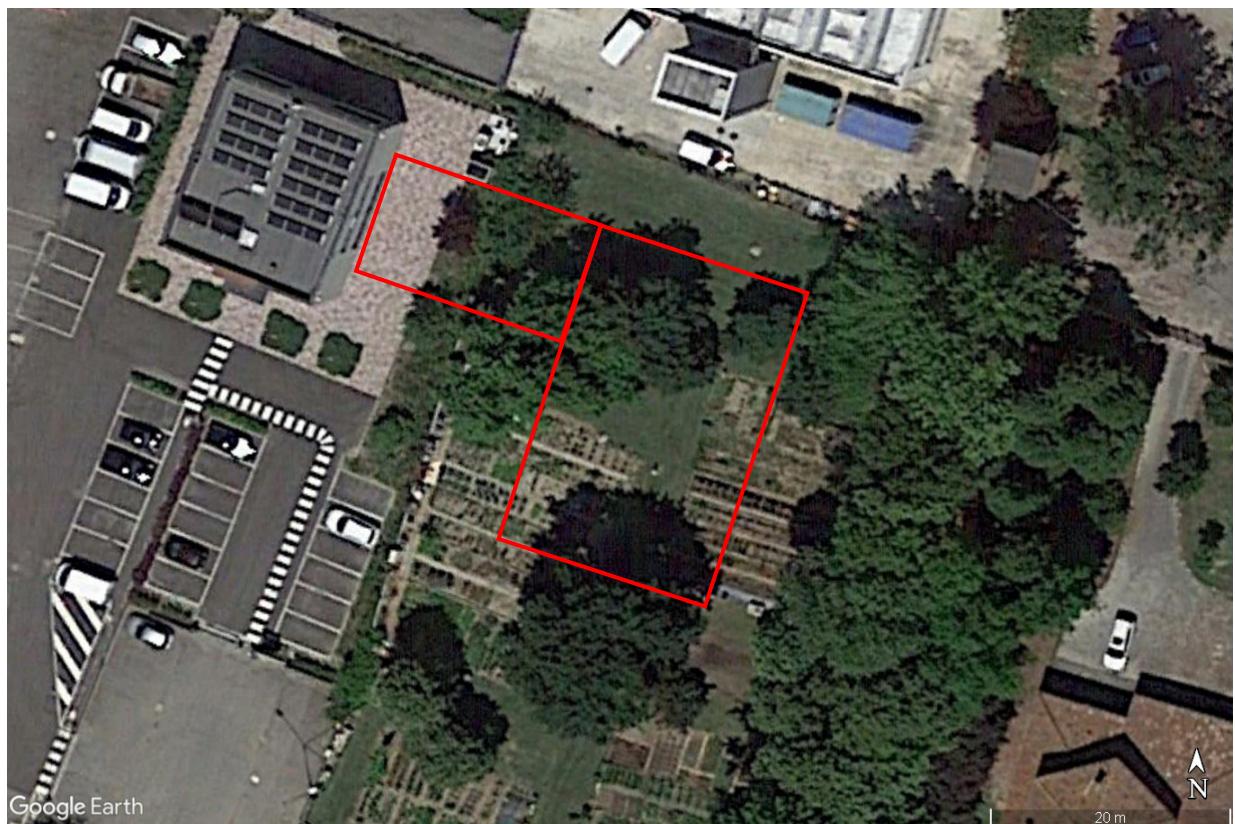


*Studio Geotecnico Chili Giuliano*  
Via Bruno Bottau n°4  
40055 Castenaso (BO)  
p.i. 01625471204  
c.f. CHL GLN 59R28 A944U

## Città Metropolitana di Bologna

## Comune di Sala Bolognese

## RELAZIONE GEOLOGICA



Progetto: per l'ampliamento di un fabbricato ad uso produttivo sito in  
Via della Pace 2/E - Località Padulle – Comune di Sala Bolognese

Proprietà: Stanzani Immobiliare srl

Data: 14/06/2022



Relazione n. 28/22

## **1.0 Premessa**

### 1.1 Premessa

Nell'ambito del progetto per la costruzione di un ampliamento sito in Via della Pace 2/E - Località Padulle – Comune di Sala Bolognese, la Committente Stanzani Immobiliare srl, mi ha affidato la redazione della presente Relazione Geologica nella quale verranno definiti:

- **Caratteristiche meccaniche del terreno**
- **Modello litotecnico del terreno;**
- **Verifiche degli Stati Limite del terreno con i nuovi carichi**

Gli scopi precedentemente elencati sono stati perseguiti mediante la realizzazione di n°3 prove penetrometriche statiche eseguite con piezocono spinta a profondità comprese tra – 11,24 m e 20,08 m dal p.c. attualeL'elaborato è stato redatto seguendo quanto richiesto dalla Normativa Vigente di cui si riportano gli estremi:

- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n°3274 del 20/03/2003 e successive modificazioni.**
- **Nuove Norme Tecniche per le costruzioni, D.M. n°30 del 14/01/ 2008.**
- **Decreto Ministeriale n°8 del 17/01/2018 Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni – Supplemento alla G.U. n°42 del 20/02/2018**
- **Decreto Giunta Regionale Emilia-Romagna n. 567 del 7/04/2003.**
- **Atto d'Indirizzo Tecnico dell'Assemblea Legislativa RER, Progr. N. 112, oggetto n. 2131 del 2/05/2007.**
- **Decreto Legislativo della Giunta Regione Emilia-Romagna n.2193 del 21/12/2015**
- **Decreto Legislativo della Giunta Regione Emilia-Romagna n.630 del 29/04/2019**
- **Decreto Legislativo della Giunta Regione Emilia-Romagna n.476 del 14/04/2021**
- **L.R. n. 19 del 30/10/2008.**
- **L.R. n. 24 del 17/12/2017**
- **PTCP Provincia di Bologna adottato con delibera c.d. n. 3 del 11/02/2003.**
- **PTM Città Metropolitana di Bologna**
- **PSC Unione Terre d'Acqua**
- **Norme AGI 1977 – Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.**
- **Norme AGI 2005 – Aspetti Geotecnici della progettazione in zona sismica.**

Il lavoro è stato completato dall'esame di dati pubblicati (sia su supporto cartaceo che informatico) quali:

- Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni – Cestelli Guidi 1991
- Fondazioni progetto e analisi – Bowles 1988
- Geotecnica – Lancellotta 1987
- Elementi di Geotecnica – Colombo, Coleselli 1974
- Prove Geotecniche in situ – Ferruccio Cestari 1990
- Prove Geotecniche in situ – Alberto Bruschi 2010
- Liquiter - Geostru
- Geologia applicata – Maurizio Pellegrini
- Ingegneria geotecnica nelle aree sismiche – a Cura di Teresa Crespellani 1999

Prove e rilievi effettuati dallo Scrivente in zone limitrofe a quella oggetto di studio hanno completato lo studio del sito.

## 2.0 Modalità di prova

### 2.1. Prove penetrometrica statica (CPT) Norma ATSM (D..3441 – 79) aggiornata (D3441 – 86)

La prova Penetrometrica Statica con cono sismico (SCPTu) è conosciuta ed usata in tutto il mondo essendo presente sul mercato dal 1974 come CPTE (punta Elettrica).

L'attrezzatura di prova è costituita da una punta conica del diametro di 35 mm e angolo di apertura del cono di 60° che viene infissa nel terreno con un velocità di 2 mm/s. La punta è seguita da un settore che porta un anello poroso necessario per misurare le variazioni delle pressione interstiziale al passaggio della punta, tale anello può essere posizionato in tre zone della punta ovvero: direttamente sul cono (u1), immediatamente sopra al cono (u2) e sul manicotto a tergo del cono (u3). Generalmente si usa un settore poroso solo ma esistono punte con 2 e con tre settori porosi applicati contemporaneamente.

Dietro al cono, generalmente subito a monte rispetto al settore poroso u2, si trova un tratto di 150 mm utilizzato per la misura della pressione di attrito laterale esercitata dal terreno dopo il passaggio della punta. Questa misura, definita come  $f_s$ , viene utilizzata in combinazione con la pressione di rottura del terreno ( $q_c$ ) al fine di definire per via indiretta il tipo litologico attraversato.

Tutte le misure avvengono mediante celle di carico e sensori posizionati sulla punta e vengono trasmesse e registrate in tempo reale (tramite un cavo coassiale contenuto entro le aste di prolunga) da un elaboratore elettronico in superficie.

La punta SCPTu contiene anche sensori che permettono di misurare la velocità delle onde sismiche di taglio nel terreno dando modo di poter ricercare tutti quei parametri meccanici che definiscono il terreno dal punto della risposta sismica.

La procedura e la qualità della prova sono ancora oggetto di discussione normativa da parte dell'IRTP (International reference test procedure) che comunque ha definito 4 classi di qualità delle prove a seconda del tipo di progetto e dell'accuratezza con cui bisogna ricostruire il sottosuolo.

L'attrezzatura di esecuzione della prova deve essere così costituita:

- n°1 attrezzatura autocarrata o cingolata con capacità di spinta compresa tra 5 ton e 20 ton
- n°1 punta SCPTu dotata di celle di carico per la lettura di  $q_c$  ed  $f_s$ ; la cella deve essere dotata di anello poroso per effettuare le letture di  $u$  (nel nostro caso u2). Nella cella devono essere inseriti anche sensori che registrano la temperatura e l'inclinazione della attrezzatura di perforazione questo in quanto le Norme prevedono che oltre il 2% di inclinazione occorre eseguire delle correzioni sulla lettura della profondità ed inoltre la  $q_c$  è funzione della temperatura dei circuiti all'interno della punta.
- aste di prolunga in numero idoneo a raggiungere la profondità prevista dalle indagini.

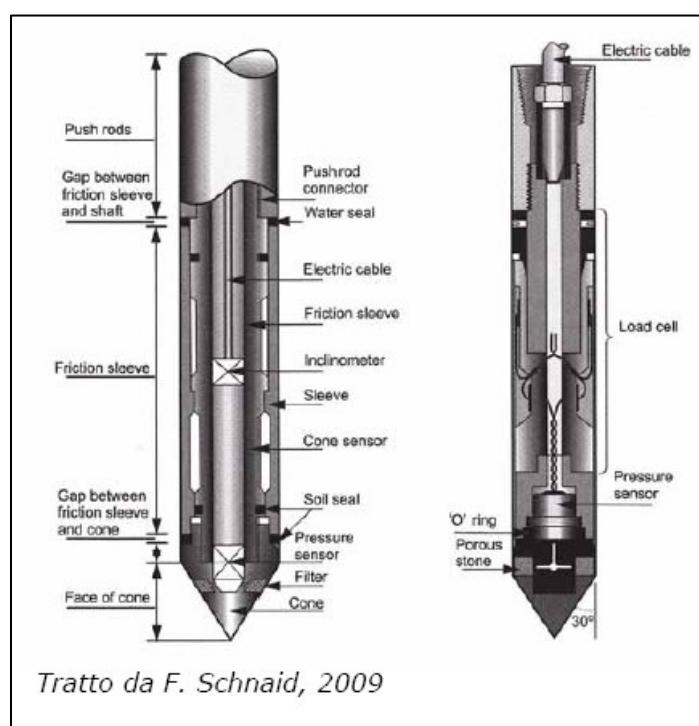
La modalità di esecuzione della prova prevede le seguenti fasi:

- Disaerazione della punta e del vano anteriore della cella di carico mediante iniezioni di olio siliconato; questa tecnica presenta diversi svantaggi consistenti nel fatto che se la punta viene utilizzata al di fuori di terreni saturi è altissima la probabilità di desaturazione della punta per fuoriuscita del liquido. Pertanto prima di iniziare una prova con questo tipo di saturazione bisogna eseguire un preforo (p.es con una punta meccanica CPT), estrarre le aste di preforo e introdurre nel foro la punta

opportunamente confinata (p.es guaina in lattice di gomma). Per questo motivo è invalso l'uso di effettuare la desaturazione della punta mediante grasso siliconico che, avendo una densità maggiore fuoriesce in maniera più lenta permettendo di raggiungere la falda prima che avvenga al desaturazione. La differenza tra le due modalità sta nel fatto che le reazioni ai cambiamenti di pressione nella punta saturata a liquido sono immediate mentre, pur non pregiudicando la validità della prova, quelle con la punta saturata a grasso sono più lente.

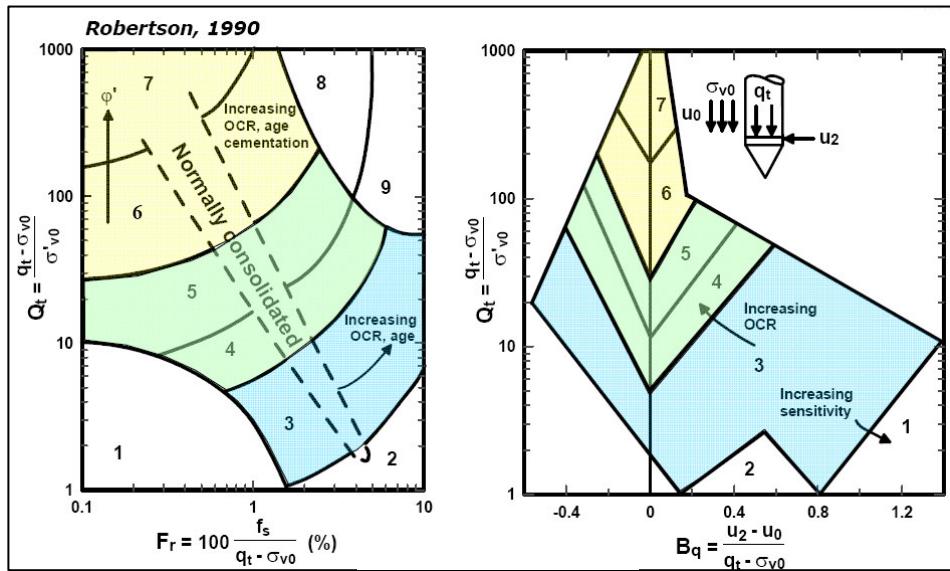
- Approfondimento della punta entro il terreno della punta in maniera continua con una velocità di avanzamento di  $2 \pm 0,5$  cm/sec; uniche interruzioni concesse sono quelle per la aggiunta di aste di prolunga e per le prove di dissipazione (che verranno trattate in un paragrafo a parte). In merito alle aste di prolunga è ammessa una flessione al centro di 0,5 mm per le aste più profonde ed 1 mm per le aste più superficiali, è per questo che è buona norma inserire nella batteria di aste alcune prolunghe dotate di anello centratore (allargatore) che essendo a contatto con i terreni attraversati riduce la flessione delle aste durante la fase di spinta.
- Una volta raggiunta la profondità desiderata si ritira la batteria di perforazione

In fig. 2.1 è rappresentata una punta CPTu con indicate le sue parti interne.



*Fig. n. 2.1 -Punta per prove penetrometriche statiche con elettriche continue con misurazione delle pressioni interstiziali (CPTu)misurazione*

La stratigrafia del terreno viene ricavata mediante il raffronto tra  $q_c$ ,  $f_c$  e  $\Delta u$  in figura 2.2 si riportano i diagrammi realizzati da Robertson 1990 ed utilizzati per la determinazione della stratigrafia (parzialmente modificata) oggetto delle schede riportate in allegato 1.



*Fig. n. 2.2 -Diagrammi utilizzati per l'elaborazione dei dati rilevati ai fini della determinazione della stratigrafia incontrata da Robertson 1990*

Il colore azzurro indica l'area in cui si hanno terreni dotati di comportamento coesivo (argille e argille limose, sabbie argillose etc.); l'area in verdino indica terreni a comportamento misto (limo argilloso sabbioso, limo sabbioso, sabbia fine limosa) e l'area in giallo indica terreni a comportamento drenato (sabbia media e fine con poco limo, sabbia media e sabbia grossolana).

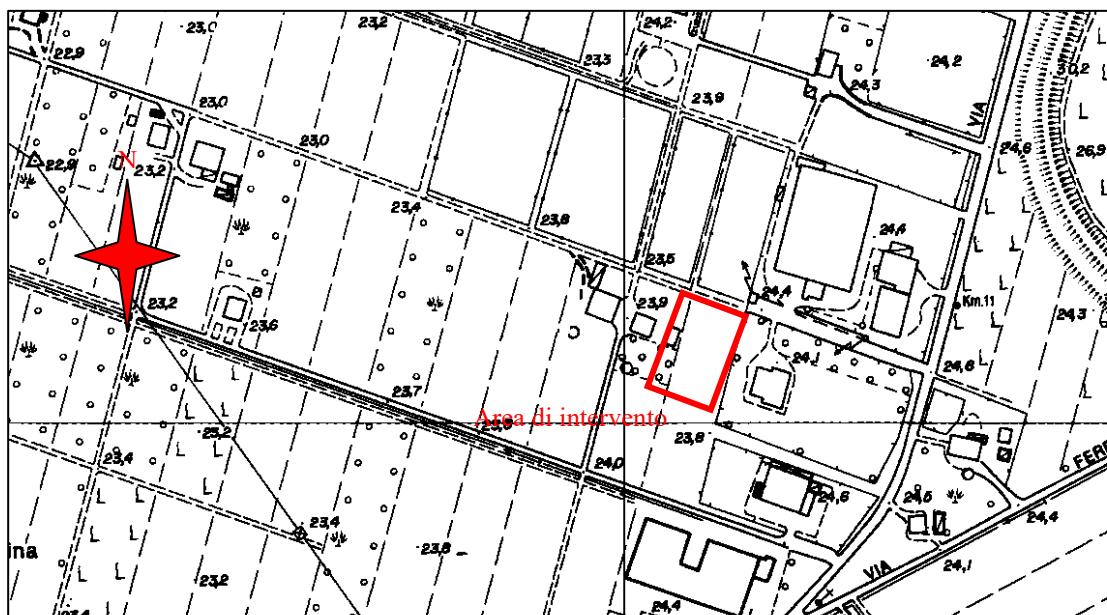
La prova non è indicata per terreni ghiaiosi

## 3.0 Ubicazione

### 3.1 Ubicazione

Foglio 202 scala 1:50.000 – San Giovanni in Persiceto.  
Tavoletta 202 SE scala 1:25.000 – San Giovanni in Persiceto  
Sezione 202160 scala 1:10.000 – Padulle  
Elemento 202164 scala 1:5.000 – Padulle

La corografia dell'area è rappresentata con gli estratti della C.T.R., scala 1:5.000 (Fig. 3.1).



### 3.2 Ubicazione delle prove



Fig. n. 3.2 – Ubicazione delle prove e su estratto di planimetria di planimetria catastale ingrandito alla scala 1:500

## 4.0 Modello geotecnico del terreno

I dati provenienti dalle prove in situ sono state elaborate attraverso un programma di elaborazione elettronica, Static Probing, che associa ad ogni intervallo individuato lungo le verticali d'indagine i relativi parametri geotecnici.

Attraverso l'analisi dei dati viene realizzato un Modello geotecnico del terreno (la cui interpretazione grafica è riportata il Appendice 2) dell'area interessata dall'opera in progetto; la determinazione del valore dei parametri meccanici associati a ciascuno strato avviene, secondo quanto richiesto dalle NTC, considerando tutte le prove e, per ogni unità geotecnica definita, utilizzando valori vicini alla media; convenzionalmente tale elaborazione avviene considerando come valore caratteristico ( $X_k$ ) il 5° frattile della distribuzione dei valori medi di ogni intervallo (5° frattile della media) con il metodo di Cox.

Corrispondente ad una distribuzione log normale della curva Gaussiana e rappresentabile con la seguente relazione:

$$L_{1-\alpha}(\bar{Y}, S^2) = \bar{Y} + \frac{S^2}{2} \pm z_{1-\alpha/2} * \sqrt{\frac{S^2}{n} + \frac{S^4}{2(n-1)}}$$

Con

$\bar{Y}$  = valore medio del dataset con distribuzione lognormale

$z$  = distribuzione normale standardizzata

$t$  = distribuzione di Student ad  $n-1$  gradi di libertà

$S$  è la deviazione standard del campione

$N$  numero dei dati.

