



STUDIO GEOLOGICO
Dott. PIERGIUSEPPE DAL MAS

33170 PORDENONE e FAX
Via Colonna, 14 - Tel. (0434) 20336

COMUNE DI SACILE

PROVINCIA DI PORDENONE

RELAZIONE GEOLOGICA

RELATIVA AL TERRENO DELL'AREA DEL PIANO ATTUATIVO
COMUNALE C1/44 IN VIA PESTAROLE A SAN MICHELE, FRAZIONE DEL
COMUNE DI SACILE.

POSIZIONE CATASTALE: FOGLIO 8 – MAPPALI 329-741-995-997

COMMITTENTE: FUTURA COSTRUZIONI S.R.L. - CANEVA

PORDENONE, NOVEMBRE 2019



DOTT. GEOL. P. DAL MAS

1. PREMESSA

La presente indagine geologica è stata eseguita in ottemperanza delle disposizioni del D.M. LL.PP. 11/3/1988, del D.M. Infrastrutture 14/01/2008, del D.M. Infrastrutture 17/01/2018 e della normativa vigente allo scopo di verificare le condizioni geologiche, idrogeologiche, geotecniche e stratigrafiche del terreno dell'area del Piano Attuativo Comunale C1/44 sito in via Pestarole a San Michele, frazione del Comune di Sacile, posizione catastale Foglio 8, mappali 329-741-995-997, committente: Futura Costruzioni S.r.l. - Caneva.

Ai fini dell'indagine si sono eseguite in sito due prove penetrometriche dinamiche i cui risultati, correlati con i dati stratigrafici del sondaggio n.22 (da indagine geologica del PRGC) eseguito nelle immediate vicinanze e con i dati della relazione geologica relativa al PRGC, hanno permesso di definire le caratteristiche geotecniche dei terreni dell'area in esame.

L'area ricade in zona sismica 2, area di alta sismicità (Delibera della Giunta regionale n.845 del 6/5/2010).

2. INDAGINE GEOGNOSTICA – MORFOLOGIA – CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE DEL TERRENO.

Per l'indagine geognostica si sono eseguite in sito due prove penetrometriche dinamiche fino alla profondità massima di 7,0 m dal p.c., si utilizzano poi i risultati e le informazioni stratigrafiche di sondaggi in zona eseguiti e riportati nella Relazione geologica del PRGC in particolare

la stratigrafia dei sondaggi n.13 e n.7 (v. ubicazione nell'estratto della C.T.R. allegato).

L'area del Piano Attuativo Comunale C1/44 in esame è situata ad Ovest del centro abitato di Sacile a lato di Pestarole in località San Michele ed è su terreno pianeggiante a quota di 27 m circa s.l.m..

Dal punto di vista geologico il terreno dell'area è caratterizzato dalla presenza di depositi sedimentari alluvionali quaternari per oltre 30 m di profondità del sistema dei fiumi Meduna-Cellina; dal punto di vista litologico tali depositi sono rappresentati nella zona da argille, limi, sabbie e ghiaie.

Per quanto riguarda più direttamente la stratigrafia dell'area dell'ambito si utilizzano i risultati delle due prove penetrometriche dinamiche eseguite correlandoli opportunamente con i dati stratigrafici dei sondaggi in zona e di scavi nelle vicinanze e pertanto si descrive di seguito la stratigrafia ricavata, come detto sopra, per i terreni di ciascuna prova.

Prova penetrometrica dinamica n.1

- 0,00 – 0,30 m: terreno vegetale argilloso-limoso;
- 0,30 – 1,50 m: argilla limosa mediamente compatta;
- 1,50 – 2,90 m: limo argilloso-sabbioso sciolto;
- 2,90 - 4,30 m: argilla limosa mediamente compatta con livelletti sabbioso-limosi;
- 4,30 – 5,70 m: sabbia limosa con pochi elementi di ghiaia fine;
- 5,70 – 7,00 m: argilla limosa consistente.

Prova penetrometrica dinamica n.2

- 0,00 – 0,30 m: terreno vegetale argilloso-limoso;
- 0,30 – 0,80 m: argilla limosa compatta con pochi elementi di ghiaia;
- 0,80 – 2,40 m: argilla limosa mediamente compatta;
- 2,40 – 6,00 m: ghiaia e sabbia;
- 6,00 – 7,00 m: argilla limosa consistente con talora qualche livelletto sabbioso-limoso.

