



REGIONE VENETO

COMUNE DI GRUARO



COMMITTENTE:

**COMUNE DI GRUARO**

Piazza E. Dal Ben, 9  
30020 Gruaro (VE)  
comune.gruaro.ve@pecveneto.it

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**BORTOLAMI GEOM. GIANCARLO**

PROGETTISTI

**STUDIODRIGO**  
architettura ingegneria

ING. ROBERTO DRIGO  
via Matteotti, 11  
30025 Fossalta di Portogruaro (VE)  
0421 760300 info@studiodrigo.com  
C.F. DRGRRT54H22G914F - P.IVA 01552580274

PROGETTISTA INCARICATO

**DRIGO ING. ROBERTO**

COLLABORATORI

TOFFOLON ING. VALENTINA  
GIUSTO ARCH. ANNA  
VIDUSSONI ARCH. PAOLA

RECUPERO EDILIZIO PER IL MIGLIORAMENTO  
STRUTTURALE ALLE AZIONI SISMICHE  
DELLA PALESTRA DELLA SCUOLA PRIMARIA  
"EDMONDO DE AMICIS" DEL CAPOLUOGO

**PROGETTO ESECUTIVO**

OGGETTO

**RELAZIONE GEOTECNICA E  
CLASSIFICAZIONE SISMICA**

NOME FILE

REDATTO IL

03.09.2020

SCALA

ELABORATO

**02.1**

Rev.	Data	Oggetto revisione

Red.	Verif.	Approv.
		DR



Spett.le  
STUDIO DRIGO  
Via Matteotti, 11  
30025 FOSSALTA DI PORTOGRUARO (VE)

Oggetto: stima classificazione sismica del terreno per progetto "Adeguamento strutturale alle azioni sismiche della palestra del comune di Gruaro"

Analizzando lo studio geologico redatto dal dott. Gennari in data 16/2/1983 e confrontato con indagini in sito eseguite dallo scrivente all'interno del territorio comunale, si può stimare che il sottosuolo appartenga alla categoria C.

In fase di progettazione esecutiva andranno eseguite opportune indagini per confermare la categoria sismica di appartenenza del terreno.

Fiume Veneto, 10.04.2020

Dr. Geol. **Alessandro Moro**





STUDIO TECNICO  
Dott. VITTORIO GENNARI  
G E O L O G O  
30026 PORTOGRUARO  
Via Spalti, 7/A  
Tel. ☎ 0421 - 74402

Geologia ambientale  
Prove geognostiche  
Consulenze geotecniche  
Analisi di laboratorio

C. F.: GNN VTR 50M01 G914M

- COMUNE DI GRUARO -  
PROVINCIA DI VENEZIA

PALESTRA COMUNALE  
=====

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA



Segretario Comunale

*Handwritten signature*

INDICE

Premessa	pag.	3
Tipo e caratteristiche delle prove eseguite	"	4
Caratteristiche litostratigrafiche e geomeccaniche del sottosuolo	"	6
Capacità portante	"	8

Allegati :

Classificazione di laboratorio dei campioni prelevati	"	12
Curva granulometrica	"	13
Planimetria e ubicazione delle prove	"	15
Prova Penetrometrica n° 1	"	16
Prova Penetrometrica n° 2	"	17
Prova Penetrometrica n° 3	"	18



Segretario Comunale

*Andriani*

PREMESSA  
=====

Su incarico dello Studio Tecnico Ing. R. Drigo, Portogruaro, e per conto dell'Amministrazione Comunale di Gruaro (VE) è stata effettuata una indagine geologico tecnica in relazione alla costruzione di una Palestra Comunale annessa alla Scuola Media Statale.

Scopo dell'indagine era quello di ricavare gli elementi necessari per calcolare la portata del terreno e di dare un'indicazione del tipo di fondazioni più idoneo a sostenere il complesso che si andrà a realizzare.

A tal proposito sono state preventivamente concordate con l'Ing. Calcolatore e successivamente eseguite n° 3 Prove Penetrometriche Statiche.



Segretario Comunale (

*[Handwritten signature]*

TIPO E CARATTERISTICHE DELLE  
PROVE ESEGUITE

Come premesso, nell'area in esame sono state eseguite n° 3 Prove Penetrometriche Statiche. In corrispondenza della prova n° 2, con una trivella a mano Ø 80 mm, è stato praticato un foro fino a -3 m dal piano campagna. E' stato possibile così riconoscere la stratigrafia del terreno immediatamente al di sotto delle future fondazioni e di prelevare una serie di campioni disturbati. Quest'ultimi sono stati analizzati in laboratorio geotecnico e i risultati sono riportati negli allegati 1 e 2.

