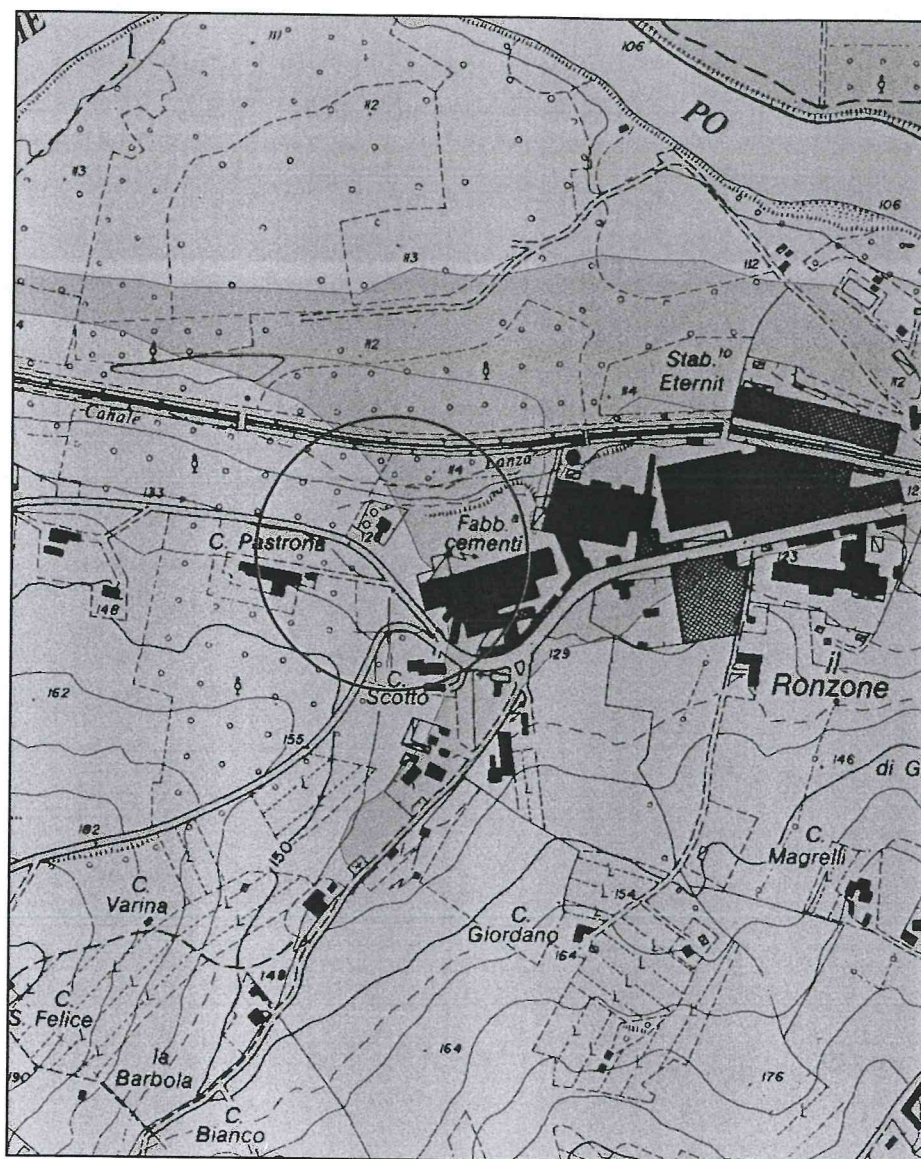
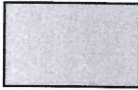


