

A.T.I. N°1 - A.T.I. N°2



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

ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI S. ERASMO - GUBBIO (PAR-FSC 2007-2013)

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

DOTT. GEOL. DOMENICO MANFREDONIA

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

CODICE PROGETTO

L398_S_Erasmo-Deruta

DATA
MARZO 2015

REVISIONE N.

SCALA

N. ELABORATO

AII. C

STUDIO DI GEOLOGIA

DOTT. DOMENICO MANFREDONIA GEOLOGO

COMUNE DI GUBBIO PROVINCIA DI PERUGIA



PROGETTO DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI S. ERASMO - GUBBIO (PAR-FSC 2007-2013)

MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

COMMITTENTI: UMBRIA ACQUE S.P.A.

MARZO 2015

PROGETTO DI ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI S. ERASMO – GUBBIO. (PAR-FSC 2007-2013).

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. S. Erasmo a Sud dell'abitato di Padule.

Nel dettaglio gli interventi in progetto consistono in:

- inserimento di misuratori di portata per il monitoraggio del totale dei volumi in ingresso all'impianto e del totale di quelli inviati al by-pass del processo biologico e sostituzione del misuratore di portata dell'effluente;
- Revamping impianto:
 - Inserimento di una **fase di filtrazione meccanica** dell'effluente della sedimentazione secondaria prima dell'ingresso alla nuova fase di disinfezione;
 - inserimento di una fase di disinfezione con UV;
 - ripristino della fase di disinfezione tramite dosaggio di ipoclorito di sodio da utilizzarsi unicamente in caso di emergenza;
 - sostituzione sonda per Ossigeno Disciolto in vasca di ossidazione sulla linea realizzata precedentemente all'ampliamento del 2005;
 - predisposizione per dosaggio antischiuma nel comparto biologico;
- realizzazione di tettoia a protezione dei serbatoi di stoccaggio del polielettrolita;
- inserimento paratoie murali per sezionamento nuove fasi di impianto e sostituzione della paratoia sul canale in ingresso con paratoia motorizzata.

Il progetto prevede il posizionamento di una **nuova vasca di filtrazione** e un **pozzetto** di raccordo. L'area di ingombro della vasca è prevista per un totale di circa 19 mq coperti (5,6 x 3,5 m) e una profondità massima di m 2,3 dal p.c..

L'area in oggetto è ubicata nel Comune di Gubbio - Foglio 229 – Particella n° 50.

L'indagine è inoltre comprensiva di :

- Corografia generale-CTR 5000
- Estratto Carta geologica P.S.
- Estratto P.S. disciplina urbanistica del territorio
- Estratto P.S. sintesi dei vincoli



Estratto Catastale

- Estratto Autorità di bacino del Fiume Tevere
- Estratto carta dei vincoli sovraordinati
- Documentazione fotografica
- Pianta del lotto con posizionamento delle vasche
- Sezioni geologiche previsionali

Allegati:

- Prove penetrometriche eseguite dalla Ditta **TECNA 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,

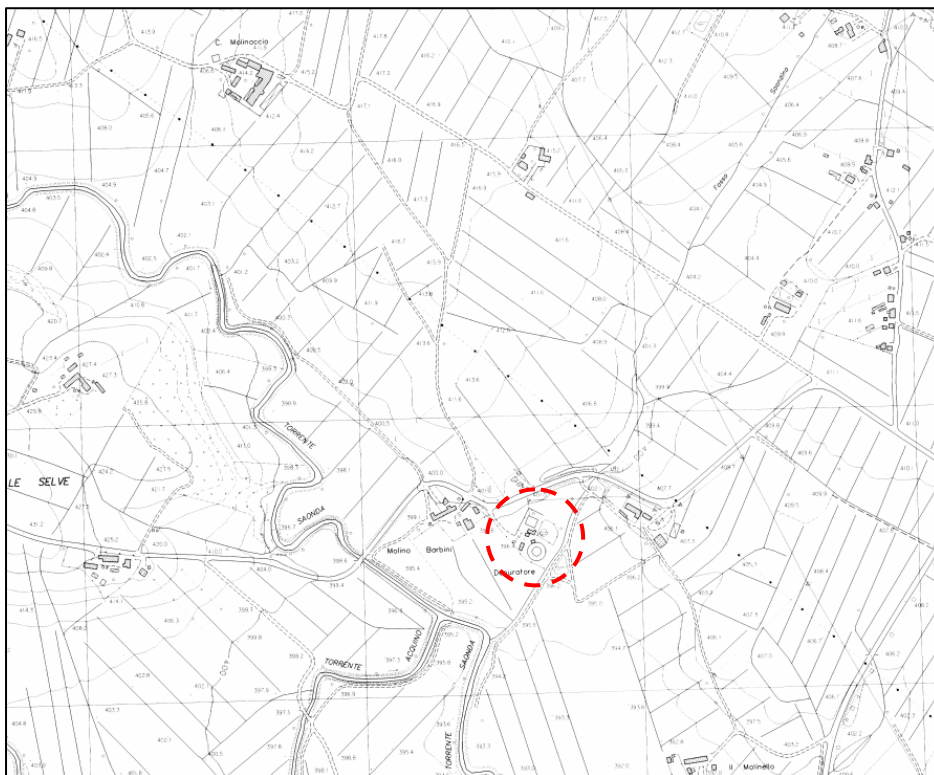
- **Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 - D.M. 14 gennaio 2008**

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

L'area in esame si trova a Sud di Gubbio e ad Est di Padule in zona denominata S. Erasmo. L'area è collocata alla destra orografica del fosso Saondino affluente di destra del Torrente Saonda. Da un punto di vista geomorfologico la zona fa parte di una valle a fondo piatto. Il terreno si presenta pseudo pianeggiante con direzione Sud-Est. Le quote sono comprese tra 396,5 e 395,6 m s.l.m. La zona, da sopralluogo, risulta attualmente stabile.

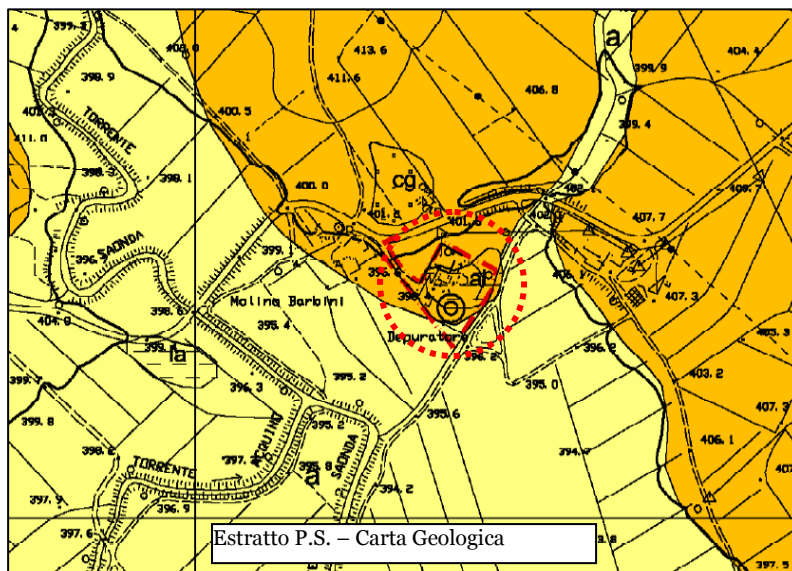
L'impianto di depurazione dove sarà collocata la nuova vasca si trova su terreni di origine fluvio-lacustre. La vasca sarà collocata all'interno dell'area di depurazione attualmente recintata da una rete che ne delimita i confini. Comunque la vasca di progetto dovrà essere collocata ad almeno 10 metri di distanza dal ciglio di sponda del fosso che costeggia la zona di depurazione.



