile 2009 che si riporta in stralcio in **FIG. 5**. L'area d'interesse non ricade nell'ambito delle isofreatiche cartografate, tuttavia si può ritenere, per estrapolazione, che l'area risulta compresa tra l'isofreatica +7/8 sul s.l.m. e quindi viste le quote topografiche la falda risulta congruente con i valori sopra riportati.

L'area è quindi caratterizzata dal seguente schema idrogeologico:

- sussistono circolazioni idriche prossime al piano campagna che costituiscono la falda freatica presente in zona.
- la "falda artesianiana o "semiartesianiana" ha sede nelle lenti ghiaioso-sabbiose presenti in profondità.

Si può affermare dunque, che la freatica possa interferire con l'opere di sottovia alla S.S.16 soprattutto nei periodi particolarmente piovosi.

- Nella Carta Rischi Ambientali del P.T.C.P. della Provincia di Rimini (Tav. D1/2 che si riporta in stralcio in **FIG. 3**), l'area ricade nell'ambito dell' art. 3.5-ARI "Aree di ricarica indiretta della falda" che contiene norme atte a salvaguardare la ricarica della falda ed a cui si rimanda.

**STRATIGRAFIA DELL'AREA** – Per determinare la stratigrafia del sottosuolo si sono reperite 3 prove penetrometriche statiche più un sondaggio a carotaggio in continuo. La prova CPT 1 e 2 sono state effettuate da questo studio per lavori eseguiti in zona mentre i tabulati relativi alla CPT 3 ed al sondaggio sono stati scaricati dal database regionale.

In **FIG. 7** si riporta la planimetria dell'area in esame con l'ubicazione delle indagini geognostiche. A seguire, in allegato, vengono riportati i diagrammi penetrometrici.

L'indagine ha consentito di definire il quadro stratigrafico dell'area così come descritto nella seguente tabella:

LITOTIPO	PROVA	PROF. mt. p.c.	LITOLOGIA
<b>A</b>	CPT 1 CPT 2 CPT 3 Sond. 1	0.0-1.4 0.0-1.2 0.0-1.0 0.0-1.4	Materiale superficiale, alterato, di natura coesiva.
<b>B</b>	CPT 1 CPT 2 CPT 3 Sond. 1	1.4-8.2 1.2-9.0 1.0-8.3 1.4-4.5	Argille ed argille limoso-sabbiose di media consistenza con livelli sabbioso limosi. Presenza di abbondanti frustoli vegetali.
<b>C</b>	CPT 1 CPT 2 CPT 3 Sond. 1	8.2-18.2 9.0-15.6 8.3-14.4 4.5-13.5	Limi argillosi e/o limi sabbiosi di medio-bassa consistenza con livelli di argille torbose.
<b>D</b>	CPT 1 CPT 2 CPT 3 Sond. 1	18.2-18.8 15.6-16.6 - 13.5-22.5	Ghiaie e ghiaie sabbiose presentati elevate densità

In **FIG. 8**, vengono riportate le **sezioni litostratigrafiche** interpretative.

**CARATTERISTICHE SISMICHE** – Per gli aspetti sismici dell'area ci si riferisce alla cartografia tematica provinciale:

- *Carta Sistema Ambientale del P.T.C.P. della Provincia di Rimini - Tav. S.A. 10 - Rischio Sismico – Carta delle zone suscettibili degli effetti di sito – (v. stralcio in **FIG. 9**).*
- *Carta Sistema Ambientale del P.T.C.P. della Provincia di Rimini - Tav. S.A. 11 1/2 - Rischio sismico ed effetti locali In tale carta il sito ricade nell'ambito di “aree suscettibili di amplificazione per caratteristiche stratigrafiche”.*

**VALUTAZIONE IN MERITO AL III LIVELLO DI APPROFONDIMENTO** – Ai sensi della “Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna del 2 maggio 2007, n° 112” art. 4.2, per quanto riguarda la geologia dell'area, la zona non ricade negli ambiti 1, 2 e 3:

1. **Aree soggette a densificazione e liquefazione** – *la stratigrafia rilevata non individua livelli sabbiosi o sabbioso-limosi, di spessore ed estensione tali da essere soggetti al fenomeno della liquefazione; nei depositi alluvionali di copertura, prevale infatti la litologia argillosa.*
2. **Aree instabili o potenzialmente instabili** – *l'area è pianeggiante.*
3. **Aree in cui le coperture hanno spessori fortemente variabili** – *Area pianeggiante in cui sussistono depositi alluvionali aventi potenti spessori non variabili.*

**EDIFICABILITA' DELL'AREA E PRESCRIZIONI** – La FIG. 6 “Stralcio della Carta delle pericolosità, vulnerabilità e tutele ambientali - tav. B.8a del P.S.C.” riporta tutti i vincoli a cui è soggetta l'area in studio pertanto si può affermare che:

**in merito alla compatibilità delle previsioni urbanistiche con le “condizioni di pericolosità locale del territorio”, l'analisi geologica-geomorfologica svolta non rileva particolari aspetti di rischio geomorfologico.**

Per qualsiasi tipologia d'intervento previsto, in fase esecutiva occorrerà seguire le seguenti indicazioni:

- *Dovranno essere approfondite le indagini geognostiche sull'area di futura edificazione del sottovia alla S.S. 16, per una puntuale modellazione geologica in conformità al D.M. 14/01/2008.*
- *Dovrà essere definita la categoria di sottosuolo in termini di Vs30 sulla base dell'effettiva quota d'imposta delle fondazioni delle opere.*
- *Vista l'importanza dell'opera dovrà essere effettuato uno studio di risposta sismica locale al fine di soddisfare i requisiti della “Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna del 2 maggio 2007, n° 112” art. 4.2.*

<b>A L L E G A T I</b>
------------------------

FIG. 1 – Corografia dell'area (CTR Scala 1:10.000)

FIG. 2 – Stralcio della Carta Geologica Regionale (Scala 1:10.000)

FIG. 3 – Stralcio della Tavola D<sub>1/2</sub> annessa al PTCP (Fuori scala)

FIG. 4 – Stralcio della Carta dell'idrografia superficiale - tav. B.4a del P.S.C. (fuori scala)

