



Comune di Taglio di Po
Provincia di Rovigo

COSTRUZIONE DI 35 LOCULI NEL CIMITERO DI TAGLIO DI PO

Ubicazione: Via Cimitero, Taglio di Po (RO)

Proprietà: COMUNE DI TAGLIO DI PO
Piazza IV Novembre, 5
45019 Taglio di Po (RO)

Il sindaco: Francesco Siviero

Il R.U.P.: Ing. Alessio Mantovani

Il progettista: Ing. Mirco Mischiatti

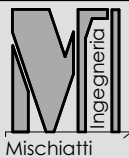
CUP F61B16000300006

PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA

OGGETTO : RELAZIONE GEOLOGICA

Riferimento: 2017P034 PROGETTO
CIMITERO R1 - particolari.pln

REV	MODIFICHE	DATA	DISEGNATORE	TAVOLA
0	CONSEGNA 09-09-2017	09-09-2017		A.03.4
1	REVISIONE DEL 04-04-2018	27-04-2018		
2				
3				
4				
5				
6				



Ing. Mirco Mischiatti - Arch. Daria Viviani
Via Stadio, 1/D - 45019 Taglio di Po (RO)

Cell.: 3291848969 - 3474930318 - Fax: 0426 346892
e-mail: m.mischiatti@mischiatti-ingegneria.com
dariaviviani@gmail.com





COMUNE DI TAGLIO DI PO

PROVINCIA DI ROVIGO

Piazza IV Novembre, n. 5 - tel. 0426/347111

COSTRUZIONE DI 65 LOCULI NEL CIMITERO DI TAGLIO DI PO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO		7
CUP F69D10000140004		
RELAZIONE GEOLOGICA		FORMATO: A1
		Nome file
		10 GENNAIO 2011
IL PROGETTISTA Alessio geom. Mantovani	I COLLABORATORI	VISTO DEL CAPO UFFICIO TECNICO Paola arch. Dian

UFFICIO TECNICO COMUNALE

Piazza IV Novembre, n. 5

tel.: 0426/347120-21-22-23-24-25 fax: 0426/347187 E mail: tecnico@comune.tagliodipo.ro.it

GEO 3

Geologia-Geotecnica-Geomorfologia
Dott. Geol. Luciano Alberti

Uff. Via Oberdan, 7 45100 Rovigo
Tel/Fax 0425/422012 Cell. 338/1581945
E-Mail albertiluciano@libero.it
C.F. LBR LCN 48T13 A435C
P.IVA 00251660296

Spett.le

COMUNE DI TAGLIO DI PO

SETTORE LAVORI PUBBLICI

SERVIZIO : Edilizia Pubblica – Fabbricati Comunali

=====

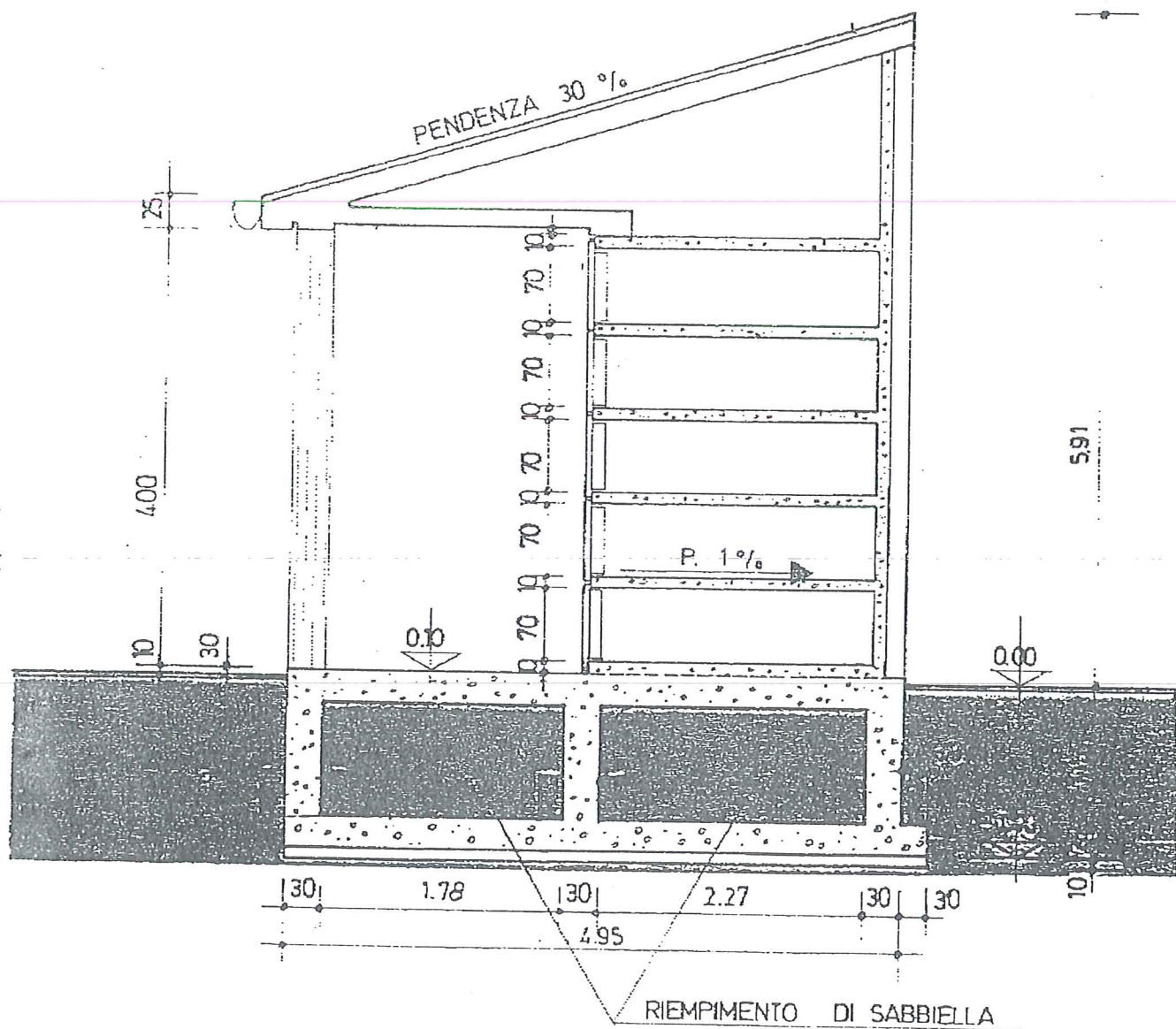
Oggetto	:	Costruzione di un blocco a loculi
Località	:	Cimitero di Taglio di Po (Rovigo)

