



COMUNE di PORTO S.ELPIDIO

(Provincia di ASCOLI PICENO)

POTENZIAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE
REFLUE E URBANE.

COMPARTI: SEDIMENTAZIONE SECONDARIA E CLORAZIONE

Committente: Amministrazione comunale di Porto S.Elpidio

Indagine geologica - geotecnica

Oggetto:

Relazione

DATA **Dicembre 2004**



Studio Tecnico - Geologico **Dr.Geol. ALBERTO CONTI**
Via IV Novembre n°4
63018 PORTO S.ELPIDIO (AP)
Tel. e Fax 0734.992263 email: geol.albertoconti@fin.it

Timbro e firma del tecnico

Firma del committente

INDICE

<i>1 - PREMESSA</i>	<i>pag. 2</i>
<i>2 - CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI</i>	<i>pag. 4</i>
<i>3 – IDROGEOLOGIA</i>	<i>pag. 5</i>
<i>4 - LITOLOGIA</i>	<i>pag. 6</i>
<i>5 – PARAMETRI GEOTECNICI</i>	<i>pag. 7</i>
<i>6 - INDICAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO – TECNICO PER LA COSTRUZIONE DELLA STRUTTURA</i>	<i>pag. 9</i>

La presente relazione è composta da n° 11 pagine e dai seguenti allegati:

- Tabelle di calcolo del carico ammissibile del complesso terreno-fondazione*
- Stratigrafia*
- Certificati prove penetrometriche dinamiche DPSH*
- Documentazione fotografica*
- Tav. 1 - Inquadramento topografico scala 1:10.000*
- Tav. 2 - Carta della falda scala 1:5.000*
- Tav. 3 - Planimetria scala 1:500*
- Tav.4 - Sezioni litologiche scala 1:200*

COMUNE DI PORTO S. ELPIDIO
(Provincia di Ascoli Piceno)

POTENZIAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE REFLUE E URBANE
Loc. Faleriense

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE

Relazione geologica – geotecnica

1 – PREMESSA

La Spett.le Amministrazione del Comune di Porto S. Elpidio ha commissionato al sottoscritto l'incarico di effettuare un'indagine geologica e geotecnica per l'ampliamento del depuratore comunale sito in località Faleriense.

Lo studio è finalizzato all'acquisizione delle informazioni necessarie per un'opportuna caratterizzazione geotecnica e geologica dell'area, alla verifica dell'interazione tra la struttura in progetto e il terreno di fondazione, il tutto come base per la progettazione e la realizzazione degli interventi programmati

Nella presente relazione sono contenuti ed esposti i dati e le osservazioni raccolte durante le indagini svolte nell'area in oggetto. Lo studio si è articolato nelle seguenti fasi di lavoro:

- una prima fase conoscitiva caratterizzata dalla raccolta dei dati bibliografici esistenti e disponibili, dall'osservazione e definizione delle principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche mediante opportuni sopralluoghi e rilievi di superficie estesi per un "intorno significativo", dalla scelta e programmazione delle successive indagini dirette;
- indagine geognostica mediante l'esecuzione di un sondaggio a rotazione e a carotaggio continuo con macchina Rotary FM 60 (diametro 101 mm)

- Indagine geotecnica in sito attraverso l'esecuzione di n° 2 prove penetrometriche DPSH
- elaborazione e sintesi dei risultati ottenuti dall'indagine effettuata.

Dai risultati di campagna sono stati estrapolati gli spessori dei vari litotipi, la loro geometria e le loro caratteristiche fisico-meccaniche in termini di parametri medi. Nella presente relazione vengono, inoltre, esposti i criteri di fattibilità relativi all'intervento in progetto.

2 - CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

L'area oggetto di studio fa parte del settore sud-orientale del Bacino Marchigiano Esterno, colmato dai sedimenti terrigeni del ciclo marino Plio-Pleistocenico. In generale la sequenza Plio-Pleistocenica inizia con depositi trasgressivi sabbioso-conglomeratici di facies litoranea cui fa seguito una potente successione argillosa spessa circa 2.000 m nella quale sono intercalati corpi clastici a granulometria grossolana e fine. La sequenza si chiude con sabbie e conglomerati, di facies litorale, che caratterizzano i litotipi presenti nel territorio di Fermo e Porto S. Elpidio. Nell'area in esame le unità marine più antiche sono totalmente mascherate da un'abbondante coltre alluvionale costituita dai depositi fluviali e litoranei, attuali e recenti, riferibili al Quaternario. L'area dove verrà realizzata la progettata struttura, completamente pianeggiante, è posta in sponda sinistra del fiume Tenna nella fascia di territorio compresa tra la Strada Statale Adriatica e L'Autostrada A14.

Dall'analisi delle cartografie del Piano per l'Assetto Idrogeologico delle Marche (PAI) si evidenzia che l'area interessata dalla realizzazione delle strutture in progetto non ricade all'interno delle aree perimetrate a rischio esondazione (Stralcio PAI allegato).

3 – IDROGEOLOGIA

Nell'area in oggetto è presente una discreta falda acquifera che fa parte dell'acquifero di subalveo dei depositi alluvionali del fiume Tenna e, più precisamente, dei sedimenti che costituiscono il terrazzo di IV ordine caratterizzati da litotipi a permeabilità medio – alta (10^{-2} – 10^{-4} m/sec).

Come già detto, tali depositi sono in genere caratterizzati da stratificazioni di ghiaie, ciottoli e sabbie con spessori di qualche metro (3 – 5 m), separate, a piccola scala, da livelli intermedi a geometria lenticolare, di limi argillosi che vanno a costituire localmente setti relativamente poco permeabili atti a generare manifestazioni artesiane multifalda a carattere locale, con la presenza di una falda freatica superficiale e una o più falde profonde confinate.

