

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE ISOLATE

- Calcolo Portata – S.L.E.

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro	041-06
Osservazioni:	Fondazioni dirette isolate - Qf = -8.5 m

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato	Q _s	N	γ _i	γ _a	φ	c	m	n	E	D _r	v
/	m	colpi/piede	kN/m ³	kN/m ³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa	%	/
1	24,0	30,0	19,0	17,0	34,0	-	1.600	0,50	-	65,0	0,35
2	100,0	20,0	-	-	32,0	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _i	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo	B	L	Q _{pc}	Q _{pci}	Q _f
n°	m	m	m	m	m
1	1,0	1,0	8,0	8,0	8,5
2	2,0	2,0	8,0	8,0	8,5
3	3,0	3,0	8,0	8,0	8,5
4	4,0	4,0	8,0	8,0	8,5
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo	N	M _x	M _y	H	α _v	α _h
n°	kN	kNm	kN	kN	gradi sess.	gradi sess.
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_a: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_i: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pci}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	γ	ϕ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
2	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
3	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
4	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	41,06	41,06	41,06	41,06	-	-
	s_c	1,70	1,70	1,70	1,70	-	-
	s_q	1,67	1,67	1,67	1,67	-	-
	s_γ	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{α}	106,37	106,37	106,37	106,37	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	653,09	887,15	1121,22	1355,28	-	-
	$q_s=q_l/F_s$	217,70	295,72	373,74	451,76	-	-
HANSEN	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	28,77	28,77	28,77	28,77	-	-
	s_c	1,70	1,70	1,70	1,70	-	-
	s_q	1,67	1,67	1,67	1,67	-	-
	s_γ	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{α}	106,37	106,37	106,37	106,37	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	583,04	747,05	911,07	1075,08	-	-
	$q_s=q_l/F_s$	194,35	249,02	303,69	358,36	-	-
MEYERHOF	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	31,15	31,15	31,15	31,15	-	-
	s_c	1,71	1,71	1,71	1,71	-	-
	s_q	1,35	1,35	1,35	1,35	-	-
	s_γ	1,35	1,35	1,35	1,35	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{α}	106,37	106,37	106,37	106,37	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	739,29	1139,83	1540,37	1940,91	-	-
	$q_s=q_l/F_s$	246,43	379,94	613,46	646,97	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_i	658,47	924,68	1190,89	1457,09	-	-
$q_s = q_i / F_s$	219,49	308,23	386,96	485,70	-	-

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE ISOLATE

- Calcolo Portata – S.L.U.

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro	041-06
Osservazioni:	Fondazioni dirette isolate - Qf = -8.5 m - SLU

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato /	Q _s m	N colpi/piede	γ _i kN/m ³	γ _s kN/m ³	φ gradi sess.	c kPa	m	n	E kPa	D _r %	v
1	24,0	30,0	19,0	17,0	28,4	-	1.600	0,50	-	65,0	0,35
2	100,0	20,0	-	-	26,6	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _t	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo	B	L	Q _{pc}	Q _{pci}	Q _f
n°	m	m	m	m	m
1	1,0	1,0	8,0	8,0	8,5
2	2,0	2,0	8,0	8,0	8,5
3	3,0	3,0	8,0	8,0	8,5
4	4,0	4,0	8,0	8,0	8,5
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo	N	M _x	M _y	H	α _v	α _h
n°	kN	kNm	kNm	kN	gradi sess	gradi sess
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_s: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_t: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pci}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	γ_i	φ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m²	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
2	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
3	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
4	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	17,72	17,72	17,72	17,72	-	-
	s _c	1,58	1,58	1,58	1,58	-	-
	s _q	1,54	1,54	1,54	1,54	-	-
	s _γ	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
	I _{cr}	59,61	59,61	59,61	59,61	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	302,44	403,43	504,42	605,40	-	-
	q _a =q _l /F _s	302,44	403,43	504,42	605,40	-	-
HANSEN	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	11,67	11,67	11,67	11,67	-	-
	s _c	1,58	1,58	1,58	1,58	-	-
	s _q	1,54	1,54	1,54	1,54	-	-
	s _γ	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
	I _{cr}	59,61	59,61	59,61	59,61	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	267,95	334,45	400,94	467,43	-	-
	q _a =q _l /F _s	267,95	334,45	400,94	467,43	-	-
MEYERHOF	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	11,97	11,97	11,97	11,97	-	-
	s _c	1,56	1,56	1,56	1,56	-	-
	s _q	1,28	1,28	1,28	1,28	-	-
	s _γ	1,28	1,28	1,28	1,28	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
	I _{cr}	59,61	59,61	59,61	59,61	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	313,23	458,90	604,58	750,25	-	-
	q _a =q _l /F _s	313,23	458,90	604,58	750,25	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_i	294,54	398,93	503,31	607,70	-	-
$q_a = q_i / F_s$	294,54	398,93	503,31	607,70	-	-

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE NASTRIFORMI

- Calcolo Portata – S.L.E.

