

IL MODULO ELASTICO: STATICO, DINAMICO ED EDOMETRICO

PARTE III

di: Di Francesco Romolo (2011)

www.romolodifrancesco.it

IL MODULO EDOMETRICO

Alla luce di quanto introdotto nelle parti I e II, ed in particolar modo del ruolo svolto dal coefficiente di Poisson, è possibile identificare il modulo edometrico semplicemente come un caso particolare del modulo elastico longitudinale in assenza di deformazioni laterali o, com'è più noto in Meccanica delle Terre, relativo a deformazioni laterali impedito per le quali vale la condizione $\nu = 0$.

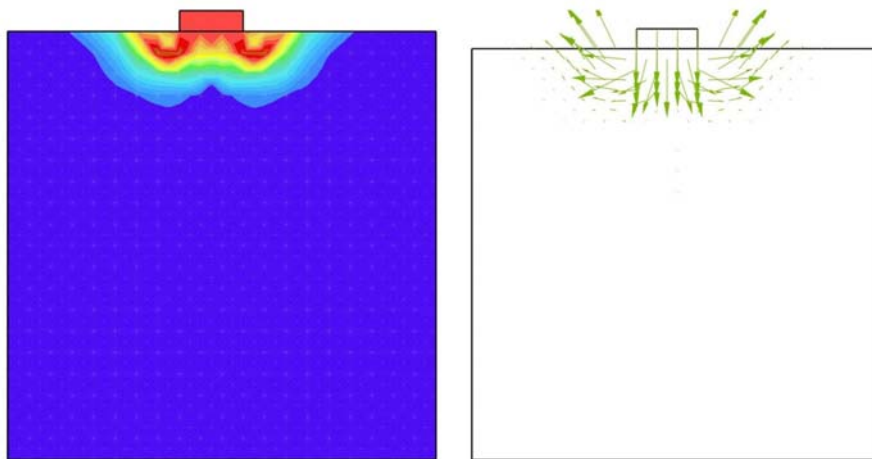


Figura 6. Modello di rottura di fondazioni superficiali in presenza di simmetrie sforzi-deformazioni.

In effetti, utilizzando come riferimento la figura 6 è evidente che in presenza di un piano di campagna orizzontale, ed infinitamente esteso in tale direzione, si assiste allo sviluppo di simmetrie geometriche che si riflettono nello sviluppo dei campi degli sforzi e delle deformazioni; conseguenzialmente, i modelli di analisi a rottura dell'insieme terreni-fondazioni evidenziano l'assenza di deformazioni laterali solo lungo l'asse baricentrico (denotato dal vettore deformazione ad andamento verticale in tale posizione) presso il quale il modulo elastico longitudinale si riduce a quello edometrico attraverso la seguente relazione matematica:

$$E_{ed} = \frac{E \cdot (1 - \nu)}{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)} \quad (13)$$

È evidente, da siffatta relazione, che solo in presenza di condizioni edometriche vale la condizione $E_{ed} = E$ mentre in tutti gli altri punti del sottosuolo i valori si discostano in funzione del coefficiente di Poisson; di fatti, ipotizzando che il terreno possieda un coefficiente di Poisson $\nu = 0.3$, l'equazione (13) fornisce un rapporto $E_{ed} = 1.35E$ con il quale è possibile ricavare il modulo elastico longitudinale a partire dai risultati delle prove edometriche.

Occorre inoltre evidenziare che non necessariamente “condizioni edometriche” equivalgono a “condizioni drenate”, dal momento che le stesse denotano solamente assenza di deformazioni laterali; ciò comporta, anche, che deve esistere un rapporto tra il modulo elastico longitudinale non drenato e quello drenato tale che:

$$E_u = \frac{3 \cdot E'}{2 \cdot (1 + \nu)} \quad (14)$$

Nuovamente, in caso di $\nu = 0.3$ l'equazione (14) fornisce un rapporto $E_u = 1.15$ che rappresenta il valore medio statistico nel campo dei terreni normalconsolidati; nel contempo, ricavando E dall'equazione (14) e sostituendolo nella (13) si ottiene la relazione

$$E_{ed} = \frac{2 E_u \cdot (1 - \nu)}{3 (1 - 2\nu)} \quad (15)$$

che fornisce $E_{ed} = 1.17 E_u$ per $\nu = 0.3$.