FIG. 5 – Stralcio della Carta idrogeologica e isofreatica - aprile 2009 - tav. B.5.2a del P.S.C. (fuori scala)

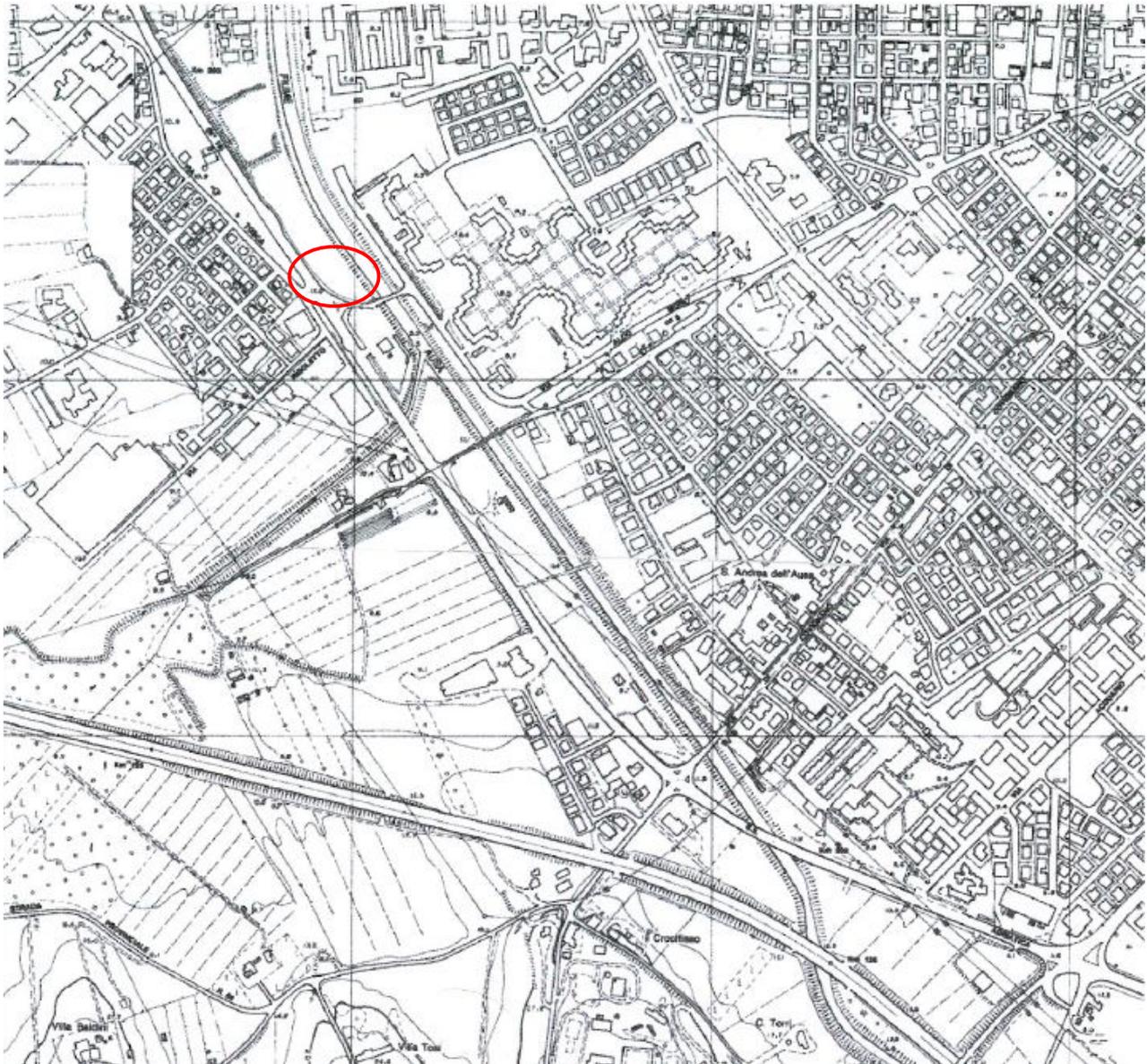
FIG. 6 – Stralcio della Carta delle pericolosità, vulnerabilità e tutele ambientali - tav. B.8a del P.S.C. (fuori scala)

FIG. 7 – Ubicazione sondaggi penetrometrici (Scala 1:5.000)

Tabulati prove geognostiche

FIG. 8 – Sezioni litostratigrafiche (Vedi scala grafica)

FIG. 9 – Stralcio della Tavola S.A. 10 “*Rischio sismico - Carta delle zone suscettibili degli effetti di sito*” annessa al PTCP (fuori scala)