A grande scala la falda risulta essere un acquifero indifferenziato con un'unica superficie piezometrica. Presenta un gradiente medio pari variabile dal 0,7 al 0,16% (*carta della falda*)

4 - LITOLOGIA

Le indagini effettuate hanno messo in evidenza la seguente serie litostratigrafica a partire dall'attuale piano campagna:

dal piano campagna alla profondità di 0,70 ml

a) **Terreno vegetale** costituito da limi argillosi con materiale organico e rari ciottoli

dalla profondità di 0,60 ml alla profondità variabile da 1,00 ml (P2) a 2,00 ml (P1)

b) **Sabbie limose** e limi-sabbiosi mediamente addensati

dalla profondità variabile da 1,00 ml (P2) a 2,00 ml (P1) alla profondità di 9-10 ml

c) **Ghiaie e sabbie.** Ciottoli arrotondati ed appiattiti, prevalentemente calcarei in matrice sabbioso-limosa. Sedimenti molto addensati. Si intercalano sottili livelli di sabbie-limose e limi-sabbiosi. Tra le profondità di 3,60 e 6,40 ml (P1) e 4,20 e 5,20 ml (P2) le alluvioni presentano una prevalenza della componente sabbiosa e possiedono un minor grado di addensamento.

Durante le indagini il livello della falda è stata rilevato alla profondità di circa 4,00 ml dall'attuale p.c.

5 - CARATTERI GEOTECNICI

I principali caratteri geomeccanici significativi dei terreni della zona sono stati estrapolati dai dati ricavati dall'interpretazione di alcune prove penetrometriche dinamiche DPSH (*Penetrometro dinamico super pesante*) effettuate nell'area presa in esame. Le prove sono state effettuate dalla ditta Geodrill di Cerreto d'Esi.

Tipo e principali caratteristiche tecniche dell'attrezzatura utilizzata

Peso del Maglio	63,5 Kg	Altezza di caduta	75 cm
Penetrazione standard	20,0 cm	Dimensioni punta: <i>area</i>	20 cmq
Dimensioni aste: <i>lunghezza</i>	1,0 m	<i>angolo</i>	90°
<i>diametro</i>	32 mm	Peso massa passiva	4,2 Kg
Peso aste	6,15 Kg		

Nelle tabelle allegate è stata inserita l'interpretazione litologica e geotecnica delle prove dividendo il terreno attraversato in strati omogenei sotto il profilo litologico-geotecnico. Nella tabella che segue vengono riportati i principali parametri medi attribuibili ai litotipi presenti nell'area.

Parametri geotecnici medi attribuibili ai litotipi presenti

Litotipo	γ t/mc	C_u t/mq	c' t/mq	ϕ gradi	M_o Kg/cmq	E Kg/cmq	V_s m/sec	ν -
Limi-sabbiosi b)	1,8÷1,9	-	-	25÷26		55	148	0,34
Ghiaie e sabbie c)	1,8÷1,9	-	-	33÷35		260÷430	420	0,23
Sabbie preva. c1)	1,8÷1,9	-	-	30÷31		130÷180	230	0,32

- γ = peso dell'unità di volume
- C_u = coesione non drenata
- c' = coesione drenata
- ϕ = angolo di attrito interno
- M_o = modulo di deformazione edometrico
- E = modulo di elasticità
- V_s = velocità delle onde di taglio
- ν = coefficiente di Poisson

6 – INDICAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE

Le strutture principali da realizzare sono costituite da due vasche in c.a., una circolare posta ad ovest e l'altra rettangolare posta ad est. In mancanza di un progetto esecutivo con la definizione delle quote di imposta delle stesse, sulla base delle indicazioni ricevute dal Progettista, sono state considerate le seguenti ipotesi:

- a) il futuro piano piazzale dell'ampliamento in progetto si troverà alla stessa quota del piano piazzale della struttura esistente - quota 0,00
- b) le vasche in c.a. da realizzare saranno profonde, mediamente, 2,00 ml circa rispetto al futuro piano piazzale

I risultati delle indagini evidenziano la presenza, in superficie, fino alla profondità variabile da 1,00 (P2) a 2,00 ml (P1) p.c.di un orizzonte sabbioso-limoso poco compatto. Da tali profondità è presente un orizzonte alluvionale ghiaioso-sabbioso ben addensato e dalle ottime caratteristiche geomeccaniche.

Dalla comparazione dei dati progettuali con la locale stratigrafia del terreno (*Tav. 4 sezioni litologiche*) emerge che le strutture da realizzare si troveranno naturalmente ad essere intestate all'interno dei sedimenti sabbiosi-limosi poco addensati.

Partendo da tali considerazioni si ritiene opportuno adottare una fondazione *a platea* impostata all'interno delle sabbie-limose (lit. b).

Nel caso fosse necessario avere a disposizione un terreno con migliori caratteristiche geomeccaniche e/o considerazioni economico-progettuali dovessero ritenerle migliorative è possibile realizzare delle travi di fondazione in modo tale da trasmettere il carico delle vasche all'interno dei sedimenti ghiaioso-sabbioso molto compatti. L'altezza delle travi è pari a circa 0,80-1,00 ml rispetto al futuro piano sbancamento

Resta sottinteso che le vasche dovranno essere perfettamente impermeabili per evitare qualsiasi interferenza dei liquami da trattare con la falda sottostante.

6.1. Fondazione a platea

Ipotesi di calcolo del carico ammissibile del complesso terreno-fondazione

Facendo riferimento ai parametri ricavati dallo studio effettuato è stato verificato il carico ammissibile (q_a) del complesso terreno-fondazione ipotizzando una platea di fondazione immersa nel terreno di fondazione per almeno 0,40 ml (tabella allegata). Il carico ammissibile, per le condizioni ipotizzate, è risultato pari a:

$$q_a = 40,70 \text{ t/mq}$$

Modulo di sottofondo verticale

per $B = 1500 \text{ cm}$

$$K_o = 6,12 \text{ kg/cm}$$

6.2. Fondazione su travi

Carico ammissibile del complesso terreno – fondazione

Sempre in riferimento ai parametri meccanici ricavati dallo studio effettuato è stato verificato il carico ammissibile (q_a) del complesso terreno–fondazione ipotizzando una trave di fondazione di larghezza $B = 0,8 \text{ ml}$ immersa nel terreno per almeno 1,00 m. Il carico ammissibile, per le condizioni, ipotizzate, è risultato pari a:

$$q_a = 24,10 \text{ t/mq}$$

Modulo di sottofondo verticale

per $B = 0,80 \text{ cm}$

$$K_o = 2,42 \text{ kg/cm}$$

- Coefficiente di fondazione

La locale stratigrafia è caratterizzata da depositi alluvionali sciolti, prevalentemente sabbioso-ciottolosi, aventi uno spessore, rispetto al piano di fondazione superiore 5 ml e inferiore a 20,00 ml e poggianti sul substrato argilloso marino. Considerando le caratteristiche del litotipo ghiaioso-sabbioso e interpretando il contenuto del D.M. 16.1.96 - *norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*- al punto C.6.1.1. è necessario adottare un coefficiente di fondazione $\epsilon = 1,3$.

