

# Università degli Studi di Napoli *Federico II*



Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio  
(Classe delle Lauree Magistrali LM35 - Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio)

Dipartimento di Ingegneria Idraulica Civile, Edile e Ambientale

Tesi di Laurea

## **Caratterizzazione geomeccanica di alcuni ammassi calcarei della Penisola Sorrentina**

### **Relatore**

Prof. Geol.  
Antonio Santo  
Prof. Ing.  
Massimo Ramondini

### **Candidato**

Stefano Del Gaudio  
Matr. M67/27

### **Correlatore**

Dott. Geol.  
Giuseppe Di Crescenzo

Anno Accademico 2012/2013

## Abstract

Nell'ambito della progettazione di infrastrutture di ingegneria civile interessanti ammassi rocciosi, risulta fondamentale avere informazioni sulle caratteristiche di qualità geomeccanica, di resistenza e di deformabilità degli ammassi stessi. Queste ultime possono essere desunte a partire dagli usuali sistemi di classificazione geomeccanica degli ammassi. Tali procedimenti, attraverso il rilievo dei dati di campagna, di sondaggio e di laboratorio, permettono di ottenere i parametri utili a ricavare gli indici di qualità geomeccanica, consentendo una classificazione geomeccanica e geostrutturale dell'ammasso roccioso studiato ed in particolare nel definire la loro resistenza a compressione.

Le rocce più comuni nell'Appennino meridionale sono le rocce carbonatiche talora interessate da grandi opere di ingegneria quali gallerie, ponti, viadotti e dighe.

La resistenza alla compressione è determinata attraverso prove sclerometriche, prove di point load e prove di compressione uniassiale.

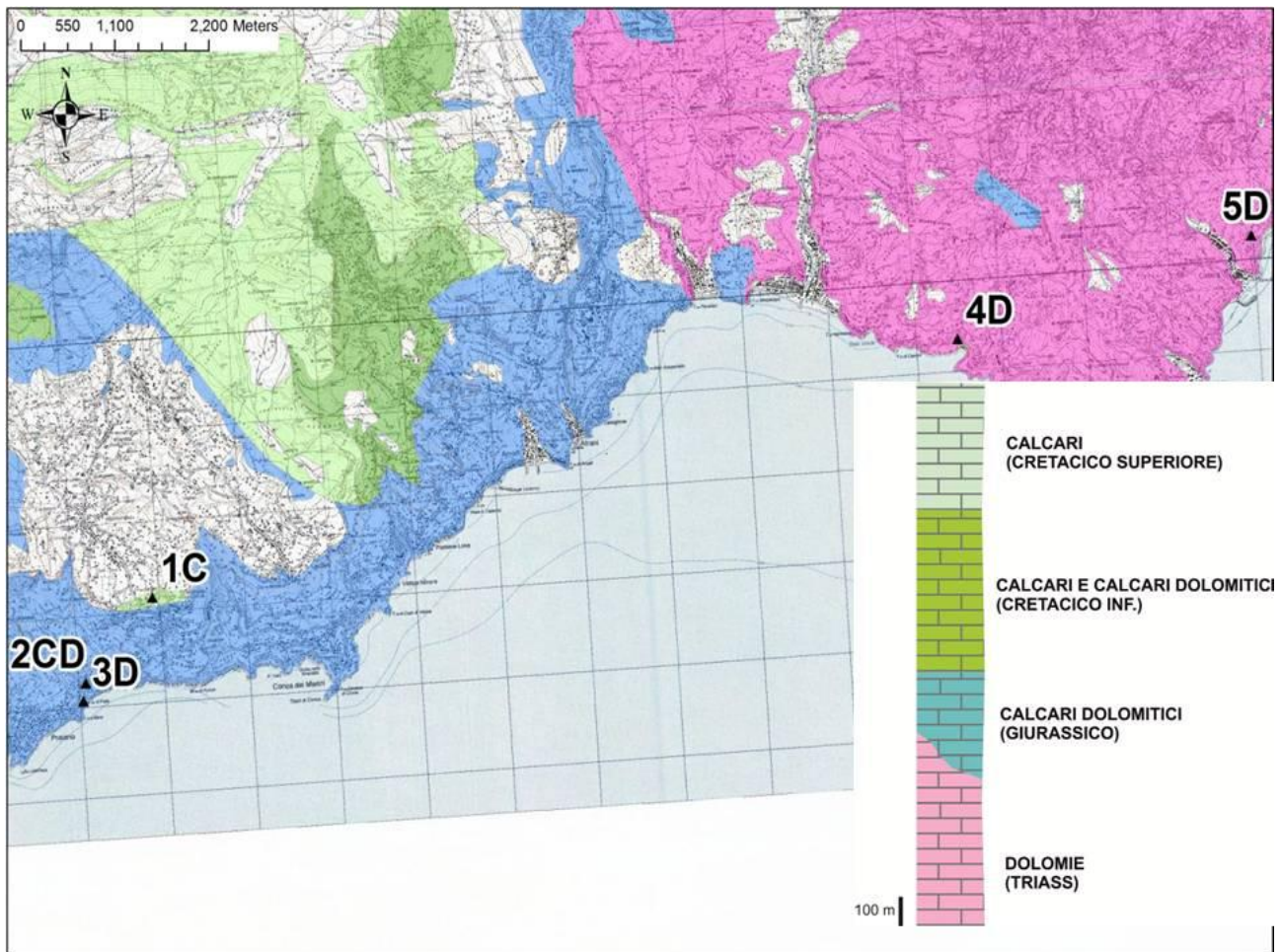
I dati sulla resistenza a compressione per questa tipologia di rocce sono abbastanza limitati; infatti in letteratura esistono pochi lavori soprattutto relativi alle prove di point load.