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro	041-06
Osservazioni:	Fondazioni dirette nastriformi - Qf = -8.5 m -

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato /	Q _s m	N colpi/piede	γ _i kN/m ³	γ _s kN/m ³	φ gradi sess.	c kPa	m	n	E kPa	D _r %	v
1	24,0	30,0	19,0	17,0	34,0	-	1.600	0,50	-	65,0	0,35
2	100,0	20,0	-	-	32,0	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _t	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo n°	B m	L m	Q _{pc} m	Q _{pci} m	Q _f m
1	1,0	5,0	8,0	8,0	8,5
2	2,0	10,0	8,0	8,0	8,5
3	3,0	15,0	8,0	8,0	8,5
4	4,0	20,0	8,0	8,0	8,5
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo n°	N kN	M _x kNm	M _y kN	H kN	α _v gradi sess	α _h gradi sess
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

- Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_s: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_t: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pci}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	γ	ϕ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
2	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
3	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
4	30,0	19,0	34,0	0,0	1600	0,50	0,00
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	41,06	41,06	41,06	41,06	-	-
	s_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	s_q	1,13	1,13	1,13	1,13	-	-
	s_γ	0,92	0,92	0,92	0,92	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{cr}	209,35	209,35	209,35	209,35	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	642,89	1001,79	1360,69	1719,59	-	-
	$q_a = q/F_s$	214,30	333,93	453,66	573,20	-	-
HANSEN	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	28,77	28,77	28,77	28,77	-	-
	s_c	1,14	1,14	1,14	1,14	-	-
	s_q	1,13	1,13	1,13	1,13	-	-
	s_γ	0,92	0,92	0,92	0,92	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{cr}	209,35	209,35	209,35	209,35	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	535,48	786,97	1038,46	1289,95	-	-
	$q_a = q/F_s$	178,49	262,32	346,15	429,98	-	-
MEYERHOF	N_c	42,16	42,16	42,16	42,16	-	-
	N_q	29,44	29,44	29,44	29,44	-	-
	N_γ	31,15	31,15	31,15	31,15	-	-
	s_c	1,14	1,14	1,14	1,14	-	-
	s_q	1,07	1,07	1,07	1,07	-	-
	s_γ	1,07	1,07	1,07	1,07	-	-
	i_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I_R	1135,96	1183,99	999,26	880,58	-	-
	I_{cr}	209,35	209,35	209,35	209,35	-	-
	p_c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p_γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ_m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q_s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q_l	584,75	901,57	1218,38	1535,20	-	-
	$q_a = q/F_s$	194,92	300,52	406,13	511,73	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_l	587,71	896,78	1205,84	1514,91	-	-
$q_s = q_l / F_s$	195,90	298,83	401,95	504,97	-	-

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE NASTRIFORMI

- Calcolo Portata – S.L.U.

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro:	041-06
Osservazioni:	Fondazioni dirette nastriformi - Qf = -8.5 m - SLU

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato	Q _s	N	γ _i	γ _s	φ	c	m	n	E	D _r	v
/	m	colpi/piede	kN/m ³	kN/m ³	gradi sess	kPa	/	/	kPa	%	/
1	24,0	30,0	19,0	17,0	28,4	-	1.600	0,50	-	65,0	0,35
2	100,0	20,0	-	-	26,6	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _t	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo	B	L	Q _{pc}	Q _{pd}	Q _f
n°	m	m	m	m	m
1	1,0	5,0	8,0	8,0	8,5
2	2,0	10,0	8,0	8,0	8,5
3	3,0	15,0	8,0	8,0	8,5
4	4,0	20,0	8,0	8,0	8,5
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo	N	M _x	M _y	H	α _v	α _h
n°	kN	kNm	kN	kN	gradi sess	gradi sess
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

- Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_s: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_t: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pd}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	η	ϕ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m²	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
2	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
3	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
4	30,0	19,0	28,4	0,0	1600	0,50	0,00
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	17,72	17,72	17,72	17,72	-	-
	s _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	s _q	1,11	1,11	1,11	1,11	-	-
	s _γ	0,92	0,92	0,92	0,92	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
	I _{cr}	109,04	109,04	109,04	109,04	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
HANSEN	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	299,74	454,59	609,43	764,28	-	-
	q _a =q _l /F _s	299,74	454,59	609,43	764,28	-	-
	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	11,67	11,67	11,67	11,67	-	-
	s _c	1,12	1,12	1,12	1,12	-	-
	s _q	1,11	1,11	1,11	1,11	-	-
	s _γ	0,92	0,92	0,92	0,92	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	g _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	b _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
MEYERHOF	I _{cr}	109,04	109,04	109,04	109,04	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	246,85	348,81	450,77	552,72	-	-
	q _a =q _l /F _s	246,85	348,81	450,77	552,72	-	-
	N _c	26,60	26,60	26,60	26,60	-	-
	N _q	15,38	15,38	15,38	15,38	-	-
	N _γ	11,97	11,97	11,97	11,97	-	-
	s _c	1,11	1,11	1,11	1,11	-	-
	s _q	1,06	1,06	1,06	1,06	-	-
	s _γ	1,06	1,06	1,06	1,06	-	-
	i _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	i _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	I _R	1605,48	1686,21	1427,80	1260,52	-	-
	I _{cr}	109,04	109,04	109,04	109,04	-	-
	p _c	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _q	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	p _γ	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
	γ _m	19,00	19,00	19,00	19,00	-	-
	q _s	8,50	8,50	8,50	8,50	-	-
	q _l	258,20	378,28	498,36	618,44	-	-
	q _a =q _l /F _s	258,20	378,28	498,36	618,44	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_1	268,27	393,89	519,52	645,15	-	-
$q_{1s}=q_1/F_s$	268,27	393,89	519,52	645,15	-	-