- Determinazione della categoria di suolo di fondazione

Qualora si volesse adottare la nuova normativa sismica Ord. P.C.M. n° 3274 del 20.3.03 essa prevede, al punto 3.1., la suddivisione in categorie di suolo di fondazione ai fini della definizione della azione sismica di progetto. Ai fini di tale suddivisione si è fatto riferimento ai dati di un carotaggio sismico in foro registrato con tecnica down-hole (DH) esguito per conto dell'Amministrazione Comunale di Porto S. Elpidio in prossimità del ponte della FFSS sul fiume Tenna. I risultati di tale indagine hanno consentito di definire, per i terreni alluvionali presenti nel sito d'indagine, valori delle V_s compresi tra 400 e 700 m/sec

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, la V_{s30} (velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 ml di profondità a partire dal piano di imposta della fondazione) è calcolata con la seguente espressione

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$$

Nel caso specifico quindi, le indagini effettuate consentono di assimilare il locale profilo stratigrafico alla categoria “**B**” (*Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 e 800 m/s e valori di $N_{SPT} > 50$*).

Porto S. Elpidio li 13.12.2004

dr. geol. Alberto Conti

Ipotesi di calcolo del carico ammissibile del complesso terreno-fondazione

(Platea di fondazione)

(condizioni drenate)

$$\text{Pressione di contatto limite } q_{\text{Ult.}} = v_c N_c c + v_q \gamma_L D N_q + 0,5 v_\gamma \gamma_B B N_\gamma$$

(Soluzione di Brinch-Hansen)

Parametri geotecnici				Parametri geometrici		
γ_L	γ_B	c	ϕ	B	L	D
(t/mc)	(t/mc)	(t/mq)	(gradi)	(m)	(m)	(m)
1,8	1,8	0,0	26	15,0	28,0	0,4

Fattori di capacità portante (Vesic, 1975)			Fattori di forma (Terzaghi, 1943)			$q_{\text{ult.}}$
N_c	N_q	N_γ	v_c	v_q	v_γ	(t/mq)
22,25	11,85	12,54	1,16	1,11	0,79	142,46

PRESSIONE AMMISSIBILE = $q_{\text{Amm.}}$ =	40,70	(t/mq)
--	--------------	--------

Coefficiente di sicurezza $F_s = 3,5$

Legenda	
B	Larghezza della fondazione
L	Lunghezza della fondazione
D	Profondità del piano di posa
γ_L	Peso di volume del terreno laterale
γ_B	Peso di volume del terreno di base
c	Coesione
ϕ	Angolo di attrito interno

Ipotesi di calcolo del carico ammissibile del complesso terreno-fondazione

TRAVE ROVESCIA

(condizioni drenate)

$$q_{ult} = v_c N_c c + v_q \gamma_L D N_q + 0,5 v_\gamma \gamma_B B N_\gamma$$

(Soluzione di Brinch-Hansen)

Parametri geotecnici				Parametri geometrici		
γ_L (t/mc)	γ_B (t/mc)	c (t/mq)	ϕ (gradi)	B (m)	L (m)	D (m)
1,8	1,8		33	0,8	-	1,0

Fattori di capacità portante (Vesic, 1975)			Fattori di forma (Meyerhof, 1963)			q_{ult}
N_c	N_q	N_γ	v_c	v_q	v_γ	(t/mq)
38,64	26,09	35,19	1,0	1,0	1,0	72,30

<i>CARICO AMMISSIBILE</i>	$Q_{Amm.} =$	24,10	(t/mq)
---------------------------	--------------	--------------	--------

Coefficiente di sicurezza $F_s = 3,0$


Legenda	
B	Larghezza della fondazione
L	Lunghezza della fondazione
D	Altezza fondazione
γ_L	Peso di volume del terreno laterale
γ_B	Peso di volume del terreno di base
c	Coesione
ϕ	Angolo di attrito interno

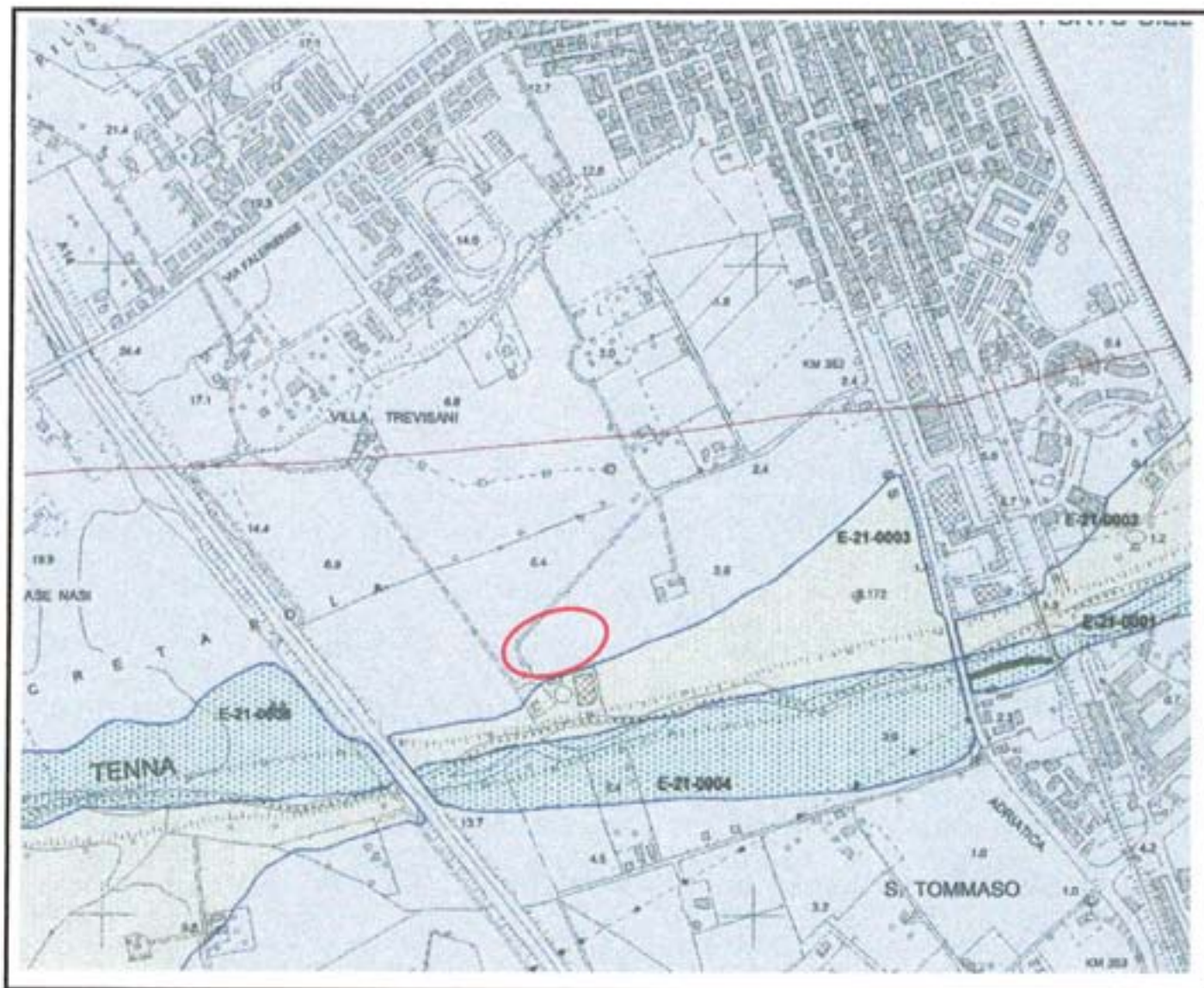
ESTRATTO DEL PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