Al di sotto delle profondità massime indicate in stratigrafia (7,0m dal p.c.) e fino ad almeno 20 m di profondità (v. sondaggio n.13) la

stratigrafia presenta una successione di strati prevalentemente limoso-argillosi con alternati livelli limoso-sabbiosi o sabbiosi con prevalenza degli strati limoso-argillosi.

Per quanto concerne la presenza di acqua nel terreno questa è stata riscontrata alla profondità di 2,10 m dal p.c. nei fori della prove penerometriche eseguite e trattasi di acqua di falda freatica il cui livello riscontrato è prossimo al livello di piena.

L'area in esame è ubicata in sponda sinistra del torrente Grava che poi si immette nel fiume Livenza che scorre a 800 m circa ad Est, l'area non risulta esondabile.

Per quanto concerne il P.A.I.L. (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza – Prima Variante) l'area dell'ambito risulta esterna per la quasi totalità, solo pochi mq nell'angolo di Sud-Est risultano compresi nelle aree a pericolosità P2 (v. estratto del P.A.I.L.) che comunque non sono interessati da alcun intervento edilizio.

Per la costruzione di pozzi perdenti o altro nell'area il coefficiente di permeabilità del terreno al di sotto dello strato superficiale di spessore di 0,30 m consente un drenaggio molto ridotto.

Infatti il terreno al di sotto di 0,30 m dal p.c. fino a livello di falda freatica (-2,10 m dal p.c.) è costituito prevalentemente da strati di argilla limosa praticamente impermeabili il cui coefficiente di permeabilità viene valutato in $k = 10^{-5} - 10^{-8}$ cm/sec. che appartiene alla classe "ridotto" secondo Casagrande Fadum.

3. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

L'area del PAC in esame è compresa nelle aree Z4(5) della Carta delle pericolosità naturali del PRG per quanto riguarda la zonizzazione geologica ed è ascrivibile alle facies litologiche C9-C10.

Per valutare più compiutamente le caratteristiche geotecniche del terreno si sono eseguite due prove penetrometriche dinamiche ubicate nell'area in esame (v. ubicazione estratto catastale allegato) e sono state spinte fino alla profondità massima di 7 m dal p.c..

Per l'esecuzione di tali prove si è usato un penetrometro dinamico SUNDA DL 030 con massa battente di 30 kg e corsa di 20 cm, aste del diametro di 20 mm e peso di 2,40 kg/m, punta conica a perdere del diametro di 35,6 mm e apertura di 60°.

Il diagramma allegato indica (in ascissa) il numero di colpi N necessari all'affondamento della punta per tratte successive di 10 cm (in ordinata) e può essere interpretato utilizzando anche la vasta bibliografia della prova S.P.T. (Standard Penetration Test) essendo verificata la seguente relazione:

$$0,85 N_{SPT(30\text{ cm})} < N_{DL030(10\text{ cm})} < 1,15 N_{SPT(30\text{ cm})}$$

Si è determinata anche la resistenza dinamica R_d alla punta del penetrometro dinamico utilizzando la formula degli Olandesi da:

$$R_d = M^2 xh / Axex(M+P) \quad \text{dove nel DL030 si ha:}$$

$$M \text{ (peso del maglio)} = 30 \text{ kg}$$

$$h \text{ (altezza di caduta costante di M)} = 20 \text{ cm}$$

$$A \text{ (sezione punta conica a perdere)} = 10 \text{ cm}^2$$

$$e \text{ (con N corrispondente al numero dei colpi per ogni 10 cm di approfondimento)} = 10/N \text{ cm}$$

$$P \text{ (peso delle aste)} = 2,4 \text{ kg/ml.}$$

I valori ottenuti della resistenza dinamica alla punta R_d in kg/cm² sono stati tabulati nei grafici allegati e sono importanti per il calcolo di carico massimo ammissibile per fondazioni superficiali: infatti in prima approssimazione dividendo opportunamente per un coefficiente compreso tra 15 e 20 i valori della R_d del terreno al di sotto del piano di posa delle fondazioni; i valori di carico massimo ammissibile così ottenuti contengono un coefficiente di sicurezza uguale a 3.

I risultati delle due prove penetrometriche eseguite visualizzano terreni abbastanza confrontabili sia per quanto riguarda la litologia che il

grado di addensamento solamente fino alla profondità di 2,40 m circa dal p.c. e al di sotto di 6 m circa di profondità: data la diversità litologica e di addensamento soprattutto tra 2,40 m e 6 m di profondità si consiglia di intensificare ulteriormente l'indagine geognostica direttamente sulla pianta dei futuri fabbricati.

