

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE  
DI INGEGNERE CIVILE-AMBIENTALE**

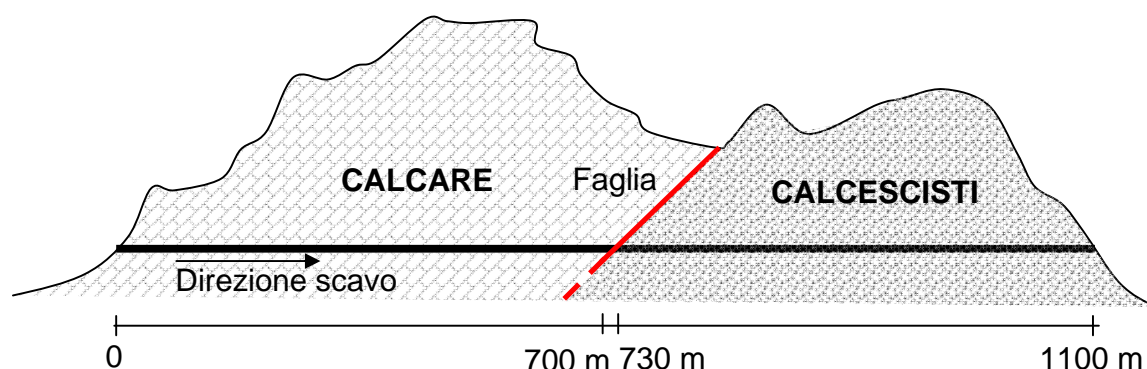
**I Sessione 2011 - Sezione A**

**Settore civile e ambientale**

**Classe 28/s – Ingegneria Civile-Geotecnica**

**Prova pratica del 28 luglio 2011**

La Figura 1 mostra la sezione geologica longitudinale di una galleria in progetto orientata in direzione E-O. Le coperture massime sono sull'ordine dei 400 m nel calcare e di 300 m nei calcescisti.



L'indagine geotecnica effettuata a supporto dell'attività progettuale include dati provenienti da perforazioni di sondaggio, rilievi lungo stendimento e sperimentazione di laboratorio. L'RQD ottenuto dalle perforazioni di sondaggio effettuate è pari rispettivamente a 80% nei calcari e 60% nei calcescisti. I risultati di prove di laboratorio effettuate su campioni di calcare e di calcescisti hanno fornito i seguenti risultati:

CALCARI		CALCESCISTI	
$\sigma_3$ (MPa)	$\sigma_1$ (MPa)	$\sigma_3$ (MPa)	$\sigma_1$ (MPa)
0	110	0	56
0	160	0	50
4	175	4	85
8	238	8	68
16	175	16	75
16	230	16	80

I dati del rilievo lungo stendimento sono invece allegati al termine del testo.

Lo scavo della galleria avverrà con metodo meccanizzato, utilizzando una TBM scudata di 8 m di diametro, nella direzione E-O. La sezione interna della galleria necessita di un diametro utile interno di almeno 7.3 m.

Come si evince dal profilo geologico longitudinale, lo scavo interesserà, da progressiva 700 a 730 m, una zona di faglia di materiale cataclastico, le cui caratteristiche meccaniche possono essere assunte a partire da quelle dei calcescisti, declassati di una classe.

Si chiede al candidato di suddividere la galleria in tratte omogenee e di dimensionare il rivestimento necessario in ciascuna tratta.

Il candidato abbia particolare cura di descrivere:

- l'interpretazione dei dati del rilievo lungo stendimento con opportuni diagrammi stereografici;
- i parametri assunti rappresentativi del comportamento meccanico delle formazioni rocciose interessate dallo scavo della galleria sulla base dei risultati delle indagini;
- le soluzioni progettuali adottate, con riferimento alle tipologie di sostegni e al loro dimensionamento strutturale;
- gli accorgimenti da adottare durante lo scavo in corrispondenza dell'attraversamento della zona di faglia;

e di giustificare eventuali assunzioni di parametri aggiuntivi.

## RILIEVO STRUTTURALE

Cantiere    \_XXXXXX\_\_\_\_\_    Data        \_\_XX/XX/2011\_\_\_\_\_    Rilevatore    \_\_FJ\_\_\_\_\_

Stendimento n°    \_\_1\_\_\_\_\_    Lunghezza    \_\_X\_\_\_\_\_    Direzione     \_\_NS\_\_\_\_\_

Ubicazione        \_\_\_\_\_Affioramento di calcari (da numero 1 a 8), affioramento di calcescisti (da numero 9 a 16)\_\_\_\_\_

Note:             \_\_\_\_\_altezza di osservazione 10 m\_\_\_\_\_

### Legenda:

**Numero:** numero della discontinuità

**Distanza:** distanze tra le discontinuità in cm

**DIP:** inclinazione

**DIPDIR:** direzione di immersione

**Tipo:** tipo di discontinuità

CLV = clivaggio  
CNT = contatto formazioni  
FGL = faglia  
FIL = filone o lente  
GIU = giunto  
STR = piano di strato  
SCI = scistosità

**Dimensione:** lunghezza approssimata della parte visibile della discontinuità in centimetri

**Scabrezza**

RUG = rugosa  
LIS = liscia  
LEV = levigata

**Riempimento**  
Natura di eventuale riempimento

**Apertura**

CHI = chiusa (0-0.5 mm)  
GAP = accostata (0.5-10 mm)  
APE = aperta (>10 mm)

**H<sub>2</sub>O:** venute d'acqua  
ASC = asciutta  
SCA = venuta scarsa  
ABB = venuta abbondante

Numero	Distanza	Tipo	DIP	DIPDIR	Dimensione	Scabrezza	Apertura	Riempimento	H <sub>2</sub> O	Note
1	0	GIU	35	180	10	RUG	CHI	Assente	ASC	
2	15	GIU	50	84	10	LIS	CHI	Assente	ASC	
3	37	GIU	40	192	10	LIS	CHI	Assente	ASC	
4	34	GIU	38	176	10	RUG	CHI	Assente	ASC	
5	22	GIU	55	87	10	LIS	CHI	Assente	ASC	
6	47	GIU	36	179	10	RUG	CHI	Assente	ASC	
7	12	GIU	45	88	10	LIS	CHI	Assente	ASC	
8	35	GIU	56	80	10	RUG	CHI	Assente	ASC	
9	0	GIU	63	218	4	RUG	CHI	Assente	SCA	
10	6	GIU	50	190	10	RUG	CHI	Assente	SCA	
11	12	GIU	48	76	10	LIS	CHI	Assente	SCA	
12	22	GIU	60	202	10	RUG	CHI	Assente	SCA	
13	10	GIU	52	79	10	LIS	CHI	Assente	SCA	
14	15	GIU	68	200	7	RUG	CHI	Assente	ASC	
15	10	GIU	51	90	10	LIS	CHI	Assente	ASC	
16	23	GIU	56	195	10	RUG	CHI	Assente	SCA	