 Ubicazione area oggetto di variante

**FIG. 1 – Corografia dell'area (CTR 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)

#### IMO - Sabbie di Imola

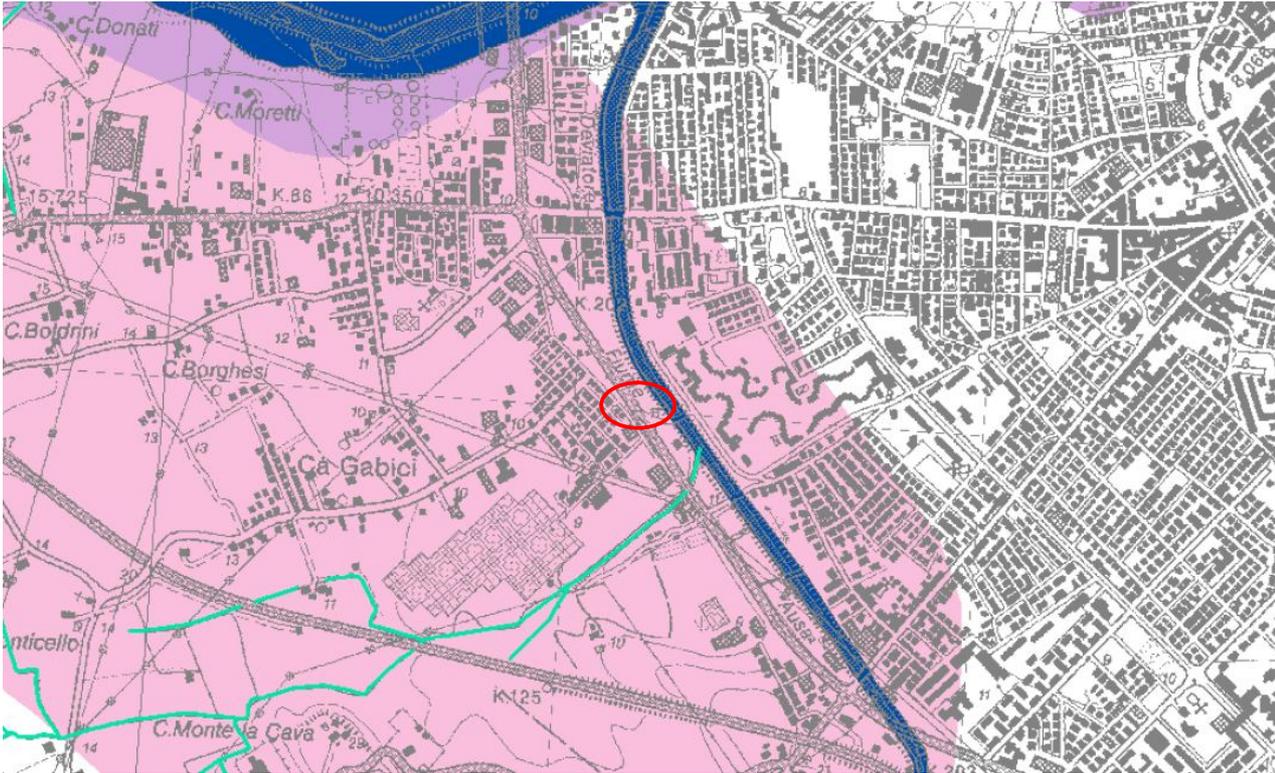
Arenarie e sabbie da medie a finissime, generalmente poco cementate, in strati spessi e molto spessi, mal definiti, frequentemente amalgamati fra loro, con livelli di ghiaia contenente abbondanti ciottoli silicei. Stratificazione incrociata ad alto e basso angolo, piano-parallela e con strutture tipo hummocky. Sono presenti rare intercalazioni, centimetriche e decimetriche, di peliti, talora fortemente bioturbate, con locali laminazioni ondulate tipo ripples da onda. Nella parte alta, sono localmente presenti intercalazioni conglomeratiche a matrice sabbiosa (IMOa) con ciottoli derivanti da unità liguridi e dalla successione epiligure. Depositi di ambiente litorale. Limite inferiore discordante su SVG e SVGa. Limite superiore erosivo discordante con AES. Potenza massima affiorante circa 60m, superiore ai 150m nel sottosuolo.

#### AES - Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore

Sabbie e ghiaie con subordinati limi argillosi costituenti terrazzi intravallivi e conoidi, talora con indizi di pedogenesi, e i depositi attualmente in evoluzione nei fondovalle. Sintema parzialmente suddiviso in subsistemi 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. Contatto inferiore erosivo e discordante sui vari terreni pre-quaternari.  
(Pleistocene sup. - Olocene)