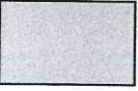


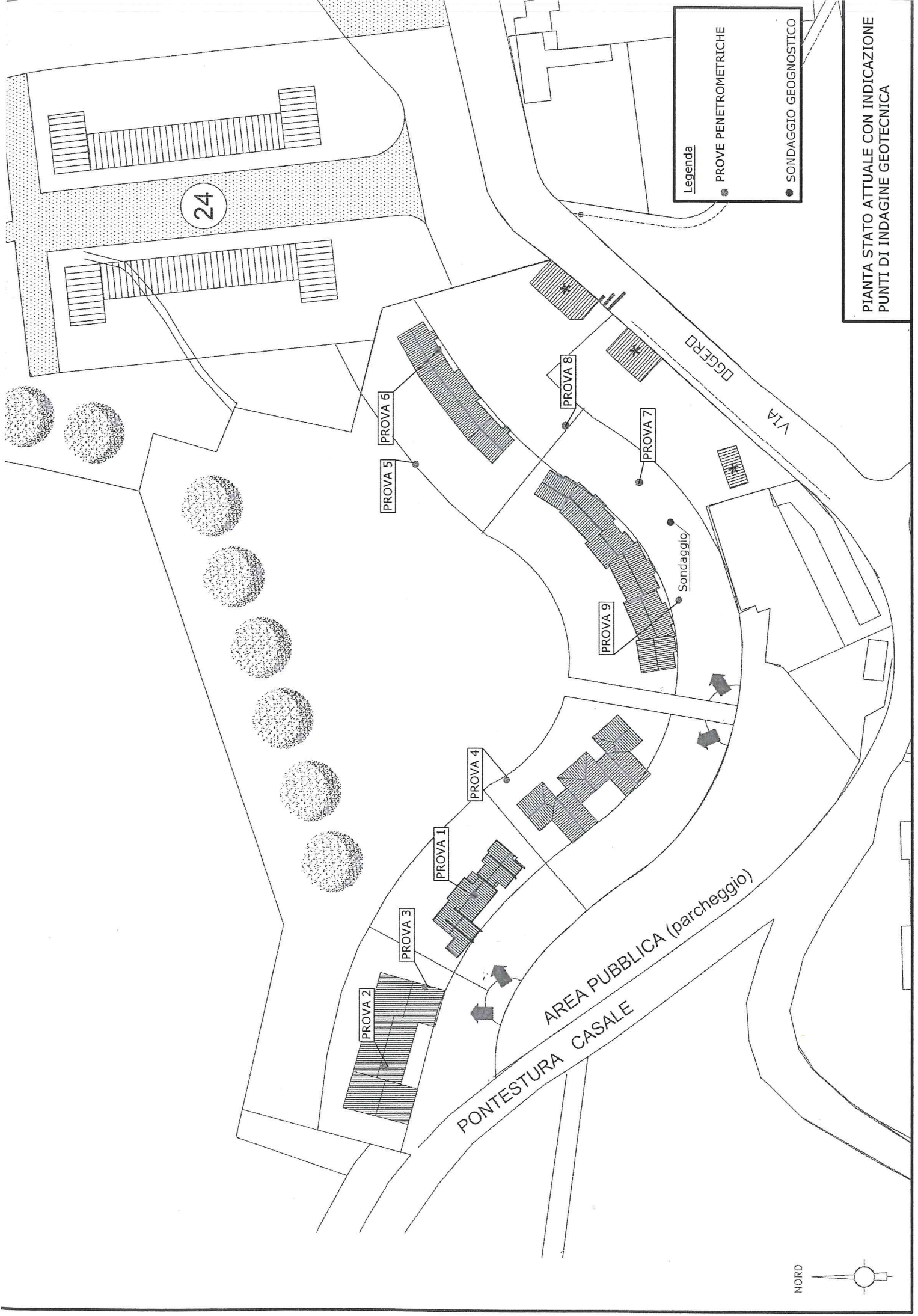
ALLEGATO: INQUADRAMENTO GEOLOGICO



LEGENDA

-  Alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose degli alvei attuali dei fiumi principali (ALLUVIONI RECENTI ED ATTUALI).
-  Alluvioni prevalentemente ghiaiose e ghiaioso-sabbiose con lenti argillose, degli alvei abbandonati dei fiumi principali, esondati in periodo storico ed ancora attualmente esondabili (ALLUVIONI MEDIO-RECENTI).
-  Alluvioni fluviali ghiaioso-sabbiose, con debole strato di alterazione grigio-bruno, talora terrazzate e localmente ricoprenti i depositi fluviali wurmiani (ALLUVIONI ANTICHE).
-  Formazione di Casale Monferrato; flysch calcareo marnoso arenaceo; alternanza di calcari più o meno marnosi (marne da cemento) in banchi da 1 a 6 m, di arenarie calcaree fini ed arenarie micacee, di calcari a fucoidi e di argille plastiche (EOCENE MEDIO-INF.).

