

A.T.I. N°1 - A.T.I. N°2



UMBRA ACQUE S.p.a.  
Via G. Benucci, 167 - 06087 Ponte San Giovanni (PG)

## INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DEL CICLO DEPURATIVO IMPIANTO DI PONTE SAN GIOVANNI

### PROGETTO DEFINITIVO

#### PROGETTISTA



STUDIO ASSOCIATO ATRE INGEGNERIA  
Via Lucca, 12 - San Giustino V.no (AR)  
Tel. 055476528 - Fax 0553986924  
info@atreingegneria.net P.IVA 01932810514

DOTT. ING. LEONARDO DURANTI

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

DOTT. ING. LUISA BRACCESI

DOTT. GEOL. DOMENICO MANFREDONIA

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE PROGETTO  
L462\_UA Ponte San Giovanni

DATA  
FEBBRAIO 2016

REVISIONE N.  
-----

SCALA  
F.S.

N. ELABORATO

AII. C



**STUDIO DI GEOLOGIA**

*DOTT. DOMENICO MANFREDONIA GEOLOGO*

---

**COMUNE DI PERUGIA  
PROVINCIA DI PERUGIA**



**CARATTERIZZAZIONE DEL SITO INTERESSATO  
DA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO  
DEL CICLO DEPURATIVO  
LOC. PONTE SAN GIOVANNI**

***MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO***

**COMMITTENTI: UMBRIA ACQUE S.P.A.**

**MARZO 2016**

## CARATTERIZZAZIONE DEL SITO INTERESSATO DA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DEL CICLO DEPURATIVO IN LOC. PONTE SAN GIOVANNI.

### PREMESSA

Su incarico dello **Studio Associato ATRE Ingegneria**, nella figura dell'Ing. Duranti Leonardo, sono state esaminate le caratteristiche morfologiche, geologiche e idrogeologiche del sito adibito a servizi acquedotto posizionato in loc. Ponte S. Giovanni – nel Comune di Perugia.

Il progetto prevede il posizionamento di una **nuova vasca di filtrazione meccanica** delle dimensioni di 6,00 x 3,40 m per una profondità massima di 2,00 m dal p.c. (compreso magrone) e il relativo **impianto di disinfezione** delle dimensioni di 10,80 x 1,40 m per una profondità massima di 2,90 m dal p.c.. Il posizionamento dei relativi pozzetti sono riscontrabili nella planimetria di progetto fornita dallo Studio ATRE.

L'area in oggetto è ubicata nel Comune di Perugia - Foglio 289 – Particella n° 97.

L'indagine è inoltre comprensiva di :

- Corografia generale
- Carta geologica
- Estratti vincoli del Piano Strutturale
- Estratto P.S. Pericolosità Idraulica
- Documentazione fotografica
- Pianta dell'opera
- Sezioni geologiche previsionali

### Allegati:

- Prove penetrometriche eseguite dalla Ditta **GALILEO GEOFISICA di Arezzo**

## **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

La presente relazione si attiene alle norme tecniche riportate nei:

- **D.M. LL.PP. del 11/03/1988**

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- **D.M. LL.PP. del 14/02/1992**

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- **D.M. 9 Gennaio 1996**

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- **D.M. 16 Gennaio 1996**

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

- **D.M. 16 Gennaio 1996**

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- **Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.**

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- **Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.**

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- **Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003**

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

- **Norme tecniche per le Costruzioni**

Decreto Ministeriale 14 Settembre 2005. Gazzetta Ufficiale n. 222 del 23 settembre 2005. Supplemento Ordinario n. 159

- **Eurocodice 7**

Progettazione geotecnica - Parte 1 : Regole generali.

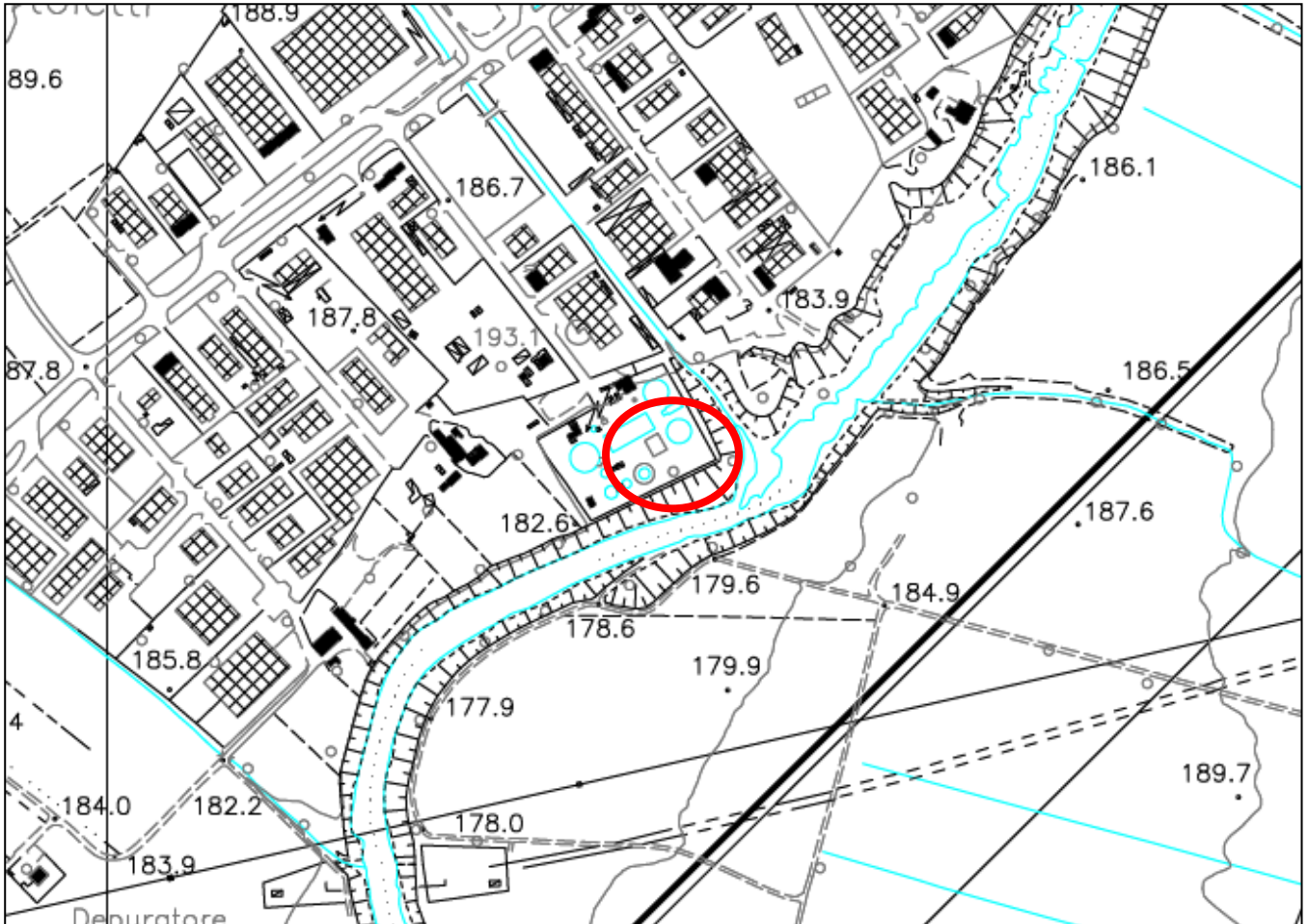
- **Eurocodice 8**

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici,

- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14 gennaio 2008**

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

## 1- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

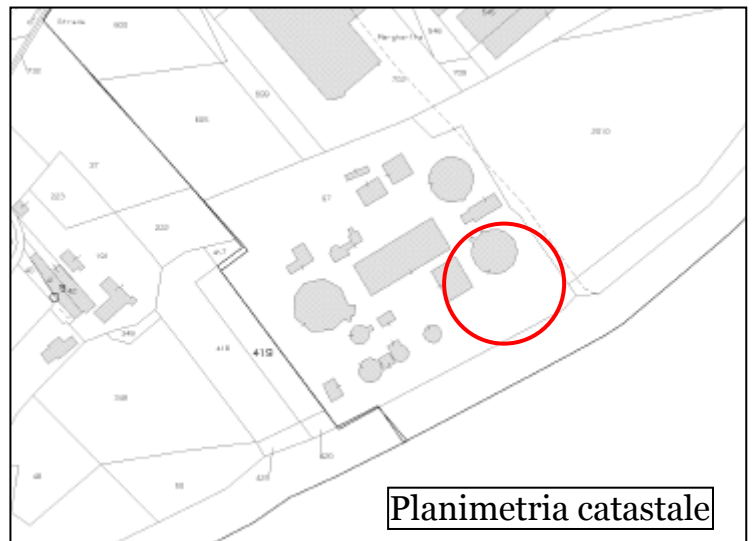


Estratto Ctr – Planimetria corografica

L'area in esame si trova ai limiti della zona industriale di Ponte San Giovanni nel Comune di Perugia. Gli impianti attuali in gestione da Umbria Acque sono raggiungibili da una strada laterale dell'arteria principale della zona. In particolare il lotto si trova sulla sponda destra del fiume Tevere nelle vicinanze della confluenza di destra del Fosso Acqua Contraria. Le quote sono comprese tra 182,6 e 183 m s.l.m. La zona, da sopralluogo, risulta attualmente stabile e pianeggiante. Considerando che la zona si trova alla confluenza tra il Fosso Acqua Contraria e un'ansa del Fiume Tevere probabilmente potranno verificarsi nel tempo fenomeni di erosione. Al fine di evitare tali fenomeni si dovrebbe prevedere la messa in opera di un'opera di difesa longitudinale




dell'argine (tipo scogliera) nella zona di confluenza. Nella parte orientale di confine con le zone di rispetto fluviale di 10 m si notano piccoli fenomeni di abbassamento del terreno dovuti probabilmente all'opera di animali. Tali fenomeni non interferiscono con la stabilità globale, ma si rende necessario una più efficace regimazione delle acque meteoriche superficiali.