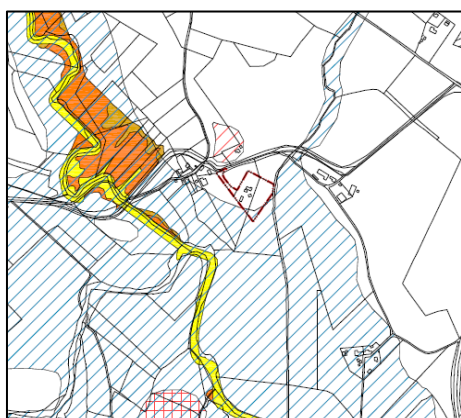
2- INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona è caratterizzata dai sedimenti dei **Depositi Alluvionali Fluvio-lacustri Recenti e Attuali** (Pleistocene-Olocene). I sedimenti alluvionali sono costituiti da limi argillosi intercalati da lenti o livelli limoso-sabbiose. Normalmente al di sotto di tale litologia si trovano livelli sabbioso ghiaiosi costituita da ciottoli arrotondati centimetraci

di natura prevalentemente carbonatica. La geometria dei depositi costituita da contatti eteropici sono tipici di cicli di ambienti fluviali e palustri. In particolare nella zona sono presente limi-argillosi prevalenti confermate dalla prove penetrometriche eseguite.



a	ALLUVIONI ATTUALI - RECENTI Le alluvioni si trovano ancora in rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lenticolari e rastriiformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre o di argille grigie. Sovrassegna e sigle per: Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato gs Sabbie e sabbie limose - puntinato sl Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato la
an	ALLUVIONI ANTICHE Le alluvioni non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Limi sabbiosi e limi argillosi con inglobati depositi lenticolari e rastriiformi di ghiaie e ghiaie sabbiose. Ghiaie sciolte o debolmente cementate, talora a stratificazione incrociata, con intercalazioni di lenti di sabbie bruno-giallastre e di argille grigie. Sovrassegna e sigle per: Ghiaie e ghiaie con sabbia - pallinato gs Sabbie e sabbie limose - puntinato sl Limi, limi argillosi e argille - tratteggiato la
fvl	SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO-LACUSTRI Sovrassegna e sigle per: ghiaie - pallinato gs sabbie - puntinato sa limi e argille - tratteggiato al



	Olistostroma (Formazione della Scaglia Toscana - membro pellico)
	Aree con accumuli antropici
	Aree individuate dall'Autorità di Bacino del F. Tevere come frane inattive, area a franosità diffusa nel Progetto I.F.F.I. - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, superficie dissestata da creep attivo e quiescente, aree in dissesto stabilizzate artificialmente e aree d'influenza di frana attiva.
	Aree a rischio idrogeologico medio con vulnerabilità all'inquinamento agli acquiferi da media ad alta
	Aree esondabili ricadenti in fascia B (Tr 200 anni)
	Aree acquitrinose

Estratto P.S - CARTA DELLO ZONING

3- IDROGEOLOGIA

La zona caratterizzata da limi sabbiosi con livelli limoso-argillosi una media permeabilità il livello delle falde acquifere si assesta a non meno di 3-4 m dal p.c. attuale. La vasca in progetto non interferirà con le acque di falda. L'idrografia superficiale ha come asse di drenaggio per la zona il Torrente Saonda. A lato dell'impianto è presente il Fosso Saondino corso d'acqua secondario con regime stagionale in stretta dipendenza con gli apporti meteorici. Il Fosso Saondino è affluente sinistro del Torrente Saonda. La nuova vasca comunque dovrà essere posizionata a una distanza minima di 10 m dal fosso saondino e da altro fosso del reticolo secondario.



Stralcio della "Carta idrogeologica ed idraulica" estratta dal PRG di Gubbio – Parte Strutturale

4- CARATTERIZZAZIONE SISMICA LOCALE

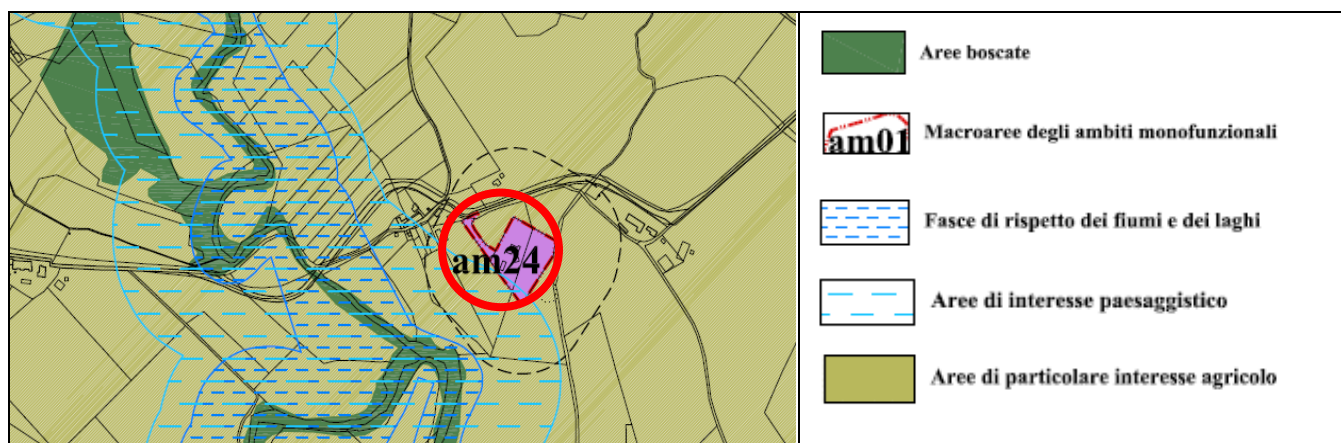
Con Delibera Giunta Regionale del 18 settembre 2012 n. 1111 (pubblicata nel SO n. 3 del BUR n. 47 del 3/10/2012) è stato riclassificato l'intero territorio della Regione Umbria. In particolare la zona ricade nella **Zona Sismica 2** con valore di accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a $Ag/g = 0,25$