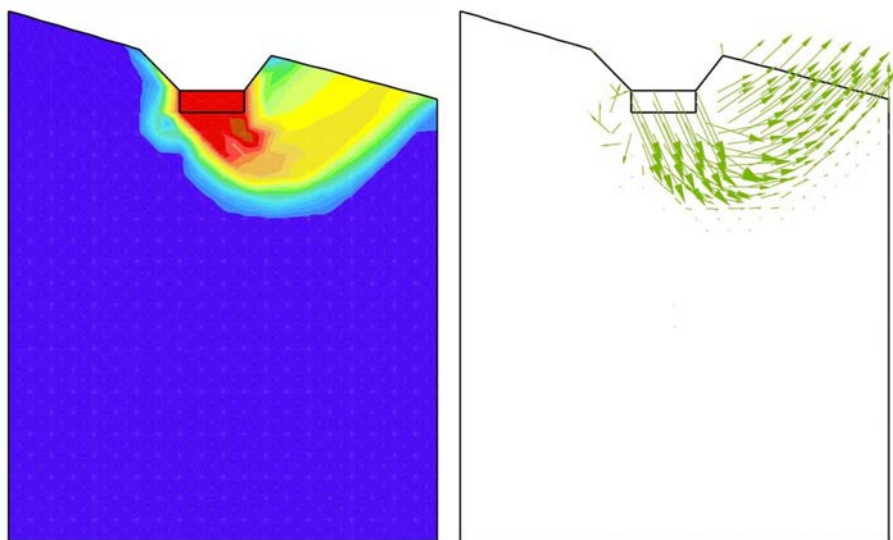


Figura 7. Modello di rottura di fondazioni superficiali in assenza di simmetrie sforzi-deformazioni.

Concludendo, e riferendosi questa volta alla figura 7, è anche evidente che la relazione tra il modulo elastico statico e quello edometrico è valida solo nel caso di esistenza di simmetrie geometriche / matematiche che negano di fatto l'azione delle tensioni tangenziali e per i cui dettagli si rimanda a Di Francesco R. (2010); al contrario, in presenza di sforzi tangenziale, come nel caso della fondazione posta su pendio, i modelli a rottura negano l'esistenza del modulo edometrico, mentre la risposta deformativa in campo elastico è governata esclusivamente dal modulo elastico statico (oltre, ovviamente, al coefficiente di Poisson).

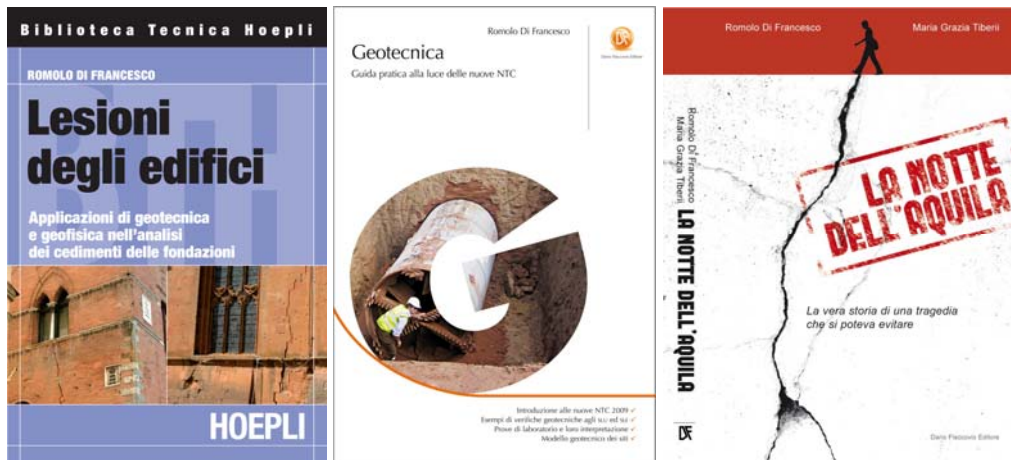
BIBLIOGRAFIA COMPLETA

Di Francesco R. (2008), *Lesioni degli edifici*. Ulrico Hoepli Editore, Milano.

Di Francesco R. (2010), *Geotecnica: guida pratica alla luce delle nuove NTC*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Gherzi A. (2005), *Il cemento armato: le basi della progettazione strutturale esposte in maniera semplice ma rigorosa*. Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Lanzo G., Silvestri F. (1999), *Risposta sismica locale*. Hevelius Edizioni, Benevento.



Di prossima uscita: “Geotecnica delle fondazioni”, con software agli elementi discreti.

Romolo Di Francesco
(marzo 2011)

www.romolodifrancesco.it