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE ISOLATE

- Calcolo Cedimenti -

CALCOLO CEDIMENTI AREA DI CARICO

Commitente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	CEDIMENTI FONDAZIONI ISOLATE - B = 1 m

DATI d'INGRESSO

[illegible][illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	1
lato maggiore area di carico [m]:	1
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	150
quota del piano di campagna [m]:	8,0
quota del piano di calpestio [m]:	8
quota del piano dell'area di carico [m]:	8,5

4

z = profondità media strato da z.r.,
 N = numero colpi penetrometro dinamico,
 N_c = numero colpi corretto col fattore $C_N = (98.1/\sigma_v)^5$
 D_r = densità relativa,
 σ_{vt}, σ_{ht} = pressione verticale/orizzontale a riposo,
 σ_{vc}, σ_{hc} = incremento pressione verticale/orizzontale dovuto al sovraccarico,
 m = gradiente del modulo elastico E
 E = modulo elastico verticale,
 C_c, C_r = indici di compressibilità edometrica,
 σ_0 = pressione di sovraconsolidazione,
 w = $\Sigma(\sigma_{vc}/E_i) \cdot DH_i$ = cedimento.

[illegible] $0,2 \sigma_{yt}$

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{VE} <$

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} <$

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2$

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differiti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	0,11	0,11	0,00
LATO MINORE	0,17	0,17	0,00
LATO MAGGIO	0,17	0,17	0,00
CENTRO	0,29	0,29	0,00
MEDIO	0,22	0,22	0,00

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE NASTRIFORMI

- Calcolo Cedimenti

CALCOLO CEDIMENTI AREA DI CARICO

Commitente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	CEDIMENTI FONDAZIONI NASTRIFORMI - B = 1 m

DATI d'INGRESSO

[illegible][illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	1
lato maggiore area di carico [m]:	5
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	127
quota del piano di campagna [m]:	8,0
quota del piano di calpestio [m]:	8
quota del piano dell'area di carico [m]:	8,5

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} <$

 $0,2 \sigma_{vt}$

IN MEZZERIA DEL LATO MAGGIORE

 $0,2 \sigma_M$

AL CENTRO

pag. 5

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differenti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	0,11	0,11	0,00
LATO MINORE	0,17	0,17	0,00
LATO MAGGIO	0,23	0,23	0,00
CENTRO	0,35	0,35	0,00
MEDIO	0,26	0,26	0,00

ANALISI PLATEA EDIFICIO A
- Calcolo portata – S.L.E. -

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro	041-06
Osservazioni:	Fondazione a platea edificio A - - -

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato	Q _s	N	γ _i	γ _s	φ	c	m	n	E	D _r	v
/	m	colpi/piede	kN/m ³	kN/m ³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa	%	/
1	24,0	30,0	19,0	19,0	34,0	-	1.505	0,50	-	65,0	0,4
2	100,0	20,0	-	-	32,0	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _t	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo	B	L	Q _{pc}	Q _{pcl}	Q _f
n°	m	m	m	m	m
1	15,0	71,0	3,5	5,5	9,5
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo	N	M _x	M _y	H	α _v	α _h
n°	kN	kNm	kN	kN	gradi sess.	gradi sess.
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_s: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_t: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pcl}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	γ	ϕ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	24,9	18,4	33,0	0,0	1243	0,50	0,00
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N_c	38,58	-	-	-	-	-
	N_q	26,04	-	-	-	-	-
	N_γ	35,10	-	-	-	-	-
	s_c	1,14	-	-	-	-	-
	s_q	1,14	-	-	-	-	-
	s_γ	0,92	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	g_c	1,00	-	-	-	-	-
	g_q	1,00	-	-	-	-	-
	g_γ	1,00	-	-	-	-	-
	b_c	1,00	-	-	-	-	-
	b_q	1,00	-	-	-	-	-
	b_γ	1,00	-	-	-	-	-
	I_R	261,36	-	-	-	-	-
	I_{α}	182,64	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,41	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	6687,19	-	-	-	-	-
	$q_s=q/F_s$	2229,06	-	-	-	-	-
HANSEN	N_c	38,58	-	-	-	-	-
	N_q	26,04	-	-	-	-	-
	N_γ	24,38	-	-	-	-	-
	s_c	1,14	-	-	-	-	-
	s_q	1,14	-	-	-	-	-
	s_γ	0,92	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	g_c	1,00	-	-	-	-	-
	g_q	1,00	-	-	-	-	-
	g_γ	1,00	-	-	-	-	-
	b_c	1,00	-	-	-	-	-
	b_q	1,00	-	-	-	-	-
	b_γ	1,00	-	-	-	-	-
	I_R	261,36	-	-	-	-	-
	I_{α}	182,64	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,41	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	5331,83	-	-	-	-	-
	$q_s=q/F_s$	1777,28	-	-	-	-	-
MEYERHOF	N_c	38,58	-	-	-	-	-
	N_q	26,04	-	-	-	-	-
	N_γ	26,09	-	-	-	-	-
	s_c	1,14	-	-	-	-	-
	s_q	1,07	-	-	-	-	-
	s_γ	1,07	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	I_R	261,36	-	-	-	-	-
	I_{α}	182,64	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,41	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	5981,33	-	-	-	-	-
	$q_s=q/F_s$	1993,78	-	-	-	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_l	6000,12	-	-	-	-	-
$q_s = q_l / F_s$	2000,04	-	-	-	-	-