=====

RELAZIONE DI GEOLOGIA-TECNICA
IL RELATORE DOTT. GEOL. LUCIANO ALBERTI



La relazione che segue e' conforme al D.M. 11/3/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"



TERMINI DEL PROBLEMA

- a) Verificare la fattibilità e la modalità di costruzione di un manufatto.
- b) Verificare la continuità litologica del terreno sottostante le fondazioni dei manufatti e delle zone limitrofe.
- c) Dedurre la portata ammissibile e dare informazioni sul tipo di fondazione (platea) come stabilito dai progettisti, nonché valutare i cedimenti indotti nel terreno sottostante.
- d) Determinare l'andamento della falda freatica e la sua profondità.

MODALITA' DI INTERVENTO

Al fine di valutare le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione è stata condotta una campagna di indagini comprendente l'esecuzione di una prova penetrometrica.

Si è dovuto provvedere ad effettuare una prova penetrometrica dinamica ,anziché statica ,per mancanza di ancoraggio essendo il terreno prevalentemente sabbioso

INDAGINI IN SITU

Dalle interpretazioni delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni attraversati, si è provveduto a determinare quei parametri essenziali per la calcolo dei cedimenti immediati e nel tempo.



L'AMBIENTE

La zona di studio è interessata da linee di dune eoliche testimonianze di antichi litorali.

Le "radici" di queste formazioni sabbiose raggiungono i 30 metri di profondità.

Trattasi di sabbie ben selezionate (dal vento) prive di miche e dalle ottime capacità portanti. Un tempo tali dune raggiungevano altezze di 10-15 metri. Sono state spianate dall'uomo.

Sono sabbie dalle buone capacità portanti e drenanti.

ANDAMENTO ACQUE SOTTERRANEE

Nel corso dell'indagine è stata, previa stabilizzazione, rilevata la profondità della falda freatica che per il caso si trovava a 1,20 metri dal piano campagna.

La falda è regimata dal fiume Po di Venezia mancando diaframmi di protezione.

DESCRIZIONE DELLA PROVA PENETROMETRICA

In particolare si può affermare che:

- dalla quota inizio, della prova penetrometrica, fino alla profondità di 3,60 metri esistono sabbie limose moderatamente addensate che generano una Rpm (Resistenza media alla punta) di 30-40 kg/cmq ;
- da 3,60 a 10,00 metri circa si riscontra la presenza di sabbie limose ben addensate dove la Rpm risulta mediamente di 80-100 kg/cmq;