Le indagini suddette sono state finalizzate alla determinazione dei parametri necessari alla migliore qualitativa e/o quantitativa caratterizzazione geotecnica del sottosuolo.

Ciò per consentire una corretta progettazione delle opere fondazionali e una oculata scelta delle relative soluzioni progettuali.

Il programma di studio è stato proporzionato al tipo, alle dimensioni e all'importanza dell'edificio previsto e allo studio delle conoscenze relative alla geologia della zona.

La rete di indagine poi, visualizzata planimetricamente nell'allegato 3, è stata scelta in modo da coprire il più possibile uniformemente la zona esaminata, cosicchè fosse possibile individuare nell'ambito di questa l'andamento dei principali piani stratigrafici presenti nel sottosuolo.

%

pag. 4



*Il Segretario Comunale*

*M. Marcolin*

Si è ritenuto pertanto di sviluppare il programma di studio con n° 3 prove penetrometroche statiche che avrebbero, fra l'altro, indicato l'opportunità di integrare o meno le stesse con ulteriori indagini geognostiche.

E' stata impiegata un'attrezzatura " Gouda " da 20 t con aste del diametro di 36 mm e punta a conicità di 60° munita di friction jacket. Ogni 20 cm di avanzamento (cfr. allegati 4, 5 e 6), sono state registrate le varie resistenze alla punta  $R_p$  e d'attrito laterale  $R_l$  i cui valori, espressi in  $Kg/cm^2$ , sono stati riportati sui rispettivi grafici. E' stato, sugli stessi, inserito il rapporto  $R_p/R_l$  indicativo della natura litologica dei terreni.

L'interpretazione dei dati delle prove penetrometriche ha permesso di valutare, fra l'altro, lo stato di addensamento dei terreni indagati e di riconoscere, anche se non è stato eseguito alcun sondaggio, la generale stratigrafia fino a 18 + 20 m e le classi granulometriche dei sedimenti.



*Il Segretario Comunale*

*[Handwritten signature]*

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE E  
GEOMECCANICHE DEL SOTTOSUOLO

I terreni del Comprensorio di Portogruaro sono di origine alluvionale, derivanti dai depositi, piuttosto recenti (postglaciali), delle torbide di piena dei rami del Tagliamento, del Livenza e dei fiumi locali quali il Lemene, il Reghena, etc. Sono terreni a granulometria piuttosto fine, solitamente argille-limose oppure limi-argillosi, che localmente possono presentare delle lenti di torba o altri resti organici di estensione e potenza molto variabili.

In profondità, spesso oltre i 10 m, si incontrano le ghiaie.

Durante le indagini si è rilevato che il pelo libero della falda freatica si trova a circa 1.3 m dal p.c. con locali variazioni legate alla disomogeneità di livello del terreno.

Stratigraficamente i terreni dell'area interessata dal progetto, dopocirca 70 cm di terreno vegetativo, sono costituiti fino a 2.40 m circa dal piano campagna da limi sabbiosi e sabbie limose fini.

Da 2.4 m circa fino alla profondità media di 4 m circa si incontra uno strato di argilla "molle" con punti torbosi.

più sotto inizia uno strato di limo sabbioso potente circa 1 m .

Poi da circa 5 m fino a 5.5 + 6 m si ritrova uno strato di argilla.

Da quest'ultima profondità fino a circa 7 m si rinviene uno straterello di limo, sovrastante uno, più sottile, di argilla.

Da 7 m circa si incontra un banco di sabbie ghiaiose, potente in media 4 m che mostra valori di  $R_p$  superiori a 200 Kg/cm<sup>2</sup> .

%

pag. 6



Il Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*

Quindi da 11 m circa si evidenzia un'alternanza di strati policentrici di limi e argille limose con banchi di spessore più rilevante di sabbia e/o limi sabbiosi.

Causa la presenza degli strati superficiali di argilla molle, della falda freatica poco profonda e di un fosso scolmatore nella mezzeria dell'appezzamento, i terreni della zona interessata dal presente studio hanno in genere modeste/discrete caratteristiche portanti.



Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*

## CAPACITA' PORTANTE

Il progetto prevede la costruzione di una palestra con ricopertura in travi ed elementi prefabbricati, sostenuti da due file di pilastri in c.a.

In base alla natura del terreno, si è concordato con il Progettista di realizzare fondazioni superficiali, mediante due travi continue di 31 m di lunghezza.

Il carico fornito per ciascuna trave è di 322.700 Kg circa.

Dal confronto dei grafici delle prove eseguite si è potuto stabilire che, almeno per i primi metri di terreno, la stratigrafia in senso orizzontale non è omogenea: la situazione stratigrafica messa in luce dalla prova penetrometrica n° 2 infatti, per lo strato da 2.2 m a 3.5 m, è sensibilmente peggiore rispetto a quella degli altri due grafici.