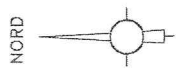
ALLEGATO: UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE



Legenda

- PROVE PENETROMETRICHE
- SONDAGGIO GEOGNOSTICO

PIANTA STATO ATTUALE CON INDICAZIONE
PUNTI DI INDAGINE GEOTECNICA



ALLEGATO: PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE



Committente: St. Massone - Di Cosmo
Località: Casale M.to (AL)

Cantiere: Ex cementificio
Data: 22/04/2005

Prova n°1

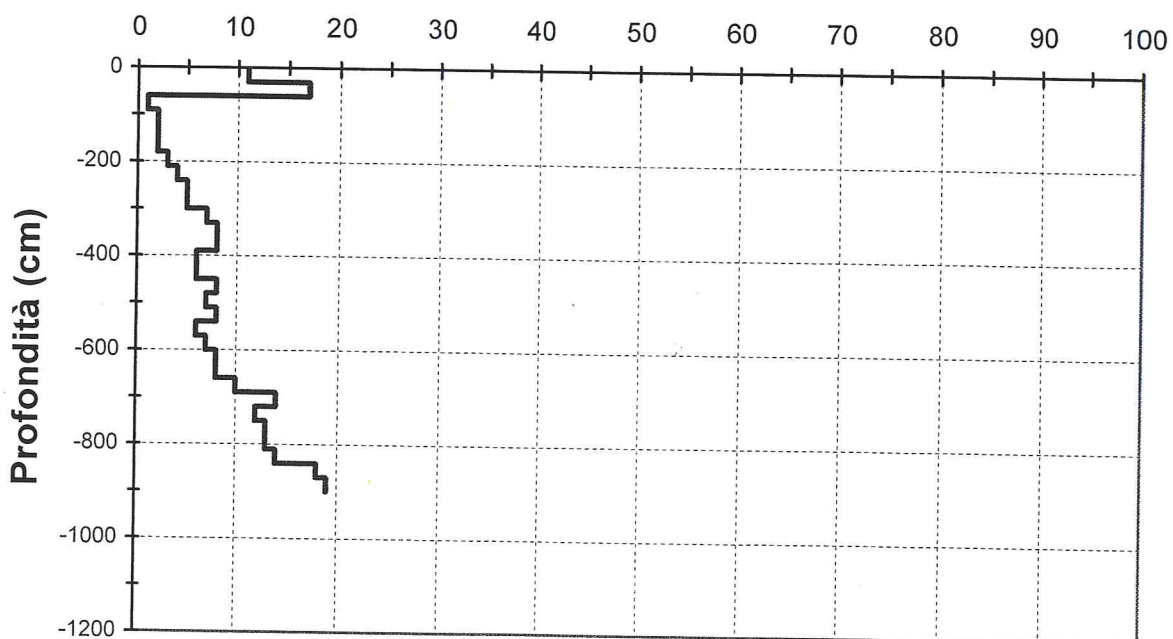
Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 73/100

Livello falda alla data di esecuzione:

Quota di riferimento:

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	7	1020		1530	
30	11	540	8	1050		1560	
60	17	570	6	1080		1590	
90	1	600	7	1110		1620	
120	2	630	8	1140		1650	
150	2	660	8	1170		1680	
180	2	690	10	1200		1710	
210	3	720	14	1230		1740	
240	4	750	12	1260		1770	
270	5	780	13	1290		1800	
300	5	810	13	1320		1830	
330	7	840	14	1350		1860	
360	8	870	18	1380		1890	
390	8	900	19	1410		1920	
420	6	930		1440		1950	
450	6	960		1470		1980	
480	8	990		1500		2010	

Numero colpi N₃₀





Committente: St. Massone - Di Cosmo
Località: Casale M.to (AL)

