

Leonardo Corbo

ESAME PER LA
LICENZA DI FOCHINO

pirola editore - milano - 1983

INDICE

<i>Esplosivi</i>	pag.	5
* esplosivi detonanti.	pag.	5
* esplosivi deflagranti.	pag.	5
* polvere nera.	pag.	5
* esplosivi per l'innescamento.	pag.	6
<i>Classificazione e caratteristiche degli esplosivi.</i>	pag.	7
* peso specifico.	pag.	7
* densità.	pag.	7
* energia specifica d'esplosione.	pag.	7
* pressione specifica.	pag.	7
* volume specifico di gas.	pag.	7
* temperatura di esplosione.	pag.	7
* velocità di detonazione.	pag.	7
* cavità trauzl.	pag.	7
* sensibilità all'urto.	pag.	8
* sensibilità alla detonazione e distanza di colpo.	pag.	8
* stabilità al calore.	pag.	8
* resistenza alle basse temperature.	pag.	8
* stabilità.	pag.	8
* bilancio d'ossigeno.	pag.	8
* fumi.	pag.	8
* resistenza all'acqua.	pag.	9
<i>Principali tipi di esplosivi da mina</i>	pag.	10
* esplosivi gelatinati.	pag.	10
* gomma A.	pag.	10
* dinamiti gelatine.	pag.	10
* esplosivi polverulenti.	pag.	10
<i>Impiego esplosivi da mina</i>	pag.	12
* esplosivi antigrisoutosi.	pag.	12
<i>Artifici</i>	pag.	13
* micce.	pag.	13
* micce ordinarie.	pag.	13
* miccia a lenta combustione.	pag.	13
* micce detonanti.	pag.	14
* detonatori ordinari.	pag.	15
* detonatori elettrici.	pag.	17
* detonatori elettrici istantanei.	pag.	17
* detonatori elettrici a ritardo.	pag.	17
* caratteristiche dei detonatori elettrici.	pag.	18
* accenditori pirea.	pag.	18
* accenditori elettrici.	pag.	18
* accenditori a ponte.	pag.	19
* accenditori a fenditura.	pag.	19
<i>Mine</i>	pag.	20
* mine normali.	pag.	20
* grandi mine cilindriche.	pag.	20
* grandi mine a camera.	pag.	20
<i>Preparazione dei fori da mina</i>	pag.	23
* schemi dei fori.	pag.	23
* pulizia e controllo dei fori da mina.	pag.	23
* caricamento dei fori da mina.	pag.	23

* intasamento e borrhaggio.	pag.	25
<i>Dove si detengono gli esplosivi</i>	pag.	26
* caratteristiche dei locali di deposito di esplosivi.	pag.	26
* manipolazione esplosivi temperature sotto i 10 °c e sopra i 50 °C.	pag.	26
* manipolazione degli esplosivi.	pag.	26
* uso di lampade o di fiamme libere.	pag.	26
* chi può manipolare.	pag.	26
<i>Controllo degli esplosivi congelati</i>	pag.	27
* come si disgelano gli esplosivi.	pag.	27
* trasudamento degli esplosivi gelatinati.	pag.	27
* distruzione degli esplosivi avariati.	pag.	27
* micce deteriorate.	pag.	27
* verifica combustione micce.	pag.	28
* verifica dei detonatori.	pag.	28
* quando si usa l'ohmetro.	pag.	28
<i>Prelievo degli esplosivi</i>	pag.	29
* trasporto degli esplosivi.	pag.	29
* esplosivi non usati.	pag.	29
<i>Depositi provvisori degli esplosivi e delle smorze</i>	pag.	30
* quantità di esplosivi prelevabili.	pag.	30
* trasporto di micce e di detonatori.	pag.	30
* smarrimento degli esplosivi.	pag.	30
* disposizioni per i non addetti al lavoro.	pag.	30
<i>Smorza</i>	pag.	31
* smorze con miccia a lenta combustione.	pag.	31
* come si taglia la miccia.	pag.	31
* pinze stringicapsula.	pag.	31
* chi prepara le smorze.	pag.	32
* dove si preparano le smorze.	pag.	32
* smorze non impiegate.	pag.	33
* smorze con miccia detonante.	pag.	33
* smorze con innesco elettrico.	pag.	34
<i>Norme di sicurezza da osservare per il brillamento delle mine</i>	pag.	36
* brillamento con miccia a lenta combustione.	pag.	36
* come deve essere la miccia.	pag.	36
* ispezione dei capi delle micce.	pag.	36
* accensione micce - modalità - tempi.	pag.	36
* brillamento con miccia detonante.	pag.	37
* brillamento con inneschi elettrici.	pag.	37
* controlli preliminari.	pag.	37
* tipi di inneschi da usare.	pag.	37
* divieti.	pag.	37
* chi deve effettuare gli inneschi.	pag.	37
* responsabile del brillamento.	pag.	38
* collegamenti elettrici degli inneschi.	pag.	38
* verifica del circuito con ohmetro.	pag.	39
* interruzione del circuito.	pag.	39
* smorze difettose.	pag.	39
* accensione con esploditore.	pag.	39
* lavori in sotterraneo.	pag.	40
* lavorazioni in presenza di grisou.	pag.	40
* tipi di esploditori.	pag.	41
* norme di sicurezza per l'accensione.	pag.	41
* norme per il calcolo del circuito elettrico.	pag.	41

* resistenza elettrica totale del circuito degli inneschi.	pag.	42
<i>Connessione degli inneschi</i>	pag.	44
* connessione in serie.	pag.	44
* esempio di calcolo per connessione in serie.	pag.	44
* connessione in parallelo.	pag.	45
* esempio di calcolo per connessione in parallelo.	pag.	45
* connessione in serie-parallelo.	pag.	46
<i>Dopo lo sparo</i>	pag.	47
* tempi di attesa.	pag.	47
* tempi di attesa in luoghi aperti.	pag.	47
* tempi di attesa per spari in galleria.	pag.	47
* mine inesplose o mine gravide.	pag.	47
* ispezione del fronte dopo il brillamento.	pag.	47
* segnalazione mine inesplose.	pag.	48
* controllo dei colpi inesplosi.	pag.	48
* colpi inesplosi.	pag.	48
* tempi di attesa per il controllo.	pag.	48
* ricaricamento di mina gravida - eliminazione del borraggio di mina gravida.	pag.	48
* inclinazione nuovo foro.	pag.	48
* marino.	pag.	49
* eliminazione dei residui esplosivi.	pag.	49
* esplosivo polverulento.	pag.	49
* distruzione esplosivi gelatinati.	pag.	49
<i>Riepilogo delle norme di sicurezza da adottare per la manipolazione degli esplosivi da mina</i>	pag.	50
* trasporto.	pag.	50
* immagazzinamento	pag.	50
* impiego.	pag.	50
* preparazione delle cariche.	pag.	50
* caricamento mine.	pag.	51
* durante il tiro elettrico.	pag.	51
* durante spari con miccia.	pag.	52
* durante lavori in sotterraneo.	pag.	52
* prima e dopo lo sparo.	pag.	52
* distruzione degli esplosivi.	pag.	53
<i>Norme per l'impiego degli esplosivi</i>	pag.	54
DPR 27 aprile 1955, n. 547	pag.	54
D.P.R. 19 marzo 1956, n. 302	pag.	59
D.P.R. 20 marzo 1956, n. 320	pag.	66
D.P.R. 20 marzo 156, n. 321	pag.	70
<i>Domanda per ottenere licenza di fochino</i>	pag.	71

ESPLOSIVI

Si dicono esplosivi quelle sostanze (composti chimici o miscugli) che in adatte condizioni reagiscono con grande velocità e forte sviluppo di calore dando origine a una notevole quantità di prodotti di reazione gassosi.

Gli esplosivi impiegati per l'abbattimento delle rocce sono nel caso più frequente solidi alle condizioni ordinarie, qualche volta liquidi; hanno pesi specifici variabili tra 0,9 - 1,6 kg./dm³, consistenza e aspetto variabilissimi.