Pertanto, è consigliabile che il carico da affidare al terreno rimanga entro valori piuttosto contenuti. Si suggerisce di realizzare perciò le travi con larghezza di 1.80 m, con carico unitario sulle stesse di 0.58 Kg/cm<sup>2</sup> e con il piano di posa a 1.0 m circa dal piano campagna.

Con questi valori e sulla scorta dei dati forniti dalle prove penetrometriche e di laboratorio si è passati alla verifica della capacità portante nell'ipotesi, a titolo cautelativo, che il pelo libero della falda freatica coincida con il piano di posa delle fondazioni.

%

pag. 8



Il Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*

Per il calcolo è stata utilizzata la classica formula del Terzaghi per le fondazioni nastriformi, che per terreni coesivi,  $\varphi = 0$ , si riduce a :

$$q_d = D \cdot Nq \cdot \gamma_d + c \cdot Nc \quad \text{dove:}$$

$Nq$  e  $Nc$  = coefficienti adimensionali di capacità portante, rispettivamente 1 e 3.9 in base al grafico di Terzaghi - Meyerhof

$D$  = profondità di posa delle fondazioni in m

$\gamma_d$  = pressione effettiva del terreno alla profondità considerata in  $t/m^3$

$c$  = coesione in  $t/m^2$

$q_d$  = carico massimo in  $t/m^2$

Dai calcoli risulta:  $q_d \cong 40.7 t/m^2$

La portata massima ammissibile " $q_a$ " sarà:

$$q_a = q_d / S \quad \text{con } S \text{ (coefficiente di sicurezza) pari a } 3 \\ = 40.7 / 3 = 13.5 t/m^2 \text{ corrispondente a } 1.35 \text{ Kg/cm}^2$$

Pertanto i carichi previsti sollecitano il terreno con tensioni alla base decisamente inferiori alle ammissibili.

#### Calcolo dei cedimenti

La presenza degli strati di argilla impone di verificare l'ammissibilità dei cedimenti.

La quantizzazione è stata eseguita utilizzando i dati forniti dalle prove penetrometriche e in particolare, a titolo cautelativo, dalla

%

pag. 9



Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*

prova n° 2 che, per lo strato da 2.2 m a 3.8 m, mostra la peggiore situazione:

$$\Delta h = \frac{H}{C_c} \cdot \log \frac{p_o + \Delta p}{\Delta p} \quad \text{dove:}$$

$\Delta h$  = cedimento in cm

$H$  = spessore dello strato cedevole in cm

$C_c$  = coefficiente di compressibilità

$p_o$  = pressione effettiva a metà dello strato compressibile in t/m<sup>2</sup>

$\Delta p$  = incremento dipressione a metà dello strato in t/m<sup>2</sup>

$$\Delta h = \frac{130}{22.86} \cdot \log \frac{3.5 + 2.75}{3.5} \quad \cong \quad 3.3 \text{ cm}$$

Il calcolo eseguito considerando la situazione delle prove 1 e 3 fornisce valori di circa 1.6 cm, che permettono di concludere che i cedimenti differenziali saranno dell'ordine di 1.7 cm circa, compatibili per le strutture in c.a.

Gli strati compressibili più profondi infine ricevono una frazione di carico (a 5 m, 0.15 Kg/cm<sup>2</sup>) che è senz'altro inferiore alla relativa capacità portante.

*Vittorio Gennari*  
ORDINE NAZ. GEOLOGI  
GENNARI dr. geol. VITTORIO  
data iscr. 6.11.1979 n. 3500

Portogruaro, 16/2/1983



Il Segretario Comunale

*Andrey*  
pag. 10

# ALLEGATI

pag. 11.



Il Segretario Comunale

*A. Vardoli*

4 febbraio 1983

Studio Geotecnico

Dott. V. GENNARI

Portogruaro

OGGETTO: Prove geotecniche su 5 campioni rimaneggiati provenienti dal cantiere di GRUARO.

CLASSIFICAZIONE VISIVA

c. 1 -1,00

Limo argillo-sabbioso marron.

Pocket penetrometer: 1,0-1,3 Kg/cm<sup>2</sup> - Torvane: 0,32 Kg/cm<sup>2</sup>

c. 2 - 1,30

Sabbia molto limosa marron con zone di limo sabbioso.

c. 3 - 2,00

Limo sabbioso grigio con zone di limo argilloso.

c. 4 -2,40

Sabbia limosa grigia con zone di limo argilloso.

c. 5 -3,00

Argilla grigia con punti scuri torbosi.