In letteratura esiste una correlazione tra i valori di point load e quelli a resistenza alla compressione uniassiale, tale coefficiente può essere compreso in un range di valori tra 8 e 30; nella pratica ad esso si attribuisce un valore pari a 24.

In alcuni casi si è constatato che tale parametro può assumere un valore anche più elevato per particolari tipologie di litologie.

Tuttavia questo valore si riferisce in generale ai carbonati che come vedremo successivamente possono presentare litologie molto differenti.

Scopo della tesi è stato quello di individuare le principali differenze litologiche dei carbonati mesozoici in un'area campione rappresentativa dell'Appennino Meridionale.



localizzazione siti di studio e prelievo campioni

Nella tesi sono stati approfonditi gli studi sul materiale di origine carsica la cui formazione è legata in modo predominante ai vuoti che sono presenti nel sottosuolo, causati dalla lenta dissoluzione chimica attivata successivamente alla diagenesi della roccia e facilitata dalla presenza di fratture indotte da movimenti tettonici; focalizzando l'attenzione su 3 tipologie di materiali: dolomie, calcari e calcari dolomitici.

Sui diversi litotipi calcarei sono state effettuate diverse prove in particolare point load e prove di compressione uniassiale ai fini di valutare per ogni litotipo il coefficiente  $K_s$ .

Analoghi studi sono stati effettuati anche su rocce dolomitiche. Il processo che ha condotto alla dolomitizzazione si verifica in condizioni ambientali particolari quali possono essere quelle ipersaline come ad esempio in ambienti tidali e lacustri, o in zone del sottosuolo dove si incontrano e mescolano acqua meteorica e acqua marina. Inoltre, anche l'attività biologica può essere un fattore importante nel processo di dolomitizzazione, visto che la materia organica, in particolare alghe e batteri, sembra ne favorisca lo sviluppo. I criteri per la classificazione delle

dolomie possono essere sia *composizionali*, riguardanti il rapporto calcio/magnesio, *tessiturali* e *genetici*.

