

*Il geologo*  
Dott. Lorenzo Preziosi  




Montebelluna, novembre 2013

*Progettista:*  
Arch. Gianfranco Viemo  
Via Roma, 9 – Castelfranco V.to

*Committente:*  
Immobiliare F.A.M.M. S.r.l.  
Via Pagnana, 46 - Castelfranco V.to

## Relazione Geologica – Geomorfologica - Idrogeologica

**Costruzione di un nuovo fabbricato ad  
uso commerciale e sportivo**  
Castelfranco V.to – Via Pagnana, 46

Regione del Veneto  
COMUNE DI CASTELFRANCO VENETO  
Provincia di Treviso



**TECNOGEO S.a.s.**  
STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA  
Via Col Visentin, 7 - 31044 Montebelluna  
Tel.: 0423.303043 - Fax: 0423.650404  
C.Fisc. e P.Iva: 03549450264

## INDICE

2	pag.	PREMESSA	
		1. INQUADRAMENTO GENERALE	
		1.1 Geologia e geomorfologia	3
		1.2 Idrogeologia locale	3
		2. INDAGINE SULL'AREA IN ESAME	
		2.1 Prove penetrometriche dinamiche (SCPT)	4
		2.2 Sondaggi meccanici esplorativi	5
		2.3 Sondaggio sismico a rifrazione	5
		3. ANALISI DEI DATI	
		3.1 Stratigrafia locale	6
		3.2 Capacità portante del terreno	6
		3.3 Verifica agli stati limite	7
		3.4 Risposta sismica locale	8
		4. CONCLUSIONI	9
		Fig. 1 : Inquadramento geografico dell'area (IGM)	1 : 25.000
		" 2 : Ubicazione dell'area in esame (CTR)	1 : 5.000
		" 3 : Ubicazione dei punti d'indagine	1 : 1.000
		All. 1 : Ripresa dei sondaggi meccanici esplorativi	
		" 2 : Riepilogo prove penetrometriche SCPT	
		" 3 : Carta delle isopache percentuali (Stralcio da CNR 1976)	
		" 4 : Carta idrogeologica (stralcio da A. Dal Prà 1983)	
		" 5 : Riepilogo del sondaggio sismico a rifrazione	

Su incarico dell'Arch. Gianfranco Vielmo, per conto dell'Immobiliare F.A.M.M. S.r.l.,

è stata condotta un'indagine geologica-idrogeologica finalizzata al progetto di "Costruzione di un nuovo fabbricato ad uso commerciale e sportivo". In particolare l'intervento di progetto prevede la realizzazione, nell'angolo Sud-Est della ex cava Vudafieri, di una struttura articolata in un unico piano fuori terra.

L'area oggetto di studio è ubicata alcune centinaia di metri a Nord-Ovest del centro abitato di Castelfranco V.to, lungo Via Pagnana (vedi Fig. 1). L'indagine è stata condotta per valutare il contesto geostorografico e idrogeologico in relazione alle problematiche connesse con la costruzione dell'ampliamento di progetto. La normativa di riferimento è la seguente:

- D.M. 11/03/88 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali...";
- Circolare Min. LL.PP. 24/09/88 n. 30483 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali..."; di cui al D.M. 11 marzo 1998;
- D.M.LL.PP. 16/01/1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
- Circolare Min. LL.PP. 10/04/97 n. 65 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M.LL.PP. 16 gennaio 1996;
- Ordinanza n. 3274 del 08/05/2003 del P.C.M. – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale...;
- D.M. 14/01/2008 – "Norme tecniche per le costruzioni";
- EC-8 – "Eurocodice" Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture.

L'indagine è stata così articolata:

- raccolta bibliografica di dati geologici e idrogeologici riguardanti il territorio in esame;
- esecuzione di tre penetrometrie dinamiche (SCPT).

Si fa presente che l'area era già stata oggetto di studio nel 2010 per la verifica della

stabilità delle scarpate del bacino artificiale. In quell'occasione, a pochi metri di distanza dal sedime del fabbricato di progetto, erano stati eseguiti un paio di sondaggi meccanici ed un sondaggio sismico a rifrazione, i cui risultati sono stati acquisiti anche per il presente studio

## INQUADRAMENTO GENERALE

### 1.1 Geologia e geomorfologia

Il Comune di Casteltranco V.to si estende nella media pianura veneta, quindi, con caratteristiche di uniformità dal punto di vista morfologico. Il sottosuolo è costituito da materiali alluvionali la cui sedimentazione è avvenuta principalmente ad opera del Brenta, del Musone e d'altri corsi d'acqua minori nei periodi interglaciali del Quaternario. L'abbondante trasporto di materiali detritici (solidi ed in sospensione) da parte dei corsi d'acqua che divagavano nella pianura, ha determinato il progressivo sovrapporsi di livelli a diversa natura litologica, con tessitura via via più fine procedendo verso la bassa pianura.

In particolare la stratigrafia locale è contraddistinta, superficialmente, da alternanze fra strati a granulometria medio-fine quali, sabbie limose, limi sabbiosi e limi argillosi. Più in profondità sono presenti depositi a granulometria più grossolana quali, ghiaie sabbiose e ghiaie limose sabbiose con intercalazioni limose argillose. Tali alternanze si estendono in profondità per varie centinaia di metri prima di incontrare il substrato roccioso. La carta delle isopache percentuali fino alla profondità di 60 m indica, per l'area in esame, percentuali di ghiaie indicativamente comprese fra 80 e 90% (vedi all. 4).

### 1.2 Idrogeologia locale

Per le caratteristiche alluvionali e la potenza dei terreni che costituiscono il substrato è presente una ricca falda freatica che andrà ad alimentare più a Sud il sistema acquifero in pressione della media e bassa pianura trevigiana. I depositi alluvionali che costituiscono il sottosuolo sono contraddistinti da una permeabilità classificabile da "buona" ad "elevata" con coefficiente di conducibilità idraulica  $K$  compreso fra  $10^{-1}$  e  $10^{-3}$  cm/s.

Dall'analisi della "Carta idrogeologica dell'alta pianura veneta" (A. Dal Prà 1983) è

emerso che, nell'intorno dell'area in esame, la superficie freatica si trova a circa 38 m s.l.m., in riferimento alla quota del piano campagna ( $\cong$  45 m) corrisponde a circa 7 m di profondità. I

rilevi eseguiti a cura del Magistrato alle acque nel periodo 1927-1972 nel pozzo di monitoraggio n. 12 (Castelfranco) evidenziano un'escursione stagionale media di circa 3 metri.

## INDAGINE SULL'AREA IN ESAME

### 2.1 Prove penetrometriche dinamiche (SCPT)

Per ottenere informazioni sulle caratteristiche geotecniche del sottosuolo, sono state eseguite tre penetrometrie dinamiche SCPT spinte fino a profondità di 3,9 m (rifiuto alla penetrazione) la cui l'ubicazione è riportata in Fig. 3.

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno, mediante una maglia battente, una punta conica standard collegata ad una batteria di aste, registrando il numero di colpi ( $N_{30}$ ) necessari per ogni intervallo di infissione (30 cm). Nello specifico è stato impiegato un penetrometro dinamico pesante con standard Meardi-AGI, dotato di maglia di 73,5 kg con volata di 76 cm. E' quindi possibile calcolare la resistenza di rottura dinamica alla punta secondo la formula della scuola olandese:

$$R_d = \frac{M \cdot g \cdot h}{A \cdot e \cdot (m+p)}$$

dove: M = massa del maglia  
h = altezza di caduta  
g = acc. di gravità  
p = peso aste  
A = sezione punta  
e = penetrazione media  
m = peso incudine e guida maglia

E' inoltre possibile ricavare indicativamente i seguenti parametri geotecnici del terreno attraversato utilizzando le formule proposte da Terzaghi:

- per terreni incoerenti:  $\phi = 15 + \sqrt{N_{30} \times 15}$
- per terreni coerenti:  $Cu = 0,073 \times N_{30}$

dove:  $\phi$  = angolo d'attrito,  
Cu = coesione senza drenaggio (kg/cm<sup>2</sup>),  
N<sub>30</sub> = numero di colpi per intervallo d'infissione.

velocità  $V_p \approx 1.200$  m/s.

- 2° strato (substrato ghiaioso) si estende in profondità per molte decine di metri con
- 1° strato si estende fino a profondità comprese fra 2 e 5 m con velocità  $V_p \approx 700$  m/s;

sismiche e la potenza dei due strati significativi:

*reciproco generalizzato*; ha permesso di determinare le velocità di propagazione delle onde

L'interpretazione delle registrazioni di campagna tramite la teoria del GRM *Metodo*

25÷30 metri.

locale e alla lunghezza della base sismica, è ipotizzabile una profondità d'investigazione di

geofoni; l'energizzazione del terreno è avvenuta con microcariche. In relazione alla stratigrafia

prospezione è stata utilizzata un'apparecchiatura per rilievi sismici a 12 canali e relativi

stratigrafia locale sulla base della velocità di propagazione delle onde prime ( $V_p$ ). Per la

dell'estendimento sismico è stata di 96 m. La prospezione sismica a rifrazione identifica la

avvenuta su tre punti, alle estremità e centralmente alla base sismica. La lunghezza totale

realizzato imponendo una distanza intergeofonica di 8 m, mentre l'energizzazione (scoppio) è

tramite un sondaggio sismico a rifrazione. L'estendimento sismico, eseguito nel 2010, è stato

Per caratterizzare il sottosuolo in profondità è stata eseguita una prospezione sismica

### 2.3 Sondaggio sismico a rifrazione

metro rispetto alla posizione dei sondaggi eseguiti nel 2010.

tenga presente che in corrispondenza del sedime di progetto il terreno è più elevato di circa un

permeabilità del terreno le trincee si sono immediatamente riempite d'acqua (vedi All. 1). Si

matrice sabbiosa; il diametro massimo dei ciottoli è di circa 20 cm. A causa dell'elevata

ubicazione è riportata in Fig. 3. È stata rilevata la presenza di strati ghiaiosi grossolani con

sondaggi meccanici esplorativi spinti fino alla profondità di circa 2 m (aprile 2010), la cui

Per evidenziare la natura dei materiali costituenti il sottosuolo, sono stati eseguiti due

### 2.2 Sondaggi meccanici esplorativi

## ANALISI DEI DATI ACQUISITI

### 3.1 Stratigrafia locale

Le penetrometrie hanno evidenziato una stratigrafia simile nei vari punti di prova, costituita da uno strato superficiale di circa 0,6 m costituito da ghiaie sabbiose con resistenza dinamica alla rottura ( $R_d$ ) compreso fra 20 e 35  $\text{kg/cm}^2$ . Successivamente sono stati individuati strati ghiaiosi con stato d'addensamento rapidamente crescente con il procedere della profondità. Le prove terminano per rifiuto alla penetrazione alla profondità di circa 3 m da p.c. ( $R_d > 140 \text{ kg/cm}^2$ ).

È di seguito riportato uno schema sintetico dell'interpretazione stratigrafica dei dati forniti dalle prove SPT, per un maggior dettaglio si rimanda all'allegato 2:

<b>Penetrometrie SPT</b>				
Prof. (m):	Descrizione:	$R_d$	$C_u$	$\phi$
		$[\text{kg/cm}^2]$	$[\text{t/m}^2]$	
da 0,0 a ~ 0,6	Ghiaie sabbioso-limose	20÷35	$\approx 0$	25÷28
da ~ 0,6 a ~ 1,5	Ghiaie sabbiose mediamente addensate	50÷80	$\approx 0$	35÷38
da ~ 1,5 a ~ 3,9	Ghiaie sabbiose addensate (rifiuto)	100÷140	$\approx 0$	35÷42

### 3.2 Capacità portante del terreno

La determinazione della capacità portante del terreno è eseguita verificando una platea di fondazione superficiale con dimensioni indicative  $B \approx 9 \text{ m}$ ,  $L \approx 30 \text{ m}$ , impostata alla profondità  $D \approx 0,3 \text{ m}$ . Sono assunti i seguenti parametri geotecnici cautelativi:

- peso di volume:  $\gamma \approx 1,9 \text{ t/m}^3$ ;
- angolo d'attrito:  $\phi \approx 30^\circ$ ;
- coesione non drenata:  $C_u \approx 0 \text{ t/m}^2$ .

È utilizzata la relazione di Terzaghi per le fondazioni rettangolari:

$$q_d = (1 + 0,3 B/L) \cdot C_u \cdot N_c + q_0 \cdot N_q + (1 - 0,2 B/L) \cdot \gamma \cdot B/2 \cdot N_\gamma$$

dove:  $q_d$  = capacità portante (a rottura) (t/m<sup>2</sup>)





presenza della falda freatica.