## **2- INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

La zona è caratterizzata da **sedimenti di origine fluviali recenti (Olocene)** provocati dal fiume Tevere. In particolare tali depositi sono caratterizzati da sequenze di **limi-sabbiosi** che si alternano a **sabbie limose e livelli o lenti ghiaioso-sabbiose**.

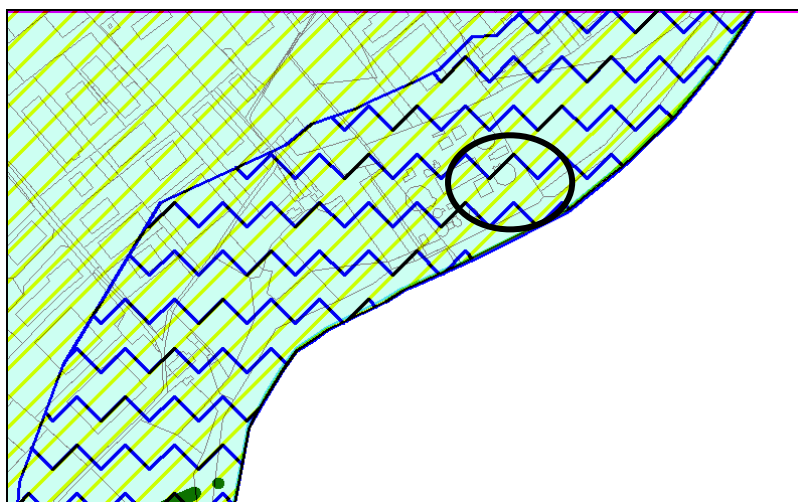


 b, Depositi alluvionali, Depositi alluvionali in rapporto con la morfologia e la dinamica attuali.

Estratto Carta Geologica Web-Gis – Regione Umbria (scala 1:20000)

### **3- IDROGEOLOGIA e VINCOLI SOVRAIMPOSTI**

La zona, caratterizzata da limi argilloso sabbiosi con ciottoli, presenta una discreta permeabilità, il livello delle falde acquifere si assesta a non meno di 2,5 m dal p.c. attuale (tale livello potrebbe subire modifiche a seconda degli apporti meteorici stagionali). Le opere in progetto non interferiranno con le acque di falda. Per quanto riguarda la circolazione della acque superficiali si dovrà prevedere un sistema di drenaggio perimetrale in direzione del limitrofo fiume Tevere al fine di evitare fenomeni di dilavamento superficiali. La zona si trova sulla sponda destra del Fiume Tevere alla confluenza con il Fosso Acqua Contraria. Da un'analisi delle carte di Piano del Comune di Perugia e dell'Ente PAI del Tevere la zona risulta compresa in **fascia A con tempo di ritorno 50 anni e in Rischio alto R4 del PAI**. Sicuramente **permangono i 10 ml dalle sponde laterali sia del Fiume Tevere che del Fosso Acqua Contraria**. Considerando che rappresenta un'opera di interesse pubblico sarà cura dello studio di ingegneria **ATRE** accertarsi eventuali approfondimenti di natura idraulica da eseguire in relazione ai vincoli riscontrati presso gli enti appositi. I fossi presenti confluiscono verso Est in direzione del fosso Acqua Contraria.

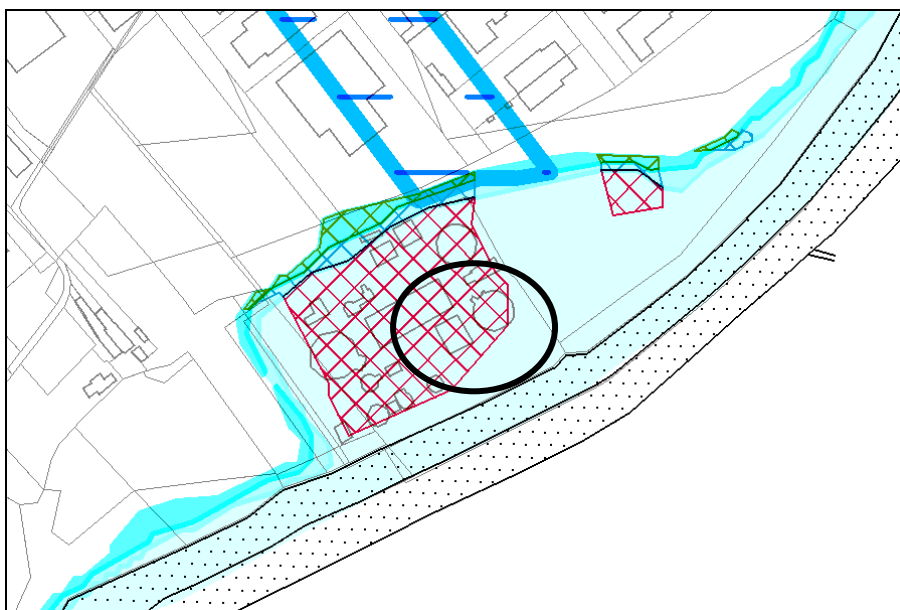


Estratto P.S.





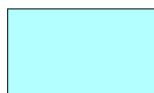
FIUMI, TORRENTI, CORSI D'ACQUA E RELATIVE FASCE DI RISPETTO SOTTOPOSTI A TUTELA CON D.G.R. N.7131/95 AI SENSI DELL'ART.142 LETT. c) DEL D.Lgs. N.42/2004 - Aree tutelate per legge (art.141 del TUNA)



Estratto P.S. – Ricognizione ambientale Tav. 5/7



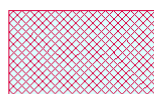
FASCIA FLUVIALE A, art. 28 del PAI  
(art.141 del TUNA)



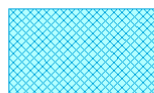
FASCIA FLUVIALE B, art. 29 del PAI  
(art.141 del TUNA)



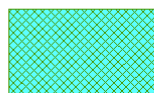
FASCIA FLUVIALE C, art. 30 del PAI  
(art.141 del TUNA)



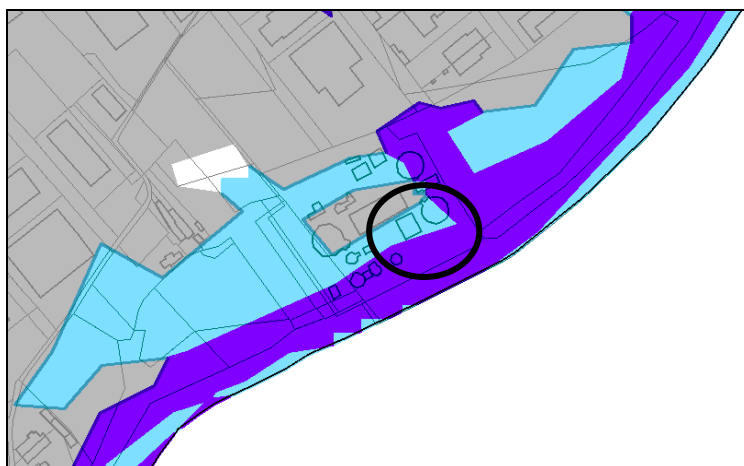
ZONA A RISCHIO IDRAULICO R4, art. 31 del PAI  
(art.141 del TUNA)