COMUNE DI PORTO S.ELPIDIO (AP)

POTENZIAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE REFLUE E URBANE.
COMPARTI: SEDIMENTAZIONE SECONDARIA E CLORAZIONE

Comm.: Amministrazione comunale di Porto S.Elpidio

 Strutture da realizzare



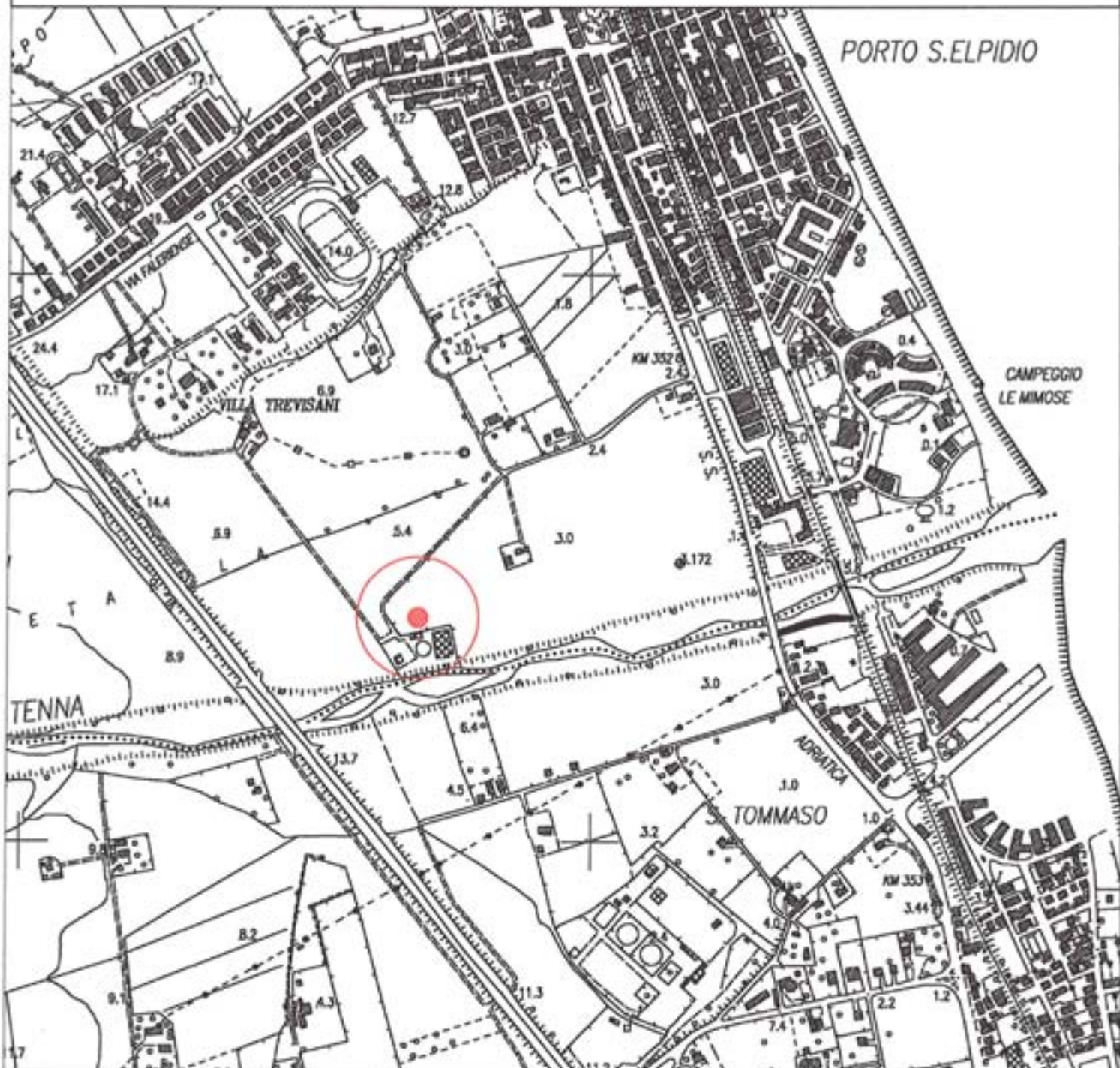
INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO

TAV. 1

Scala 1:10.000









Area in oggetto

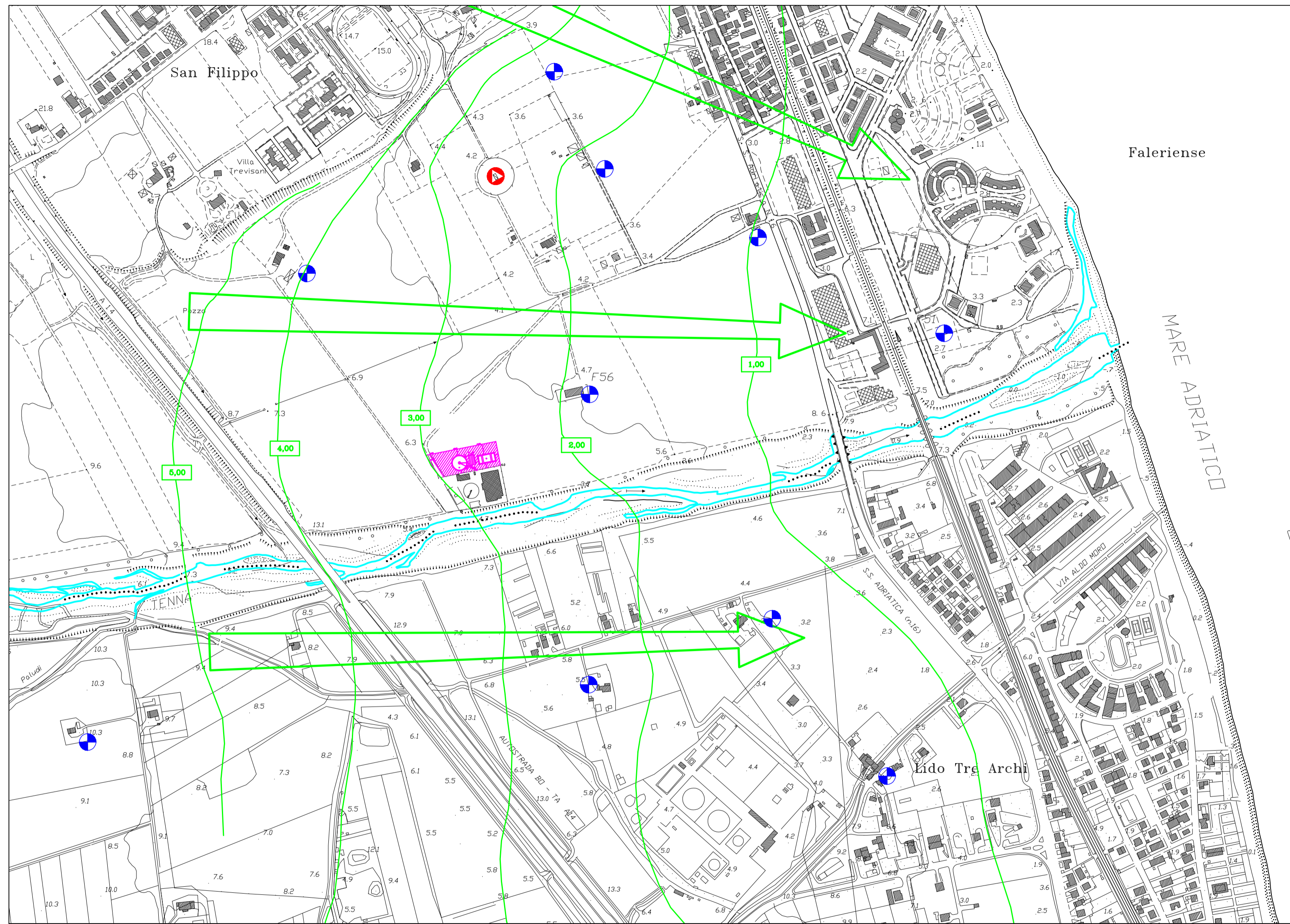


CARTA DELLA FALDA

Scala 1:5000

TAV. 2

-  Linea isopiezometrica con quota in m s.l.m.
-  Punto monitoraggio piezometrico
-  Pozzo acquedotto
-  Direzione principale flusso sotterraneo
-  Ampliamento in progetto
-  Fiume Tenna




