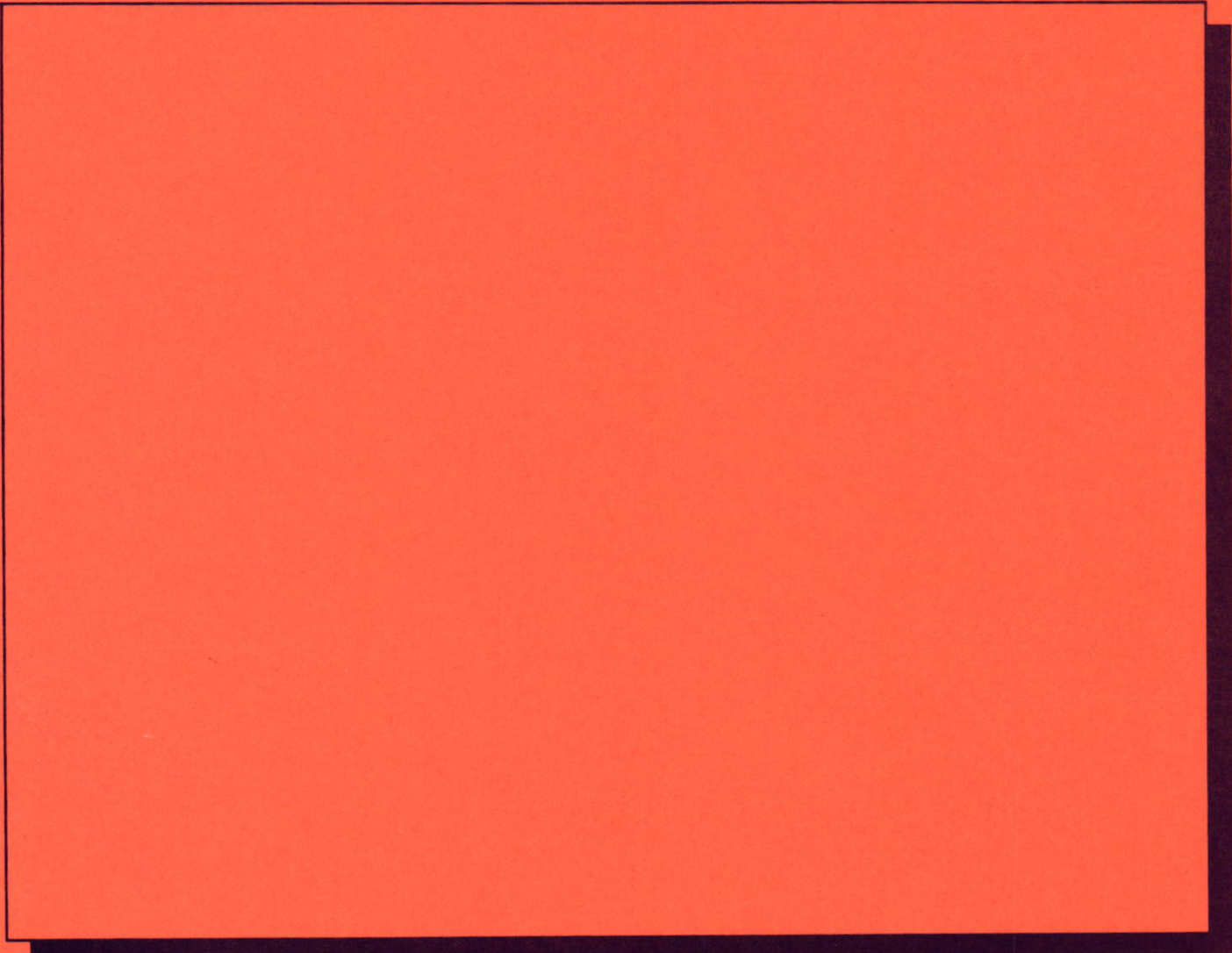


**STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA
CENTRO STUDI GEOLOGICI - GEOTECNICI**

Cecina - C.so Matteotti, 101 - Tel. 0586 - 685800



Dott. Geol. ANTONIO MUTI

**INDAGINI del SOTTOSUOLO (GEOTECNICA - GEOFISICA)
ANALISI TERRE e ROCCE
RILEVAMENTI GEOLOGICI e IDROGEOLOGICI
FOTOGEOLOGIA**



STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA - RICERCHE IDRICHE
CENTRO STUDI GEOLOGICI TERRITORIALI

Ufficio: Corso Matteotti, 101 - 57023 CECINA (LI) - Tel. 0586/685800
Studio: Via A. Gramsci, 16 - 57022 CASTAGNETO C.CCI (LI) - Tel. 0565/763998

Via S. Francesco, 8 - PIOMBINO
Tel. 0565-39105

Dott. Geol. ANTONIO MUTI

esperto in GEOLOGIA TERRITORIALE
IDROGEOLOGIA - GEOFISICA APPLICATA

Dott. Geol. RENO DE CASSAI

COMUNE DI S.VINCENZO

"INDAGINE GEOLOGICO GEOTECNICA RELATIVA
AD ALCUNE MODIFICHE PARZIALI ALLA VA-
RIANTE GENERALE AL P.R.G(AREE URBANE)."

L.R-N°21-17/04/84

D.M-N°6 -21/01/81(E RELATIVE ISTRUZIONI)

COMMITTENTE:AMM.NE COMUNALE DI S.VINCENZO
. PROV.DI LIVORNO

CONSULTING:DOTT.GEOL.ANTONIO MUTI ~~data iscr. 11/02/86 n. 3453~~
DOTT.GEOL.RENO DE CASSAI

STRUMENTAZIONE:GEOTEST S.D.F.