 Ubicazione area oggetto di variante

**FIG. 2 – Stralcio della Carta Geologica Regionale (Scala 1:10.000)**



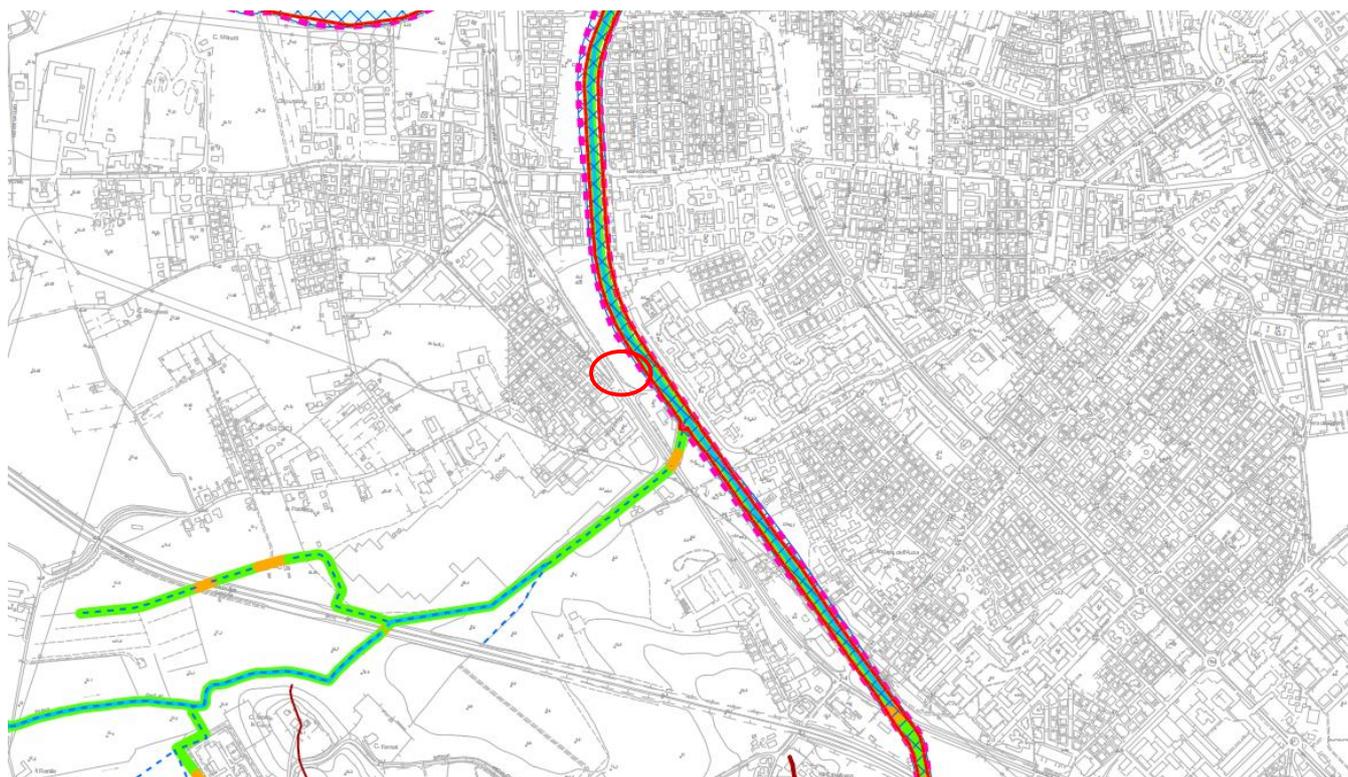
#### AMBITI A PERICOLOSITA' IDRAULICA

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

#### AMBITI A VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

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

**FIG. 3 – Stralcio della Tavola D1/2 annessa al PTCP (Fuori scala)**



#### LEGENDA

##### PTCP 2007 - PAI 2004 - Ambiti a pericolosità idraulica

-  Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua - reticolo idrografico principale (PTCP 2007 - art. 2.2)
-  Reticolo idrografico minore (PTCP 2007 - art. 2.2, comma 2, punto d)
-  Aree esondabili (PTCP 2007 - art. 2.3)
-  Fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondenti a piene con tempi di ritorno fino 200 anni post-interventi (PAI 2004 - art. 9)
-  Fasce di territorio con probabilità di inondazioni corrispondenti a piene con tempi di ritorno fino 200 anni pre-interventi (PAI 2004 - art. 9)
-  Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni (PAI 2004 - art. 10)

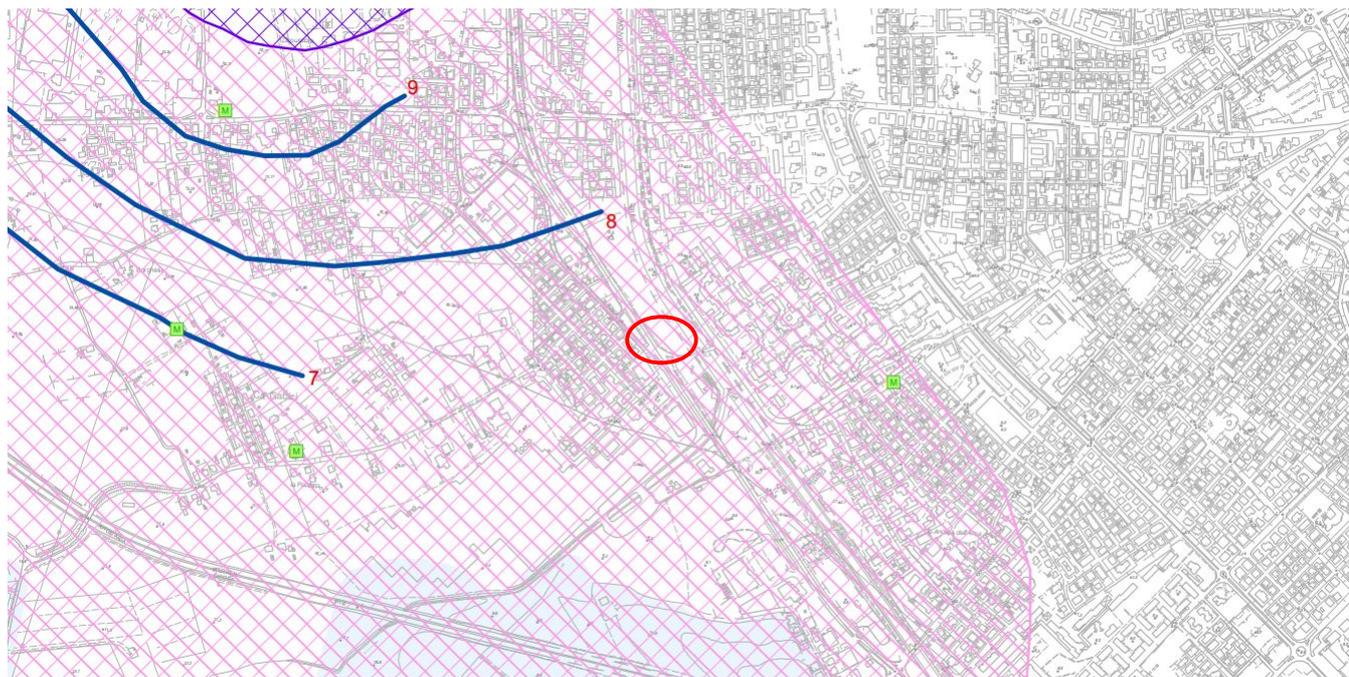
##### Scoli consorziali censiti dal Consorzio di Bonifica della Romagna. (Aggiornamento: giugno 2006)

-  Scoli consorziali a cielo aperto
-  Scoli consorziali tombinati

##### Elementi geomorfologici e idrografici

-  Reticolo idrografico minore
-  Tratto tombinato del torrente Ausa
-  Alveo attuale
-  Laghi e invasi
-  Basso morfologico