Cantiere: Ex cementificio
Data: 27/04/2005

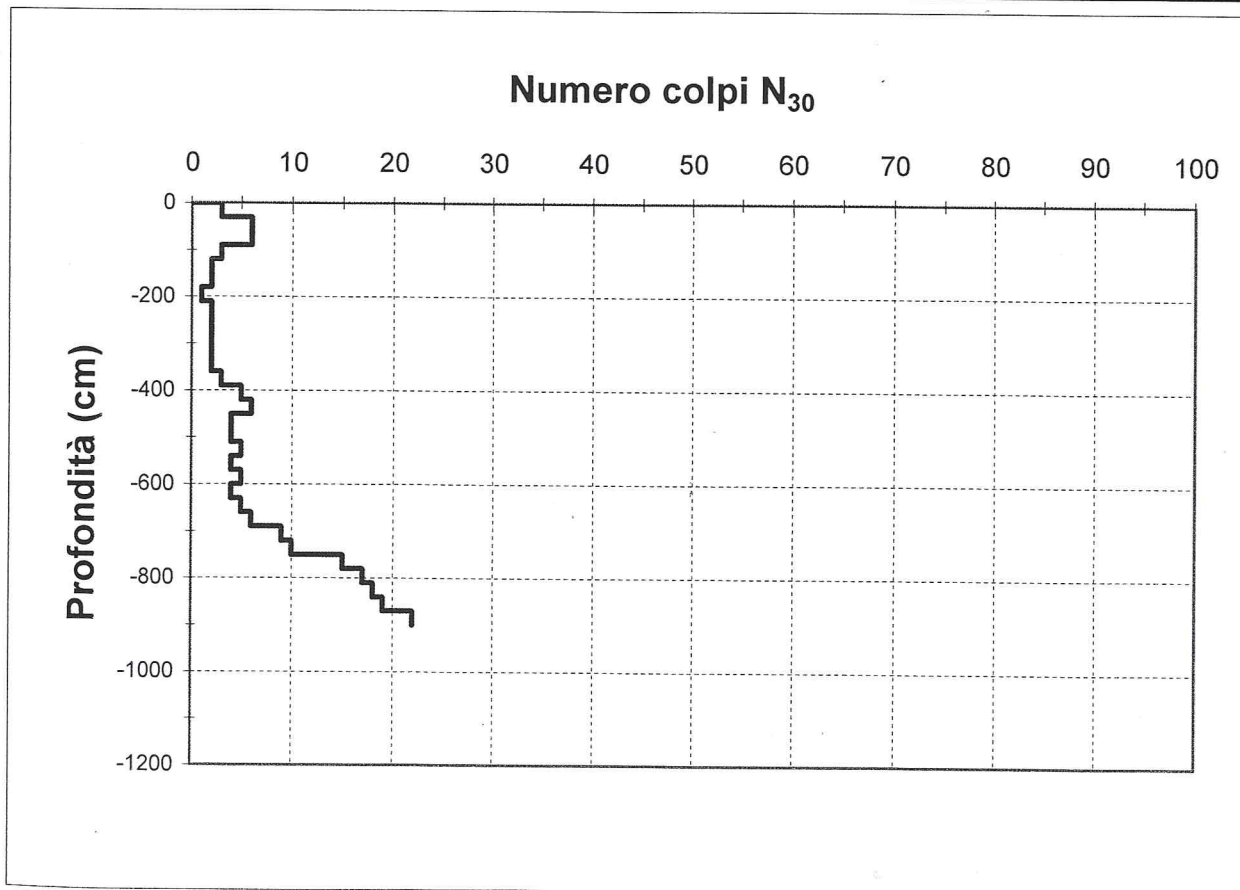
Prova n° 2

Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 73/100

Livello falda alla data di esecuzione:

Quota di riferimento:

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	4	1020		1530	
30	3	540	5	1050		1560	
60	6	570	4	1080		1590	
90	6	600	5	1110		1620	
120	3	630	4	1140		1650	
150	2	660	5	1170		1680	
180	2	690	6	1200		1710	
210	1	720	9	1230		1740	
240	2	750	10	1260		1770	
270	2	780	15	1290		1800	
300	2	810	17	1320		1830	
330	2	840	18	1350		1860	
360	2	870	19	1380		1890	
390	3	900	22	1410		1920	
420	5	930		1440		1950	
450	6	960		1470		1980	
480	4	990		1500		2010	





Committente: St. Massone - Di Cosmo
Località: Casale M.to (AL)