Per quanto concerne la valutazione dei parametri geotecnici medi in riferimento alla stratigrafia sopra esposta si ha per i terreni superficiali, che sono generalmente sede di fondazioni dirette, visualizzati dalla prova n.1:

- Strati di argilla limosa mediamente compatta tra 0,30 m e 1,50 m e tra 2,90 m e 4,30 m di profondità dal p.c.:

peso di volume	$G = 1,75 \text{ t/mc}$
angolo di attrito interno	$\varphi = 0^\circ$
coesione non drenata	$c = 2,5-4 \text{ t/mq};$

- strato intermedio di limo sabbioso-argilloso sciolto tra 1,5 m e 2,90 m di profondità dal p.c.:

peso di volume	$G = 1,80 \text{ t/mc}$
	$G' = 1,0 \text{ t/mc}$
angolo di attrito interno	$\varphi = 28^\circ - 30^\circ$
coesione non drenata	$c = 0 \text{ t/mq.}$

Analogamente per quanto concerne la valutazione dei parametri geotecnici in riferimento alla stratigrafia sopra esposta dei terreni della prova penetrometrica n.2 si ha:

- strati superficiali di argilla limosa mediamente compatta fino alla profondità di 2,40 m di profondità dal p.c.:

peso di volume	$G = 1,75 \text{ t/mc}$
angolo di attrito interno medio	$\varphi = 0^\circ$
coesione non drenata	$c = 3,5-4 \text{ t/mq};$

- strato sottostante tra 2,40 m e 6,0 m di profondità dal p.c. di ghiaia e sabbia:

peso di volume	$G' = 1,0 \text{ t/mc}$
angolo di attrito interno	$\varphi = 33^\circ - 38^\circ$
coesione non drenata	$c = 0 \text{ t/mq.}$

Considerando la valutazione dei parametri geotecnici sopra esposti dei terreni superficiali visualizzati dai risultati delle due prove e la diversità dei terreni al di sotto di 2,40 m sopra descritta si consiglia di effettuare prove geognostiche puntuali sulla pianta dei futuri fabbricati onde verificare le caratteristiche geotecniche del terreno per una corretta progettazione delle opere di fondazione.

4. – AZIONI SISMICHE E LIQUEFAZIONE

Il territorio del Comune di Sacile ricade in zona sismica 2, area di alta sismicità (Delibera della Giunta regionale n.845 del 6/5/2010).

Nella valutazione delle azioni sismiche secondo il D.M. Infrastrutture del 17 gennaio 2018, in rapporto alla stratigrafia precedentemente descritta e alle misurazioni della velocità delle onde sismiche S nei primi 30 m di profondità ($V_{S,30}$) desunte da indagini in zona il terreno di sottosuolo per l'area in esame si ritiene appartenente a:

- categoria di sottosuolo: C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Per quanto concerne il verificarsi del fenomeno di liquefazione di strati del sottosuolo in coincidenza di eventi sismici si ritiene che ciò sia da escludersi, considerata la profondità della falda e la stratigrafia sopra descritta che individua sotto falda o strati prevalentemente argillosi o strati ghiaioso-sabbiosi che non risultano liquefacibili sotto sisma.

5. - CONCLUSIONI

A seguito dell'indagine eseguita e da quanto esposto sopra, si conclude che le previsioni dello strumento urbanistico considerato, Piano Attuativo Comunale C1/44, sono compatibili con la situazione geologica e geomorfologica dell'area esaminata.