P.P.: 0,6-0,7 - Torv.: 0,26.

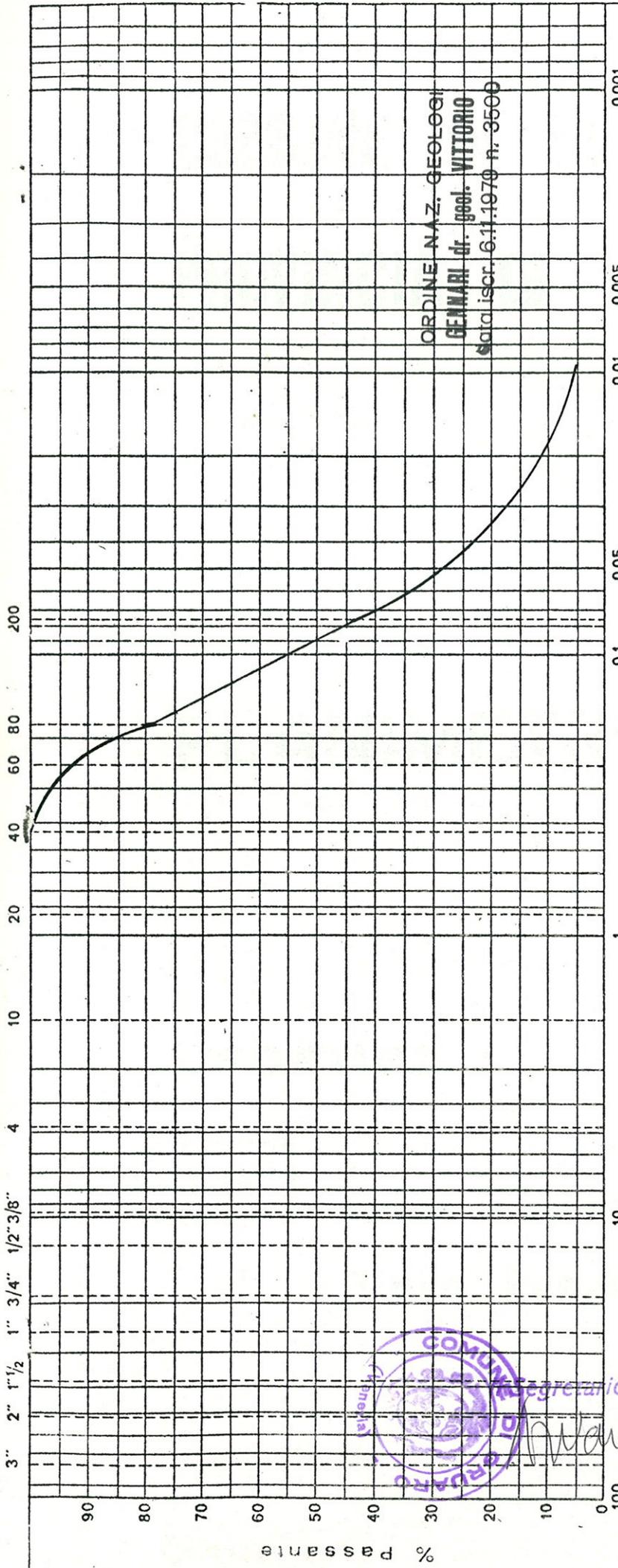
ORDINE NAZ. GEOLOGI  
GENNARI dr. geol. VITTORIO  
data iscr. 6.11.1979 n. 3500



pag. 12

Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*



PROFON.	G H I A I A			S A B B I A			L I M I			A R G I L L E			
	Grossa	Media	Fine	Grossa	Media	Fine	W %	W <sub>L</sub> %	W <sub>P</sub> %	l <sub>p</sub> %	pen. (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>u</sub> (1) (kg/cm <sup>2</sup> )	q <sub>u</sub> (2) (kg/cm <sup>2</sup> )
4	2,40	Sabbia limosa grigia.			---			---	N.P.	---	---	---	---
5	3,00	Argilla grigia con punti scuri torbosi			---			43,5	57	34	23	0,6	TORVANE 0,26