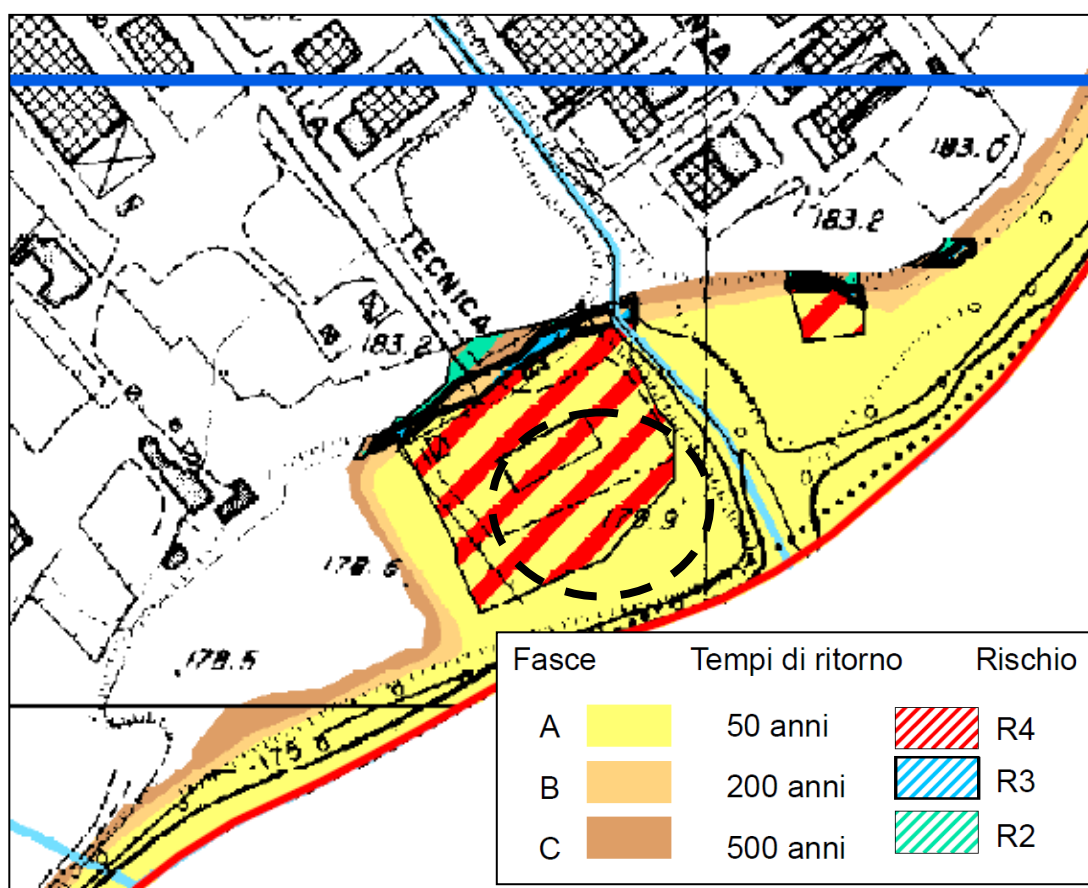
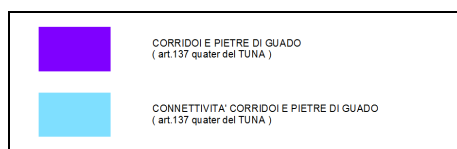
ZONA A RISCHIO IDRAULICO R3, art. 32 del PAI  
(art.141 del TUNA)



ZONA A RISCHIO IDRAULICO R2, art. 11 del PAI  
(art.141 del TUNA)



Estratto P.S.



Estratto PRG – P.S. del Comune di Perugia – Pericolosità Idraulica – Tav. 7/7



Aree vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/2004 secondo l'Art. 142, comma 1, lett. c: Fasce rispetto fiumi, torrenti e corsi d'acqua

#### **4- CARATTERIZZAZIONE SISMICA LOCALE**

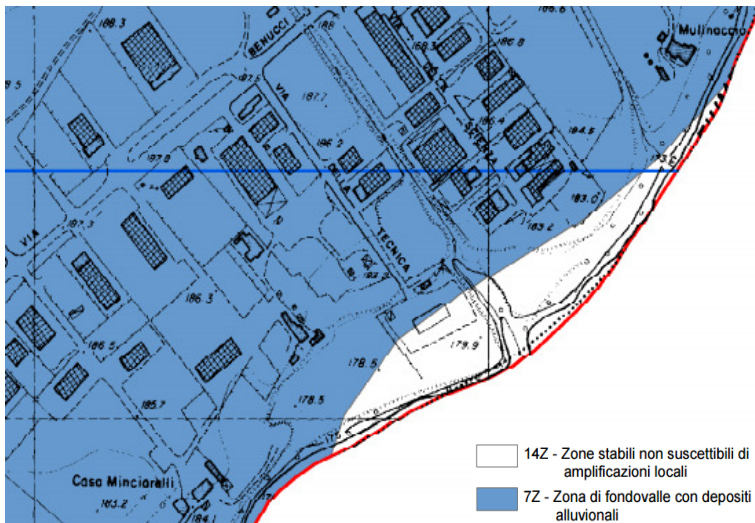
Con Delibera Giunta Regionale del 18 settembre 2012 n. 1111 (pubblicata nel SO n. 3 del BUR n. 47 del 3/10/2012) è stato riclassificato l'intero territorio della Regione Umbria. In particolare la zona ricade nella **Zona Sismica 2** con valore di accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a

$$A_g/g = 0,25$$

Per quanto concerne l'aspetto legato all'amplificazione dei terreni in relazione all'azione sismica, la normativa sopra citata prevede la caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo, definendo cinque tipologie di suoli da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 m di terreno, mediante l'algoritmo

$$V_{S30} = 30 / \sum_{i=1, N} (h_i / V_i)$$

Tutto ciò premesso, la sequenza litostratigrafica-geosismica locale attribuisce il sito oggetto della presente alla **categoria C**. Depositi di terreni a grana grossa con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori Vs30 compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec. Si precisa che l'attribuzione della categoria del terreno, considerando l'entità dell'opera e i dati in possesso, è stata assegnata senza indagine diretta.



Stralcio "Microzonazione sismica di livello 1" estratto dal PRG del Comune di Perugia - Parte Strutturale

## 6- INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sono state eseguite **n. 1 prova penetrometriche statica** dalla Ditta Galileo Geofisica con sede in Arezzo fino alla profondità massima di circa – m 5,2 dal p.c.. Si allegano i diagrammi di resistenza e la tabella dei parametri geotecnici desunti. I risultati delle prove sono riportati in maniera sintetica nelle seguenti tabelle:

### CPT

Profondità dal P.C. (metri)	Litologia	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	q amm (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,0 – 0,4	Terreno vegetale e/o rimaneggiato	/	/	/	/	/	/
0,4 - 2,8	Limi-argilloso-sabbiosi	0,6	/	1,8	20	/	50
2,8 - 4,8	Argille limoso-sabbiose	0,7	/	1,9	24	/	80
4,8 – 5,4	Limi-argilloso-sabbiosi	0,9	/	1,95	41	/	120
<b>Livello piezometrico non riscontrato</b>							

### **6.1- RICOSTRUZIONE LITOSTRATIGRAFICA**

Sulla base dei sondaggi eseguiti si sono potuti raggruppare i terreni riscontrati in 2 litotipi caratteristici, dopo terreno vegetale di circa 0,4 m, così elencati:

**UL1\_** Limi argilloso-sabbiosi (da – 0,4 m a – 2,8 dal p.c.)

**UL2\_** Argille limose sabbiose (da – 2,8 dal p.c. a – m 4,8)

**UL1a\_** Limi argilloso-sabbiosi con caratteristiche geomeccaniche migliori dello strato precedente **UL1** (da – 4,8 m a – 5,2 dal p.c.)

### **6.2- CARATTERISTICHE GEOTECNICHE MEDIE**

Considerando che il progetto prevede il piano di appoggio della vasca a circa – m 3,0/2,0 dal p.c. attuale (vedi tavole di progetto). Le fondazioni interessano l'unità litologica 2 costituita dalle Argille limose mediamente compatte. Per tale litologia sono previsti i seguenti **valori medi (natura coesiva)**:

$$Y= 1,85 \text{ gr/cm}^3 \quad Y_{\text{sat}}= 1,90 \text{ gr/cm}^3 \quad q_c=20 \text{ kg/cm}^2$$

$$C_u=0,7 \text{ kg/cm}^2 \quad M_o=50 \text{ kg/cm}^2$$

Al di sotto abbiamo a partire da – m 4,8 i limi argillosi che presentano i seguenti valori medi (natura coesiva):  $Y= 1,90 \text{ gr/cm}^3 \quad Y_{\text{sat}}= 2,0 \text{ gr/cm}^3 \quad q_c=40 \text{ kg/cm}^2$   
 $C_u=0,9 \text{ kg/cm}^2 \quad M_o=120 \text{ kg/cm}^2$