Vengono posti in commercio più spesso in forma di cilindri avvolti in carta impermeabile (cartucce), ma anche in pacchi, in sacchetti, alla rinfusa o, per speciali impieghi, in contenitori rigidi di vario tipo o in forma di pezzi rigidi ottenuti per pressione o per colata in appositi stampi.

La reazione dell'esplosione è, negli esplosivi di più comune impiego, una ossidazione del Carbonio e dell'Idrogeno contenuti nell'esplosivo a spese dell'Ossigeno contenuto nella molecola del composto esplosivo o in uno degli ingredienti del miscuglio.

I prodotti di reazione più comuni sono CO₂, H₂O, N₂, CO, NO, NO₂, O₂; in alcuni casi si hanno pure piccole quantità di prodotti solidi.

La reazione dell'esplosione si propaga nell'esplosivo in modo diverso a seconda del tipo di esplosivo e del modo in cui fu avviata (innescata) e può avere il carattere di deflagrazione, ossia di rapida combustione propagantesi nella massa con velocità variabili dal centimetro all'ettometro al secondo o di detonazione, ossia di reazione propagantesi nell'esplosivo in connessione con una discontinuità di pressione (fronte di detonazione), con velocità dell'ordine di alcuni km al secondo.

Esplosivi detonanti.

Esplosivi da scoppio o dirompenti nei quali le velocità di detonazione variano da 1.800 a 7.500 metri al secondo.

La loro decomposizione è provocata dalla propagazione di un urto violento e repentino dovuto in pratica all'esplosione di un detonatore.

In relazione al loro impiego gli esplosivi detonanti si possono così classificare:

- esplosivi per sotterraneo. Essi non devono, in normali condizioni di detonazione, sviluppare fumi dannosi;
- esplosivi per lavori all'aperto e per ambienti in cui il problema dei fumi ha una minore importanza;
- esplosivi di sicurezza, per luoghi ove possono formarsi grisou o polveri infiammabili;
- esplosivi per prospezioni geosismiche, con elevate velocità di detonazione;
- esplosivi per usi speciali (per l'abbattimento controllato, per lo spacco blocchi).

Esplosivi deflagranti.

Esplosivi a carattere progressivo nei quali la reazione di decomposizione è relativamente lenta.

Appartengono a questa categoria le polveri nere.

Polvere Nera

La polvere nera è un miscuglio di Nitrato di Potassio, Carbone vegetale e Zolfo.

La velocità di deflagrazione cioè la velocità di propagazione della combustione, è dell'ordine di 200-600 m./s ed è funzione soprattutto della granulometria del miscuglio (la velocità cresce al diminuire delle dimensioni dei grani).

È essenzialmente impiegata per:

- miccia a lenta combustione;
- usi pirotecnici;

- cave di pietra da taglio.

Gli stabilimenti italiani producono polvere nera con caratteristiche diverse a seconda degli impieghi a cui è destinata.

In particolare, per il taglio di roccia, esistono prodotti con diversa granulometria.

Esplosivi per l'innescamento.

Esplosivi detonanti i quali, per la semplice azione di una fiamma, si decompongono con grande violenza (shock) innescando la detonazione di altri esplosivi meno sensibili.

Vengono impiegati in piccoli quantitativi per confezionare i detonatori che, in pratica, servono per innescare gli esplosivi detonanti.

CLASSIFICAZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI ESPLOSIVI

La classificazione corrente degli esplosivi è riportata nella Tab.1.

Le principali caratteristiche utilizzate per valutare l'attitudine degli esplosivi ai previsti impieghi sono:

Peso specifico.

È espresso generalmente in kg./dm^3 .

Densità.

La densità di un esplosivo è il rapporto tra il peso dell'esplosivo e il suo volume; dipende dai suoi componenti e dal loro stato di aggregazione.

Un esplosivo a più alta densità consente di ottenere maggior concentrazioni in uno spazio più ridotto ed è quindi indicato per l'impiego in rocce dure.

Un esplosivo con limitata densità può essere meglio distribuito nei fori ed è indicato in quei casi in cui si voglia ottenere una buona frantumazione della roccia.

La velocità di detonazione e conseguentemente l'azione dirompente di un esplosivo crescono, entro certi limiti, col crescere della sua densità di caricamento (rapporto tra peso dell'esplosivo e volume del foro nel quale è posto).

È quindi importante una corretta corrispondenza tra il diametro della cartuccia ed il diametro del foro.

Energia specifica d'esplosione.

Energia sviluppata dall'esplosione di 1 kg. di esplosivo, espressa generalmente in $\text{kg}_p \cdot \text{m./kg}$.

Pressione specifica.

Pressione che teoricamente si raggiungerebbe facendo esplodere 1 kg. di esplosivo in una cavità del volume di 1 dm^3 ammettendo che i prodotti d'esplosione si comportino come gas perfetti.

È da notare che le pressioni effettive sono molte volte più grandi, essendo tutt'altro che trascurabile il covolume; si esprime in kg./cm^2 .

Volume specifico di gas.

Volume che occuperebbero i gas prodotti dalla esplosione di 1 kg. di esplosivo, portati a condizioni ordinarie di temperatura e pressione; si esprime in dm^3/kg .

Temperatura di esplosione.

Temperatura massima raggiunta nel corso della reazione esplosiva; si esprime in $^{\circ}\text{C}$.

Velocità di detonazione.

Velocità con cui si propaga la reazione di detonazione; si esprime in m./s .

Cavità Trauzl.

Aumento di volume determinato dalla esplosione di 10 g. di esplosivo in una cavità cilindrica del diametro di 25 mm. e della profondità di 125 mm., praticata lungo l'asse di un cilindro di piombo del diametro di 200 mm. e dell'altezza di 200 mm.; si esprime in cm^3 .

Sensibilità all'urto.

Altezza dalla quale deve cadere un blocco d'acciaio del peso di 2 kg. su di una piccola pastiglia d'esplosivo poggiata su un incudine d'acciaio, per determinare l'esplosione; si esprime in centimetri.

Sensibilità alla detonazione e distanza di colpo.

Sensibilità è l'indice della capacità dell'esplosivo di detonare per effetto di un innescamento più o meno forte, nonché della capacità dell'esplosivo di propagare regolarmente la detonazione nella propria massa.

Si intende per "distanza di colpo" la distanza, espressa in centimetri, alla quale una cartuccia di esplosivo provoca la sicura detonazione di una seconda cartuccia disposta sullo stesso allineamento.

Il valore della distanza di colpo varia a seconda della natura dell'esplosivo e del diametro delle cartucce

Le distanze di colpo indicate in seguito sono state misurate per cartucce $\varnothing = 30$ mm.

Stabilità al calore.

Tempo di esposizione alla temperatura di 80°C necessario a determinare l'inizio della decomposizione dell'esplosivo; si indica in minuti.

Resistenza alle basse temperature.

Tutti gli esplosivi illustrati in questo catalogo sono incongelabili fino a -20°C per lunghi periodi di immagazzinamento e possono essere impiegati anche a temperature più basse, purché il tempo di esposizione sia relativamente breve.

Stabilità.

È l'attitudine di un esplosivo a mantenersi inalterato, in condizioni normali di conservazione, per un tempo più o meno lungo.

Prima di essere distribuiti, tutti gli esplosivi sono rigorosamente "saggiati" onde accertarne il valore della stabilità.

L'accurata selezione delle materie prime garantisce produzioni di esplosivi ad alto grado di stabilità.

Bilancio diossigeno.

Eccedenza o deficienza di ossigeno di composizione rispetto a quello necessario alla ossidazione completa dell'Idrogeno e del Carbonio contenuti nell'esplosivo; si esprime in percento, con segno "+" -se l'ossigeno è in eccesso, con segno "-" se è in difetto; gli esplosivi per uso in sotterraneo debbono avere ossigeno in eccesso.

Nella Tab.1 sono indicate le caratteristiche medie dei più importanti tipi di esplosivi.

Fumi.

I gas che teoricamente dovrebbero svilupparsi nella detonazione degli esplosivi commerciali sono: Anidride carbonica, Azoto e vapore di acqua, tutti non tossici.