Per parametri meccanici facenti capo a terreni dotati di comportamento granulare si deve fare riferimento ad una distribuzione della media che rispetti la seguente relazione:

$$\mu = t(n-1) \left( \frac{s}{\sqrt{n-1}} \right) + \bar{x}$$

Con:

$\mu$  = valore ricercato

per tutti gli altri termini valgono le descrizioni fornite per la formula precedente.

I valori caratteristici così calcolati sono quelli che vengono utilizzati per le valutazioni del comportamento del terreno in quei processi che coinvolgono volumi elevati dello stesso; per fenomeni che coinvolgono volumi piccoli di terreno (p.es. slittamenti) il valore considerato è semplicemente il 5° frattile della distribuzione Gaussiana dei valori di una determinata unità geotecnica.

Quanto riportato è riferito ai parametri da utilizzare nelle verifiche degli SLU (sia statici che dinamici); nelle verifiche degli SLE (sia statici che dinamici) i parametri geotecnici utilizzati fanno riferimento alla media dei valori per quello strato e valgono per tutta l'area di indagine.

Per gli SLE si utilizza il modulo elastico del terreno considerandone la media per ogni strato.

In tabella 4.1 ÷ 4.4 si presentano le suddivisioni stratigrafiche di dettaglio delle prove; i colori abbinati ai vari livelli definiscono le unità omogenee i cui parametri caratteristici sono riportati in tabella 4.5 ed in appendice 2 – Modello Geotecnico.

PROVA ... Nr.1					Data: 07/06/2022				
Committente: Stanzani Immobiliare srl					Falda: - 2,0 m				
Cantiere: Ampliamento sede					pag 1/2				
Località: Via Platani - Padulle									
Prof. Strato	Tipo	$\gamma_n$	$\gamma_{sat}$	$c_u$	$\varphi'$	Mo	E	G	
m	m	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	°	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	
0,00	0,80		2,10	2,18	2,29		105,17	63,00	275,05
0,80	0,88	C	1,99	2,07	1,47		57,00	34,20	189,17
0,88	1,24	C	1,93	2,01	1,06		76,40	22,80	148,13
1,24	1,68	C	1,84	1,92	0,68		46,80	14,10	109,80
1,68	1,84	C	1,89	1,97	0,89		63,50	18,90	132,31
1,84	2,00	C	1,84	1,92	0,69		48,35	14,40	112,01
2,00	2,16	C	1,84	1,92	0,67		47,00	14,10	110,09
2,16	2,52	C	1,82	1,90	0,60		41,75	12,60	102,40
2,52	2,72	C	1,88	1,96	0,82		59,05	17,70	126,56
2,72	3,02	C	1,85	1,93	0,70		49,90	15,00	114,19
3,02	3,42	C	1,91	1,99	0,97		71,65	21,60	142,44
3,42	4,00	C	1,83	1,91	0,63		45,65	13,80	108,14
4,00	4,22	C	1,81	1,89	0,55		39,90	12,00	99,61
4,22	6,30	C	1,78	1,86	0,47		57,04	10,80	92,98
6,30	6,44	C	1,92	2,00	0,97		74,65	22,50	146,05
6,44	7,08	C	1,80	1,88	0,51		39,60	12,00	99,15
7,08	7,68	C	1,79	1,87	0,48		38,05	11,40	96,76
7,68	7,80	C	1,86	1,94	0,72		56,55	17,10	123,26
7,80	8,10	C	1,88	1,96	0,77		60,50	18,30	128,45
8,10	8,56	C	1,89	1,97	0,84		66,65	20,10	136,28
8,56	8,70	C	1,83	1,91	0,58		46,55	14,10	109,44
8,70	8,86	C	1,90	2,20	1,05		84,75	25,50	157,83
8,86	9,40	I	1,94	2,02		32,70	71,22	71,22	248,41
9,40	9,98	C	1,95	2,03	1,14		93,40	27,90	167,48
9,98	10,22	C	1,86	1,94	0,68		55,95	16,80	122,46
10,22	10,56	C	1,86	1,94	0,70		57,50	17,10	124,52
10,56	10,78	C	1,82	1,90	0,55		46,80	14,10	109,80
10,78	11,04	C	1,89	1,97	0,83		68,20	20,40	138,21
11,04	11,16	C	1,87	1,95	0,74		61,25	18,30	129,42
11,16	11,36	C	1,87	1,95	0,74		61,55	18,60	129,81
11,36	11,76	C	1,90	1,98	0,87		72,25	21,60	143,17
11,76	12,12	C	1,87	1,95	0,72		60,80	18,30	128,84
12,12	12,26	C	1,91	1,99	0,87		73,10	21,90	144,19
12,26	12,42	C	1,84	1,92	0,60		51,85	15,60	116,90
12,42	12,52	C	1,87	1,95	0,72		61,05	18,30	129,16
12,52	12,66	C	1,81	1,89	0,49		44,00	13,20	105,74
12,66	12,78	C	1,85	1,93	0,62		53,75	16,20	119,49
12,78	13,88	C	1,89	1,97	0,81		69,25	20,70	139,50
13,88	14,22	C	1,90	1,98	0,85		73,25	21,90	144,37
14,22	14,72	C	1,88	1,96	0,72		63,40	18,90	132,18
14,72	15,24	C	1,88	1,96	0,72		64,30	19,20	133,32
15,24	15,46	C	1,86	1,94	0,64		58,10	17,40	125,31
15,46	15,72	C	1,88	1,96	0,72		65,05	19,50	134,27

Tabella 4.1 – Stratigrafia di dettaglio CPTu 1 pag 1/2

PROVA ... Nr.1				Data: 07/06/2022				
Committente: Stanzani Immobiliare srl				Falda: - 2,0 m				
Cantiere: Ampliamento sede				pag 2/2				
Località: Via Platani - Padulle								
Prof. Strato m	Tipo m	$\gamma_n$ $t/m^3$	$\gamma_{sat}$ $t/m^3$	$c_u$ $Kg/cm^2$	$\varphi'$ °	Mo $Kg/cm^2$	E $Kg/cm^2$	G $Kg/cm^2$
15,72	15,86	C	1,85	1,93	0,6	55,5	16,8	121,86
15,86	16,28	C	1,89	1,97	0,77	69,2	20,7	139,44
16,28	16,76	C	1,86	1,94	0,65	60,35	18	128,26
16,76	17,74	C	1,83	1,91	0,53	51,65	15,6	116,62
17,74	17,86	I	1,90	2,20		28,7	25,74	133,39
17,86	18,46	C	1,85	1,93	0,59	57,15	17,1	124,06
18,46	18,58	I	1,90	2,20		28,7	35,96	35,96
18,58	18,88	C	1,96	2,04	1,09	99,35	29,7	173,92
18,88	19,00	C	1,88	1,96	0,69	65,85	19,8	135,28
19,00	19,92	C	1,86	1,94	0,63	61,9	18,6	130,26
19,92	20,02	C	1,86	1,94	0,61	60,85	18,3	128,91
20,02	20,28	C	1,85	1,93	0,58	58,85	17,7	126,3

Tabella 4.2 – Stratigrafia di dettaglio CPTu 1 pag2/2

Committente: Stanzani Immobiliare srl				Falda: - 2,0 m					
Cantiere: Ampliamento sede				pag 1/1					
Località: Via Platani - Padulle									
Prof. Strato	Tipo	$\gamma_n$	$\gamma_{sat}$	$c_u$	$\varphi'$	Mo	E	G	
m	m	t/m³	t/m³	Kg/cm²	°	Kg/cm²	Kg/cm²	Kg/cm²	
0,00	0,10	I	0,00	0,00	--	39,20	4,44	--	45,58
0,10	0,46	I	1,90	2,20	--	45,00	77,22	77,22	260,99
0,46	0,74	C	2,02	2,10	1,80	--	67,75	40,80	210,23
0,74	0,86	C	1,91	1,99	0,91	--	69,35	20,70	139,63
0,86	1,04	C	1,89	1,97	0,82	--	62,35	18,60	130,84
1,04	1,32	C	1,78	1,86	0,41	--	51,52	9,60	87,38
1,32	1,72	C	1,81	1,89	0,50	--	38,60	11,70	97,61
1,72	1,86	C	1,82	1,90	0,55	--	42,95	12,90	104,19
1,86	2,08	C	1,81	1,89	0,50	--	39,40	11,70	98,84
2,08	2,44	C	1,82	1,90	0,52	--	41,35	12,30	101,80
2,44	2,76	C	1,78	1,86	0,43	--	54,88	10,20	90,81
2,76	2,94	C	1,76	1,84	0,36	--	47,60	9,00	83,25
2,94	3,08	C	1,83	1,91	0,57	--	45,85	13,80	108,43
3,08	3,20	C	1,85	1,93	0,62	--	49,65	15,00	113,84
3,20	3,46	C	1,79	1,87	0,44	--	36,20	10,80	93,86
3,46	3,78	C	1,84	1,92	0,61	--	49,00	14,70	112,93
3,78	3,88	C	1,79	1,87	0,44	--	36,45	10,80	94,25
3,88	4,22	C	1,83	1,91	0,56	--	45,35	13,50	107,71
4,22	4,84	C	1,82	1,90	0,51	--	42,65	12,90	103,75
4,84	4,90	C	1,94	2,02	1,09	--	85,95	25,80	159,19
4,90	5,10	I	1,90	2,20	--	30,80	38,14	38,14	169,61
5,10	5,30	C	1,74	1,82	0,31	--	44,64	8,40	80,05
5,30	5,44	C	1,78	1,86	0,39	--	54,72	10,20	90,65
5,44	7,26	C	1,78	1,86	0,38	--	55,20	10,50	91,14
7,26	7,44	C	1,91	1,99	0,88	--	73,00	21,90	144,07
7,44	8,24	C	1,80	1,88	0,45	--	40,90	12,30	101,12
8,24	8,74	C	1,80	1,88	0,44	--	40,35	12,00	100,29
8,74	8,90	C	1,85	1,93	0,59	--	52,25	15,60	117,45
8,90	9,02	C	1,85	1,93	0,59	--	52,45	15,60	117,72
9,02	9,34	C	1,85	1,93	0,60	--	53,30	15,90	118,88
9,34	9,44	C	1,83	1,91	0,53	--	48,00	14,40	111,51
9,44	9,70	C	1,87	1,95	0,68	--	59,70	18,00	127,41
9,70	9,90	I	1,90	2,20	--	29,90	50,94	50,94	202,41
9,90	10,02	C	1,93	2,01	0,95	--	80,55	24,30	153,00
10,02	10,48	C	1,81	1,89	0,46	--	43,55	13,20	105,08
10,48	10,72	C	1,84	1,92	0,53	--	49,70	15,00	113,91
10,72	10,80	C	1,90	1,98	0,82	--	71,20	21,30	141,89
10,80	11,16	C	1,88	1,96	0,69	--	61,60	18,60	129,87
11,16	11,24	C	1,85	1,93	0,56	--	52,40	15,60	117,65

Tabella 4.3 – Stratigrafia di dettaglio CPTu 2 pag 1/1

PROVA ... Nr.3				Data: 07/06/2022				
Committente: Stanzani Immobiliare srl				Falda: - 2,0 m				
Cantiere: Ampliamento sede				pag 1/1				
Località: Via Platani - Padulle								
Prof. Strato	Tipo	$\gamma_n$	$\gamma_{sat}$	$c_u$	$\varphi'$	Mo	E	G
m	m		t/m³	t/m³	Kg/cm²	°	Kg/cm²	Kg/cm²
0,00	0,06	I	0,00	0,00	--	44,70	7,02	--
0,06	0,16	I	1,90	2,20	--	45,00	46,72	46,72
0,16	0,32	C	2,01	2,09	1,68	--	63,10	37,80
0,32	0,52	C	1,99	2,07	1,48	--	55,68	33,30
0,52	0,70	C	1,92	2,00	0,96	--	72,50	21,60
0,70	0,82	C	1,85	1,93	0,63	--	47,80	14,40
0,82	0,98	C	1,91	1,99	0,90	--	68,50	20,40
0,98	1,12	C	1,85	1,93	0,66	--	50,20	15,00
1,12	1,32	C	1,76	1,84	0,38	--	47,36	9,00
1,32	1,60	C	1,81	1,89	0,52	--	40,30	12,00
1,60	1,72	C	1,79	1,87	0,44	--	55,36	10,50
1,72	1,86	C	1,82	1,90	0,55	--	42,95	12,90
1,86	1,96	C	1,78	1,86	0,42	--	52,64	9,90
1,96	2,04	C	1,81	1,89	0,49	--	38,80	11,70
2,04	2,44	C	1,96	2,04	1,22	--	93,70	28,20
2,44	2,58	C	1,88	1,96	0,77	--	60,25	18,00
2,58	2,72	C	1,78	1,86	0,41	--	52,80	9,90
2,72	3,02	C	1,82	1,90	0,53	--	42,15	12,60
3,02	3,26	C	1,84	1,92	0,59	--	47,15	14,10
3,26	3,36	C	1,77	1,85	0,38	--	51,04	9,60
3,36	3,54	C	1,87	1,95	0,72	--	57,35	17,10
3,54	3,78	C	1,81	1,89	0,49	--	39,90	12,00
3,78	3,90	I	1,90	2,20	--	30,90	33,80	33,8
3,90	4,14	C	1,90	1,98	0,87	--	69,30	20,70
4,14	4,44	C	1,82	1,90	0,52	--	43,30	12,90
4,44	4,68	C	1,84	1,92	0,60	--	48,95	14,70
4,68	5,22	C	1,81	1,89	0,49	--	41,05	12,30
5,22	5,32	C	1,85	1,93	0,63	--	52,45	15,60
5,32	5,56	C	1,79	1,87	0,42	--	36,30	10,80
5,56	5,68	C	1,77	1,85	0,37	--	52,24	9,90
5,68	5,88	C	1,78	1,86	0,40	--	56,80	10,50
5,88	6,66	C	1,78	1,86	0,39	--	55,52	10,50
6,66	6,88	C	1,82	1,90	0,50	--	43,35	12,90
6,88	7,30	C	1,84	1,92	0,59	--	50,60	15,30
7,30	7,64	C	1,90	1,98	0,83	--	68,85	20,70
7,64	7,78	C	1,85	1,93	0,61	--	52,45	15,60
7,78	7,88	C	1,83	1,91	0,54	--	47,30	14,10
7,88	8,42	C	1,93	2,01	1,01	--	83,30	24,90
8,42	8,88	C	1,90	1,98	0,80	--	67,70	20,40
8,88	9,00	C	2,00	2,08	1,55	--	62,22	37,20
9,00	9,34	C	1,87	1,95	0,66	--	58,10	17,40
9,34	9,70	C	1,86	1,94	0,64	--	56,45	16,80
9,70	9,90	I	1,90	2,20	--	29,80	50,94	50,94
9,90	10,02	C	1,93	2,01	0,95	--	80,55	24,30
10,02	10,44	C	1,81	1,89	0,46	--	43,65	13,20
10,44	10,66	C	1,96	2,04	1,17	--	97,25	29,10
10,66	11,16	C	1,85	1,93	0,57	--	52,85	15,90
11,16	11,42	C	1,86	1,94	0,61	--	56,20	16,80
								122,79

Tabella 4.4 – Stratigrafia di dettaglio CPTu 3 pag 1/1

Modello geotecnico									
	$\gamma_{nk}$	$\gamma_{satk}$	$c_{upk}$	$c_{ugk}$	$\phi'_{pk}$	$\phi'_{gk}$	Mo	E	G
	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	°	°	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
unità 1	1,96	2,04	0,75	1,28			74,94	29,24	170,63
unità 2	1,89	1,97	0,46	0,78			64,50	17,73	132,95
unità 3	1,83	1,91	0,34	0,58			47,30	14,17	110,09
unità 4	1,79	1,87	0,27	0,46			50,08	11,46	96,58
unità 5	1,91	2,14			26,00	31,00	53,42	53,42	206,67

Tabella 4.5 – Modello geotecnico

### Legenda

$\gamma$  = peso specifico del terreno

$c_u$  grande = parametro di coesione non drenata da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare grandi volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5<sup>o</sup> percentile della distribuzione della media di una curva di distribuzione log-normale

$c_u$  piccolo = parametro di coesione non drenata da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare volumi di terreno limitati (p.es. scorrimenti o carico limite sui pali di fondazione), il valore è stato calcolato sul 5<sup>o</sup> percentile di una curva di distribuzione log-normale

$\phi_{grande}$  = parametro di angolo di attrito efficace da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare grandi volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5<sup>o</sup> percentile della distribuzione della media di una curva di distribuzione gaussiana

$\phi_{piccolo}$  = parametro di angolo di attrito efficace da utilizzare per calcoli in cui si debbano considerare piccoli volumi del terreno, il valore è calcolato sul 5<sup>o</sup> percentile di una curva di distribuzione gaussiana

M<sub>0</sub> = Modulo edometrico

E<sub>u</sub> – E<sub>y</sub> = Modulo elastico – Modulo di Young.

G = Modulo elastico di resistenza al taglio

N.B. i parametri indicati nel modello geotecnico debbono essere considerati come caratteristici del terreno

## 5.0 Caratteristiche geometriche dell'opera

L'opera in progetto prevede la costruzione di un capannone industriale prefabbricato a forma in pianta di L con dimensioni massime di 31,07 m x 41,84 m ed altezza di circa 9 m; il fabbricato si svilupperà su due piani (piano terra e piano primo). La costruzione presenta sul lato E una rientranza necessaria a preservare dall'abbattimento una pianta di alto fusto di particolare pregio.

Il Progettista delle strutture ha ipotizzato di utilizzare fondazioni a plinto di differenti misure che vanno da 1,5 m di lato fino a 4,0 m di lato; tutte queste tipologie avranno fondazioni a pianta quadrata; i nodi 4 – 5 e 21 – 22 sono stati incorporati in un unico plinto avente pianta rettangolare delle dimensioni di 4,0 m x 7,0 m. Tutti i plinti sono collegati tra loro da cordoli che ne uniformano il comportamento in relazione alle sollecitazioni simiche.

Il piano di fondazione si considera a – 1,50 m dalla quota 0,0 del piazzale dei parcheggi (- 0,80 m dal p.c. attuale).

Nel calcolo delle resistenze sono stati considerati solamente i plinti più cariati per ogni tipologia nell'ambito del raggio di influenza di ogni prova.

## 6.0 Calcolo degli SLU ed SLE in condizioni statiche

### 6.1 Stato Limite Ultimo

La Normativa NTUC 2018 parte da un livello prestazionale sia dei materiali da costruzione che dei terreni interessati dalla stessa per definire lo stato limite ultimo (SLU) ovvero quella relazione per la quale è verificato

$$Ed \leq Rd$$

In cui Ed sono le azioni (carichi) in gioco ed Rd sono le resistenze che contrastano le prime. Le verifiche debbono essere eseguite utilizzando gli Stati Limite Ultimi (SLU) sia di tipo geotecnico (GEO) in cui si devono verificare il collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno che di tipo strutturale (STR) in cui si esamina il collasso per raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

Le verifiche degli SLU (STR e GEO) debbono essere eseguite mediante l' Approccio 2

Esso tiene in conto per la parte GEO la Combinazione dei coefficienti parziali A1 + M1 + R3 in cui A1 sarà dato dai coefficienti dati nella tabella 6.2.I del NTUC 2018 (tabella 6.1) moltiplicati per i diversi tipi di Azione; M1 vedrà applicati ai parametri geotecnici caratteristici (ripresi dal Modello geotecnico del terreno) i coefficienti riportati nella tabella 6.2.II. Per il termine R3 (tabella 6.2 )che va a diminuire il termine delle resistenze, si dovranno utilizzare i coefficienti riportati nella tabella 6.4.I che valgono rispettivamente 2,3 e 1,1 se si tratta di SLU che coinvolgono volumi grandi di terreno (p.es la capacità portante) o volumi piccoli di terreno (p.es. lo scorrimento sul piano di posa).