### **7- SUSCETTIBILITA' ALLA LIQUEFAZIONE**

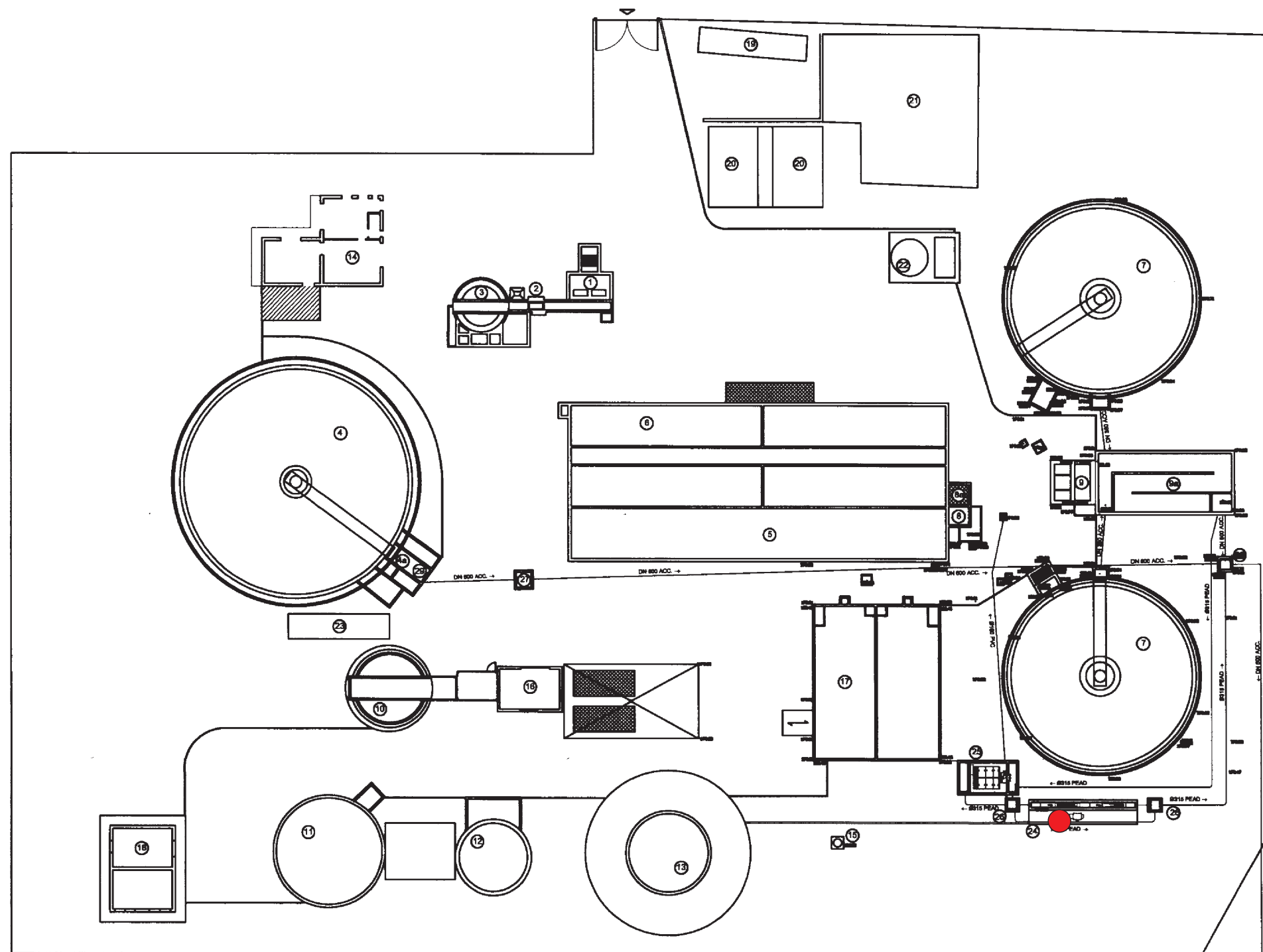
Relativamente alla **suscettibilità alla liquefazione di un terreno**, occorre precisare che il fenomeno avviene quando determinati tipi litologici sono interessati da azioni sismiche che sviluppino elevate pressioni interstiziali in modo molto rapido, senza drenaggio, dando luogo ad una repentina perdita della resistenza al taglio alla rottura del terreno, che quindi si comporta fisicamente come se fosse un liquido. Tale