In realtà tale situazione ideale non si verifica e in ogni detonazione si formano ossidi di carbonio e ossidi di Azoto che sono invece sostanze nocive.

Per i lavori in sotterraneo o in ambiente comunque chiuso, si deve porre la massima attenzione nella scelta dell'esplosivo, in modo particolare alle sue caratteristiche reattive che devono rimanere tali in ogni condizione di caricamento.

Infatti, più completa è la reazione, più ci si avvicina al modello ideale e si annullano o quanto meno si riducono, le percentuali di gas nocivi prodotti.

Resistenza all'acqua.

Gli esplosivi differiscono tra loro in maniera notevole nel comportamento in presenza di acqua.

Le dinamiti gelatinizzate contenenti nitroglicerina presentano una resistenza all'acqua tanto maggiore quanto più elevata è la percentuale di nitroglicerina.

Al contrario, le dinamiti a base di nitrato ammonico e che non contengono nitroglicerina, in assenza del gel protettore, denotano una resistenza all'acqua minima o nulla.

Le caratteristiche di una dinamite in cui penetri dell'acqua degradano nel tempo fino a rendere non più detonabile l'esplosivo.

Per questo motivo, allorché sia presente acqua nei punti di impiego si dovrà scegliere un esplosivo che resista all'azione desensibilizzante del liquido.

Evidentemente la conoscenza dell'intervallo di tempo che intercorre tra il momento del caricamento e quello di sparo sarà un elemento utile per orientare la scelta su un tipo di esplosivo piuttosto che su un altro, in funzione di questa caratteristica.

In casi particolari, sostanze idrorepellenti o protettive vengono impiegate nelle miscele esplosive per aumentare la resistenza all'acqua.

Tab.1. Classificazione degli esplosivi

Deflagranti		(polveri nere)	
Detonanti	gelatinosi	gelatine - gomma	normali
		gelatine dinamiti	a basso punto di congelamento
	polverulenti	a base di nitrato ammonico	per uso all'aperto
		a base di clorati e perclorati	per uso in sotterraneo
	di sicurezza ANFO Slurry Oxiliquiti	impiegabili in ambienti grisutosi miscele nitrato ammonico - olio combustibile esplosivi semiliquidi a base di nitrato ammonico esplosivi a base di ossigeno liquido	

Tab. 2. Caratteristiche medie dei principali tipi di esplosivi.

Tipo di esplosivo	Componenti principali	Peso specifico kg./dm ³	Energia specifica kg.m./kg.	Pressione specifica kg./cm. ²
Gelatine - gomma	nitroglicerina (80-93%) - nitrocellulosa (20-7%)	1,55-1,60	670.000	13.000
Gelatine - dinamiti	nitroglicerina, nitrocellulosa, Nitrato Ammonico, cellulosa	1,50-1,55	500.000	11.000
Amatoli	Nitrato Ammonico (80-50%), trinitrotoluolo (20-50%)	1,0-1,1	450.000	10.000
Chedditi	Clorato sodico (70-80%), vaselina, binitrotoluolo	1,0-1,3	500.000	6.000
Polveri nere	Nitrato Potassico (70%), Zolfo (15%), Carbone (10%)	1,1-1,2	300.000	3.000
Esplosivi di sicurezza (antigrisou)	nitratati, nitroglicerina, sali raffreddanti	1,0-1,3	200.000-300.000	3.000-5.000

PRINCIPALI TIPI DI ESPLOSIVI DA MINA

Due sono le principali categorie di esplosivi industriali:

- esplosivi gelatinati alla nitroglicerina;
- esplosivi polverulenti a base di nitrati minerali.

Gli esplosivi gelatinati di più comune impiego sono i seguenti:

Gomma A - Gomma B.M. - Gelatina O.M. - G.D. 1° M.T. - Gelignite S.A. - Nitrogel.

Esplosivi gelatinati.

Le dinamiti che appartengono a questo tipo hanno come elemento base caratterizzante la nitroglicerina, in miscela con il nitroglicole, gelatinizzata con nitrocellulosa.

La presenza del nitrogliceroglicole rende praticamente insensibile all'azione delle basse temperature le dinamiti che lo contengono.

Inoltre essendo il nitrogliceroglicole gelatinizzato praticamente insolubile in acqua, impermeabilizza i vari componenti la miscela esplosiva incorporandoli e formando una massa perfettamente coerente e resistente all'azione dell'umidità e dell'acqua.

Gomma A.

È un esplosivo di consistenza gommosa.

Nel campo degli esplosivi gelatinati possiede il più alto grado di dirompenza in quanto contiene la massima percentuale di nitrogliceroglicole gelatinizzabile con cotone collodio.

I fumi di questo tipo di esplosivo non sono molto buoni ed è pertanto necessario, qualora esso venga impiegato in ambiente chiuso, porre la massima attenzione ai problemi di ventilazione.

È un esplosivo particolarmente adatto per essere impiegato in rocce molto dure come quarziti, graniti, dioriti, basalti, ecc.

Dinamiti gelatine.

Questi tipi di esplosivi contengono in varie proporzioni nitrogliceroglicole, collodio, nitrato ammonico, TNT, DNT ed assorbenti vari.

Vengono prodotti tipi di differente potenza.

Sono esplosivi ad elevata densità, resistenti all'acqua, con elevate velocità di detonazione e buoni fumi.

Gli esplosivi gelatinati sono tutti confezionati in cartocci di vario diametro e di differenti lunghezze, secondo l'impiego cui sono destinati.

Gli involucri sono diversamente colorati secondo la destinazione di impiego:

- giallo paglierino per lavori soltanto all'aperto;
- rosso per lavori in galleria ed all'aperto (non in presenza di grisou);
- verde (esplosivi cosiddetti di sicurezza) per lavori in presenza di grisou o con manifestazioni di metano o di polverino di carbone.

Esplosivi polverulenti.

Gli esplosivi polverulenti a base di nitrati sono i seguenti

Dinamon 1° - Cava B - Nitrex Cava - VE4 - AN/DIN.

La base fondamentale degli esplosivi polverulenti è sempre il nitrato di ammonio, a cui possono essere aggiunti combustibili non esplosivi (gasolio) o elementi potenzianti e sensibilizzanti (tritolo, compound B, nitroglicerina, ecc.).

La loro densità è di circa 1 kg./dm³: possono quindi essere ben distribuiti nei fori di diametro medio/grande.

Il loro impiego è però limitato dalla mancanza di resistenza all'acqua e all'umidità.

Per una buona trasmissione della detonazione è consigliabile l'impiego di miccia detonante a contatto dell'esplosivo lungo il foro.

IMPIEGO ESPLOSIVI DA MINA

Per quanto riguarda la destinazione di impiego, gli esplosivi da mina si possono suddividere in tre principali gruppi:

- esplosivi per impiego in galleria;
- esplosivi per impiego all'aperto;
- esplosivi per impiego in ambienti grisoutosi o in presenza di polveri di carbone o di zolfo (esplosivi di sicurezza o antigrisoutosi).

Esplosivi antigrisoutosi.

Sono esplosivi che è consentito impiegare in ambienti chiusi grisoutosi, oppure dove si possono produrre polveri infiammabili, in quanto hanno una temperatura di esplosione considerevolmente bassa e detonano in modo franco e completo senza esercitare pressioni eccessivamente elevate.

Sono generalmente molto sensibili all'innesco, ottenuto con detonatori che non devono avere il bossoletto di alluminio.

La loro igroscopicità richiede particolari cautele nella conservazione; è quindi opportuno che rimangano nei depositi in sotterraneo il meno possibile e che vengano rapidamente impiegati.

ARTIFIZI

Per artifici si intendono i dispositivi con cui si ottiene al momento voluto l'esplosione o brillamento delle cariche.

Micce.

Sono dispositivi atti a comunicare l'accensione ad una massa di esplosivo anche ripartita in cariche multiple di una mina o serie di mine, consentendo uno spazio di tempo determinabile entro limiti sufficientemente approssimati tra l'istante d'accensione della miccia e l'istante in cui l'accensione viene comunicata alla capsula detonante o alla massa di esplosivo.

