

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
SECONDA SESSIONE 2006 – VECCHIO ORDINAMENTO

PROVA UNICA del 28 novembre 2006
AMBIENTE E TERRITORIO

Un lavoro di sbancamento comporta l'asportazione di uno spessore di materiale roccioso di circa 8 m, e della soprastante copertura di terra dello spessore di circa 2 m, su un'area di 3 ha e lo scarico del materiale rimosso in un sito distante circa 800 m dal luogo di scavo.

Il lavoro è eseguito abbattendo la roccia con mine, caricando l'abbattuto su dumper mediante pala caricatrice e trasportandolo al sito di scarico, dove un altro cantiere provvede alla sua sistemazione secondo progetto.

La terra può essere asportata separatamente, prima dell'abbattimento con mine, o simultaneamente, adottando il sistema O.D. per la perforazione

Si prevede di lavorare un turno al giorno (8 ore nominali, 7 ore di lavoro effettivo) e di brillare una volata al giorno, a fine turno, preparata su una o più file secondo le necessità.

Data l'estensione del cantiere di scavo, l'operazione di caricamento non comporta la sospensione di altre operazioni.

Sono adibiti al lavoro di scavo:

- 2 perforatrici cingolate, attrezzate per perforazione con diametro di 80 mm, lunghezza fino a 20 m, inclinazione 0°-90°, per la preparazione dei fori da mina;
- 1 retroescavatore con benna da 2 m³ (coefficiente di riempimento 0.9)
- 1 pala caricatrice gommata con benna da 5 m³ (coefficiente di riempimento 0.9);
- 2 dumper da 15 m³ per il trasporto dell'abbattuto al luogo di scarico.

Sono disponibili, da rilevamenti eseguiti in lavori analoghi, i seguenti dati:

- l'esplosivo localmente più conveniente è un'emulsione, disponibile in cartucce del diametro richiesto; la densità di carica è pari a 1.2 kg/dm³;
- per limitare le vibrazioni indotte dalla volata, è imposta una massima carica di esplosivo/ritardo, pari a 10 kg;
- l'aumento di volume dell'abbattuto rispetto alla roccia in posto (*Bulking Factor*) è stimato pari a circa 1.45;
- la massa volumica della roccia in posto è pari a 2600 kg/m³, quella della terra è pari a 2000 kg/m³;

- da cronometraggi risulta che la perforatrice del tipo adottato è in grado di produrre mediamente 18 m/h di foro (tenuti in conto anche i tempi di spostamento, posizionamento, intesto, aggiunta aste, sostituzione utensili, ecc.) con l'utilizzo normale, 9 m/h con l'utilizzo O.D.

Per quanto riguarda lo sgombero e il trasporto:

- considerare un adeguato tempo di ciclo della pala caricatrice, comprendente le fasi di riempimento, svuotamento e manovre;
- considerare un adeguato tempo di ciclo dei dumper, necessario per raggiungere il sito di stoccaggio, scaricare e tornare al punto di carico. Assumere una velocità a carico di 30 km/h e a vuoto di 45 km/h.

Quesiti:

1. Discutere della convenienza o meno del sistema O.D. nel caso specifico e decidere se adottarlo o no
2. Predisporre un adatto schema tipo della volata e rappresentarlo con uno schizzo quotato in pianta e sezione verticale (indicare posizione e lunghezza dei fori, cariche, sistema d'innesco, tempi di esplosione) per l'opzione scelta
3. Calcolare il consumo specifico globale di esplosivo P.F., la densità dei fori da mina (perforazione specifica) S.D. e l'incidenza dei detonatori D.C.
4. Calcolare un idoneo circuito di tiro; nel caso in cui si adotti il brillamento elettrico, i detonatori saranno ad alta intensità (v. Allegato 1) ed il numero dei ritardi disponibili (serie da 25 ms) è pari a 20, escluso lo zero; se s'intende ricorrere al sistema Nonel, sono disponibili detonatori e unità di connessione della serie Unidet (v. allegato 2)
5. Calcolare la produttività di scavo (m^3 in posto/turno) del cantiere, verificando se il fattore limitante è la perforazione, il caricamento dell'abbattuto o il trasporto
6. Redigere il cronoprogramma delle operazioni relative ad un turno lavorativo

Allegato 1.

Sezioni e resistenze dei reofori in rame o in ferro					
circonfer. mill. ca.	S.W.G. ca.	Diametro Ø mm	sezione mm ²	resistenza in ohm per 1 m	
				filo rame	filo ferro
378	25	0,5	0,196	0,089	
559	23	0,6	0,283	0,061	0,420
760	22	0,7	0,385	0,045	0,309
992	21	0,8	0,503	0,034	0,237
1255	20	0,9	0,636	0,027	0,187
1550	19	1,0	0,785	0,022	0,152
2233	18	1,2	1,131	0,015	0,105
3038	17	1,4	1,539	0,011	0,077
		4x0,6	1,131	0,015	0,105
		8x0,4	1,005	0,017	

I valori si riferiscono a un singolo reoforo.
Per reofori doppi raddoppiare i valori..

VALORI ELETTRICI MEDI PER DETONATORI DI TIPO A-F-P			
	detonatori A	detonatori F	detonatori P
Resistenza del ponticello	1,5 Ω	0,6 Ω	0,06 Ω
Accensione non permessa sotto carico permanente sino a	0,2 A	0,6 A	4 A
Corrente richiesta per assicurare l'accensione di 5 detonatori in serie	0,8 A	1,8 A	25 A
impulso medio di accensione	1,8 mWs/Ω	14 mWs/Ω	1900 mWs/Ω
impulso minimo di accensione che deve essere fornito dall'esplosore	4 mWs/Ω	20 mWs/Ω	3300 mWs/Ω

Allegato 2.

NONEL GT/MS

Nº di tempo	Ritardo ms	Intervallo ms	Lunghezza standard di tubo, m
3-20	75-500	25	4.8, 7.8, 15.0

NONEL GT/T

Nº di tempo	Ritardo ms	Intervallo ms	Lunghezza standard di tubo, m
0	25	-	} 6.0, 7.8
1-12	100-1200	100	
14,16, 18, 20	1400-2000	200	
25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60	} 2500-6000	500	

NONEL UNIDET

Unità	Detonatore		Unità di connessione			
	U 475	U 500	UB 0	UB 17	UB 25	UB 42
Codice	U 475	U 500	UB 0	UB 17	UB 25	UB 42
Ritardo, ms	475	500	0	17	25	42
Colore	Giallo/Rosso	Giallo/Verde	Giallo	Blu	Rosso	Verde
Simbolo grafico	—	—				