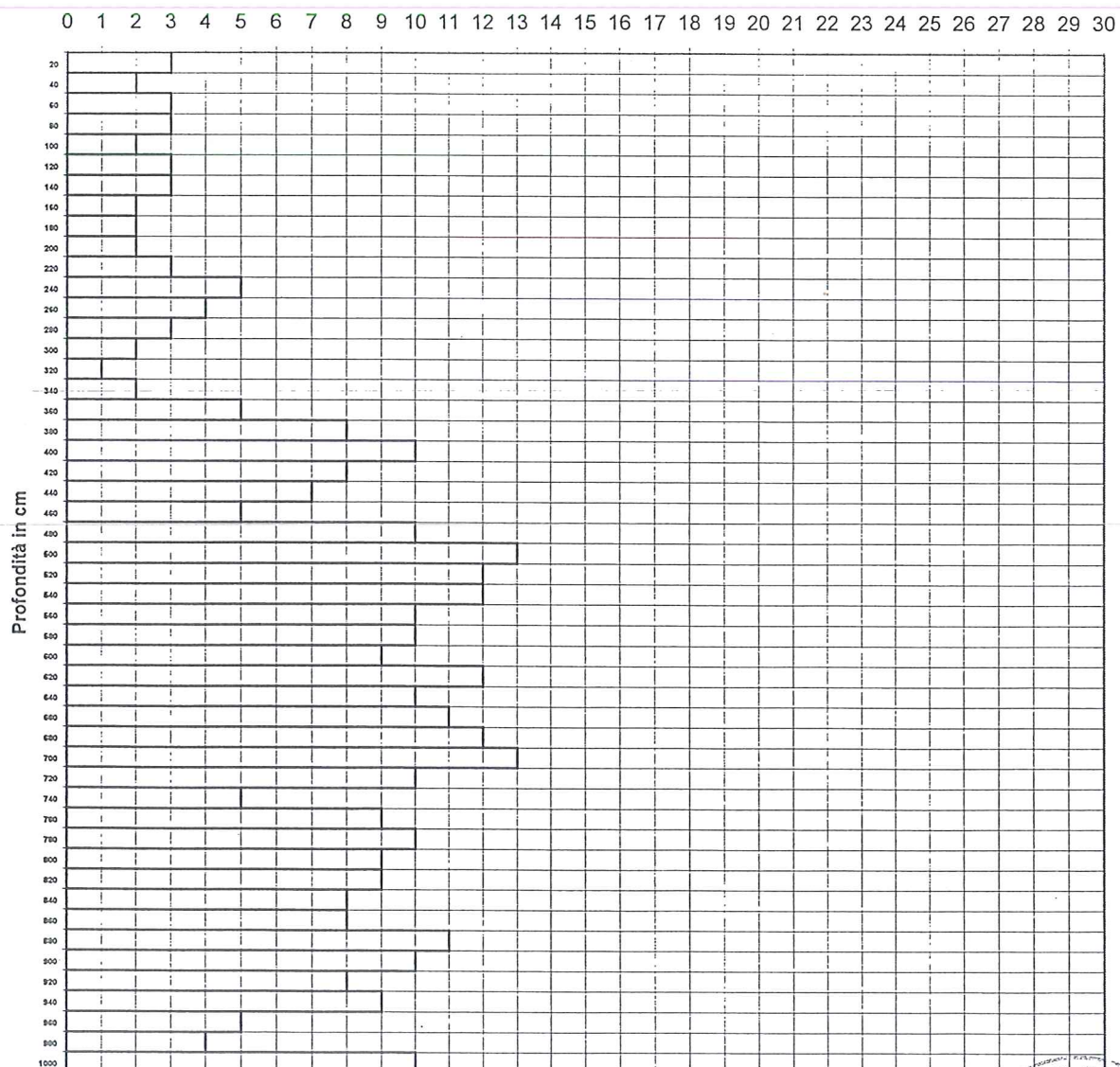


PROVA DINAMICA N°1

RIFERIMENTO : Studio Ing. Galli Massimo (Ferrara)
COMMITTENTE : Comune di Taglio di Po (Ro)
LOCALITA' E DATA : Cimitero del capoluogo
QUOTA INIZIO : piano campagna
PROFONDITA' FALDA : 1,20 da quota inizio

peso maglio: 73,5 Kg (m)	area punta 20,26 cmq (a)	caduta maglio 75 cm (h)
peso asta 4,6 Kg (p)	angolo punta 60°	infissione unitaria (e)

NUMERO COLPI



PROVA DINAMICA N°1

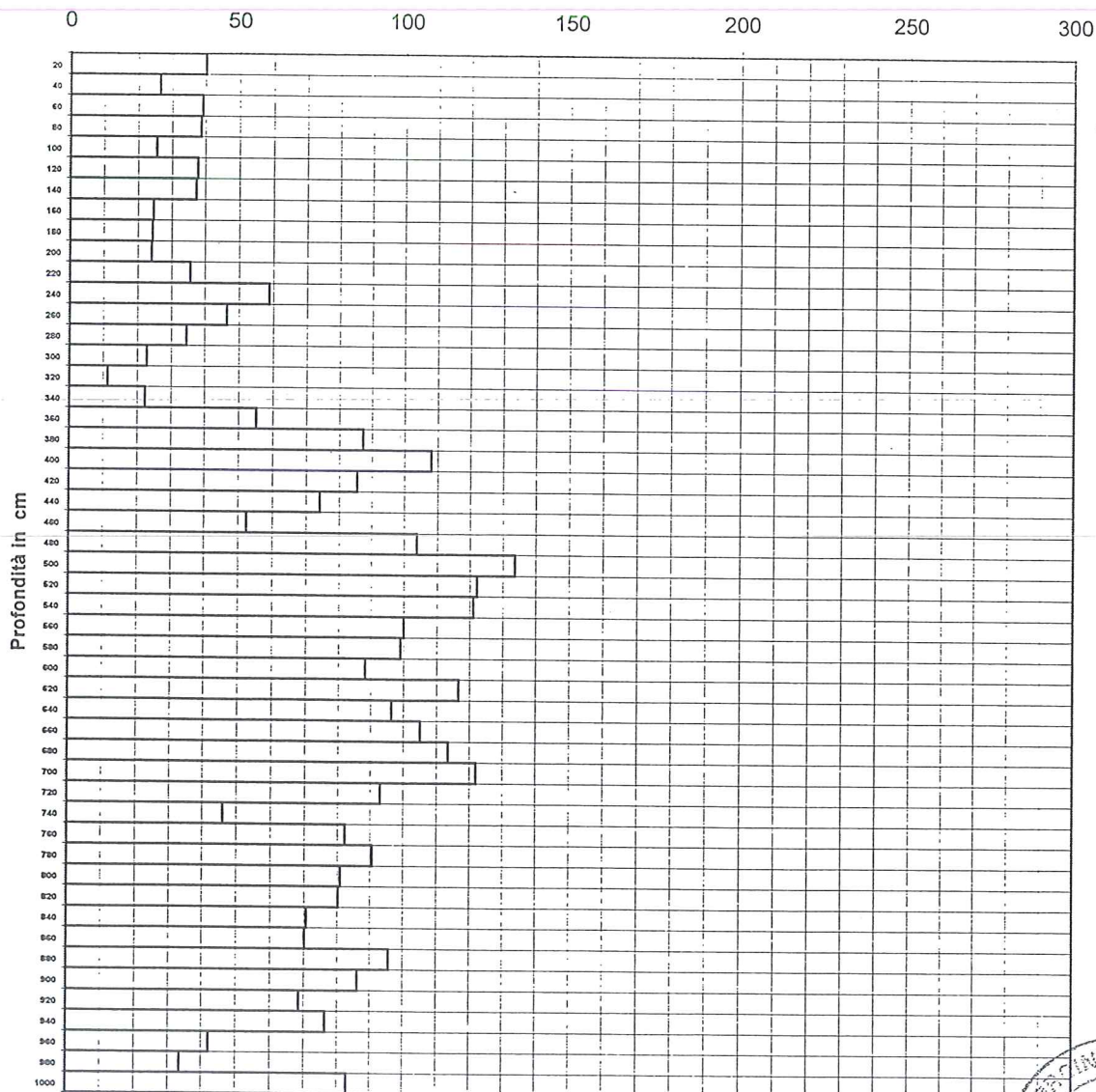
RIFERIMENTO : Studio Ing. Galli Massimo (Ferrara)
COMMITTENTE : Comune di Taglio di Po (Ro)
LOCALITA' E DATA : Cimitero del capoluogo
QUOTA INIZIO : piano campagna
PROFONDITA' FALDA : 1,20 da quota inizio