PIOMBINO APRILE 1986

ORDINE NAZ. GEOLOGI

MUTI *Antonio* ~~data iscr. 11/02/86 n. 3453~~

REGIONE TOSCANA
ORDINE NAZ. GEOLOGI
APPROVATA COME DA DELIBERAZIONE
DELLA GIUNTA REGIONALE DI ~~geol. RENO DE CASSAI~~

N. *924* ~~data iscr. 14/02/86 n. 5702~~ DEL 27 APR. 1987



IL PR SIDENTE
F.to M. GIOANNESCHI

PER COPIA CONFORME
IL FUNZIONARIO

INTRODUZIONE

Siamo stati incaricati dall'Amministrazione Comunale di S.Vincenzo (Assessore Urbanistica) di eseguire uno studio geologico-geotecnico di supporto alla pianificazione urbanistica relativo ad alcune modifiche parziali alla "Variante Generale al P.R.G.(aree urbane)" in ottemperanza al D.M n°6 del 21/01/81 (e relative istruzioni) concernente la fattibilità di aree più o meno vaste.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il segmento di territorio Comunale interessato da questa indagine professionale, è cartografato nel foglio n°119 della carta d'Italia (I.G.M)-Tavolette: III NO (S.Vincenzo) - IIINE (Castagneto C.cci). In particolare le aree interessate dalle "varianti parziali, identificate da numeri progressivi, (Vedasi Tav.n°1) interessano quasi esclusivamente la fascia costiera, eccetto le n°1-7 e n°8 ubicate rispettivamente al piede delle colline e sul rilievo (posto a quota 155 m/1 s.l.m) dove sorge la frazione di S.Carlo.

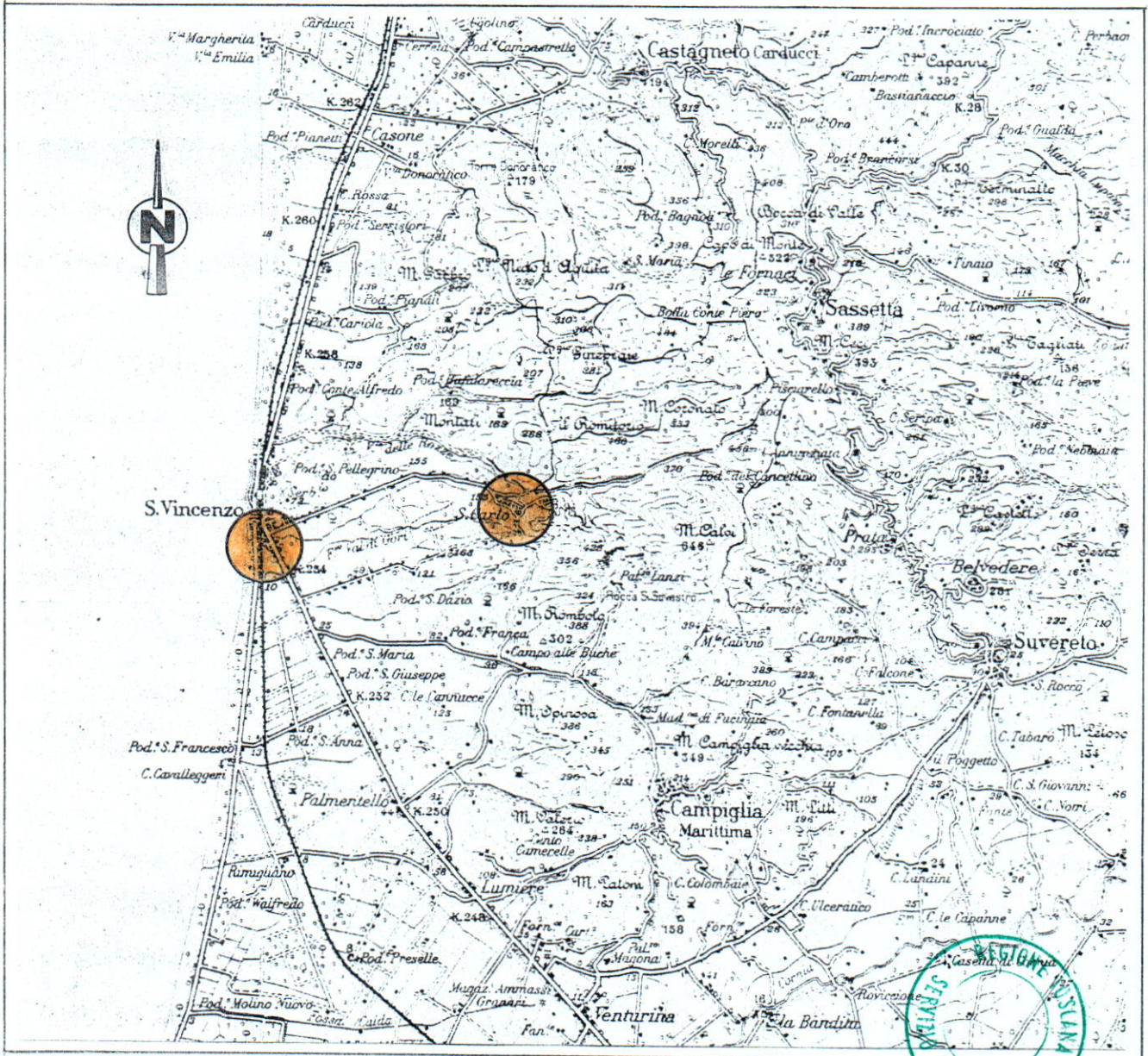
Geologicamente il territorio Comunale di S.Vincenzo è interessato da rocce sedimentarie raggruppabili in tre diversi complessi:

- 1) Falda Toscana
- 2) Alloctono Ligure s.l,



COROGRAFIA GENERALE

SCALA 1:100.000



AREE IN STUDIO

Fig. 1

3) Neoautoctono

Sono inoltre presenti episodi più o meno vasti del magmatismo mio-pliocenico legati all'intrusione granitica di Botro ai Marmi.

Nella carta geologica (Tav.n°3) sono riportati solamente gli affioramenti relativi alle aree interessate da questo studio ed alle zone limitrofe circostanti.

I lineamenti morfologici presentano aspetti vari; procedendo da Ovest verso Est si incontrano le forme tipiche dei processi geomorfici esogeni (cordoni di spiaggia, dune), la pianura costiera blandamente ondulata, i rilievi più o meno rotondeggianti degli affioramenti argilloscistososi e vulcanitici per raggiungere le quote più alte dei nuclei carbonatici.