ANALISI PLATEA EDIFICIO A
- Calcolo portata – S.L.U. -

ANALISI FONDAZIONI DIRETTE

Committente:	MSC
Cantiere:	Milano
n° lavoro	041-06
Osservazioni:	Fondazione a platea edificio A - SLU

DATI d'INGRESSO

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Strato	Q _s	N	γ _i	γ _s	φ	c	m	n	E	D _r	v
/	m	colpi/piede	kN/m ³	kN/m ³	gradi sess.	kPa	/	/	kPa	%	/
1	24,0	30,0	19,0	19,0	28,4	-	1.505	0,50	-	65,0	0,4
2	100,0	20,0	-	-	28,6	-	990	0,50	-	65,0	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL TERRENO

β _t	Q _w
-	20,00

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE FONDAZIONI

Calcolo	B	L	Q _{pc}	Q _{pcl}	Q _f
n°	m	m	m	m	m
1	15,0	71,0	3,5	5,5	9,5
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-

CONDIZIONI DI CARICO

Calcolo	N	M _x	M _y	H	α _v	α _h
n°	kN	kNm	kN	kN	gradi sess	gradi sess
1	0,0	-	-	-	-	-
2	0,0	-	-	-	-	-
3	0,0	-	-	-	-	-
4	0,0	-	-	-	-	-
5	0,0	-	-	-	-	-
6	0,0	-	-	-	-	-

- Q_s: quota del letto dello strato;
 N: numero colpi/piede;
 γ_i: peso di volume del terreno al disotto della fondazione;
 γ_s: peso di volume del terreno al disopra della fondazione;
 φ: angolo d'attrito;
 c: coesione;
 m: gradiente del modulo elastico E;
 n: esponente del modulo;
 E: modulo elastico;
 D_r: densità relativa;
 v: coefficiente di Poisson;
 β_t: inclinazione del piano campagna sull'orizzontale;
 Q_w: quota del livello della falda;
 B, L: dimensioni della fondazione;
 Q_{pc}: quota del piano campagna;
 Q_{pcl}: quota del piano di calpestio più depresso;
 Q_f: quota d'imposta della fondazione;
 N: risultante forze verticali trasmesse in fondazione;
 M_x, M_y: momento in fondazione attorno agli assi x e y;
 H: risultante forze orizzontali trasmesse in fondazione;
 α_v: inclinazione del carico sulla verticale;
 α_h: inclinazione del carico sull'orizzontale.

METODI DI CALCOLO

ESPRESSIONE UTILIZZATA PER IL CALCOLO DELLA PORTATA LIMITE q_l

$$q_l = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot p_c + q_s \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot p_q + 0,5 \cdot \gamma_m \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot p_\gamma$$

dove:

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di portata
 s_c, s_q, s_γ : coefficienti di forma
 i_c, i_q, i_γ : coefficienti di inclinazione del carico
 b_c, b_q, b_γ : coefficienti di inclinazione del terreno
 p_c, p_q, p_γ : coefficienti di inclinazione della fondazione
 q_s : sovraccarico
 γ_m : peso di volume medio significativo
 B' : dimensione effettiva della fondazione

Calcolo	N	η	ϕ	c	m	n	E
n°	colpi/piede	kN/m²	gradi sess.	kPa	/	/	kPa
1	24,9	18,8	27,5	0,0	1243	0,50	0,00
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE

Metodo di calcolo	calcolo	1	2	3	4	5	6
VESIC	N_c	24,82	-	-	-	-	-
	N_q	13,91	-	-	-	-	-
	N_γ	15,52	-	-	-	-	-
	s_c	1,12	-	-	-	-	-
	s_q	1,11	-	-	-	-	-
	s_γ	0,92	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	g_c	1,00	-	-	-	-	-
	g_q	1,00	-	-	-	-	-
	g_γ	1,00	-	-	-	-	-
	b_c	1,00	-	-	-	-	-
	b_q	1,00	-	-	-	-	-
	b_γ	1,00	-	-	-	-	-
	l_R	367,71	-	-	-	-	-
	l_{cr}	98,18	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,75	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	3171,54	-	-	-	-	-
	$q_a = q/F_s$	1057,18	-	-	-	-	-
HANSEN	N_c	24,82	-	-	-	-	-
	N_q	13,91	-	-	-	-	-
	N_γ	10,08	-	-	-	-	-
	s_c	1,12	-	-	-	-	-
	s_q	1,11	-	-	-	-	-
	s_γ	0,92	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	g_c	1,00	-	-	-	-	-
	g_q	1,00	-	-	-	-	-
	g_γ	1,00	-	-	-	-	-
	b_c	1,00	-	-	-	-	-
	b_q	1,00	-	-	-	-	-
	b_γ	1,00	-	-	-	-	-
	l_R	367,71	-	-	-	-	-
	l_{cr}	98,18	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,75	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	2471,09	-	-	-	-	-
	$q_a = q/F_s$	823,70	-	-	-	-	-
MEYERHOF	N_c	24,82	-	-	-	-	-
	N_q	13,91	-	-	-	-	-
	N_γ	10,26	-	-	-	-	-
	s_c	1,11	-	-	-	-	-
	s_q	1,06	-	-	-	-	-
	s_γ	1,06	-	-	-	-	-
	i_c	1,00	-	-	-	-	-
	i_q	1,00	-	-	-	-	-
	i_γ	1,00	-	-	-	-	-
	l_R	367,71	-	-	-	-	-
	l_{cr}	98,18	-	-	-	-	-
	p_c	1,00	-	-	-	-	-
	p_q	1,00	-	-	-	-	-
	p_γ	1,00	-	-	-	-	-
	γ_m	18,75	-	-	-	-	-
	q_s	76,00	-	-	-	-	-
	q_l	2644,36	-	-	-	-	-
	$q_a = q/F_s$	881,45	-	-	-	-	-