peso maglio: 73,5 Kg (m)	area punta 20,26 cmq (a)	caduta maglio 75 cm (h)
peso asta 4,6 Kg (p)	angolo punta 60°	infissione unitaria (e)

RESISTENZA ALLA PUNTA

Formula di correlazione
$$Rp = \frac{m^2 \cdot h}{(a \cdot e(m + p))}$$

Kg/cmq



PROVA DINAMICA N°1

RIFERIMENTO : Studio Ing. Galli Massimo (Ferrara)
COMMITTENTE : Comune di Taglio di Po (Ro)
LOCALITA' E DATA : Cimitero del capoluogo
QUOTA INIZIO : piano campagna
PROFONDITA' FALDA : 1,20 da quota inizio

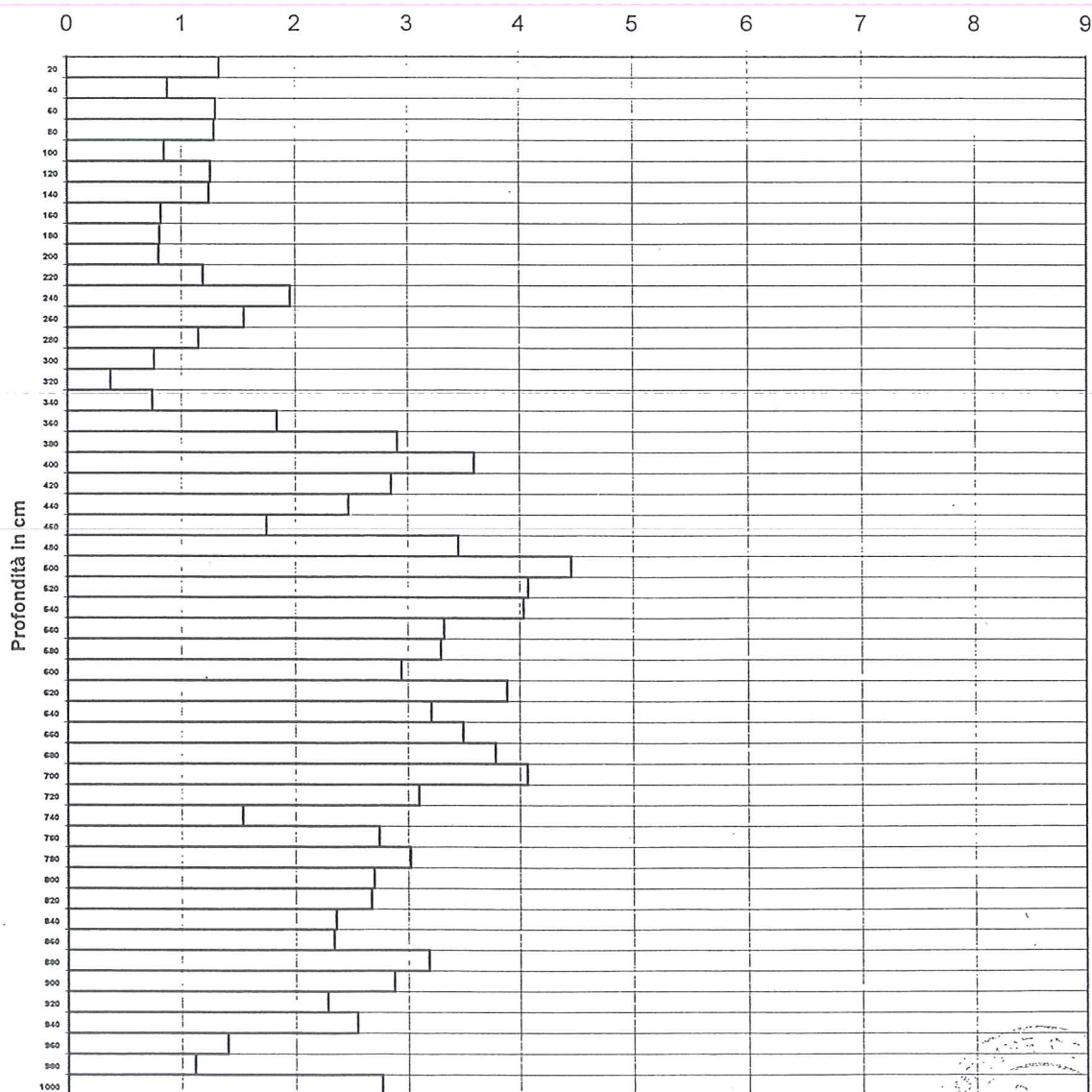
peso maglio: 73,5 Kg (m)	area punta 20,26 cmq (a)	caduta maglio 75 cm (h)
peso asta 4,6 Kg (p)	angolo punta 60°	infissione unitaria (e)