In questo Approccio la stessa Combinazione vale per la parte strutturale (STR) solamente che il coefficiente R3 = R1 = 1; pertanto nell'Approccio 2 una volta verificata la Combinazione GEO quella STR sarà sempre verificata.

**Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.**

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 6.1 – tabella 6.2.I NTUC 2018.

**Tabella 6.4.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.**

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

Tabella 6.2 – tabella 6.4.I NTUC 2018.

Le Azioni agenti sul terreno sono date dalla sommatoria dei diversi tipi di carico moltiplicati per i coefficienti A1

$$Ed = \sum N_i * A1_i$$

In cui la sommatoria degli Ni è il carico totale prodotto dalla struttura, e A1 (vedi tab. 6.1 ) è un coefficiente che lo incrementa di un valore; esso varia tra 1,3 per quello che riguarda i carichi permanenti strutturali e 1,5 per quello che riguarda i carichi permanenti non strutturali e quelli variabili. Il calcolo delle Azioni è oggetto dell'Appendice 3.

La valutazione di Rd parte dal calcolo della capacità portante secondo la Formula di Brich Hansen nella sua forma da applicare nel caso in cui i terreni siano dotati di coesione non drenata (come presentata nel testo Geotecnica – Renato Lancellotta pag. 462).

$$q_{lim} = c_u * N_c * s_c * d_c * i_c * g_c * b_c + \gamma * D$$

con

$q_{lim}$	pressione limite
$c_u$	coesione non drenata (in kN e/o ton/m <sup>2</sup> )
$N_c$	fattore di capacità portante ( in caso di terreni coesivi e $\varphi' = 0$ , $N_c = 5,14$ )
$s_c$	coefficiente di forma
$d_c$	coefficiente profondità che varia a seconda se il rapporto D sia maggiore o minore di B
$i_c$	coefficiente di inclinazione del carico
$g_c$	coefficiente riferito all'inclinazione del piano di campagna
$b_c$	coefficiente riferito all'inclinazione del piano di posa
$\gamma$	peso specifico del terreno al di sopra rispetto al piano di posa
D	profondità del piano di posa.

Per le formule che determinano i coefficienti s,d,i,g e b si veda il testo citato pagg. 463 e 464

I coefficienti citati sono riportati anche in Appendice 4 assieme al calcolo della Resistenza allo SLU ed allo SLV.

Da quanto riportato nei testi di cui al paragrafo 1.0 per le verifiche a compressione la condizione non drenata è certamente quella più cautelativa per questo motivo vengono omesse le verifiche a lungo termine.

Le diseguaglianze tra Ed ed Rd sono verificate per tutte i plinti considerati.

## 6.2 Stato Limite Esercizio

Lo Stato Limite di Esercizio (SLE) consiste nel verificare che la struttura non induca nel terreno spostamenti tali da provocare, in condizioni statiche il danneggiamento della struttura sia in valore assoluto che in valore differenziale.

Per il calcolo di questo stato limite è necessario prendere in considerazione il parametro del modulo elastico dei terreni e confrontarlo con il carico che verrà applicato.

che in questo caso consistono in spostamenti e deformazioni che possano limitare l'uso della costruzione , la sua efficacia ed il suo aspetto e deve essere:

$$E_d \leq C_d$$

In cui  $C_d$  sono le prestazioni (spostamenti assoluti e differenziali) compatibili con la struttura in esame che devono essere forniti dal progettista.

$E_d$  corrisponde al valore dell'effetto delle azioni (spostamenti verticali) indotte dal peso efficace della struttura entro lo spessore significativo di terreno ( $H_0$ ); quest'ultimo viene definito come lo spessore in cui il carico litostatico è 10 volte maggiore rispetto alla variazione di carico indotta dalla struttura; per il valore di  $H_0$  si veda l'Appendice 4 - Calcolo di SLE ed SLD.

Per il calcolo verranno utilizzate le suddivisioni definite per le prove eseguite

Si ipotizza il piano di fondazione posto  $a - 1,50$  m dalla quota 0.0 del piazzale e  $a - 0,80$  m dal p.c. attuale

Il parametro meccanico considerato per questa verifica è dato dal Modulo edometrico caratteristico ( $M_{ok}$ ) dei diversi strati compresi entro  $H_0$ ;  $M_{ok}$  viene determinato mediante una analisi statistica che considera la media della distribuzione gaussiana dei valori del Modulo elastico calcolata dopo la determinazione delle unità geotecniche il cui valore risultante è dato dalla media pesata dei valori medi degli strati che le compongono.

Il calcolo degli spostamenti viene attuato mediante la teoria dei proposta da Begemann per i sedimenti immediati (vedi Cestelli Guidi – Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni Volume 1 edizione 1991 pag. 561 e seguenti equazione 8.1')

$$w = (\Delta p b)/E * I_w$$

Con

$\Delta p$  = carico uniforme applicato

$b$  = lato della fondazione

$E$  = Modulo di compressibilità elastico (precedentemente indicato con  $M_0$ )

$I_w$  = coeff. adimensionale di influenza dei sedimenti ( $I_w = \int [ \Delta\sigma_z / \Delta p - \nu [(\Delta\sigma_z + \Delta\sigma_y) / \Delta p ] ] dz / b$  con l'integrale calcolato tra  $z_i$  e  $z_i + 1$

Per il calcolo è stato utilizzato un programma di calcolo automatico (Zoppel).

I risultati sono riportati in Appendice 4 – Calcolo di SLE ed SLD

Non essendo stato fornito dal progettista il valore dei sedimenti massimi e differenziali tollerati dall'opera, tale dato è stato desunto dalla bibliografia e in particolare dal testo Elementi di Geotecnica di Colombo & Coleselli pag. 393 tab. 16.4; da questi diagrammi risulta che gli spostamenti saranno compatibili sia in senso assoluto che differenziale con il tipo di opera che si intende eseguire.

## 7.0 Calcolo degli SLV ed SLD in condizioni dinamiche (sisma)

Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto le opere ed i sistemi geotecnici devono rispettare le verifiche degli stati limite.

### 7.1 Stato Limite di Vita

L'azione sismica determina all'interno della sistema struttura/terreno delle variazioni; il carico prodotto dalla struttura subisce un incremento dovuto all'azione della componente verticale dell'azione sismica; mentre la resistenza dei terreni sottostati a questa azione tende a diminuire.

Al valore del carico prodotto dalla struttura sarà necessario aggiungere il contributo dell'azione sismica dato dal peso della struttura (non fattorizzato) aumentato di un valore  $k_v = \pm 0,5 k_h$  (con  $k_h = a_{max}/g \times \beta_s$ ); i valori di Ed relativi allo SLV sono riportati in Appendice 3:

La teoria utilizzata per il calcolo di  $Q_{lim}$  è la medesima utilizzata anche per SLU (vedi par.6.1); l'effetto dell'azione sismica è stato calcolato introducendo sul carico limite il coefficiente correttivo  $z_c$  annullandosi gli altri ( $zq$ , e  $zy$ ) in quanto si annullano i rispettivi fattori di capacità portante trovandoci in condizioni non drenate.

la cui formula di  $z_c$  è riportata nella tabella 7.1

$$z_c = [1 - 0,32 * k_h]$$

Tabella 7.1 – coefficienti da applicare a  $q_{lim}$  nella valutazione del carico limite in condizioni pseudostatiche.

con  $k_h$  coefficiente derivato dall'accelerazione massima in quel dato sito espresso come  $a_{max}/g \times \beta_s$

La categoria del sottosuolo a sua volta dipende dalla  $V_{s30}$  registrata nel sito (vedi paragrafo 6.0 relazione geologica).

Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_s$	$\beta_s$
$0,2 < a_e(g) \leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_e(g) \leq 0,2$	0,27	0,24
$a_e(g) \leq 0,1$	0,20	0,20

Tabella 7.2 – Tabella per la determinazione di  $\beta_s$

Il valore di  $q_{lime}$  deve poi essere diviso per il coefficiente parziale R3 (vedi tabella 6.2)

Per il calcolo di Rd si utilizza la stessa teoria usata per il calcolo di Rd nello SLU (vedi par 6.0) considerando le stesse tipologie di fondazione; i valori di Rd SLV sono riportati in Appendice 4, la diseguaglianza  $Ed \leq Rd$  risulta verificata :

## 7.2 Verifica allo slittamento sul piano di posa

Le Nuove Norme Tecniche impongono, oltre alla verifica del calcolo della portanza dei terreni di fondazione, verificata nel precedente paragrafo, anche la verifica allo slittamento della stessa, eseguita con il consueto Approccio 2 combinazione A1 + M1 + R3

Tale verifica si effettua attraverso la seguente relazione:

$$H_{sd} \leq F_{Rd} + E_{Pd}$$

Dove

$V_{sd}$  rappresenta la forza orizzontale dovuta all'azione sismica

$F_{Rd}$  la resistenza dovuta all'attrito fondazione terreno

$E_{Pd}$  la spinta passiva

Con:

$$F_{Rd} = c_{ud} A'$$

e la spinta passiva espressa nella espressione  $E_p = 1/2\gamma h^2 K_p$  con  $K_p = \tan^2(45-\varphi/2)$

I risultati dei calcoli sono riportati nell'Appendice 4

## 7.3 Stato Limite di Danno

La verifica dello Stato Limite di Danno (corrispondente in campo sismico dello SLE) consiste nel verificare che la struttura sotto l'effetto dell'azione sismica induca nel terreno spostamenti tali da non mettere a rischio gli utenti e di mantenere almeno in parte l'utilizzabilità della struttura.

La determinazione dello Stato Limite di Danno (spostamenti sul lungo periodo) avviene in maniera analoga alla determinazione degli SLE (vedi la teoria utilizzata nel paragrafo 7.2), considerando il carico soggetto all'azione sismica ( $W_{fabb} + (W_{fabb} \times k_h)$ ) e calcolando gli spostamenti in condizioni pseudostatiche.

Deve quindi essere verificata:

$$E_d \leq C_d$$

In cui  $C_d$  sono le prestazioni (spostamenti assoluti e differenziali) compatibili con la struttura in esame che devono essere forniti dal progettista.

$E_d$  viene valutato secondo i criteri già esposti nel paragrafo 6.2 utilizzando però come azione il carico della struttura aumentato di una aliquota corrispondente al peso proprio moltiplicato per la  $k_v$  (definita come  $\pm 0,5 \times k_h$ ) dello SLD (il valore utilizzato per determinare i sedimenti è riportato nell'Appendice 2 e nel paragrafo 4.0 del presente elaborato)

Come in precedenza il parametro utilizzato è il Modulo elastico caratteristico (vedi appendice 5 di questo elaborato). Anche in questo caso vale lo stesso ragionamento effettuato per gli SLE.

Si ipotizza il piano di fondazione posto a - 1,50 m dalla quota 0.0 del piazzale e a - 0,80 m dal p.c. attuale

Il parametro meccanico considerato per questa verifica è dato dal Modulo edometrico caratteristico ( $M_{ok}$ ) dei diversi strati compresi entro  $H_0$  la cui modalità di calcolo viene descritta in 6.2.

Il calcolo degli spostamenti viene attuato mediante la teoria dei proposta da Begemann per i sedimenti immediati (vedi Cestelli Guidi – Geotecnica e Tecnica delle Fondazioni Volume 1

edizione 1991 pag. 561 e seguenti equazione 8.1') già descritta in 6.2, i cui risultati sono riportati in appendice 4

A questi valori debbono essere eventualmente aggiunti gli spostamenti derivati dall'assestamento post sisma degli strati sabbiosi sotto falda che verranno calcolati nel paragrafo 7.4.

#### 7.4 Spostamenti dati dai terreni granulari saturi post sisma.

Dall'esame della suscettibilità alla liquefazione dell'area in esame sono risultati presenti, entro il volume significativo del carico, strati di terreno granulare sotto falda di spessore esiguo tanto che si ritiene superfluo il calcolo degli spostamenti post sisma.

### **5.0 Conclusioni**

Dalle prove e dalla bibliografia consultata eseguiti si possono trarre le seguenti conclusioni:

Il Modello geotecnico elaborato dalle prove penetrometriche statiche eseguite nel sito mostra che il sottosuolo fino 11 m di profondità è definibile con n° 5 unità geotecniche Esse presentano valori caratteristici dei principali parametri meccanici da scarsi a mediocri (vedi Tabella 4.5).

La falda freatica è stata rilevata, alla data in cui sono state eseguite le prove, a - 2,0 m dal p.c..

Gli SLU e gli SLV sono verificati come riportato in appendice 4

Gli SLE e gli SLD mostrano spostamenti, sia assoluti che differenziali, in alcuni casi elevati ma compatibili, secondo quanto riportato in bibliografia, con strutture dello stesso tipo. Qualora i valori non fossero conformi con quelli accettati dal Progettista delle strutture sarà necessario revisionare tutti i calcoli e modificare le dimensioni o la tipologia del sistema di fondazione.

I tamponamenti non graveranno sui plinti ed avranno una fondazione dedicata; non sono stati presi in considerazione in quanto il carico sul terreno è esiguo rispetto a quello portato dai plinti più caricati.

Qualora vi siano variazioni nei carichi di progetto o nella quota del piano di imposta del fabbricato si dovranno eseguire nuove verifiche ed eventualmente una integrazione all'indagine geotecnica.

Le quote, ove non altrimenti specificato, si intendono tutte riferite al piano di campagna attuale.

Castenaso 14/06/2022

Chili Giuliano  
(OGER 565 Sez. A)



## APPENDICE

## APPENDICE 1

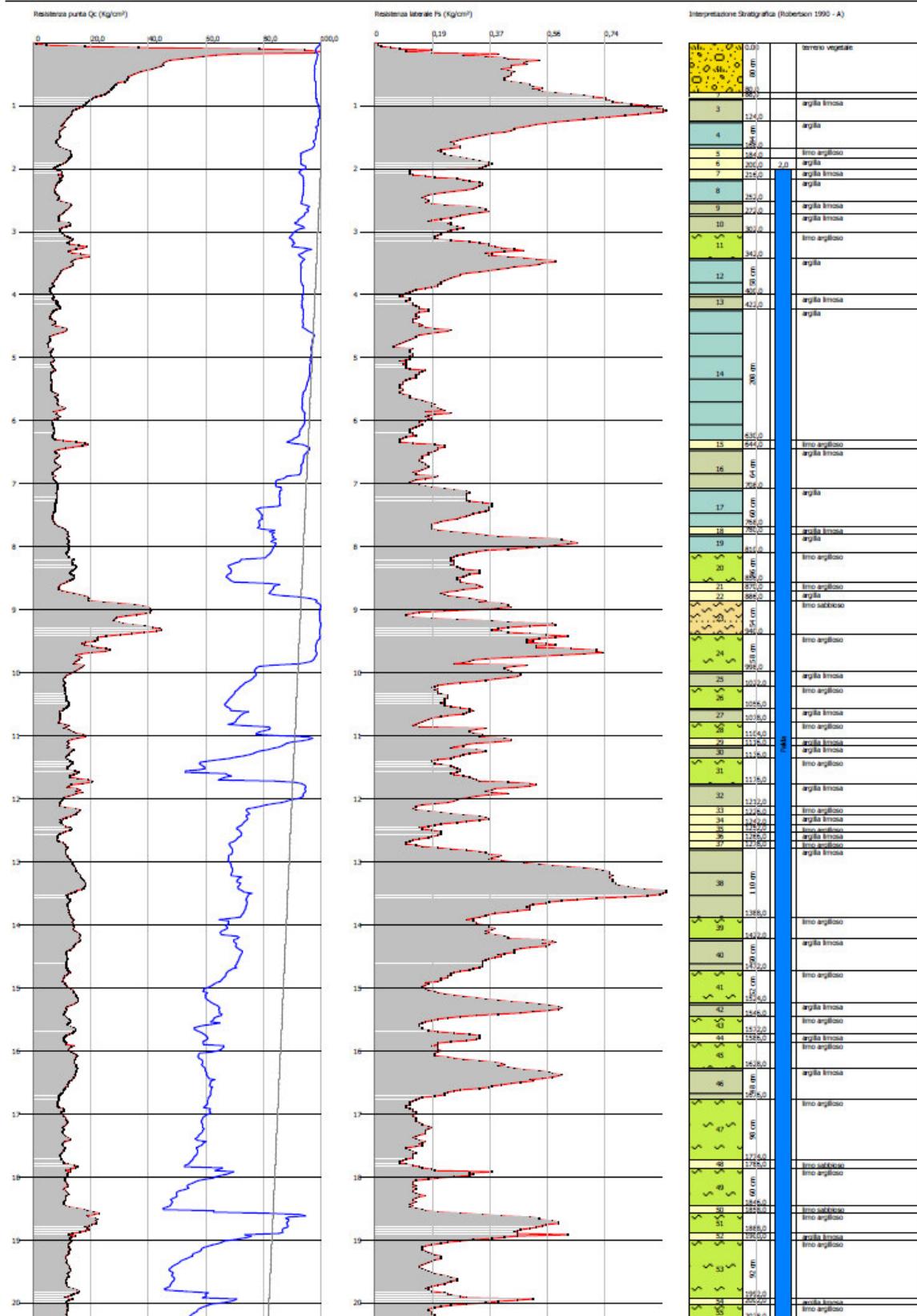
Diagrammi di prova  
ed  
Elaborazione dei parametri meccanici

Studio Geotecnico Chil Giuliano  
Via Bruno Bettino 4 - 40055 Castenaso (BO)  
p.i. 01625471204 - c.f. CHLGLN59R28A944U  
e-mail: giulianochil@gmail.com

Probe OPTU - Reazione Nr.1  
Strumento utilizzato TECNO PENTA TP CPL2IN

Committente: Stanzani Immobiliare srl  
Cantieri: Ampliamento sede  
Località: Via Platani - Padule

Data: 07/06/2019



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione Sunda relazione sperimentale	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08		2,29
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16		1,47
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20		1,06
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28		0,68
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33		0,89
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36		0,69
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38		0,67
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40		0,60
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43		0,82
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45		0,70
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48		0,97
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52		0,63
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55		0,55
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64		0,47
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73		0,97
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76		0,51
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81		0,48
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84		0,72
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86		0,77
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89		0,84
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92		0,58
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93		1,05
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03		1,14
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06		0,68
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09		0,70
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11		0,55
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13		0,83
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15		0,74
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16		0,74
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19		0,87
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22		0,72
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25		0,87
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26		0,60
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27		0,72
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28		0,49
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29		0,62
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35		0,81
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41		0,85
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45		0,72
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49		0,72
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52		0,64
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55		0,72
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56		0,60
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		0,77
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		0,65
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		0,53
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		0,59
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		1,09
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		0,69

Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88	Sunda relazione sperimentale	0,63
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		0,61
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		0,58

#### Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Mitchell & Gardner (1975)	105,17
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16		57,00
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20		76,40
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28		46,80
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33		63,50
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36		48,35
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38		47,00
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40		41,75
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43		59,05
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45		49,90
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48		71,65
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52		45,65
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55		39,90
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64		57,04
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73		74,65
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76		39,60
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81		38,05
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84		56,55
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86		60,50
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89		66,65
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92		46,55
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93		84,75
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03		93,40
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06		55,95
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09		57,50
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11		46,80
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13		68,20
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15		61,25
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16		61,55
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19		72,25
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22		60,80
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25		73,10
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26		51,85
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27		61,05
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28		44,00
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29		53,75
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35		69,25
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41		73,25
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45		63,40
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49		64,30
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52		58,10
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55		65,05
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56		55,50
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		69,20
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		60,35
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		51,65

Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76	Mitchell & Gardner (1975)	57,15
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		99,35
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		65,85
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		61,90
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		60,85
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		58,85

Modulo di deformazione non drenato Eu

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08 Ladd ed Altri 1977 n=30	63,00
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	34,20
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	22,80
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	14,10
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	18,90
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	14,40
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	14,10
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	12,60
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	17,70
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	15,00
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	21,60
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	13,80
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	12,00
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	10,80
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	22,50
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	12,00
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	11,40
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	17,10
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	18,30
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	20,10
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	14,10
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	25,50
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	27,90
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	16,80
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	17,10
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	14,10
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	20,40
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	18,30
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	18,60
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	21,60
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	18,30
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	21,90
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	15,60
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	18,30
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	13,20
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	16,20
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	20,70
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	21,90
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45	18,90
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49	19,20
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52	17,40
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55	19,50
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	16,80
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59	20,70

Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63	Ladd ed Altri 1977 n=30	18,00
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		15,60
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		17,10
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		29,70
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		19,80
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		18,60
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		18,30
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		17,70

#### Modulo di deformazione a taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazion e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Imai & Tomauchi
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	189,17
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	148,13
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	109,80
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	132,31
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	112,01
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	110,09
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	102,40
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	126,56
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	114,19
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	142,44
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	108,14
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	99,61
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	92,98
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	146,05
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	99,15
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	96,76
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	123,26
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	128,45
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	136,28
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	109,44
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	157,83
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	167,48
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	122,46
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	124,52
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	109,80
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	138,21
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	129,42
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	129,81
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	143,17
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	128,84
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	144,19
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	116,90
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	129,16
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	105,74
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	119,49
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	139,50
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	144,37
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45	132,18
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49	133,32
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52	125,31
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55	134,27
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	121,86

Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59	Imai & Tomauchi	139,44
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		128,26
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		116,62
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		124,06
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		173,92
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		135,28
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		130,26
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		128,91
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		126,30

#### Grado di sovraconsolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	>9
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	>9
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	>9
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	5
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	6,79
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	2,78
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	4,44
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	4,87
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	3,65
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	4,93
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	4,1
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	1,35
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	1,37
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	1,5
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	1,43
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	2,5
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	1,89
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	3,95
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	2,1
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	2,35
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	2,01
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	3,36
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	2,29
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	1,37
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	1,4
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	1,63
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	2,17
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	1,65
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	1,55
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	1,8
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	0,95
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	1,57
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	0,88
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	0,93
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	0,67
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	3,07
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	1,75
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45	2
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49	1,07
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52	2,18
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55	0,73

Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	Piacentini Righi 1978	1,34
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		1,13
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		1,63
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		0,51
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		0,6
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		1,85
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		1,59
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		0,7
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		1,4
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		0,65

Peso unità di volume

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	Meyerhof	2,10
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16		1,99
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20		1,93
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28		1,84
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33		1,89
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36		1,84
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39		1,84
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44		1,82
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49		1,88
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54		1,85
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60		1,91
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69		1,83
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77		1,81
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97		1,78
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17		1,92
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24		1,80
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35		1,79
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42		1,86
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46		1,88
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53		1,89
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58		1,83
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61		1,94
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79		1,95
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87		1,86
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93		1,86
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98		1,82
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02		1,89
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06		1,87
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09		1,87
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15		1,90
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22		1,87
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27		1,91
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29		1,84
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32		1,87
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34		1,81
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36		1,85
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48		1,89
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61		1,90
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69		1,88
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79		1,88
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86		1,86
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90		1,88

Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	Meyerhof	1,85
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		1,89
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		1,86
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		1,83
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		1,85
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		1,96
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		1,88
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		1,86
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		1,86
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		1,85

Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	0,11034
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	0,12533
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	0,15404
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	0,20909
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	0,17172
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	0,20454
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	0,20849
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	0,22628
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	0,17962
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	0,20027
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	0,15981
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	0,21267
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	0,23367
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	0,25354
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	0,15608
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	0,23493
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	0,24177
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	0,1846
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	0,17692
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	0,16677
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	0,20986
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	0,14547
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	0,1382
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	0,18586
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	0,18265
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	0,20909
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	0,16451
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	0,17557
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	0,17504
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	0,15904
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	0,17638
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	0,15797
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	0,19525
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	0,17593
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	0,21814
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	0,19072
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	0,16303
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	0,15778
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45	0,17189
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49	0,17042
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52	0,18146
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55	0,16923
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	0,18682
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59	0,1631

Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63	0,17719	0,02303
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69	0,19575	0,02545
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76	0,18336	0,02384
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82	0,13394	0,01741
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84	0,16799	0,02184
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88	0,17443	0,02268
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92	0,17629	0,02292
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94	0,18	0,0234

Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione Meyerhof	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	2,18
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	2,07
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	2,01
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	1,92
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	1,97
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	1,92
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	1,92
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	1,90
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	1,96
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	1,93
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	1,99
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	1,91
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	1,89
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	1,86
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	2,00
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	1,88
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	1,87
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	1,94
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	1,96
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	1,97
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	1,91
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	2,02
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	2,03
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	1,94
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	1,94
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	1,90
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	1,97
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	1,95
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	1,95
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	1,98
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	1,95
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	1,99
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	1,92
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	1,95
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	1,89
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	1,93
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	1,97
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	1,98
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45	1,96
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49	1,96
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52	1,94
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55	1,96
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	1,93
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59	1,97

Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63	Meyerhof	1,94
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		1,91
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		1,93
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		2,04
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		1,96
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		1,94
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		1,94
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		1,93

## TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Lancellotta 1983	78,91
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		37,57
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		5,00
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		9,15

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Schmertmann	42,0
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		32,7
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		28,7
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		28,7

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Robertson & Campanella 1983	84,14
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		71,22
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		25,74
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		35,96

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Mitchell & Gardner 1975	84,14
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		71,22
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		25,74
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		35,96

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Imai & Tomauchi	275,05
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		248,41
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		133,39
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		163,62

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		5,35
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		0,99
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		1,38

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		0,31
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		0,00
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		0,00

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	0,11034	0,01434
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97	0,11557	0,01502
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73	0,17034	0,02214
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80	0,14097	0,01833

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Meyerhof	1,90
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		1,90
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		1,90
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		1,90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Meyerhof	2,20
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		2,20
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		2,20
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		2,20

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16		8,16E-06
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20		3,62E-10
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28		3,07E-07
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33		9,90E-04
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36		1,18E-06
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38		2,29E-03
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40		9,95E-06
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43		8,03E-05
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45		1,47E-04
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48		1,44E-04
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52		3,05E-06
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55		5,27E-03
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64		9,60E-04
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73		1,00E-03
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76		4,49E-04
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81		3,81E-07
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84		4,20E-04
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86		1,64E-07
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89		4,29E-04
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92		2,54E-06
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93		2,28E-03
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97		1,00E-03
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03		3,84E-05
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06		5,52E-06
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09		6,69E-04
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11		8,14E-05
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13		5,13E-04
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15		1,16E-05
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16		1,63E-04
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19		7,88E-04
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22		3,98E-05
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25		9,20E-03
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26		2,11E-05
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27		4,97E-03
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28		4,05E-04
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29		1,00E-03
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35		4,15E-08
Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41		7,78E-05
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45		2,51E-06
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49		7,99E-04
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52		8,28E-08
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55		6,90E-03

Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56	Piacentini-Righi 1988	2,12E-05
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		5,73E-04
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		3,56E-06
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		8,31E-03
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		1,00E-03
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		4,83E-03
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		1,00E-03
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		7,18E-05
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		3,02E-06
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		2,11E-03
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		2,83E-06
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		2,12E-03

Coefficiente di consolidazione

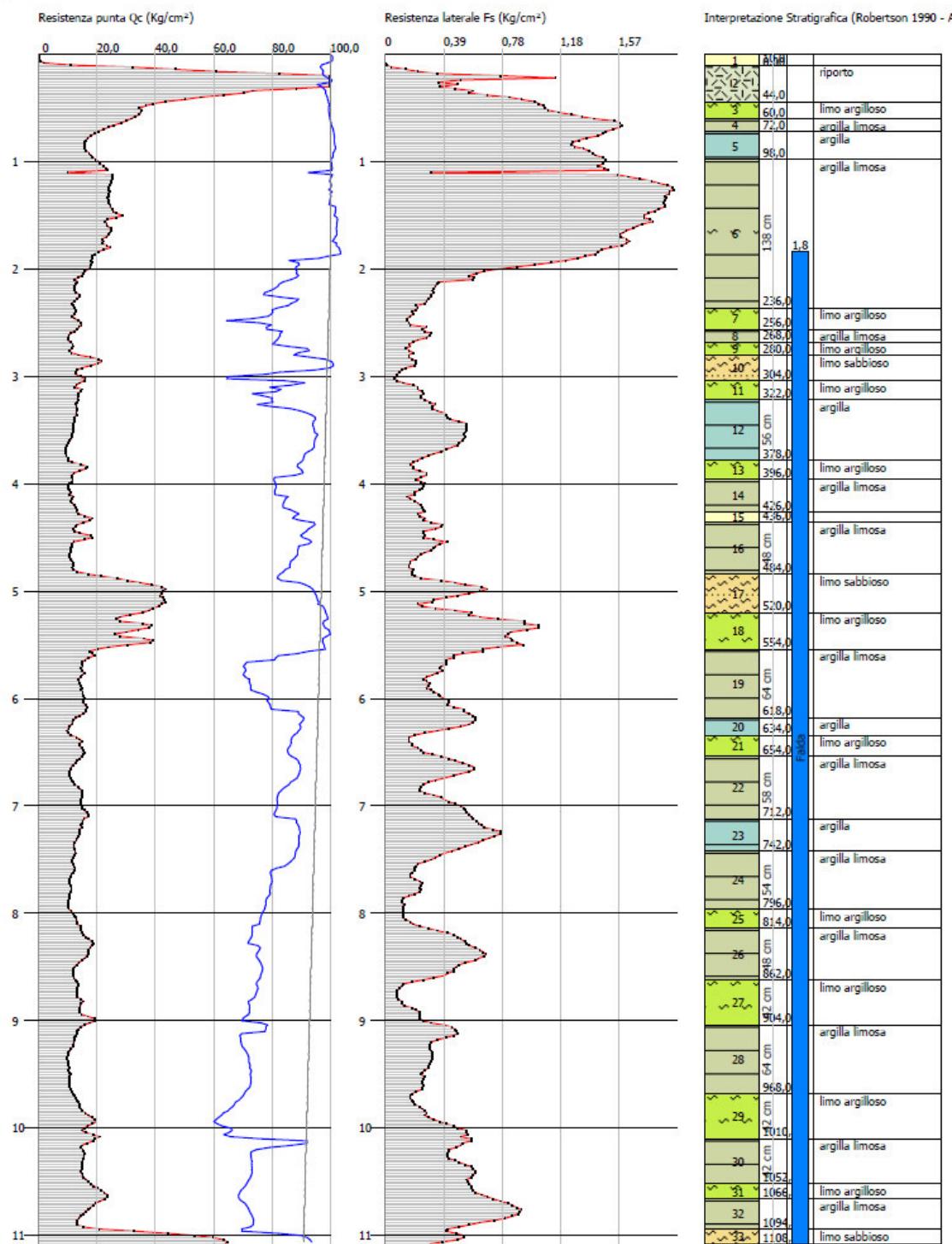
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,80	42,07	0,37	0,08	0,08	Piacentini-Righi 1988 0
Strato 2	0,88	22,80	0,68	0,16	0,16	0,5583026
Strato 3	1,24	15,28	0,80	0,20	0,20	1,658306E-05
Strato 4	1,68	9,36	0,36	0,28	0,28	8,612671E-03
Strato 5	1,84	12,70	0,23	0,33	0,33	0
Strato 6	2,00	9,67	0,34	0,36	0,36	3,427642E-02
Strato 7	2,16	9,40	0,15	0,39	0,38	0
Strato 8	2,52	8,35	0,25	0,44	0,40	0,2492557
Strato 9	2,72	11,81	0,29	0,49	0,43	2,843665
Strato 10	3,02	9,98	0,23	0,54	0,45	4,405291
Strato 11	3,42	14,33	0,33	0,60	0,48	6,182366
Strato 12	4,00	9,13	0,30	0,69	0,52	8,355289E-02
Strato 13	4,22	7,98	0,11	0,77	0,55	0
Strato 14	6,30	7,13	0,13	0,97	0,64	0
Strato 15	6,44	14,93	0,16	1,17	0,73	0
Strato 16	7,08	7,92	0,16	1,24	0,76	10,65769
Strato 17	7,68	7,61	0,29	1,35	0,81	8,693386E-03
Strato 18	7,80	11,31	0,23	1,42	0,84	0
Strato 19	8,10	12,10	0,48	1,46	0,86	5,939345E-03
Strato 20	8,56	13,33	0,27	1,53	0,89	0
Strato 21	8,70	9,31	0,31	1,58	0,92	0,0710608
Strato 22	8,86	16,95	0,27	1,61	0,93	0
Strato 23	9,40	35,61	0,35	1,68	0,97	0
Strato 24	9,98	18,68	0,49	1,79	1,03	2,152629
Strato 25	10,22	11,19	0,35	1,87	1,06	0,1854396
Strato 26	10,56	11,50	0,22	1,93	1,09	0
Strato 27	10,78	9,36	0,23	1,98	1,11	2,286007
Strato 28	11,04	13,64	0,27	2,02	1,13	0
Strato 29	11,16	12,25	0,36	2,06	1,15	0,4275619
Strato 30	11,36	12,31	0,28	2,09	1,16	6,016953
Strato 31	11,76	14,45	0,27	2,15	1,19	0
Strato 32	12,12	12,16	0,32	2,22	1,22	1,453552
Strato 33	12,26	14,62	0,18	2,27	1,25	0
Strato 34	12,42	10,37	0,29	2,29	1,26	0,657575
Strato 35	12,52	12,21	0,17	2,32	1,27	0
Strato 36	12,66	8,80	0,18	2,34	1,28	10,69968
Strato 37	12,78	10,75	0,13	2,36	1,29	0
Strato 38	13,88	13,85	0,59	2,48	1,35	1,722342E-03

Strato 39	14,22	14,65	0,36	2,61	1,41	Piacentini-Righi 1988	3,418437
Strato 40	14,72	12,68	0,42	2,69	1,45		9,566631E-02
Strato 41	15,24	12,86	0,24	2,79	1,49		0
Strato 42	15,46	11,62	0,48	2,86	1,52		2,884995E-03
Strato 43	15,72	13,01	0,17	2,90	1,55		0
Strato 44	15,86	11,10	0,31	2,94	1,56		0,7074324
Strato 45	16,28	13,84	0,27	2,99	1,59		0
Strato 46	16,76	12,07	0,39	3,08	1,63		0,1289208
Strato 47	17,74	10,33	0,13	3,21	1,69		0
Strato 48	17,86	12,87	0,11	3,31	1,73		0
Strato 49	18,46	11,43	0,16	3,38	1,76		0
Strato 50	18,58	17,98	0,17	3,45	1,80		0
Strato 51	18,88	19,87	0,49	3,49	1,82		4,280559
Strato 52	19,00	13,17	0,43	3,53	1,84		0,1193821
Strato 53	19,92	12,38	0,20	3,63	1,88		0
Strato 54	20,02	12,17	0,40	3,72	1,92		0,1032514
Strato 55	20,28	11,77	0,19	3,76	1,94		0

Probe CPTU - Piezocene Nr.2  
 Strumento utilizzato TECNO PENTA TP CPL2IN

Committente: Sig.ra Svitlana Fuhol  
 Cantiere: Demolizione e ricostruzione con cambio d'uso fabbricato  
 Località: Via Viadagola 130 - Granarolo dell'Emilia

Data: 14/06/2022



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	Lunne T.- Kleven A. 1981	1,80
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		0,91
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		0,82
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		0,41
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		0,50
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		0,55
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		0,50
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39		0,52
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		0,43
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		0,36
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45		0,57
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		0,62
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		0,44
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50		0,61
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		0,44
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		0,56
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		0,51
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		1,09
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		0,31
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		0,39
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		0,38
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		0,88
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		0,45
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		0,44
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		0,59
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		0,59
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		0,60
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		0,53
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		0,68
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		0,95
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		0,46
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		0,53
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		0,82
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		0,69
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		0,56

### Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	Mitchell & Gardner (1975)	67,75
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		69,35
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		62,35
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		51,52
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		38,60
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		42,95
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		39,40

Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39	Mitchell & Gardner (1975)	41,35
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		54,88
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		47,60
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45		45,85
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		49,65
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		36,20
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50		49,00
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		36,45
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		45,35
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		42,65
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		85,95
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		44,64
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		54,72
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		55,20
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		73,00
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		40,90
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		40,35
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		52,25
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		52,45
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		53,30
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		48,00
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		59,70
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		80,55
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		43,55
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		49,70
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		71,20
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		61,60
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		52,40

#### Modulo di deformazione non drenato Eu

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11 Ladd ed Altri 1977 n=30	40,80
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15	20,70
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18	18,60
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22	9,60
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28	11,70
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	12,90
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36	11,70
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39	12,30
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41	10,20
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43	9,00
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45	13,80
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46	15,00
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47	10,80
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50	14,70
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51	10,80
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53	13,50
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57	12,90
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60	25,80
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63	8,40
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64	10,20
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72	10,50
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80	21,90
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84	12,30

Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89	Ladd ed Altri 1977 n=30	12,00
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		15,60
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		15,60
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		15,90
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		14,40
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		18,00
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		24,30
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		13,20
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		15,00
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		21,30
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		18,60
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		15,60

#### Modulo di deformazione a taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione Imai & Tomauchi	Modulo di deformazion e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	210,23
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15	139,63
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18	130,84
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22	87,38
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28	97,61
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	104,19
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36	98,84
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39	101,80
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41	90,81
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43	83,25
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45	108,43
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46	113,84
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47	93,86
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50	112,93
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51	94,25
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53	107,71
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57	103,75
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60	159,19
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63	80,05
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64	90,65
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72	91,14
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80	144,07
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84	101,12
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89	100,29
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91	117,45
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93	117,72
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94	118,88
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96	111,51
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98	127,41
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02	153,00
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04	105,08
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07	113,91
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08	141,89
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10	129,87
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12	117,65

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		>9
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		>9
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		7,95
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		3,32
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		2,36
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		3,97
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39		6,51
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		2,2
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		2,1
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45		2,2
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		6,6
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		5,31
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50		2,11
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		2,47
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		2,24
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		2,46
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		3,07
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		0,53
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		0,52
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		1,02
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		1,28
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		1,38
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		2,45
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		1,89
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		4,05
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		3,28
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		1,03
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		0,95
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		1,98
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		1,09
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		1,19
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		1,45
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		1,95
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		2,49

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	Meyerhof	2,02
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		1,91
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		1,89
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		1,78
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		1,81
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		1,82
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		1,81
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39		1,82
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		1,78
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		1,76
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45		1,83
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		1,85
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		1,79

Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50	Meyerhof	1,84
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		1,79
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		1,83
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		1,82
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		1,94
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		1,74
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		1,78
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		1,78
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		1,91
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		1,80
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		1,80
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		1,85
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		1,85
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		1,85
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		1,83
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		1,87
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		1,93
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		1,81
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		1,84
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		1,90
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		1,88
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		1,85

Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm	
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11608	0,01509	
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,16289	0,02118	
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,17366	0,02258	
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,27352	0,03556	
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,23928	0,03111	
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,22183	0,02884	
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,23578	0,03065	
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,22782	0,02962	
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,26088	0,03391	
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,29053	0,03777	
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,21204	0,02756	
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,20094	0,02612	
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,2507	0,03259	
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,20271	0,02635	
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,24944	0,03243	
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,21364	0,02777	
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,22292	0,02898	
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,14437	0,01877	
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,30535	0,0397	
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,26144	0,03399	
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,25975	0,03377	
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80	0,1581	0,02055
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84	0,22959	0,02985
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89	0,23181	0,03014
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91	0,19427	0,02526
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93	0,19379	0,02519
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94	0,19177	0,02493
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96	0,20554	0,02672
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98	0,17839	0,02319
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02	0,14956	0,01944
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04	0,2197	0,02856
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07	0,2008	0,0261

Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08	0,1604	0,02085
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10	0,17495	0,02274
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12	0,19391	0,02521

#### Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	Meyerhof	2,10
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		1,99
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		1,97
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		1,86
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		1,89
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		1,90
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		1,89
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39		1,90
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		1,86
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		1,84
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45		1,91
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		1,93
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		1,87
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50		1,92
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		1,87
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		1,91
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		1,90
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		2,02
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		1,82
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		1,86
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		1,86
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		1,99
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		1,88
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		1,88
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		1,93
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		1,93
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		1,93
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		1,91
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		1,95
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		2,01
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		1,89
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		1,92
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		1,98
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		1,96
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		1,93

#### TERRENI INCOERENTI

##### Densità relativa

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)	
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	23,84
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		80,87
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		25,78
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		27,03

**Angolo di resistenza al taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito ( <sup>o</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Durgunouglu -Mitchell 1973	39,2
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		45,0
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		30,8
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		29,9

**Modulo di Young**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Robertson & Campanella 1983	4,44
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		77,22
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		38,14
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		50,94

**Modulo Edometrico**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Mitchell & Gardner 1975	4,44
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		77,22
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		38,14
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		50,94

**Modulo di deformazione a taglio**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Imai & Tomauchi	45,58
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		260,99
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		169,61
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		202,41

**Grado di sovraconsolidazione**

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		>9
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		6,77
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		3,63

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Kulhawy & Mayne (1990)	1,05
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		0,00
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		0,28
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		0,25

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	0,6661	0,08659
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05	0,11294	0,01468
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61	0,13674	0,01778
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00	0,11922	0,0155

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Meyerhof	0,00
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		1,90
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		1,90
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		1,90

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Meyerhof	0,00
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		2,20
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		2,20
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		2,20

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Piacentini-Righi 1988	*
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05		7,05E-03
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11		1,89E-04
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15		2,53E-05
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18		5,33E-11
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22		5,60E-07
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28		1,64E-03
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		7,65E-03
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36		6,02E-05
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39		6,47E-08
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41		7,29E-04
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43		2,40E-04

Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45	Piacentini-Righi 1988	2,98E-03
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46		5,94E-08
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47		5,44E-09
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50		2,93E-03
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51		7,91E-05
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53		7,84E-04
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57		1,27E-04
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60		3,11E-03
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61		1,00E-03
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63		1,00E-03
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64		1,00E-03
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72		2,31E-03
Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80		1,00E-03
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		3,58E-04
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		3,30E-07
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		1,04E-04
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		1,50E-09
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		8,83E-08
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		2,60E-03
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		1,00E-03
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		1,00E-03
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		1,02E-03
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		5,82E-04
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		6,77E-04
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		2,10E-03
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		6,29E-05
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		3,31E-07

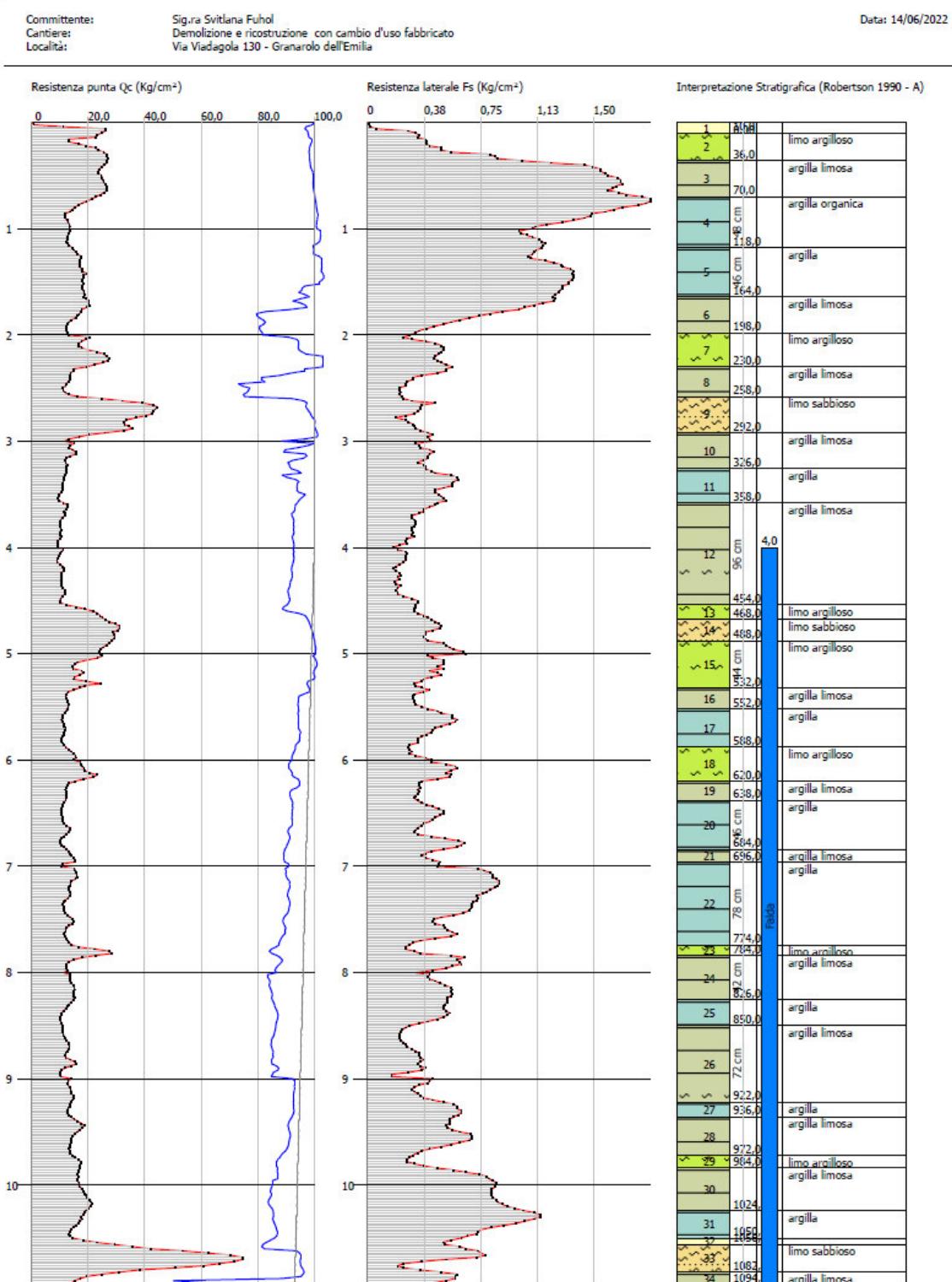
Coefficiente di consolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,10	2,22	0,00	0,01	0,01	Piacentini-Righi 1988 0
Strato 2	0,46	38,61	0,50	0,05	0,05	0
Strato 3	0,74	27,10	0,60	0,11	0,11	0
Strato 4	0,86	13,87	0,38	0,15	0,15	1,054656
Strato 5	1,04	12,47	0,71	0,18	0,18	1,993913E-06
Strato 6	1,32	6,44	0,24	0,22	0,22	1,081396E-02
Strato 7	1,72	7,72	0,13	0,28	0,28	0
Strato 8	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	0
Strato 9	2,08	7,88	0,20	0,36	0,36	1,422296
Strato 10	2,44	8,27	0,35	0,41	0,39	1,604023E-03
Strato 11	2,76	6,86	0,13	0,47	0,41	0
Strato 12	2,94	5,95	0,13	0,52	0,43	4,28469
Strato 13	3,08	9,17	0,14	0,55	0,45	0
Strato 14	3,20	9,93	0,42	0,57	0,46	1,770022E-03
Strato 15	3,46	7,24	0,35	0,61	0,47	1,181934E-04
Strato 16	3,78	9,80	0,15	0,66	0,50	0
Strato 17	3,88	7,29	0,18	0,70	0,51	1,730551
Strato 18	4,22	9,07	0,17	0,74	0,53	0
Strato 19	4,84	8,53	0,20	0,82	0,57	3,254125
Strato 20	4,90	17,19	0,26	0,89	0,60	0
Strato 21	5,10	19,07	0,10	0,91	0,61	0
Strato 22	5,30	5,58	0,05	0,95	0,63	0
Strato 23	5,44	6,84	0,05	0,98	0,64	0
Strato 24	7,26	6,90	0,11	1,15	0,72	0

Strato 25	7,44	14,60	0,15	1,33	0,80	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 26	8,24	8,18	0,17	1,42	0,84		8,787058
Strato 27	8,74	8,07	0,31	1,54	0,89		7,984616E-03
Strato 28	8,90	10,45	0,25	1,60	0,91		3,261817
Strato 29	9,02	10,49	0,53	1,62	0,93		4,729493E-05
Strato 30	9,34	10,66	0,44	1,66	0,94		2,822906E-03
Strato 31	9,44	9,60	0,15	1,70	0,96		0
Strato 32	9,70	11,94	0,14	1,73	0,98		0
Strato 33	9,90	25,47	0,21	1,78	1,00		0
Strato 34	10,02	16,11	0,29	1,81	1,02		0
Strato 35	10,48	8,71	0,17	1,86	1,04		0
Strato 36	10,72	9,94	0,19	1,93	1,07		0
Strato 37	10,80	14,24	0,23	1,96	1,08		0
Strato 38	11,16	12,32	0,31	2,00	1,10		2,32344
Strato 39	11,24	10,48	0,40	2,04	1,12		1,041414E-02

Studio Geotecnico Chili Giuliano  
 Via Bruno Bottai 4 - 40055 Castenaso (BO)  
 p.i. 01625471204 - c.f. CHLGLN59R28A944U  
 e mail: giulianochili@gmail.com

Probe CPTU - Piezocene Nr.1  
 Strumento utilizzato TECNO PENTA TP CPL2IN



## STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

### TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Lunne T.- Kleven A. 1981	1,68
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		1,48
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11		0,96
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		0,63
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		0,90
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		0,66
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		0,38
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		0,52
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		0,44
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		0,55
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		0,42
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		0,49
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		1,22
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		0,77
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		0,41
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		0,53
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		0,59
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		0,38
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		0,72
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		0,49
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		0,87
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		0,52
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		0,60
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		0,49
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		0,63
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		0,42
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		0,37
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		0,40
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		0,39
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		0,50
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		0,59
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		0,83
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		0,61
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		0,54
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		1,01
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		0,80
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		1,55
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		0,66
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		0,64
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		0,95
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		0,46
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		1,17
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		0,57
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		0,61

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eed (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Mitchell & Gardner (1975)	63,10
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		55,68
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11		72,50
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		47,80
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		68,50
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		50,20
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		47,36
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		40,30
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		55,36
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		42,95
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		52,64
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		38,80
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		93,70
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		60,25
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		52,80
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		42,15
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		47,15
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		51,04
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		57,35
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		39,90
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		69,30
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		43,30
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		48,95
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		41,05
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		52,45
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		36,30
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		52,24
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		56,80
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		55,52
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		43,35
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		50,60
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		68,85
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		52,45
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		47,30
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		83,30
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		67,70
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		62,22
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		58,10
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		56,45
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		80,55
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		43,65
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		97,25
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		52,85
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		56,20

Modulo di deformazione non drenato Eu

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Eu (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Ladd ed Altri 1977 n=30	37,80
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		33,30

Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11	21,60
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14	14,40
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17	20,40
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19	15,00
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22	9,00
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27	12,00
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30	10,50
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	12,90
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35	9,90
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36	11,70
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39	28,20
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41	18,00
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42	9,90
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44	12,60
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46	14,10
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48	9,60
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49	17,10
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51	12,00
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54	20,70
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56	12,90
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58	14,70
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62	12,30
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64	15,60
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66	10,80
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67	9,90
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68	10,50
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72	10,50
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76	12,90
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79	15,30
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82	20,70
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84	15,60
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85	14,10
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88	24,90
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93	20,40
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95	37,20
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97	17,40
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00	16,80
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04	24,30
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07	13,20
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09	29,10
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13	15,90
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16	16,80

#### Modulo di deformazione a taglio

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di deformazion e a taglio (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Imai & Tomauchi 201,30
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08	186,47
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11	143,47
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14	111,23
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17	138,58
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19	114,61
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22	82,99
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27	100,21
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30	91,30
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	104,19
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35	88,53

Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36	Imai & Tomauchi	97,92
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		167,81
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		128,13
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		88,70
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		103,00
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		110,30
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		86,88
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		124,32
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		99,61
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		139,56
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		104,71
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		112,86
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		101,35
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		117,72
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		94,01
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		88,12
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		92,74
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		91,46
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		104,78
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		115,17
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		139,01
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		117,72
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		110,52
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		156,17
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		137,59
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		199,59
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		125,31
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		123,13
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		153,00
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		105,22
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		171,67
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		118,27
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		122,79

#### Grado di sovraconsolidazione

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Piacentini Righi 1978
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08	>9
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11	>9
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14	>9
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17	>9
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19	>9
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22	8,72
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27	2,92
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30	4,01
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33	2,37
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35	2,64
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36	1,91
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39	7,45
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41	7,69
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42	4,22
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44	3,06
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46	1,95
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48	1,59
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49	2

Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51	Piacentini Righi 1978	1,49
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		2,08
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		2,12
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		1,91
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		1,92
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		1,72
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		1,35
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		1,43
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		0,68
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		2,03
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		1,24
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		3,6
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		3,19
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		4,73
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		1,27
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		2,39
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		2,34
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		4,46
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		3,19
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		0,92
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		1,92
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		1,13
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		3,21
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		2,29
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		1,09

#### Peso unità di volume

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Meyerhof	2,01
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		1,99
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11		1,92
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		1,85
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		1,91
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		1,85
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		1,76
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		1,81
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		1,79
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		1,82
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		1,78
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		1,81
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		1,96
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		1,88
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		1,78
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		1,82
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		1,84
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		1,77
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		1,87
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		1,81
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		1,90
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		1,82
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		1,84
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		1,81
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		1,85
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		1,79
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		1,77
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		1,78

Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72	Meyerhof	1,78
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		1,82
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		1,84
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		1,90
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		1,85
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		1,83
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		1,93
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		1,90
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		2,00
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		1,87
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		1,86
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		1,93
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		1,81
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		1,96
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		1,85
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		1,86

Fattori di compressibilità C Crm

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm	
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,11969	0,01556	
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,12672	0,01647	
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,15872	0,02063	
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,20612	0,0268	
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,16408	0,02133	
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19947	0,02593	
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,29166	0,03792	
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,23201	0,03016	
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,2592	0,0337	
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,22183	0,02884	
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,26913	0,03499	
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,23839	0,03099	
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,13797	0,01794	
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,17737	0,02306	
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,26852	0,03491	
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,22477	0,02922	
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,20804	0,02705	
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,27546	0,03581	
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,18295	0,02378	
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,23367	0,03038	
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,16296	0,02118	
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,22058	0,02868	
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,20285	0,02637	
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62	0,229	0,02977
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64	0,19379	0,02519
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66	0,2502	0,03253
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67	0,27068	0,03519
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68	0,25432	0,03306
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72	0,25864	0,03362
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76	0,2204	0,02865
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79	0,19842	0,02579
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82	0,16359	0,02127
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84	0,19379	0,02519
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85	0,20759	0,02699
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88	0,14683	0,01909
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93	0,16523	0,02148
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95	0,12044	0,01566
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97	0,18146	0,02359

Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00	0,1848	0,02402
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04	0,14956	0,01944
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07	0,21935	0,02852
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09	0,13538	0,0176
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13	0,19283	0,02507
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16	0,18533	0,02409

Peso unità di volume saturo

Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	Meyerhof	2,09
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		2,07
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11		2,00
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		1,93
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		1,99
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		1,93
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		1,84
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		1,89
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		1,87
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		1,90
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		1,86
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		1,89
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		2,04
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		1,96
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		1,86
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		1,90
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		1,92
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		1,85
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		1,95
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		1,89
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		1,98
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		1,90
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		1,92
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		1,89
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		1,93
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		1,87
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		1,85
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		1,86
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		1,86
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		1,90
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		1,92
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		1,98
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		1,93
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		1,91
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		2,01
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		1,98
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		2,08
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		1,95
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		1,94
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		2,01
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		1,89
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		2,04
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		1,93
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		1,94

## TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Baldi 1978 - Schmertmann 1976	47,29
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		81,13
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		24,60
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		26,63

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Durgunoglu -Mitchell 1973	44,7
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		45,0
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		30,9
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		29,8

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Robertson & Campanella 1983	7,02
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		46,72
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		33,80
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		50,94

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Mitchell & Gardner 1975	7,02
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		46,72
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		33,80
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		50,94

Modulo di deformazione a taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	G (Kg/cm <sup>2</sup> )
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Imai & Tomauchi	60,30
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		192,00
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		157,54
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		202,41

#### Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ocr
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Piacentini Righi 1978	>9
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		>9
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		4,69
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		3,53

#### Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Ko
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		0,00
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		0,29
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		0,25

#### Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	C	Crm
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	0,44592	0,05797
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02	0,12393	0,01611
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52	0,1457	0,01894
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03	0,11922	0,0155

#### Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Meyerhof	0,00
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		1,90
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		1,90
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		1,90

#### Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Meyerhof	0,00
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02		2,20
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		2,20
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		2,20

#### Permeabilità

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	K (cm/s)
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Piacentini- Righi 1988	*

Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02	Piacentini-Righi 1988	1,00E-03
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04		1,36E-05
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08		1,00E-09
Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11		1,49E-09
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		1,22E-08
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		3,72E-06
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		8,78E-07
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		1,92E-08
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		5,55E-03
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		8,33E-05
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		7,65E-03
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		5,35E-04
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		7,42E-03
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		2,73E-04
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		6,25E-07
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		4,35E-07
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		1,81E-04
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		5,26E-03
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		1,41E-03
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		9,60E-03
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		5,27E-03
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		1,00E-03
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		1,00E-03
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		5,58E-04
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		1,97E-03
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		3,69E-04
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		2,99E-03
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		1,09E-03
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		2,80E-04
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		1,00E-03
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		8,99E-06
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		2,13E-03
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		1,90E-07
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		3,14E-05
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		4,00E-10
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		1,58E-03
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		1,02E-03
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		1,52E-04
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		8,63E-05
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		3,60E-07
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		8,91E-03
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		1,00E-03
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		1,02E-03
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		3,81E-04
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		4,72E-05
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		1,23E-06
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		1,58E-03