Per la tessitura dei vari strati è escluso il rischio di liquefazione sismica anche se in

Per quanto riguarda l'amplificazione topografica il sito rientra in categoria T1  $\rightarrow S_T = 1,0$ .

varie decine di metri.

correlabile a "Depositi di ghiaie e sabbie molto addensati" che si estendono in profondità per

Al sottosuolo è attribuita la categoria "B", essendo  $V_{S30}$  compresa fra 360 e 800 m/s,

$$\text{determinata: } V_{S30} = \frac{3/405 + 27/695}{30} \cong 650 \text{ m/s}$$

Essendo le fondazioni impostate alla profondità di circa 1 m la risposta sismica è così

Strato (n°)	Profondità (m)		$V_p$ (m/s)	$V_s$ (m/s)
	da	a		
1°	0,0	4,0	700	405
2°	4,0	30,0	1.200	695

propagazione ( $V_s \cong V_p/\sqrt{3}$ ):

Dalla prospezione sismica eseguita nel 2010 sono attribuibili le seguenti velocità di

$$V_{S30} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i/V_i}{30}; \quad \text{dove: } h_i = \text{spessore dello strato}; \quad V_i = \text{velocità delle onde di taglio.}$$

entro i primi 30 m di profondità dal piano di fondazione, secondo la relazione:

sismica deve tener conto della velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio  $V_{S30}$

massima  $a_g = 0,15$  g. Il D.M. 14.01.2008 stabilisce che la determinazione della categoria

n. 3274/03) ed è inserito in zona 3, alla quale corrisponde un'accelerazione orizzontale

Il territorio di Castelnuovo del Garda è interessato dalla nuova normativa sismica (O.P.C.M.

### 3.4 Risposta sismica locale

- Metodo M1:  $R^{d(M1)} = 1,9 \cdot 0,3 \cdot 18,4 + (1 - 0,2 \cdot 9/30) \cdot 0,9 \cdot 9/2 \cdot 22,4 \cong 95,7 \text{ t/m}^2$
- Metodo M2:  $R^{d(M2)} = 1,9 \cdot 0,3 \cdot 10,7 + (1 - 0,2 \cdot 9/30) \cdot 0,9 \cdot 9/2 \cdot 10,9 \cong 47,6 \text{ t/m}^2$

## CONCLUSIONI

L'indagine sull'area in esame e l'analisi della bibliografia esistente, per quanto concerne i vari aspetti stratigrafici e morfologici, non hanno proposto limitazioni d'uso ai fini edificatori. In particolare l'indagine in sito, ha permesso di caratterizzare dal punto di vista geotecnico la stratigrafia interessata dall'intervento edificatorio. Il sito è contraddistinto da un sottosuolo ghiaioso-sabbioso con ottime caratteristiche geotecniche a partire dalla profondità di circa 0,5 m da p.c.. In corrispondenza del sedime dell'edificio di progetto, la superficie freatica è stata evidenziata alla profondità di circa 2 m.

In riferimento ad una platea di fondazione, con geometria descritta nel paragrafo precedente, sono proposte le seguenti valutazioni geotecniche;

- tensione ammissibile:  $\Sigma_{amm} \cong 31,9 \text{ t/m}^2$ ;
- resistenza terreno (M1):  $R^{d(M1)} \cong 95,7 \text{ t/m}^2$ ;
- resistenza terreno (M2):  $R^{d(M2)} \cong 47,6 \text{ t/m}^2$ ;
- coeff. di Winkler:  $K \cong 6 \div 7 \text{ kg/cm}^3$ ;
- categoria sismica: "B" (non suscettibile a liquefazione).
- ampl. topografica: Cat. T1  $\rightarrow S_T = 1,0$ .

In riferimento alla stratigrafia locale ed alla tipologia di fondazione che verrà adottata, si ritengono trascurabili i possibili cedimenti del terreno di fondazione.

Le scarpate prospicienti all'intervento appaiono stabili e con inclinazione inferiore all'angolo di natural declivio caratteristico dei materiali di cui sono costituite, è comunque consigliata una regolarizzazione delle superfici e la piantumazione di essenze erbacee e/o arbustive idonee ad impedire l'erosione derivante dal ruscellamento delle acque piovane.