CAPACITA' PORTANTE

Formula di correlazione

$$Pa = \frac{\left(\frac{m^2 \cdot h}{(a \cdot e(m + p))} \right)}{30}$$

Kg/cmq



CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO DI FONDAZIONE

La capacità portante del terreno di fondazione è stata calcolata tenendo conto delle esigenze dei progettisti che prevedono come soluzione fondazione a platea rettangolare con lato minore di 5,00 impostata a 1,60 m dal p.c..

Le formule usate sono quelle classiche proposte da **Terzaghi & Peck** e più precisamente:

(fondazioni a platea)

$$q_{lim} = (1+0.2 B/L)cN_c + \gamma DN_q + (1-0.2 B/L)\gamma B/2 N_\gamma$$

dove:

N_c , N_q , N_γ sono fattori di capacità portante adimensionali, funzioni dell'angolo di attrito interno ϕ .

c = coesione

B = larghezza fondazione

q_0 = pressione efficace sul piano di fondazione $= \gamma D$

D = profondità di imposta fondazione

γ = peso di volume del terreno - γ' = peso immerso



La prima parte della formula considera che il terreno abbia coesione e angolo di attrito ma nessun peso;

la parte centrale che il materiale abbia solo attrito e sia soggetto al sovraccarico;

la terza parte che il materiale abbia peso e attrito ma nessuna coesione.

Per l'occasione si e' adottato un coefficiente di sicurezza pari a 3 onde ottenere il carico ammissibile sul terreno, quindi :

$$q_{amm} = q_d / 3$$

=====

PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Per ottenere i parametri utili per la calcolazione dei cedimenti si sono utilizzate correlazioni fra la resistenza alla punta e laterale del penetrometro.

Per quanto riguarda le corrispondenze fra la resistenza alla punta e il modulo edometrico di deformazione sono state ampiamente descritte da: Sanglerat '72 - Holden '73 - Ricceri et alia '74 - Mitchell e Gardner '75.

Si sono poi utilizzate le correlazioni proposte da Terzaghi-Peck '67 - Ricceri et alia '74 - A.G.I. '77 per le caratteristiche di volume e la valutazione della coesione non drenata.

Sanglerat, 1972 propone la seguente correlazione fra la Resistenza alla punta R_p e il Modulo edometrico E_{ed} .

$$E_{ed} = \alpha \cdot R_p$$

da esperienze di laboratorio tale fattore di correlazione risulta, per i terreni incontrati pari a 3.

Anche per la quantizzazione della coesione non drenata si e' fatto riferimento a quanto proposto da Ricceri et alia 1974 - A.G.I. 1977 ovvero:

$$C_u = R_p / \beta$$

Per il caso β e' stato assunto pari a 20.



CEDIMENTI INDOTTI

ipotesi:

- modulo edometrico (E') desunto dalle correlazioni già citate pari a **3 Rpm**;
- tensioni verticali nel sottosuolo calcolate secondo la teoria dell'elasticità (Boussinesq, 1885 - Timoshenko, 1931);
- consolidazione monodimensionale (schema edometrico).

Il calcolo dei cedimenti (L'Herminier, 1953 - Meyerof, 1956 - Sanglerat, 1972) è stato condotto su strati di 20 centimetri di incremento di profondità valutando per ciascun microstrato la tensione verticale al centro dello stesso (σ_v) ed il relativo modulo edometrico con la seguente formula:

$$\text{cedimento} = \sum (h\sigma_v/E')$$

dove :

- h = spessore dello strato nel caso 20 cm;
- σ_v = tensione indotta verticalmente calcolata al centro dello strato secondo le teorie citate;
- E' = modulo edometrico variabile in funzione del terreno compreso fra 2 e 5 (Sanglerat) Rpm;

IPOTESI DI CARICO

Fondazione a platea , ipotizzata quale alternativa rettangolare con il lato inferiore di 5 metri, si sono calcolati i cedimenti relativi a scarichi di pressione di 0,35 - 0,45 - 0,55 kg/cmq alla base della stessa.