Coefficiente di consolidazione

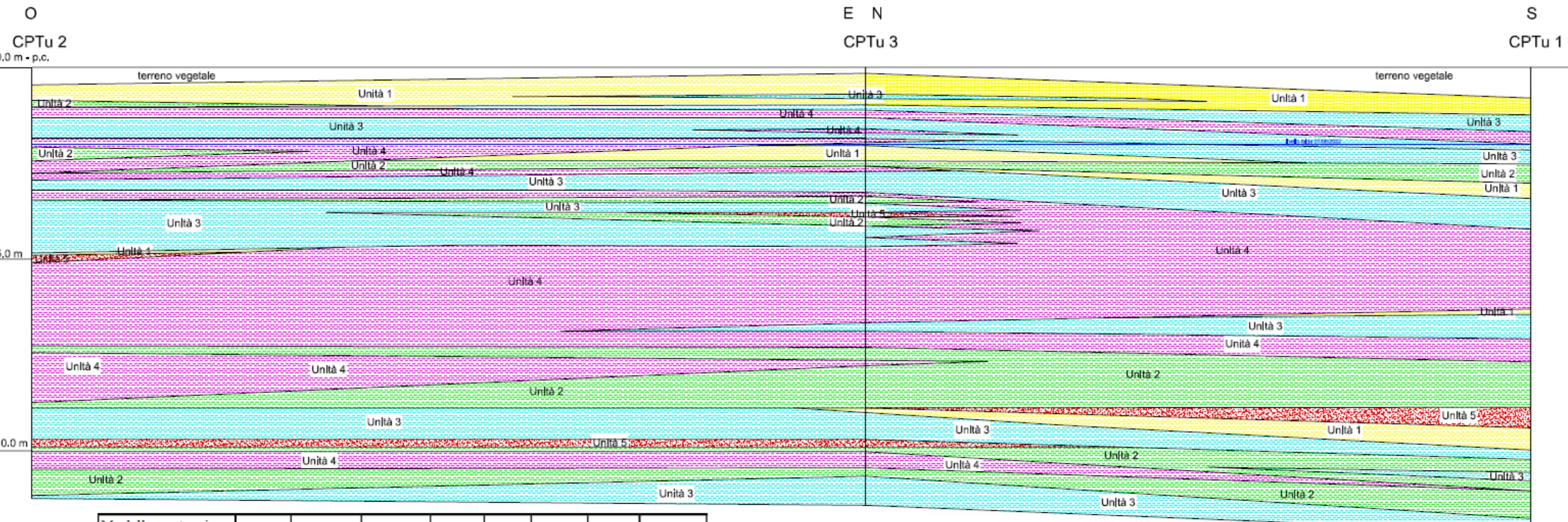
Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Correlazione	Coefficiente di consolidazio ne (cm <sup>2</sup> /s)
Strato 1	0,06	3,51	0,00	0,00	0,00	Piacentini-Righi 1988 0
Strato 2	0,16	23,36	0,12	0,02	0,02	
Strato 3	0,32	25,24	0,72	0,04	0,04	1,03292
Strato 4	0,52	22,27	1,09	0,08	0,08	6,678149E-05

Strato 5	0,70	14,50	0,72	0,11	0,11	Piacentini-Righi 1988	6,492969E-05
Strato 6	0,82	9,56	0,44	0,14	0,14		3,495457E-04
Strato 7	0,98	13,70	0,44	0,17	0,17		0,1529094
Strato 8	1,12	10,04	0,36	0,19	0,19		2,644167E-02
Strato 9	1,32	5,92	0,27	0,22	0,22		3,405643E-04
Strato 10	1,60	8,06	0,11	0,27	0,27		0
Strato 11	1,72	6,92	0,17	0,30	0,30		1,729936
Strato 12	1,86	8,59	0,11	0,33	0,33		0
Strato 13	1,96	6,58	0,13	0,35	0,35		10,56956
Strato 14	2,04	7,76	0,10	0,36	0,36		0
Strato 15	2,44	18,74	0,40	0,41	0,39		0
Strato 16	2,58	12,05	0,44	0,46	0,41		2,258643E-02
Strato 17	2,72	6,60	0,25	0,49	0,42		8,60926E-03
Strato 18	3,02	8,43	0,19	0,53	0,44		4,580404
Strato 19	3,26	9,43	0,13	0,58	0,46		0
Strato 20	3,36	6,38	0,11	0,61	0,48		0
Strato 21	3,54	11,47	0,14	0,63	0,49		0
Strato 22	3,78	7,98	0,11	0,67	0,51		0
Strato 23	3,90	16,90	0,15	0,71	0,52		0
Strato 24	4,14	13,86	0,16	0,74	0,54		0
Strato 25	4,44	8,66	0,17	0,79	0,56		0
Strato 26	4,68	9,79	0,16	0,84	0,58		0
Strato 27	5,22	8,21	0,17	0,91	0,62		9,080665
Strato 28	5,32	10,49	0,16	0,97	0,64		0
Strato 29	5,56	7,26	0,13	1,00	0,66		0
Strato 30	5,68	6,53	0,14	1,03	0,67		5,488318
Strato 31	5,88	7,10	0,07	1,06	0,68		0
Strato 32	6,66	6,94	0,21	1,15	0,72		0,1871409
Strato 33	6,88	8,67	0,14	1,24	0,76		0
Strato 34	7,30	10,12	0,40	1,30	0,79		5,778029E-03
Strato 35	7,64	13,77	0,37	1,37	0,82		1,29551
Strato 36	7,78	10,49	0,56	1,41	0,84		1,257547E-05
Strato 37	7,88	9,46	0,16	1,43	0,85		0
Strato 38	8,42	16,66	0,30	1,49	0,88		0
Strato 39	8,88	13,54	0,31	1,59	0,93		6,190185
Strato 40	9,00	24,89	0,60	1,65	0,95		6,442152
Strato 41	9,34	11,62	0,44	1,69	0,97		1,253306E-02
Strato 42	9,70	11,29	0,14	1,75	1,00		0
Strato 43	9,90	25,47	0,21	1,81	1,03		0
Strato 44	10,02	16,11	0,29	1,84	1,04		0
Strato 45	10,44	8,73	0,18	1,89	1,07		9,96535
Strato 46	10,66	19,45	0,50	1,95	1,09		2,751889
Strato 47	11,16	10,57	0,37	2,02	1,13		3,887738E-02
Strato 48	11,42	11,24	0,19	2,09	1,16		0

## APPENDICE 2

### Modello Geotecnico

## Modello geotecnico

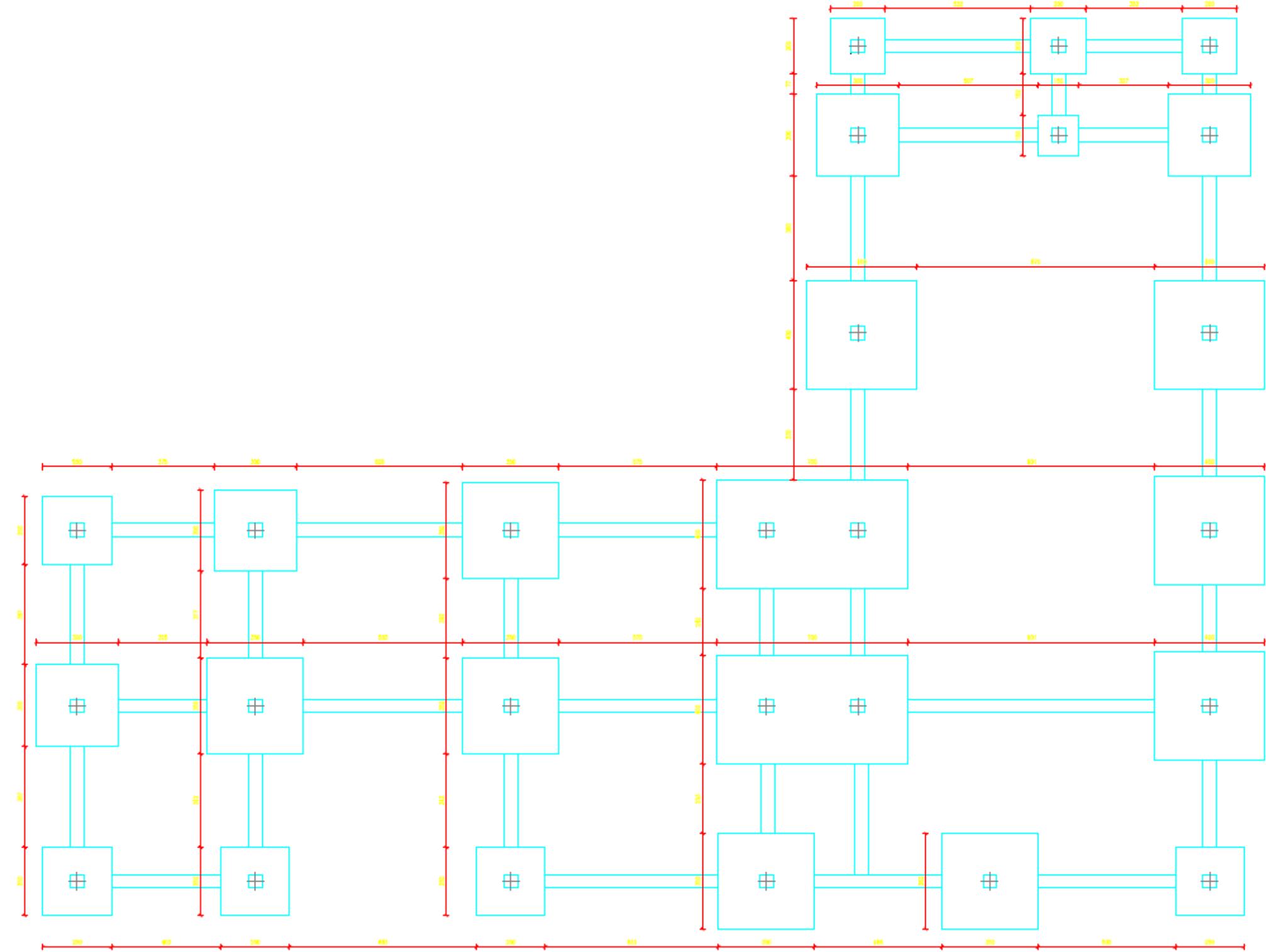


Modello geotecnico									
	$\gamma_{nk}$	$\gamma_{satk}$	$c_{upk}$	$c_{ugk}$	$\Phi'_{pk}$	$\Phi'_{gk}$	Mo	E	G
	t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	°	°	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
unità 1	1,96	2,04	0,75	1,28			74,94	29,24	170,63
unità 2	1,89	1,97	0,46	0,78			64,50	17,73	132,95
unità 3	1,83	1,91	0,34	0,58			47,30	14,17	110,09
unità 4	1,79	1,87	0,27	0,46			50,08	11,46	96,58
unità 5	1,91	2,14			26,00	31,00	53,42	53,42	206,67

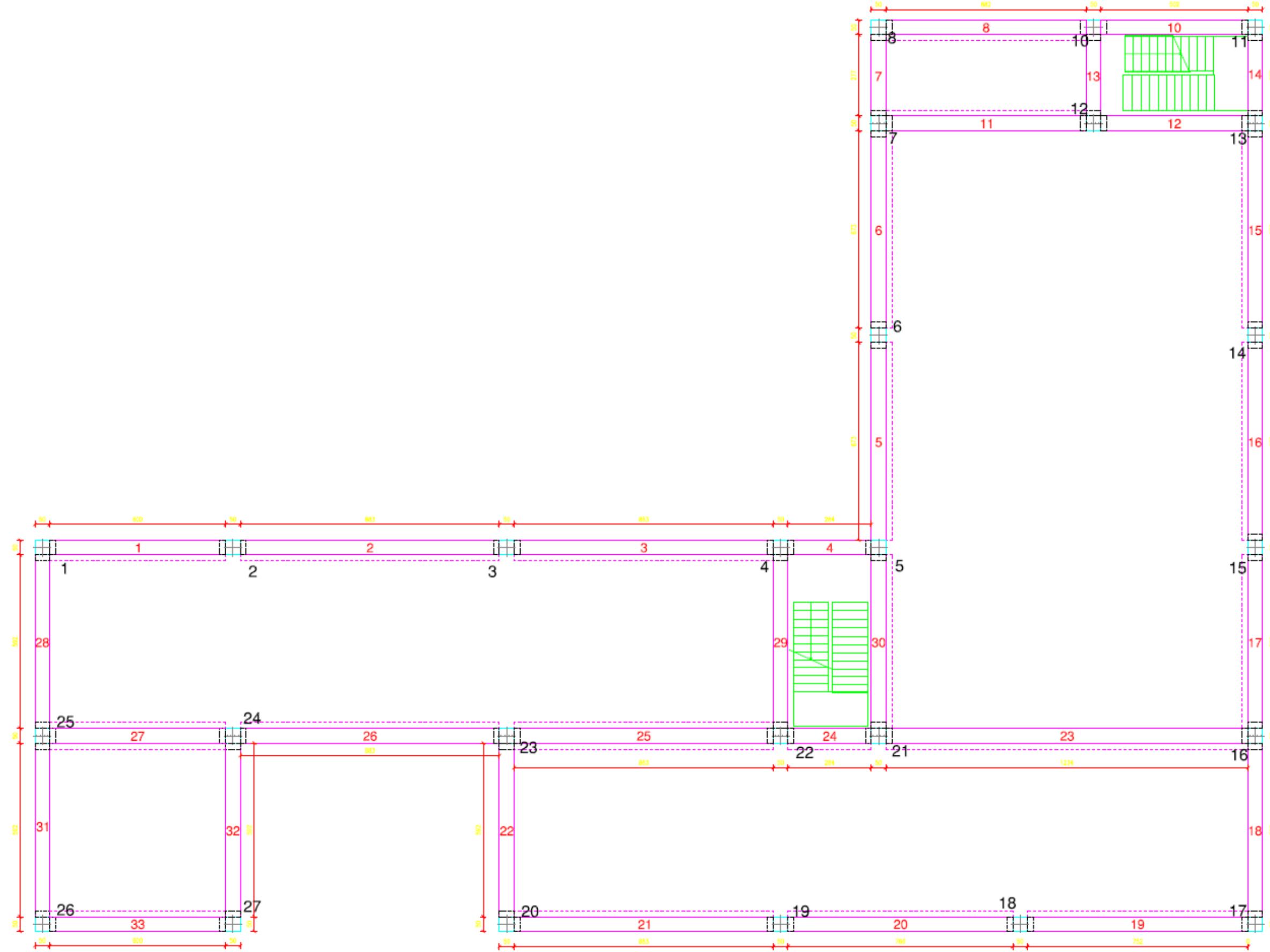
Scala orizzontale 1:100  
Scala verticale 1:100

### APPENDICE 3

#### Calcolo delle Azioni



Pianta delle fondazioni non in scala



Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

Plinto 1	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,50	2,50	0,60	25,00	93,75
G1				308,63	308,63
G2				57,55	57,55
Qk1				23,73	23,73
Qk2				5,93	5,93
Q <sub>neve</sub>				14,14	14,14
Totale				503,73	
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 3	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,50	3,50	0,60	25,00	183,75
G1				594,16	594,16
G2				145,18	145,18
Qk1				59,87	59,87
Qk2				14,97	14,97
Q <sub>neve</sub>				35,92	35,92
Totale				1033,85	
Terreno	3,50	3,50	0,60	19,70	144,80

Plinto 6	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	4,00	4,00	0,60	25,00	240,00
G1				814,16	814,16
G2				232,71	232,71
Qk1				95,96	95,96
Qk2				23,99	23,99
Q <sub>neve</sub>				57,98	57,98
Totale				1464,80	
Terreno	4,00	4,00	0,60	19,70	189,12

Plinto 2	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,00	3,00	0,60	25,00	135,00
G1					489,65
G2					134,33
Qk1					55,39
Qk2					13,85
Q <sub>neve</sub>					33,24
Totale					861,46
Terreno	3,00	3,00	0,60	19,70	106,38

Plinto 4-5	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	4,00	7,00	0,60	25,00	420,00
G1					1443,61
G2					293,47
Qk1					121,02
Qk2					30,26
Q <sub>neve</sub>					72,61
Totale					2380,97
Terreno	4,00	7,00	0,60	19,70	330,96

Plinto 7	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,00	3,00	0,60	25,00	135,00
G1					526,13
G2					142,24
Qk1					58,66
Qk2					14,66
Q <sub>neve</sub>					35,19
Totale					911,88
Terreno	3,00	3,00	0,60	19,70	106,38

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

Plinto 8	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,00	2,00	0,60	25,00	60,00
G1				247,36	247,36
G2				45,55	45,55
Qk1				14,47	14,47
Qk2				6,17	6,17
Q <sub>neve</sub>				14,81	14,81
Totale				388,36	
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 10	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,00	2,00	0,60	25,00	60,00
G1				183,12	183,12
G2				20,25	20,25
Qk1				14,47	14,47
Qk2				0,00	0,00
Q <sub>neve</sub>				0,00	0,00
Totale				277,84	
Terreno	2,00	2,00	0,60	19,70	47,28

Plinto 12	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,00	2,00	0,60	25,00	60,00
G1				129,62	129,62
G2				20,10	20,10
Qk1				14,36	14,36
Qk2				0,00	0,00
Q <sub>neve</sub>				0,00	0,00
Totale				224,08	
Terreno	1,50	1,50	0,60	19,70	26,60

Plinto 26-27	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,50	2,50	0,60	25,00	75,00
G1				310,20	310,20
G2				58,73	58,73
Qk1				24,22	24,22
Qk2				6,06	6,06
Q <sub>neve</sub>				14,53	14,53
Totale				488,74	
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 11	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,00	2,00	0,60	25,00	60,00
G1				210,74	210,74
G2				25,30	25,30
Qk1				0,00	0,00
Qk2				6,17	6,17
Q <sub>neve</sub>				14,81	14,81
Totale				317,02	
Terreno	2,00	2,00	0,60	19,70	47,28

Plinto 13	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,00	3,00	0,60	25,00	135,00
G1				466,85	466,85
G2				107,87	107,87
Qk1				44,48	44,48
Qk2				11,12	11,12
Q <sub>neve</sub>				26,69	26,69
Totale				792,01	
Terreno	3,00	3,00	0,60	19,70	106,38

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

Plinto 14	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	4,00	4,00	0,60	25,00	240,00
G1				814,16	814,16
G2				232,71	232,71
Qk1				95,96	95,96
Qk2				23,99	23,99
Q <sub>neve</sub>				57,58	57,58
Totale					1464,40
Terreno	4,00	4,00	0,60	19,70	189,12

Plinto 16	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	4,00	4,00	0,60	25,00	240,00
G1				803,14	803,14
G2				211,27	211,27
Qk1				87,12	87,12
Qk2				21,78	21,78
Q <sub>neve</sub>				52,87	52,87
Totale					1416,18
Terreno	4,00	4,00	0,60	19,70	189,12

Plinto 18	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	3,50	3,50	0,60	25,00	183,75
G1				527,74	527,74
G2				124,86	124,86
Qk1				51,49	51,49
Qk2				12,87	12,87
Q <sub>neve</sub>				30,89	30,89
Totale					931,60
Terreno	3,50	3,50	0,60	19,70	144,80

Plinto 15	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	4,00	4,00	0,60	25,00	240,00
G1				798,66	798,66
G2				217,35	217,35
Qk1				89,63	89,63
Qk2				22,41	22,41
Q <sub>neve</sub>				53,78	53,78
Totale					1421,83
Terreno	4,00	4,00	0,60	19,70	189,12

Plinto 17	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	2,50	2,50	0,60	25,00	93,75
G1				372,41	372,41
G2				65,23	65,23
Qk1				26,90	26,90
Qk2				6,72	6,72
Q <sub>neve</sub>				16,14	16,14
Totale					581,15
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 19	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1_fondazioni	3,50	3,50	0,60	25,00	183,75
G1				549,11	549,11
G2				132,80	132,80
Qk1				54,76	54,76
Qk2				13,69	13,69
Q <sub>neve</sub>				32,86	32,86
Totale					966,97
Terreno	3,50	3,50	0,60	19,70	144,80

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

Plinto 20	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	2,50	2,50	0,60	25,00	93,75
G1				392,24	392,24
G2				72,08	72,08
Qk1				29,72	29,72
Qk2				7,43	7,43
Q <sub>neve</sub>				17,83	17,83
Totale				613,05	
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 21-22	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	4,00	7,00	0,60	25,00	420,00
G1				1457,78	1457,78
G2				422,88	422,88
Qk1				174,39	174,39
Qk2				43,60	43,60
Q <sub>neve</sub>				105,63	105,63
Totale				2624,28	
Terreno	4,00	7,00	0,60	19,70	330,96