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

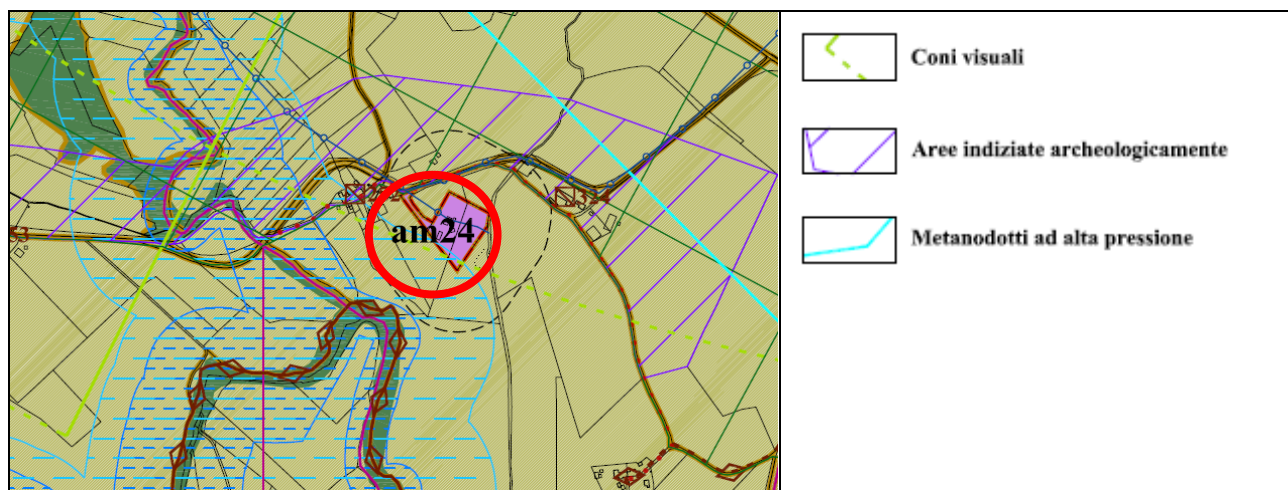
Tutto ciò premesso, la sequenza litostratigrafica-geosismica locale attribuisce il sito oggetto della presente alla **categoria C**. Depositi di terreni a grana grossa con spessori superiori a 30 m caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori Vs30 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.

5-ESTRATTI P.S. COMUNALE E VINCOLI SOVRAIMPOSTI

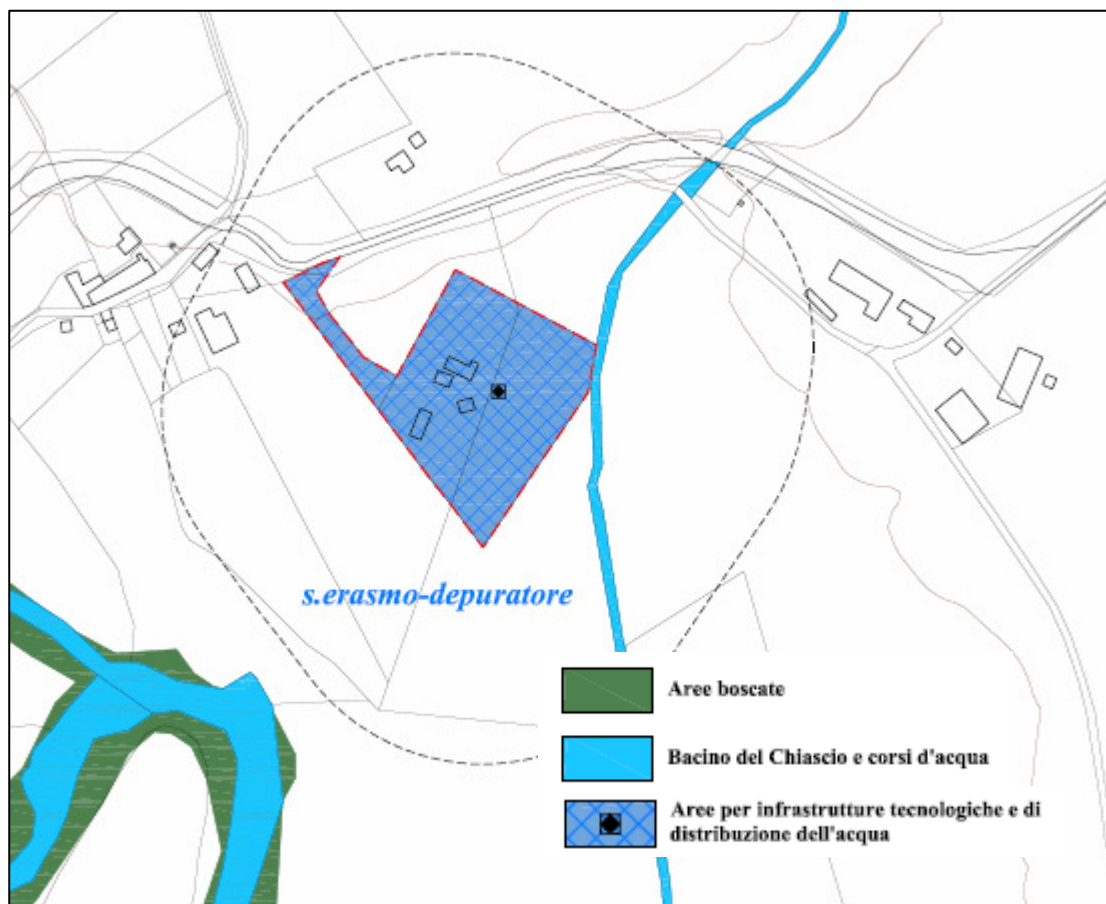
La cartografia tematica relativa al **Piano Strutturale** del Comune di Gubbio identifica l'area oggetto del presente studio con Macroaree degli ambiti monofunzionali.



Stralcio della “Carta dei contenuti urbanistici ed ambientali” estratta dal PRG del Comune di Gubbio



Stralcio della “Carta dei contenuti urbanistici, paesaggistici e dei vincoli”
estratta dal PRG del Comune di Gubbio



Estratto della “Carta delle macroaree” dal PRG del Comune di Gubbio

Per quanto riguarda le aree vincolate ai sensi del D. Lgs. n. 42 del 2004, l’impianto si trova nei pressi del Torrente Saonda, e lambisce la fascia di rispetto di 150 metri prevista lungo la sua sponda sinistra (secondo l’Art. 142, comma 1, lett. c: *Fasce rispetto fiumi, torrenti e corsi d’acqua*) (Figura 1).