Non si è tenuto conto di un parziale compenso dovuto all'approfondimento di circa 1,60 metri.

Per quanto detto e nell'ipotesi di consolidazione monodimensionale (schema edometrico), considerata la distribuzione nel sottosuolo delle tensioni in profondità, lungo la verticale passante per il baricentro di una superficie uniformemente caricata, si è provveduto alla calcolazione dei valori teorici degli assestamenti totali considerando una fondazione perfettamente flessibile.

dalla formula già descritta :

$$\text{Cedimenti} = \sum (h \sigma_v / E_d')$$

dove :

h = spessore dello strato considerato;

σ_v = tensione indotta verticalmente calcolata alla meta' dello strato considerato;

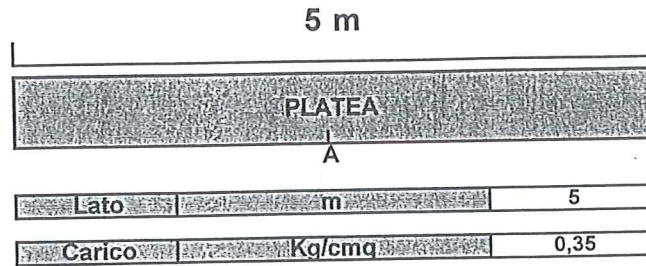
E_d' = modulo edometrico pari a 3 Rpm.

CEDIMENTI BARICENTRICI METODO J.O. OSTERBERG

FONDAZIONE TIPO PLATEA CON LATO DI 5 m

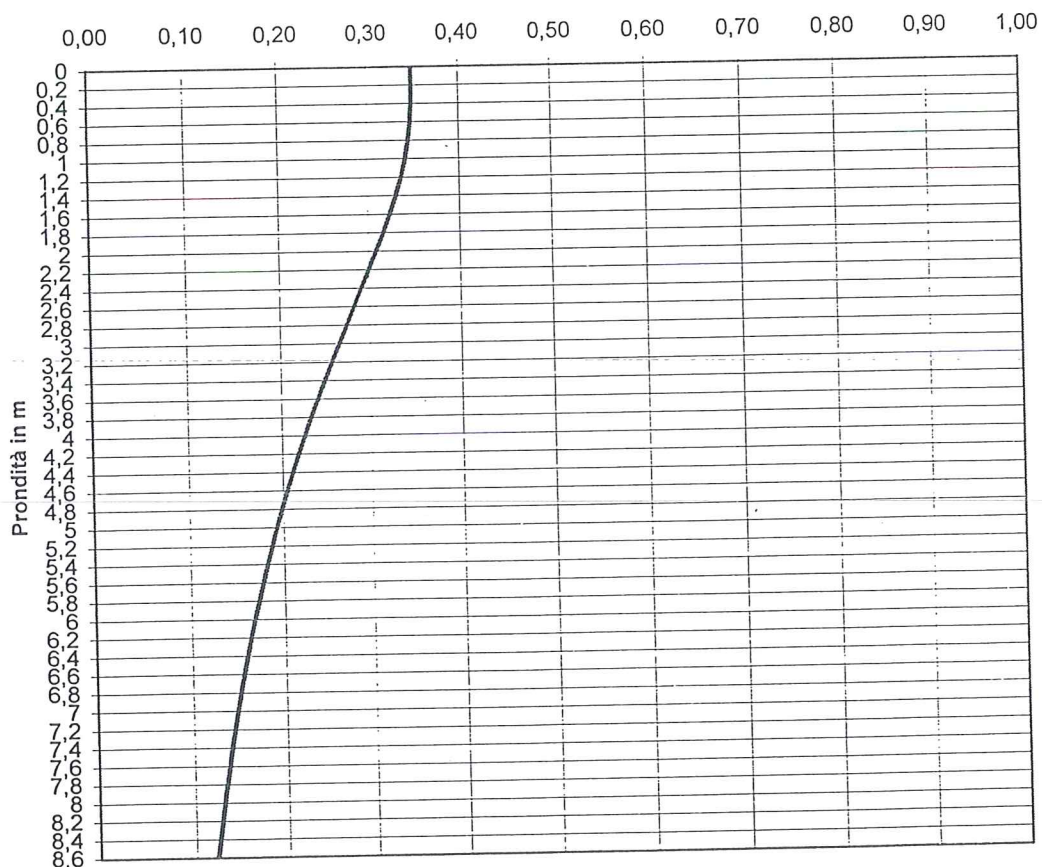


**TENSIONI INDOTTE NEL SOTTOSUOLO E CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE
RETTANGOLARE PERFETTAMENTE FLESSIBILE POSIZIONATA A 2,80 m DI PROFONDITA'**



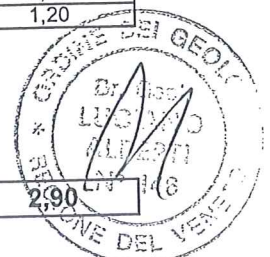
Strato	Spessore (cm)	Modulo edometrico (Kg/cmq)
1	120	50
2	80	30
3	640	100