PLANIMETRIA


Scala 1:500


TAV. 3

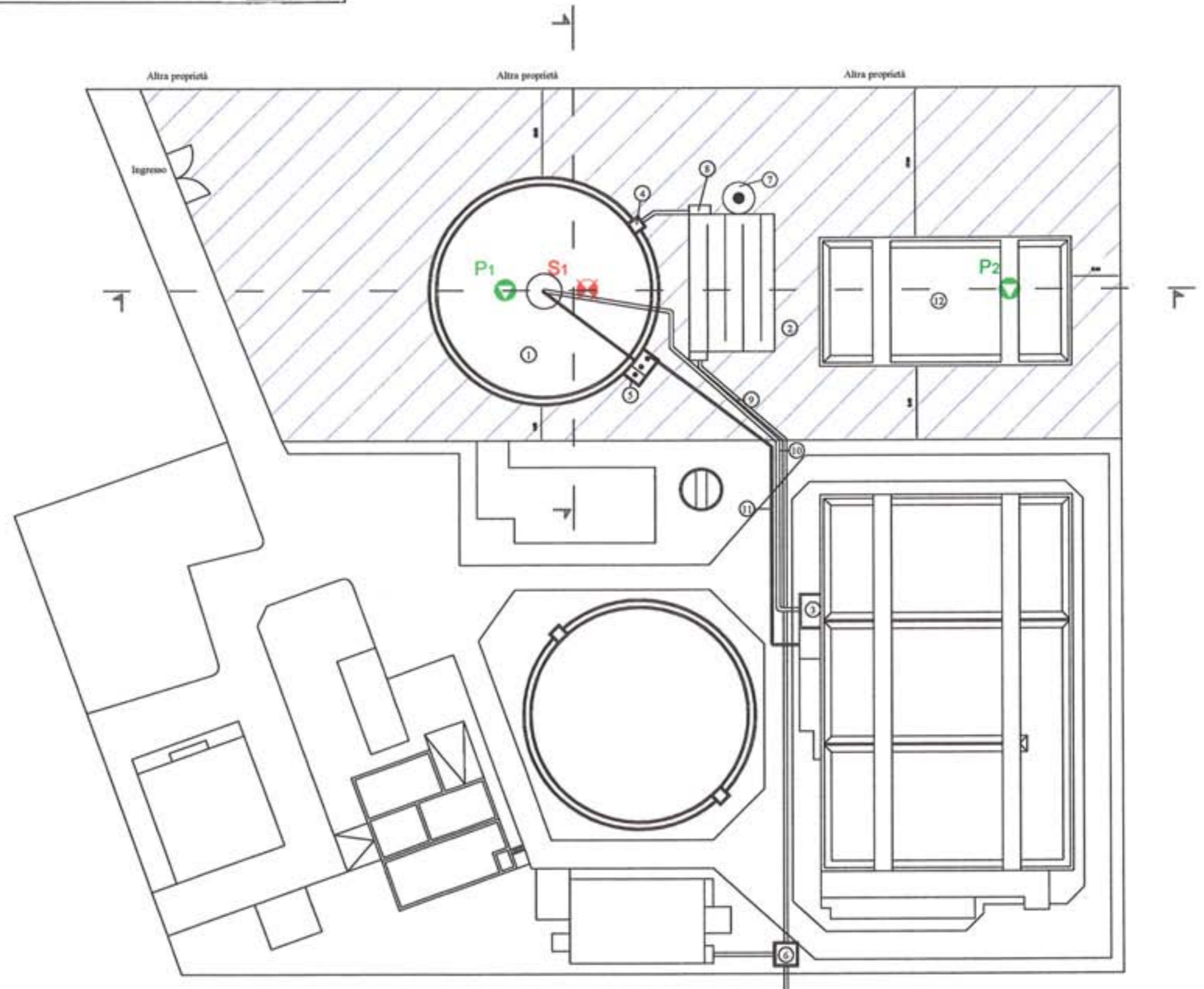
Legenda

 Ampliamento da realizzare

 Sondaggio geognostico

 Prova penetrometrica

 Traccia sezione litologica

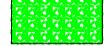


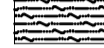


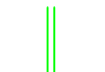


SEZIONI LITOLOGICHE

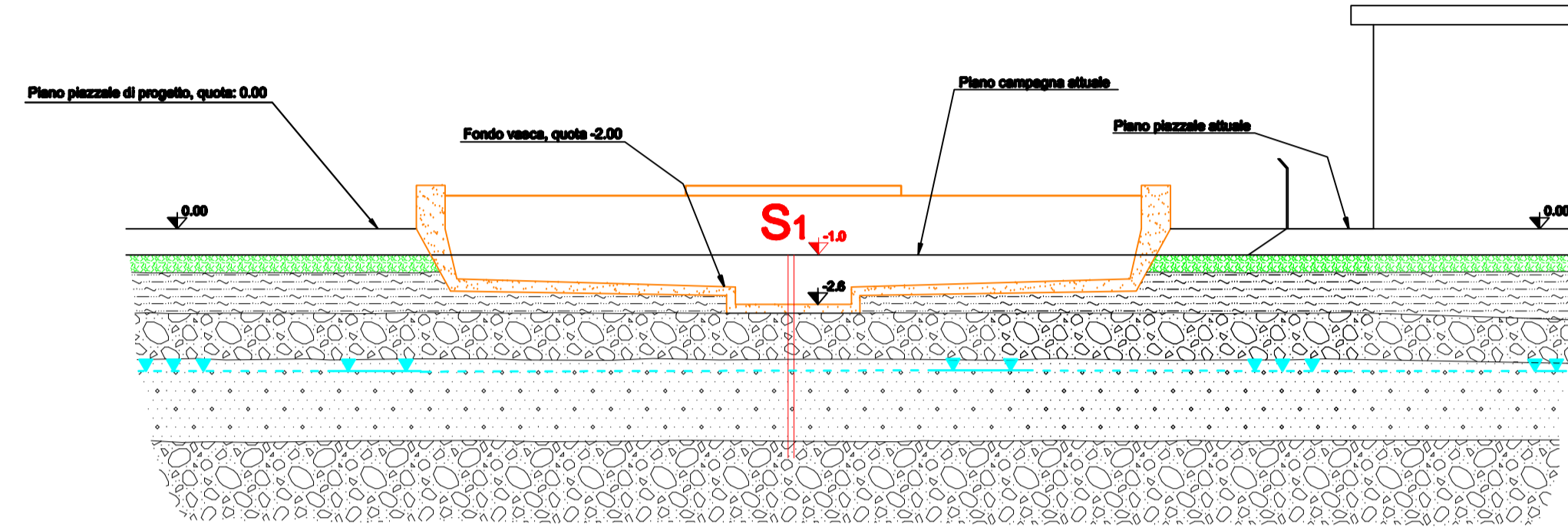
Scala 1:200

TAV. 4

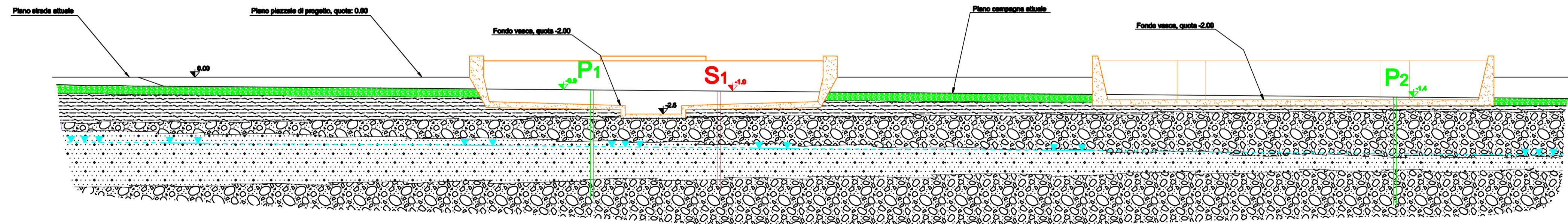
Legenda

- | | | |
|---|---|---|
|  Terreno vegetale |  Ghiaia e sabbia |  Livello della falda |
|  Limi sabbiosi |  Sondaggio geognostico | |
|  Sabbia con ghiaia |  Prova penetrometrica dinamica | |

SEZIONE A - A



SEZIONE B - B



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMUNE DI PORTO S.ELPIDIO (AP)

POTENZIAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE REFLUE E URBANE.
COMPARTI: SEDIMENTAZIONE SECONDARIA E CLORAZIONE

Comm.: Amministrazione comunale di Porto S.Elpidio



Foto 1_Realizzazione prova DPSH n°1.



Foto 2_Realizzazione prova penetrometrica DPSH n°2 e panoramica dell'impianto esistente.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMUNE DI PORTO S.ELPIDIO (AP)

POTENZIAMENTO IMPIANTO DEPURAZIONE ACQUE REFLUE E URBANE.
COMPARTI: SEDIMENTAZIONE SECONDARIA E CLORAZIONE

Comm.: Amministrazione comunale di Porto S.Elpidio



Foto 3_Sondaggio geognostico.