I tipi di miccia impiegati differiscono secondo l'uso, il tipo di esplosivo e l'ambiente in cui lo scoppio deve essere effettuato.

Esse si possono distinguere in tre categorie principali:

- a) micce ordinarie;
- b) micce a combustione lenta;
- c) micce detonanti.

In genere le micce a combustione lenta e le micce detonanti sono impiegate nei lavori minerari, mentre le micce ordinarie sono in uso nell'esercito e per mine di importanza molto limitata.

Micce ordinarie.

Cordoncini con anima di polvere nera a lenta deflagrazione, ricoperta da più strati di canapa impermeabilizzata con catrame ed eventualmente anche con sostanze plastiche.

Hanno velocità di combustione di 1 cm./s. e si impiegano per trasmettere l'accensione alle cariche esplosive in un tempo prestabilito, dipendente dalla lunghezza dello spezzone di miccia impiegato (per legge, non inferiore a 1 m.).

Sono sufficienti a produrre l'esplosione di cariche deflagranti, mentre per fare esplodere cariche di esplosivo detonante deve essere loro applicato un detonatore.

Miccia a lenta combustione.

La miccia a lenta combustione è un mezzo per portare a detonazione la carica esplosiva di un detonatore da mina o alla deflagrazione una carica di polvere nera.

È costituita da un'anima di polvere nera protetta da più strati spiraliiformi di filati impregnati con appositi materiali.

La miccia a lenta combustione è un artificio che per la sua stessa natura è sensibile all'umidità, alla pressione atmosferica e alle variazioni di temperatura.

Per quanto ogni cura venga posta nella sua fabbricazione è quindi evidente che col passare del tempo e per particolari condizioni di impiego e di conservazione possono esservi delle modificazioni nelle caratteristiche di combustione.

Vengono prodotti i seguenti tipi di miccia a lenta combustione:

- miccia comune (catramata o grigia), da impiegarsi in luoghi asciutti;
- miccia extra (catramata o viplata bianca), da impiegarsi in luoghi leggermente umidi;
- miccia impermeabile (viplata di colore rosso) per lavori in presenza di acqua.

Tutte queste micce hanno un tempo di combustione di 120 sec./m., con una tolleranza in più o in meno del 10%.

I vari tipi di miccia a lenta combustione differiscono per il grado di impermeabilizzazione, ovvero sono più o meno adatti all'impiego in ambienti asciutti, umidi o addirittura in presenza di acqua.

È essenziale però che risulti ermetico il collegamento della miccia con il detonatore, in quanto se ciò non avviene si provocherà l'inertizzazione o della miccia o dell'esplosivo primario del detonatore nel punto in cui il dardo della miccia deve provocare lo scoppio dell'artificio.

È molto importante per l'impiego seguire attentamente le norme che seguono.

Le partite di miccia a lenta combustione vanno sempre controllate, prima dell'impiego, nella proporzione di almeno un metro su cento metri, al fine di controllare la velocità media di propagazione della combustione.

Per assicurare le micce al detonatore che serve da innesco si devono adoperare le apposite pinze.

Tale operazione va effettuata a distanza dall'esplosivo e in condizioni di sicurezza, anche se i quantitativi di esplosivi adoperati sono minimi.

Negli spari multipli (volate) la miccia più corta deve aver una lunghezza tale da bruciare in un tempo almeno doppio di quello necessario per l'accensione di tutte le altre micce, ed è necessario differenziare la lunghezza di esse in modo che sia possibile controllare le mine esplose dal numero di colpi.

Le micce devono avere una lunghezza, misurata dalla cartuccia più vicina all'apertura del foro da mina, non inferiore ad un metro e devono sporgere al di fuori del foro stesso almeno 50 cm.

Tra le micce a combustione lenta vanno annoverate anche le cosiddette micce a ritardo: queste presentano una combustione ancora più lenta delle precedenti e sono costituite da un tubetto di materia tessile impregnato di sostanze idrofughe, della lunghezza di una quindicina di centimetri, che impiega circa 3-4 minuti per trasmettere la combustione da un capo all'altro.

Esse si inseriscono tramite un leggero astuccio metallico di cui sono munite a una delle estremità sulla miccia ordinaria e con la loro combustione lenta sostituiscono spezzoni di tre-quattro metri di miccia normale e costituiscono un coefficiente di sicurezza notevole specie nei lavori in cui è necessario far scoppiare insieme volate di 8-15 mine contemporaneamente o quasi e non si dispone di sistemi elettrici di scoppio a distanza.

Micce detonanti.

Sono micce contenenti esplosivo detonante (solitamente tetranitropentaeritrite) in luogo della polvere nera e servono per propagare in modo pressoché istantaneo la detonazione alle cariche ad esse collegate.

La loro detonazione viene innescata da un detonatore ordinario o elettrico.

Le micce detonanti si impiegano quando si vuole ottenere l'esplosione contemporanea e istantanea di diverse cariche di esplosivo.

Le micce detonanti vengono accese mediante capsule intermediarie che a loro volta sono fatte esplodere mediante una miccia ordinaria a polvere nera; la velocità di detonazione delle micce detonanti è compresa tra 4.000 e 5.000 m./s. e in alcuni tipi si raggiungono anche i 7.000 m./s.

I tipi più usati di micce detonanti sono:

- il cordone detonante Bickford al tritolo, costituito da un tubicino di piombo del diametro di 5-6 mm. riempito con tritolo;
- la miccia al fulminato di mercurio, che si presenta sotto forma di un cordoncino flessibile di colore giallo chiaro con una spirale di filo rosso; il fulminato di mercurio è flemmatizzato con cere speciali ad alto punto di fusione; il diametro è di 5 mm.; si possono formare biforcazioni e diramazioni multiple legando, senza interposizione di capsule, i vari spezzoni al ramo principale della miccia con semplici legature di spago ben strette. La miccia può essere tagliata con utensili metallici, e brucia bene

sott'acqua. Data la presenza di cere nella composizione della miccia, si deve evitare la sua esposizione diretta al sole per evitarne la fusione;

- la miccia alla pentrite, che è costituita da un cordoncino flessibile con anima formata da pentrite di colore bianco e con caratteristiche molto prossime alla miccia al fulminato di mercurio. È consigliata per lavori all'asciutto pur mantenendo la combustione anche sott'acqua come la precedente.

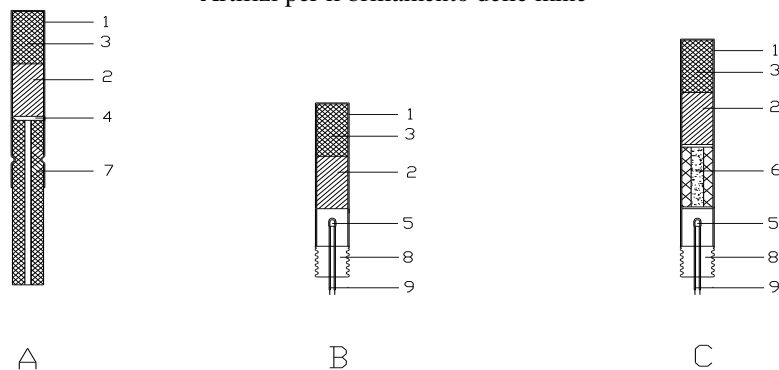
Detonatori ordinari.

Tubetti metallici (di alluminio, rame, bronzo) chiusi a un estremo, del diametro di 6 - 8 mm. e della lunghezza di 30 - 50 mm., contenenti una piccola carica (1,5 - 2 g.) di miscela esplosiva (solitamente a base di fulminato di mercurio o di azotidrato di piombo) atta a detonare per esposizione alla fiamma.