**CURVE GRANULOMETRICHE**

DITTA: \_\_\_\_\_  
 Localita': **GRUARO**

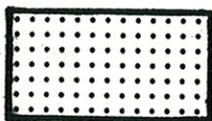
**SONDAGGIO 1**

**COMUNE DI GRUARO**

**PROVINCIA DI VENEZIA**

# **PLANIMETRIA**

## **LEGENDA :**



**Area esaminata**

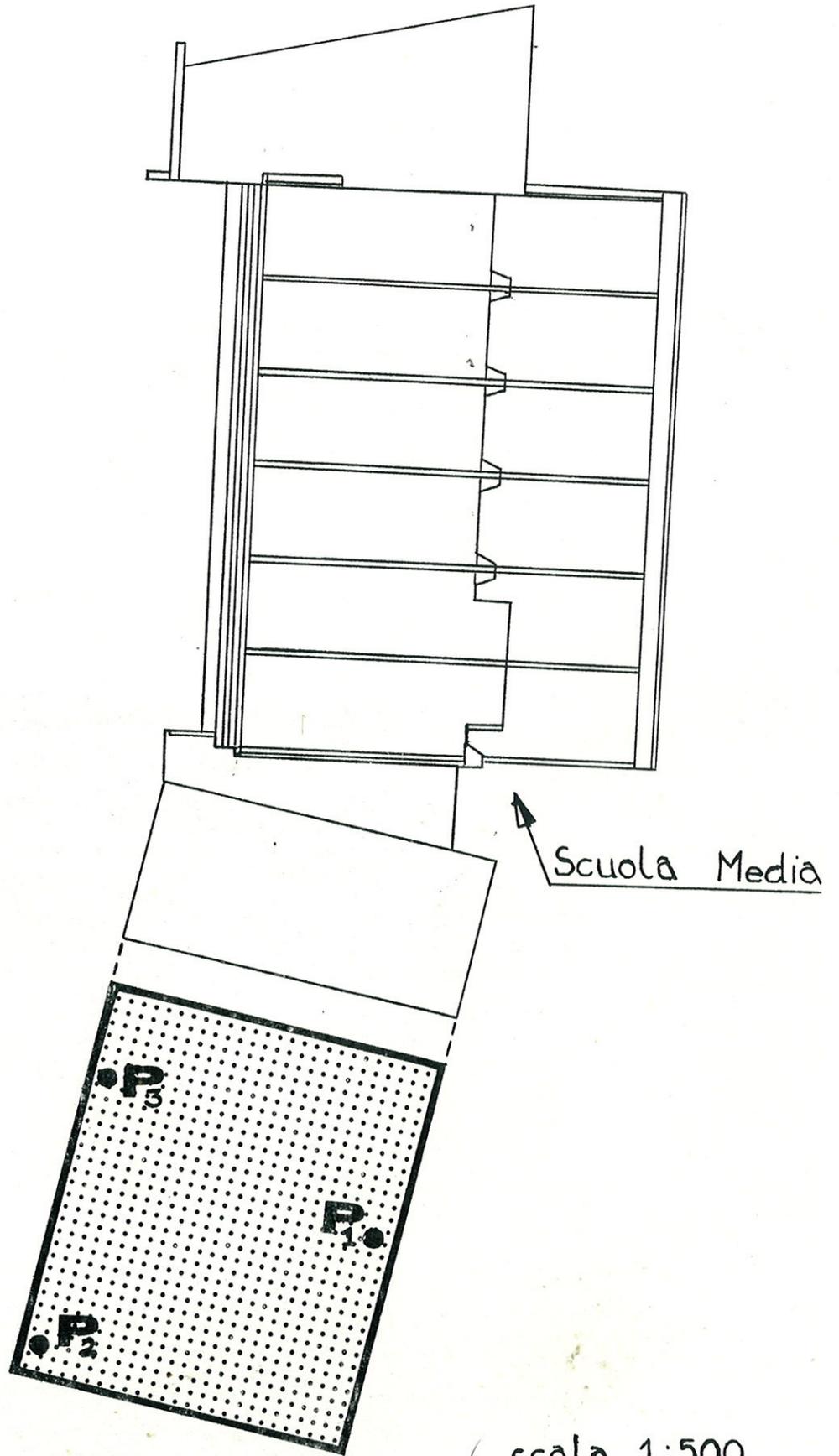


**Prova Penetrometrica**



*Il Segretario Comunale*

*Gravolun*



scala 1:500



Segretario Comunale

*Handwritten signature*