## Planimetria intervento

### Scala 1:500

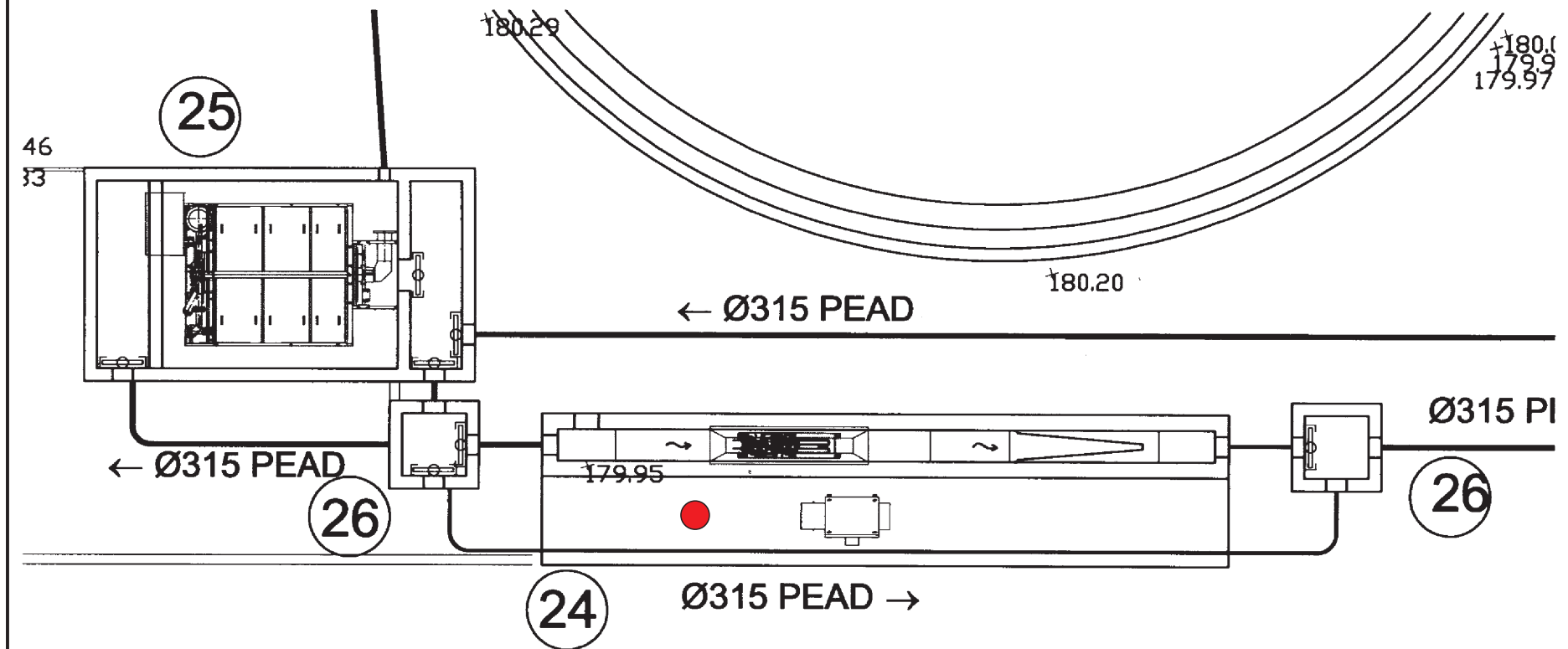
## Legenda

 **Indagine geognostica**





## Planimetria del lotto (particolari)

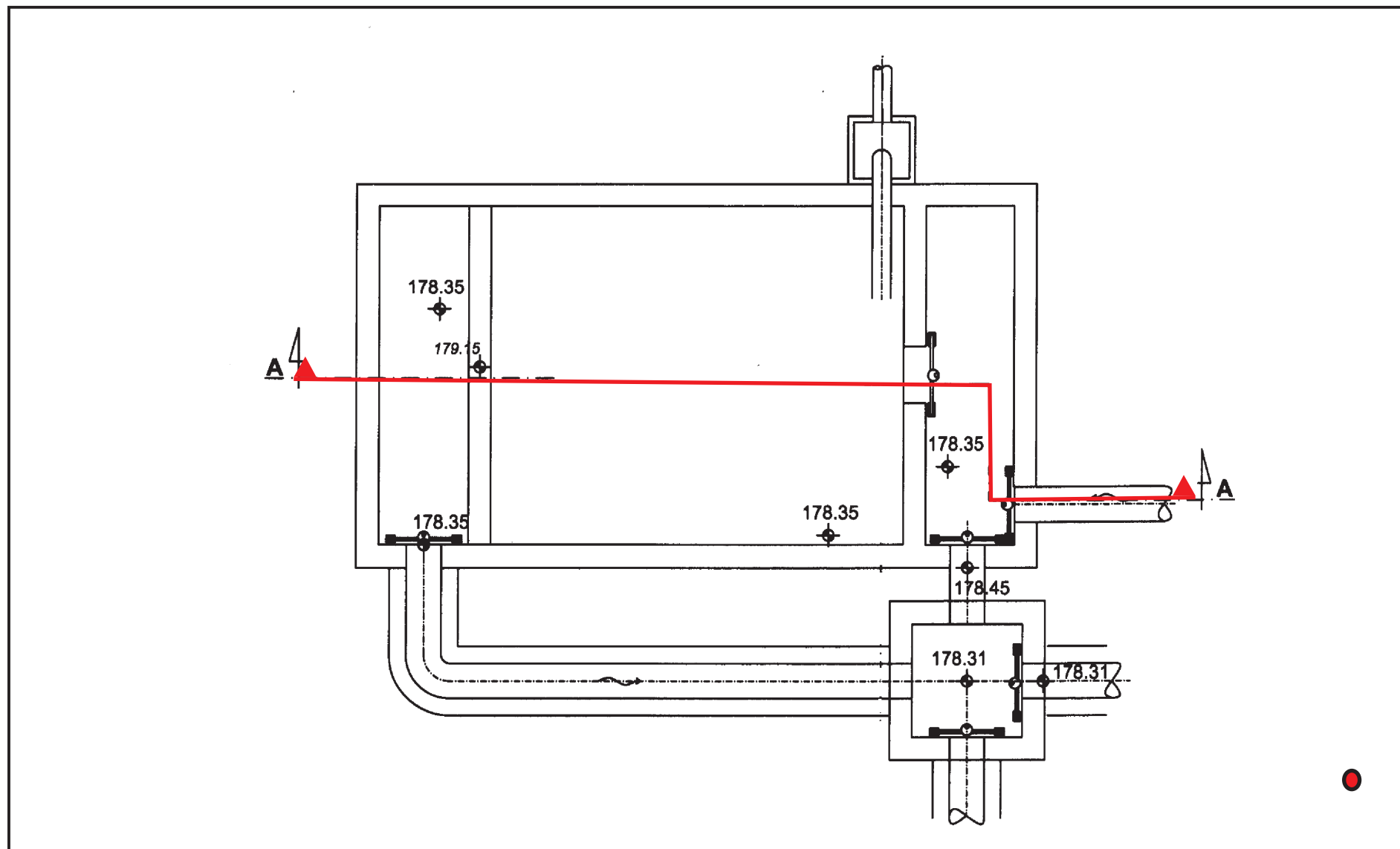


Legenda

● Prove CPT (Statiche)

scala 1:100

# Planimetria del lotto



Legenda



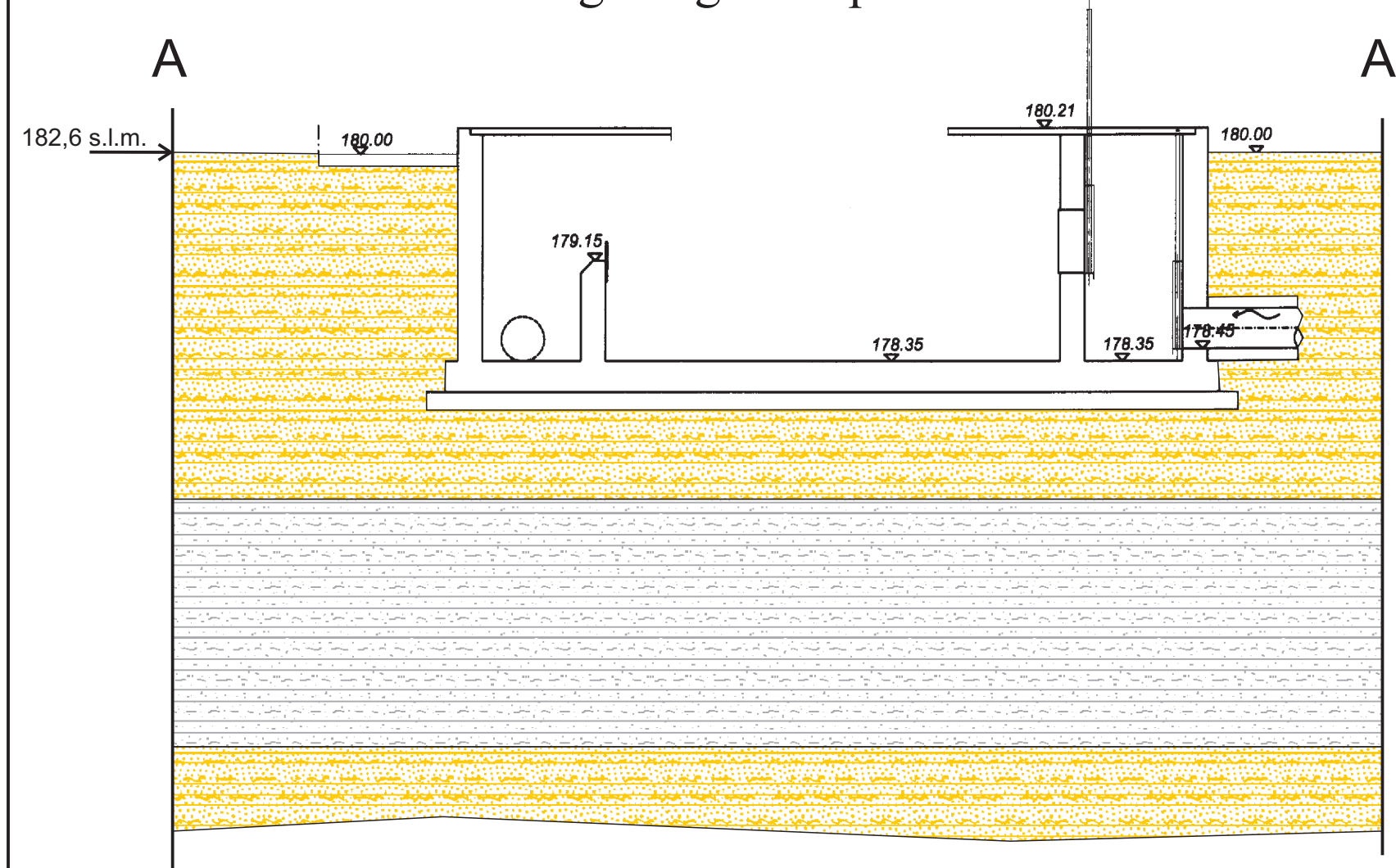
Traccia della sezione



Prove CPT (Statiche)