Detonatore comune



Artifici per il brillamento delle mine



- A) detonatore ordinario collegato con miccia;
 B) detonatore elettrico istantaneo;
 C) detonatore elettrico a ritardo:
 1) involucro metallico (rame, bronzo o alluminio);
 2) carica detonante primaria (fulminato di mercurio, azotidrato di piombo);
 3) carica detonante ausiliaria (tritol, pentrite);
 4) opercolo forato per l'arresto della miccia;
 5) testina infiammabile con resistenza d'accensione incorporata;
 6) cilindretto di sostanza infiammabile ritardatrice;
 7) miccia ordinaria a polvere nera;
 8) tappo isolante;
 9) conduttori elettrici.

Si inserisce in essi un estremità della miccia, serrando poi su di essa il tubetto con speciali pinze e si introduce poi il detonatore collegato alla miccia (smorza) nella carica che si intende fare esplodere.

La fiamma della miccia, raggiunta la miscela detonante ne determina la detonazione e questa provoca la detonazione dell'esplosivo con cui è a contatto.

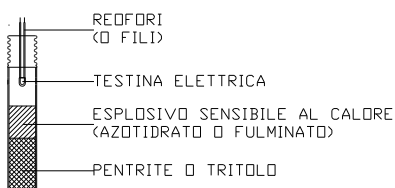
Detonatori elettrici.

Detonatori elettrici istantanei

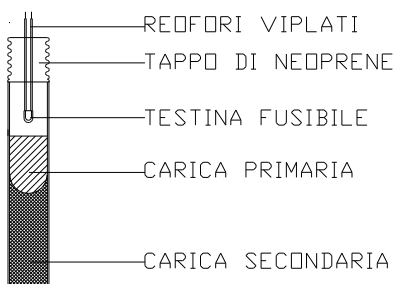
Sono detonatori provvisti d'un dispositivo elettrico d'accensione (testina d'accensione) che ne provoca l'esplosione al passaggio di una adatta corrente (dell'ordine di 1 Ampère per i tipi più comuni, di alcuni Ampère per i tipi insensibili, da usarsi quando si tema che correnti indotte o vaganti possano provocare esplosioni intempestive).

La testina è costituita da un filamento metallico della resistenza di 1 - 2 Ohm nei tipi normali che diviene incandescente al passaggio della corrente e accende una pastiglia di miscela infiammabile in cui è inglobata.

Innesco elettrico istantaneo



Detonatore elettrico istantaneo

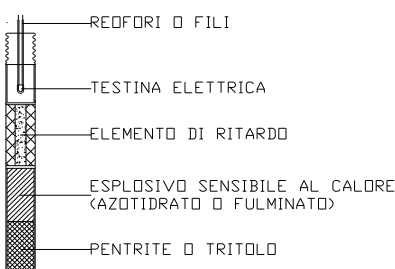


Detonatori elettrici a ritardo.

Sono simili ai precedenti, salvo l'interposizione tra testina e carica detonante di un cilindretto di sostanza infiammabile di varia lunghezza, dotata di velocità di combustione nota e costante; realizzano l'esplosione della carica detonante con un prefissato ritardo rispetto all'inizio del passaggio della corrente e consentono di far esplodere elettricamente più cariche secondo una predeterminata successione.

I detonatori elettrici a ritardo vengono realizzati in serie con diversi intervalli del ritardo dell'esplosione tra un termine della serie e il successivo, con intervalli di 0,1 - 1 sec. sono detti detonatori a ritardo ordinario, con intervalli di 0,02 - 0,05 sec. sono detti detonatori a microritardo.

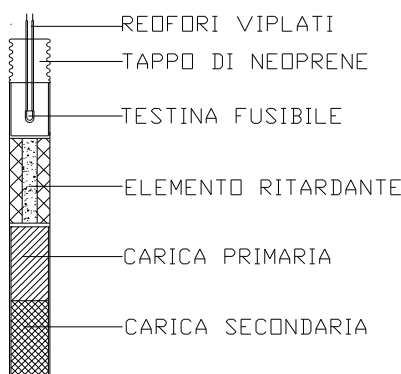
Innesco elettrico ritardato



Caratteristiche dei detonatori elettrici

	Normali	Altamente insensibili	
Potenza esplosiva	n.8 (scala internazionale)	n.8(scala internazionale)	
Non si ha accensione con un passaggio per 5 minuti di corrente continua di	0,2 A	4 A	
Si ha sicuramente accensione in meno di 0,010 sec.al passaggio di corrente di	0,5 A	7 A	
Non si ha accensione con un impulso inferiore a	0,8 mWsec/Ohm	1.100 mWsec/Ohm	
Si ha accensione con un impulso compreso tra	0,8 - 3,0 mWsec/Ohm	1.100 - 2.500 mWsec/Ohm	
Resistenza elettrica del ponticello della testina	1,4 - 1,7 Ohm	0,05 Ohm	
Intensità di corrente necessaria per accensione in serie	1,2 A	30 A	
Isolamento dei conduttori	3 kV	10 kV	
Resistenza alla pressione idrostatica	a 30 m.	72 ore	72 ore
	a 100 m.	24 ore	24 ore

Detonatore elettrico ritardato



Accenditori pirea.

Sono artifici atti a facilitare l'accensione delle micce di una volata.

Sono costituiti da spezzoni di una particolare miccia, colorata esternamente in rosso mattone, della lunghezza di 10 cm. e della durata di combustione di 60 sec. circa.

La fiamma prodotta da questi accenditori è molto intensa e calda e non viene spenta né dal vento né dall'acqua.

Accenditori elettrici.

Sono dispositivi che trasformano l'energia elettrica in calore sia per effetto Joule sia per effetto della scarica (scintilla o arco elettrico).

Il calore così generato accende una sostanza sensibile che a sua volta innesca l'elemento successivo della catena accensiva.

Le parti essenziali dell'accenditore sono quindi il circuito elettrico e la sostanza accensiva.

Questi elementi danno origine a svariati tipi di accenditori.

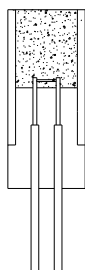
I tipi più usati sono due:

- accenditori a ponte;
- accenditori a fenditura.

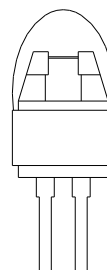
Accenditori a ponte.

Sono caratterizzati da un filo metallico sottile, detto ponticello, teso fra due armature conduttrici, attraverso il quale passa la corrente provocandone per effetto Joule l'incandescenza fino ad accendere una miscela speciale accensiva che si trova allo stato fuso e che circonda il ponticello stesso.

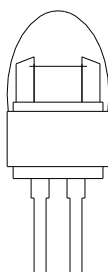
Se la miscela forma una goccia solida intorno al ponticello e alla sua armatura allora l'accenditore prende comunemente il nome di "Testina elettrica".



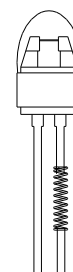
Schema di accenditore a ponte
Classe A a miscela sfusa



Schema di accenditore a ponte
Classe A a testina



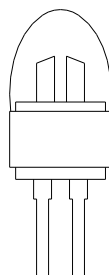
Schema di accenditore a ponte Classe B



Schema di accenditore a ponte Classe B

Accenditori a fenditura.

Negli accenditori a fenditura manca il ponte di resistenza metallica ed il passaggio della corrente elettrica avviene attraverso la stessa miscela sensibile, che riempie lo spazio fra le due armature metalliche conduttrici.



Schema di accenditore a fenditura

MINE

Una mina è costituita da una cavità praticata nella roccia, contenente una carica di esplosivo e gli artifici necessari al suo brillamento.

La comunicazione tra la cavità contenente l'esplosivo e l'atmosfera è occlusa con materiali inerti di varia natura (borraggio) una volta sistemata la carica.

Col brillamento della carica, se questa era stata correttamente dimensionata, si ottiene l'abbattimento di una porzione di roccia compresa tra la carica stessa e una superficie libera; se invece la carica era insufficiente, si ottiene unicamente l'espulsione del borraggio e la creazione di fessure nella roccia circostante la carica.

La quantità di esplosivo da predisporre nella cavità per ottenere un effetto utile dipende essenzialmente dalle caratteristiche dell'esplosivo e della roccia e dalla distanza tra la carica e la superficie libera che è detta linea di minor resistenza.