PORTATA MEDIA
(VESIC, HANSEN e MEYERHOF)

calcolo	1	2	3	4	5	6
q_1	2762,33	-	-	-	-	-
$q_s = q_1 / F_s$	2762,33	-	-	-	-	-

ANALISI PLATEA EDIFICIO A
- Calcolo Cedimenti (Minimo Immorsamento)

CALCOLO CEDIMENTI AREA DI CARICO

Commitente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	edificio A - minimo immersionamento

DATI d'INGRESSO

[illegible][illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	20,1
lato maggiore area di carico [m]:	71
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	393
quota del piano di campagna [m]:	3,5
quota del piano di calpestio [m]:	5,5
quota del piano dell'area di carico [m]:	9,5

4

z = profondità media strato da z.r.,
 N = numero colpi penetrometro dinamico,
 N_c = numero colpi corretto col fattore $C_N = (98.1/\sigma_v)^5$
 D_r = densità relativa,
 σ_{vt}, σ_{ht} = pressione verticale/orizzontale a riposo,
 σ_{vc}, σ_{hc} = incremento pressione verticale/orizzontale dovuto al sovraccarico,
 m = gradiente del modulo elastico E
 E = modulo elastico verticale,
 C_c, C_r = indici di compressibilità edometrica,
 σ_0 = pressione di sovraconsolidazione,
 w = $\Sigma(\sigma_{v_i}/E_i) \cdot \Delta H_i$ = cedimento.

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2 \sigma_{yt}$

[illegible]0,2 σ_M

[illegible]

pag. 4

[illegible]

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differiti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	1,37	1,37	0,00
LATO MINORE	2,67	2,67	0,00
LATO MAGGIO	3,84	3,84	0,00
CENTRO	6,23	6,23	0,00
MEDIO	4,37	4,37	0,00

ANALISI PLATEA EDIFICIO A
- Calcolo Cedimenti (Massimo Immorsamento)

CALCOLO CEDIMENTI AREA DI CARICO

Commitente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	edificio A - massimo immersionamento

DATI d'INGRESSO

[illegible][illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	20,1
lato maggiore area di carico [m]:	71
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	393
quota del piano di campagna [m]:	1,5
quota del piano di calpestio [m]:	2,5
quota del piano dell'area di carico [m]:	9,5

RISULTATI DEI CALCOLI

z = profondità media strato da z.r.,
 N = numero colpi penetrometro dinamico,
 N_c = numero colpi corretto col fattore $C_N = (98.1/\sigma_v)^5$
 D_r = densità relativa,
 σ_{vH}, σ_{Hh} = pressione verticale/orizzontale a riposo,
 $\sigma_{vvc}, \sigma_{hvc}$ = incremento pressione verticale/orizzontale dovuto al sovraccarico,
 m = gradiente del modulo elastico E
 E = modulo elastico verticale,
 C_c, C_r = indici di compressibilità edometrica,
 σ_0 = pressione di sovraconsolidazione,
 w = $\Sigma(\sigma_{vc}/E_v) \cdot \Delta H_i$ = cedimento.

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{\text{ve}} <$

 $0,2 \sigma_{\text{VI}}$

[illegible] $0,2 \sigma_{vt}$

[illegible] $0,2 \sigma_{vt}$

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2$

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differiti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	1,01	1,01	0,00
LATO MINORE	2,21	2,21	0,00
LATO MAGGIO	3,29	3,29	0,00
CENTRO	5,38	5,38	0,00
MEDIO	3,73	3,73	0,00

ANALISI PLATEA EDIFICIO B
- Calcolo Cedimenti (Minimo Immorsamento)

CALCOLO CEDIMENTI AREA DI CARICO

Commitente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	edificio B - minimo immersionamento

DATI d'INGRESSO

[illegible][illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	20
lato maggiore area di carico [m]:	65
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	269
quota del piano di campagna [m]:	3,8
quota del piano di calpestio [m]:	5,5
quota del piano dell'area di carico [m]:	9,2

•

Z = profondità media strato da Z_r ,
 N = numero colpi penetrometro dinamico,
 N_c = numero colpi corretto col fattore $C_N = (98.1/\sigma_v)^5$
 D_r = densità relativa,
 σ_{vt}, σ_{ht} = pressione verticale/orizzontale a riposo,
 $\sigma_{vcs}, \sigma_{hcs}$ = incremento pressione verticale/orizzontale dovuto al sovraccarico,
 m = gradiente del modulo elastico E
 E = modulo elastico verticale,
 C_{ci}, C_r = indici di compressibilità edometrica,
 σ_0 = pressione di sovraconsolidazione,
 w = $\Sigma(\sigma_{vci}/E_i) \cdot \Delta H_i$ = cedimento.