AFFIORAMENTI

Facenti parte della "Falda Toscana" affiorano con riferimento alla formazione geometricamente più bassa :

1) Calcari termometamorfosati (marmi): il calcare di questa zona assume l'aspetto di un vero e proprio marmo; ciò è imputabile al metamorfismo di contatto prodotto dallo 'stock' granitico di Botro ai Marmi.

Età: Hettangiano.

2) Scaglia Rossa: facies argillo-siltosa-marnosa con intercalazioni di livelli calcarei.

Età: Cretaceo-Eocene.



L'Alloctono Ligure è costituito da argille scagliose s.l in particolare:argille siltose grigio scure,calcari silicei tipo "Palombino",calcari grigi marnosi.La formazione nel suo insieme è più o meno caotica.

Una vasta testimonianza del magmatismo mio-pliocenico sono le Vulcaniti di S.Vincenzo.

I terreni Neoautoctoni Quaternari sono in gran parte attribuibili ad una fase regressiva di continentalizzazione succedutasi ad una trasgressione eustatica forse accompagnata da un sollevamento posteriore epirogenetico.

La fase regressiva è caratterizzata dal deposito di sabbie fini con ambiente di sedimentazione non omogeneo:eolico,di spiaggia ,di esondazione fluviale.

Gli affioramenti sono molto estesi:ricoprono sia la pianura che il piede delle colline per ritrovarli talvolta nelle sezioni più alte delle valli(Val di Gori).

In sintesi i principali affioramenti Quaternari possono essere così suddivisi partendo dai più antichi :

- 1)Calcareniti e conglomerati. Età:Mindel-Riss.
- 2)Calcareniti sabbiose di Biserno:sabbie litorali variamente cementate a formare strati di calcareniti.
Età:Tirreniano.
- 3)Sabbie rosse di Donoratico:sabbie rosso arancio fini e molto fini. Età:Würm.
- 4)Alluvioni:ghiaie e sabbie alluvionali.
Età:Olocene.



5) Sabbie di duna storica: formano il tombolo parallelo alla costa. Età: Olocene.

6) Sabbie bionde di spiaggia attuale.

OSSERVAZIONI DI IDROGEOLOGIA ED IDROGRAFIA

La maggior parte delle aree indagate appartiene al contesto idrogeologico faciente parte della fascia costiera, le rimanenti sono poste al piede dei rilievi collinari o situate direttamente su di essi (frazione di S. Carlo).

Nel primo gruppo, sede di un importante acquifero, il livello freatico è posto a profondità superiori a -5.00 m/l dal p.c. Tale dato esclude, per la tipologia tipica delle fondazioni superficiali, un contatto diretto delle stesse con il livello freatico (Tale eventualità implicherebbe una prudentiale riduzione dei carichi del 50%).

Le altre aree, poste direttamente su terreni rocciosi molto impermeabili, non presentano problemi relativi alle complicazioni prodotte dalla circolazione idrica sotterranea, essendo quest'ultima quasi totalmente assente o comunque non in grado di interferire con le caratteristiche meccaniche degli stessi. E' importante valutare, in fase di progetti esecutivi, l'esondabilità di alcune aree; sia quelle situate in prossimità di aste di drenaggio (Area n°6), sia quelle situate in zone altimetricamente depresse rispetto alla viabilità stradale e ferroviaria (n°5) e non fornite di drenaggi naturali.



SPECIFICHE RELATIVE ALL'INDAGINE

Relativamente alle nuove vocazioni imposte dalle varianti le aree sono state oggetto di un certo "trend" d'indagine.

I "test" penetrometrici sono stati eseguiti solamente nelle zone (n°6-7) dove sono previsti insediamenti che per la loro oggettiva incidenza sul terreno richiedono una approfondita conoscenza delle caratteristiche meccaniche dello stesso e delle possibili modificazioni indotte dalle sollecitazioni imposte dai nuovi manufatti.

Per le altre aree, ai fini dell'accertamento della fattibilità delle opere previste, in considerazione della loro modesta rilevanza sul terreno, sono sufficienti considerazioni deducibili dai dati derivati dalla conoscenza e dalla pratica dei luoghi.

METODOLOGIA D'INDAGINE

Abbiamo eseguito complessivamente n°5 prove penetrometriche dinamiche (Strumentazione Pagani TG2030) per verificare l'addensamento dei terreni rappresentato dalla " R_d " (Resistenza di rottura dinamica alla punta) ricavabile dalla formula degli Olandesi:

$$R_d = \frac{M \cdot h^2}{A \cdot e(M+P)}$$

con $N_{0.898}$ il coefficiente di comparazione con N_{STP} codificato per lo strumento.



I "test" con sufficienti condizioni di operabilità del penetrometro hanno raggiunto una profondità d'indagine max. di c.a -7.00 m/l dal p.c ritenuta idonea per le finalità richieste. Dai dati strumentali sono state ricavate n°2 sezioni geotecniche(Tav.n°2).