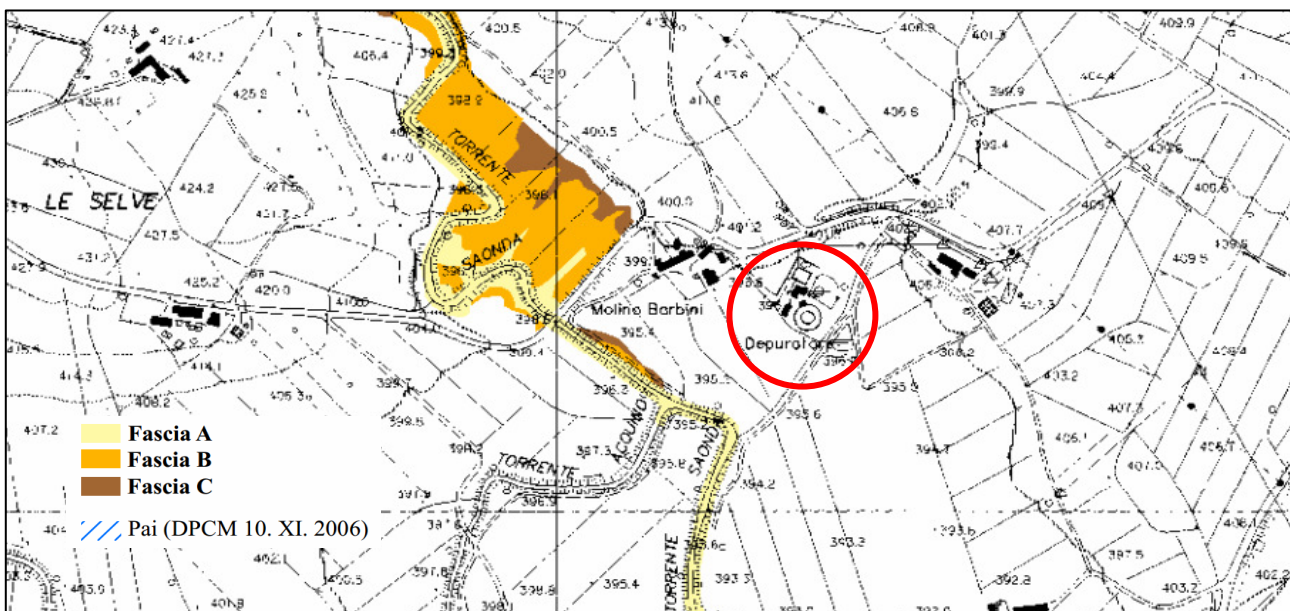


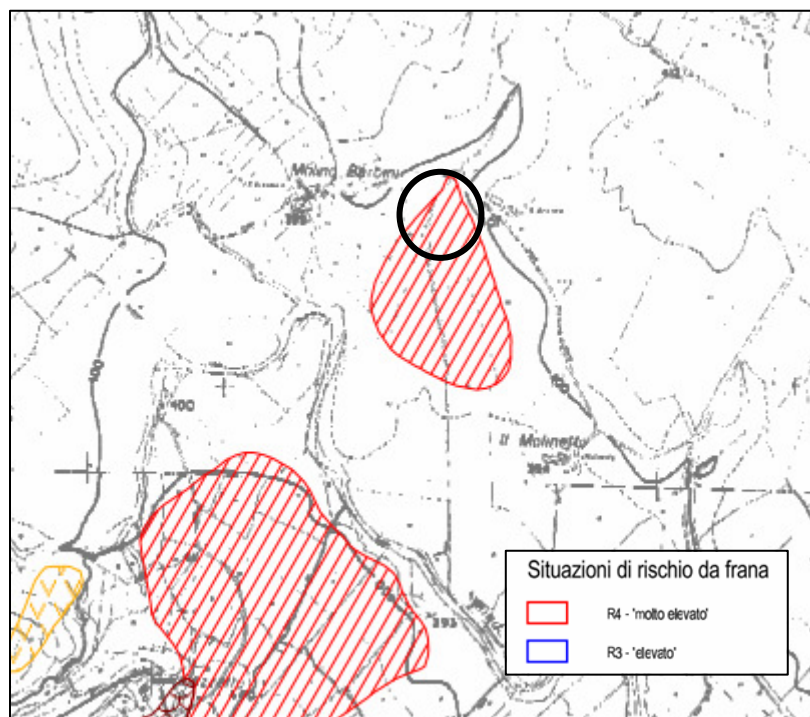
Figura 1: Aree vincolate ai sensi del D. Lgs. 42/2004

Con la legge n. 142 8 giugno 1990 si sono istituite le **Autorità di Bacino**. Compito principale dell'Autorità di Bacino è la redazione del piano di bacino, che può essere elaborato per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali. Il piano di bacino, qualificato come piano territoriale di settore, assume la valenza di Piano sovraordinato ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisico-ambientali del bacino idrografico interessato.

La prima elaborazione del progetto del Piano di Bacino del Fiume Tevere è stato adottato dal Comitato Istituzionale con **Delibera n. 80 del 28/9/1999**.

All'interno del **Piano di Bacino del Fiume Tevere** stralcio "**Atlante delle situazioni rischio frane**" l'area in esame **risulta lambire una zona a rischio elevato**, ma da sopralluogo non esistono segni di frana o altro movimento gravitativo recente e passato, la cartografia non è chiara ma la zona risulta attualmente stabile. Per quanto riguarda il rischio idraulico la zona risulta esterna da fasce di rispetto.





Inventario dei fenomeni franosi				
fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento
				frana per scivolamento
				frana per colamento
				frana complessa
				area con franosità diffusa
				area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)
				area interessata da deformazioni superficiali lente e/o siflusso
				falda e/o cono di detrito
				debris flow (colata di detrito)

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				area a canali o in erosione
				frana presunta
				orlo di scarpata di frana
				frana non cartografabile

Stralcio Tavola 265 "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana"
estratta dal PAI Fiume Tevere.

6- INDAGINI GEOGNOSTICHE

Al fine di caratterizzare da un punto di vista litotecnico le formazioni presenti sono state eseguite **n. 1 prova penetrometriche dinamica** dalla Ditta Galileo Geofisica con sede in Arezzo fino alla profondità massima di circa – m 5,4 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:

DIN1

Profondità dal P.C. (metri)	Litologia	N (colpi)	ϕ (°)	γ_{sat} (t/m³)	Cu (Kg/cm²)	q c (Kg/cm²)	Mo (Kg/cm²)
0,0 – 1,0	Massicciata	/	/	/	/	/	/
1,0 - 2,8	Limi argillosi	5	/	1,85	0,3	22	30
2,8 – 5,4	Limi-sabbiosi-argilloso	9	/	1,90	0,5	28	40
<i>Livello piezometrico non riscontrato</i>							

