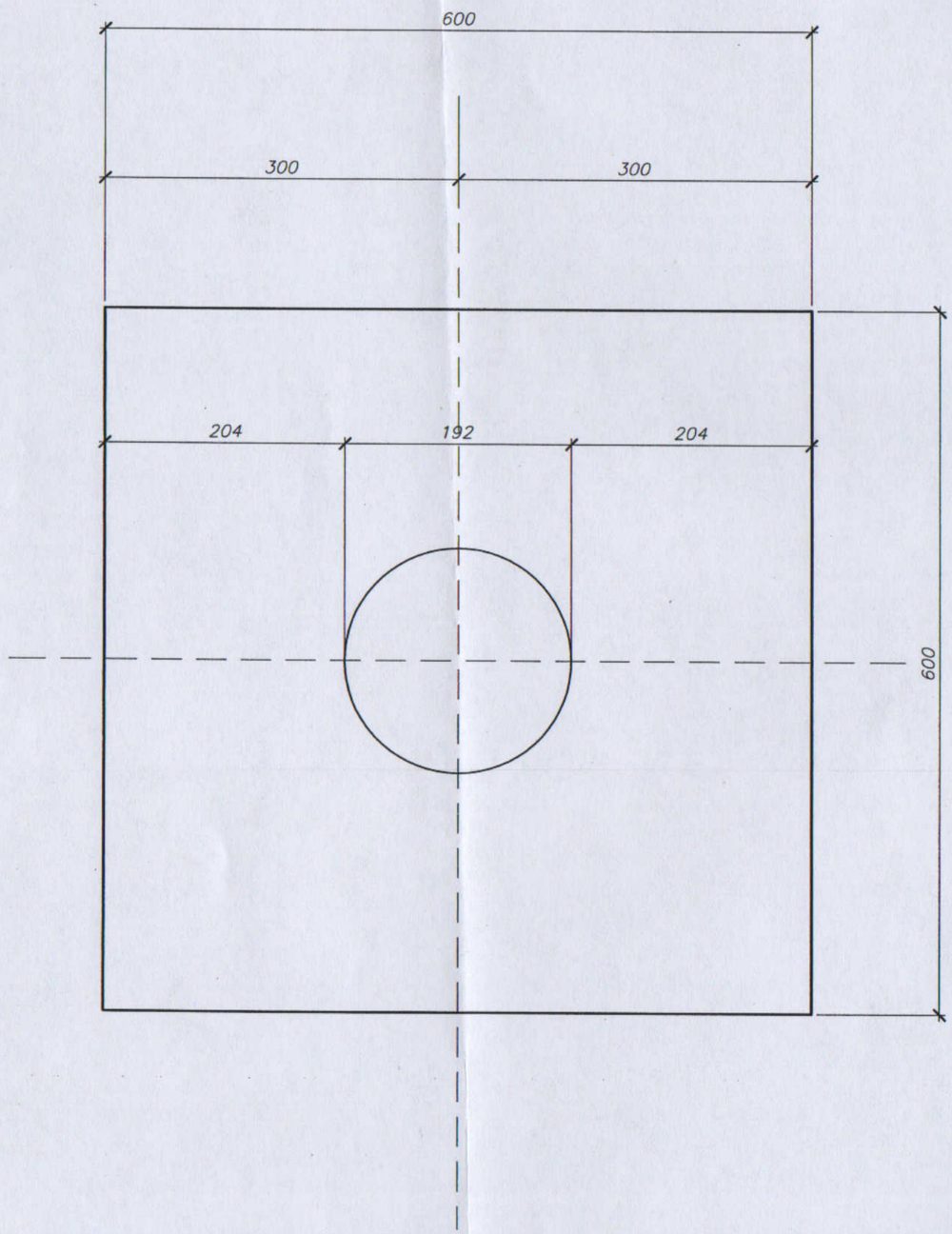