LITOSTRATIGRAFIA

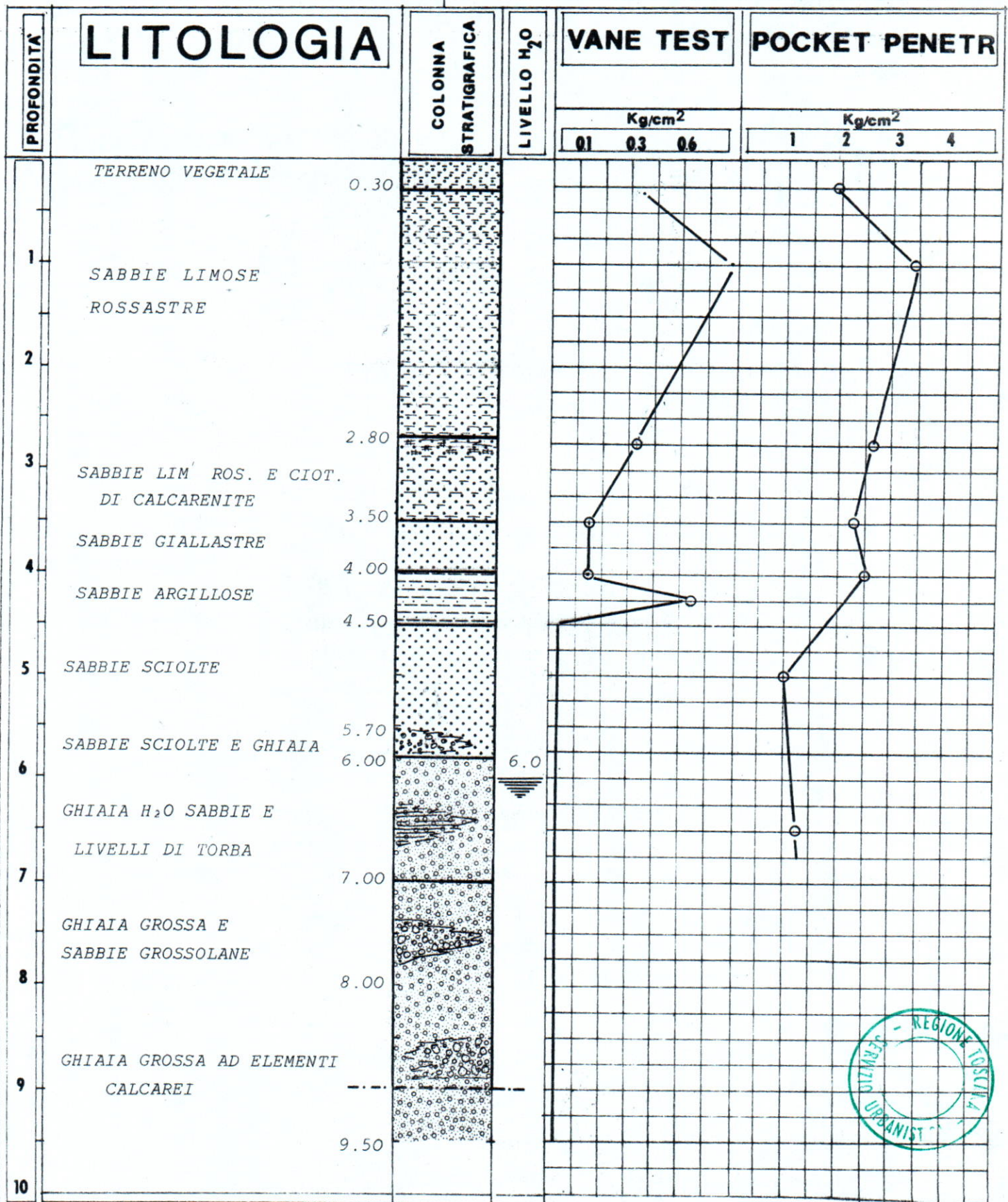
Sulla TavN°1 è riportata l'ubicazione di un sondaggio meccanico a rotazione eseguito in occasione di un nostro precedente intervento.

Data la vicinanza dello stesso con l'area n°6 riteniamo utile riportare la stratigrafia (fig.n°2) per correlare i dati con i risultati delle prove penetrometriche. Sulla stessa figura, è riportato il livello dell'acqua, i valori di coesione ed i carichi, eseguiti con "kit" di campagna ("vane test" e "pocket") sui campioni provenienti dalla terebrazione.

Caratterizzando le sabbie come limose, come indica il sondaggio geognostico, abbiamo introdotto una classificazione geotecnica ricavata da Cestelli-Guidi per i terreni incoerenti in base al numero dei colpi(N):

Terreno molto sciolto	4 < (N colpi)	
" sciolto	4 + 10	"
" med.denso	10 + 30	"
" denso	30 + 50	"
" molto denso	> 50	"





