

Università di Catania
Corso di laurea in ingegneria civile strutturale e geotecnica

Costruzioni in zona sismica

Fondazioni dirette: progettazione strutturale

gennaio 2012

Aurelio Ghersi

Fondazioni dirette modello per interazione fondazione-terreno

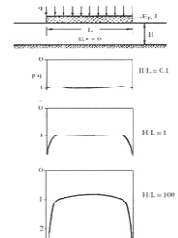
Modello di Winkler

- Abbassamenti indipendenti da punto a punto
- Relazione lineare tra carico e abbassamenti

$$k = \frac{Q}{w}$$

In realtà

- Influenza mutua dei punti
All'estremità a parità di cedimento si hanno reazioni del terreno maggiori



Fondazioni dirette modello per interazione fondazione-terreno

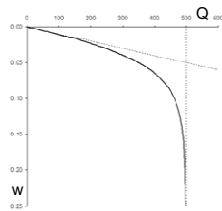
Modello di Winkler

- Abbassamenti indipendenti da punto a punto
- Relazione lineare tra carico e abbassamenti

$$k = \frac{Q}{w}$$

In realtà

- Influenza mutua dei punti
All'estremità a parità di cedimento si hanno reazioni del terreno maggiori
- Relazione carichi abbassamenti non lineare
Soprattutto in prossimità di Q_{lim}



Fondazioni dirette modello per interazione fondazione-terreno

Considerazioni

- L'influenza mutua tra i punti (e il conseguente effetto di bordo) è importante nel caso di carico distribuito



Nelle fondazioni di edifici si hanno invece rilevanti azioni concentrate e quindi tale effetto è poco rilevante

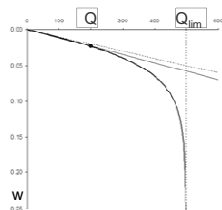
Fondazioni dirette modello per interazione fondazione-terreno

Considerazioni

- Ai fini della verifica della fondazione (come struttura) la normativa indica di assumere i parametri del terreno senza modificarli

Il carico agente è lontano dal carico limite
 $Q \leq Q_{lim}/2.3$

La pendenza della secante non è molto diversa da quella della tangente all'origine



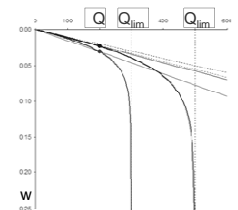
Fondazioni dirette modello per interazione fondazione-terreno

Considerazioni

- Ma in realtà le proprietà del terreno possono differire da quelle previste e quindi la relazione carichi-spostamenti può essere diversa

È necessario considerare una (ampia) fascia entro cui fare variare k

Per la struttura di fondazione è in genere più gravoso il k_{min}



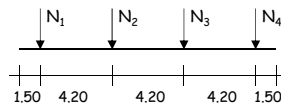
Fondazioni dirette trave elastica su suolo alla Winkler

- Il parametro che regge il problema è

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k B}{4 E I}}$$

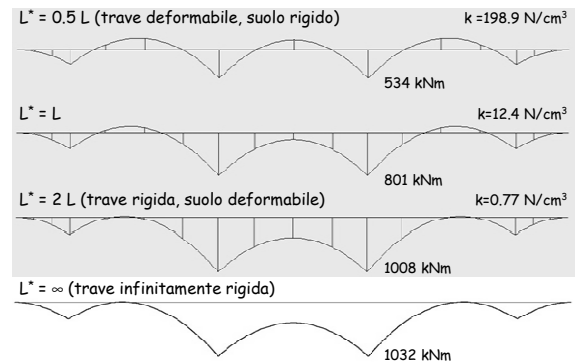
o la lunghezza $L^* = \pi/\lambda$

- Esempio: schema di trave



$L = 15,60 \text{ m}$
 $B = 1,20 \text{ m}$
 $N_1 = 870 \text{ kN}$
 $N_2 = 1380 \text{ kN}$
 $N_3 = 1380 \text{ kN}$
 $N_4 = 870 \text{ kN}$

Fondazioni dirette trave elastica - momenti al variare di L^*

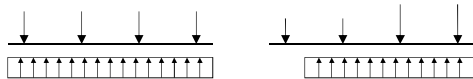


Fondazioni dirette trave di fondazione - considerazioni

- La trave deve essere rigida per limitare i cedimenti differenziali
- Se si considera la variabilità del terreno, ci si può avvicinare a $Q_{lim} \rightarrow$ terreno molto deformabile



Può essere opportuno usare sempre lo schema limite di trave rigida-suolo flessibile?



Dimensionamento plinti altezza

- Altezza, per verifiche a punzonamento

$$\frac{N}{u d} \leq 0,25 f_{cd} \quad \Rightarrow \quad d \geq \frac{N}{0,25 u f_{cd}}$$

poco condizionante

- col perimetro u a distanza $2 d$

$$\frac{N}{u d} \leq V_{Rd,c} \quad V_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \rho_l f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp} \geq (V_{min} + k_1 \sigma_{cp})$$

ma solo se si volesse non mettere armatura a taglio

- In definitiva, si può assegnare quasi "a occhio"

Dimensionamento plinti armature

- Armature a flessione da calcolare con modello di trave (fare qualche schizzo) oppure Armature inferiori da calcolare con un modello a tiranti e puntoni



Forniscono sostanzialmente lo stesso risultato

Travi di fondazioni, platee

Discutere sinteticamente criteri di dimensionamento di sezioni e armature