**FIG. 4 – Stralcio della Carta dell'idrografia superficiale - tav. B.4a del P.S.C. (fuori scala)**



#### LEGENDA

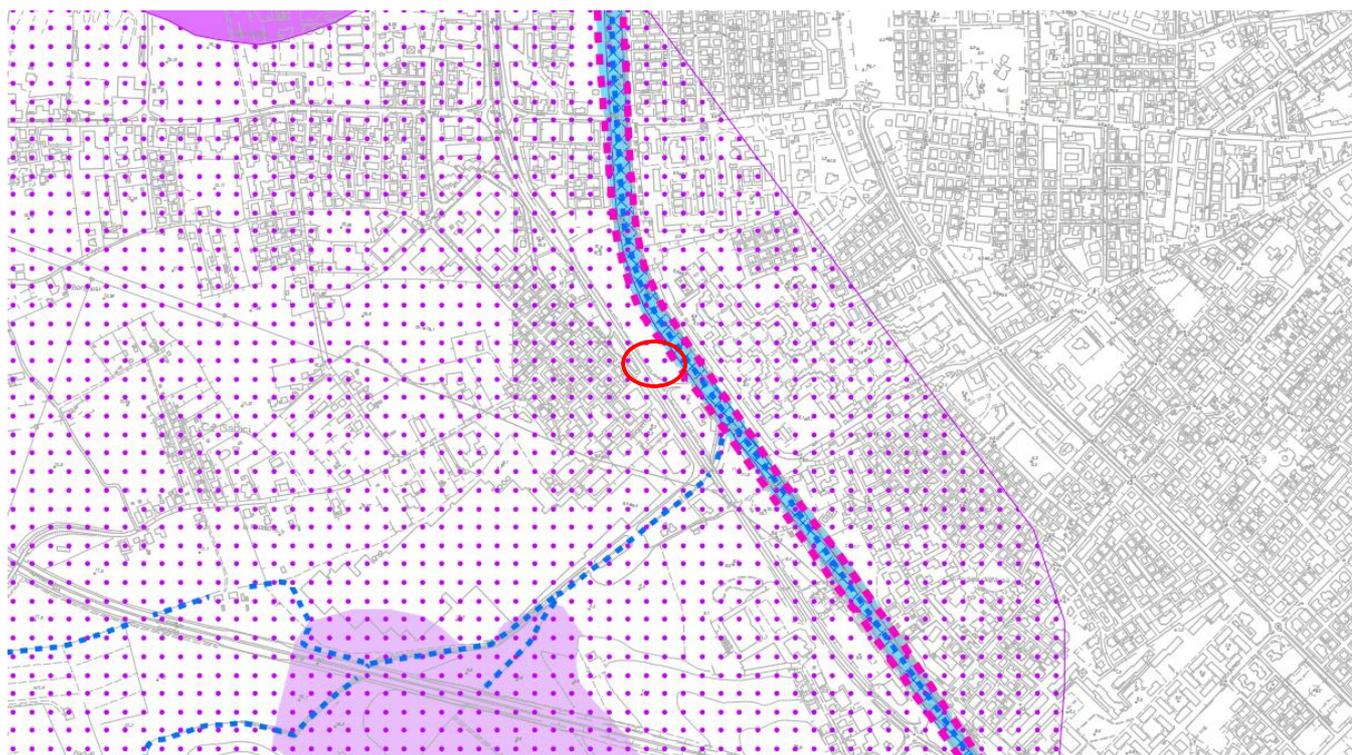
##### Condizione idrogeologica

-  Isopiezi principali e quota s.l.m.
-  Isopiezi presunte da interpretazione grafica e quota s.l.m.
-  Direttrici di deflusso
-  Spartiacque sotterranei
-  Limite depositi formazionali marini
-  Area di tutela della falda
-  Pozzi acquedottistici in servizio
-  Pozzi acquedottistici fuori servizio
-  Nuovo campo pozzi
-  Sorgenti
-  Pozzi utilizzati per il monitoraggio freatico

##### PTCP 2007 - Ambiti a vulnerabilità idrogeologica

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

**FIG. 5 – Stralcio della Carta idrogeologica e isofreatica - aprile 2009 - tav. B.5.2a del P.S.C. (fuori scala)**



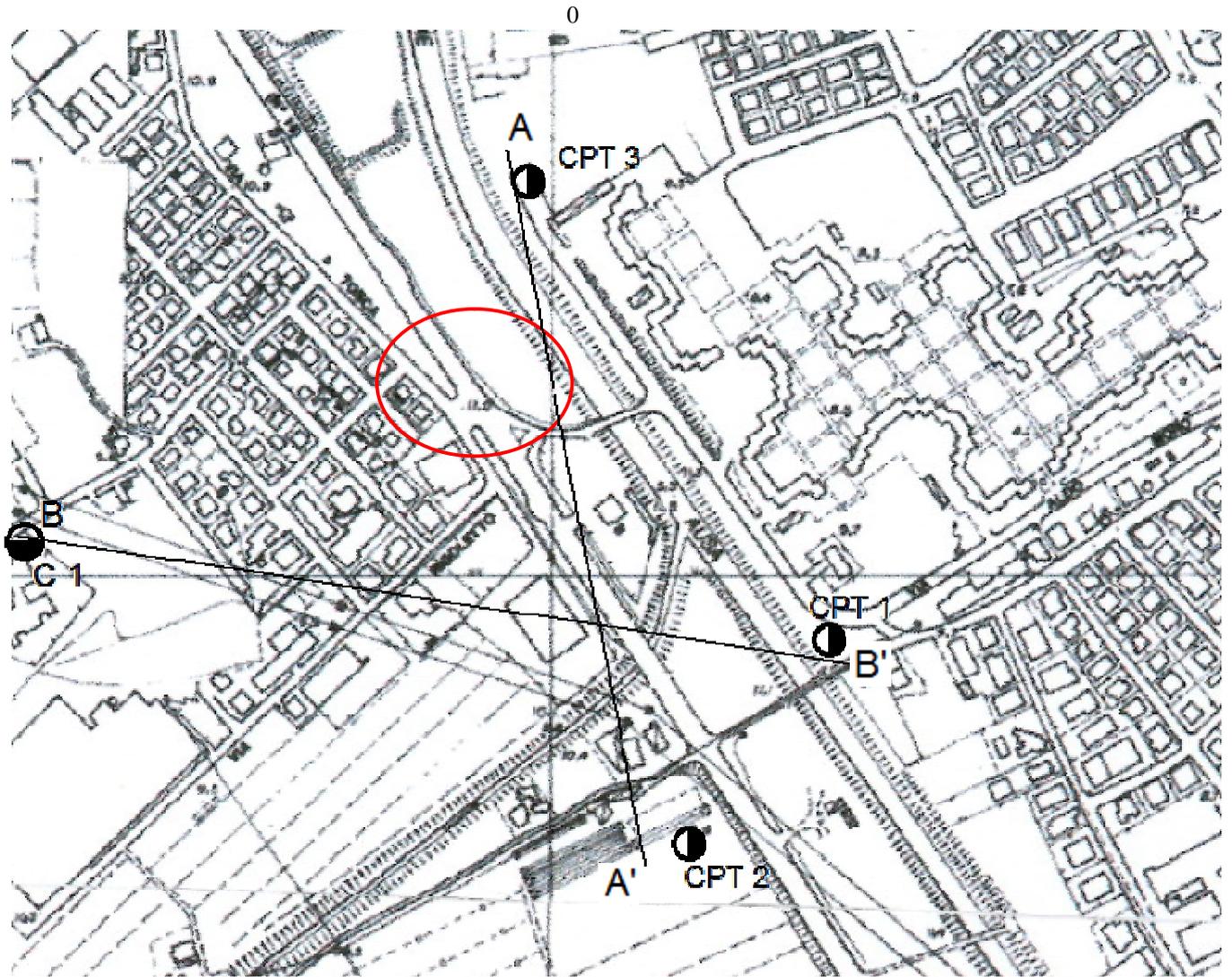
#### Ambiti a pericolosità idraulica

-  Aree esondabili (Rif. norm.: PTCP 2007 - art. 2.3)
-  Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (Rif. norm.: PTCP 2007 - art. 2.2)
-  Delimitazione della fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 500 anni (Rif. norm.: PAI 2004 - art. 10)
-  Reticolo idrografico minore (Rif. norm.: PTCP 2007 - art. 2.2, comma 2, punto d)