scala 1:50

# Sezioni geologica di previsione vasca 1



Legenda



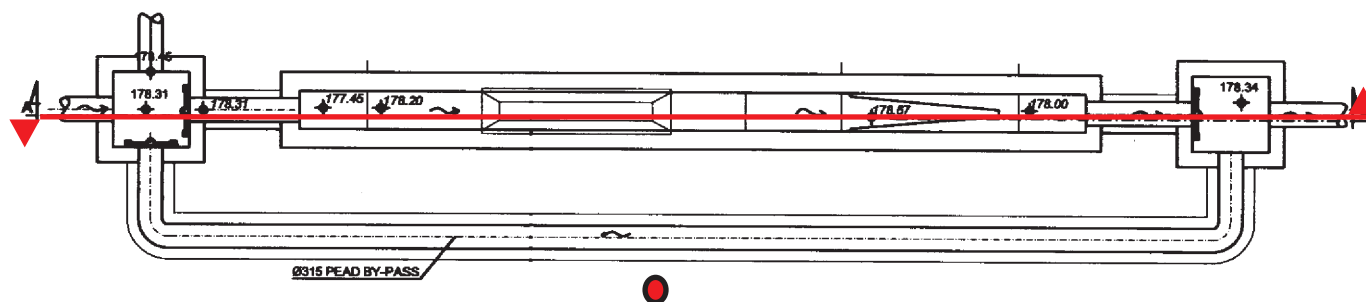
limi argilloso sabbiosi



Argille limose

scala 1:50

## Planimetria del lotto



Legenda



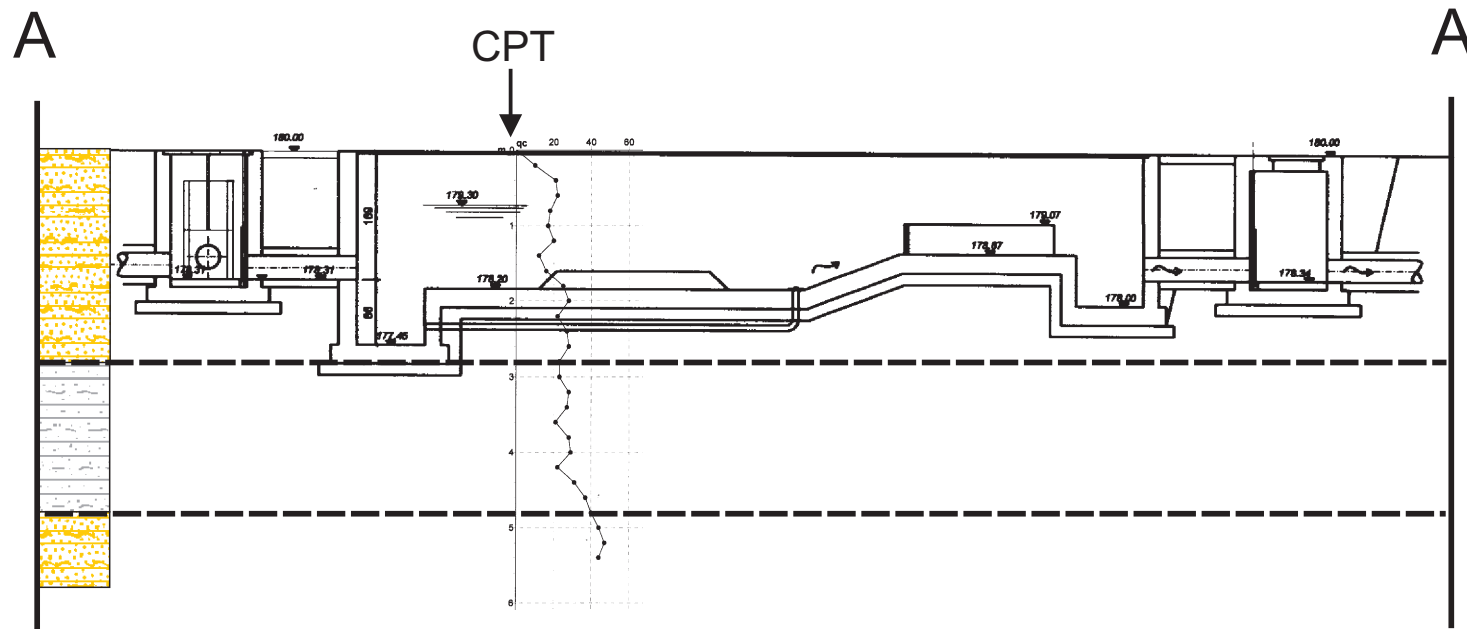
Traccia della sezione



Prove CPT (Statiche)

scala 1:100

## Sezione geologica di previsione - Vasca 2



Legenda



limi argilloso sabbiosi



Argille limose

scala 1:100

fenomeno provoca chiaramente il cedimento delle fondazioni, rotture di scarpate e scivolamenti.

I terreni suscettibili di perdere gran parte della loro resistenza in caso di sollecitazioni dinamiche sono le sabbie fini sciolte o poco addensate e le sabbie e limi non gradati.

Tutto ciò premesso, dall'indagine geognostica effettuata e dalle parametrizzazioni geotecniche derivate si può desumere, per tale corpo geologico, **la non suscettibilità alla liquefazione.**

### **8- CONDIZIONI TOPOGRAFICHE**

Per quanto riguarda la situazione geomorfologica si osserva che in condizioni topografiche riconducibili a geometrie semplici si può fare riferimento alla tabella 3.2.IV delle NTC:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>T1</b>	<b>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i &lt; 15^\circ</math></b>
T2	Pendii con inclinazione media $> 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minori che alla base e inclinazione media $15^\circ < i < 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minori che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tab. 1 – Categorie topografiche

Considerando un intorno significativo il sito d'intervento è localizzato su una superficie mediamente acclive ( $< 15^\circ$ ) la categoria topografica di appartenenza è **la T1**.

### **9- PARAMETRI SISMICI (GEOSTRU PS)**

Sito in esame.

latitudine:	43,078163
longitudine:	12,439509
Classe:	2
Vita nominale:	50



Siti di riferimento

Sito 1 ID: 23183	Lat: 43,0797	Lon: 12,3948	Distanza: 3634,501
Sito 2 ID: 23184	Lat: 43,0804	Lon: 12,4633	Distanza: 1945,079
Sito 3 ID: 23406	Lat: 43,0304	Lon: 12,4641	Distanza: 5680,472
Sito 4 ID: 23405	Lat: 43,0297	Lon: 12,3957	Distanza: 6455,539

Parametri sismici

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1
Periodo di riferimento:	50anni
Coefficiente cu:	1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr:	30 [anni]
ag:	0,064 g
Fo:	2,467
Tc*:	0,269 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr:	50 [anni]
ag:	0,080 g
Fo:	2,438
Tc*:	0,277 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr:	475 [anni]
ag:	0,195 g
Fo:	2,420
Tc*:	0,308 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr:	975 [anni]
ag:	0,246 g
Fo:	2,450
Tc*:	0,318 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss:	1,500
Cc:	1,620
St:	1,000
Kh:	0,017
Kv:	0,009
Amax:	0,937
Beta:	0,180

SLD:

Ss:	1,500
Cc:	1,600
St:	1,000
Kh:	0,022

Kv: 0,011
Amax: 1,184
Beta: 0,180

SLV:

Ss: 1,420
Cc: 1,550
St: 1,000
Kh: 0,066
Kv: 0,033
Amax: 2,712
Beta: 0,240

SLC:

Ss: 1,340
Cc: 1,530
St: 1,000
Kh: 0,102
Kv: 0,051
Amax: 3,231
Beta: 0,310

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru software - [www.geostru.com](http://www.geostru.com)

Coordinate WGS84

**latitudine: 43.077199**

**longitudine: 12.438564**

## **CONCLUSIONI**

Il progetto prevede il posizionamento di una **nuova vasca di filtrazione meccanica** delle dimensioni di 6,00 x 3,40 m per una profondità massima di 2,00 m dal p.c. (compreso magrone) e il relativo **impianto di disinfezione** delle dimensioni di 10,80 x 1,40 m per una profondità massima di 2,90 m dal p.c.. La zona è caratterizzata da **sedimenti di origine fluviali recenti (Olocene)** provocati dal fiume Tevere. In particolare tali depositi sono caratterizzati da sequenze di **limi-sabbiosi** che si alternano a **sabbie limose e livelli o lenti ghiaioso-sabbiose**.

Al fine di caratterizzare i terreni interessati all'opera è stata eseguita **n. 1 prova penetrometriche statica** dalla Ditta Galileo Geofisica con sede in Arezzo fino alla profondità massima di circa – m 5,2 dal p.c.. Sulla base dei risultati si sono potuti raggruppare i terreni riscontrati in 2 litotipi caratteristici così elencati: **UL1\_ Limi argilloso-sabbiosi** (da – 0,4 m a – 2,8 dal p.c.), **UL2\_ Argille limose sabbiose** (da – 2,8 dal p.c. a – m 4,8), **UL1a\_ Limi argilloso-sabbiosi** con caratteristiche geomeccaniche migliori dello strato precedente **UL1** (da – 4,8 m a – 5,2 dal p.c.). Considerando che il progetto prevede il piano di appoggio della vasca a circa – m 2,0/3,0 dal p.c. attuale (vedi tavole di progetto). Le fondazioni interessano l'unità litologica 2 costituita dalle argille limoso-sabbiose mediamente compatte. Considerando che la litologia interessata presenta anche una natura argillosa, ***si raccomanda di non far stagnare l'acqua meteorica nel periodo dello scasso e di gettata del magrone.*** Da un'analisi delle carte di Piano del Comune di Perugia e dell'Ente PAI del Tevere la zona risulta compresa in **fascia A con tempo di ritorno 50 anni e in Rischio alto R4 del PAI.** Sicuramente **permangono i 10 ml dalle sponde laterali sia del Fiume Tevere che del Fosso Acqua Contraria.** Considerando che rappresenta un'opera di interesse pubblico **sarà cura dello studio di ingegneria ATRE accertarsi eventuali approfondimenti di natura idraulica da eseguire in relazione ai vincoli riscontrati presso gli enti appositi.** I fossi presenti confluiscono verso est in direzione del fosso

Acqua Contraria. Considerando le caratteristiche geomorfologiche del sito **l'opera risulta fattibile** se non cambiano le condizioni al contorno. In fase di sbancamento, e prima di gettare le fondazioni, dovrà essere eseguito un sopralluogo, dal geologo incaricato (sarà carico della DL avvertire il professionista), per verificare che le litologie ipotizzate siano arealmente omogenee.

Arezzo, lì 29 Marzo 2016.

*Dott. Geol. Domenico Manfredonia*

A circular professional stamp of the Ordine dei Geologi della Toscana is visible, containing the text "ORDINE DEI GEOLOGI DELLA TOSCANA", "DOTT. GEOL. DOMENICO MANFREDONIA", and "N° 766". A handwritten signature, "Domenico Manfredonia", is written across the stamp.

#### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Foto 1 – Esecuzione Prova Penetrometrica*

# PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

## DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

**CPT**

riferimento

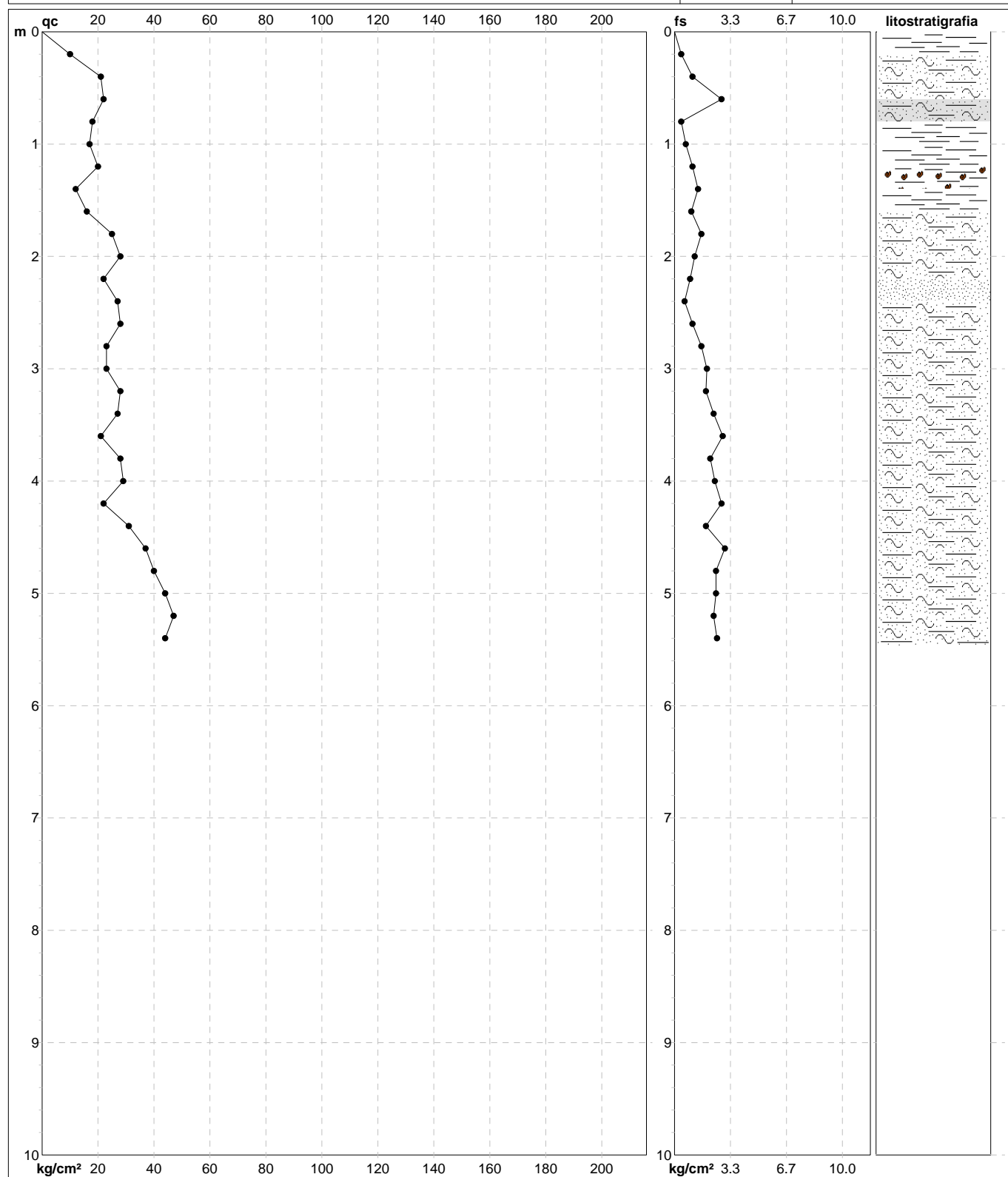
**1**

**PSGiovanni**

Committente: **Dott. Geologo Domenico Manfredonia**  
 Cantiere: **depuratore Ponte San Giovanni - Umbra Acque**  
 Località: **Ponte San Giovanni, Perugia**

U.M.: **kg/cm<sup>2</sup>**  
 Scala: **1:50**  
 Pagina: **1**  
 Elaborato:

Data esec.: **30/01/2016**  
 Quota inizio: **Piano Campagna**  
 Falda: **Non rilevata**



<b>Coord. Relative</b>	<b>Coord. Geografiche</b>	<b>Litologia:</b> Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	<b>Preforo:</b> m
Xr: m	Xg:	<b>Penetrometro:</b> TG63-200	<b>Corr.astine:</b> kg/ml
Yr: m	Yg:	<b>Responsabile:</b>	
Zr: m	Zg:	<b>Assistente:</b>	

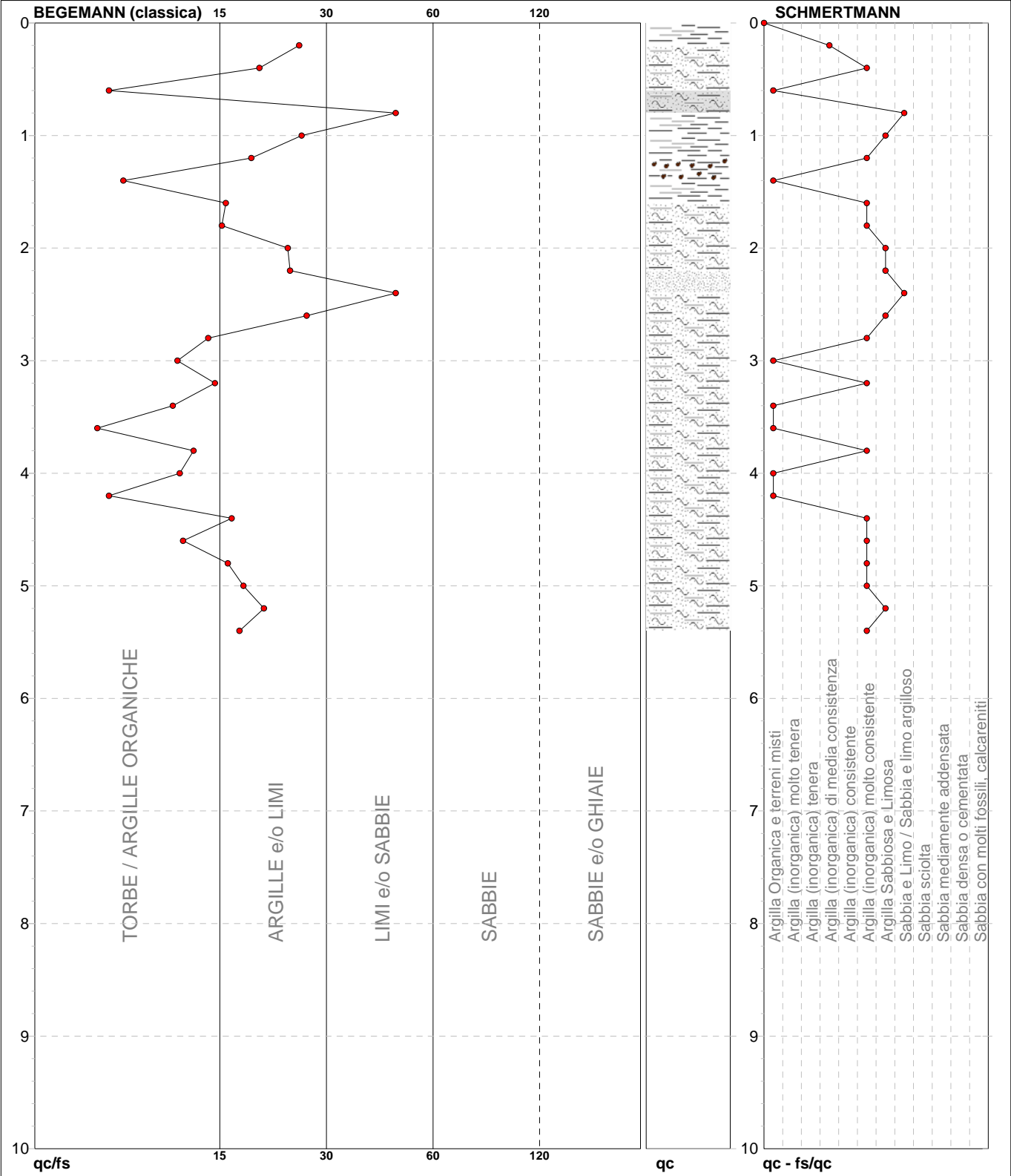
nota:

FON050



<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b> <b>DIAGRAMMI LITOLOGIA</b>	<b>CPT</b>	<b>1</b>
	riferimento	<b>PSGiovanni</b>

