

Titolo della tesi

ANALISI NUMERICA DELLO SCAVO IN ROCCIA PER LE MRIEHEL  
TOWERS, MALTA

Tesi progettuale

Tipo di Laurea (triennale, magistrale con indirizzo)

Magistrale.

Sessione di Laurea

Maggio anno accademico 2016-2017

Nome Candidato:

Federico Scolozzi

Matricola 1240417

Relatore:

prof. ing. Quintilio Napoleoni

Correlatori:

Ing. Gabriele Pepe

Questo lavoro intende affrontare l'analisi di uno scavo in roccia necessario alla realizzazione delle fondazioni di un complesso di 5 torri per uffici e servizi.

L'analisi viene condotta mediante un modello 3D agli elementi finiti attraverso il software di calcolo MIDAS GTS NX.

Propedeutica alla fase di analisi numerica è stata la fase di caratterizzazione geotecnica del sito in esame, il sito è localizzato sull'isola di Malta nella località di Mriehel.

Per la caratterizzazione del sito, Sono state eseguite due campagne di indagine in due anni successivi. Dai risultati dei carotaggi, il sito risulta caratterizzato dalla presenza di rocce appartenenti alla formazione denominata Globigerina, presente in gran parte dell'isola in tipologie differenti in funzione dell'età geologica. Nella prima campagna di indagine sono stati eseguiti 13 carotaggi continui per una profondità che varia dai 30 ai 50 metri e 64 prove di compressione uniassiale in laboratorio sui campioni indisturbati. La successiva campagna integrativa di luglio 2016 è stata effettuata effettuando, 8 carotaggi continui di profondità variabile dai 20 ai 30 metri dei quali sono stati prelevati 35 provini per le prove di laboratorio.

Il modello costitutivo della roccia utilizzato è quello di Hoek-Brown, che ben approssima il comportamento meccanico di un ammasso roccioso.

Il progetto prevede la realizzazione di 5 torri di altezza variabile dai 12 ai 19 metri. Gli edifici verranno realizzati intorno ad una piazza comune si prevede inoltre la realizzazione 5 piani sotterranei che includono anche un parcheggio auto. È quindi necessaria la realizzazione di uno scavo che raggiunga profondità massima di circa 22 metri. Gli interventi di stabilizzazione sono stati progettati per soddisfare i seguenti scopi:

- migliorare la stabilità a breve termine.
- ridurre al minimo i cedimenti delle strutture adiacenti.
- evitare il contatto tra le pareti di scavo e l'acqua.

Gli interventi comprendono l'inserimento all'interno della roccia, di barre forate (hollow bars). Questo tipo di tecnica di stabilizzazione è denominata "soil nailing".

Il modello agli elementi finiti utilizzato per le analisi comprenderà tutti gli interventi per la stabilizzazione dello scavo, caratterizzanti il progetto. Verrà eseguita un'analisi non lineare delle fasi dello scavo con l'intento di ricavare spostamenti e forze agenti sugli elementi che comprendono il modello. Si evidenzieranno inoltre le zone più critiche dello scavo, per le quali si forniranno dettagliati confronti con metodologie di analisi più tradizionali. Ciò per fornire anche un paragone con i metodi di progettazione tradizionali.

L'esecuzione di un'analisi di stabilità su un modello 3D agli elementi finiti, consente di attribuire al modello un coefficiente di sicurezza per la stabilità globale. Tale coefficiente sarà ancora una volta confrontato con i valori ricavati dai modelli 2D agli elementi finiti e dai metodi dell'equilibrio limite globale. È ben noto che i modelli 3D riescono a cogliere aspetti geometrici dei problemi che normalmente devono essere trascurati o approssimati quando si utilizzano modelli 2D: ciò consente di rimuovere eccessiva cautela nell'analisi.

La possibile presenza di famiglie di discontinuità verrà analizzata con un modello ortotropo, implementando varie configurazioni per gli angoli di immersione ed inclinazione caratterizzanti l'ammasso roccioso.