#### Ambiti a vulnerabilità idrogeologica

-  Aree di ricarica della falda idrogeologicamente connesse all'alveo - ARA (Rif. norm.: PTCP - art. 3.3)
-  Aree di ricarica diretta della falda - ARD (Rif. norm.: PTCP 2007 - art. 3.4)
-  Aree di ricarica indiretta della falda - ARI (Rif. norm.: PTCP 2007- art. 3.5)
-  Bacini imbriferi - BI (Rif. norm.: PTCP 2007 - art. 3.5)

**FIG. 6 – Stralcio della Carta delle pericolosità, vulnerabilità e tutele ambientali - tav. B.8a del P.S.C. (fuori scala)**



CPT 1



Prova penetrometrica statica

C 1



Sondaggio a c.c.

A

A'

Sezione stratigrafica

**FIG. 7 – Ubicazione sondaggi penetrometrici (Scala 1:5.000)**

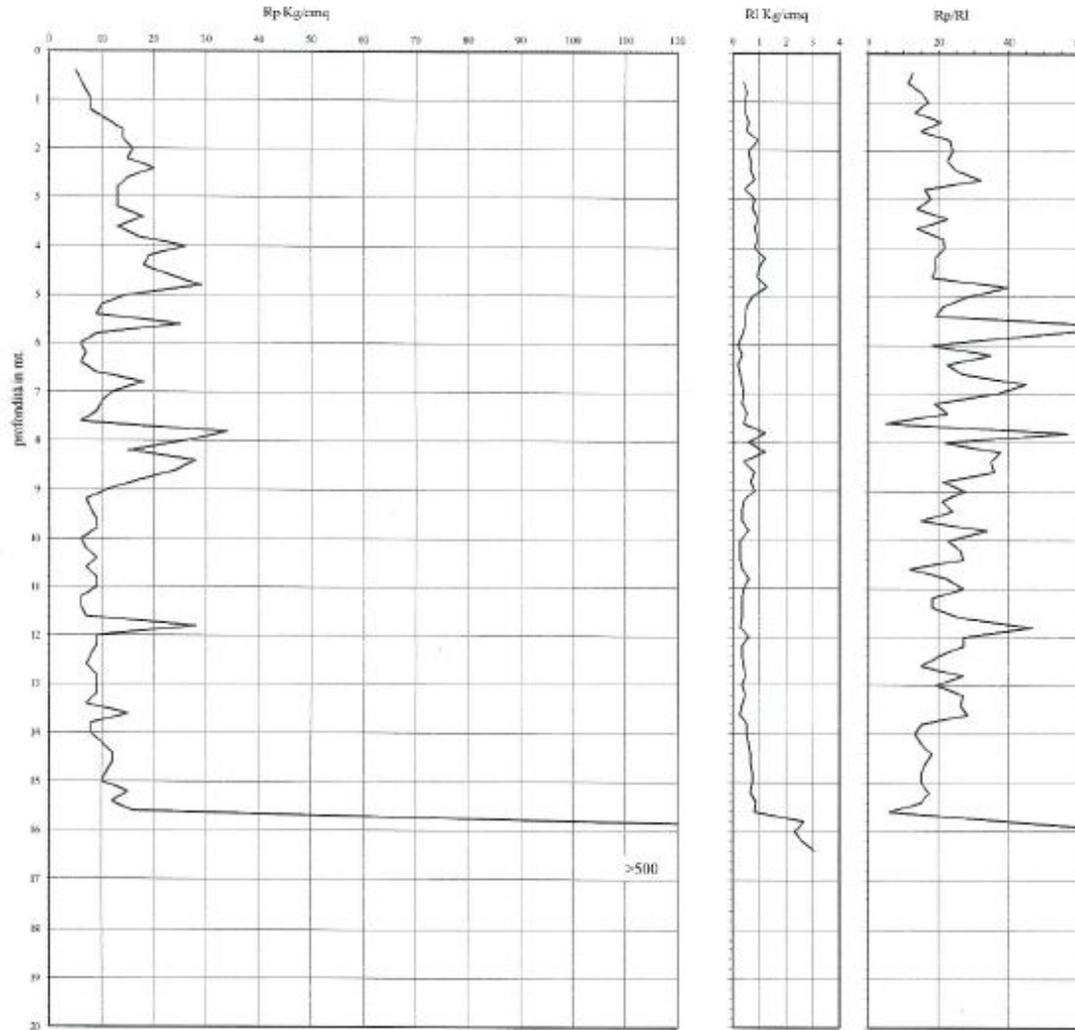


# Prova Penetrometrica Statica

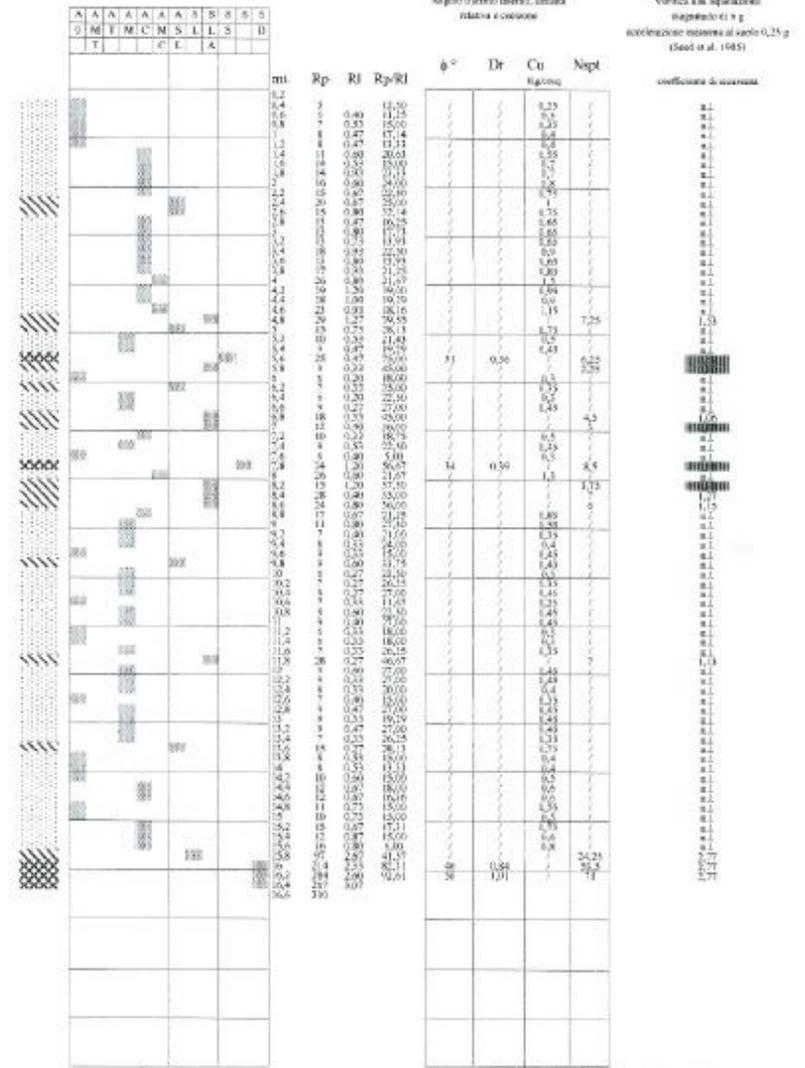
Prova n.: CPT 2  
 Cantiere: Rimini (RN) - AUSA  
 Data: Ottobre 2014

Quota inizio: piano campagna  
 Liv.falda: -2,05 mt.  
 Note: piezometro

## Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)



Caratteristiche strumento penetrometro statico: sensore 6, 200KN spinta  
 Punta rasotreno da tipo Bogrenius - manico laterale superiore 150 cmq



- argilla
- sabbia limosa argillosa
- sabbia

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

n.l. non liquefabbile

Angolo d'attrito interno, densità relativa e coesione

Verifica alla liquefazione  
 magnetico di 8 g  
 accelerazione massima al sasso 0,25 g  
 (Saei et al. 1985)

