

B 3 - VERIFICHE STRUTTURALI SECONDO LE NTC 2018

Pur essendo realizzati a regola d'arte, nel rispetto di tutte le norme e da officine certificate come centri di trasformazione, occorre che i palotiranti Geopal® siano verificati anche dal progettista così come prescritto dalle NTC 2018. In particolare, la normativa prescrive le seguenti verifiche:

- verifica del fusto;
- sforzi assiali a compressione;
- sforzi assiali a trazione;
- instabilità all'equilibrio;
- verifica delle saldature;
- verifica dei bulloni e delle unioni bullonate;
- verifica a rifollamento dei fori di fissaggio.

Per uno studio più approfondito, si rimanda agli specifici paragrafi de-

dicati nelle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

B 3.1 - VERIFICA CAPACITÀ PORTANTE MASSIMA DI UNA VITE TIPO

La resistenza meccanica di una vite dipende da diversi fattori come: la geometria (diametro, spessore, passo), la lavorazione (a caldo, a freddo o mista), la tipologia di acciaio etc. Al variare di uno di questi parametri si ottiene una configurazione differente. Potenzialmente, pertanto, si hanno infinite combinazioni diverse.

Lo scopo delle analisi svolte è stato quello di valutare la resistenza meccanica ultima del sistema fusto-vite al crescere del carico verticale applicato in corrispondenza dell'asse del fusto.

Sviluppando, per ciascuna configurazione del sistema, un modello tridimensionale rappresentativo

Figura B.26

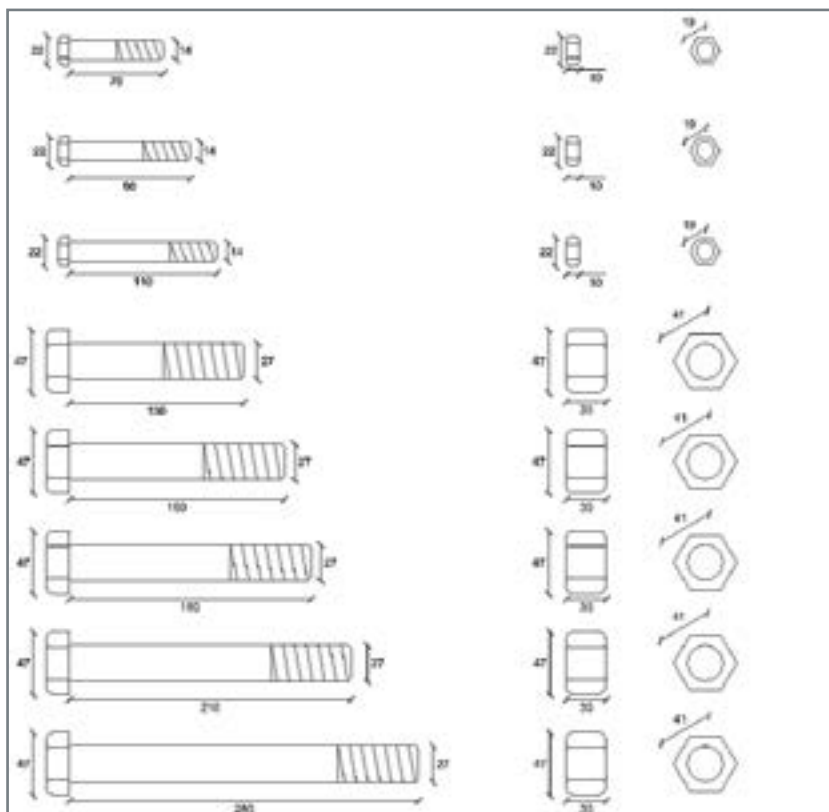
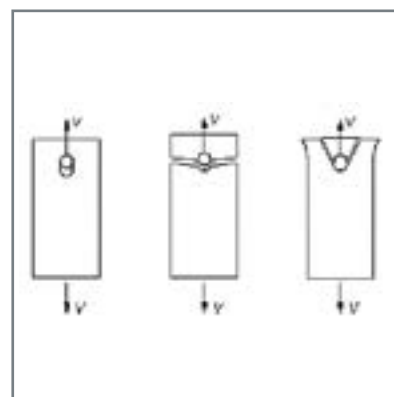