A parità di altre condizioni la carica necessaria è approssimativamente proporzionale alla terza potenza di tale distanza, vale a dire al volume di roccia che si intende abbattere con la mina.

A seconda del tipo e delle dimensioni della cavità in cui viene posta la carica, le mine vengono designate come:

Mine normali.

La carica è disposta in fori del diametro di 30 - 50 mm., lunghi qualche metro, praticati nella roccia con le ordinarie perforatrici.

Grandi mine cilindriche.

Simili alle precedenti, salvo che il foro è di maggiori dimensioni, ed è ottenuto con speciali perforatrici di grande diametro.

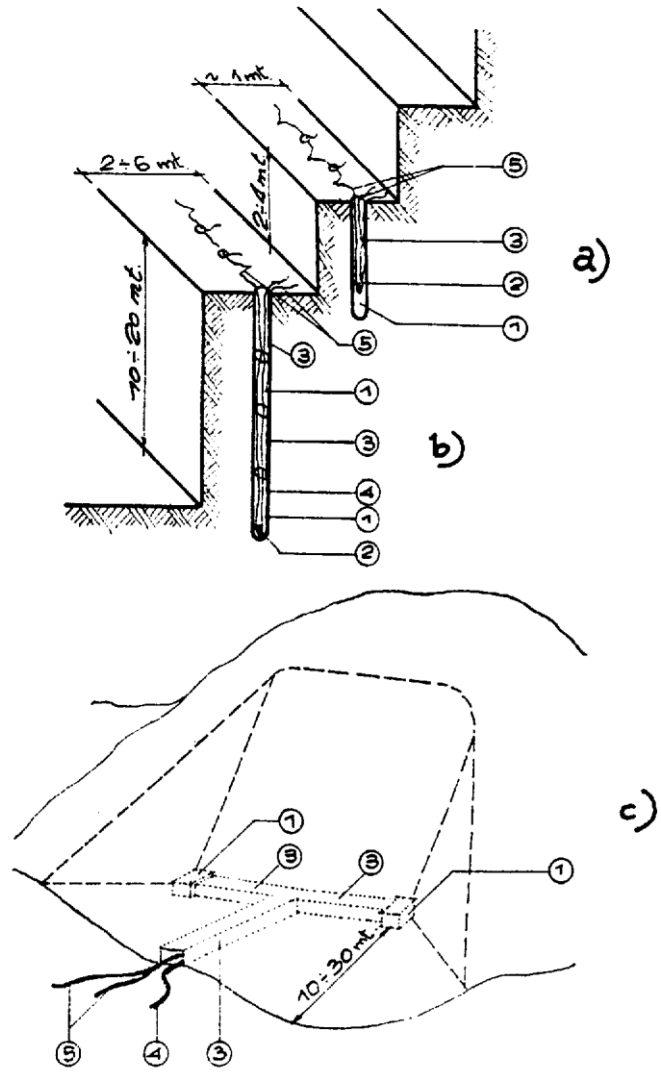
Grandi mine a camera.

La cavità in cui si dispone l'esplosivo è una camera scavata nella roccia al termine di un cunicolo d'accesso di sezione sufficiente al passaggio di un operaio.

La preparazione di tali mine richiede naturalmente operazioni di scavo condotte con mine normali.

Generalmente la carica di ogni mina è dell'ordine di 1 - 10 kg. nel primo caso, del centinaio di kg. nel secondo e della tonnellata nel terzo.

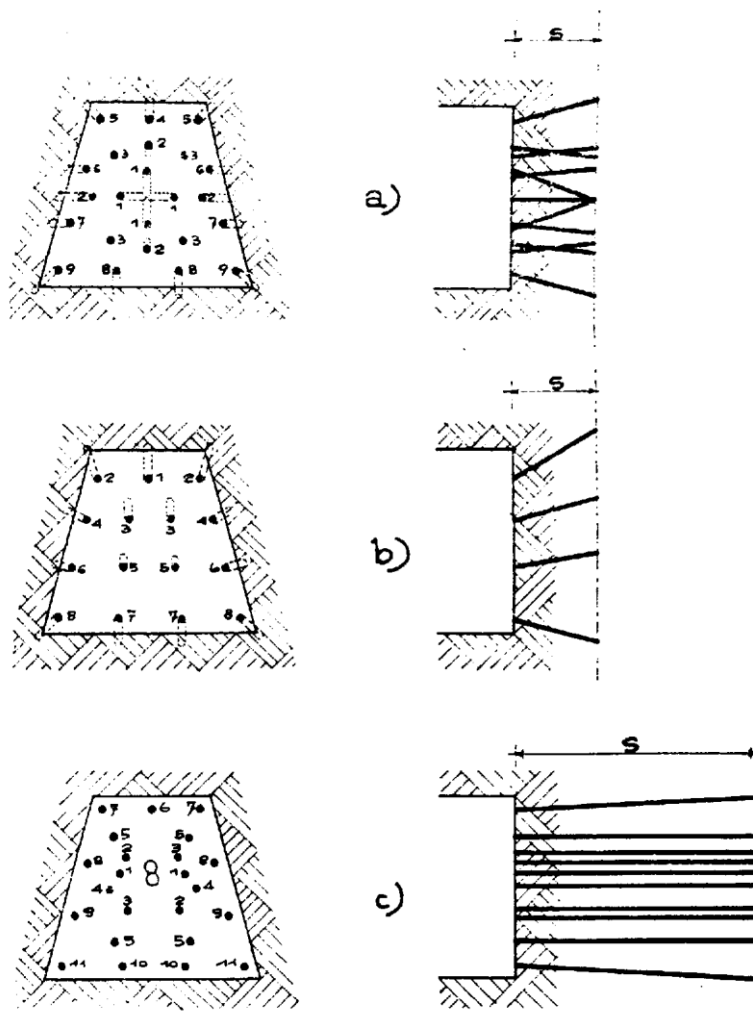
Solitamente l'abbattimento della roccia non è eseguito con mine singole ma con gruppi di più mine (volate) esplodenti simultaneamente o secondo una prestabilita successione; in quest'ultimo caso la disposizione e l'ordine di esplosione delle mine sono stabiliti in modo che ciascuna mina migliori le condizioni di lavoro di quella successivamente esplodente, consentendole di sfruttare una nuova superficie libera.



Vari tipi di mine:

- a) mine ordinarie;
- b) grandi mine cilindriche;
- c) grandi mine a camera;

- 1. cariche esplosive;
- 2. detonatori;
- 3. materiale di intasamento o "borraggio";
- 4. miccia detonante;
- 5. conduttori del circuito di brillamento.



Schemi di disposizione delle mine per lo scavo di gallerie:

- a) volata a piramide centrale;
 - b) volata a ventaglio;
 - c) volata con fori scarichi di aiuto tipo "Coromant":
 - fori carichi;
 - o fori scarichi;
 - s) sfondo della volata.
- I numeri indicano l'ordine di esplosione delle varie mine.

PREPARAZIONE DEI FORI DA MINA

Schemi dei fori.

Per ogni volata vengono predisposti opportuni schemi dei fori da mina che dovranno essere eseguiti.

La preparazione dei fori dovrà essere fatta evitando in modo assoluto che vengano ripresi i fondelli o le canne residue da precedenti colpi, al fine di non incorrere nella eventualità che si provochi l'esplosione di residui di esplosivo delle cariche precedenti.

È consigliabile pertanto contrassegnare con cunei di legno o con altra forma, detti fondelli o canne, in modo che i nuovi fori vengano eseguiti ad una certa distanza dagli stessi.

È opportuno anche tenere presente l'orientamento dei fori precedenti, in modo che nei nuovi fori l'attrezzo di perforazione non possa venire a contatto con eventuali residui di esplosivo, il che sarebbe molto pericoloso per possibili esplosioni.

In particolare si raccomanda grande attenzione quando si debba preparare un foro di scarica lateralmente ad un altro foro gravido, che cioè non fosse esploso nella precedente volata.

Pulizia e controllo dei fori da mina.

I fori da mina, prima di essere caricati con l'esplosivo, dovranno essere puliti e controllati.