OSSERVAZIONI



Fig. 2

PPD 1

Profondità

Litologia

0.00-0.40

Sab.lim.molto sciolte

0.40-1.50

" sciolte

1.50-1.90

" med.dense

1.90-3.40

" sciolte

3.40-4.20

" med.dense

4.20-4.80

" molt.dense

PPD 2

0.00-0.40

Sab.lim.molto sciolte

0.40-1.40

" sciolte

1.40-2.10

Calcareniti alterate

2.10-3.40

Sab.lim.med.dense

3.40-4.10

" sciolte

4.10-5.70

" med.dense

5.70-6.00

" molto dense

6.00-6.80

" sciolte

PPD 3

0.00-0.30

Sab.lim.molto sciolte

0.30-0.70

" sciolte

0.70-0.90

Calcareniti

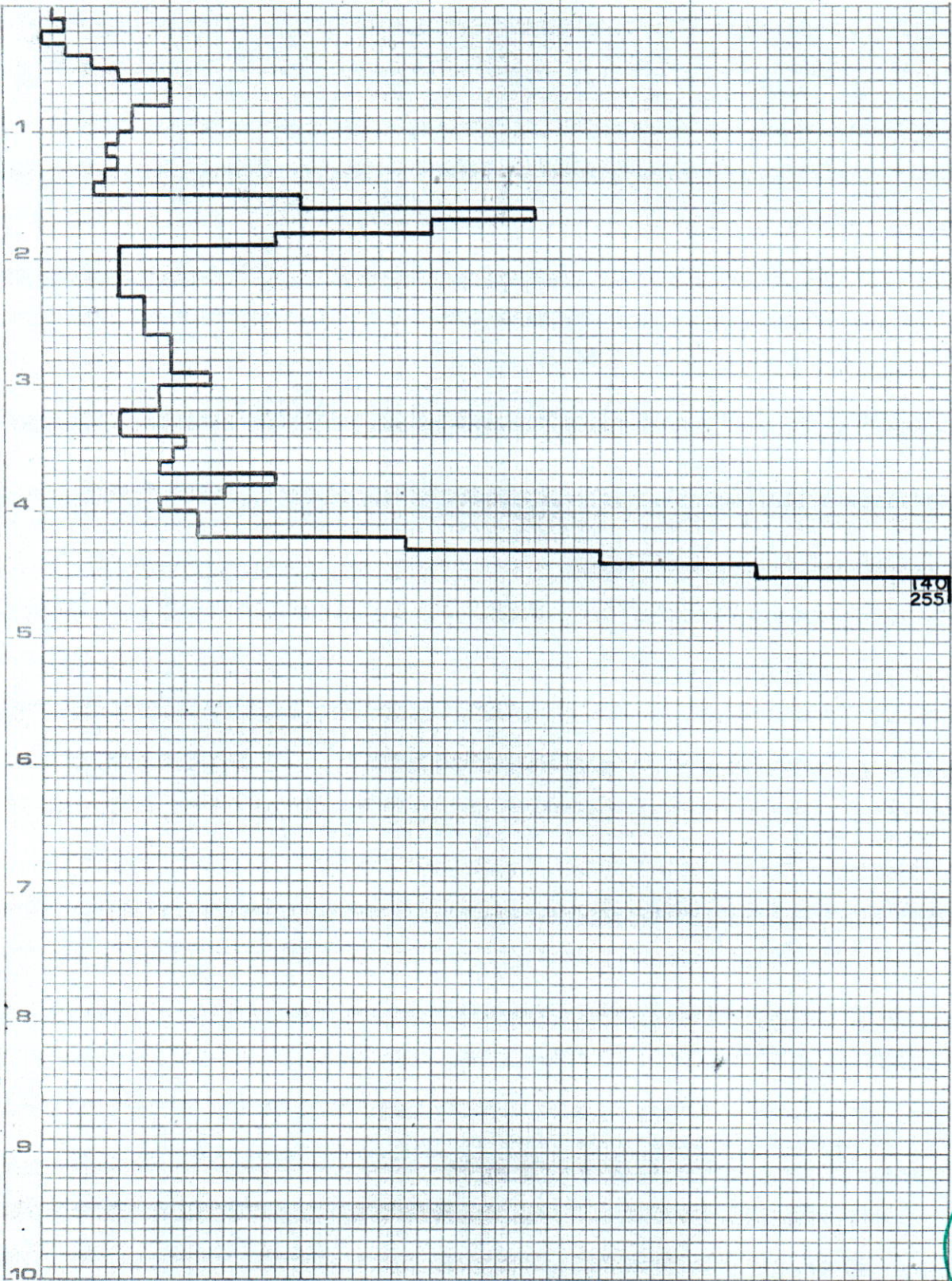


DYNAMIC-PENETROMETER TEST

N DL030 →

0 10 20 30 40 50 60

Litologia H₂O



S.l.mt.s

S.l.s.

S.l.md.d

S.l.s.

S.l.md.d

S.mt.d.

140
255

Descrizione:



GeoTest

Società per le Prove Geotecniche in situ
 Via UMBERTO I° 39
 57022 CASTAGNETO CCCI
 C.so MATTEOTTI 101 CECINA (LI)
 Tel 0565 763898 / 0586 685800