Figura B.27



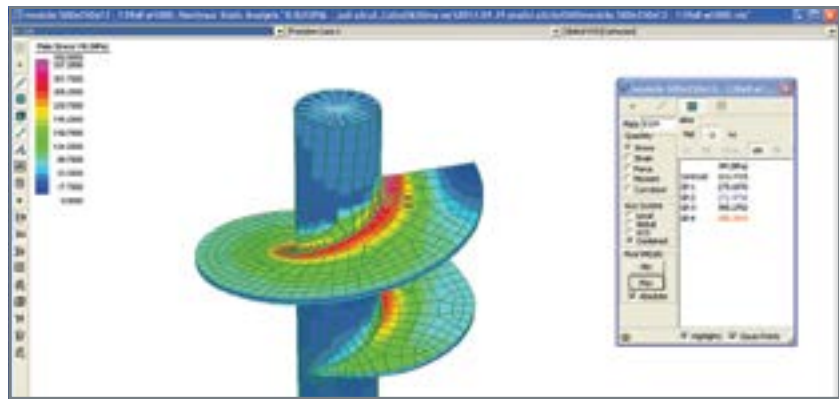


Figura B.28

della geometria e contenente al suo interno i parametri del terreno (modulo di Winkler) e del materiale (curva bilineare incrudente dell'acciaio) è stata svolta una analisi statica non lineare per materiale.

L'analisi consiste nell'applicare un carico verticale iniziale unitario (ad esempio 1 kN) in corrispondenza dell'asse del fusto e successivamente incrementarlo.

Il carico esterno verticale (diretto dall'alto verso il basso) viene bilanciato dalla reazione del terreno in corrispondenza della superficie dell'elicoide a vite. La reazione del terreno inflette la vite e all'interno di essa sorgono degli stati di tensione (per flessione e taglio).

Inizialmente, per carichi bassi, le tensioni sono modeste. I valori massimi si ottengono, tipicamente, in corrispondenza del punto di attacco della vite al tubo (appena oltre la saldatura).

Al crescere del carico crescono sia la tensione che la deformazione (inflexione) della vite.

Nella "fase elastica" si ottengono limitati incrementi di deformazione a fronte di elevati incrementi del carico applicato.

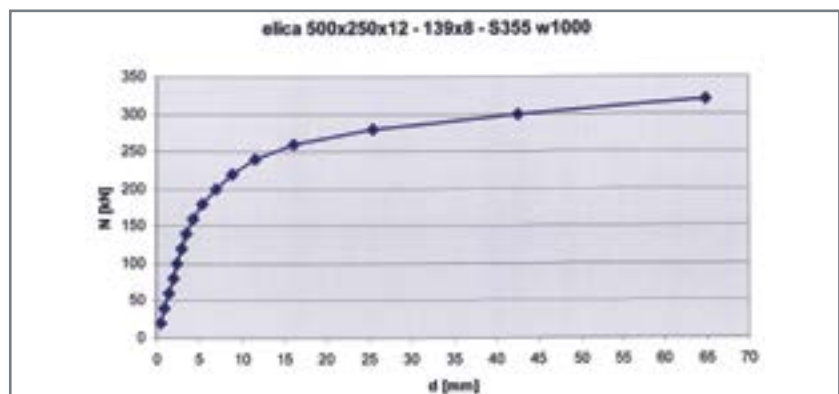
Questo comportamento prosegue fino al raggiungimento del "carico di primo snervamento" (355MPa nel caso di acciaio S355).

Oltre questo carico il materiale inizia a plasticizzarsi, nella "fase plastica", cioè può sopportare ulteriori incrementi di carico ma a fronte di deformazioni molto più importanti rispetto alla fase precedente.

Durante la fase plastica il carico esterno cresce pressoché linearmente fino a raggiungere un valore tale che in un punto della struttura si giunge alla tensione di rottura dell'acciaio. Tale carico rappresenta il "carico ultimo" del sistema.

Tipicamente la rottura del materiale si verifica in corrispondenza del-

Figura B.29



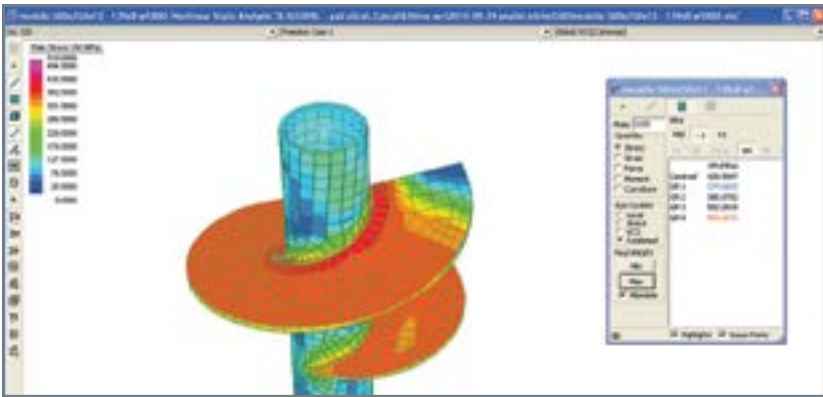


Figura B.30

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