coefficiente di sicurezza

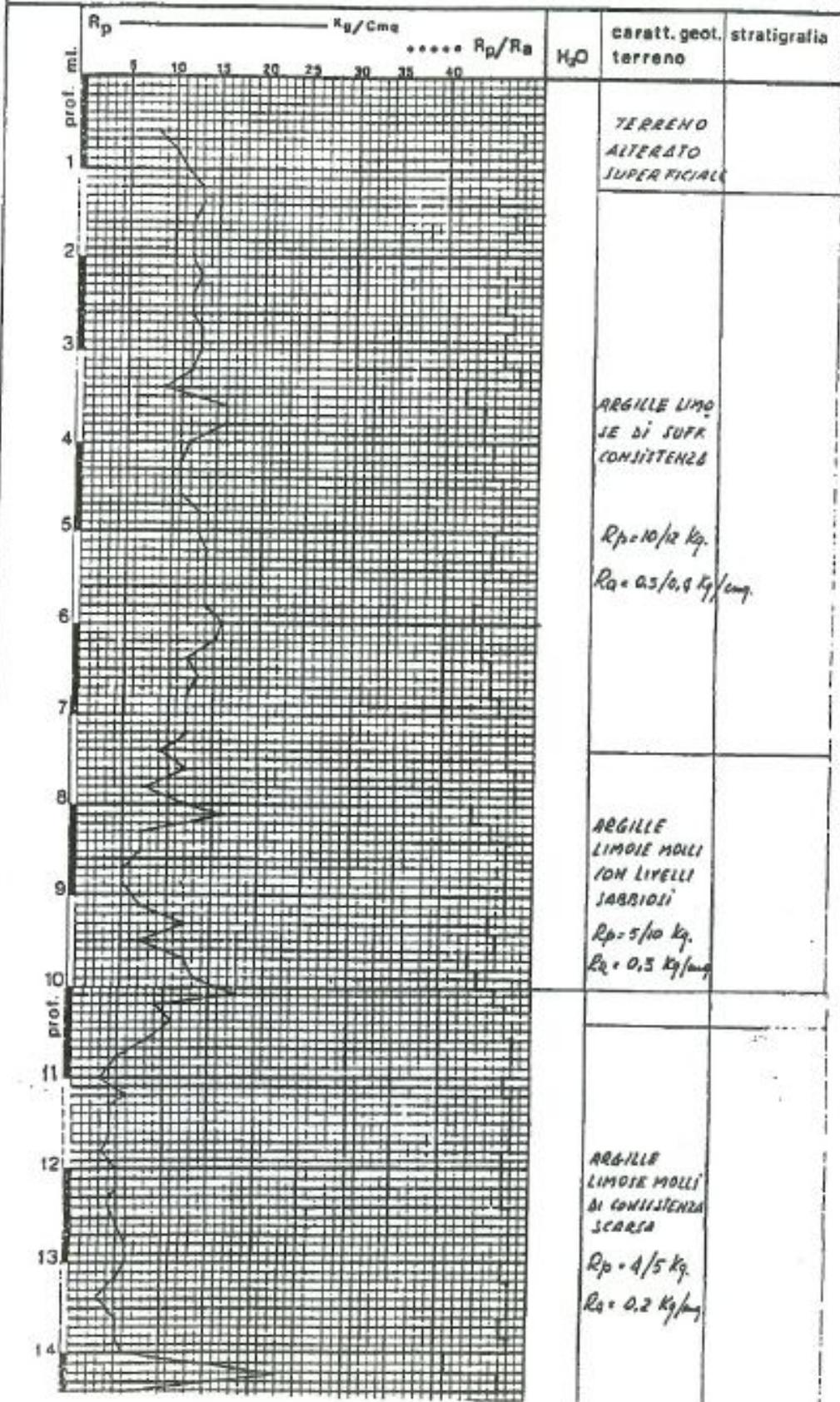
φ° Dr Cu Nept

Cu media Kg/cm² 1,58 15,712 Nept medio n. colpi

committente: COOPERATIVA EDILE RIMINESE

Località: RIMINI - PEEP MARCHESE

data 15/11/81





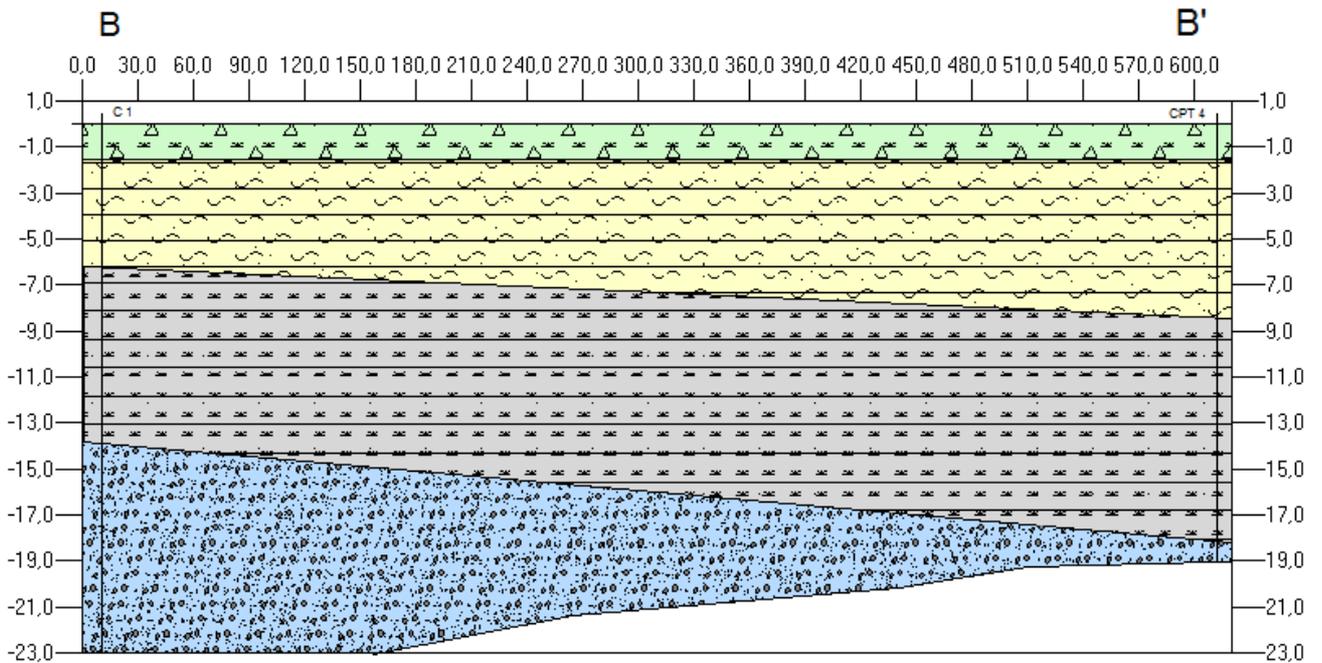
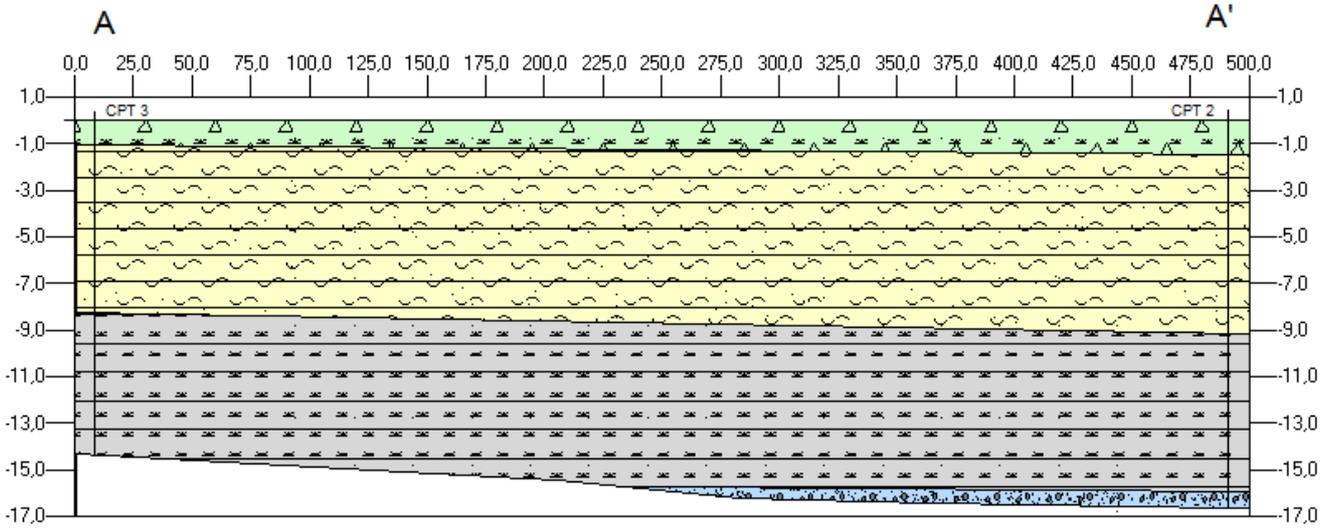


FIG. 8 – Sezioni litostratigrafiche (Vedi scala grafica)



### Legenda

- 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  $H \geq$  di 30 m.  
Effetti attesi: amplificazione e instabilità dei versanti.
- Versanti con acclività  $\geq$  di  $15^\circ$
- 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 -15 m 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,  $V_s <$  di 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,  $V_s \geq 800$  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.

**FIG. 9 – Stralcio della Tavola S.A. 10 “Rischio sismico - Carta delle zone suscettibili degli effetti di sito” annessa al PTCP (fuori scala)**