# STUDIO GEOTECNICO

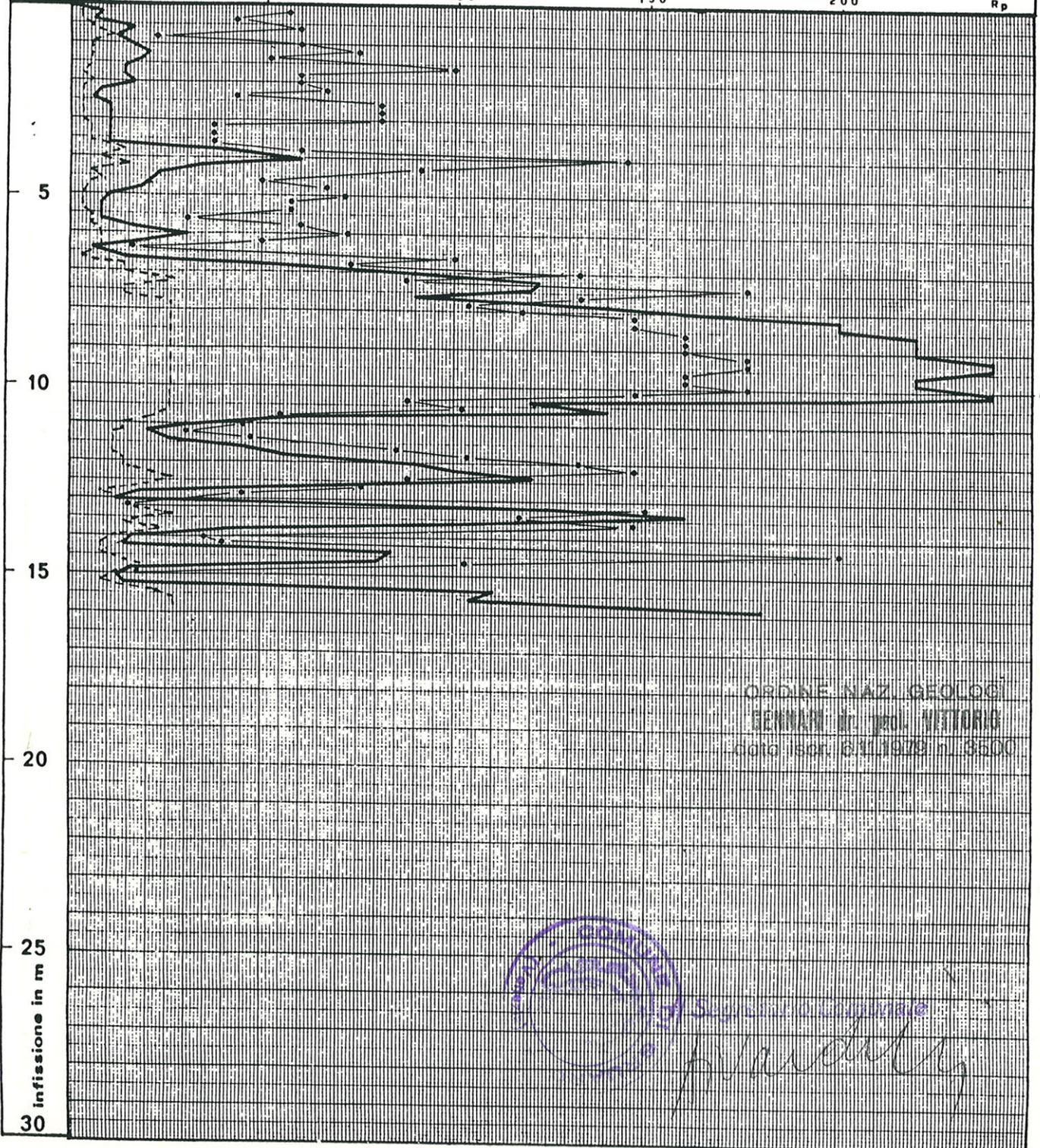
DR. V. GENNARI

Comm. *Comune di GRUARO*  
 Cantiere *palestra comunale*  
 Ubicazione prova *vedi planimetria*

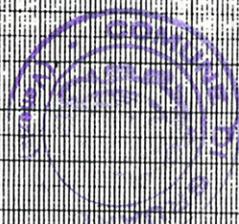
--- Resistenza laterale locale  $R_l$   
 ○○○○○ Rapporto  $R_p/R_l$   
 ——— Resistenza alla punta  $R_p$

PROVA  
 n°  
**1**

Kg/cm <sup>2</sup> 0	2,5	5,0	7,5	10,0	$R_l$
0	50	100	150	200	$R_p/R_l$
Kg/cm <sup>2</sup> 0	50	100	150	200	$R_p$