Pordenone, Novembre 2019

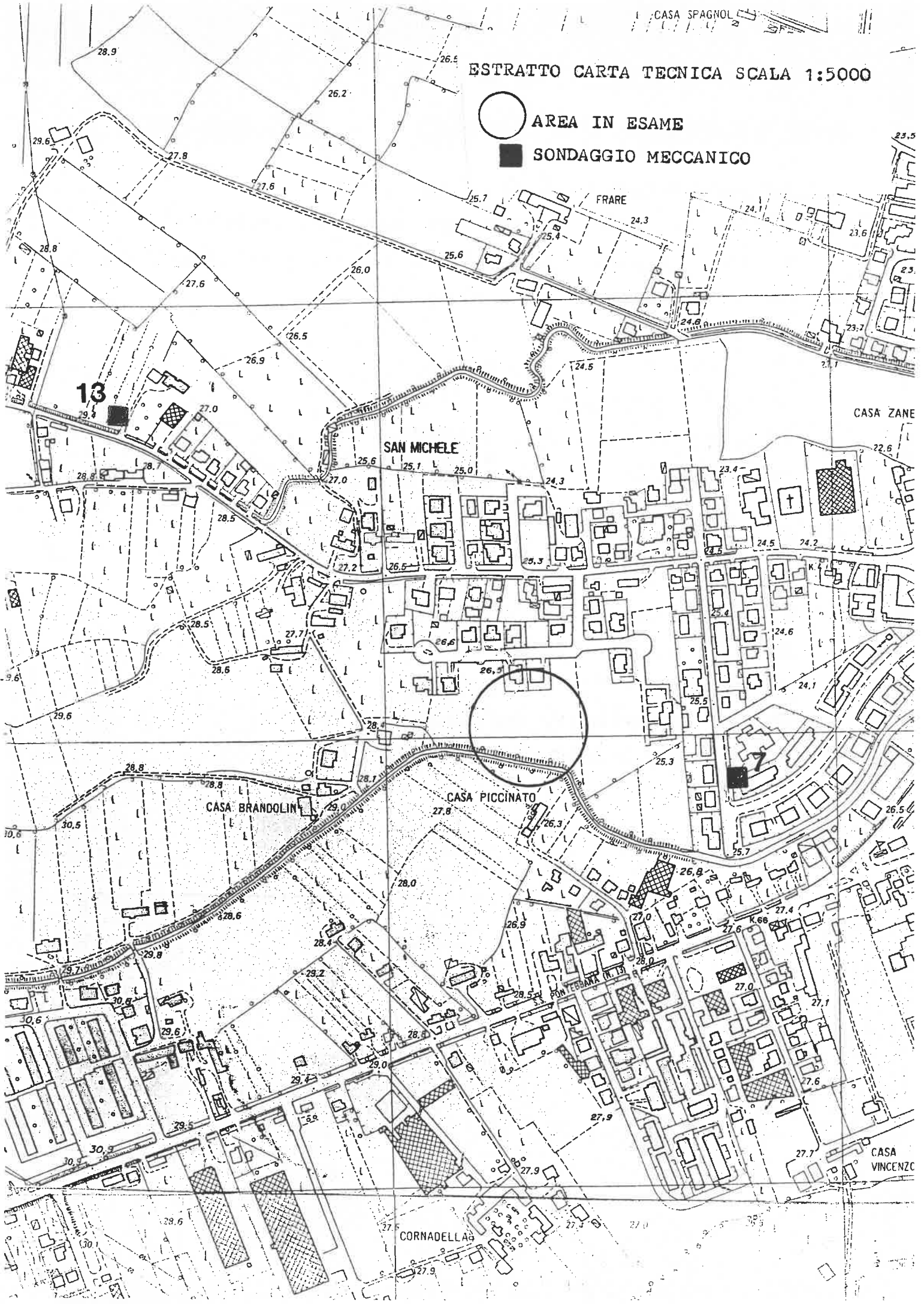
- Dott. Geol. P. DAL MAS -



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Dal Mas".

ESTRATTO CARTA TECNICA SCALA 1:5000

○ AREA IN ESAME
■ SONDAGGIO MECCANICO



CITTA' DI SACILE

ZONA C1/44

DATI URBANISTICI

SUP. TERRITORIALE	mq	8500	AB. INSEDIABILI	n°	34
IT MAX	mc/Ha	//	SUP. PARCHEGGI MIN.	mq	170
H MAX	ml	9,5	SUP. VERDE MIN.	mq	306
V MAX	mc	6980	SUP. ALTRA MIN.	mq	1225