Montebelluna, 21.10.2013

  
 Il geologo  
 Dott. Lorenzo Preziosi

Figura 1 – IGM 1:25.000  
Inquadramento geografico  
dell'area in esame

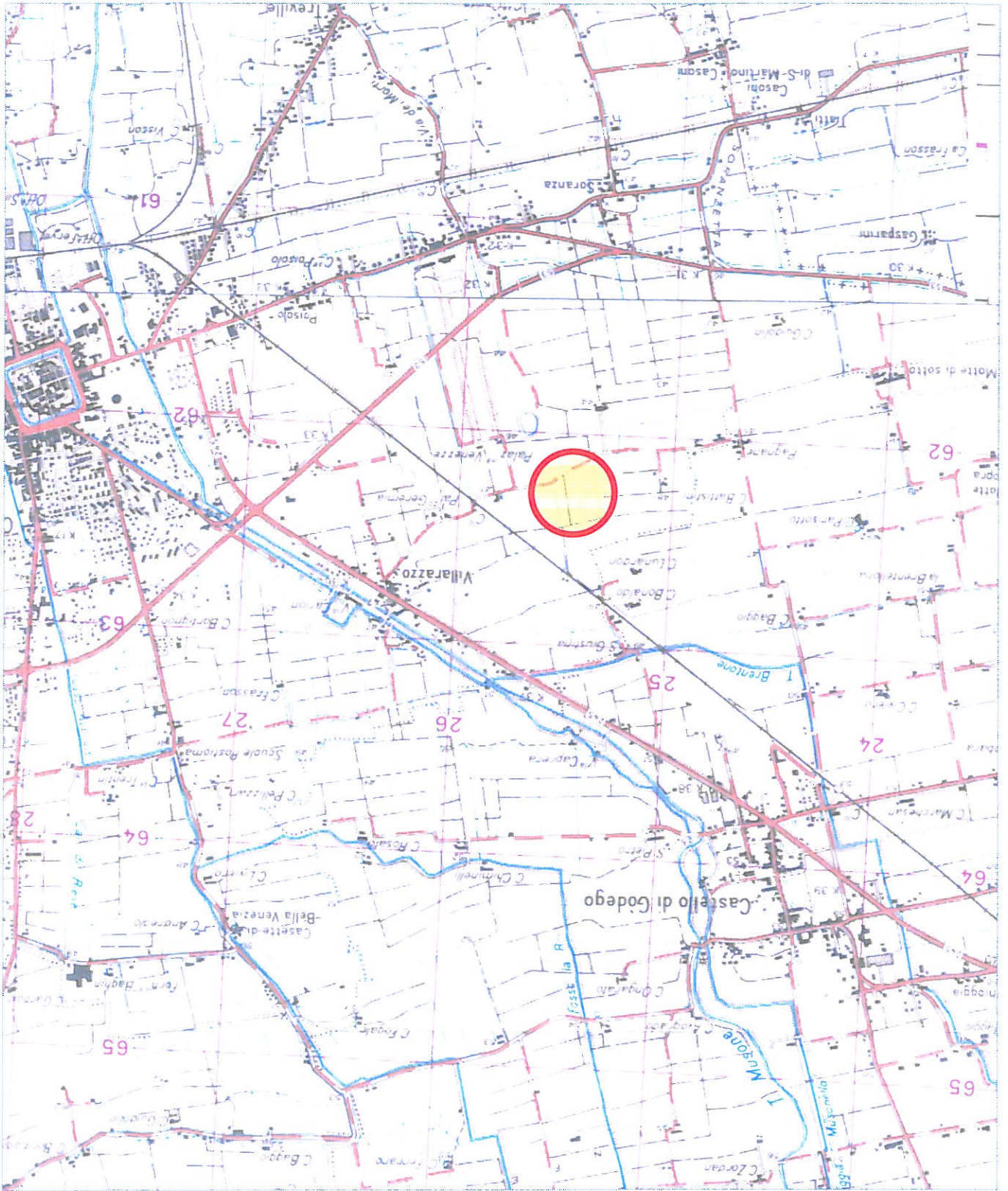


Figura 2 - CTR 1:5.000  
Ubicazione dell'area in esame

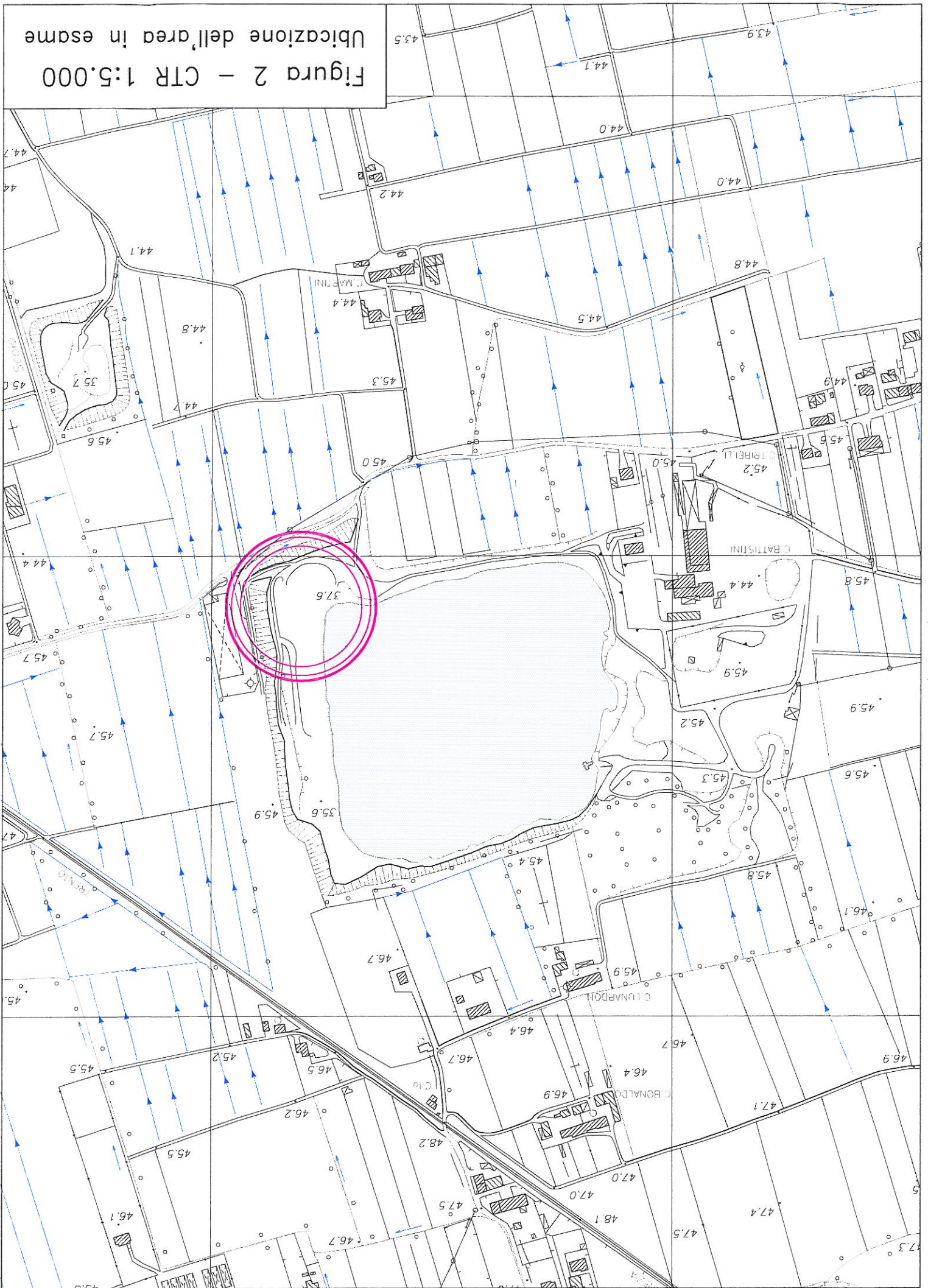
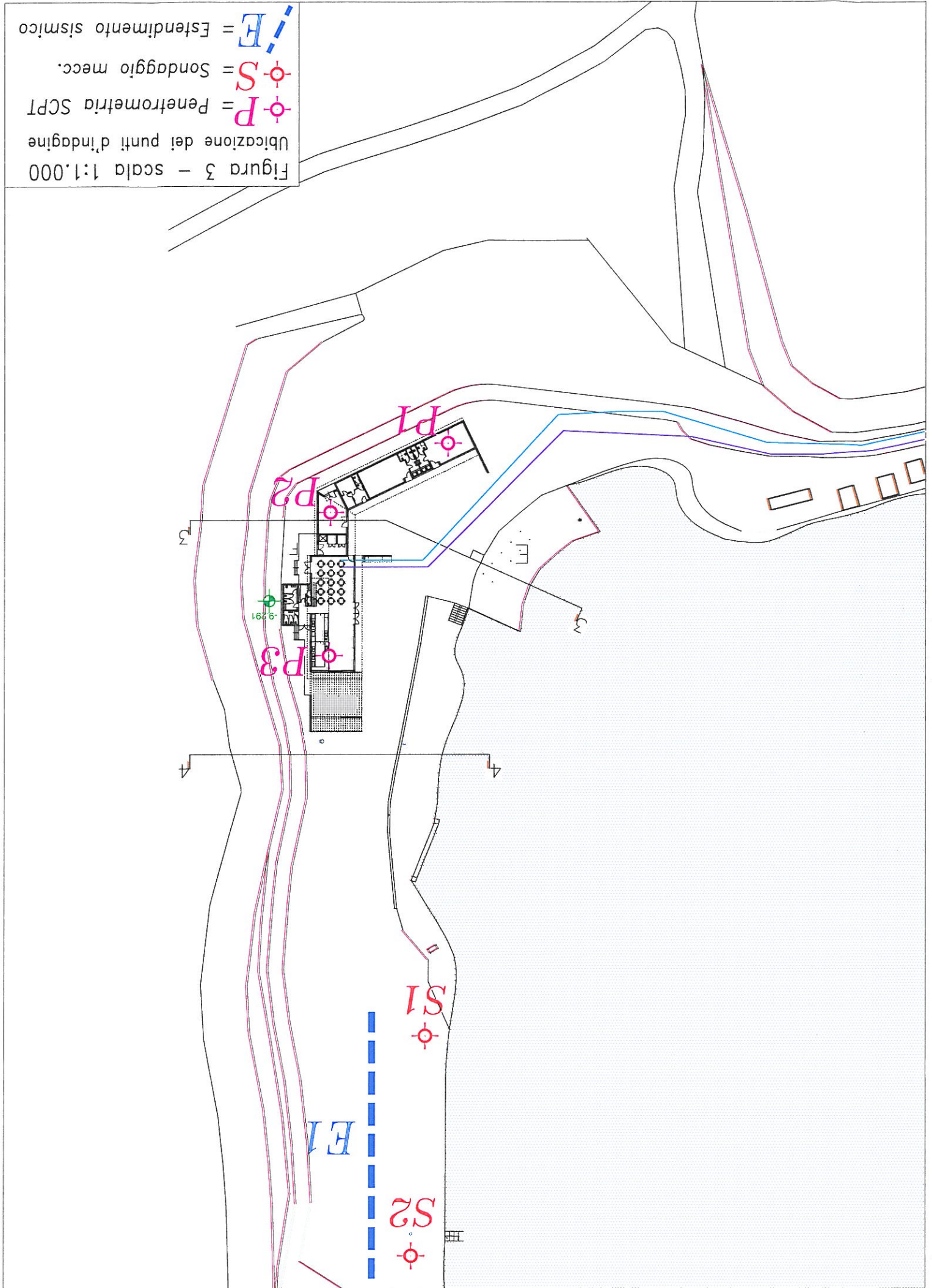
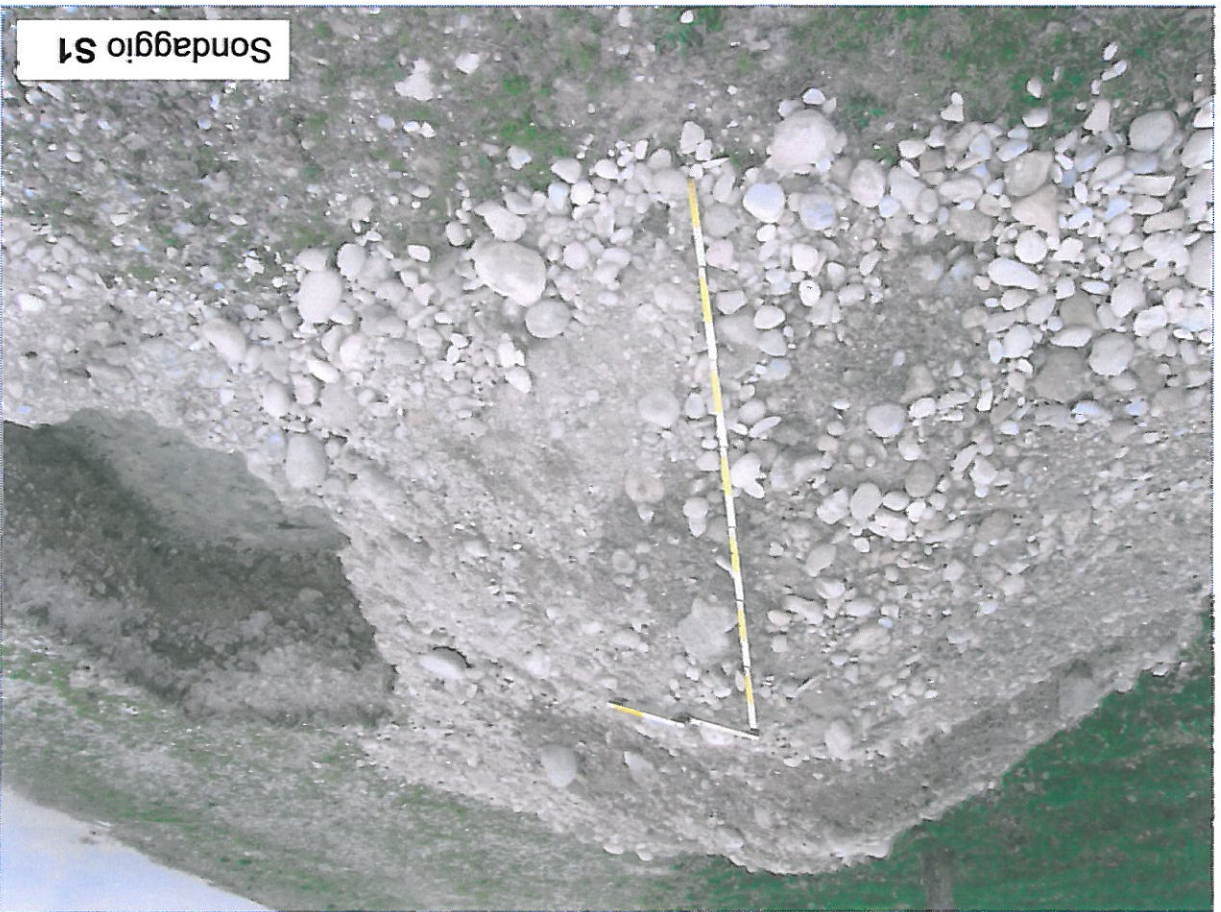
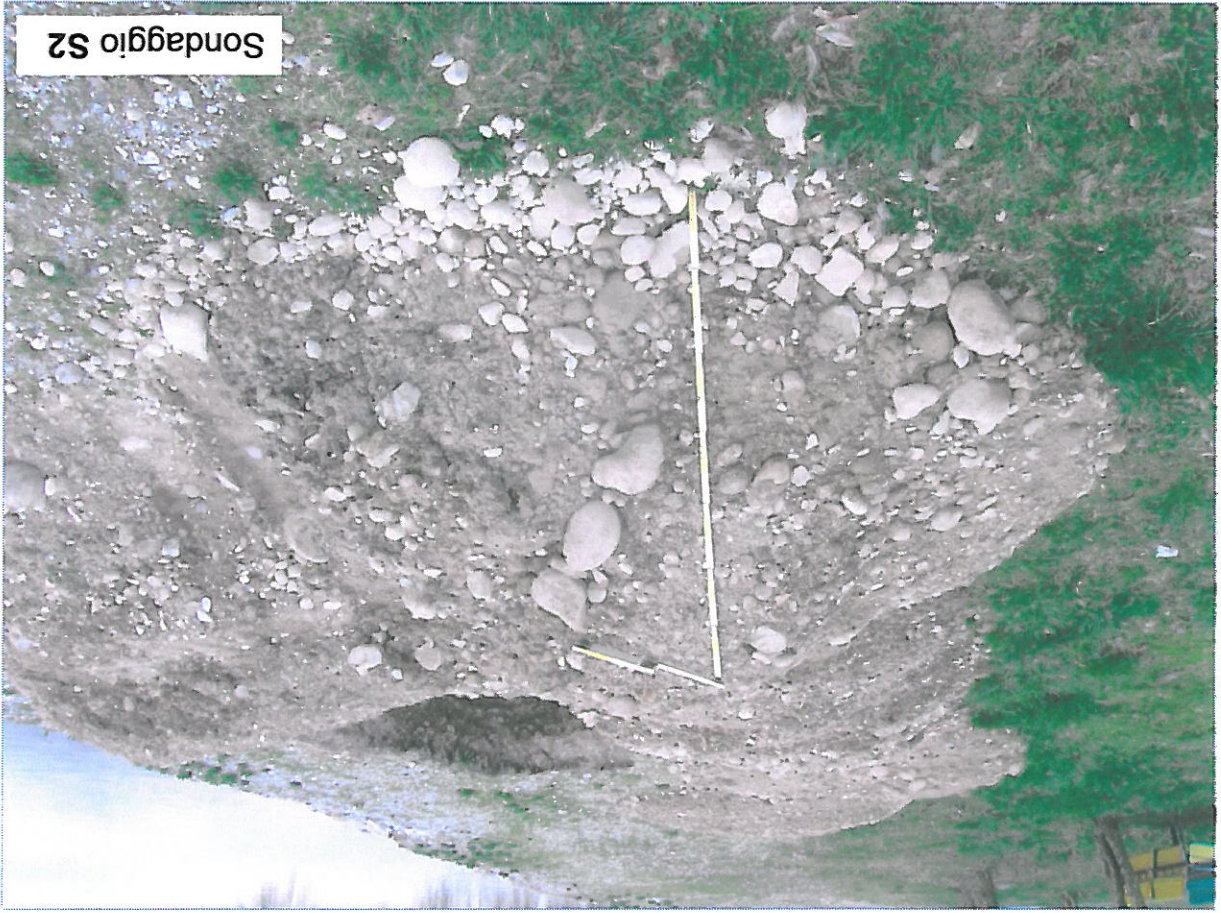


Figura 3 - scala 1:1.000  
Ubicazione dei punti d'indagine  
P = Penetrometria SPT  
S = Sondaggio mecc.  
E = Estendimento sismico





# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 1

Committente: Imm. F.A.M.M. S.r.l. Cantiere: Via Pagnana

Località: Castelfranco V.to (TV)

Quota 0: p.c.

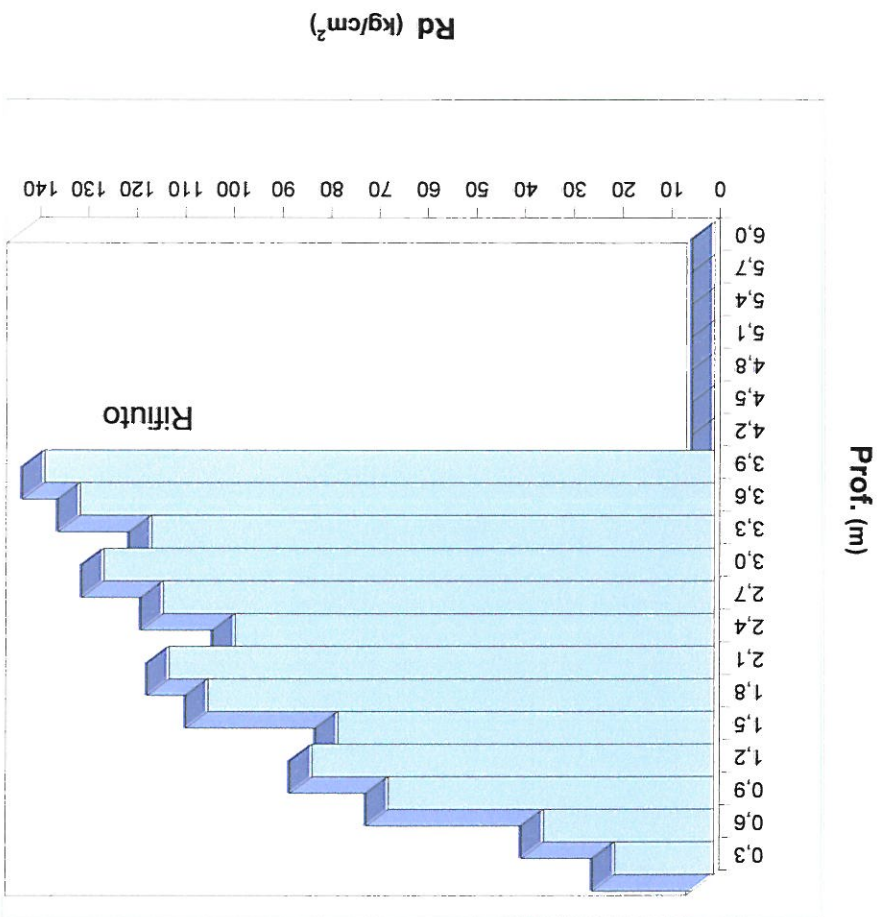
Data: 07.10.2013

Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
0,0 - 0,3	7	20,4	/	25
0,3 - 0,6	12	34,9	/	28
0,6 - 0,9	23	66,9	/	34
0,9 - 1,2	31	82,7	/	37
1,2 - 1,5	29	77,3	/	36
1,5 - 1,8	39	104,0	/	38
1,8 - 2,1	42	112,0	/	39
2,1 - 2,4	40	98,5	/	38
2,4 - 2,7	46	113,2	/	40
2,7 - 3,0	51	125,5	/	42

Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
3,0 - 3,3	47	115,7	/	40
3,3 - 3,6	53	130,5	/	41
3,6 - 3,9	56	137,8	42	/
3,9 - 4,2	>60	Rifiuto		
4,2 - 4,5				
4,5 - 4,8				
4,8 - 5,1				
5,1 - 5,4				
5,4 - 5,7				
5,7 - 6,0				

## Penetrometria P1



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 2

Committente: Imm. F.A.M.M. S.r.l.

