

Figura B.30

la vite. In alcune configurazioni geometriche tuttavia si raggiunge in corrispondenza del fusto tubolare.

### B 3.2 - CALCOLO RESISTENZA ULTIMA STRUTTURALE DEGLI ELICOIDI

Per il calcolo della resistenza ultima strutturale degli elicoidi (viti) si utilizza il metodo di “analisi globale elasto-plastica” (conformemente a quanto previsto al paragrafo 4.2.3.3 del D.M. 2018) e la capacità resistente viene valutata con il “metodo elasto-plastico” (conformemente a quanto previsto al paragrafo 4.2.3.2 del D.M. 2018).

L’analisi del problema viene fatta mediante un modello numerico FEM, con il quale è possibile svolgere un’analisi non lineare per ogni tipologia di materiale.

Per ciascun modello viene applicato un carico iniziale (nel caso di

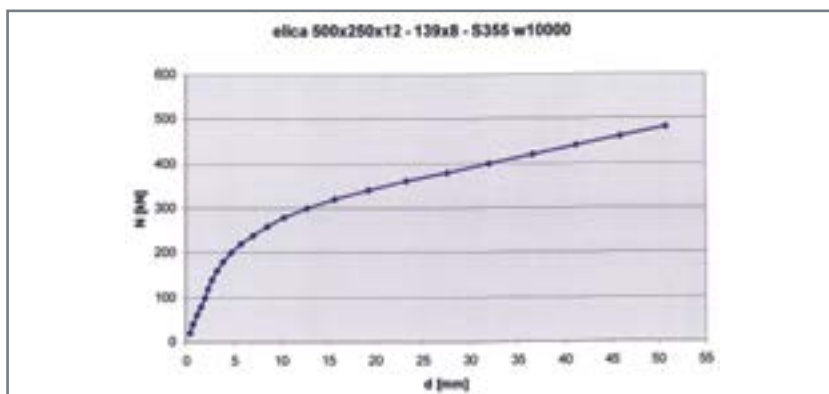
specie, pari a 10 kN) e successivamente viene svolta un’analisi statica, non lineare, in cui il carico iniziale viene via via amplificato mediante un fattore moltiplicativo. Ad ogni incremento di carico (step) il programma ricalcola lo stato tensionale della struttura.

L’analisi procede fino a quando il programma non trova più convergenza numerica (ad esempio, perché ha plasticizzato tutto il materiale disponibile) o perché in un punto della struttura viene raggiunto il limite di rottura del materiale.

Per tale analisi è stato utilizzato il programma agli elementi finiti STRAUS 7.

È doveroso precisare che le analisi svolte riguardano solo il calcolo delle resistenze meccaniche delle viti. I diagrammi carico-deformazione ottenuti rappresentano la deformazione elasto-plastica della

Figura B.31



vite sottoposta a carico crescente e non rappresentano il diagramma di cedimento del sistema palo-terreno. Inoltre, le analisi svolte non riguardano la portanza geotecnica del palo né il calcolo del cedimento del sistema palo-terreno, che devono essere sempre di volta in volta calcolate in funzione alla stratigrafia del sito di installazione.

### B 3.3 - CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE VERIFICHE SECONDO IL D.M. 2018

Le resistenze meccaniche determinate sono da intendersi come capacità resistenti ultime caratteristiche determinate secondo il "metodo elasto-plastico" (paragrafo 4.2.3.2 del D.M. 2018).

Per le verifiche agli stati limite ultimi, secondo il paragrafo 4.2.4.1.1 del D.M. 2018, le resistenze di progetto vanno determinate a partire dalle resistenze caratteristiche secondo la formula:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

dove:

- $R_k$  è la resistenza caratteristica della membratura (nel caso di specie la resistenza dedotta dalle analisi elasto-plastiche);
- $\gamma_M$  è un coefficiente di sicurezza sul materiale. Per le verifiche di resistenza è assunto pari a 1,05.

### B 3.4 - VALUTAZIONE DELLE PORTATE STRUTTURALI PALO-ELICOIDE

#### B 3.4.1 - Inquadramento del problema

L'analisi svolta con il programma STRAUS 7 ha permesso di valutare la resistenza meccanica ultima di

un elicoide-vite, in differenti configurazioni palo-elicoide, al crescere del carico verticale applicato in corrispondenza all'asse del fusto.

Per ciascuna configurazione studiata, sono state fornite le curve carico applicato-deformazione vite con l'individuazione dei relativi valori del carico per il quale si verifica il primo snervamento e la rottura della vite (o, in alcuni casi, del fusto). Sulla base dei suddetti risultati, l'obiettivo del presente lavoro è di determinare le portate strutturali della vite agli SLE e agli SLU per ciascuna delle differenti configurazioni analizzate con modello numerico FEM.

#### B 3.4.2 - Normativa di riferimento

- D.M. 17/01/2018, "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 2 Febbraio 2009, n. 617: "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 Gennaio 2008;
- D.M. 14/01/2008;
- D.M. 14/09/2005;
- O.P.C.M. 20/03/2003 n. 3274;
- D.P.R. 06/06/1999 n. 380;
- C.M. 14/12/1999 n. 346/STC;
- C.M. 16/12/1999 n. 349/STC;
- D.P.R. 21.04.1993 n. 246;
- L. 02.02.1974 n. 64;
- L. 05.11.1971 n. 1086;
- UNI EN 1993 (Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio).

#### B 3.4.3 - Descrizione metodo di calcolo

Per prima cosa i risultati ottenuti dalla precedente analisi FEM, per ciascuna configurazione palo-elicoide, sono stati divisi per il coefficiente  $\gamma_M$  da normativa (1.05).