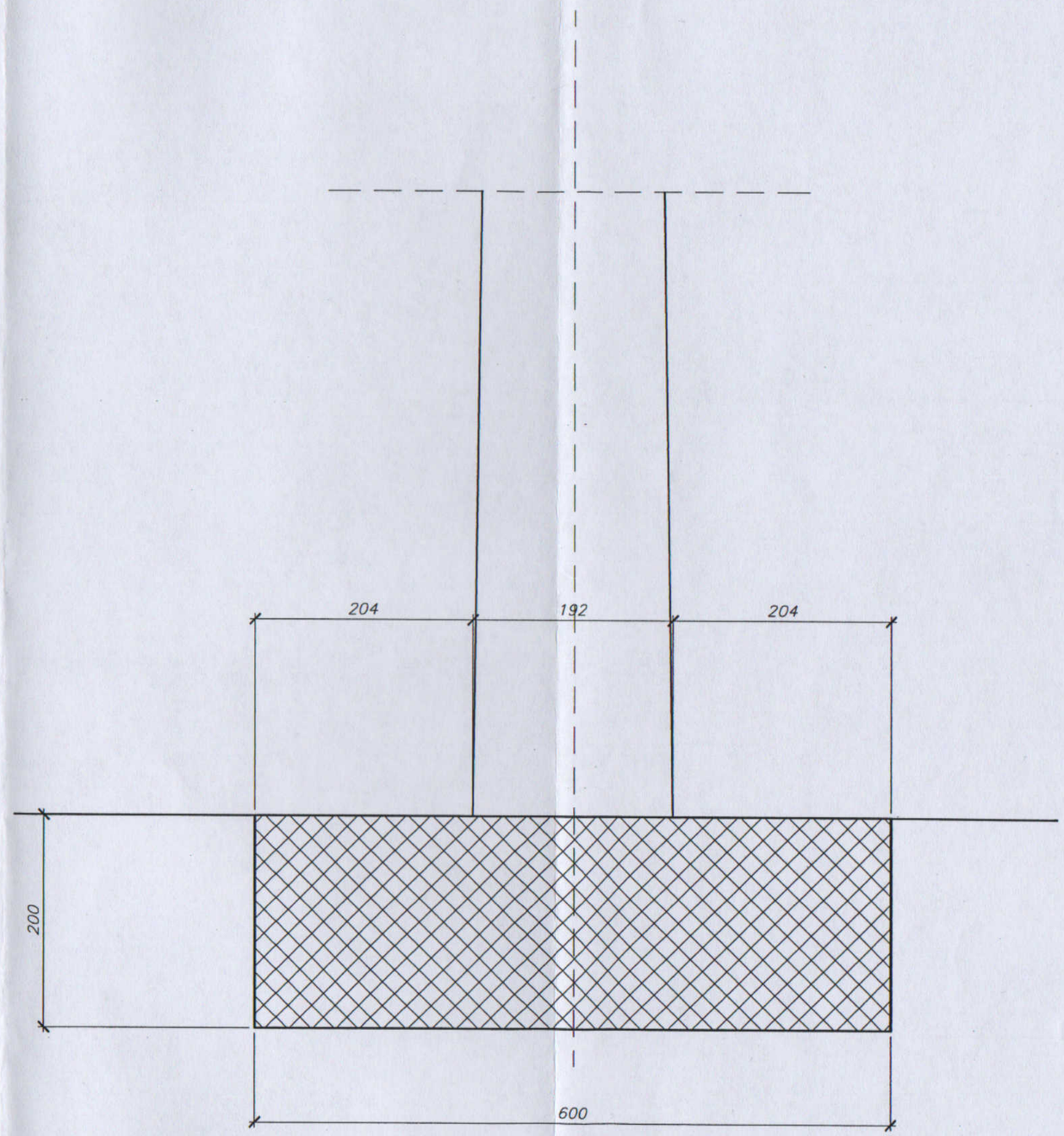
PIANTA DELLA FONDAZIONE