[illegible]0,2 σ_M

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2 \sigma_{vt}$

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2 \sigma_{yk}$

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} <$

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differiti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	0,84	0,84	0,00
LATO MINORE	2,11	2,11	0,00
LATO MAGGIO	2,86	2,86	0,00
CENTRO	5,07	5,07	0,00
MEDIO	3,45	3,45	0,00

ANALISI PLATEA EDIFICIO B
- Calcolo Cedimenti (Massimo Immorsamento)

Committente	MSC
Cantiere	MILANO - GARIBALDI-REPUBBLICA
n° lavoro	041-06
Osservazioni	edificio B - massimo immersionamento

[illegible]

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE	
lato minore area di carico [m]:	20
lato maggiore area di carico [m]:	65
pressione trasmessa al terreno [kPa]:	267
quota del piano di campagna [m]:	1,5
quota del piano di calpestio [m]:	2,5
quota del piano dell'area di carico [m]:	9,2

z = profondità media strato da z.r.,
 N = numero colpi penetrometro dinamico,
 N_c = numero colpi corretto col fattore $C_N = (98.1/\sigma_v)^5$
 D_r = densità relativa,
 σ_{vt}, σ_{ht} = pressione verticale/orizzontale a riposo,
 $\sigma_{vci}, \sigma_{hci}$ = incremento pressione verticale/orizzontale dovuto al sovraccarico,
 m = gradiente del modulo elastico E
 E = modulo elastico verticale,
 C_{ci}, C_r = indici di compressibilità edometrica,
 σ_0 = pressione di sovraconsolidazione,
 w = $\Sigma(\sigma_{vg}/E_i) \cdot \Delta H_i$ = cedimento.

[illegible] $0,2 \sigma_{vt}$

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2 \sigma_{vt}$

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vc} < 0,2 \sigma_{vt}$

[illegible]

Calcolo arrestato perché soddisfatta la relazione $\sigma_{vr} <$

TABELLA RIASSUNTIVA

	totali	istantanei	differiti
	cm	cm	cm
SPIGOLO	0,63	0,63	0,00
LATO MINORE	1,69	1,69	0,00
LATO MAGGIO	2,36	2,36	0,00
CENTRO	4,29	4,29	0,00
MEDIO	2,88	2,88	0,00

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE VERTICALE
PALI DI FONDAZIONE

ALLINEAMENTO 1 - S.L.E.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo $D = 1.00$
 Quota della testa del palo $Q_t = 10.0$
 Quota del piano di calpestio più depresso $Q_u = 10.0$
 Quota del piano lavoro $Q_l = 10.0$
 Quota del pelo superiore dell'acqua $Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	32.0*
3	35.40	19.0	28.0*
4	/	19.0	30.0*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 30.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno
 Q_s = quota letto
 γ = peso di volume
 ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 59.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_l

$$P_l = \pi * \sum (D_{si} * f_{si} * D_i)$$

f_{si} = $p_{clsi} * \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{clsi} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 kN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{cls} [kPa]	$t_g \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.62	143.72
4	2.20	230	0.53	122.29
5	24.00	230	0.58	132.79

Dai calcoli risulta:

$$P_l = 11399.2 * .9 = 10259.3$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b * \alpha (N_q * PSI_q * p_{vb} * ALF + N_\gamma * PSI_\gamma * G_i * D) \text{ (BEREZANTZEV 1961)}$$

$A_b = \pi * D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 32.8, 17.8$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{ib} ;

$PSI_q, PSI_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 544.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$ALF = 0.37$ = coefficiente di riduzione della pvb funzione di L_p/D e di F_{im} ;

$L_p = 49.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{im} = 16.6$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 5247.3$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_l/F_{sl}$$

$P_p = 660.5$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 3.0, 3.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 4948.7$$

ALLINEAMENTO 1 - S.L.U.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo	$D = 1.00$
Quota della testa del palo	$Q_t = 10.0$
Quota del piano di calpestio più depresso	$Q_u = 10.0$
Quota del piano lavoro	$Q_l = 10.0$
Quota del pelo superiore dell'acqua	$Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	26.6*
3	35.40	19.0	23.0*
4	/	19.0	24.8*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 25.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 59.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi * \sum (D_{si} * f_{si} * D_i)$$

f_{si} = $p_{dsi} * \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{dsi} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 KN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{ds} [kPa]	$\tan \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.50	115.18
4	2.20	230	0.42	97.63
5	24.00	230	0.46	106.27

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 9122.1 * .9 = 8209.9$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b * \alpha (N_q * PSI_q * p_{vb} * ALF + N_\gamma * PSI_\gamma * G_i * D) \text{ (BEREZANTZEV 1961)}$$

$A_b = \pi * D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 17.5, 8.0$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{ib} ;

$PSI_q, PSI_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 544.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$ALF = 0.37$ = coefficiente di riduzione della pvb funzione di L_p/D e di F_{im} ;

$L_p = 49.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{im} = 13.7$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 2796.6$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 660.5$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 1.0, 1.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 10346.0$$

ALLINEAMENTO 2 - S.L.E.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo	$D = 0.80$
Quota della testa del palo	$Q_t = 10.0$
Quota del piano di calpestio più depresso	$Q_u = 10.0$
Quota del piano lavoro	$Q_l = 10.0$
Quota del pelo superiore dell'acqua	$Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	32.0*
3	35.40	19.0	28.0*
4	/	19.0	30.0*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 30.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 65.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi * \sum (D_{si} * f_{si} * D_i)$$

f_{si} = $p_{dsi} * \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{dsi} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 kN/m³).