Tensioni indotte nel sottosuolo in funzione della sagoma e della profondità Kg/cmq



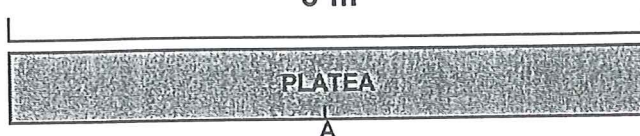
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°1	In cm	0,84
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°2	In cm	0,86
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°3	In cm	1,20

TOTALE CEDIMENTI	In cm	2,90
------------------	-------	------



**TENSIONI INDOTTE NEL SOTTOSUOLO E CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE
RETTANGOLARE PERFETTAMENTE FLESSIBILE POSIZIONATA A 2,80 m DI PROFONDITA'**

5 m

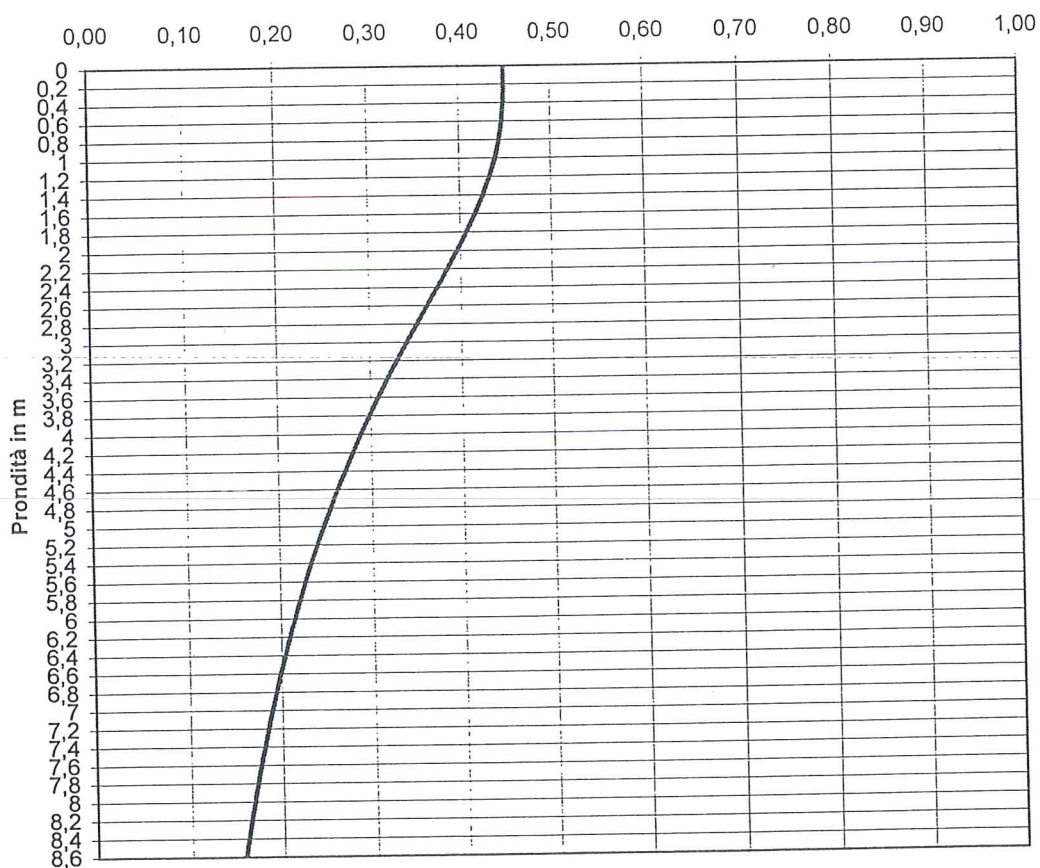


Lato	m	5
------	---	---

Carico	Kg/cm ²	0,45
--------	--------------------	------

Strato	Spessore (cm)	Modulo edometrico (Kg/cm ²)
1	120	50
2	80	30
3	640	100

Tensioni indotte nel sottosuolo in funzione della sagoma e della profondità Kg/cm²



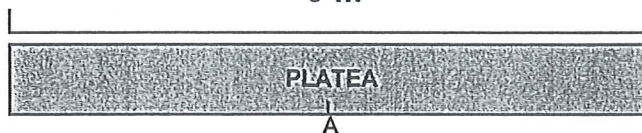
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°1	In cm	1,07
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°2	In cm	1,11
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°3	In cm	1,54

TOTALE CEDIMENTI	In cm	3,72
------------------	-------	------



**TENSIONI INDOTTE NEL SOTTOSUOLO E CEDIMENTI DI UNA FONDAZIONE
RETTANGOLARE PERFETTAMENTE FLESSIBILE POSIZIONATA A 2,80 m DI PROFONDITA'**