Cantere: Via Pagnana

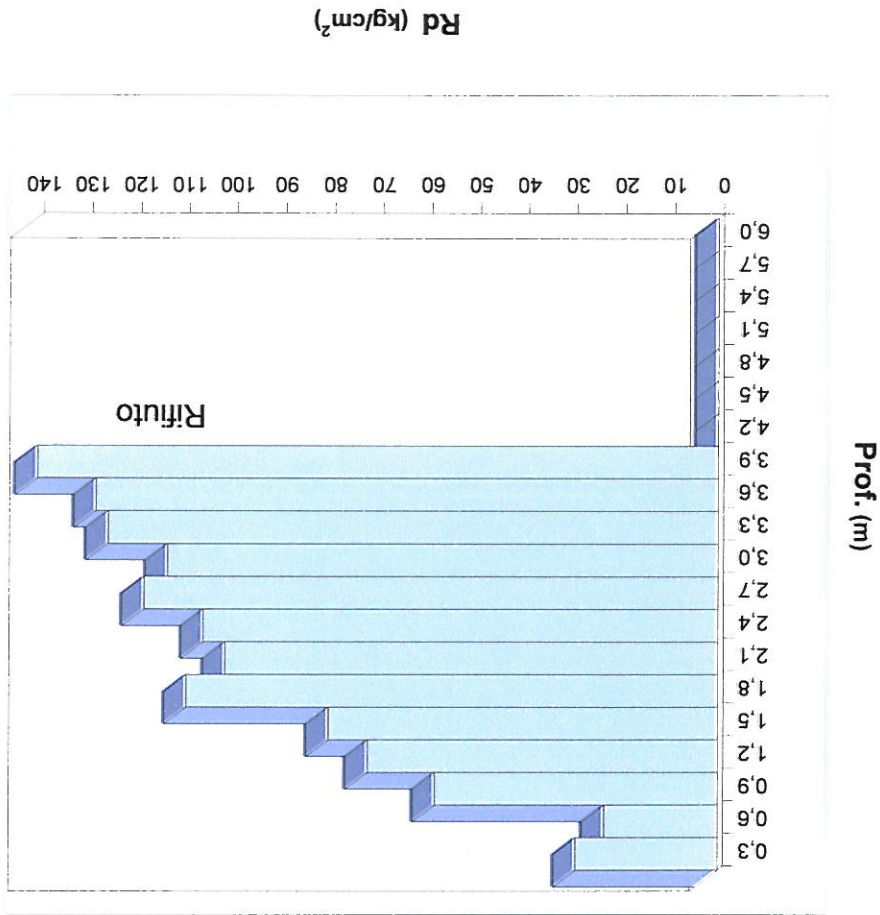
Località: Castelfranco V.to (TV)

Quota 0: p.c.

Data: 07.10.2013

Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
0,0 - 0,3	10	29,1	/	27	3,0 - 3,3	51	125,5	41	/
0,3 - 0,6	8	23,3	/	26	3,3 - 3,6	52	128,0	41	/
0,6 - 0,9	20	58,2	/	32	3,6 - 3,9	57	140,3	42	/
0,9 - 1,2	27	72,0	/	35	3,9 - 4,2	>60	Rifuto		
1,2 - 1,5	30	80,0	/	36	4,2 - 4,5				
1,5 - 1,8	41	109,3	/	39	4,5 - 4,8				
1,8 - 2,1	38	101,3	/	38	4,8 - 5,1				
2,1 - 2,4	43	105,8	/	39	5,1 - 5,4				
2,4 - 2,7	48	118,2	/	41	5,4 - 5,7				
2,7 - 3,0	46	113,2	/	40	5,7 - 6,0				

## Penetrometria P2





# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SCPT 3

Committente: Imm. F.A.M.M. S.r.l. Cantiere: Via Pagnana

Località: Castelfranco V.to (TV)

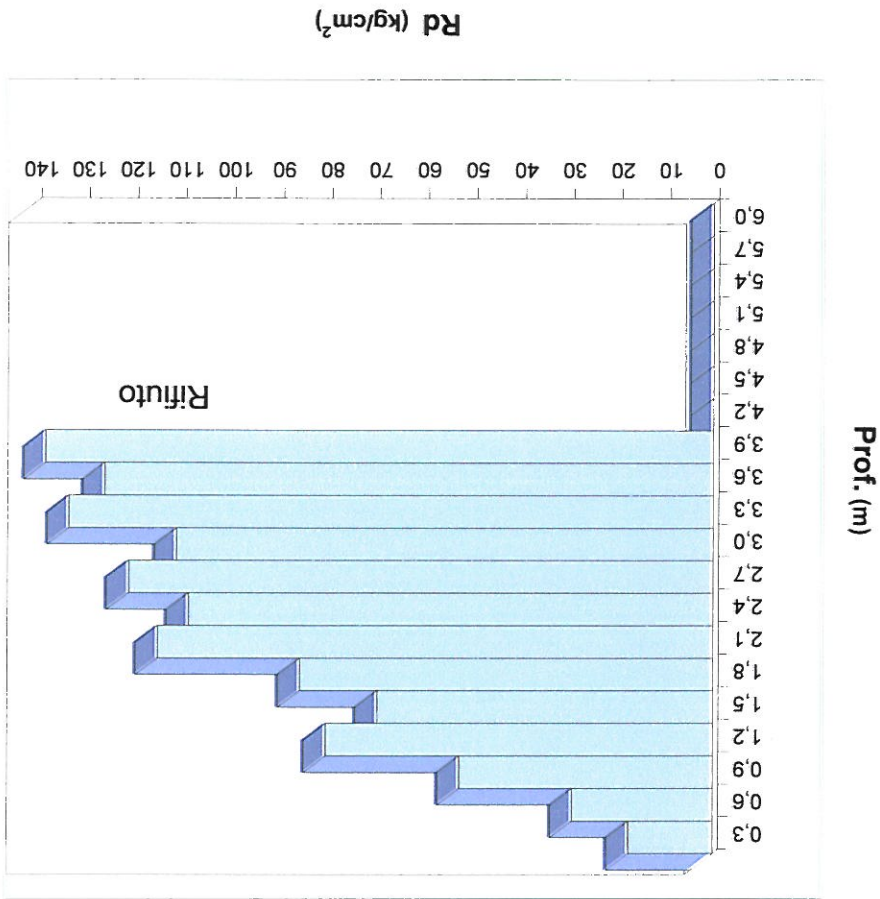
Quota 0: p.c. Data: 07.10.2013

Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
0,0 - 0,3	6	17,5	24	/
0,3 - 0,6	10	29,1	27	/
0,6 - 0,9	18	52,4	31	/
0,9 - 1,2	30	80,0	36	/
1,2 - 1,5	26	69,3	35	/
1,5 - 1,8	32	85,3	36	/
1,8 - 2,1	43	114,7	39	/
2,1 - 2,4	44	108,3	40	/
2,4 - 2,7	49	120,6	41	/
2,7 - 3,0	45	110,8	40	/

Prof. m	n. colpi	Rd kg/cm <sup>2</sup>	φ°	C <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
3,0 - 3,3	54	132,9	41	/
3,3 - 3,6	51	125,5	41	/
3,6 - 3,9	56	137,8	42	/
3,9 - 4,2	>60	Rifuto		
4,2 - 4,5				
4,5 - 4,8				
4,8 - 5,1				
5,1 - 5,4				
5,4 - 5,7				
5,7 - 6,0				

## Penetrometria P3







Area in esame

12

Pozzo d'osservazione

Allegato 4 – scala 1:100.000

Carta idrogeologica – (da A. Dal Prà 1983)

Limite superiore fascia risorgive



Limite inferiore fascia risorgive

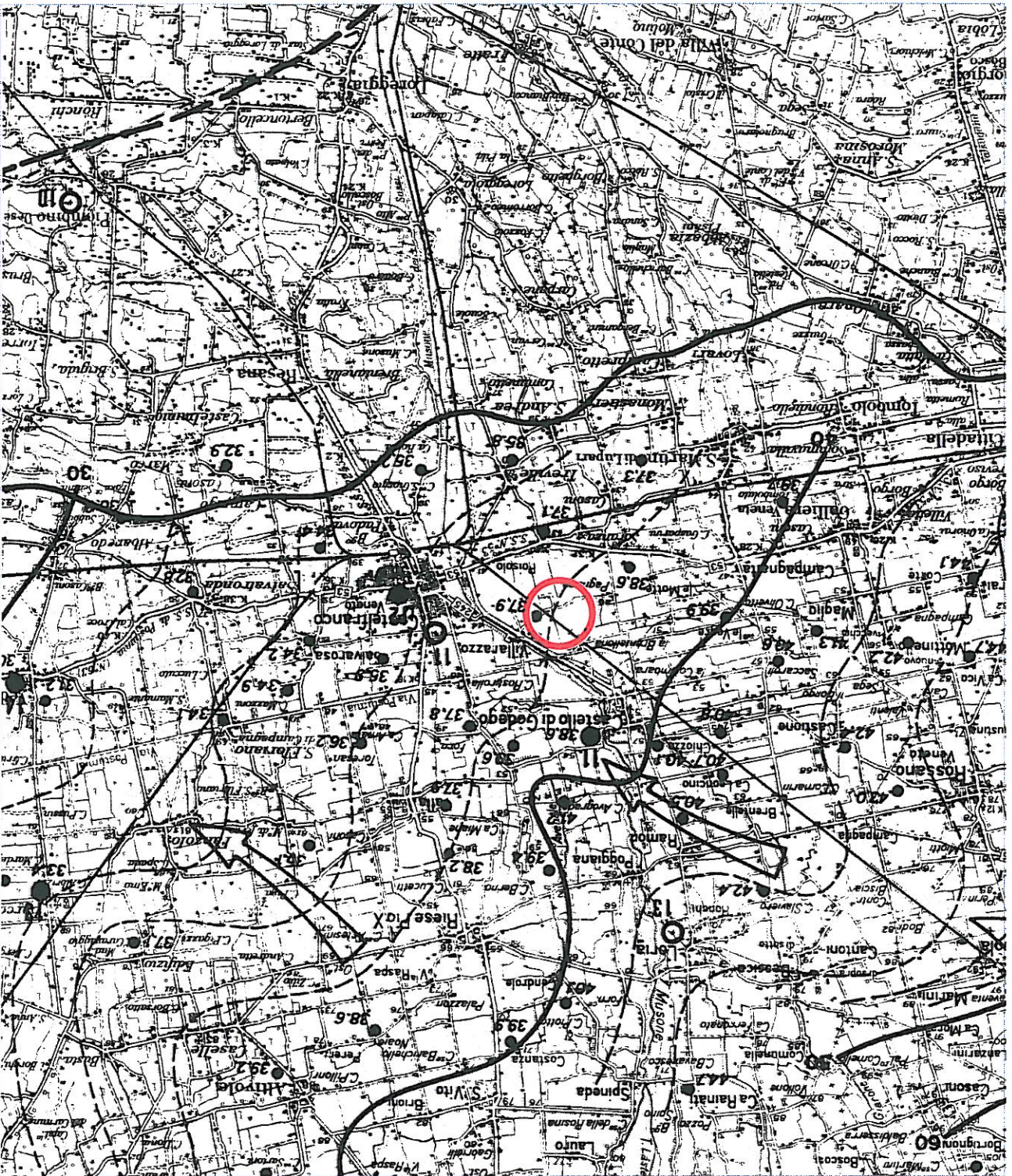


Isofreatica principale



40

Isofreatica secondaria



N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 48 [ms]	FBP da 96 [ms]
1	4.00	0.00	8.00	30.50	53.75
2	12.00	0.00	13.00	27.50	48.75
3	20.00	0.00	18.00	25.00	46.75
4	28.00	0.00	22.50	21.25	42.50
5	36.00	0.00	30.50	17.50	38.00
6	44.00	0.00	31.75	11.75	36.25
7	52.00	0.00	35.50	11.75	31.75
8	60.00	0.00	40.00	15.50	29.25
9	68.00	0.00	43.00	19.25	25.50
10	76.00	0.00	46.25	23.00	20.50
11	84.00	0.00	50.00	27.50	16.75
12	92.00	0.00	55.00	30.50	12.50

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

Nome File	Quota [m]	Ascissa [m]
FAMM_immob_Castelfranco_1.dat	0.00	0.00
FAMM_immob_Castelfranco_2.dat	0.00	48.00
FAMM_immob_Castelfranco_3.dat	0.00	96.00

POSIZIONE DEGLI SPARI

Progetto di balneazione

Cantiere: Baia al Lago - Castelfranco V. (TV)

Committente: Immobiliare F.A.M.M. s.r.l.