N_b /	D_b [m]	p_{ds} [kPa]	$t_g \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.62	143.72
4	2.20	230	0.53	122.29
5	30.00	230	0.58	132.79

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 11121.8 * .8 = 8897.4$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b * \alpha (N_q * PSI_q * p_{vb} * ALF + N_\gamma * PSI_\gamma * G_i * D) \text{ (BEREZANTZEV 1961)}$$

$A_b = \pi * D^2/4 = 0.503$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 32.8, 17.8$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{ib} ;

$PSI_q, PSI_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 598.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$ALF = 0.37$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{im} ;

$L_p = 55.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{im} = 18.1$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 3684.0$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 468.0$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 3.0, 3.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 4037.8$$

ALLINEAMENTO 2 - S.L.U.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo	$D = 0.80$
Quota della testa del palo	$Q_t = 10.0$
Quota del piano di calpestio più depresso	$Q_u = 10.0$
Quota del piano lavoro	$Q_l = 10.0$
Quota del pelo superiore dell'acqua	$Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	26.6*
3	35.40	19.0	23.0*
4	/	19.0	24.8*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 25.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 65.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi \cdot \sum (D_{si} \cdot f_{si} \cdot D_i)$$

$f_{si} = p_{dsi} \cdot \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{dsi} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 kN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{ds} [kPa]	$t_g \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.50	115.18
4	2.20	230	0.42	97.63
5	30.00	230	0.46	106.27

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 11121.8 \cdot .8 = 7120.2$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b \cdot \alpha \cdot (N_q \cdot \text{PSI}_q \cdot p_{vb} \cdot \text{ALF} + N_\gamma \cdot \text{PSI}_\gamma \cdot G_i \cdot D) \quad (\text{BEREZANTZEV 1961})$$

$A_b = \pi \cdot D^2/4 = 0.503$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 17.5, 8.0$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{lb} ;

$\text{PSI}_q, \text{PSI}_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 598.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$\text{ALF} = 0.37$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{lm} ;

$L_p = 55.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{lm} = 14.9$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 1964.0$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 468.0$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 1.0, 1.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 8616.2$$

ALLINEAMENTO 3 - S.L.E.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo $D = 1.00$
 Quota della testa del palo $Q_t = 10.0$
 Quota del piano di calpestio più depresso $Q_u = 10.0$
 Quota del piano lavoro $Q_l = 10.0$
 Quota del pelo superiore dell'acqua $Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	32.0*
3	35.40	19.0	28.0*
4	/	19.0	30.0*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 30.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 61.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi \cdot \sum (D_{si} \cdot f_{si} \cdot D_i)$$

f_{si} = $p_{cls} \cdot \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{cls} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 kN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{cls} [kPa]	$\tan \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.62	143.72
4	2.20	230	0.53	122.29
5	26.00	230	0.58	132.79

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 12233.6$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b \cdot \alpha \cdot (N_q \cdot \text{PSI}_q \cdot p_{vb} \cdot \text{ALF} + N_\gamma \cdot \text{PSI}_\gamma \cdot G_i \cdot D) \quad (\text{BEREZANTZEV 1961})$$

$A_b = \pi \cdot D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 32.8, 17.8$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{ib} ;

$\text{PSI}_q, \text{PSI}_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 562.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$\text{ALF} = 0.37$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{im} ;

$L_p = 51.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{im} = 17.1$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 5419.4$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 684.1$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 3.0, 3.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 5656.3$$

ALLINEAMENTO 3 - S.L.U.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo	$D = 1.00$
Quota della testa del palo	$Q_t = 10.0$
Quota del piano di calpestio più depresso	$Q_u = 10.0$
Quota del piano lavoro	$Q_l = 10.0$
Quota del pelo superiore dell'acqua	$Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	32.00	19.0	0.0*
2	33.20	19.0	26.6*
3	35.40	19.0	23.0*
4	/	19.0	24.8*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 25.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 61.4 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi \cdot \sum (D_{si} \cdot f_{si} \cdot D_i)$$

f_{si} = $p_{dci} \cdot \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{dci} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 20.0 (peso di volume = 23.0 kN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{dci} [kPa]	$i_g \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.00	0.00
2	12.00	230	0.00	0.00
3	1.20	230	0.50	115.18
4	2.20	230	0.42	97.63
5	26.00	230	0.46	106.27

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 9789.9$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b \cdot \alpha \cdot (N_q \cdot \text{PSI}_q \cdot p_{vb} \cdot \text{ALF} + N_\gamma \cdot \text{PSI}_\gamma \cdot G_i \cdot D) \quad (\text{BEREZANTZEV 1961})$$

$A_b = \pi \cdot D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 17.5, 8.0$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{lb} ;

$\text{PSI}_q, \text{PSI}_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 562.6$ = pressione verticale efficace alla base;