Committente _____

Località _____

Cantiere _____

Test no. 1

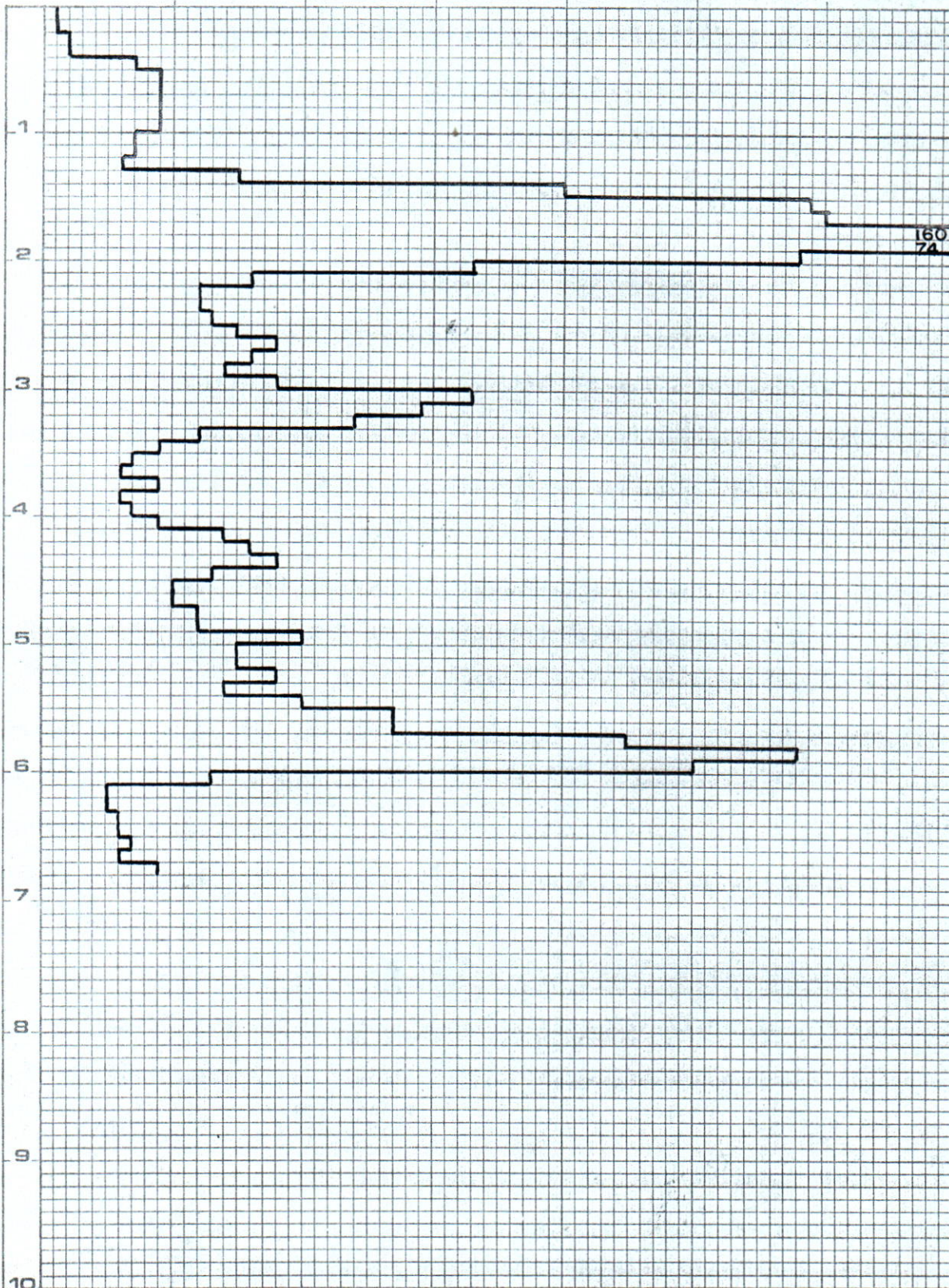
Data _____

DYNAMIC-PENETROMETER TEST

N DLO30 →

0 10 20 30 40 50 60

Litologia H₂O



S.l.mt.s

S.l.s

Calc.al.

S.l.md.d

S.l.s.

S.l.md.d

S.mt.d

S.l.s.

160
74



Descrizione:

GeoTest

Società per le Prove Geotecniche in situ
 Via UMBERTO I° 39
 57022 CASTAGNETO CCCI
 C.so MATTEOTTI 101 CECINA (LI)
 Tel 0565 763998 / 0566 685800

Committente _____

Località _____

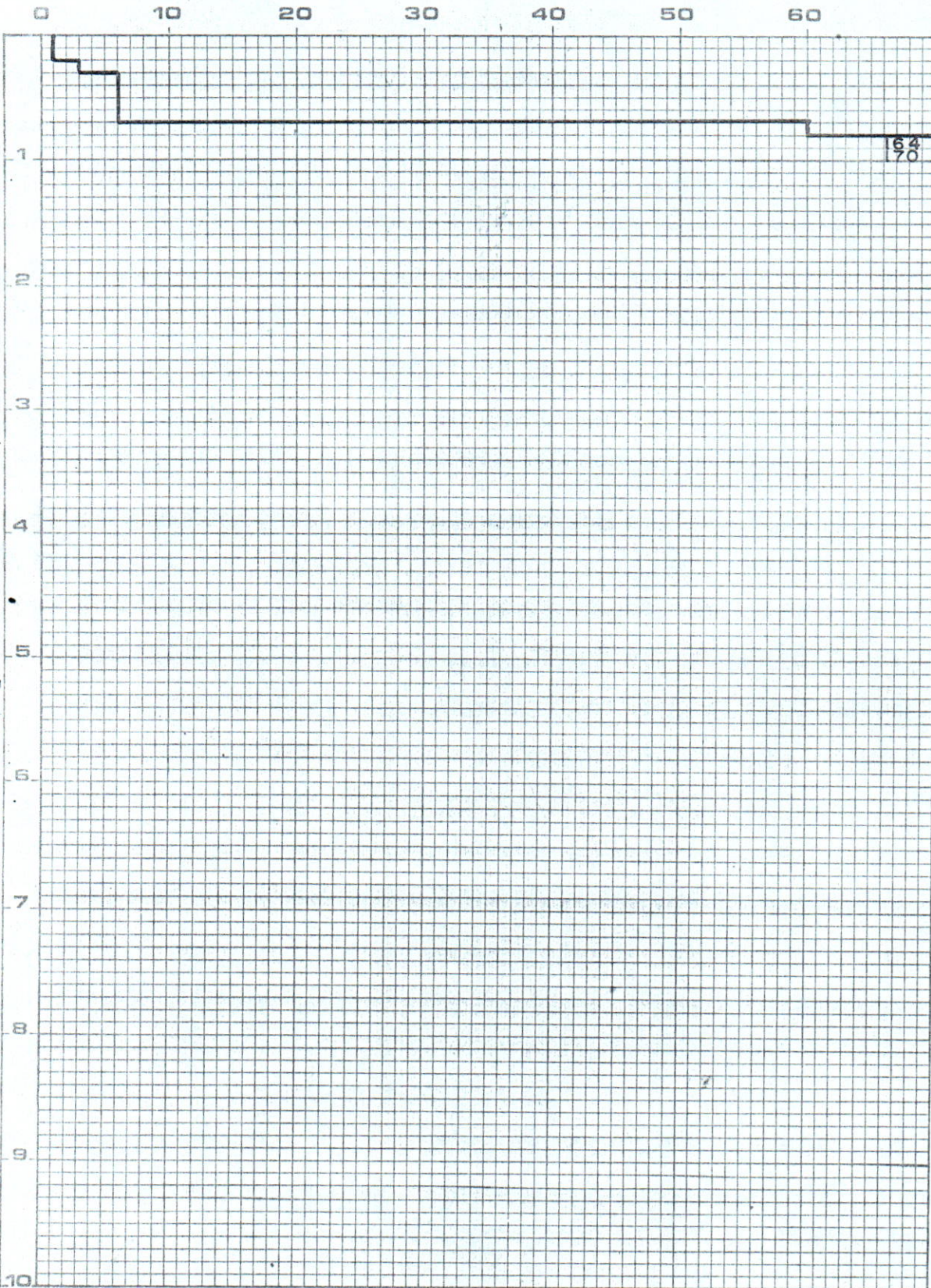
Cantiere _____

Test n° 2

Data _____

DYNAMIC-PENETROMETER TEST

N DL030



Litologia H₂O

S.l.mt.s
S.l.s
Calcar.