ORDINE NAZ. GEOLOGI  
 GENNARI Ing. Vito VITTORIO  
 nota Ispr. 6/1/1979 n. 3500



Stampa illeggibile  
 Firma illeggibile

# STUDIO GEOTECNICO

DR. V. GENNARI

Comm **Comune di Gruaro**

Cantiere *palestra comunale*

Ubicazione prova *vedi planimetria*

--- Resistenza laterale locale  $R_l$

●●●●● Rapporto  $R_p/R_l$

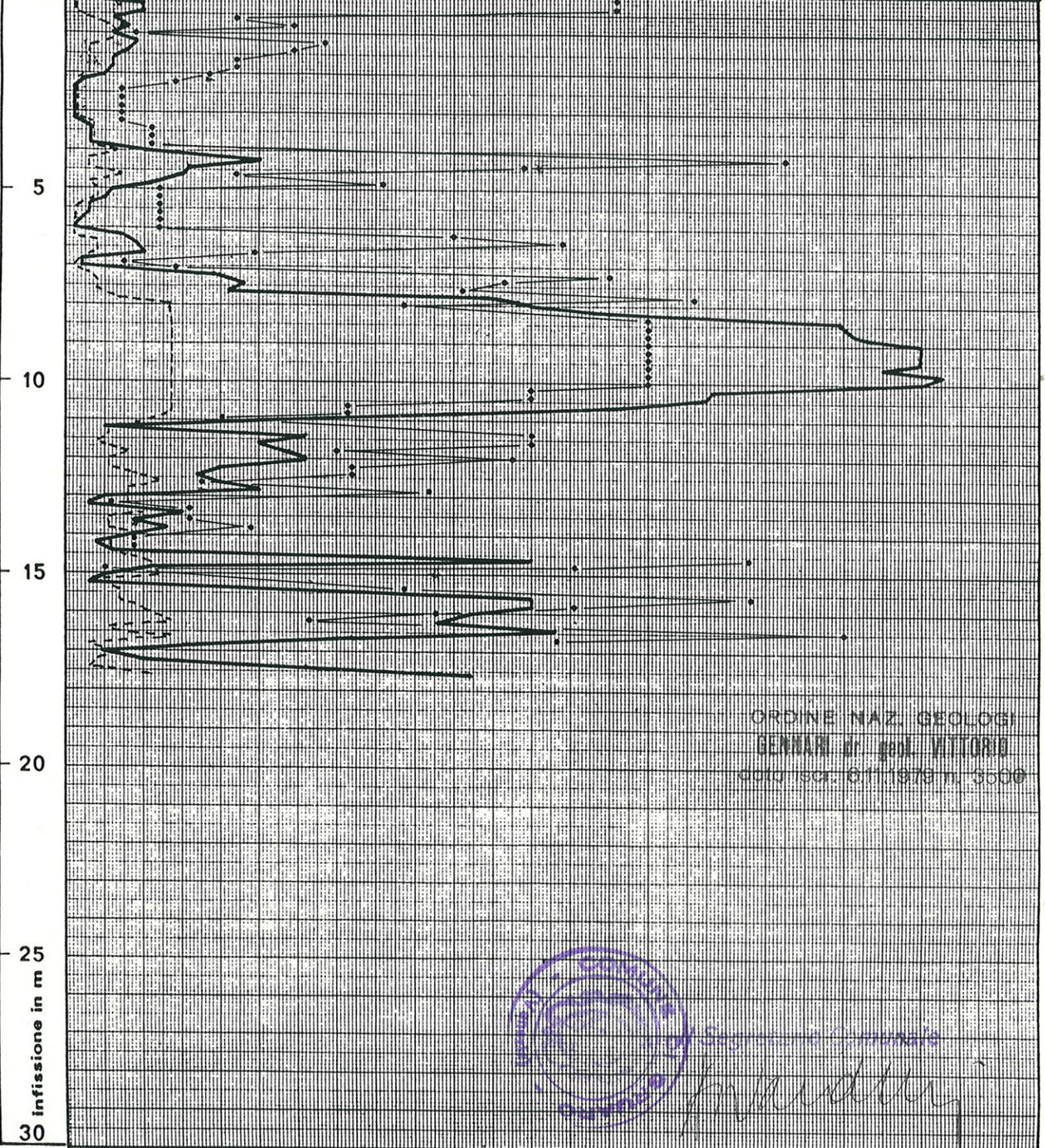
— Resistenza alla punta  $R_p$

PROVA

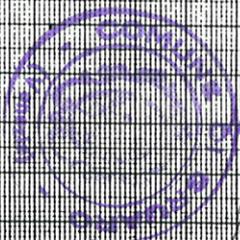
n°

**2**

Kg/cm <sup>q</sup> 0	2,5	5,0	7,5	10,0	$R_l$
0	50	100	150	200	$R_p/R_l$
Kg/cm <sup>q</sup> 0	50	100	150	200	$R_p$