Plinto 25	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,00	3,00	0,60	25,00	135,00
G1				332,54	332,54
G2				62,42	62,42
Qk1				40,27	40,27
Qk2				6,71	6,71
Q <sub>neve</sub>				16,11	16,11
Totale				593,06	
Terreno	2,50	2,50	0,60	19,70	73,88

Plinto 23	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,50	3,50	0,60	25,00	183,75
G1				727,71	727,71
G2				27,26	27,26
Qk1				89,59	89,59
Qk2				22,40	22,40
Q <sub>neve</sub>				53,76	53,76
Totale				1104,47	
Terreno	3,50	3,50	0,60	19,70	144,80

Plinto 24	B	L	H	Peso	Peso tot.
	m	m	m	kN - kN/m <sup>3</sup>	kN
G1 fondazioni	3,50	3,50	0,60	25,00	183,75
G1				501,28	501,28
G2				128,79	128,79
Qk1				83,09	83,09
Qk2				13,85	13,85
Q <sub>neve</sub>				33,24	33,24
Totale				943,99	
Terreno	3,50	3,50	0,60	19,70	144,80

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLU

Plinto 1	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,30	121,88
G1	308,63	1,30	401,22
G2	57,55	1,50	86,33
Qk1	23,73	1,50	35,60
Qk2	5,93	1,50	8,90
Q <sub>neve</sub>	14,14	1,50	21,21
Totale			675,12

Plinto 2	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,30	175,50
G1	489,65	1,30	636,55
G2	134,33	1,50	201,50
Qk1	55,39	1,50	83,09
Qk2	13,85	1,50	20,78
Q <sub>neve</sub>	33,24	1,50	49,86
Totale			1167,26

Plinto 3	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	594,16	1,30	772,41
G2	145,18	1,50	217,77
Qk1	59,87	1,50	89,81
Qk2	14,97	1,50	22,46
Q <sub>neve</sub>	35,92	1,50	53,88
Totale			1395,19

Plinto 4-5	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	1,30	546,00
G1	1443,61	1,30	1876,69
G2	293,47	1,50	440,21
Qk1	121,02	1,50	181,53
Qk2	30,26	1,50	45,39
Q <sub>neve</sub>	72,61	1,50	108,92
Totale			3198,73

Plinto 6	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,30	312,00
G1	814,16	1,30	1058,41
G2	232,71	1,50	349,07
Qk1	95,96	1,50	143,94
Qk2	23,99	1,50	35,99
Q <sub>neve</sub>	57,98	1,50	86,97
Totale			1986,37

Plinto 7	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,30	175,50
G1	526,13	1,30	683,97
G2	142,24	1,50	213,36
Qk1	58,66	1,50	87,99
Qk2	14,66	1,50	21,99
Q <sub>neve</sub>	35,19	1,50	52,79
Totale			1235,59

Plinto 8	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,30	78,00
G1	247,36	1,30	321,57
G2	45,55	1,50	68,33
Qk1	14,47	1,50	21,71
Qk2	6,17	1,50	9,26
Q <sub>neve</sub>	14,81	1,50	22,22
Totale			521,07

Plinto 26-27	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	75,00	1,30	97,50
G1	310,20	1,30	403,26
G2	58,73	1,50	88,10
Qk1	24,22	1,50	36,33
Qk2	6,06	1,50	9,09
Q <sub>neve</sub>	14,53	1,50	21,80
Totale			656,07

Plinto 10	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,30	78,00
G1	183,12	1,30	238,06
G2	20,25	1,50	30,38
Qk1	14,47	1,50	21,71
Qk2	0,00	1,50	0,00
Q <sub>neve</sub>	0,00	1,50	0,00
Totale			368,14

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLU

Plinto 11	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,30	78,00
G1	210,74	1,30	273,96
G2	25,30	1,50	37,95
Qk1	0,00	1,50	0,00
Qk2	6,17	1,50	9,26
Q <sub>neve</sub>	14,81	1,50	22,22
Totale			421,38

Plinto 12	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,30	78,00
G1	129,62	1,30	168,51
G2	20,10	1,50	30,15
Qk1	14,36	1,50	21,54
Qk2	0,00	1,50	0,00
Q <sub>neve</sub>	0,00	1,50	0,00
Totale			298,20

Plinto 13	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,30	175,50
G1	466,85	1,30	606,91
G2	107,87	1,50	161,81
Qk1	44,48	1,50	66,72
Qk2	11,12	1,50	16,68
Q <sub>neve</sub>	26,69	1,50	40,04
Totale			1067,65

Plinto 14	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,30	312,00
G1	814,16	1,30	1058,41
G2	232,71	1,50	349,07
Qk1	95,96	1,50	143,94
Qk2	23,99	1,50	35,99
Q <sub>neve</sub>	57,58	1,50	86,37
Totale			1985,77

Plinto 15	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,30	312,00
G1	798,66	1,30	1038,26
G2	217,35	1,50	326,03
Qk1	89,63	1,50	134,45
Qk2	22,41	1,50	33,62
Q <sub>neve</sub>	53,78	1,50	80,67
Totale			1925,01

Plinto 16	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,30	312,00
G1	803,14	1,30	1044,08
G2	211,27	1,50	316,91
Qk1	87,12	1,50	130,68
Qk2	21,78	1,50	32,67
Q <sub>neve</sub>	52,87	1,50	79,31
Totale			1915,64

Plinto 17	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,30	121,88
G1	372,41	1,30	484,13
G2	65,23	1,50	97,85
Qk1	26,90	1,50	40,35
Qk2	6,72	1,50	10,08
Q <sub>neve</sub>	16,14	1,50	24,21
Totale			778,49

Plinto 18	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	527,74	1,30	686,06
G2	124,86	1,50	187,29
Qk1	51,49	1,50	77,24
Qk2	12,87	1,50	19,31
Q <sub>neve</sub>	30,89	1,50	46,34
Totale			1255,10

Plinto 19	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	549,11	1,30	713,84
G2	132,80	1,50	199,20
Qk1	54,76	1,50	82,14
Qk2	13,69	1,50	20,54
Q <sub>neve</sub>	32,86	1,50	49,29
Totale			1303,88

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLU

Plinto 20	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,30	121,88
G1	392,24	1,30	509,91
G2	72,08	1,50	108,12
Qk1	29,72	1,50	44,58
Qk2	7,43	1,50	11,15
Q <sub>neve</sub>	17,83	1,50	26,75
Totale			822,38

Plinto 21-22	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	1,30	546,00
G1	1457,78	1,30	1895,11
G2	422,88	1,50	634,32
Qk1	174,39	1,50	261,59
Qk2	43,60	1,50	65,40
Q <sub>neve</sub>	105,63	1,50	158,45
Totale			3560,86

Plinto 23	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	727,71	1,30	946,02
G2	27,26	1,50	40,89
Qk1	89,59	1,50	134,39
Qk2	22,40	1,50	33,60
Q <sub>neve</sub>	53,76	1,50	80,64
Totale			1474,41

Plinto 24	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	501,28	1,30	651,66
G2	128,79	1,50	193,18
Qk1	83,09	1,50	124,63
Qk2	13,85	1,50	20,77
Q <sub>neve</sub>	33,24	1,50	49,85
Totale			1278,98

Plinto 25	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,30	175,50
G1	332,54	1,30	432,30
G2	62,42	1,50	93,64
Qk1	40,27	1,50	60,41
Qk2	6,71	1,50	10,07
Q <sub>neve</sub>	16,11	1,50	24,16
Totale			796,08

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLE

Plinto 1	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,00	93,75
G1	308,63	1,00	308,63
G2	57,55	1,00	57,55
Qk1	23,73	1,00	23,73
Qk2	5,93	1,00	5,93
Q <sub>neve</sub>	14,14	1,00	14,14
Totale			503,73
Terreno			73,88
ED			429,86

Plinto 2	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,00	135,00
G1	489,65	1,00	489,65
G2	134,33	1,00	134,33
Qk1	55,39	1,00	55,39
Qk2	13,85	1,00	13,85
Q <sub>neve</sub>	33,24	1,00	33,24
Totale			861,46
Terreno			106,38
ED			755,08

Plinto 3	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,00	183,75
G1	594,16	1,00	594,16
G2	145,18	1,00	145,18
Qk1	59,87	1,00	59,87
Qk2	14,97	1,00	14,97
Q <sub>neve</sub>	35,92	1,00	35,92
Totale			1033,85
Terreno			144,80
ED			889,06

Plinto 4-5	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	1,00	420,00
G1	1443,61	1,00	1443,61
G2	293,47	1,00	293,47
Qk1	121,02	1,00	121,02
Qk2	30,26	1,00	30,26
Q <sub>neve</sub>	72,61	1,00	72,61
Totale			2380,97
Terreno			330,96
ED			2050,01

Plinto 6	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,00	240,00
G1	814,16	1,00	814,16
G2	232,71	1,00	232,71
Qk1	95,96	1,00	95,96
Qk2	23,99	1,00	23,99
Q <sub>neve</sub>	57,98	1,00	57,98
Totale			1464,80
Terreno			189,12
ED			1275,68

Plinto 7	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,00	135,00
G1	526,13	1,00	526,13
G2	142,24	1,00	142,24
Qk1	58,66	1,00	58,66
Qk2	14,66	1,00	14,66
Q <sub>neve</sub>	35,19	1,00	35,19
Totale			911,88
Terreno			106,38
ED			805,50

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLE

Plinto 8	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,00	60,00
G1	247,36	1,00	247,36
G2	45,55	1,00	45,55
Qk1	14,47	1,00	14,47
Qk2	6,17	1,00	6,17
Q <sub>neve</sub>	14,81	1,00	14,81
Totale			388,36
Terreno			73,88
ED			314,49

Plinto 11	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,00	60,00
G1	210,74	1,00	210,74
G2	25,30	1,00	25,30
Qk1	0,00	1,00	0,00
Qk2	6,17	1,00	6,17
Q <sub>neve</sub>	14,81	1,00	14,81
Totale			317,02
Terreno			47,28
ED			269,74

Plinto 26-27	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	75,00	1,00	75,00
G1	310,20	1,00	310,20
G2	58,73	1,00	58,73
Qk1	24,22	1,00	24,22
Qk2	6,06	1,00	6,06
Q <sub>neve</sub>	14,53	1,00	14,53
Totale			488,74
Terreno			73,88
ED			414,87

Plinto 12	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,00	60,00
G1	129,62	1,00	129,62
G2	20,10	1,00	20,10
Qk1	14,36	1,00	14,36
Qk2	0,00	1,00	0,00
Q <sub>neve</sub>	0,00	1,00	0,00
Totale			224,08
Terreno			26,60
ED			197,49

Plinto 10	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	1,00	60,00
G1	183,12	1,00	183,12
G2	20,25	1,00	20,25
Qk1	14,47	1,00	14,47
Qk2	0,00	1,00	0,00
Q <sub>neve</sub>	0,00	1,00	0,00
Totale			277,84
Terreno			47,28
ED			230,56

Plinto 13	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,00	135,00
G1	466,85	1,00	466,85
G2	107,87	1,00	107,87
Qk1	44,48	1,00	44,48
Qk2	11,12	1,00	11,12
Q <sub>neve</sub>	26,69	1,00	26,69
Totale			792,01
Terreno			106,38
ED			685,63

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLE

Plinto 14	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,00	240,00
G1	814,16	1,00	814,16
G2	232,71	1,00	232,71
Qk1	95,96	1,00	95,96
Qk2	23,99	1,00	23,99
Q <sub>neve</sub>	57,58	1,00	57,58
Totale			1464,40

Terreno **189,12**  
ED 1275,28

Plinto 17	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,00	93,75
G1	372,41	1,00	372,41
G2	65,23	1,00	65,23
Qk1	26,90	1,00	26,90
Qk2	6,72	1,00	6,72
Q <sub>neve</sub>	16,14	1,00	16,14
Totale			581,15

Terreno **73,88**  
ED 507,28

Plinto 15	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,00	240,00
G1	798,66	1,00	798,66
G2	217,35	1,00	217,35
Qk1	89,63	1,00	89,63
Qk2	22,41	1,00	22,41
Q <sub>neve</sub>	53,78	1,00	53,78
Totale			1421,83

Terreno **189,12**  
ED 1232,71

Plinto 18	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,00	183,75
G1	527,74	1,00	527,74
G2	124,86	1,00	124,86
Qk1	51,49	1,00	51,49
Qk2	12,87	1,00	12,87
Q <sub>neve</sub>	30,89	1,00	30,89
Totale			931,60

Terreno **144,80**  
ED 786,81

Plinto 16	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	1,00	240,00
G1	803,14	1,00	803,14
G2	211,27	1,00	211,27
Qk1	87,12	1,00	87,12
Qk2	21,78	1,00	21,78
Q <sub>neve</sub>	52,87	1,00	52,87
Totale			1416,18

Terreno **189,12**  
ED 1227,06

Plinto 19	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,00	183,75
G1	549,11	1,00	549,11
G2	132,80	1,00	132,80
Qk1	54,76	1,00	54,76
Qk2	13,69	1,00	13,69
Q <sub>neve</sub>	32,86	1,00	32,86
Totale			966,97

Terreno **144,80**  
ED 822,18

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLE

Plinto 20	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	1,00	93,75
G1	392,24	1,00	392,24
G2	72,08	1,00	72,08
Qk1	29,72	1,00	29,72
Qk2	7,43	1,00	7,43
Q <sub>neve</sub>	17,83	1,00	17,83
Totale			613,05

Terreno 73,88

ED 539,18

Plinto 21-22	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	1,00	420,00
G1	1457,78	1,00	1457,78
G2	422,88	1,00	422,88
Qk1	174,39	1,00	174,39
Qk2	43,60	1,00	43,60
Q <sub>neve</sub>	105,63	1,00	105,63
Totale			2624,28

Terreno 330,96

ED 2293,32

Plinto 23	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,00	183,75
G1	727,71	1,00	727,71
G2	27,26	1,00	27,26
Qk1	89,59	1,00	89,59
Qk2	22,40	1,00	22,40
Q <sub>neve</sub>	53,76	1,00	53,76
Totale			1104,47

Terreno 144,80

ED 959,68

Plinto 24	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,30	238,88
G1	501,28	1,30	651,66
G2	128,79	1,50	193,18
Qk1	83,09	1,50	124,63
Qk2	13,85	1,50	20,77
Q <sub>neve</sub>	33,24	1,50	49,85
Totale			1278,98

Terreno 144,80

ED 1134,18

Plinto 25	P	R3	Ed
	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,30	175,50
G1	332,54	1,30	432,30
G2	62,42	1,50	93,64
Qk1	40,27	1,50	60,41
Qk2	6,71	1,50	10,07
Q <sub>neve</sub>	16,11	1,50	24,16
Totale			796,08

Terreno 73,88

ED 722,20

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

$$k_h = 0,069$$

$$k_v = 0,034$$

SLV

Plinto 1	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	3,19	1,00	96,94
G1	308,63	10,49	1,00	319,12
G2	57,55	1,96	1,00	59,51
Qk1	23,73	0,81	1,00	24,54
Qk2	5,93	0,20	1,00	6,13
Totale			SLV N	506,24

SLV T  
34,93

Plinto 3	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	6,25	1,00	190,00
G1	594,16	20,20	1,00	614,36
G2	145,18	4,94	1,00	150,12
Qk1	59,87	2,04	1,00	61,91
Qk2	14,97	12,00	1,00	26,97
Totale			SLV N	1043,35
				71,99

Plinto 6	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	8,16	1,00	248,16
G1	814,16	27,68	1,00	841,84
G2	232,71	7,91	1,00	240,62
Qk1	95,96	3,26	1,00	99,22
Qk2	23,99	0,82	1,00	24,81
Totale			SLV N	1454,65
				100,37

SLV T  
59,09

Plinto 2	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	4,59	1,00	139,59
G1	489,65	16,65	1,00	506,30
G2	134,33	4,57	1,00	138,90
Qk1	55,39	1,88	1,00	57,27
Qk2	13,85	0,47	1,00	14,32
Totale			SLV N	856,38

Plinto 4-5	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	14,28	1,00	434,28
G1	1443,61	49,08	1,00	1492,69
G2	293,47	9,98	1,00	303,45
Qk1	121,02	4,11	1,00	125,13
Qk2	30,26	1,03	1,00	31,29
Totale			SLV N	2386,84
				164,69

Plinto 7	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	4,59	1,00	139,59
G1	526,13	17,89	1,00	544,02
G2	142,24	4,84	1,00	147,08
Qk1	58,66	1,99	1,00	60,65
Qk2	14,66	0,50	1,00	15,16
Totale			SLV N	906,50
				62,55

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLV

Plinto 8	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	2,04	1,00	182,40
G1	247,36	8,41	1,00	255,77
G2	45,55	1,55	1,00	47,10
Qk1	14,47	0,49	1,00	14,96
Qk2	6,17	0,21	1,00	6,38
Totale			SLV N	506,61
				34,96

Plinto 10	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	2,04	1,00	62,04
G1	183,12	6,23	1,00	189,35
G2	20,25	0,69	1,00	20,94
Qk1	14,47	0,49	1,00	14,96
Qk2	0,00	12,00	1,00	12,00
Totale			SLV N	299,29
				20,65

Plinto 12	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	2,04	1,00	62,04
G1	129,62	4,41	1,00	134,03
G2	20,10	0,68	1,00	20,78
Qk1	14,36	0,49	1,00	14,85
Qk2	0,00	0,00	1,00	0,00
Totale			SLV N	231,70
				15,99

$k_h = 0,069$

$k_v = 0,034$

Plinto 26-27	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	75,00	2,55	1,00	77,55
G1	310,20	10,55	1,00	320,75
G2	58,73	2,00	1,00	60,73
Qk1	24,22	0,82	1,00	25,04
Qk2	6,06	0,21	1,00	6,27
Totale			SLV N	490,33
				33,83

Plinto 11	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	2,04	1,00	62,04
G1	210,74	7,17	1,00	217,91
G2	25,30	0,86	1,00	26,16
Qk1	0,00	0,00	1,00	0,00
Qk2	6,17	0,21	1,00	6,38
Totale				312,49
				21,56

Plinto 13	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	4,59	1,00	139,59
G1	466,85	15,87	1,00	482,72
G2	107,87	3,67	1,00	111,54
Qk1	44,48	1,51	1,00	45,99
Qk2	11,12	0,38	1,00	11,50
Totale			SLV N	791,34
				54,60

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLV

Plinto 14	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	8,16	1,00	248,16
G1	814,16	27,68	1,00	841,84
G2	232,71	7,91	1,00	240,62
Qk1	95,96	3,26	1,00	99,22
Qk2	23,99	0,82	1,00	24,81
Totale			SLV N	1454,65
				100,37

Plinto 16	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	8,16	1,00	248,16
G1	803,14	27,31	1,00	830,45
G2	211,27	7,18	1,00	218,45
Qk1	87,12	2,96	1,00	90,08
Qk2	21,78	12,00	1,00	33,78
Totale			SLV N	1420,92
				98,04

Plinto 18	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	6,25	1,00	190,00
G1	527,74	17,94	1,00	545,68
G2	124,86	4,25	1,00	129,11
Qk1	51,49	1,75	1,00	53,24
Qk2	12,87	0,44	1,00	13,31
Totale			SLV N	931,33
				64,26

$k_h = 0,069$

$k_v = 0,034$

Plinto 15	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	8,16	1,00	248,16
G1	798,66	27,15	1,00	825,81
G2	217,35	7,39	1,00	224,74
Qk1	89,63	3,05	1,00	92,68
Qk2	22,41	0,76	1,00	23,17
Totale			SLV N	1414,56
				97,60

Plinto 17	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	3,19	1,00	96,94
G1	372,41	12,66	1,00	385,07
G2	65,23	2,22	1,00	67,45
Qk1	26,90	0,91	1,00	27,81
Qk2	6,72	0,23	1,00	6,95
Totale			SLV N	584,22
				40,31