Studio Tecnico Geologico

Dr. Alberto Conti

Via IV Novembre, 4 P.S. Elpidio (AP) Tel. 0734 992263

Committente:
Amministrazione Comunale

Sondaggio n° 1

Data: Dicembre 2004

Località:— Lungotenna- Porto S. Elpidio

Metodo di perforazione: carotaggio continuo con macchina Rotare FM 60(diametro 101 mm)

Quota:

Profondità Progressiva (m)	Profondità dal p.c. (m)	Simbologia	Note falda	Campioni	Descrizione litologica	Resistenza penet. tascabile (Kg/cmq)									
						1	2	3	4	5	6	7			
1,00					Terreno vegetale costituito da limi argillosi marroni con resti organici										
2,00					Sabbie limose prevalenti, di colore nocciola, mediamente addensate										
3,00					Ghiaie e sabbie: ciottoli prevalentemente calcarei, arrotondati, immersi in matrice sabbioso-limosa; i ciottoli sono eterometrici.										
4,00			▼												
5,00					Dalla profondità di 3,90 ml p.c. aumenta visibilmente la componente sabbiosa fino a diventare, a tratti, prevalente.										
6,00															
7,00															
8,00															
9,00															
10,00															
11,00															
12,00															
13,00															
14,00															
15,00															
16,00															
17,00															
18,00															
19,00															
20,00															
21,00															

Note: a) prelievo campioni: ; b) livello falda ▼; c) modeste infiltrazioni idriche:



Geodrill
 Dr. Geol. David Grillini
SERVIZI GEOLOGICI
 Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888
 60043 Cerreto d'Esi(AN)
 P.IVA: 01531180428
 E-Mail: a_geodrill@libero.it

Cerreto d'Esi, il 26 novembre 2004

COMMITTENTE: Dr. Geol. Alberto Conti

CANTIERE: Ampliamento depuratore-P.S. Elpidio

PROVA DPSH: SCHEDA TECNICA E LEGENDA

caratteristiche tecniche del penetrometro

Tipo di attrezzatura: DPSH penetrometro dinamico super pesante

Peso del maglio: 63,5 Kg

Altezza di caduta: 75 cm

Penetrazione standard: 20 cm

Dimensioni punta: area = 20 cm² angolo = 90°

Dimensioni aste: diametro = 32 mm lunghezza = 1,00 m

Peso aste: 6,15 Kg Peso massa passiva: 4,2 Kg

legenda per la rappresentazione grafica

H = profondità

NC = numero di colpi

q_d = resistenza alla penetrazione dinamica

legenda per la caratterizzazione geomeccanica

NC_m = numero di colpi medio per quel determinato strato

C = coefficiente di correlazione fra il numero di colpi dello SPT e quelli del DPSH

N_{spt equiv} = numero di colpi dello SPT equivalenti ricavati per correlazione

Dr = densità relativa (Gibbs e Holtz)

φ = angolo di attrito interno (De Mello)

E = modulo di elasticità (Schmertmann, Webb)

Ed = modulo edometrico (Stroud e Butler 1975)

γ = peso unità di volume

V_s = velocità onde di taglio

K₀ = modulo di reazione (Navfac)

ν = modulo di Poisson

C_u = coesione non drenata (Terzaghi e Peck)