ORDINE NAZ. GEOLOGI  
 GENNARI dr. geol. VITTORIO  
 data sc. 01/10/78 n. 3500



Segretario Comunale

*[Handwritten signature]*

# STUDIO GEOTECNICO

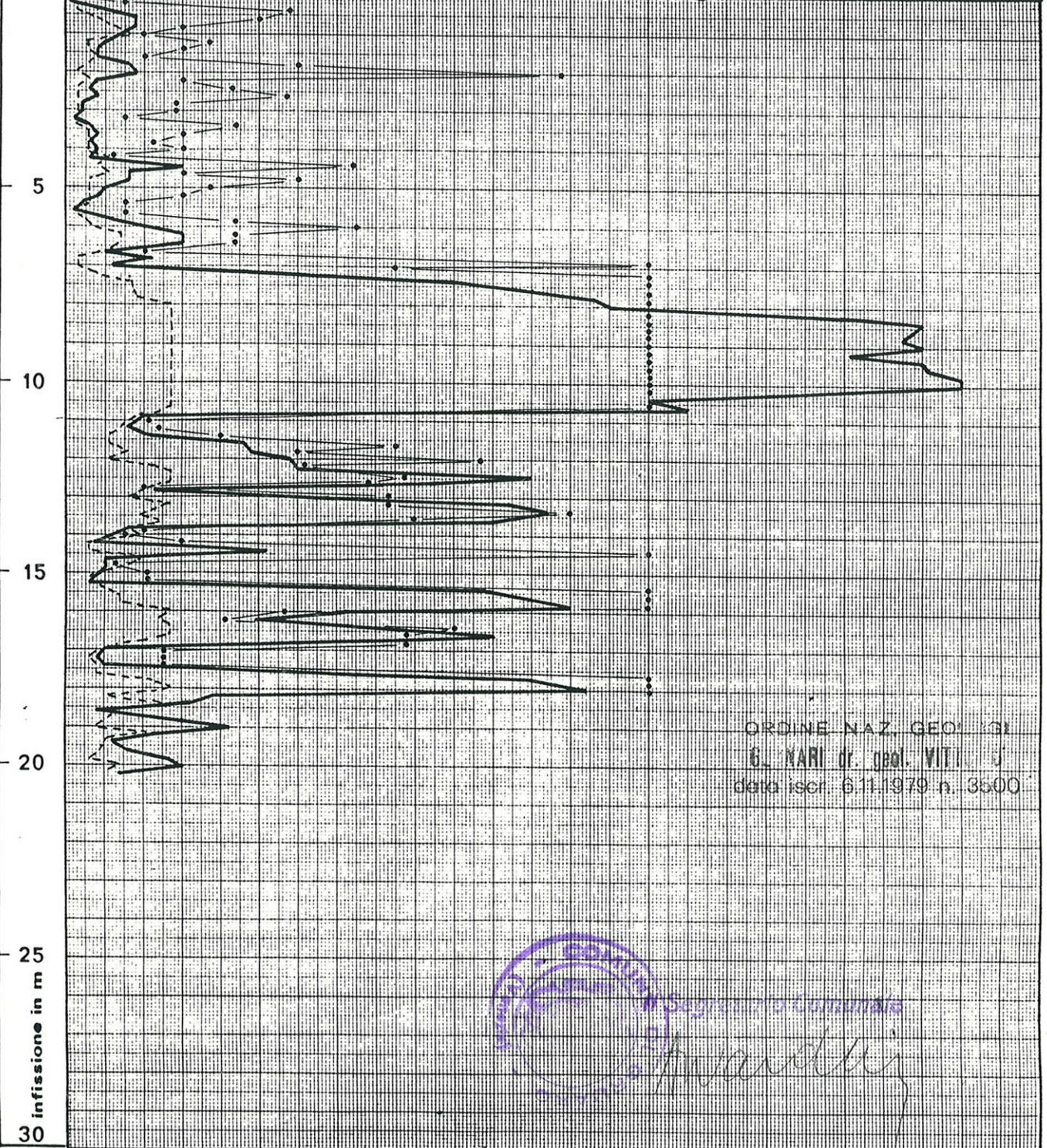
DR. V. GENNARI

Comm *Comune di Gruaro*  
 Cantiere *palestra comunale*  
 Ubicazione prove *vedi planimetria*

--- Resistenza laterale locale  $R_l$   
 ●●●●● Rapporto  $R_p/R_l$   
 — Resistenza alla punta  $R_p$

PROVA  
 n°  
**3**

Kg/cm <sup>2</sup> 0	2,5	5,0	7,5	10,0	$R_l$
0	50	100	150	200	$R_p/R_l$
Kg/cm <sup>2</sup> 0	50	100	150	200	$R_p$



ORDINE NAZ. GEOLOGI  
 G. GENNARI dr. geol. VITI  
 data iscr. 6.11.1979 n. 3500

Stampa circolare del Comune di Gruaro  
 Segretario Comunale  
*M. Martini*