La pulizia di norma viene fatta con aria compressa, ed anche con acqua, come pure con speciali attrezzi (spazzette).

Quando viene impiegato esplosivo polverulento, è necessario evitare per la pulizia dei fori l'impiego di acqua.

La pulizia ed il controllo dei fori devono essere fatti subito prima che si effettui il caricamento con l'esplosivo.

Particolarmente nel caso di fori in rocce friabili la pulizia deve essere fatta man mano che si effettua il caricamento, in modo che nel foro non cadano detriti di roccia, il che impedirebbe il regolare caricamento e potrebbe interrompere l'esplosione di una parte dell'esplosivo caricato.

Caricamento dei fori da mina.

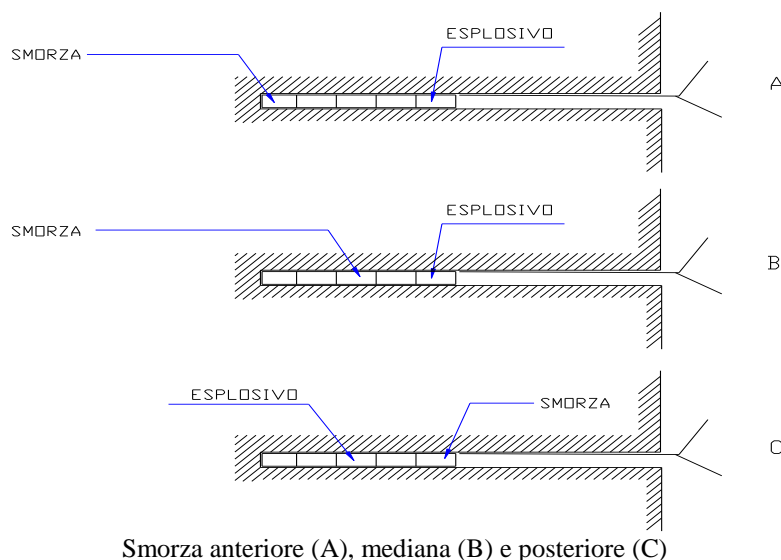
Prima del caricamento il personale non addetto a questa operazione dovrà essere allontanato a distanza di sicurezza per non essere investito da eventuali esplosioni accidentali.

Soltanto il personale strettamente necessario e all'uopo incaricato (fochini) potrà eseguire le operazioni di caricamento.

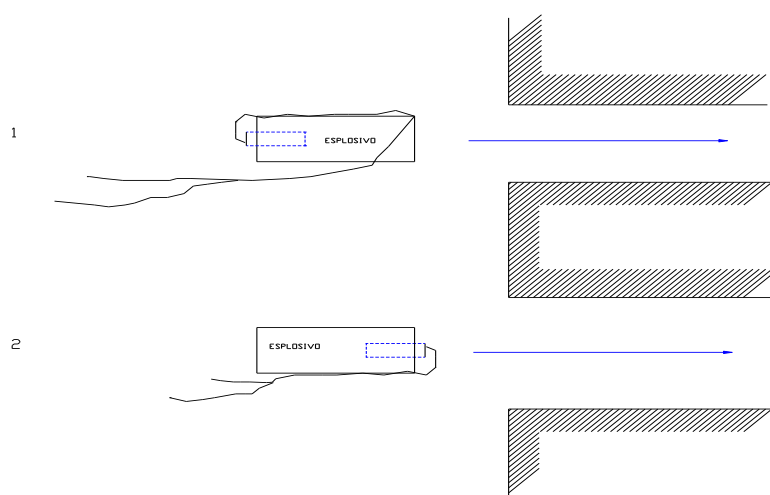
Sul fronte dello sparo, all'atto del caricamento, dovrà essere collocato soltanto l'indispensabile quantitativo di esplosivo e di smorze, che dovranno servire al presumibile caricamento di tutti i fori da mina predisposti.

Le cartucce dovranno essere infilate insieme nei fori da mina, una di seguito all'altra, spingendole con l'apposito calcatoio che deve essere esclusivamente di legno, guarnito con rame, zinco, ottone o bronzo.

Si sconsiglia di infilare separatamente le cartucce nel foro da mina, perché in tal caso è più probabile che cada del materiale inerte fra una cartuccia e l'altra, provocando così la mancata esplosione delle cartucce di fondo.



La smorza potrà essere collocata, rispetto alla carica nel foro da mina, nella parte posteriore, in quella mediana o in quella anteriore
 Le istruzioni per tale collocamento, come pure per la posizione della capsula (se diritta o rovesciata) dovranno essere date volta per volta dal capo sciolta o dal responsabile dei lavori.



Smorza dritta (1) e rovesciata (2)

Nel caso che l'accensione sia fatta con miccia a lenta combustione, non si consiglia di collocare le smorze in posizione mediana o posteriore, in quanto la miccia potrebbe venire deteriorata durante il caricamento delle susseguenti cartucce e provocare l'incendio o la deflagrazione delle cartucce antistanti prima che avvenga la detonazione della smorza.

Può anche verificarsi il caso che le cartucce antistanti provochino una forte pressione sulla miccia, che in tal caso potrebbe interrompersi, facendo così non detonare la smorza, col pericolo che rimanga gravido l'intero foro da mina.

La miccia a lenta combustione deve avere una velocità di circa 120 sec./m.

La lunghezza non deve essere inferiore a 1 m., misurata dalla cartuccia di esplosivo collocata in prossimità dell'orifizio del foro da mina e la miccia deve sporgere dal detto foro di almeno 50 cm.

Qualora si impiegassero micce ritardate o si applicassero particolari dispositivi ritardatori, le lunghezze delle micce di cui sopra potrebbero essere ridotte in proporzione ai ritardi adottati.

Nel caso di brillamento di volate di parecchi fori da mina, le lunghezze delle diverse micce dovranno essere calcolate in modo da permettere il conteggio delle mine esplose. Per le mine nell'interno di pozzi, la lunghezza della miccia deve essere predisposta in modo da poter effettuare l'accensione dall'esterno del pozzo.

É consigliabile in tali casi l'accensione con l'impiego di inneschi elettrici.

Nelle miniere grisoutose occorre che i fori da mina siano puliti molto accuratamente, in modo da asportare ogni residuo di polvere infiammabile.

Occorre anche accertare l'eventuale assenza di sacche di grisou, impiegando speciali lampade di sicurezza.

Lo sparo è vietato qualora risulti una percentuale di grisou superiore all'1%.

Intasamento e borraggio.

Per avere il miglior risultato dall'esplosione e per evitare che la mina faccia eventualmente "cannone" occorre che l'intasamento e il borraggio siano eseguiti con la massima cura.

Si consiglia di porre uno stoppaccio di carta a contatto con l'ultima cartuccia caricata; detto stoppaccio dovrà essere alquanto compresso col calcatoio, senza però deteriorare la miccia o i fili elettrici predisposti per l'accensione della mina.

Il borraggio può essere fatto con cartocci di carta di diametro adeguato al foro da mina, riempiti di materie sciolte, prive di granuli quarzosi, piritosi o metallici.

In cantieri di probabile presenza grisoutosa o di polvere combustibili (carbone o zolfo) i cartocci del borraggio devono essere confezionati non in carta ma con materiale incombustibile, come pure rimane vietato lo stoppaccio di carta.

I cartocci di borraggio devono essere caricati e compressi progressivamente evitando sempre di deteriorare la miccia o i fili degli inneschi elettrici.

Impiegando la miccia a lenta combustione occorre tenere presente che un borraggio troppo compresso può far accelerare la velocità di combustione della miccia stessa con pericolo di accensioni anticipate.

Il borraggio in generale non dovrebbe essere inferiore a 50 cm. in cantieri grisoutosi o in presenza di polverini infiammabili; per gli altri normali cantieri il borraggio minimo dovrebbe essere di almeno 20 cm.