TIPOLOGIA AMMESSA: TUTTE LE TIPOLOGIE

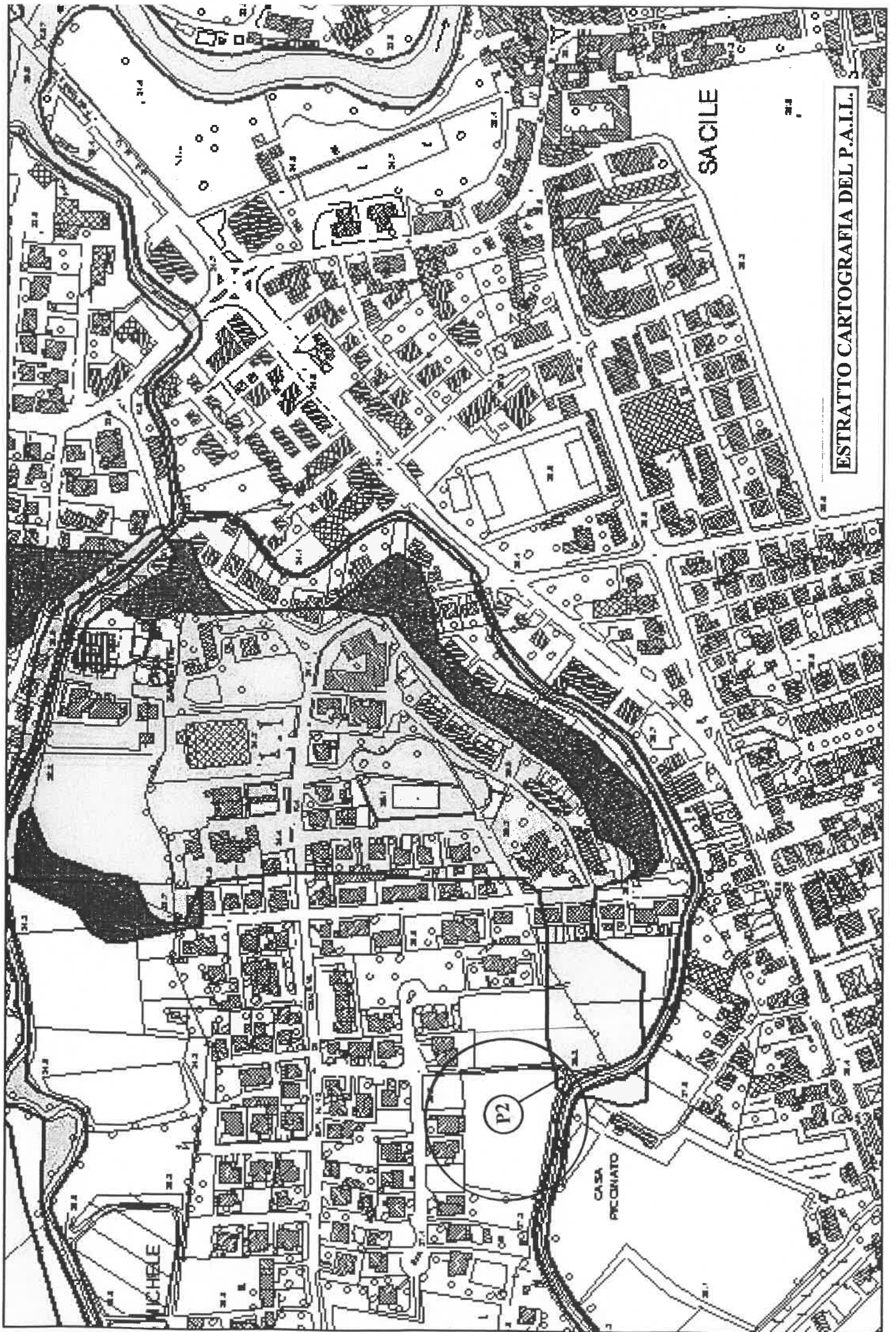


SCALA 1:2.000

DISPOSIZIONI SPECIALI

LA VOLUMETRIA EDIFICABILE DERIVA DA PARTE DELLA VOLUMETRIA PREVISTA NELL'AMBITO C2/XXIII.

L'ACCESSIBILITÀ ALL'AMBITO DOVRÀ ESSERE GARANTITO DA UNA VIABILITÀ AVENTE LARGHEZZA COMPLESSIVA MINIMA DI ML 10.00.