ANALISI SISMICA A RIFRAZIONE

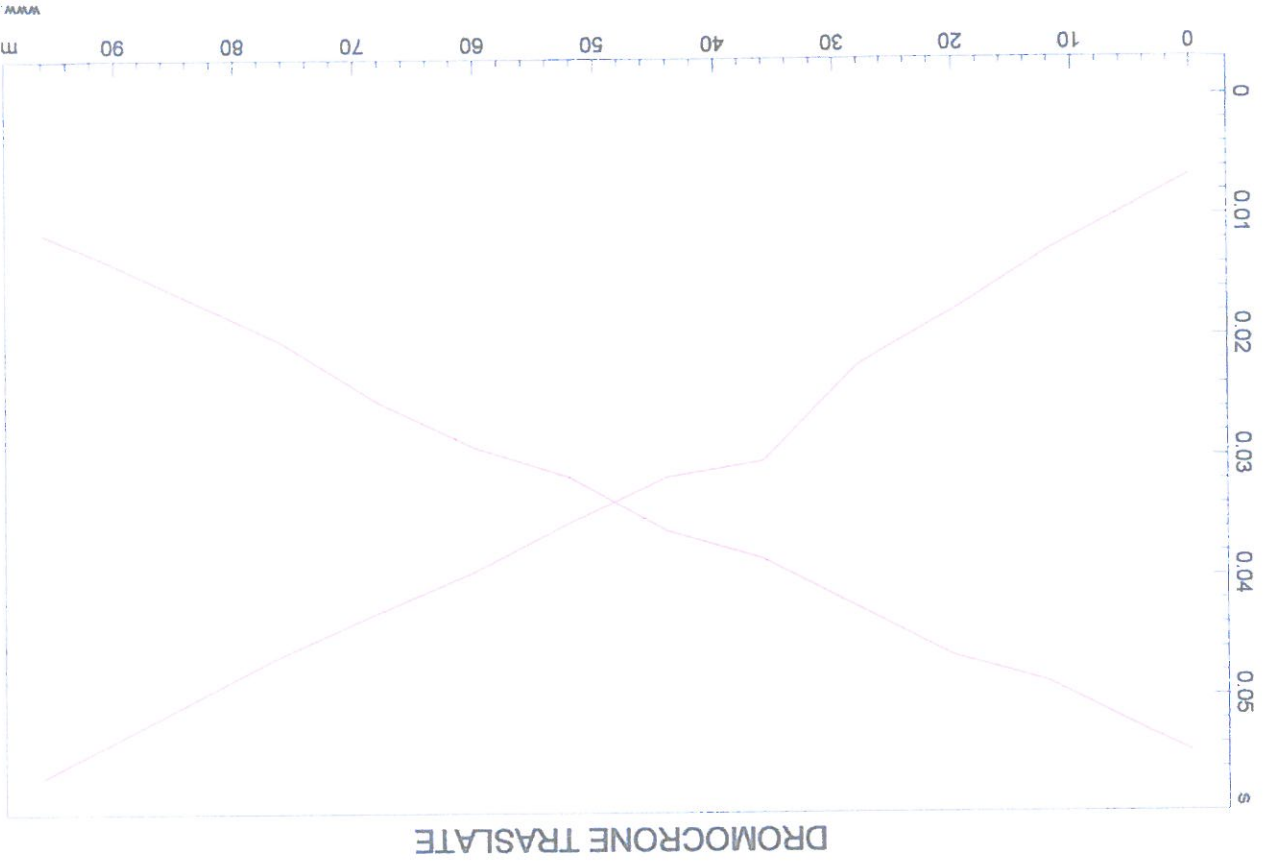
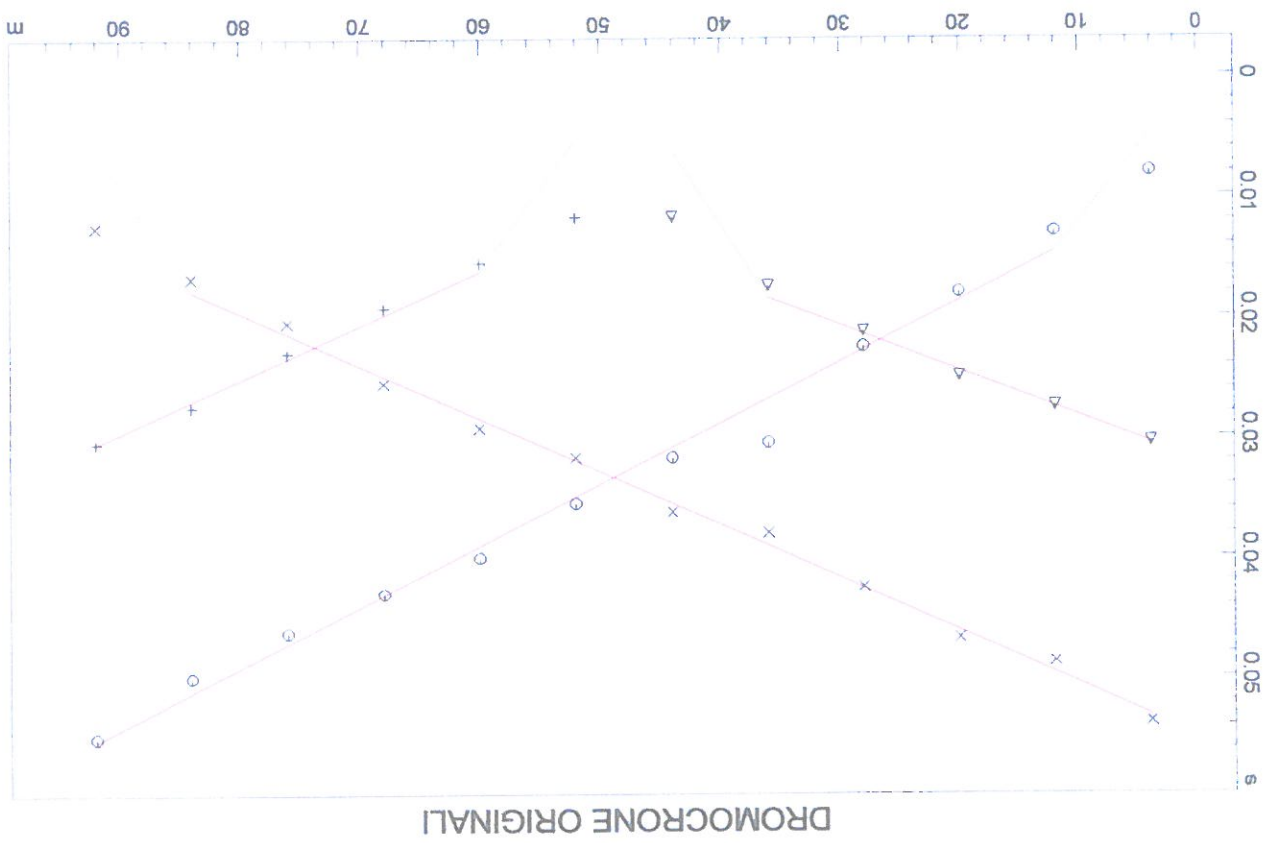
DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	2.3
2	2.4
3	3.4
4	3.6
5	5.1
6	4.7
7	4.4
8	5.0
9	4.9
10	4.3
11	4.4
12	4.6

VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	713.2
2	2078.8

Committente: Immobiliare F.A.M.M. s.r.l.  
Cantiere: Baia al Lago Castelranco V. (TV)  
Progetto di balneazione





*Il geologo*  
Dott. Lorenzo Preziosi

Via Roma, 9 – Castelfranco V.to

**Arch. Gianfranco Vielmo**

*Progettista:*

Via Pagnana, 46 - Castelfranco V.to

**Immobiliare F.A.M.M. S.r.l.**

*Committente:*

## RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Castelfranco V.to – Via Pagnana, 46

### *Costruzione di un nuovo fabbricato ad uso commerciale e sportivo*

Provincia di Treviso

**COMUNE DI CASTELFRANCO VENETO**

Regione del Veneto



**TECNOGEO S.a.s.**  
Studio Tecnico di Geologia  
Via Col Visentin, 7 - 31044 Montebelluna  
Tel.: 0423.303043 - Fax: 0423.650404  
P.Iva: 03549450264

## INDICE

1.	INTRODUZIONE	2
1.1	Geologia e geomorfologia	3
1.2	Idrologia e idrogeologia	3
2.	INDAGINE SULL'AREA IN ESAME	
2.1	Stratigrafia locale	4
3.	IMPIANTI DI SUBIRRIGAZIONE	
3.1	Interventi di progetto	5
4.	CONCLUSIONI	8

## FIGURE E ALLEGATI

Fig. 1 :	Inquadramento geografico dell'area in esame	1 : 25.000
" 2 :	Ubicazione dell'area in esame (CTR)	1 : 5.000
" 3 :	Planimetria con ubicazione dei punti di prova	1 : 1.000
" 4 :	Carta idrogeologica (da A. Dal Prà 1983)	
All. 1 :	Ripresa del sondaggio esplorativo	
" 2 :	Sviluppo planimetrico impianti di subirrigazione	
" 3 :	Schema trincea disperdente	
" 4 :	Riepilogo dell'analisi granulometrica	
" 5 :	Schema vasca Imhoff e filtro batterico anaerobico	





## INQUADRAMENTO GENERALE

### 1.1 Geologia e geomorfologia

Il Comune di Casteltranco V. to si estende nella media pianura veneta, quindi, con caratteristiche di uniformità dal punto di vista morfologico. Il sottosuolo è costituito da materiali alluvionali la cui sedimentazione è avvenuta principalmente ad opera del Brenta, del Musone e d'altri corsi d'acqua minori nei periodi interglaciali del Quaternario.

In particolare la stratigrafia locale è contraddistinta, superficialmente, da un terreno agrario di copertura argilloso sabbioso di modesto spessore. Più in profondità sono presenti depositi alluvionali a granulometria grossolana quali, ghiaie sabbiose e ghiaie limose sabbiose con ciottoli. Tali alluvioni si estendono in profondità per varie centinaia di metri prima di incontrare il substrato roccioso. La carta delle isopache percentuali fino alla profondità di 60 m indica, per l'area in esame, percentuali di ghiaie indicativamente comprese fra 80 e 90%.

### 1.2 Idrologia e idrogeologia

Per le caratteristiche alluvionali e la potenza dei terreni che costituiscono il substrato è presente una ricca falda freatica che andrà ad alimentare più a Sud il sistema acquifero in pressione della media e bassa pianura trevigiana. In particolare l'area in esame si colloca a circa 3 km a monte del limite superiore della fascia delle risorgive, dove è presente un importante acquifero indifferenziato sede di falda freatica. L'acquifero si estende a notevole profondità ed è alimentato principalmente dalle dispersioni in alveo del Brenta e secondariamente, dalle precipitazioni efficaci e dalle dispersioni di torrenti e canali non impermeabilizzati, come per esempio il T. Musone che scorre poche centinaia di metri a Est dell'area in esame.



È di seguito schematizzata la stratigrafia locale:

(ciottoli), vedi l'allegato 1.

profondità sono stati evidenziati le alluvioni grossolane del substrato (ghiaie sabbiose con sabbioso di colore marrone-rossastro con clasti, della potenza di circa 0,6 m. Più in La successione stratigrafica risulta costituita da una sottile coltre di terreno argilloso-

l'innalzamento di circa 0,5 m dell'attuale piano di cava ove sorgerà l'edificio di progetto.

significativi della quota di falda nel corso dell'anno. Si tenga presente che il progetto prevede considerarsi come un massimo relativo, pertanto, non sono prevedibili innalzamenti rilievo della falda eseguito a metà ottobre (piena), il livello piezometrico evidenziato è da è rapidamente stabilizzata alla profondità di circa 2,2 m dall'attuale piano di cava. Essendo il Il sondaggio è stato spinto fino alla profondità di circa 3,0 m e la superficie freatica si

corrispondenza alla posizione delle trincee dispendenti della subtrigazione (vedi Fig. 3).