Cantiere: Ex cementificio
Data: 27/04/2005

Prova n° 3

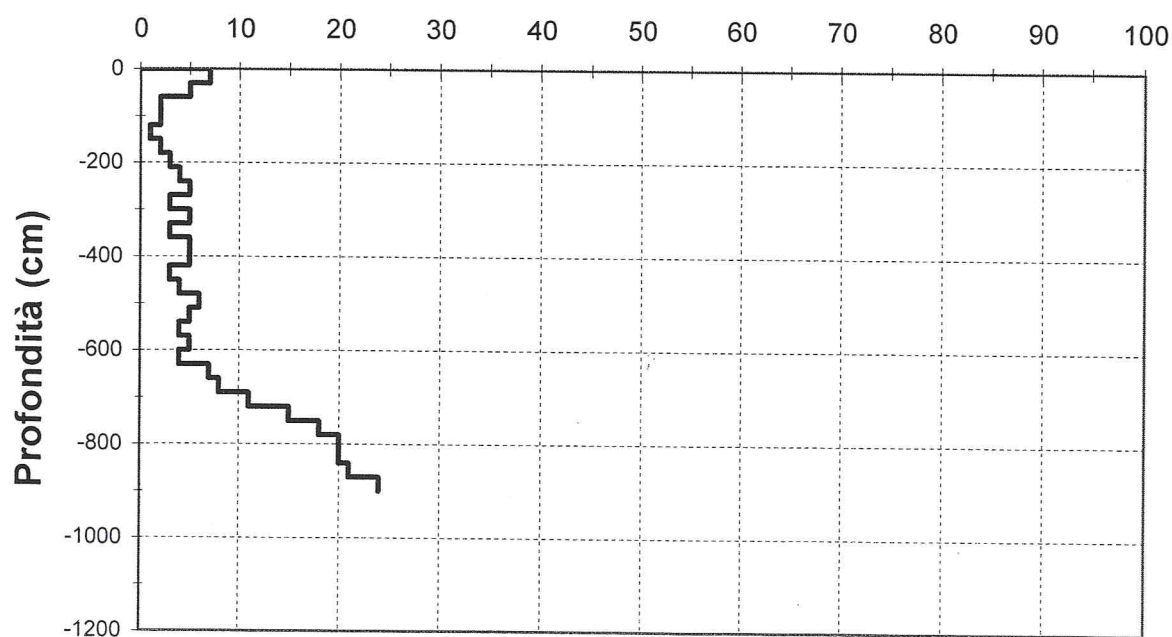
Penetrometro dinamico tipo Pagani Tg 73/100

Livello falda alla data di esecuzione:

Quota di riferimento:

Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi	Quota (cm)	N° colpi
		510	6	1020		1530	
30	7	540	5	1050		1560	
60	5	570	4	1080		1590	
90	2	600	5	1110		1620	
120	2	630	4	1140		1650	
150	1	660	7	1170		1680	
180	2	690	8	1200		1710	
210	3	720	11	1230		1740	
240	4	750	15	1260		1770	
270	5	780	18	1290		1800	
300	3	810	20	1320		1830	
330	5	840	20	1350		1860	
360	3	870	21	1380		1890	
390	5	900	24	1410		1920	
420	5	930		1440		1950	
450	3	960		1470		1980	
480	4	990		1500		2010	

Numero colpi N₃₀



**ALLEGATO: ELABORAZIONE DELLE PROVE – PARAMETRI
CARATTERISTICI DEI TERRENI**

Profondità da piano campagna C [m]	P1	P2	P3	media	N _{SPT}	c _u min [kg/cm ²]	c _u max [kg/cm ²]	c _u media [kg/cm ²]	φ [°] Road Bridge Specification	φ [°] Japanese National Railway	σ _{vo} [kg/cm ²]	φ [°] De Mello	φ [°] medio
0													
30	11	3	7	7,00	12,28								
60	17	6	5	9,33	16,37								
90	1	6	2	3,00	5,26								
120	2	3	2	2,33	4,09								
150	2	2	1	1,67	2,92								
180	2	2	2	2,00	3,51								
210	3	1	3	2,33	4,09								
240	4	2	4	3,33	5,85								
270	5	2	5	4,00	7,02								
300	5	2	3	3,33	5,85								
330	7	2	5	4,67	8,19								
360	8	2	3	4,33	7,60								
390	8	3	5	5,33	9,36								
420	6	5	5	5,33	9,36								
450	6	6	3	5,00	8,77								
480	8	4	4	5,33	9,36								
510	7	4	6	5,67	9,94								
540	8	5	5	6,00	10,53								
570	6	4	4	4,67	8,19								
600	7	5	5	5,67	9,94								
630	8	4	4	5,33	9,36								
660	8	5	7	6,67	11,70								
690	10	6	8	8,00	14,04								
720	14	9	11	11,33	19,88								
750	12	10	15	12,33	21,64								
780	13	15	18	15,33	26,90								
810	13	17	20	16,67	29,24								
840	14	18	20	17,33	30,41								
870	18	19	21	19,33	33,92								
900	19	22	24	21,67	38,01								