6.1- RICOSTRUZIONE LITOSTRATIGRAFICA

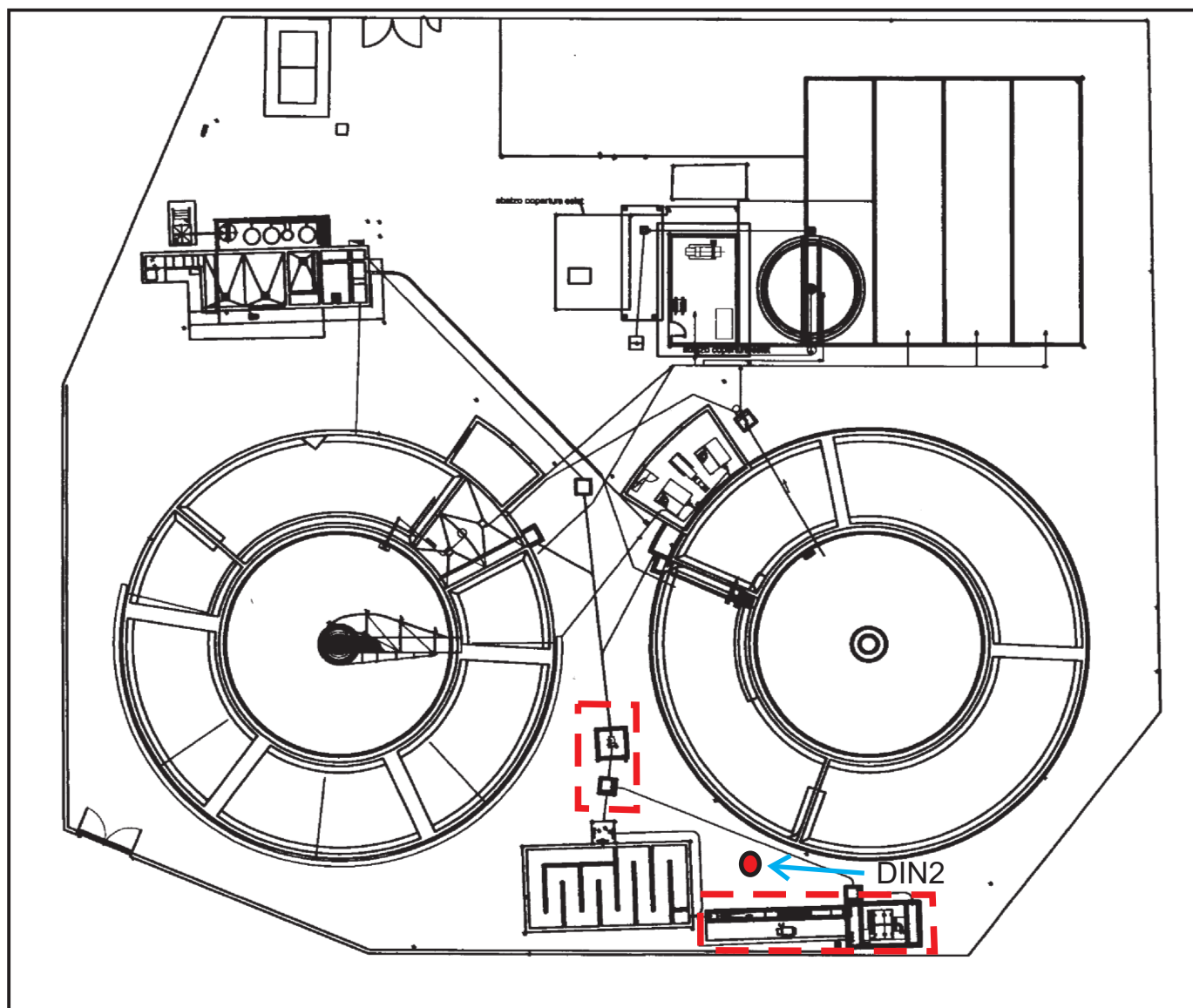
Sulla base dei sondaggi eseguiti si sono potuti raggruppare i terreni riscontrati in 2 litotipi, dopo la massicciata esistente di circa 1,0 m, caratteristici così elencati:

UL1_ Terreno limoso argilloso (da – 1,0 a –m 2,8 dal p.c.)

UL2_ Limi-sabbiosi-argilloso (da – 2,8 m a – 5,4 dal p.c.)

6.2- CARATTERISTICHE GEOTECNICHE MEDIE

Considerando che il progetto prevede il piano di appoggio della vasca a circa – m 2,3 dal p.c. attuale (vedi tavole di progetto). Le fondazioni interessano l'unità litologica 1 costituita dalle limi argillosi mediamente compatti. Per tale litologia sono previsti i seguenti **valori medi**:



Planimetria del lotto

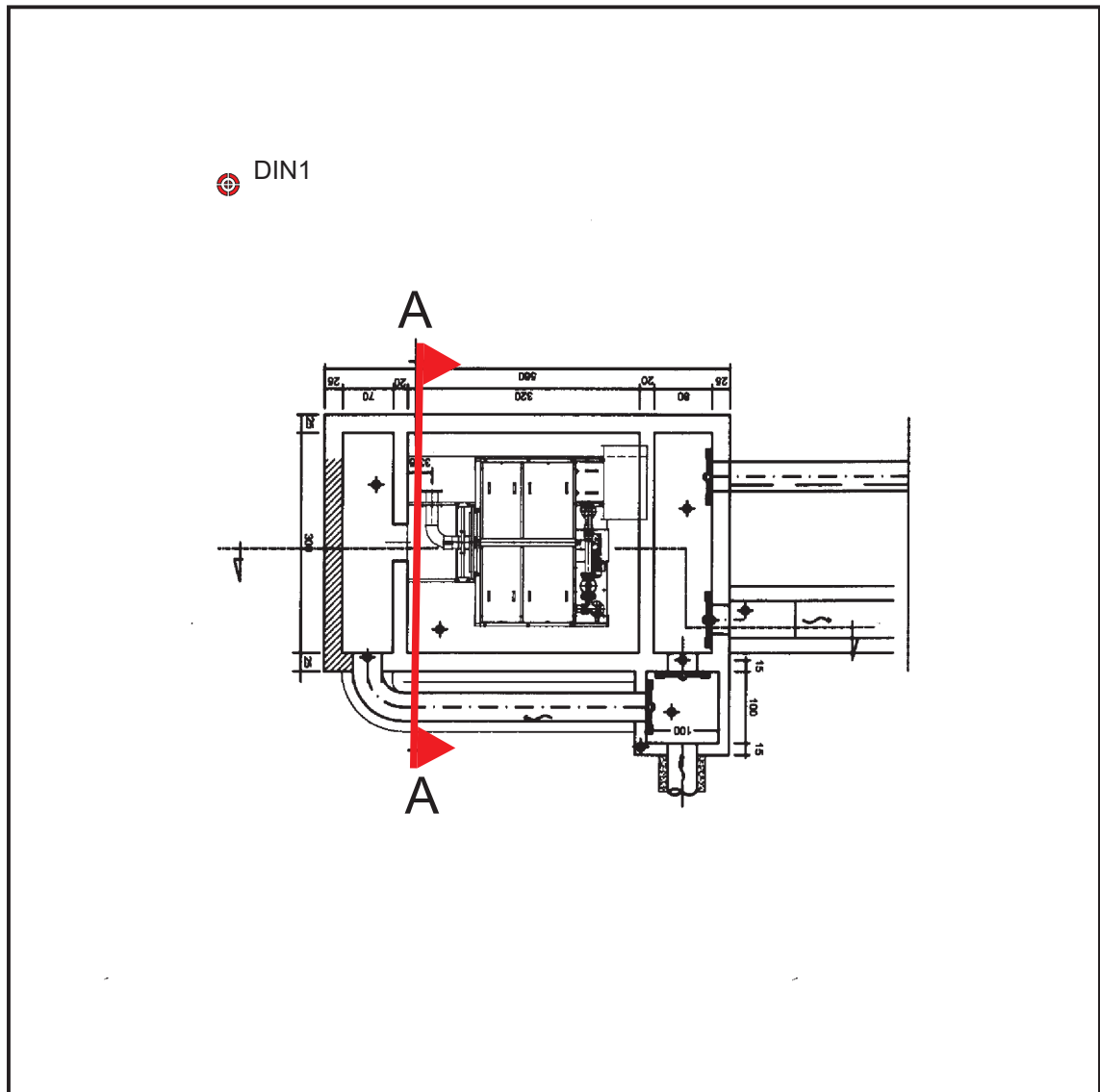
scala 1:500

Legenda

--- Nuove strutture


● Prove DIN1 (Dinamiche)