5 m

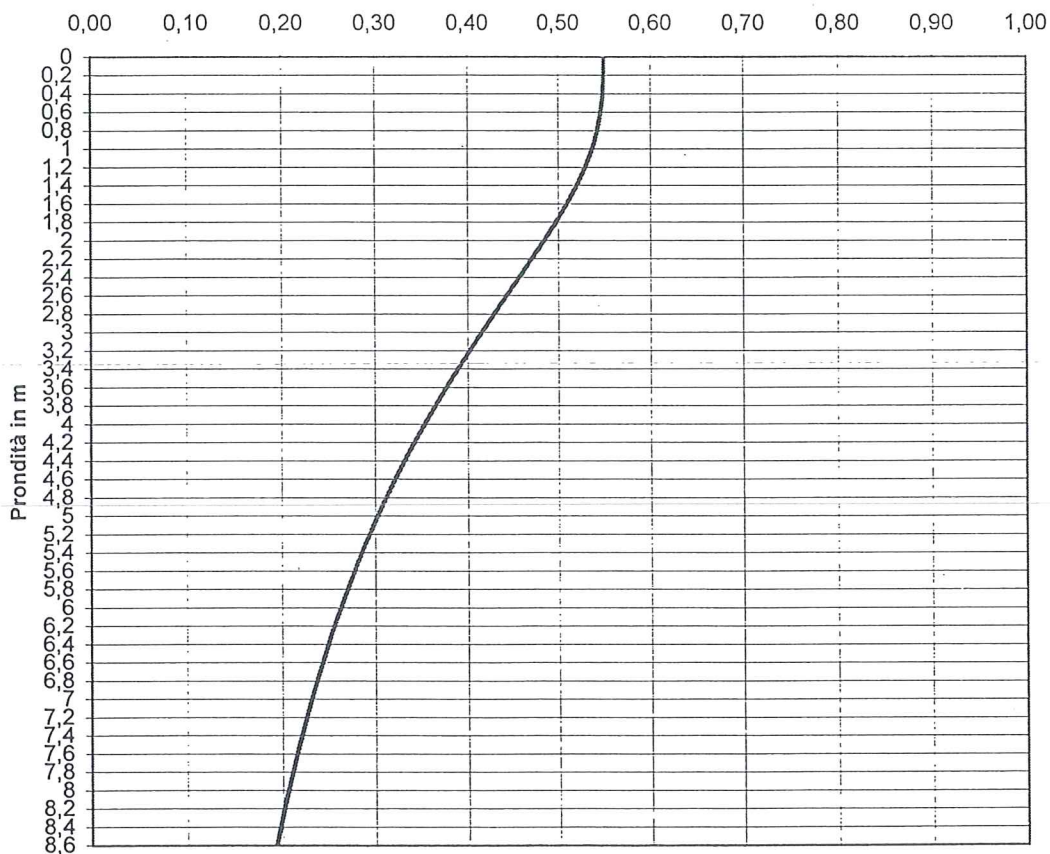


Lato m 5

Carico Kg/cm² 0,55

Strato	Spessore (cm)	Modulo edometrico (Kg/cm ²)
1	120	50
2	80	30
3	640	100

Tensioni indotte nel sottosuolo in funzione della sagoma e della profondità Kg/cm²



SOMMA CEDIMENTI STRATO N°1	In cm	1,31
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°2	In cm	1,36
SOMMA CEDIMENTI STRATO N°3	In cm	1,88

TOTALE CEDIMENTI	In cm	4,55
-------------------------	--------------	-------------



LATO (m)	PRESSIONE Kg/cmq	CEDIMENTI ELASTICI (cm)	CEDIMENTI RIGIDI (cm)
		0	
5	0,35	2,9	2,18
5	0,45	3,72	2,79
5	0,55	4,55	3,41

Tali cedimenti teorici calcolati ,supponendo strutture estremamente rigide, si esauriranno in diverse fasi e tempi.

In fase di costruzione gli assestamenti immediati o a breve termine (cedimenti primari) potranno essere assorbiti nella percentuale del 70-80 ,mentre i cedimenti secondari potranno avere un decorso di diversi anni con abbassamento anche di qualche millimetro.

Nelle calcolazioni si e' tenuto conto di fondazioni molto rigide e ben nervate,per cui il valore trovato al baricentro viene ridotto di un coefficiente che spesso assume il valore di 0,75 per ottenere il cedimento uniforme di tutta la fondazione.

Il progettista dovrà valutare se tali valori sono compatibili con le caratteristiche del manufatto da erigere.

Non conoscendo esattamente le fasi e i tempi e le modalità di costruzione dei blocchi **si dovranno prevedere dei giunti** in corrispondenza dei corpi di fabbrica o carichi diversi.

CONSIGLI E SUGGERIMENTI



Si consiglia di realizzare per prima la sola **"ossatura"** portante del manufatto (se possibile) procedendo solo in un secondo tempo alla posa in opera delle strutture di tamponamento e riempimento ,dando così al fabbricato il tempo di anticipare buona parte degli assestamenti.

Eventuali riporti terrosi attorno ai manufatti dovranno essere eseguiti con congruo anticipo rispetto l'inizio dei lavori.

Nel caso di emungimenti di acqua non si dovranno usare acquiferi superficiali e rimanere con i pozzi a debita distanza dai manufatti.

Per quanto detto lo scrivente si mette a disposizione, durante l'escavazione del terreno di fondazione, onde valutare in situ l'attendibilità delle correlazioni stratigrafiche.

Rovigo, gennaio 2004

IL RELATORE

Dott. Geol. Luciano Alberti

A circular official stamp is partially visible behind the signature. The text "IL RELATORE" is printed above the signature, and "Dott. Geol. Luciano Alberti" is printed below it. The signature itself is a stylized, handwritten name in black ink.