Per determinare la stratigrafia superficiale è stato eseguito un sondaggio esplorativo in

## 2.1 Stratigrafia locale

### INDAGINE SULL'AREA IN ESAME

periodo di piena, è da considerarsi come minima da p.c..

Fig. 4). La profondità di falda indicata dalla carta idrogeologica, essendo stata rilevata nel piene tra i mesi di agosto e novembre con escursioni massime stagionale di circa 3,7 m (vedi evidenziano un regime della falda freatica contraddistinto da magre invernali-primaverili e acque (1927-1972) nel pozzo n. 12 ubicato nel parco di Villa Bolasco (circa 2 km a Est) alla profondità di circa 7 m. Le misurazioni periodiche effettuate a cura del Magistrato alle in riferimento alla quota della superficie di campagna originaria ( $\cong 45$  m s.l.m.) corrisponde nell'intorno dell'area in esame, una quota di falda di circa 38 m s.l.m. (novembre 1975) che, La "Carta idrogeologica dell'alta pianura veneta" (A. Dal Prà 1983) evidenzia,

Conseguentemente gli impianti dovranno essere progettati per complessivi n. 30 a.e.. numero di abitanti equivalenti (a.e.) è determinato in ragione di 1 a.e. ogni 7 persone. svolte nei fabbricati in oggetto sono riconducibili alla categoria "Bar/Circoli/Club" dove il Applicando le indicazioni tecniche contenute nelle linee guida dell'Arpav, le attività della settimana ed in alcuni periodi all'anno.

Per quanto riguarda gli utenti si prevede un afflusso giornaliero massimo (utenti e operatori) di circa 200 persone che, peraltro, sarà raggiunto occasionalmente in alcuni giorni (utenti e operatori) di circa 200 persone che, peraltro, sarà raggiunto occasionalmente in alcuni giorni di acqua reflue (vedi All. 2).

prevede la realizzazione n. 2 impianti indipendenti per il trattamento e smaltimento delle mentre, nella zona Sud sarà destinato alle attività sportive (spogliatoi e servizi). Il progetto Il fabbricato sarà destinato nella zona Nord ad attività commerciale (bar - ristorante)

### 3.1 Interventi di progetto

## IMPIANTI DI SUBIRRIGAZIONE

terreni con una buona-ottima conducibilità idraulica.

terreno, indicativamente compresa fra  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  cm/s. Tale materiale rientra, pertanto, fra i per un maggior dettaglio si rimanda all'All. 4. È pertanto ipotizzabile una permeabilità del "sabbiosa" con il seguente fuso granulometrico (ghiaia 77%, sabbia 19%, limo+argilla 4%), secondo le Raccomandazioni AGI (Ass. Geotecnica Italiana) è la seguente: "Ghiaia laboratorio geotecnico, l'analisi granulometrica per via umida. La classificazione geotecnica, prelevato un campione rimaneggiato a circa 1,0 m da p.c. sul quale è stata eseguita, in Per meglio classificare il terreno direttamente interessato dalla subirrigazione è stato

Prof. (m):	Descrizione:
da 0,0 a ~ 0,2	Terreno di riporto ghiaioso-sabbioso
da ~ 0,2 a ~ 0,6	Argilla sabbiosa con clasti
da ~ 0,6 a ~ 3,0 (fine)	Ghiaie sabbiose con ciottoli

In relazione alla destinazione d'uso dei locali dei fabbricati di progetto, al flusso di utenti prevedibili ed alla stratigrafia locale, sono proposte le seguenti soluzioni progettuali.

➤ **Impianto Nord, assevitto all'attività commerciale "Bar / ristorante"**: l'impianto sarà progettato per n. 20 a.e., e sarà costituito da:

- vasca condensa grassi, per il trattamento delle acque saponate (grigie), dovrà essere dimensionata in ragione di 50÷60 lit./a.e., conseguentemente avrà capacità compresa tra 1.000÷1.200 lit.;

- vasca Imhoff, per il trattamento delle acque nere (WC), dovrà essere dimensionata con il comparto di sedimentazione in ragione di 50 lit./a.e., conseguentemente dovrà avere capacità non inferiore a 1.000 lit., mentre, il comparto del fango (digestione) in ragione di 200 lit./a.e., pertanto non inferiore a 4.000 litri, dovrà essere posizionata a non meno di un metro dal fabbricato e dovrà essere programmata almeno un'estrazione l'anno (vedi All. 5);

- filtro batterico anaerobico, per ulteriore trattamento delle acque nere, dovrà essere indicativamente dimensionato in ragione di circa 1 m<sup>3</sup>/a.e., pertanto, dovrà essere previsto di circa 20 m<sup>3</sup> di massa filtrante (vedi All. 5);

- subirrigazione, per la dispersione al suolo dei reflui depurati, la trincea disperdente dovrà essere dimensionata in ragione di circa 3 m/a.e., per una lunghezza totale pari a circa 60 m.

➤ **Impianto Sud, assevitto all'attività sportiva "Spogliatoio e servizi"**: l'impianto sarà progettato per n. 10 a.e.,

- vasca Imhoff, dovrà essere dimensionata con il comparto di sedimentazione in ragione di 50 lit./a.e., conseguentemente dovrà avere capacità non inferiore a 500 lit., mentre, il comparto del fango (digestione) in ragione di 200 lit./a.e., pertanto non inferiore a 2.000 litri, anche in questo caso dovrà essere posizionata a non meno di un metro dal fabbricato e dovrà essere programmata almeno un'estrazione l'anno;

- filtro batterico anaerobico, dovrà essere indicativamente dimensionato in ragione di circa 1 m<sup>3</sup>/a.e., pertanto, dovrà essere previsto di circa 10 m<sup>3</sup> di massa filtrante;

- subirrigazione, dovrà essere dimensionata in ragione di circa 3 m/a.e., per una lunghezza totale di circa 10 m.

In pratica, in entrambe le attività, le acque nere (WC) saranno convogliate alla vasca settica Imhoff dove i liquami subiranno un primo trattamento di depurazione organica e

chiarificazione. Tramite condotte a tenuta i reflui saranno successivamente convogliati al filtro batterico anaerobico che garantirà un'ulteriore abbattimento dei solidi sospesi ( $\geq 90\%$ ) e del carico batterico inquinante ( $\geq 85\%$ ). Dal filtro batterico i reflui saranno convogliati al pozzetto con sifone di cacciata per essere immessi alla subirrigazione. Nella trincea disperdente i reflui subiranno un'ulteriore depurazione (ossidazione aerobica) prima di essere dispersi al suolo.

Le subirrigazioni dovranno essere realizzate secondo le indicazioni previste dalla normativa per gli impianti da installarsi in terreni permeabili; la condotta disperdente ( $\phi$  12÷15 cm) per l'ossidazione dei liquami chiarificati dovrà essere inserita in una trincea profonda 65÷70 cm, entro uno strato di pietrisco o ciottolame che riempirà la metà inferiore della trincea stessa; la parte superiore della trincea sarà riempita con del tout-venant grossolano (misto natura ghiaioso) oppure con del terreno ghiaioso proveniente dallo scavo. Per evitare che la frazione fine del materiale di riinterro vada ad intasare il vuoti del sottostante pietrisco o ciottolame dovrà essere posto in opera del geotessuto; a completamento della trincea, lo strato più superficiale sarà costituito da terreno vegetale per uno spessore di 10÷15 cm (vedi All. 3). La pendenza delle condotte disperdenti dovrà essere compresa fra 0,2 e 0,5%. Le condotte potranno essere disposte su un'unica fila, a pettine o a spina di pesce, la seconda soluzione è quella riportata nello schema proposto in All. 2.

Si fa presente che il terreno soprastante alla trincea disperdente non dovrà essere interessato da calpestio o ricoperto da pavimentazioni, ciò per non impedire/rallentare il passaggio d'aria nel terreno e, conseguentemente, limitare i processi di digestione della sostanza organica da parte dei batteri aerobici. A lavoro ultimato la sommità della trincea dovrà risultare leggermente rilevata rispetto al terreno adiacente, questo eviterà la formazione di avvallamenti sopra la stessa che porterebbero alla formazione di linee di compluvio con eccessiva penetrazione delle acque meteoriche nella rete disperdente.