RIPORTO MAT. GROSSOLANO

valore medio	deviaz. Standard
0,306	0,106
num. Dati	Student
9	1,860
valore caratteristico	
0,236	

valore medio	deviaz. Standard
0,528	0,038
num. Dati	Student
9	1,860
valore caratteristico	
0,502	

valore medio	deviaz. Standard
0,942	0,264
num. Dati	Student
4	2,353
valore caratteristico	
0,583	

valore medio	deviaz. Standard
1,775	0,243
num. Dati	Student
5	2,132
valore caratteristico	
1,516	

**ALLEGATO: RISULTATI DELLE VERIFICHE GEOTECNICHE
DELLE FONDAZIONI**

Geometria della fondazione

Descrizione Descrizione della fondazione

Forma Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)

X Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]
Y Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]
B Base/Diametro della fondazione espressa in [m]
L Lunghezza della fondazione espressa in [m]
D Profondità del piano di posa in [m]
 α Inclinazione del piano di posa espressa in [°]
 ω Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X	Y	B	L	D	α	ω
TRAVE CENTRALE 2.30 m	(N)	0,00	--	2,30	--	0,50	0,00	0,00
TRAVE PERIMETRALE 1.60 m	(N)	10,00	--	1,60	--	0,50	0,00	0,00

Descrizione terreni e falda: Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno

γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
 δ Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c Coesione del terreno espressa in [kg/cm²]
ca Adesione del terreno espressa in [kg/cm²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	<i>c</i>	<i>ca</i>
rip+ argille limose	1700,0	1900,0	0,00	0,00	0,236	0,082
argille limose plastiche	1800,0	2000,0	0,00	0,00	0,502	0,175
argille limose	1800,0	2000,0	0,00	0,00	0,583	0,204
argille sovraconsolidate	1900,0	2100,0	0,00	0,00	1,516	0,530

Descrizione prova SPT

n° Numero d'ordine dei valori della prova
Z_i Profondità alla quale viene fatta la misura espressa in [m]
N_{SPT} Numero di colpi

<i>n°</i>	<i>Z_i</i>	<i>N_{SPT}</i>
1	1,00	10
2	2,00	12
3	3,00	14
4	4,00	22
5	5,00	27

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° Identificativo strato

Z Quota dello strato espressa in [m]

Terreno Terreno dello strato

N	Z	Terreno
1	-0,60	rip+ argille limose
2	-6,30	argille limose plastiche
3	-9,00	argille limose

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti

γ_{Gfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti

γ_{Qsfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili

γ_{Qfav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili

$\gamma_{\tan\phi'}$ Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato

$\gamma_{c'}$ Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata

γ_{cu} Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata

γ_{qu} Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

γ_{γ} Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti parziali combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti parziali combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche geotecniche.

		<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante	γ_r	1,00	1,80	2,30
Scorrimento	γ_r	1,00	1,10	1,10

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0,70$ $\Psi_1 = 0,50$ $\Psi_2 = 0,20$

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

<i>Fondazione</i>	Nome identificativo della fondazione
<i>N</i>	Sforzo normale totale espressa in [kg]
<i>Mx</i>	Momento in direzione X espressa in [kgm]
<i>My</i>	Momento in direzione Y espresso in [kgm]
<i>ex</i>	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
<i>ey</i>	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
β	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
<i>T</i>	Forza di taglio espressa in [kg]

Condizione n° 1 [PERMANENTE]

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
TRAVE CENTRALE 2.30 m	25000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0
TRAVE PERIMETRALE 1.60 m	17500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	0,0

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU - Caso A1-M1

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU - Caso A2-M2

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU - Caso A1-M1 - Sismica

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 SLU - Caso A2-M2 - Sismica

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLE - Quasi Permanente

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLE - Frequente

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE - Rara

	γ	Ψ	C
Condizione n° 1	1.00	1.00	1.00

Analisi in condizioni non drenate

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Brinch-Hansen
La relazione adottata è la seguente:

$$q_u = c N_c s_c i_c d_c b_c g_c + q N_q s_q i_q d_q b_q g_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato il
CRITERIO DI MEYERHOF

Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:
Riduzione sismica: SANO [4,00(%)]

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF

Riduzione per rottura locale o punzonamento del terreno: NESSUNA

TRAVE CENTRALE 2.30 m

Combinazione n° 1

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,48$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,68 + 0,08 + 0,00 = 2,76 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$V = 32500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 63489,74 / 32500,00 = 1,95$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00$$

$$I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 2

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,34$	[kg/cm ^q]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ^q]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 1,91 + 0,08 + 0,00 = 2,00 \text{ [kg/cm}^q\text{]}$$

$$Q_u = 45908,39 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 25504,66 \text{ [kg]}$$

$$V = 25000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 45908,39 / 25000,00 = 1,84$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 3 (SISMICA)

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,48$	[kg/cm ^q]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ^q]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,68 + 0,08 + 0,00 = 2,76 \text{ [kg/cmq]}$$

$$Q_u = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$V = 25000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 63489,74 / 25000,00 = 2,54$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00$$

$$I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 4 (SISMICA)

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,34$	[kg/cmq]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cmq]

$$\text{Base ridotta} \quad B' = B - 2 \text{ ex} = 2,30 \text{ [m]}$$

$$\text{Lunghezza ridotta} \quad L' = L - 2 \text{ ey} = 1,00 \text{ [m]}$$

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 1,91 + 0,08 + 0,00 = 2,00 \text{ [kg/cmq]}$$

$$\begin{aligned}
Q_u &= 45908,39 \text{ [kg]} \\
Q_d &= 25504,66 \text{ [kg]} \\
V &= 25000,00 \text{ [kg]} \\
\eta &= Q_u / V = 45908,39 / 25000,00 = 1,84
\end{aligned}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 5

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,48$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,68 + 0,08 + 0,00 = 2,76 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned}
Q_u &= 63489,74 \text{ [kg]} \\
Q_d &= 63489,74 \text{ [kg]} \\
V &= 25000,00 \text{ [kg]} \\
\eta &= Q_u / V = 63489,74 / 25000,00 = 2,54
\end{aligned}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 6

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,48$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,68 + 0,08 + 0,00 = 2,76 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$V = 25000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 63489,74 / 25000,00 = 2,54$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 7

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 1,15$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1791,30$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,48$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 2,30$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
--------------	--------------	-------------------

$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,09$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,68 + 0,08 + 0,00 = 2,76 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 63489,74 \text{ [kg]}$$

$$V = 25000,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 63489,74 / 25000,00 = 2,54$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00$$

$$I_{rc} = 13,56$$

TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Combinazione n° 1

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,47$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

$$\text{Base ridotta} \quad B' = B - 2 \text{ ex} = 1,60 \text{ [m]}$$

$$\text{Lunghezza ridotta} \quad L' = L - 2 \text{ ey} = 1,00 \text{ [m]}$$

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,71 + 0,08 + 0,00 = 2,80 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned}
Q_u &= 44728,75 \text{ [kg]} \\
Q_d &= 44728,75 \text{ [kg]} \\
V &= 22750,00 \text{ [kg]} \\
\eta &= Q_u / V = 44728,75 / 22750,00 = 1,97
\end{aligned}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 2

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,33$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 1,60$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 1,94 + 0,08 + 0,00 = 2,02 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned}
Q_u &= 32337,68 \text{ [kg]} \\
Q_d &= 17965,38 \text{ [kg]} \\
V &= 17500,00 \text{ [kg]} \\
\eta &= Q_u / V = 32337,68 / 17500,00 = 1,85
\end{aligned}$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 3 (SISMICA)

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,47$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 1,60$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,71 + 0,08 + 0,00 = 2,80 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$V = 17500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 44728,75 / 17500,00 = 2,56$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 4 (SISMICA)

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,33$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 1,60$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
--------------	--------------	-------------------

$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 1,94 + 0,08 + 0,00 = 2,02 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 32337,68 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 17965,38 \text{ [kg]}$$

$$V = 17500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 32337,68 / 17500,00 = 1,85$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 5