Descrizione:



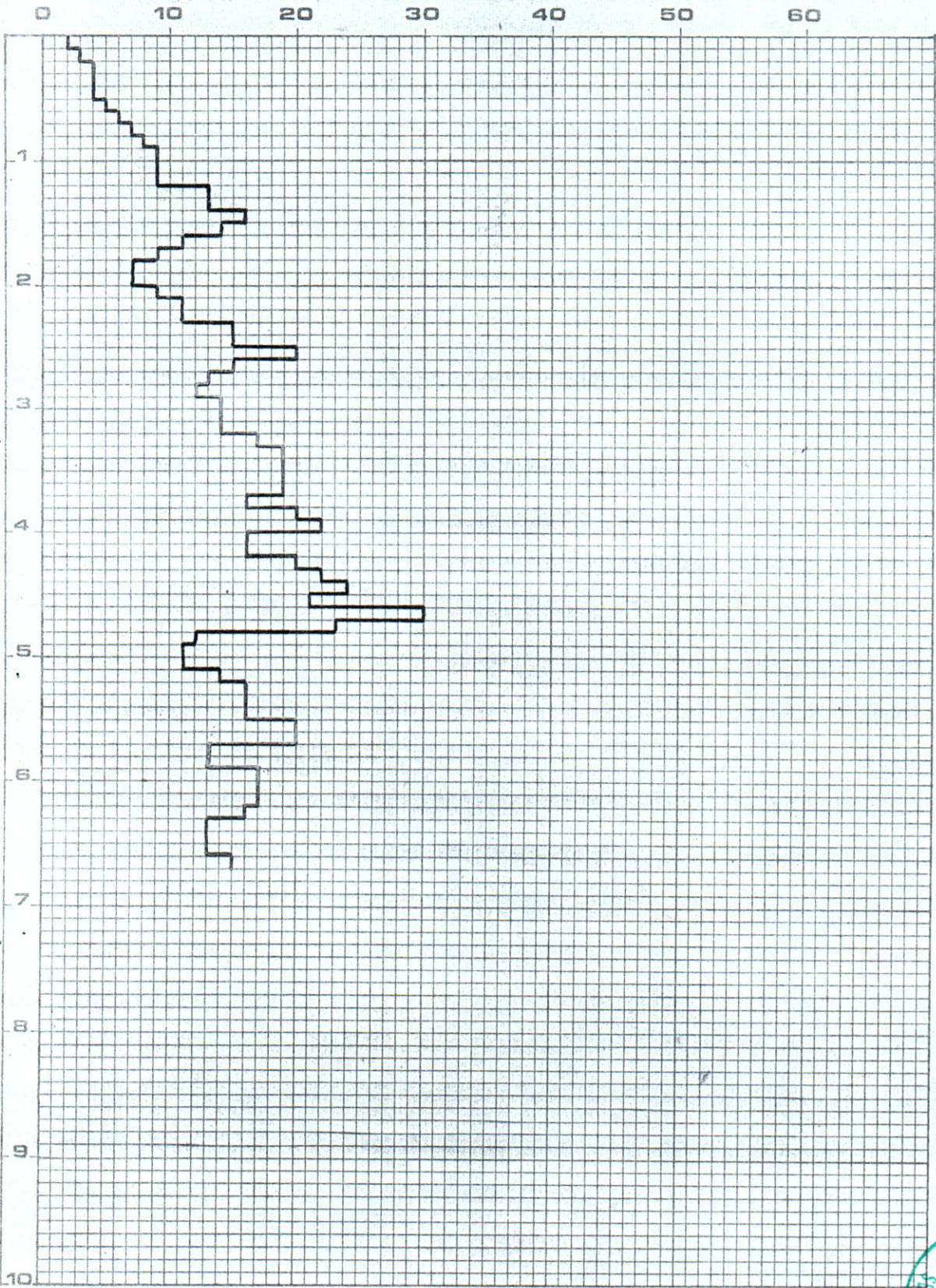
GeoTest

Società per le Prove Geotecniche in situ
 Via UMBERTO II° 39
 57022 CASTAGNETO CCCI
 C.so MATTEOTTI 101 CECINA (LI)
 Tel. 0565 763998 / 0586 685800

Committente _____	
Località _____	Test n° <u>3</u>
Cantiere _____	Data _____

DYNAMIC-PENETROMETER TEST

N DL030



Litologia H₂O

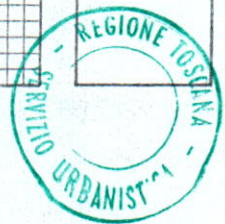
S.s

S.md.d

S.s.

S.md.d

Descrizione:



GeoTest

Società per le Prove Geotecniche in situ
 Via UMBERTO I° 39
 57022 CASTAGNETO CCCI
 C.so MATTEOTTI 101 CECINA (LI)
 Tel 0565 763998 / 0565 685800