SEZIONE DELLA FONDAZIONE

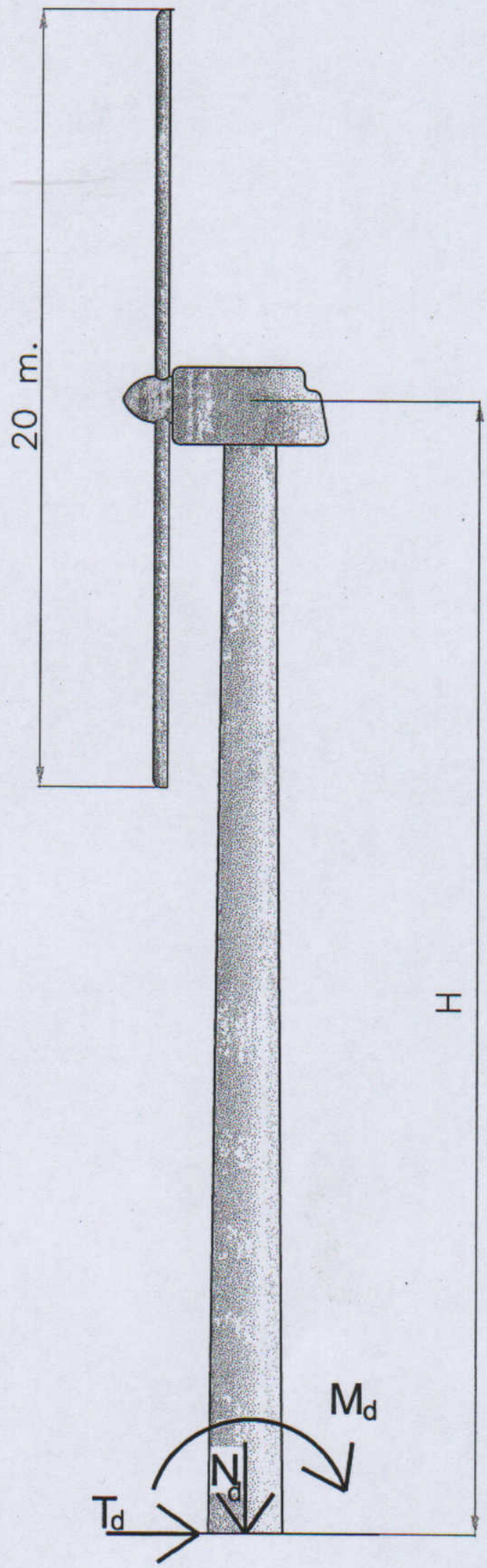


AEROGENERATORI MADE AE-20

AZIONI AL PIEDE COLONNA

H=28 m

Casi di carico	N_d	M_d	T_d
	kN	kNm	kN
EQU	184.5	4571.1	188.6
STR-GEO	266.5	4571.1	188.6



Le azioni sono determinate in accordo al D.M 14.01.08

I carichi fanno riferimento all'approccio 2 - (A1)

La forza aerodinamica assiale è calcolata per V=28 m/s

La spinta del vento sulla struttura è calcolata per
zona : 7
classe di rugosità : D
cat. esposizione : III
comune di: Valbrevenna (GE)

I valori riportati in tabella hanno valore per le condizioni indicate e devono essere verificati ed approvati insieme alle altre eventuali condizioni di carico (sisma) dal progettista delle strutture di fondazione in funzione delle caratteristiche del sito di installazione.

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0{,}5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B (e_B = Mb/N)

e_L = Eccentricità in direzione L (e_L = Ml/N) (per fondazione nastriforme e_L = 0; L* = L)

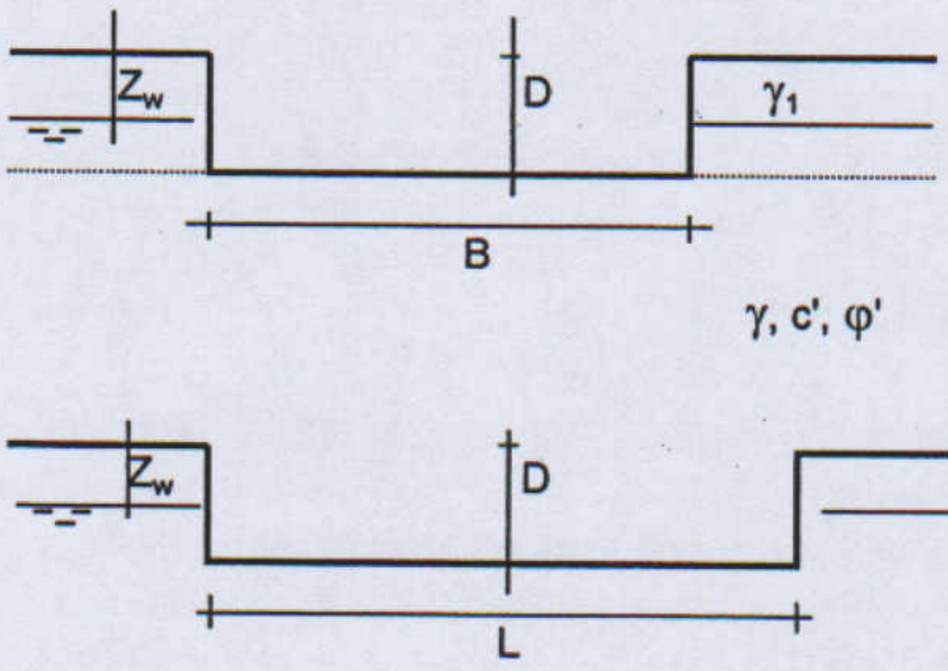
B* = Larghezza fittizia della fondazione (B* = B - 2*e_B)