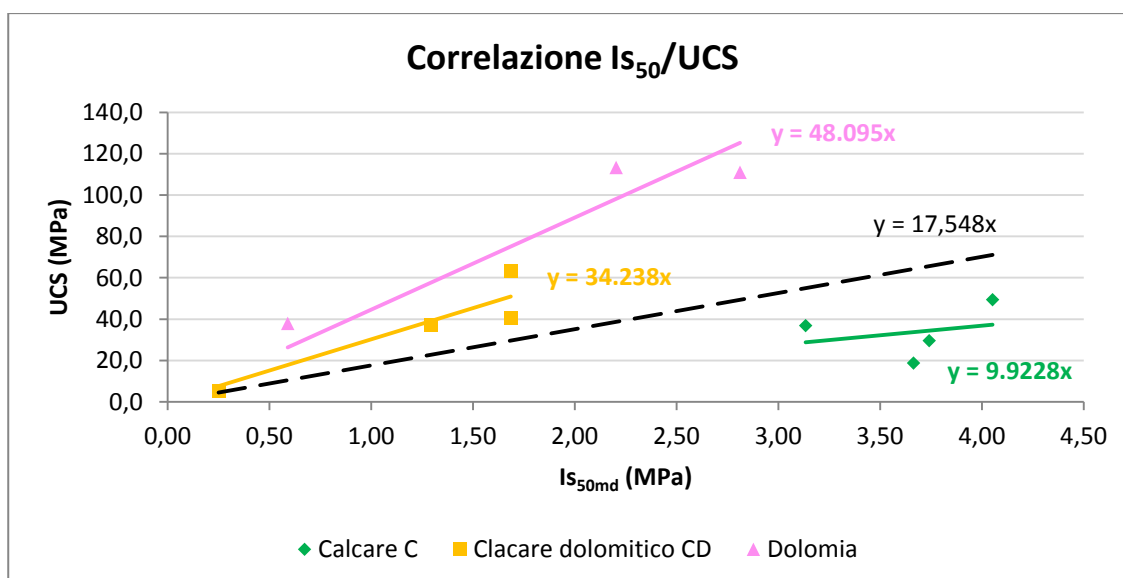
Le rocce oggetto di esame di origine carbonatica e dolomitica hanno un comportamento geomeccanico molto fragile e quindi più soggetto alla fratturazione e all'arenizzazione, rispetto alle rocce clastiche. A tale proposito sono state illustrate le diverse metodologie di analisi e le indagini finalizzate alla caratterizzazione geomeccanica degli ammassi fratturati.

Sulla scorta delle prove eseguite e, con il supporto della letteratura scientifica, si è potuto accertare che la resistenza a compressione (ovvero la qualità della roccia) in aree intensamente fratturate e carsificate come quelle della Penisola Sorrentina possono fornire valori anche molto scadenti.

Ciò che si può dedurre dagli studi effettuati sulla caratterizzazione geomeccanica dei siti carbonatici presi in considerazione nella Penisola Sorrentina per le prove di resistenza a compressione di materiali rocciosi, in aree intensamente fratturate e carsificate, è la grande variabilità dei materiali presi in esame: dolomie (37-113MPa), calcari (18.7-36.8 Mpa), calcari dolomitici (5.2-63Mpa) dovuto alle diverse condizioni chimico-fisiche e strutturali della roccia stessa.

Detto ciò, anche, se si evince per tutte le litologie grandi differenze sui parametri sopra citati, questo non va ad influenzare il fattore  $K_s$ .

Possiamo quindi affermare che tale fattore non varia con le caratteristiche intrinseche della roccia stessa, ma dipende solo dalla litologia della roccia presa in esame.



Da questo lavoro si deduce che, dalle analisi di laboratorio effettuate, anche se su un numero limitato di campioni, si ottengono i seguenti coefficienti di correzione per le rocce prese in esame:

calcari  $K_s=9,92$

Calcari dolomitici  $K_s=34.24$

Dolomie  $K_s= 48.09$

Allo stato attuale, tenendo conto del basso numero di prove UCS effettuato, sembrerebbe che il fattore  $K_s$  non vari con le caratteristiche intrinseche della roccia ma solo in funzione della litologia della roccia presa in esame (calcare, dolomie e calcare-dolomitico).

Tale dato abbastanza inedito in ambito nazionale, ovviamente suffragato da altre e più numerose prove, può avere una grande importanza in quanto consentirebbe di risalire alla resistenza a compressione uniassiale UCS effettuando prove del tipo Point Load ovvero prove molto veloci e poco costose. Si tratta di un aspetto di non secondaria importanza soprattutto quando l'aria di studio o di intervento (per esempio grandi opere di ingegneria quali gallerie e strade) è particolarmente estesa.

Il risultato citato andrebbe verificato su un numero statisticamente più significativo di rocce carbonatiche, prelevate dallo stesso contesto o eventualmente da altri contesti geologico-geomorfologici campani. Come ulteriore possibile sviluppo della ricerca si potrebbero effettuare le medesime analisi tenendo conto di alcuni indici (per esempio grado di fratturazione, saturazione e porosità) che possono apportare cambiamenti anche significativi sui risultati finali. La stessa sperimentazione potrebbe ovviamente essere indirizzata anche ad altri tipi di rocce presenti in ambito sia campano che appenninico meridionale.