Figura 1 – IGM 1:25.000  
Inquadramento geografico  
dell'area in esame

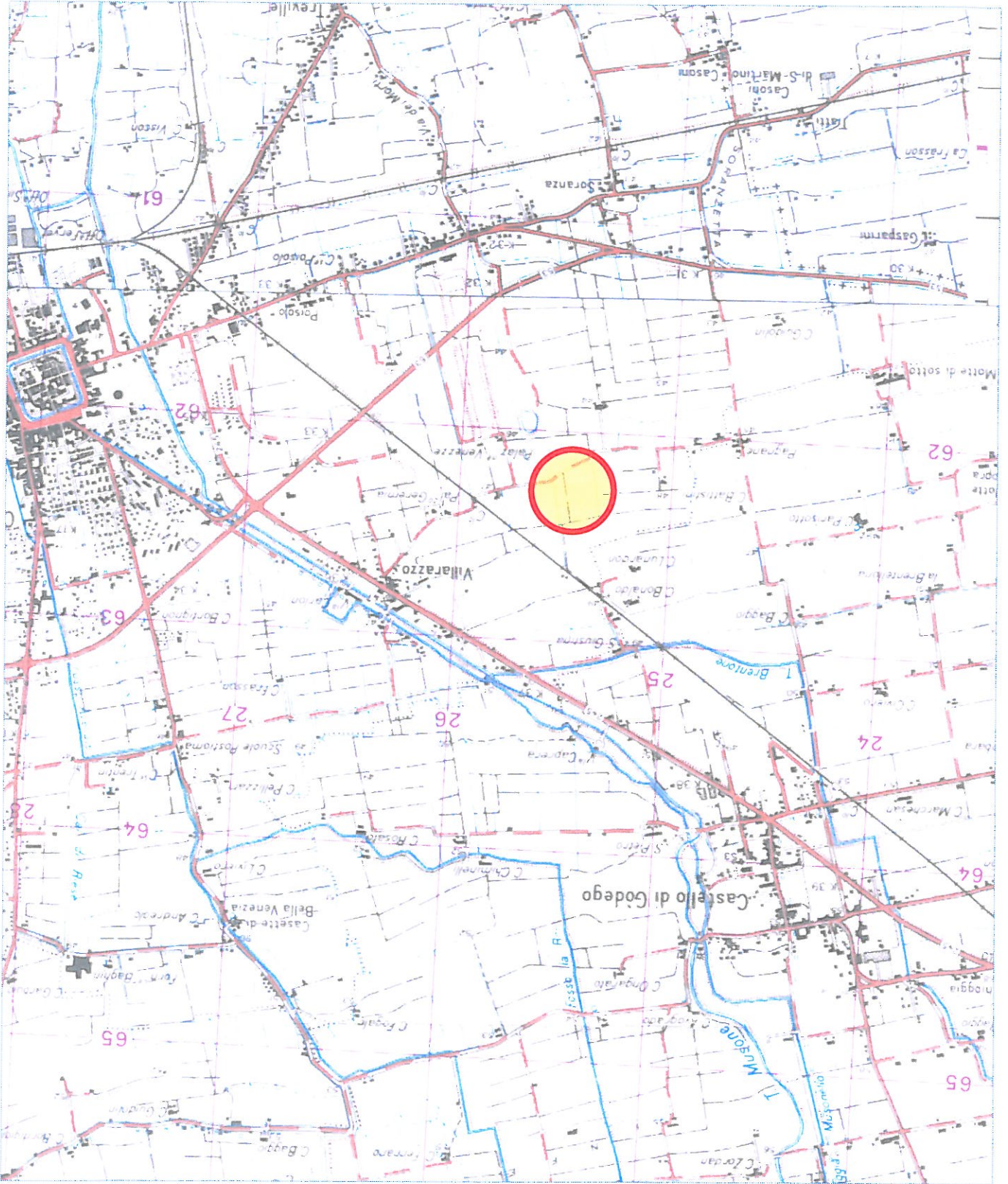


Figura 2 - CTR 1:5.000  
Ubicazione dell'area in esame

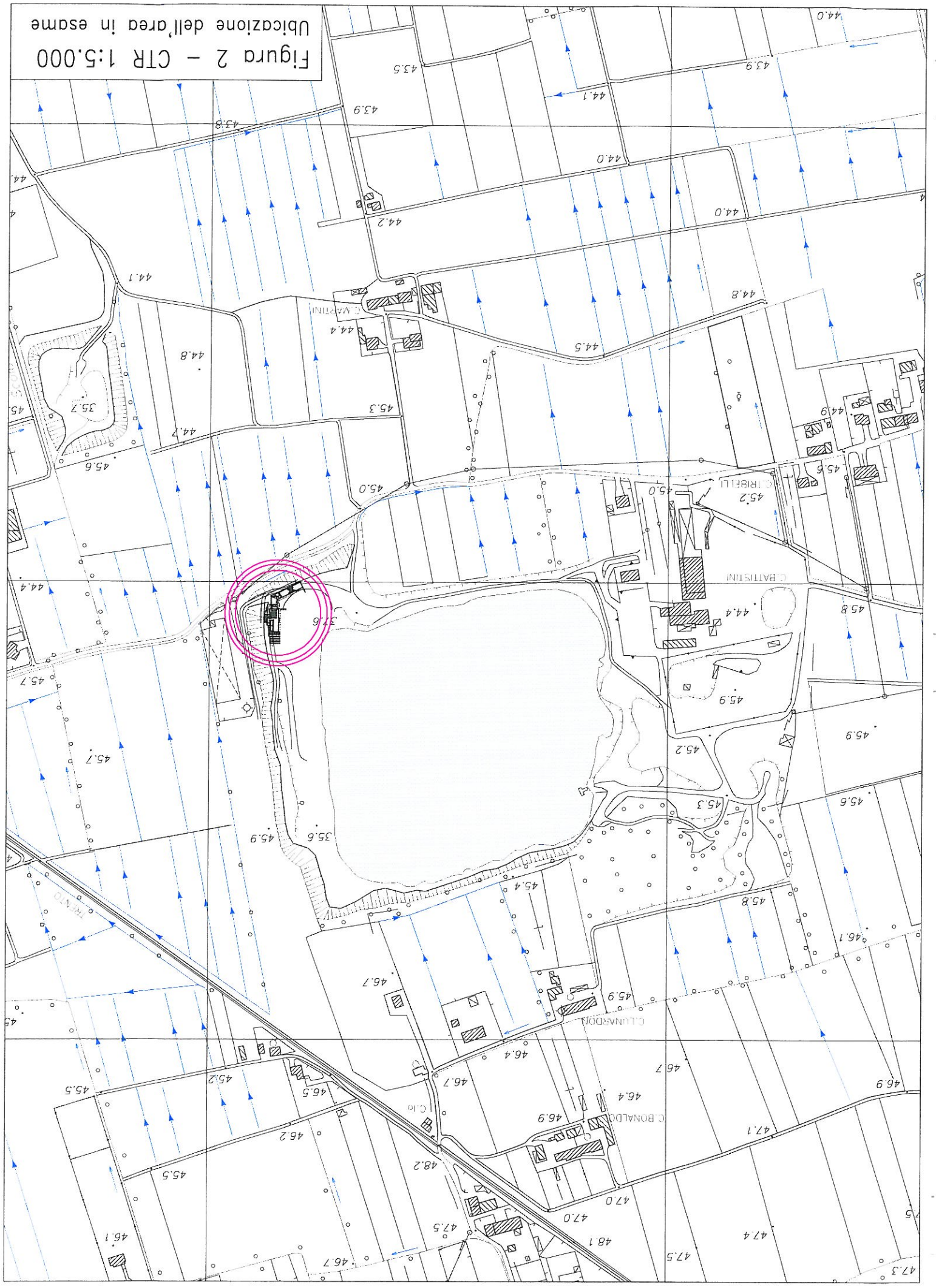
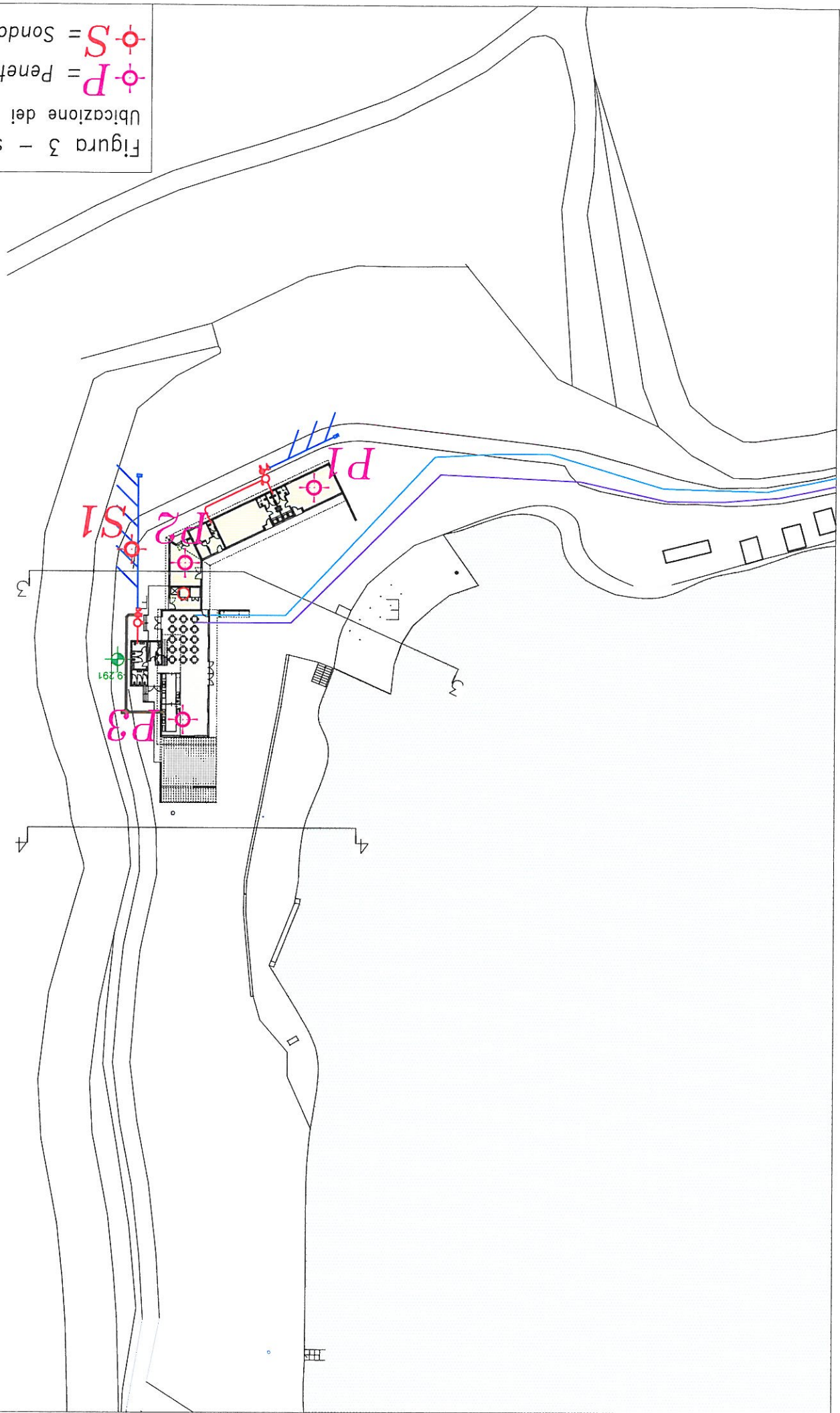


Figura 3 - scala 1:1.000  
Ubicazione dei punti d'indagine  
P = Penetrometria SPT  
S = Sondaggio mecc.







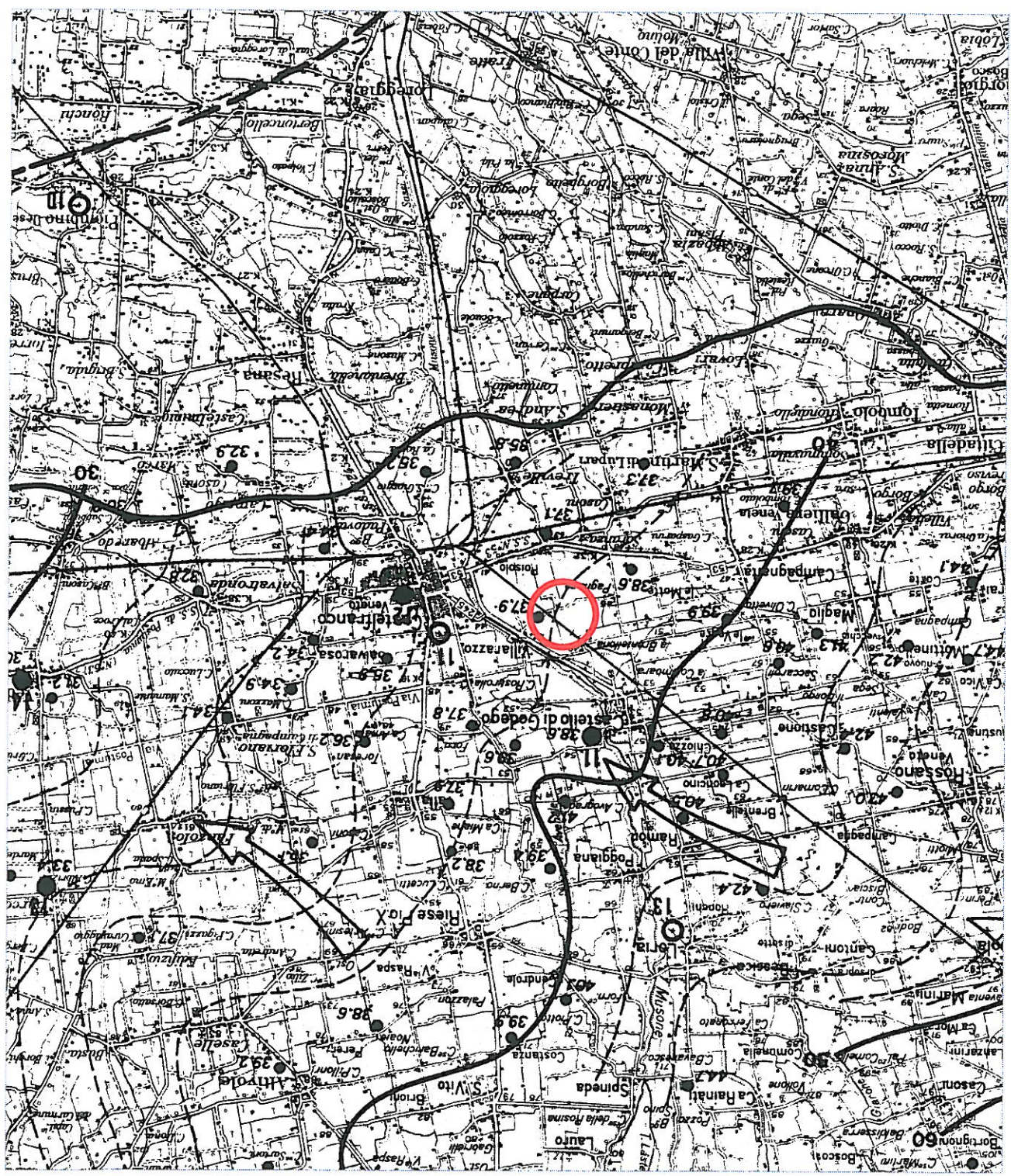
Area in esame  12  Pozzo di controllo

Figura 4 – scala 1:100.000  
 Carta idrogeologica – (da A. Dal Prà 1983)  
 Limite superiore fascia risorgive  
 Limite inferiore fascia risorgive  
 Isotretica principale  
 Isotretica secondaria



Allegato 1  
Ripresa del sondaggio esplorativo



Allegato 2 - scala 1:500  
 Schema planimetrico impianti  
 di subirrigazione

- 8 □ POZZETTO DI ISPEZIONE
- TUBAZIONE IN PVC Ø 160 MM.
- 7 □ POZZETTO CON SIFONE DI CACCIATA
- 6 ⊗ FILTRO BATTERICO ANAEROBICO
- 5 ○ VASCA IMHOFF
- TUBAZIONE IN PVC Ø 160 MM.