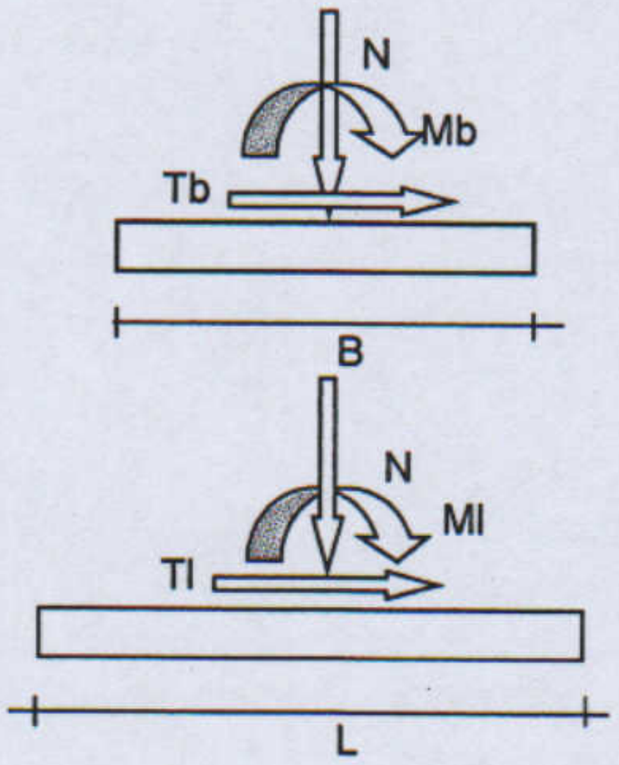
L* = Lunghezza fittizia della fondazione (L* = L - 2*e_L)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

coefficienti parziali

Metodo di calcolo			azioni		proprietà del terreno		resistenze	
			permanenti	temporanee variabili	tan φ'	c'	qlim	scorr
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00
	A2+M2+R2	○	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.00
	SISMA	○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10
	SISMA	○	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10
Tensioni Ammissibili		○	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
Definiti dal Progettista		◉	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10



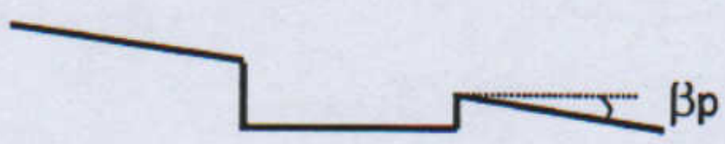


(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B	=	6.00	(m)
L	=	6.00	(m)
D	=	2.00	(m)



βf = 0.00 (°)



βp = 0.00 (°)

AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	2066.50		2066.50
Mb [kNm]	4571.10		4571.10
Ml [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	188.60		188.60
Tl [kN]	0.00		0.00
H [kN]	188.60	0.00	188.60

Peso unità di volume del terreno

γ_1 = 18.00 (kN/mc)

γ = 20.00 (kN/mc)

Valori caratteristici di resistenza del terreno

c' = 0.00 (kN/mq)

φ' = 27.00 (°)

Valori di progetto

c' = 0.00 (kN/mq)

φ' = 27.00 (°)

Profondità della falda

Zw = 2.00 (m)

e_B = 2.21 (m)

e_L = 0.00 (m)

B* = 1.58 (m)

L* = 6.00 (m)

q : sovraccarico alla profondità D

q = 36.00 (kN/mq)

γ : peso di volume del terreno di fondazione

γ = 10.00 (kN/mc)