Vasca principale



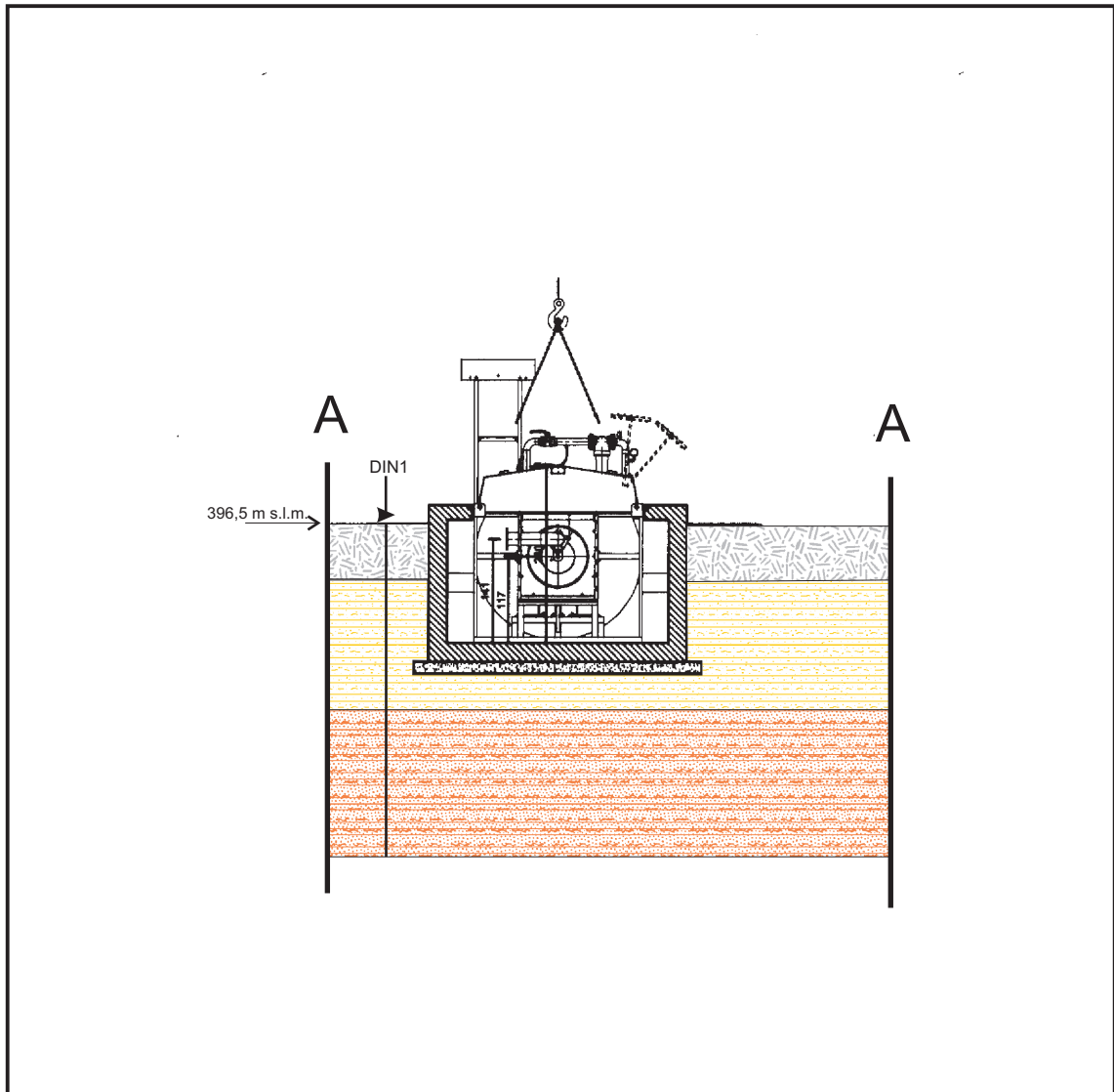
scala 1:50

Legenda

 Ubicazione del sondaggio

 Traccia della sezione

Sezione geologica AA



Legenda

scala 1:100



Massicciata

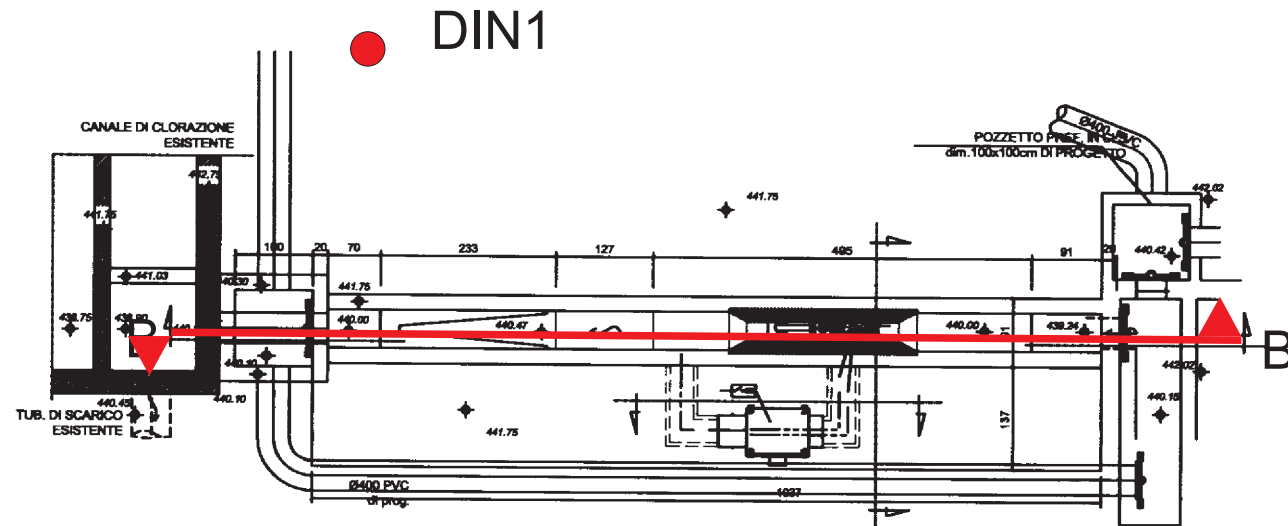


Limi argillosi



Limi sabbioso argillosi

Impianto di disinfezione



Legenda



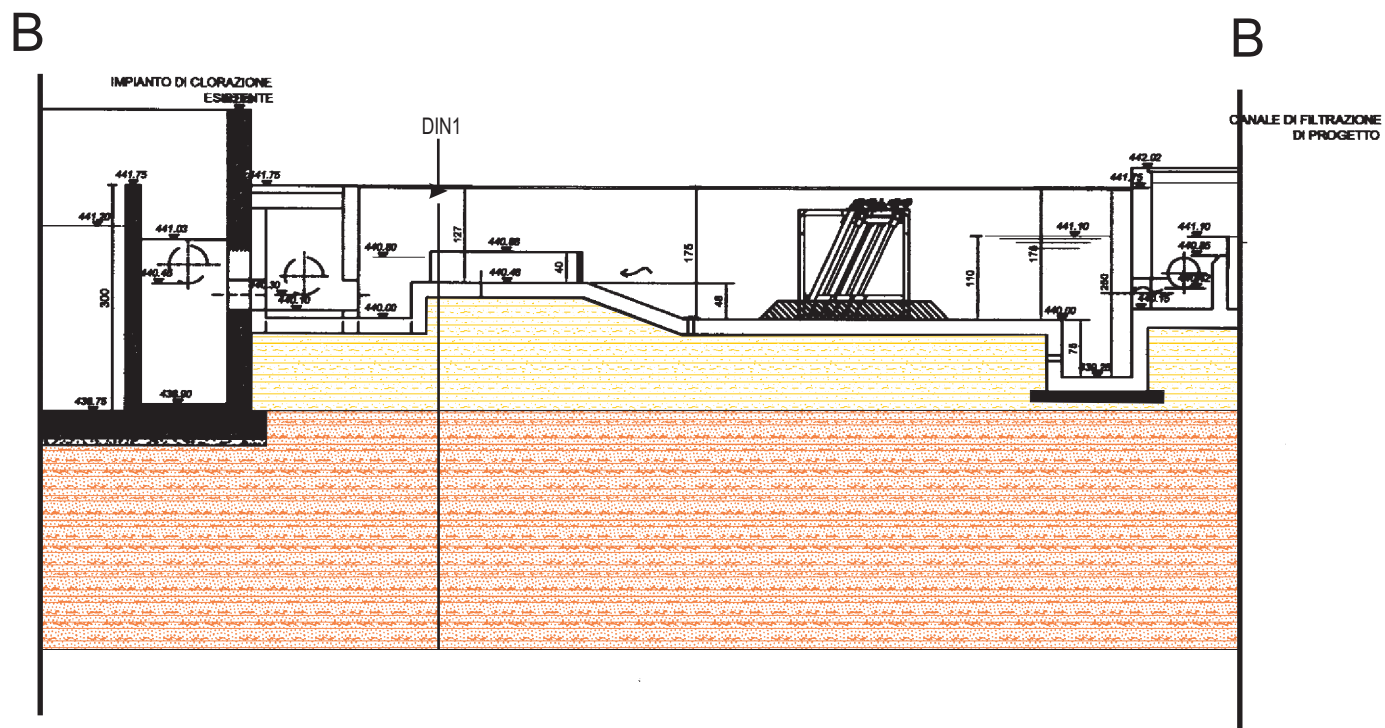
Traccia della sezione



Prova penetrometrica

scala 1:100

Sezione BB



Legenda



Limi argillosi



Limi sabbioso argillosi



Prove penetrometriche

scala 1:100

$$Y = 1,8 \text{ gr/cm}^3 \quad Y_{\text{sat}} = 1,85 \text{ gr/cm}^3 \quad Cu = 0,3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Coef. Poisson} = 0,2 \quad Mo = 30 \text{ kg/cm}^2$$

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 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
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$
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: 43,303897 [°]

longitudine: 12,600816 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	22298	43,281480	12,597260	2509,2
Sito 2	22299	43,281980	12,665930	5806,2
Sito 3	22077	43,331980	12,665240	6075,8
Sito 4	22076	43,331470	12,596520	3085,6

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,071	2,393	0,271

Danno (SLD)	63	50	0,092	2,350	0,277
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,229	2,390	0,310
Prevenzion e dal collasso (SLC)	5	975	0,292	2,410	0,320

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,620	1,000	0,021	0,011	1,042	0,200