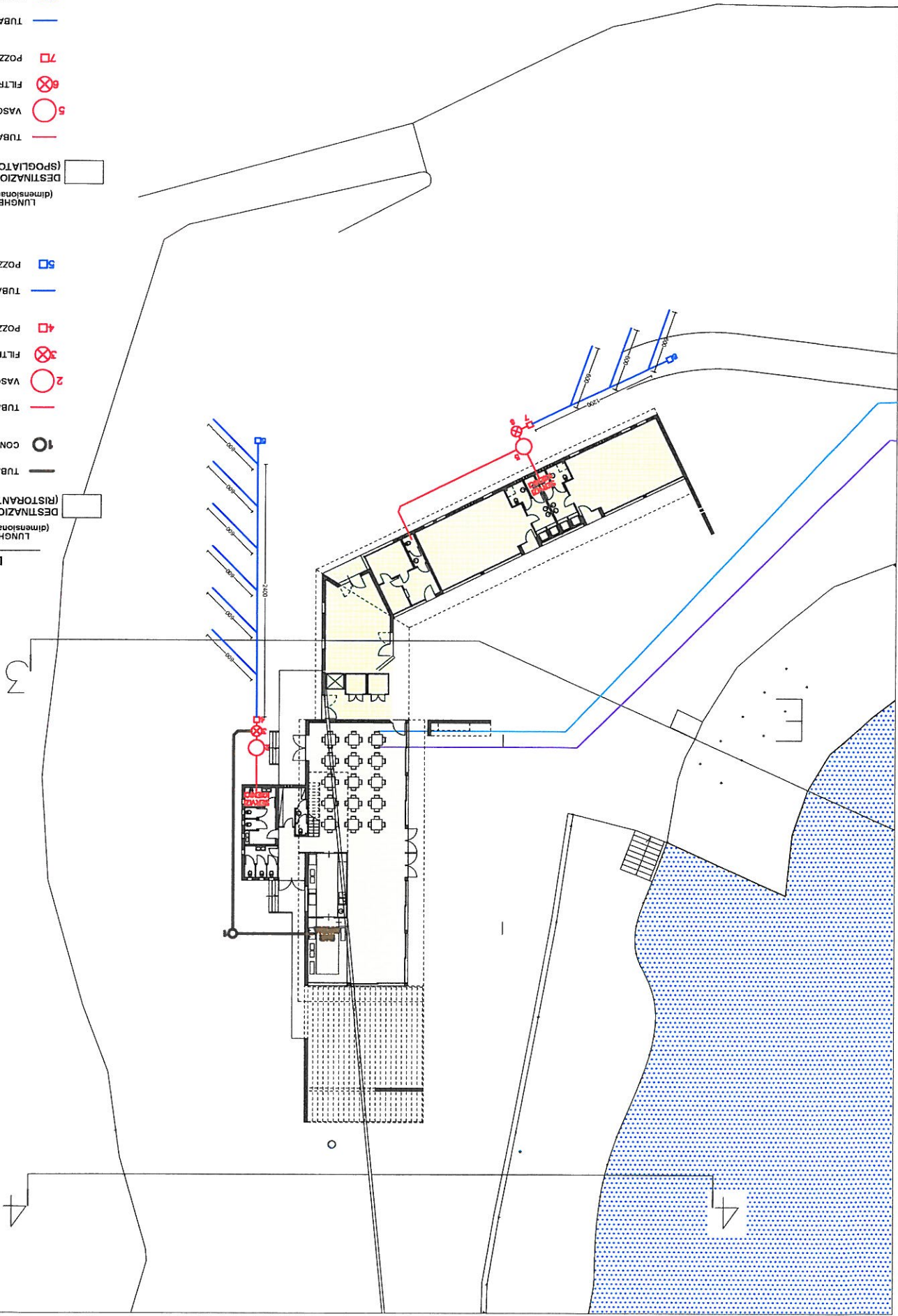
DESTINAZIONE SPORTIVA  
 (dimensionamento 80 persone)  
 LUNGHEZZA ML. 30,00

- 5 □ POZZETTO DI ISPEZIONE
- TUBAZIONE IN PVC Ø 160 MM.
- 4 □ POZZETTO CON SIFONE DI CACCIATA
- 3 ⊗ FILTRO BATTERICO ANAEROBICO
- 2 ○ VASCA IMHOFF
- TUBAZIONE IN PVC Ø 160 MM.

DESTINAZIONE COMMERCIALE  
 (RISTORANTE E BAR)  
 (dimensionamento 160 persone)  
 LUNGHEZZA ML. 60,00

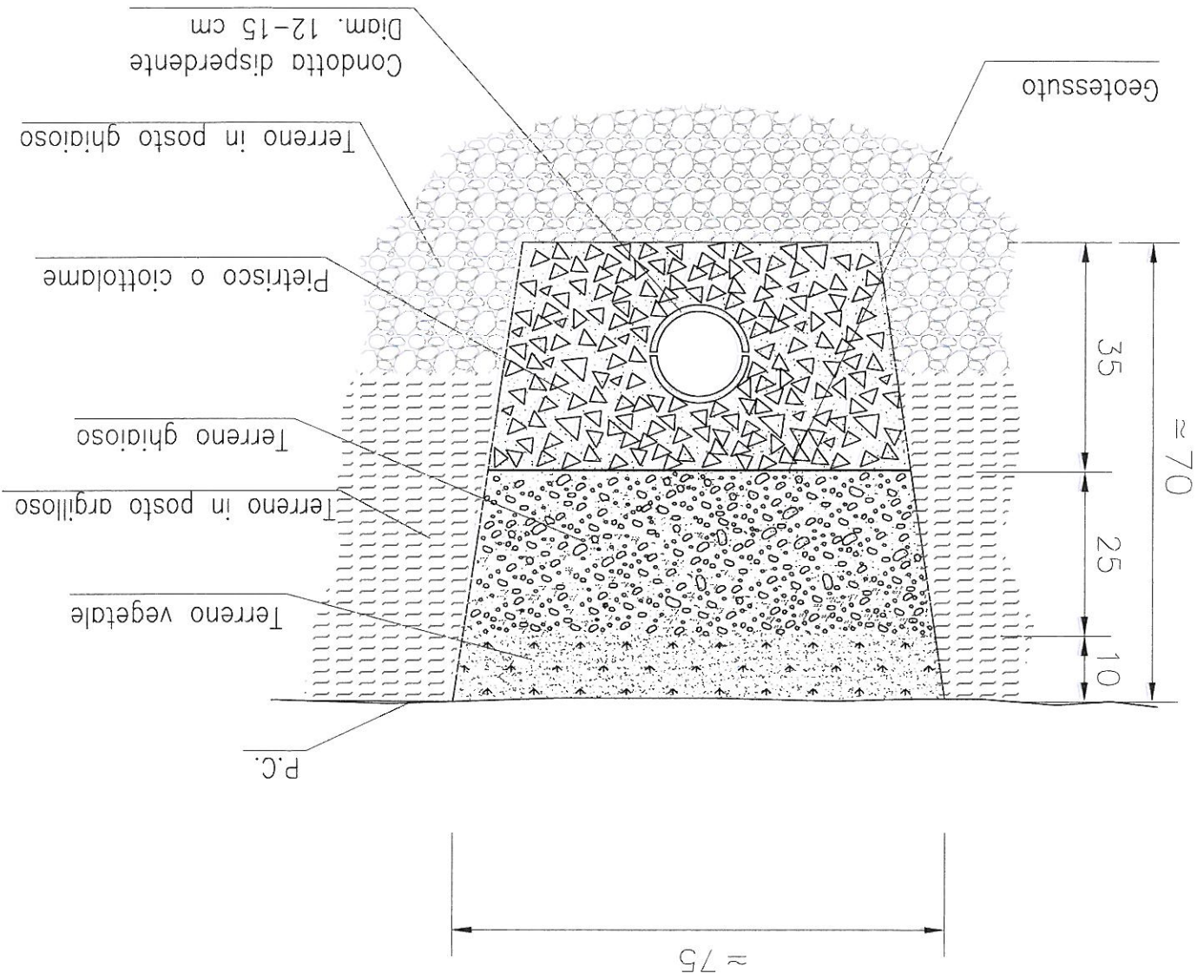
LEGENDA

- 1 ○ CONDENSA GRASSI
- TUBAZIONE IN PVC Ø 160 MM.

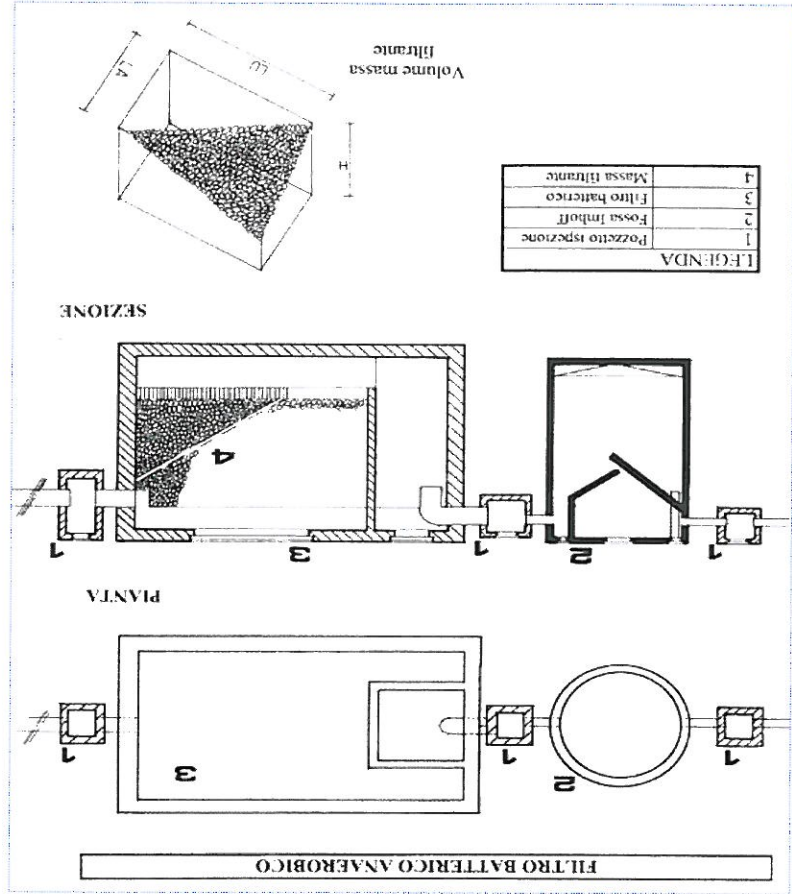


Sezione tipo condotta disperdente

Allegato 3 - scala 1:10





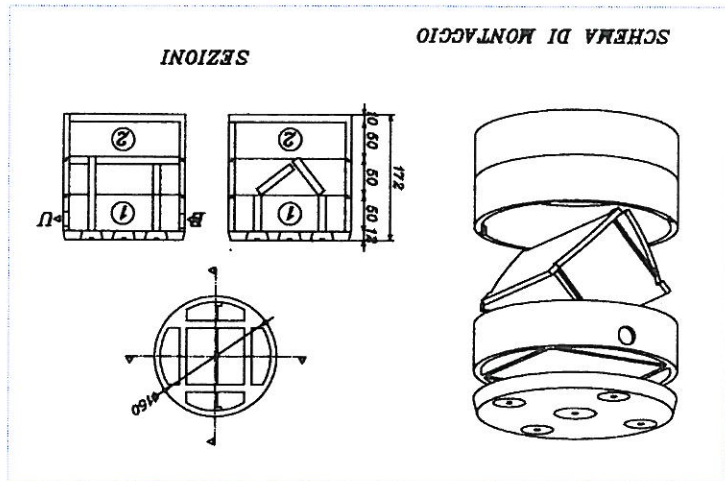


In linea generale il volume della massa filtrante dovrà essere proporzionato in ragione di 1 m<sup>3</sup> per a.e. qualora l'altezza del filtro sia di 1 metro; in tal caso, la superficie del filtro sarà quella del numero degli abitanti equivalenti espressa in m<sup>2</sup>. Sono tuttavia ammessi volumi inferiori per altezze della massa filtrante superiori al metro.

Note:

- 1) I divisori paraschiuma devono essere immessi nei liquami almeno per una profondità di cm. 5;
- 2) Il rapporto diametro/altezza deve essere contenuto fra 1.5 e 2.5, comunque non inferiore a 1.5;
- 3) la fossa settica deve essere dotata di tubo di ventilazione di diametro utile non inferiore a cm. 10, da prolungarsi fino a sopra il tetto dell'edificio di cui la vasca è al servizio. Tale tubo di ventilazione potrà essere lo stesso tubo di ventilazione della condotta di scarico liquami opportunamente prolungato;
- 4) La fossa settica deve essere installata esternamente al fabbricato di cui è al servizio, alla distanza di almeno mt. 1,00 dal muro perimetrale di fondazione, ed almeno mt. 30,00 da pozzi, condotte o serbatoi di acqua destinata ad uso potabile;
- 5) La fossa settica deve essere dotata di chiusura di ispezione di dimensioni sufficienti a garantire una facile ispezione e permettere un agevole asporto dei fanghi senza provocare danni alla struttura interna del manufatto.

Note:



Schema vasca Imhoff

1 = comparto sedimentazione  
2 = comparto digestione