$\text{ALF} = 0.37$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{lm} ;

$L_p = 51.4$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{lm} = 14.2$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 2888.5$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 684.1$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 1.0, 1.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 11994.3$$

PALO GENERICO - S.L.E.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo $D = 1.00$
 Quota della testa del palo $Q_t = 9.0$
 Quota del piano di calpestio più depresso $Q_u = 9.0$
 Quota del piano lavoro $Q_l = 9.0$
 Quota del pelo superiore dell'acqua $Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s	Q_s	γ	ϕ/c_u
/	[m]	[kN/m ³]	[gr./kPa]
1	24.00	19.0	34.0*
2	/	19.0	32.0*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{l0} = 32.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 30.5 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi \cdot \sum (D_{si} \cdot f_{si} \cdot D_i)$$

$f_{si} = p_{cls} \cdot \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{cls} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 19.0 (peso di volume = 23.0 KN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{cls} [kPa]	$\tan \phi_i$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.67	77.57
2	1.00	230	0.67	155.14
3	4.00	230	0.67	155.14
4	6.50	230	0.62	143.72

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 7808.6$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b \cdot \alpha \cdot (N_q \cdot \text{PSI}_q \cdot p_{vb} \cdot \text{ALF} + N_\gamma \cdot \text{PSI}_\gamma \cdot G_i \cdot D) \quad (\text{BEREZANTZEV 1961})$$

$A_b = \pi \cdot D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 43.8, 23.7$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{lb} ;

$\text{PSI}_q, \text{PSI}_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 303.5$ = pressione verticale efficace alla base;

$\text{ALF} = 0.63$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{lm} ;

$L_p = 21.5$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{lm} = 33.4$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 6648.7$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 339.7$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 3.0, 3.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 4705.9$$

PALO GENERICO - S.L.U.

DATI DI INPUT

CARATTERISTICHE DI GEOMETRIA GENERALE

Il palo in esame è del tipo trivellato.

Diametro del palo	$D = 1.00$
Quota della testa del palo	$Q_t = 9.0$
Quota del piano di calpestio più depresso	$Q_u = 9.0$
Quota del piano lavoro	$Q_l = 9.0$
Quota del pelo superiore dell'acqua	$Q_w = 20.0$

PARAMETRI GEOTECNICI

N_s /	Q_s [m]	γ [kN/m ³]	ϕ/c_u [gr./kPa]
1	24.00	19.0	28.4*
2	/	19.0	26.6*

ANGOLO D'ATTRITO DEL TERRENO DI BASE $F_{lb} = 27.0$

Il significato dei simboli è il seguente:

N_s = numero progressivo dello strato di terreno

Q_s = quota letto

γ = peso di volume

ϕ/c_u = angolo d'attrito/coesione

QUOTA BASE PALO = - 30.5 m

PARAMETRI E RISULTATI DEI CALCOLI

CALCOLO PORTATA LATERALE P_{ll}

$$P_{ll} = \pi \cdot \sum (D_{si} \cdot f_{si} \cdot D_i)$$

$f_{si} = p_{clsi} \cdot \tan \phi_i$ (MAYER – 1949) = adesione palo-terreno;

p_{clsi} = pressione del cls fluido da piano lavori, massima alla – 19.0 (peso di volume = 23.0 KN/m³).

N_s /	D_s [m]	p_{cls} [kPa]	$t_g \phi$ /	f_s [kPa]
1	10.00	115	0.54	62.18
2	1.00	230	0.54	124.36
3	4.00	230	0.54	124.36
4	6.50	230	0.50	115.18

Dai calcoli risulta:

$$P_{ll} = 6258.8$$

CALCOLO PORTATA DI BASE P_{lb}

$$P_{lb} = A_b \cdot \alpha \cdot (N_q \cdot \text{PSI}_q \cdot p_{vb} \cdot \text{ALF} + N_\gamma \cdot \text{PSI}_\gamma \cdot G_i \cdot D) \text{ (BEREZANTZEV 1961)}$$

$A_b = \pi \cdot D^2/4 = 0.785$ = area di base;

$\alpha = 1.0$ = coefficiente moltiplicativo dell'area di base;

$N_q, N_\gamma = 22.6, 12.1$ = fattori di capacità portante in funzione di F_{ib} ;

$\text{PSI}_q, \text{PSI}_\gamma = 1.0, 0.3$ = fattori di forma;

$p_{vb} = 303.5$ = pressione verticale efficace alla base;

$\text{ALF} = 0.51$ = coefficiente di riduzione della p_{vb} funzione di L_p/D e di F_{im} ;

$L_p = 21.5$ = lunghezza del tratto di setto immerso nel terreno;

$F_{im} = 27.9$ = angolo d'attrito medio ponderale del terreno entro L_p ;

$G_i = 9.0$ = peso del volume medio ponderale del terreno sottostante la base.

Dai calcoli risulta:

$$P_{lb} = 2782.0$$

CALCOLO PORTATA AMMISSIBILE P_a

$$P_a = (P_{lb} - P_p)/F_{sb} + P_{ll}/F_{sl}$$

$P_p = 339.7$ = peso del palo,

$F_{sb}, F_{sl} = 1.0, 1.0$ = fattori di sicurezza.

Dai calcoli risulta:

$$P_a = 8701.1$$