SLD	1,500	1,600	1,000	0,028	0,014	1,359	0,200
SLV	1,370	1,550	1,000	0,088	0,044	3,076	0,280
SLC	1,280	1,530	1,000	0,105	0,052	3,661	0,280

Geostru software - www.geostru.com

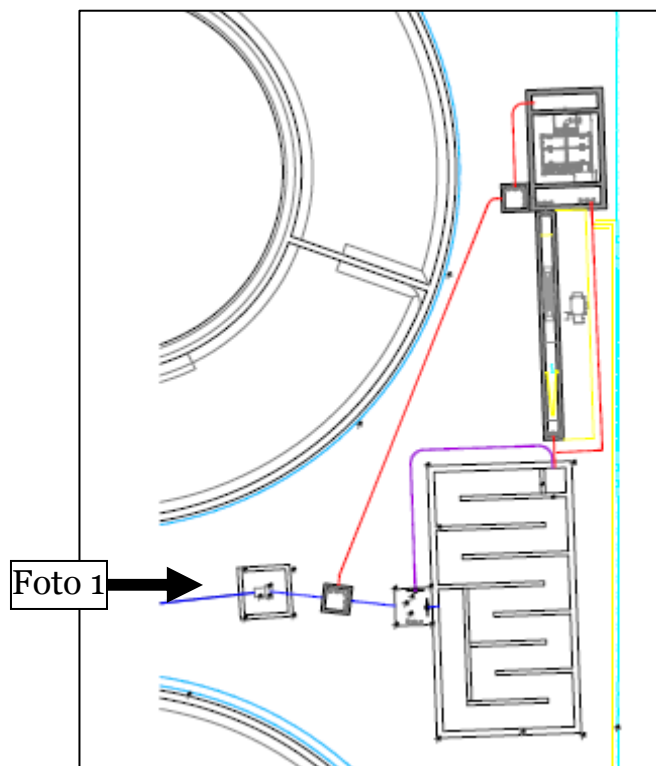
CONCLUSIONI

Il progetto prevede il posizionamento di una **nuova vasca di filtrazione** e un **pozzetto** di raccordo, nonché una tettoia a protezione dei serbatoi di stoccaggio del polielettrolita. L'area di ingombro per la vasca prevista per un totale di 19,0 mq coperti (5,6 x 3,5 m) e una profondità massima di m 2,3 dal p.c.. La zona è caratterizzata da sedimenti alluvionali sono costituiti da limi sabbiosi intercalati da lenti o livelli limoso-argillosi risalenti all'Olocene-Pleistocene. Al fine di caratterizzare i terreni interessati all'opera è stata eseguita **n. 1 prova penetrometriche dinamica** dalla Ditta Galileo Geofisica con sede in Arezzo fino alla profondità massima di circa – m 5,4 dal p.c.. Sulla base dei risultati si sono potuti raggruppare i terreni riscontrati in 2 litotipi caratteristici così elencati: **UL1_ Terreno limoso argilloso** (da – 1,0 a –m 2,2 dal p.c.); **UL2_ Limi-sabbiosi-argilloso** (da – 2,2 m a – 5,4 dal p.c.). Considerando che il progetto prevede il piano di appoggio della vasca a circa – m 2,3 dal p.c. attuale (vedi tavole di progetto). Le fondazioni interessano l'unità litologica 1 costituita dai Limi argillosi mediamente compatti. 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**. 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 16 Marzo 2015.