Geodrill

Dr. Geol. David Grillini

SERVIZI GEOLOGICI

Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888

60043 Cerreto d'Esi(AN)

P.IVA: 01531180428

E-Mail: a_geodrill@libero.it

Cerreto d'Esi, il 26 novembre 2004

COMMITTENTE: Dr. Geol. Alberto Conti

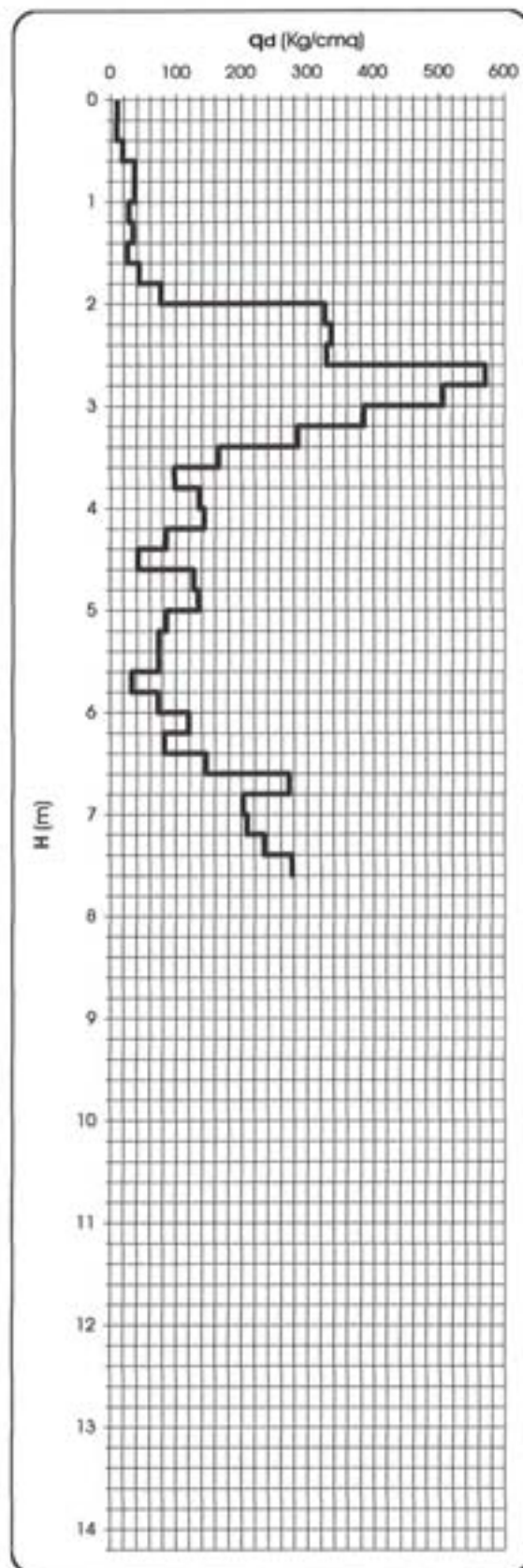
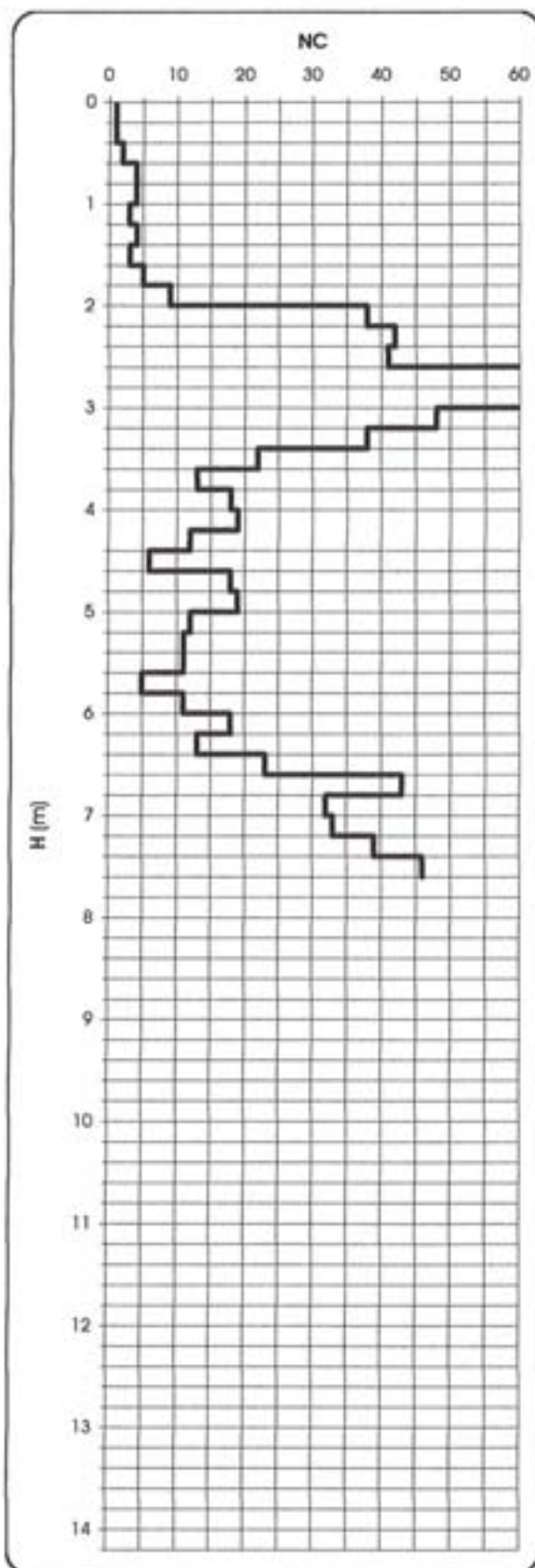
CANTIERE: Ampliamento depuratore - P.S. Elpidio

PROVA N. 1 del 25/11/04

PROF.: 7,60 m

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

H (m)	NC	q _d (Kg/cm ²)
0,2	1	10,03
0,4	1	9,26
0,6	2	18,53
0,8	4	37,05
1,0	4	37,05
1,2	3	27,79
1,4	4	34,41
1,6	3	25,80
1,8	5	43,01
2,0	9	77,41
2,2	36	326,85
2,4	42	337,18
2,6	41	309,15
2,8	71	870,00
3,0	63	505,77
3,2	48	385,35
3,4	38	286,01
3,6	22	165,59
3,8	13	97,85
4,0	18	135,48
4,2	19	143,01
4,4	12	85,01
4,6	6	42,50
4,8	18	127,51
5,0	19	134,60
5,2	12	85,01
5,4	11	73,60
5,6	11	73,60
5,8	5	33,45
6,0	11	73,60
6,2	18	120,43
6,4	13	82,40
6,6	23	145,79
6,8	43	272,57
7,0	32	202,84
7,2	33	209,18
7,4	39	234,86
7,6	46	277,01
7,8		
8,0		
8,2		
8,4		
8,6		
8,8		
9,0		
9,2		
9,4		
9,6		
9,8		
10,0		
10,2		
10,4		
10,6		
10,8		
11,0		
11,2		
11,4		
11,6		
11,8		
12,0		
12,2		
12,4		
12,6		
12,8		
13,0		
13,2		
13,4		
13,6		
13,8		
14,0		
14,2		





Geodril

Dr. Geol. David Grillini

SERVIZI GEOLOGICI

Via Roma, 14 Tel/Fax 0732678888

60043 Cerreto d'Esi(AN)

P.IVA: 01531180428

E-Mail: a_geodril@libero.it

Cerreto d'Esi, il 26 novembre 2004

COMMITTENTE: Dr. Geol. Alberto Conti

CANTIERE: Ampliamento depuratore - P.S. Elpidio

PROVA N. 2 del 25/11/04

PROF.: 7,60 m

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPSH: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

H (m)	NC	q _{dt} (Kg/cm ²)
0,2	1	10,03
0,4	1	9,26
0,6	2	18,53
0,8	4	37,05
1,0	6	55,58
1,2	13	120,41
1,4	39	335,45
1,6	45	387,05
1,8	47	404,26
2,0	39	335,45
2,2	34	292,44
2,4	65	521,83
2,6	59	473,66
2,8	63	505,77
3,0	53	425,49
3,2	49	393,38
3,4	27	203,22
3,6	20	150,53
3,8	25	188,17
4,0	19	143,01
4,2	17	127,95
4,4	11	77,93
4,6	10	70,84
4,8	8	56,67
5,0	12	85,01
5,2	13	92,09
5,4	18	120,43
5,6	23	153,89
5,8	26	173,95
6,0	29	194,03
6,2	28	187,34
6,4	11	69,73
6,6	17	107,76
6,8	36	228,20
7,0	40	253,55
7,2	37	234,53
7,4	49	295,08
7,6	56	337,23
7,8		
8,0		
8,2		
8,4		
8,6		
8,8		
9,0		
9,2		
9,4		
9,6		
9,8		
10,0		
10,2		
10,4		
10,6		
10,8		
11,0		
11,2		
11,4		
11,6		
11,8		
12,0		
12,2		
12,4		
12,6		
12,8		
13,0		
13,2		
13,4		
13,6		
13,8		
14,0		
14,2		