Nc, Nq, Nγ : <u>coefficienti di capacità portante</u>

$Nq = \tan^2(45 + \varphi'/2)*e^{(\pi*tg\varphi')}$

Nq = 13.20

$Nc = (Nq - 1)/\tan\varphi'$

Nc = 23.94

$N\gamma = 2*(Nq + 1)*\tan\varphi'$

Nγ = 14.47

s_c, s_q, s_γ : <u>fattori di forma</u>

$s_c = 1 + B^*Nq / (L^* Nc)$

$s_c =$ 1.14

$s_q = 1 + B^*\tan\varphi' / L^*$

$s_q =$ 1.13

$s_\gamma = 1 - 0{,}4^*B^* / L^*$

$s_\gamma =$ 0.89

i_c, i_q, i_γ : <u>fattori di inclinazione del carico</u>

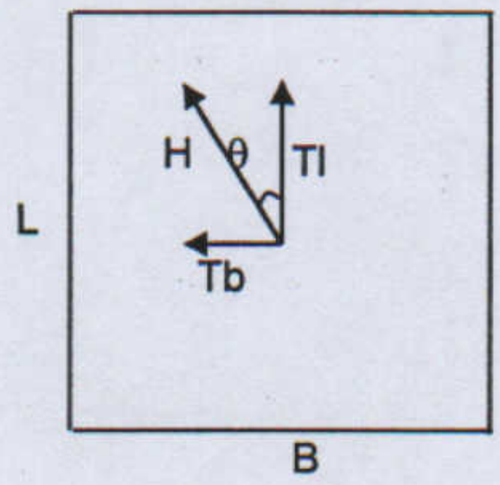
$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*)$ = 1.79

$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*)$ = 1.21

$\theta = \text{arctg}(Tb/Tl)$ = 90.00 (°)

m = 1.79 (-)

(m=2 nel caso di fondazione nastriforme e $m=(m_b\sin^2\theta+m_l\cos^2\theta)$ in tutti gli altri casi)



$i_q = (1 - H/(N + B^*L^* c' \cot\varphi'))^m$

$i_q =$ 0.84

$i_c = i_q - (1 - i_q)/(Nq - 1)$

$i_c =$ 0.83

$i_\gamma = (1 - H/(N + B^*L^* c' \cot\varphi'))^{(m+1)}$

$i_\gamma =$ 0.77

d_c, d_q, d_γ : <u>fattori di profondità del piano di appoggio</u>

per $D/B^* \leq 1$; $d_q = 1 + 2\,D \tan\varphi' (1 - \text{sen}\varphi')^2 / B^*$
per $D/B^* > 1$; $d_q = 1 + (2 \tan\varphi' (1 - \text{sen}\varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$

$d_q =$ 1.27

$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan\varphi')$

$d_c =$ 1.30

$d_\gamma = 1$

$d_\gamma =$ 1.00

b_c, b_q, b_γ : <u>fattori di inclinazione base della fondazione</u>

$b_q = (1 - \beta_f \tan\varphi')^2$ $\beta_f + \beta_p =$ 0.00 $\beta_f + \beta_p < 45°$

$b_q =$ 1.00

$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan\varphi')$

$b_c =$ 1.00

$b_\gamma = b_q$

$b_\gamma =$ 1.00

g_c, g_q, g_γ : <u>fattori di inclinazione piano di campagna</u>

$g_q = (1 - \tan\beta_p)^2$ $\beta_f + \beta_p =$ 0.00 $\beta_f + \beta_p < 45°$

$g_q =$ 1.00

$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan\varphi')$

$g_c =$ 1.00

$g_\gamma = g_q$

$g_\gamma =$ 1.00

<u>Carico limite unitario</u>

$q_{lim} =$ 656.54 (kN/m^2)

<u>Pressione massima agente</u>

$q = N / B^* L^*$

$q =$ 218.54 (kN/m^2)

<u>Verifica di sicurezza capacità portante</u>

$q_{lim} / \gamma_R =$ 285.45 ≥ $q =$ 218.54 (kN/m^2)

<u>VERIFICA A SCORRIMENTO</u>

<u>Carico agente</u>

Hd = 188.60 (kN)

<u>Azione Resistente</u>

$Sd = N \tan(\varphi') + c' B^* L^*$

Sd = 1052.93 (kN)

<u>Verifica di sicurezza allo scorrimento</u>

Sd / γ_R = 957.21 ≥ **Hd =** 188.60 (kN)