Plinto 19	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	6,25	1,00	190,00
G1	549,11	18,67	1,00	567,78
G2	132,80	4,52	1,00	137,32
Qk1	54,76	1,86	1,00	56,62
Qk2	13,69	0,47	1,00	14,16
Totale			SLV N	965,87
				66,65

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLV

Plinto 20	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	3,19	1,00	96,94
G1	392,24	13,34	1,00	405,58
G2	72,08	2,45	1,00	74,53
Qk1	29,72	1,01	1,00	30,73
Qk2	7,43	0,25	1,00	7,68
Totale			SLV N	615,46
				42,47

Plinto 23	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	6,25	1,00	190,00
G1	727,71	24,74	1,00	752,45
G2	27,26	0,93	1,00	28,19
Qk1	89,59	3,05	1,00	92,64
Qk2	22,40	12,00	1,00	34,40
Totale			SLV N	1097,67
				75,74

Plinto 25	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	4,59	1,00	139,59
G1	332,54	11,31	1,00	343,85
G2	62,42	2,12	1,00	64,55
Qk1	40,27	1,37	1,00	41,64
Qk2	6,71	0,23	1,00	6,94
Totale			SLV N	596,56
				41,16

$k_h = 0,069$

$k_v = 0,034$

Plinto 21-22	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	14,28	1,00	434,28
G1	1457,78	49,56	1,00	1507,34
G2	422,88	14,38	1,00	437,26
Qk1	174,39	5,93	1,00	180,32
Qk2	43,60	1,48	1,00	45,08
Totale			SLV N	2604,28
				179,70

Plinto 24	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	6,25	1,00	190,00
G1	501,28	17,04	1,00	518,32
G2	128,79	4,38	1,00	133,17
Qk1	83,09	2,83	1,00	85,91
Qk2	13,85	0,47	1,00	14,32
Totale			SLV N	941,72
				64,98

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLD

Plinto 1	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	0,60	1,00	60,60
G1	247,36	2,47	1,00	249,83
G2	45,55	0,46	1,00	46,01
Qk1	14,47	0,14	1,00	14,61
Qk2	6,17	0,06	1,00	6,23
Totale				377,29

Plinto 3	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,84	1,00	185,59
G1	594,16	5,94	1,00	600,10
G2	145,18	1,45	1,00	146,63
Qk1	59,87	0,60	1,00	60,47
Qk2	14,97	0,15	1,00	15,12
Totale				1007,91

Plinto 6	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	2,40	1,00	242,40
G1	814,16	8,14	1,00	822,30
G2	232,71	2,33	1,00	235,04
Qk1	95,96	0,96	1,00	96,92
Qk2	23,99	0,24	1,00	24,23
Totale				1420,89

$k_h = 0,021$

$k_v = 0,01$

Plinto 2	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,35	1,00	136,35
G1	489,65	4,90	1,00	494,55
G2	134,33	1,34	1,00	135,67
Qk1	55,39	0,55	1,00	55,94
Qk2	13,85	0,14	1,00	13,99
Totale				836,50

Plinto 4-5	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	4,20	1,00	424,20
G1	1443,61	14,44	1,00	1458,05
G2	293,47	2,93	1,00	296,40
Qk1	121,02	1,21	1,00	122,23
Qk2	30,26	0,30	1,00	30,56
Totale				2331,44

Plinto 7	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,35	1,00	136,35
G1	526,13	5,26	1,00	531,39
G2	142,24	1,42	1,00	143,66
Qk1	58,66	0,59	1,00	59,25
Qk2	14,66	0,15	1,00	14,81
Totale				885,46

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLD

Plinto 8	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	0,60	1,00	60,60
G1	247,36	2,47	1,00	249,83
G2	45,55	0,46	1,00	46,01
Qk1	14,47	0,14	1,00	14,61
Qk2	6,17	0,06	1,00	6,23
Totale				377,29

Plinto 10	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	0,60	1,00	60,60
G1	183,12	1,83	1,00	184,95
G2	20,25	0,20	1,00	20,45
Qk1	14,47	0,14	1,00	14,61
Qk2	0,00	3,53	1,00	3,53
Totale				284,15

Plinto 12	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	0,60	1,00	60,60
G1	129,62	1,30	1,00	130,92
G2	20,10	0,20	1,00	20,30
Qk1	14,36	0,14	1,00	14,50
Qk2	0,00	0,00	1,00	0,00
Totale				226,32

$k_h = 0,021$

$k_v = 0,01$

Plinto 26-27	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	75,00	0,75	1,00	75,75
G1	310,20	3,10	1,00	313,30
G2	58,73	0,59	1,00	59,32
Qk1	24,22	0,24	1,00	24,46
Qk2	6,06	0,06	1,00	6,12
Totale				478,95

Plinto 11	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	60,00	0,60	1,00	60,60
G1	210,74	2,11	1,00	212,85
G2	25,30	0,25	1,00	25,55
Qk1	0,00	0,00	1,00	0,00
Qk2	6,17	0,06	1,00	6,23
Totale				305,23

Plinto 13	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,35	1,00	136,35
G1	466,85	4,67	1,00	471,52
G2	107,87	1,08	1,00	108,95
Qk1	44,48	0,44	1,00	44,92
Qk2	11,12	0,11	1,00	11,23
Totale				772,97

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLD

Plinto 14	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	2,40	1,00	242,4
G1	814,16	8,14	1,00	822,3
G2	232,71	2,33	1,00	235,0
Qk1	95,96	0,96	1,00	96,9
Qk2	23,99	0,24	1,00	24,2
Totale				1420,9

Plinto 16	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	240,00	2,40	1,00	242,40
G1	803,14	8,03	1,00	811,17
G2	211,27	2,11	1,00	213,38
Qk1	87,12	0,87	1,00	87,99
Qk2	21,78	3,53	1,00	25,31
Totale				1380,26

Plinto 18	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,84	1,00	185,59
G1	527,74	5,28	1,00	533,02
G2	124,86	1,25	1,00	126,11
Qk1	51,49	0,51	1,00	52,00
Qk2	12,87	0,13	1,00	13,00
Totale				909,72

$k_h = 0,021$

$k_v = 0,01$

Plinto 15	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	136,35	1,36	1,00	137,71
G1	471,52	4,72	1,00	476,23
G2	108,95	1,09	1,00	110,04
Qk1	44,92	0,45	1,00	45,37
Qk2	11,23	0,11	1,00	11,34
Totale				780,70

Plinto 17	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	0,94	1,00	94,69
G1	372,41	3,72	1,00	376,13
G2	65,23	0,65	1,00	65,88
Qk1	26,90	0,27	1,00	27,17
Qk2	6,72	0,07	1,00	6,79
Totale				570,66

Plinto 19	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,84	1,00	185,59
G1	549,11	5,49	1,00	554,60
G2	132,80	1,33	1,00	134,13
Qk1	54,76	0,55	1,00	55,31
Qk2	13,69	0,14	1,00	13,83
Totale				943,45

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

SLD

Plinto 20	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	93,75	0,94	1,00	94,69
G1	392,24	3,92	1,00	396,16
G2	72,08	0,72	1,00	72,80
Qk1	29,72	0,30	1,00	30,02
Qk2	7,43	0,07	1,00	7,50
Totale				601,17

Plinto 23	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,84	1,00	185,59
G1	727,71	7,28	1,00	734,99
G2	27,26	0,27	1,00	27,53
Qk1	89,59	0,90	1,00	90,49
Qk2	22,40	0,22	1,00	22,62
Totale				1061,22

Plinto 25	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	135,00	1,35	1,00	136,35
G1	332,54	3,33	1,00	335,87
G2	62,42	0,62	1,00	63,05
Qk1	40,27	0,40	1,00	40,68
Qk2	6,71	0,07	1,00	6,78
Totale				582,72

$k_h = 0,021$

$k_v = 0,01$

Plinto 21-22	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	420,00	4,20	1,00	424,20
G1	1457,78	14,58	1,00	1472,36
G2	422,88	4,23	1,00	427,11
Qk1	174,39	1,74	1,00	176,13
Qk2	43,60	0,44	1,00	44,04
Totale				2543,84

Plinto 24	P	$\Delta P$	R3	Ed
	kN	kN	kN	kN
G1 fondazioni	183,75	1,84	1,00	185,59
G1	501,28	5,01	1,00	506,29
G2	128,79	1,29	1,00	130,08
Qk1	83,09	0,83	1,00	83,92
Qk2	13,85	0,14	1,00	13,99
Totale				919,86

Azioni - ampliamento sede - Stanzani Immobiliare srl

	B	L	SLU	SLE	$\sigma_{SLE}$	SLD	$\sigma_{SLD}$	SLV N	SLV T	CPT
	m	m	kN	kN	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN/m <sup>2</sup>	kN	kN	n
Plinto 1	2,5	2,5	675,12	429,86	<b>68,78</b>	377,29	<b>60,37</b>	506,24	34,93	1
Plinto 2	3,0	3,0	1167,26	755,08	<b>83,90</b>	836,5	<b>92,94</b>	856,38	59,09	1
Plinto 3	3,5	3,5	1395,19	889,06	<b>72,58</b>	1007,91	<b>82,28</b>	1043,35	71,99	1
Plinto 4 - 5	4,0	7,0	3198,73	2050,01	<b>73,21</b>	2331,44	<b>83,27</b>	2386,84	164,69	3
Plinto 6	4,0	4,0	1986,37	1775,68	<b>110,98</b>	1420,89	<b>88,81</b>	1454,65	100,37	2
Plinto 7	3,0	3,0	1255,59	805,50	<b>89,50</b>	885,46	<b>98,38</b>	1521,56	104,99	2
Plinto 8	2,5	2,5	521,07	314,49	<b>50,32</b>	377,29	<b>60,37</b>	506,61	34,96	2
Plinto 10	2,0	2,0	368,14	250,56	<b>62,64</b>	284,15	<b>71,04</b>	299,29	20,65	2
Plinto 11	2,0	2,0	421,38	269,74	<b>67,44</b>	305,23	<b>76,31</b>	312,49	21,56	2
Plinto 12	1,5	1,5	298,20	197,49	<b>87,77</b>	226,32	<b>100,59</b>	231,7	15,99	2
Plinto 13	3,0	3,0	1067,65	685,63	<b>76,18</b>	772,97	<b>85,89</b>	791,34	54,6	2
Plinto 14	4,0	4,0	1985,77	1275,28	<b>79,71</b>	1420,9	<b>88,81</b>	1454,65	100,37	2
Plinto 15	4,0	4,0	1925,01	1232,71	<b>77,04</b>	780,7	<b>48,79</b>	1414,56	97,6	3
Plinto 16	4,0	4,0	1915,64	1227,06	<b>76,69</b>	1380,26	<b>86,27</b>	1420,92	98,04	3
Plinto 17	2,5	2,5	778,49	507,28	<b>81,16</b>	570,66	<b>91,31</b>	584,42	40,31	3
Plinto 18	3,5	3,5	1255,10	786,81	<b>64,23</b>	909,72	<b>74,26</b>	931,33	64,26	3
Plinto 19	3,5	3,5	1305,88	822,18	<b>67,12</b>	943,45	<b>77,02</b>	965,87	66,65	3
Plinto 20	2,5	2,5	822,38	539,18	<b>86,27</b>	601,17	<b>96,19</b>	615,46	42,47	1
Plinto 21 - 22	4,0	7,0	3560,26	2293,32	<b>81,90</b>	2543,84	<b>90,85</b>	2604,28	179,7	3
Plinto 23	3,5	3,5	1474,41	959,68	<b>78,34</b>	1061,22	<b>86,63</b>	1097,67	75,74	1
Plinto 24	3,5	3,5	1278,98	1134,18	<b>92,59</b>	919,84	<b>75,09</b>	941,72	64,98	1
Plinto 25	3,0	3,0	796,08	722,60	<b>80,29</b>	582,72	<b>64,75</b>	596,56	41,26	1
Plinto 26	2,5	2,5	656,07	414,87	<b>66,38</b>	478,95	<b>76,63</b>	490,33	33,83	1
Plinto 27	2,5	2,5	656,07	414,87	<b>66,38</b>	478,95	<b>76,63</b>	490,33	33,83	1



Plinto 1,5 x 1,5 metri  
Plinto 2,0 x 2,0 metri  
Plinto 2,5 x 2,5 metri  
Plinto 3,0 x 3,0 metri



Plinto 3,5 x 3,5 metri  
Plinto 4,0 x 4,0 metri  
Plinti più carichi per ogni tipologia e per ogni prova considerati nel calcolo di Rd

## APPENDICE 4

### Calcolo delle Reazioni

SLU - SLV

Reazioni Fabbricato Uffici - Stanzani Spa - Padulle													
$Q_{lim} = c_u * N_c * s_c * d_c * i_c * g_c * b_c + \gamma * D$													
	CPTu1												
$c_{ukp}$	47	daN/m <sup>2</sup>		$s_c = 1+0.2*B/L$			$i_c = 1 - [(m^*H)/(B^*L^*ca^*Nc)]$						
$c_{ukg}$	58	daN/m <sup>2</sup>		$d_c = 1+0.4*K$			$b_c = 1 - [(2^*\eta)/(\pi+2)]$						
$N_c$	5,14	k		$g_c = 1 - (2^*\beta / \pi+2)$									
$\gamma$	19,6	daN/m <sup>3</sup>											
D	1,5	m	(0,80 m da p.c.)										
Stato Limite Ultimo													
	$s_c$	$d_c$	$i_c$	$b_c$	$g_c$	$Q_{lim}$	B	L	$R_k$	R3	Rd	Ed	
						kN/m <sup>2</sup>	m	m	KN	k	kN	kN	
Plinto 2	1,200	1,200	1,000	1,000	1,000	<b>458,73</b>	3,00	3,00	4128,6	2,3	<b>1795,03</b>	1167,26 CPT 1	
Plinto 6	1,200	1,150	1,000	1,000	1,000	<b>458,73</b>	4,00	4,00	7339,7	2,3	<b>3191,17</b>	1986,37 CPT 2	
Plinto 7	1,200	1,200	1,000	1,000	1,000	<b>458,73</b>	3,00	3,00	4128,6	2,3	<b>1795,03</b>	1255,59 CPT 2	
Plinto 11	1,200	1,300	1,000	1,000	1,000	<b>494,50</b>	2,00	2,00	1978,0	2,3	<b>860,00</b>	421,38 CPT 2	
Plinto 16	1,200	1,150	1,000	1,000	1,000	<b>440,84</b>	4,00	4,00	7053,4	2,3	<b>3066,71</b>	1915,64 CPT 3	
Plinto 19	1,200	1,171	1,000	1,000	1,000	<b>448,50</b>	3,50	3,50	5494,1	2,3	<b>2388,75</b>	1305,88 CPT 3	
Plinto 20	1,200	1,240	1,000	1,000	1,000	<b>473,04</b>	2,50	2,50	2956,5	2,3	<b>1285,43</b>	822,38 CPT 1	
Plinto 21 - 22	1,114	1,150	1,000	1,000	1,000	<b>411,45</b>	4,00	7,00	11520,6	2,3	<b>5008,96</b>	3560,26 CPT 3	
Plinto 23	1,200	1,171	1,000	1,000	1,000	<b>448,50</b>	3,50	3,50	5494,1	2,3	<b>2388,75</b>	1474,41 CPT 1	
Stato Limite Vita													
Compressione	$s_c$	$d_c$	$i_c$	$b_c$	$g_c$	$z_c$	$Q_{lim}$	B	L	$R_k$	R3	Rd	Ed
							kN/m <sup>2</sup>	m	m	KN	k	kN	kN
Plinto 2	1,200	1,200	0,616	1,000	1,000	0,978	<b>287,75</b>	3,00	3,00	2589,8	2,3	<b>1125,98</b>	856,38 CPT 1
Plinto 6	1,200	1,150	0,634	1,000	1,000	0,978	<b>283,83</b>	4,00	4,00	4541,3	2,3	<b>1974,47</b>	1454,65 CPT 2
Plinto 7	1,200	1,200	0,594	1,000	1,000	0,978	<b>278,33</b>	3,00	3,00	2505,0	2,3	<b>1089,12</b>	906,50 CPT 2
Plinto 11	1,200	1,300	0,685	1,000	1,000	0,978	<b>389,94</b>	2,00	2,00	1559,8	2,3	<b>678,16</b>	312,49 CPT 2
Plinto 16	1,200	1,150	0,642	1,000	1,000	0,978	<b>287,25</b>	4,00	4,00	4596,0	2,3	<b>1998,26</b>	1420,92 CPT 3
Plinto 19	1,200	1,171	0,682	1,000	1,000	0,978	<b>308,50</b>	3,50	3,50	3779,1	2,3	<b>1643,10</b>	965,87 CPT 3
Plinto 20	1,200	1,240	0,603	1,000	1,000	0,978	<b>290,57</b>	2,50	2,50	1816,1	2,3	<b>789,59</b>	615,46 CPT 1
Plinto 21 - 22	1,114	1,150	0,591	1,000	1,000	0,978	<b>249,73</b>	4,00	7,00	6992,4	2,3	<b>3040,19</b>	2604,28 CPT 3
Plinto 23	1,200	1,171	0,639	1,000	1,000	0,978	<b>290,74</b>	3,50	3,50	3561,6	2,3	<b>1548,51</b>	1097,67 CPT 1

Reazioni Fabbricato Uffici - Stanzani Spa - Padulle											
Stato Limite Vita											
<b>Laterale</b>											
	Hd		Fr	R3	Fd						
	kN		kN	k	KN						
Plinto 2	117,87		328,20	1,1	<b>298,36</b>	CPT 1					
Plinto 6	200,22		566,20	1,1	<b>514,73</b>	CPT 2					
Plinto 7	124,77		328,20	1,1	<b>298,36</b>	CPT 2					
Plinto 11	43,00		158,20	1,1	<b>143,82</b>	CPT 2					
Plinto 16	195,57		566,20	1,1	<b>514,73</b>	CPT 3					
Plinto 19	132,96		438,70	1,1	<b>398,82</b>	CPT 3					
Plinto 20	84,71		234,70	1,1	<b>213,36</b>	CPT 1					
Plinto 21 - 22	358,46		975,20	1,1	<b>886,55</b>	CPT 3					
Plinto 23	151,08		438,70	1,1	<b>398,82</b>	CPT 1					
Stato limitie di Esercizio - Stato Limite di Danno											
	B	L	H	H <sub>0SLE</sub>	H <sub>0SLD</sub>	SLE	SLD	s' <sub>SLE</sub>	σ' <sub>SLD</sub>	S <sub>SLE</sub>	S <sub>SLD</sub>
	m	m	m	m	m	KN	KN	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	cm	cm
Plinto 2	3,00	3,00	1,5	7,2	7,4	755,08	836,29	83,90	92,92	3,56	3,97
Plinto 6	4,00	4,00	1,5	8,6	8,8	1275,68	1420,89	79,73	88,81	6,98	5,53
Plinto 7	3,00	3,00	1,5	7,4	7,6	805,50	885,46	89,50	98,38	4,23	4,68
Plinto 11	2,00	2,00	1,5	5,2	5,4	269,74	305,23	67,44	76,31	2,05	2,34
Plinto 16	4,00	4,00	1,5	8,4	8,6	1227,71	1380,26	76,73	86,27	4,47	4,56
Plinto 19	3,50	3,50	1,5	7,2	7,6	822,18	943,45	67,12	77,02	3,35	3,92
Plinto 20	2,50	2,50	1,5	6,4	6,6	539,18	601,17	86,27	96,19	3,26	3,36
Plinto 21 - 22	4,00	7,00	1,5	10,0	10,6	2293,92	2543,84	81,93	90,85	5,84	6,57
Plinto 23	3,50	3,50	1,5	7,4	8,0	959,68	1061,22	78,34	86,63	4,02	4,28