Dott. Geol. Domenico Manfredonia

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

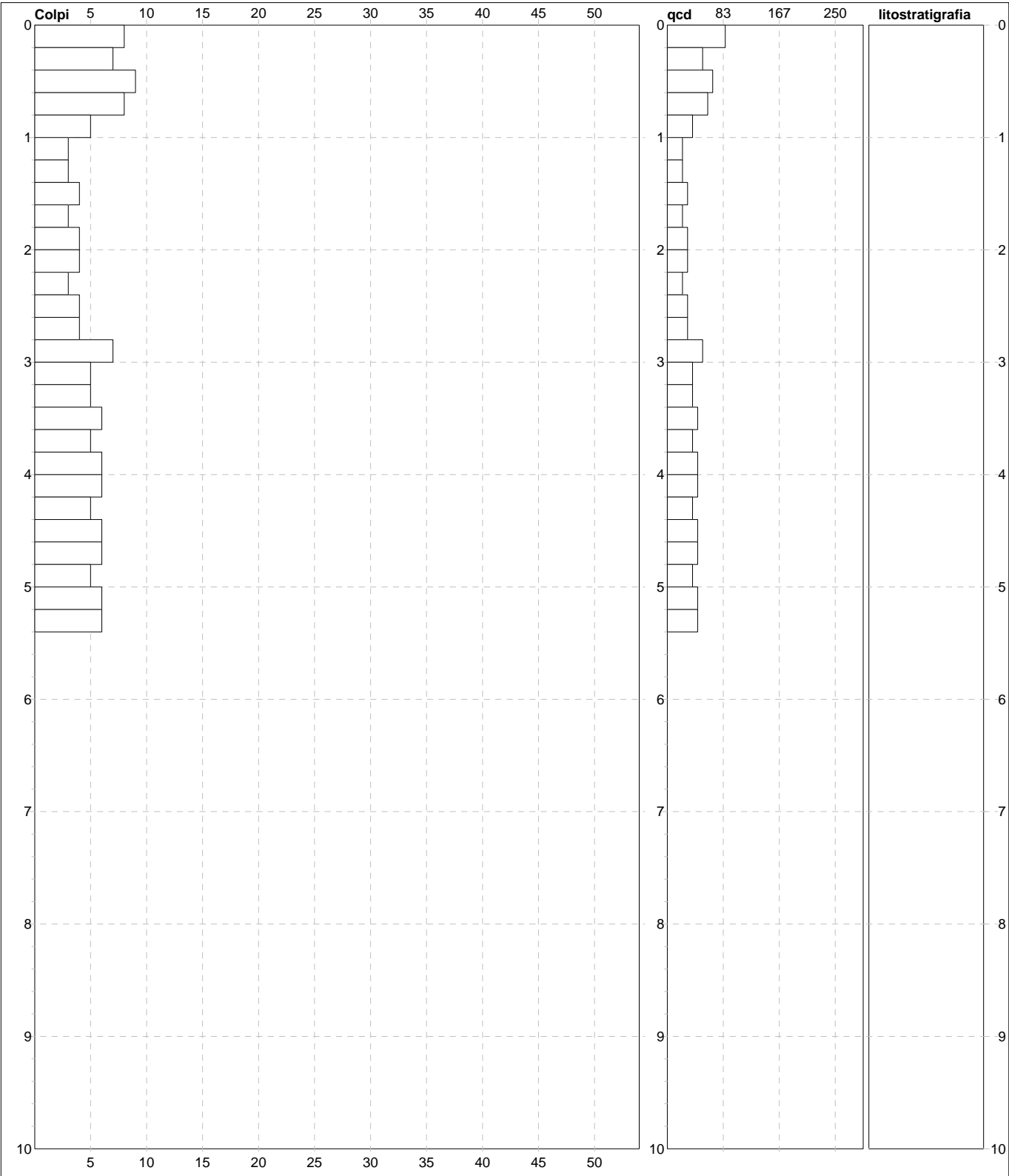


Coni fotografici



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMI COLPI / RESISTENZA	DIN	1
	riferimento	UmbraAcque

Committente: Dott. Geologo Domenico Manfredonia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 05/02/2015
Cantiere: Umbra Acque	Scala: 1:50	Quota ass.: Piano Campagna
Località: Gubbio, Perugia	Pagina: 1	
	Elaborato:	Falda: Non rilevata



Penetrometro: DPSH (S. Heavy)	Litologia: Begemann [qc + qc/fs] 4 Zone	Preforo: m
Massa battente: 63.50 m	Responsabile:	Corr.astine: kg/ml
Altezza caduta: 0.75 m	Assistente:	Cod.ISTAT: 0
Avanzamento: 0.20 m		

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUDDIVISIONE GEOTECNICA	DIN	1
	riferimento	UmbraAcque

Committente: Dott. Geologo Domenico Manfredonia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 05/02/2015
Cantiere: Umbra Acque	Pagina: 1	
Località: Gubbio, Perugia	Elaborato:	Falda: Non rilevata

PARAMETRI GENERALI												
n°	profondità m	statistica	VCA colpi	β -	Nspt colpi	rp kg/cm²	qc kg/cm²	Vs m/sec	G kg/cm²	Q kg/cm²	natura	descrizione
1	0.00 : 0.80	Media	8	1.52	12	66.7	53.6	96	88	3.33	Coes./Gran.	
2	0.80 : 1.80	Media	4	1.52	5	27.1	22.4	104	43	1.36	Coes./Gran.	
3	1.80 : 2.80	Media	4	1.52	6	28.6	22.0	119	50	1.43	Coes./Gran.	
4	2.80 : 3.80	Media	6	1.52	9	42.1	30.4	137	70	2.11	Coes./Gran.	
5	3.80 : 5.40	Media	6	1.52	9	43.2	29.3	146	70	2.16	Coes./Gran.	

			NATURA COESIVA					NATURA GRANULARE						
n°	profondità m	Nspt colpi	Cu kg/cm²	Ysat t/m³	W %	e -	Mo kg/cm²	Dr %	ø °	E' kg/cm²	Ysat t/m³	Yd t/m³	Mo kg/cm²	Liq. -
1	0.00 : 0.80	12	0.75	1.92	31.20	0.84	52	38	31	284	1.94	1.52	207	---
2	0.80 : 1.80	5	0.31	1.83	39.28	1.06	33	18	28	230	1.88	1.41	127	---
3	1.80 : 2.80	6	0.38	1.85	37.04	1.00	36	22	28	238	1.89	1.43	139	---
4	2.80 : 3.80	9	0.56	1.89	34.00	0.92	44	32	30	261	1.92	1.48	173	---
5	3.80 : 5.40	9	0.56	1.89	34.00	0.92	44	32	30	261	1.92	1.48	173	---

nota:

FON050

nota:

FON050

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LETTURE DI CAMPAGNA PUNTA E/O TOTALE	DIN	1
	riferimento	UmbraAcque

Committente: Dott. Geologo Domenico Manfredonia	U.M.: kg/cm²	Data esec.: 05/02/2015
Cantiere: Umbra Acque	Pagina: 1	
Località: Gubbio, Perugia	Elaborato:	Falda: Non rilevata

H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²	H m	Asta n°	L1 n°	L2 n°	qcd kg/cm²
0.20	1	8		86.3					
0.40	1	7		52.6					
0.60	2	9		67.7					
0.80	2	8		60.1					
1.00	2	5		37.6					
1.20	2	3		22.6					
1.40	2	3		22.6					
1.60	3	4		30.1					
1.80	3	3		22.6					
2.00	3	4		30.1					
2.20	3	4		30.1					
2.40	3	3		22.6					
2.60	4	4		30.1					
2.80	4	4		30.1					
3.00	4	7		52.6					
3.20	4	5		37.6					
3.40	4	5		37.6					
3.60	5	6		45.1					
3.80	5	5		37.6					
4.00	5	6		45.1					
4.20	5	6		45.1					
4.40	5	5		37.6					
4.60	6	6		45.1					
4.80	6	6		45.1					
5.00	6	5		37.6					
5.20	6	6		45.1					
5.40	6	6		45.1					

H = profondità	qcd = resistenza dinamica punta
L1 = prima lettura (colpi punta)	Asta = numero di asta impiegata
L2 = seconda lettura (colpi rivestimento)	

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