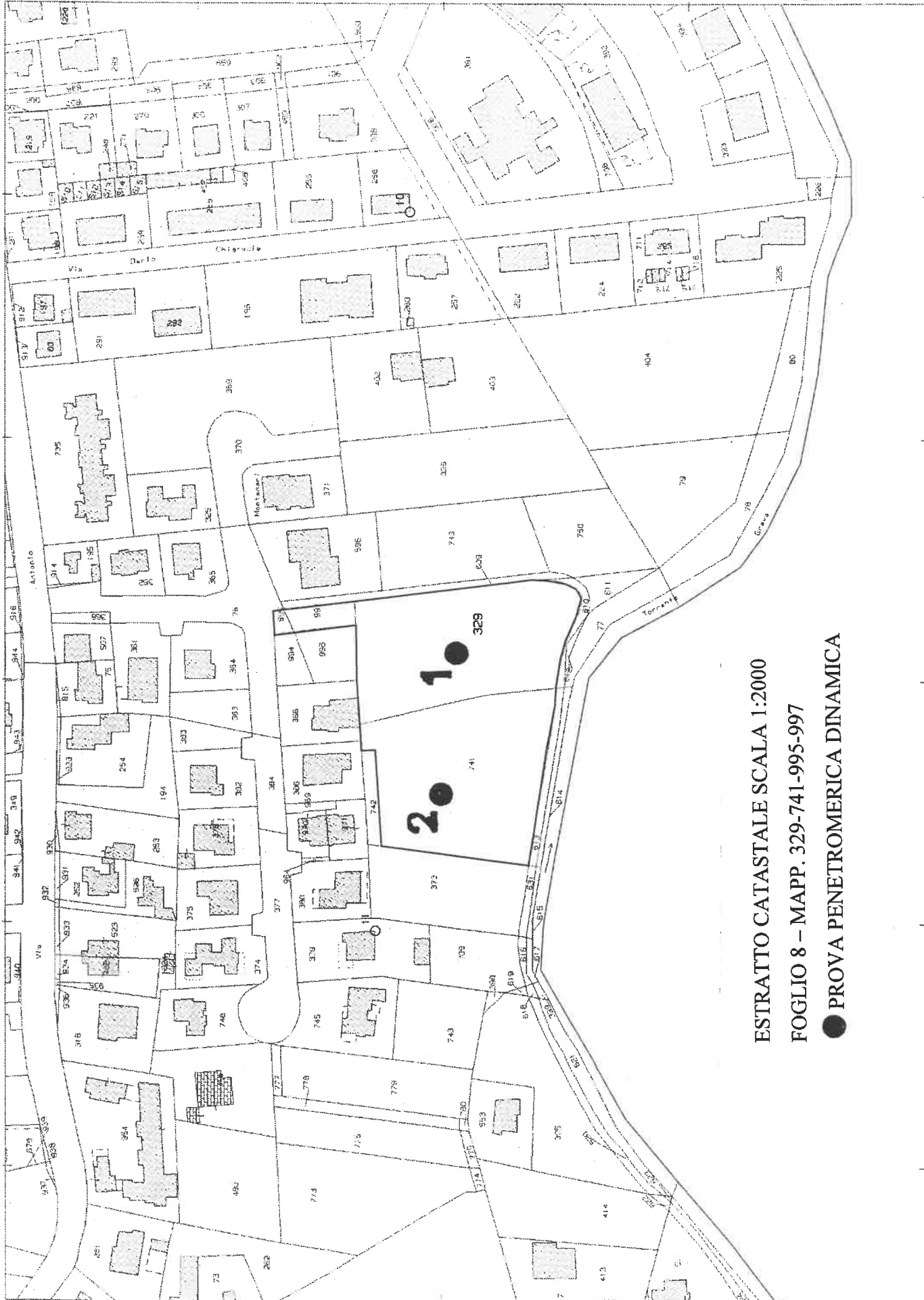
ESTRATTO CARTOGRAFIA DEL P.A.I.L.

SACILE

MICHELE

CASA
RICCIATO

P2



ESTRATTO CATASTALE SCALA 1:2000
FOGLIO 8 - MAPP. 329-741-995-997
● PROVA PENETROMERICA DINAMICA

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N.

A 7

Data ott. 1975

Località VIA CHIARADIA - SACILE

Profondità	Stratigrafia	TERRENO ATTRAVERSATO	Pocket Pen (Kg/cmq)	Vane Test (Kg/cmq)
I 0.60		terreno agrario		
2 2.30		limo leggermente sabbioso-argilloso		
3		limo leggermente sabbioso		
4 5.00		torba		
5 5.30 6.00		limo sabbioso		
6 89		alternanze di livelli di limo leggermente sabbioso e di livelli di limo leggermente argilloso		
7 9.00		limo con sabbia		
8 10.20		limo sabbioso		
9 13.50		sabbia limosa		
10 16.00		limo argilloso		
11 18.00		limo sabbioso		
20.00				