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,47$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

$$\text{Base ridotta} \quad B' = B - 2 e_x = 1,60 \text{ [m]}$$

$$\text{Lunghezza ridotta} \quad L' = L - 2 e_y = 1,00 \text{ [m]}$$

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,71 + 0,08 + 0,00 = 2,80 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$V = 17500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 44728,75 / 17500,00 = 2,56$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 6

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,47$	[kg/cm ²]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cm ²]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 1,60$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,71 + 0,08 + 0,00 = 2,80 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$Q_u = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$V = 17500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 44728,75 / 17500,00 = 2,56$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Combinazione n° 7

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	$H = 0,80$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1787,50$	[kg/mc]

Angolo di attrito	$\phi = 0,00$	[°]
Coesione	$c = 0,47$	[kg/cmq]
Modulo di taglio	$G = 0,00$	[kg/cmq]

Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 1,60$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 5,14$	$N_q = 1,00$	$N_\gamma = 0,00$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,13$	$d_q = 1,00$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 2,71 + 0,08 + 0,00 = 2,80 \text{ [kg/cmq]}$$

$$Q_u = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$Q_d = 44728,75 \text{ [kg]}$$

$$V = 17500,00 \text{ [kg]}$$

$$\eta = Q_u / V = 44728,75 / 17500,00 = 2,56$$

Indici rigidezza

$$I_c = 1,00 \quad I_{rc} = 13,56$$

Cedimenti

Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito con il metodo di Burland.

Simbologia adottata

cmb	numero d'ordine della combinazione
w_i	cedimento iniziale espresso in [cm]
w_f	cedimento finale espresso in [cm]
B'	base della fondazione ridotta espresso in [m]
L'	lunghezza della fondazione ridotta espresso in [m]
H	spessore strato compressibile espresso in [m]
N_{AV}	media dei valori N_{SPT}
I_C	indice di compressibilità
Z_i	profondità significativa espresso in [m]
q'	pressione efficace lorda espresso in [kg/cmq]
f_H	fattore correttivo dello spessore compressibile
f_s	fattore correttivo della forma

TRAVE CENTRALE 2.30 m

I cedimenti a lungo termine sono calcolati a: $t = 5,00$ [anni]
I carichi sono CARICHI STATICI, con: $R = 0,20$ $R_3 = 0,30$
La pressione geostatica al piano di posa è: $\sigma_{v0} = 0,09$ [kg/cmq]
Il fattore correttivo che tiene conto della componente viscosa dei cedimenti è: $f_t = 1,34$

cmb	w_i	w_f	B'	L'	H	N_{AV}	I_C	Z_i	q'	f_H	f_s
1	2,26	3,03	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,41	1,00	1,56
2	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56
3	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56
4	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56
5	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56
6	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56
7	1,71	2,30	2,30	1,00	1,79	11,00	0,0594	1,79	1,09	1,00	1,56

TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

I cedimenti a lungo termine sono calcolati a: $t = 5,00$ [anni]
I carichi sono CARICHI STATICI, con: $R = 0,20$ $R_3 = 0,30$
La pressione geostatica al piano di posa è: $\sigma_{v0} = 0,09$ [kg/cmq]
Il fattore correttivo che tiene conto della componente viscosa dei cedimenti è: $f_t = 1,34$

cmb	w_i	w_f	B'	L'	H	N_{AV}	I_C	Z_i	q'	f_H	f_s
1	2,01	2,71	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,42	1,00	1,56
2	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56
3	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56
4	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56
5	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56
6	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56
7	1,53	2,06	1,60	1,00	1,35	10,00	0,0679	1,35	1,09	1,00	1,56

Cedimenti differenziali

Simbologia adottata

Fondazione Identificativo della fondazione

w Cedimento complessivo della fondazione espresso in [cm]

Δw Cedimento differenziale tra le fondazioni in [cm]

Combinazione n° 1

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,71 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	3,0336	0,3271

Combinazione n° 2

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483

Combinazione n° 3

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483

Combinazione n° 4

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483

Combinazione n° 5

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483

Combinazione n° 6

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483

Combinazione n° 7

La fondazione che ha subito il cedimento minore è la fondazione: TRAVE PERIMETRALE 1.60 m

Il cedimento che ha subito è: 2,06 [cm]

Fondazione	w	Δw
TRAVE CENTRALE 2.30 m	2,3043	0,2483