Committente: <b>Dott. Geologo Domenico Manfredonia</b>	U.M.: <b>kg/cm²</b>	Data eseg.: <b>30/01/2016</b>
Cantiere: <b>depuratore Ponte San Giovanni - Umbra Acque</b>	Scala: <b>1:50</b>	
Località: <b>Ponte San Giovanni, Perugia</b>	Pagina: <b>1</b>	
	Elaborato:	Falda: <b>Non rilevata</b>



Torbe / Argille org. :	34 punti, 69.39%	Argilla Organica e terreni misti:	7 punti, 14.29%	Argilla Sabbiosa e Limosa:	5 punti, 10.20%
Argille e/o Limi :	14 punti, 28.57%	Argilla (inorganica) media consist.:	1 punti, 2.04%	Sabbia e Limo / Sabbia e limo arg.:	2 punti, 4.08%
Limi e/o Sabbie :	2 punti, 4.08%	Argilla (inorganica) molto consist.:	12 punti, 24.49%		

nota:	FON050
-------	--------

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA PARAMETRI GEOTECNICI	CPT	1
	riferimento	PSGiovanni

Committente: Dott. Geologo Domenico Manfredonia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 30/01/2016
Cantiere: depuratore Ponte San Giovanni - Umbra Acque	Pagina: 1	
Località: Ponte San Giovanni, Perugia	Elaborato:	Falda: Non rilevata

							NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE										
Prof.	qc	qc/fs	zone	$\gamma'$	$\sigma'_{vo}$	Vs	Cu	OCR	Eu50	Eu25	Mo	Dr	$\phi_{Sc}$	$\phi_{Ca}$	$\phi_{Ko}$	$\phi_{DB}$	$\phi_{DM}$	$\phi_{Me}$	F.L.	E'50	E'25	Mo
m	U.M.			t/m³	U.M.	m/s	U.M.	%	U.M.	U.M.	U.M.	%	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)		U.M.	U.M.	U.M.
0.20	10.0	25.0	2	1.90	0.04	132	0.5	99.9	85.0	127.5	40.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0.40	21.0	19.6	4	1.93	0.08	174	0.8	99.9	140.0	210.0	63.0	81	41	38	35	33	41	27	--	35.0	52.5	63.0
0.60	22.0	7.9	4	1.93	0.12	177	0.8	75.8	143.8	215.8	66.0	73	40	36	33	31	40	28	--	36.7	55.0	66.0
0.80	18.0	45.0	4	1.91	0.15	164	0.8	45.6	127.5	191.3	56.2	59	38	33	31	29	38	27	--	30.0	45.0	54.0
1.00	17.0	25.4	2	1.97	0.19	161	0.7	32.8	123.0	184.5	54.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.20	20.0	18.7	4	1.93	0.23	171	0.8	29.6	136.0	204.0	60.0	52	38	32	29	27	36	27	--	33.3	50.0	60.0
1.40	12.0	8.6	2	1.92	0.27	141	0.6	16.0	97.1	145.7	44.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.60	16.0	16.0	2	1.96	0.31	157	0.7	17.3	118.3	177.4	51.8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1.80	25.0	15.6	4	1.94	0.35	186	0.9	20.9	154.5	231.8	75.0	50	37	31	28	26	35	28	--	41.7	62.5	75.0
2.00	28.0	23.3	4	1.96	0.39	194	1.0	19.7	164.1	246.2	84.0	51	37	31	28	26	35	28	--	46.7	70.0	84.0
2.20	22.0	23.7	4	1.93	0.43	177	0.8	14.8	143.8	215.8	66.0	41	36	29	26	25	33	28	--	36.7	55.0	66.0
2.40	27.0	45.0	3	1.87	0.46	192	--	--	--	--	--	46	37	30	27	25	34	28	--	45.0	67.5	81.0
2.60	28.0	26.2	4	1.96	0.50	194	1.0	14.2	164.1	246.2	84.0	45	37	30	27	25	34	28	--	46.7	70.0	84.0
2.80	23.0	14.4	4	1.94	0.54	180	0.9	11.3	147.5	221.3	69.0	36	36	28	25	24	32	28	--	38.3	57.5	69.0
3.00	23.0	11.9	4	1.94	0.58	180	0.9	10.4	147.5	221.3	69.0	35	35	28	25	23	32	28	--	38.3	57.5	69.0
3.20	28.0	15.0	4	1.96	0.62	194	1.0	11.0	164.1	246.2	84.0	40	36	29	26	24	33	28	--	46.7	70.0	84.0
3.40	27.0	11.6	4	1.95	0.66	192	0.9	9.9	161.2	241.9	81.0	37	36	28	25	24	32	28	--	45.0	67.5	81.0
3.60	21.0	7.3	4	1.93	0.70	174	0.8	7.7	168.7	253.1	63.0	27	35	27	24	22	30	27	--	35.0	52.5	63.0
3.80	28.0	13.1	4	1.96	0.74	194	1.0	8.8	174.2	261.3	84.0	36	36	28	25	23	32	28	--	46.7	70.0	84.0
4.00	29.0	12.1	4	1.96	0.77	197	1.0	8.5	184.0	275.9	87.0	36	36	28	25	23	31	29	--	48.3	72.5	87.0
4.20	22.0	7.9	4	1.93	0.81	177	0.8	6.6	208.5	312.8	66.0	25	34	26	23	22	30	28	--	36.7	55.0	66.0
4.40	31.0	16.6	4	1.97	0.85	202	1.0	8.0	204.8	307.2	93.0	36	36	28	24	23	31	29	--	51.7	77.5	93.0
4.60	37.0	12.3	4	1.99	0.89	216	1.2	9.4	213.5	320.3	111.0	41	36	28	25	24	32	30	--	61.7	92.5	111.0
4.80	40.0	16.2	4	2.00	0.93	222	1.3	9.8	227.3	341.0	120.0	42	36	28	25	24	32	30	--	66.7	100.0	120.0
5.00	44.0	17.8	4	2.00	0.97	230	1.5	10.5	249.3	374.0	132.0	44	37	29	26	24	33	31	--	73.3	110.0	132.0
5.20	47.0	20.2	4	2.01	1.01	236	1.6	10.8	266.3	399.5	141.0	46	37	29	26	24	33	31	--	78.3	117.5	141.0
5.40	44.0	17.4	4	2.00	1.05	230	1.5	9.5	252.8	379.1	132.0	43	36	28	25	24	32	31	--	73.3	110.0	132.0

FON050

<b>PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA</b> <b>LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI</b>	<b>CPT</b>	<b>1</b>
	riferimento	<b>PSGiovanni</b>

Committente: <b>Dott. Geologo Domenico Manfredonia</b>	U.M.: <b>kg/cm<sup>2</sup></b>	Data esec.: <b>30/01/2016</b>
Cantiere: <b>depuratore Ponte San Giovanni - Umbra Acque</b>	Pagina: <b>1</b>	
Località: <b>Ponte San Giovanni, Perugia</b>	Elaborato:	Falda: <b>Non rilevata</b>

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm <sup>2</sup>	fs kg/cm <sup>2</sup>	F -	Rf %
0.20	10.0	16.0		10.0	0.40	25	4.0								
0.40	21.0	37.0		21.0	1.07	20	5.1								
0.60	22.0	64.0		22.0	2.80	8	12.7								
0.80	18.0	24.0		18.0	0.40	45	2.2								
<b>1.00</b>	17.0	27.0		17.0	0.67	25	3.9								
1.20	20.0	36.0		20.0	1.07	19	5.4								
1.40	12.0	33.0		12.0	1.40	9	11.7								
1.60	16.0	31.0		16.0	1.00	16	6.3								
1.80	25.0	49.0		25.0	1.60	16	6.4								
<b>2.00</b>	28.0	46.0		28.0	1.20	23	4.3								
2.20	22.0	36.0		22.0	0.93	24	4.2								
2.40	27.0	36.0		27.0	0.60	45	2.2								
2.60	28.0	44.0		28.0	1.07	26	3.8								
2.80	23.0	47.0		23.0	1.60	14	7.0								
<b>3.00</b>	23.0	52.0		23.0	1.93	12	8.4								
3.20	28.0	56.0		28.0	1.87	15	6.7								
3.40	27.0	62.0		27.0	2.33	12	8.6								
3.60	21.0	64.0		21.0	2.87	7	13.7								
3.80	28.0	60.0		28.0	2.13	13	7.6								
<b>4.00</b>	29.0	65.0		29.0	2.40	12	8.3								
4.20	22.0	64.0		22.0	2.80	8	12.7								
4.40	31.0	59.0		31.0	1.87	17	6.0								
4.60	37.0	82.0		37.0	3.00	12	8.1								
4.80	40.0	77.0		40.0	2.47	16	6.2								
<b>5.00</b>	44.0	81.0		44.0	2.47	18	5.6								
5.20	47.0	82.0		47.0	2.33	20	5.0								
5.40	44.0	82.0		44.0	2.53	17	5.8								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	alla stessa quota di qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10.00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

nota:	FON050
-------	--------