Committente _____

Località: _____

Cantiere _____

Test n° 4

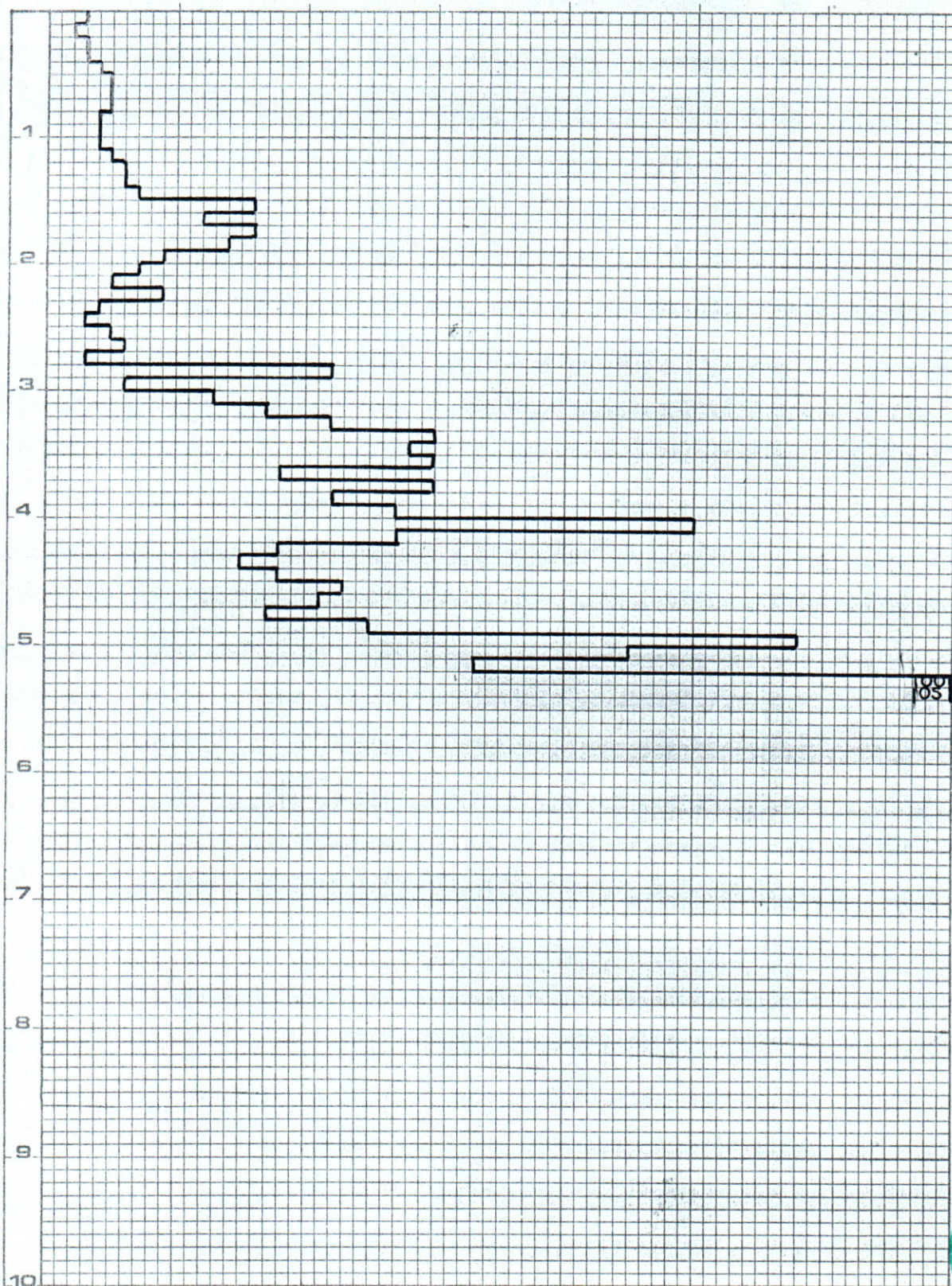
Data _____

DYNAMIC-PENETROMETER TEST

N DL030

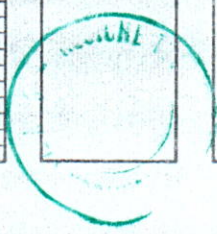
0 10 20 30 40 50 60

Litologia H₂O



Litologia	H ₂ O
S.s.	
S.md.d.	
S.s.	
S.md.d.	
S.mt.d.	

DL030



Descrizione:

GeoTest

Società per le Prove Geotecniche in situ
 Via UMBERTO I° 39
 7022 CASTAGNETO CCCI
 C.so MATTEOTTI 101, CECINA (LI)
 Tel. 0565 763998 / 0586 685800

Committente _____	Test n° <u>5</u>
Località _____	Data _____
Cantiere _____	

PPD 4

Profondità

Litologia

0.00-1.20

Sabbie sciolte

1.20-1.70

" med.dense

1.70-2.10

" sciolte

2.10-6.70

" med.dense

PPD 5

0.00-1.50

Sabbie sciolte

1.50-1.90

" med.dense

1.90-2.80

" sciolte

2.80-4.90

" med.dense

4.90-5.30

" molto dense

INDICAZIONI DEI CARICHI AMMISSIBILI

Qui di seguito diamo un'indicazione dei carichi ammissibili ricavati dal valore di " R_d " calcolato nelle varie PPD alla profondità indicativa di -1.00 m/l dal p.c(frequenza media di profondità per fondazioni superficiali). Per avere una corrispondenza tra i valori di " R_d " ed i carichi ammissibili sul terreno (q_{amm}) è sufficiente (con coefficiente di sicurezza=3)



dividere i suddetti valori per 15 (parametro tipico delle sabbie).

$$q_{\text{amm.}} = \frac{R_d}{15}$$

	<u>PPD 1</u>	<u>PPD 2</u>	<u>PPD 3</u>	<u>PPD 4</u>	<u>PPD 5</u>
<u>R_d</u>	24.11	69.71	>100	55.60	25.90
<u>Kg/cm²</u>	1.60	4.64	> 6.6	3.70	1.72
<u>N /cm²</u>	15.68	45.47	> 64.68	36.26	16.85

La scala N/cm² è relativa al "Sistema Internazionale di Unità (S.I.) - Norma C.N.R-UNI 10003-74.

SEZIONI GEOTECNICHE

SEZ.A-A': i terreni tra la PPD 1 e la PPD 2 presentano una sostanziale omogeneità. In prossimità della PPD 3 vi sono a poca profondità livelli di calcareniti.

SEZ.B-B': considerando il fatto che i due "test" sono collocati a quote diverse, la correlazione



stratigrafica appare piuttosto omogenea. Da segnalare presenza di acqua nel "test" n°4 (situato a quota maggiore) mentre nel n°5 è presente solo una leggera umidità.

CONSIDERAZIONI FINALI

Dall'esame delle singole aree, sia attraverso la conoscenza specifica dei luoghi sia attraverso l'indagine strumentale, si può esprimere un parere sostanzialmente positivo per quanto concerne la fattibilità geotecnica.

E' necessario per quanto concerne gli aspetti idrografici, valutare come segnalato nell'apposito paragrafo, l'esondabilità delle aree in occasione di eventi meteorici eccezionali.

E' opportuno, relativamente alle aree n°6-7 eseguire in fase di progetto esecutivo, ulteriori indagini "in situ" adeguate all'importanza dell'opera in progetto.

Dott. Geol. R. De Cassai

Dott. Geol. A. Muti

ORDINE NAZ. GEOLOGI

MUTI dr. geol. ANTONIO

data iscr. 11/3/1979 n. rif. 3453



ELENCO ELABORATI ALLEGATI

TAV.N°1:UBICAZIONE AREE IN STUDIO ED INDAGINI
"IN SITU".

TAV.N°2:SEZIONI GEOTECNICHE.

TAV.N°3:CARTA GEOLOGICA.