DOVE SI DETENGONO GLI ESPLOSIVI

1. Gli esplosivi e gli accessori da mina devono essere ricoverati in locali rispondenti alle vigenti prescrizioni di P.S.
2. I locali devono contenere soltanto esplosivi di una determinata categoria, e cioè: di I categoria per le polveri nere, di II categoria per le dinamiti (gelatine e polverulenti a base di nitrati); di III categoria per i detonatori comuni ed elettrici.
3. É vietato il deposito o anche la semplice introduzione di detonatori in un locale contenente esplosivi di sicurezza.

Soltanto per determinati depositi temporanei il regolamento di P.S. consente una deroga.

Caratteristiche dei locali di deposito di esplosivi.

Per ben conservare gli esplosivi da mina, nonché i detonatori e le micce, occorre che i locali di deposito siano ben riparati dall'umidità, arieggiati, provvisti di termometro di massima e di minima e di un estintore a schiuma.

Manipolazione esplosivi a temperature sotto i 10°C e sopra i 50°C.

É pericoloso manipolare esplosivi gelatinati, qualora non siano del tipo antigelo, quando la temperatura ambiente si mantenga intorno o al di sotto di 10°C.

Tenere anche presente che detti esplosivi gelatinati possono rendersi instabili e perciò pericolosi se vengono conservati per notevole periodo di tempo a temperature superiori a 50°C.

Manipolazione degli esplosivi.

Le casse o i cartoni contenenti esplosivi dovranno esser mossi con cautela; nell'interno dei locali di deposito è vietato e pericoloso trascinare, aprire o chiudere casse contenenti esplosivi.

Le operazioni di apertura o chiusura delle casse dovranno essere eseguite fuori e lontano dai locali di deposito o dagli altri luoghi di lavoro; dovranno essere usati esclusivamente martelli, scalpelli e tenaglie di rame o di bronzo, del tipo antiscintilla.

Uso di lampade o di fiamme libere.

Nell'interno dei locali di deposito e durante le operazioni di manipolazione degli esplosivi (prelevamento, trasporto, preparazione delle smorze e caricamento nei fori da mina) è vietato l'impiego di lampade a fiamma libera e l'accensione di fiammiferi, nonché di sigari e sigarette.

Chi può manipolare.

Tutte le operazioni di trasporto, caricamento, brillamento degli esplosivi devono essere eseguite esclusivamente dal personale espressamente incaricato.

Detto personale deve esser stato sottoposto ad un adeguato addestramento, in seguito a appropriati corsi di preparazione e la sua idoneità deve essere periodicamente controllata ed aggiornata.

CONTROLLO DEGLI ESPLOSIVI CONGELATI

Prima dell'impiego la persona addetta alla manipolazione deve controllare lo stato di conservazione degli esplosivi ed accessori da mina.

Le cartucce di esplosivi gelatinati a base di nitroglicerina, quando fossero congelate e cioè con temperatura al di sotto dei 20 gradi sottozero, anziché presentarsi plastiche, restano indurite al tatto e la pasta assume un aspetto biancastro o macchiettato di bianco.

Questi esplosivi che si presentano congelati, sono da ritenersi assai pericolosi nell'impiego e pertanto la persona incaricata alla manipolazione dovrà dare immediato avviso al capo responsabile dei lavori.

Come si disgelano gli esplosivi.

Le operazioni di disgelo dovranno essere eseguite sempre di giorno, con appositi apparecchi disgelatori, a bagnomaria, con acqua calda a temperatura non superiore ai 50°C, mantenendo comunque una distanza di sicurezza da fuochi ed evitando il contatto dell'acqua o del vapore con l'esplosivo da disgelare.

È vietato e pericoloso cercare di disgelare gli esplosivi avvicinandoli a fuochi o anche riscaldandoli con il calore della persona.

È pure vietato e pericoloso forare, tagliare, comprimere o in qualsiasi modo esercitare pressioni, mediante corpi e attrezzi duri, sugli esplosivi gelatinati che risultassero congelati.

Trasudamento degli esplosivi gelatinati.

Gli esplosivi gelatinati possono presentare fenomeni di trasudamento nel periodo di disgelo degli stessi, come pure potrebbe verificarsi analogo trasudamento anche per una temperatura ambiente troppo elevata.

In tal caso occorre avvertire immediatamente la persona responsabile a capo dei lavori.

Gli esplosivi polverulenti invece, a base di nitrati, non presentano alterazioni per squilibri di temperatura ambiente, ma si possono deteriorare a causa dell'umidità.

In questi casi le cartucce si presentano o indurite o fradice e deliquescenti e, pur non essendo pericolosi nell'impiego, la loro sensibilità risulta fortemente diminuita, con conseguente probabilità di mine gravide.

Tutti gli esplosivi deteriorati o trasudati dovranno essere distrutti secondo le istruzioni che verranno date dai responsabili del lavoro.

Gli esplosivi gelatinati che emanassero odori acri e vapori rossicci o che fossero notevolmente trasudati non devono essere assolutamente impiegati, bensì distrutti con molta precauzione da personale esperto.

Distruzione degli esplosivi avariati.

La distruzione viene di norma effettuata bruciando le cartucce deteriorate in piccole quantità alla volta, disponendo le stesse una appresso all'altra con le estremità aperte.

L'accensione avviene ad una delle estremità della fila di cartucce da distruggere, impiegando una miccia a lenta combustione di lunghezza sufficiente affinché la persona addetta si ponga a distanza di sicurezza.

È comunque vietato l'uso di detonatori.

La distruzione dovrà essere effettuata in luogo isolato ed aperto privo di sassi ed eseguita comunque in maniera da non procurare danni a persone o a cose vicine.

Micce deteriorate.

Per quanto si riferisce alle micce, sia a lenta combustione sia detonanti, dato che le stesse sono molto sensibili all'umidità occorre verificarne lo stato di conservazione prima dell'impiego evitando di usare quelle partite di micce che presentassero delle anomalie.

Verifica combustione micce.

Anche la velocità di combustione deve essere verificata per ogni cassa di miccia lenta, al fine di controllare se detta velocità corrisponde a quella indicata dalla fabbrica produttrice nei giusti limiti di tolleranza.

Verifica dei detonatori.

I detonatori comuni e gli inneschi elettrici non devono presentare anomalie esterne, come per esempio fessurazioni del tubetto, ossidazioni delle pareti, reofori spezzati o privi anche in parte di rivestimento.

Quando si usa l'Ohmetro.

Non è consigliabile la verifica preventiva degli inneschi elettrici con l'Ohmetro, il quale deve essere esclusivamente impiegato per la prova dei circuiti prima dello sparo delle volate.

PRELIEVO DEGLI ESPLOSIVI

Dal deposito ove è ricoverato l'esplosivo, il prelievo deve essere effettuato dal personale espressamente incaricato, nei quantitativi necessari per il fabbisogno del turno di lavoro di ogni singola squadra.

Dovranno esser comunque prelevati con precedenza gli esplosivi indicati con data di fabbricazione più vecchie.

Il maneggio e il trasporto degli esplosivi e dei detonatori (sia comuni che elettrici) devono essere effettuati con la massima cautela.

Trasporto degli esplosivi.

Il trasporto deve essere fatto nelle casse o scatole originali oppure in apposite casse di legno chiuse, facilmente trasportabili e munite di maniglie o di spallacci, con una evidente dicitura esterna del contenuto e della sua pericolosità.

Durante il trasporto gli esplosivi dovranno essere tenuti separati dai detonatori e dagli inneschi elettrici e portati sul luogo di impiego in tempi diversi, oppure da persone incaricate distinte.

È pure vietato trasportare assieme agli esplosivi altri materiali e adoperare lampade a fiamma.

Nel caso di trasporto con carrelli, gli esplosivi non possono essere caricati né sul locomotore né sul carrello immediatamente successivo e devono essere collocati in posizioni stabili e sicure e non passibili di urti o in vicinanza di scintille.

Esplosivi non usati.

Gli esplosivi e gli accessori non usati devono essere riportati subito nel deposito con le solite cautele.

Il personale addetto al trasporto deve essere munito di lampade elettriche a bulbo protetto.

Nel caso che il trasporto degli esplosivi venga effettuato su vagoncini, gli stessi devono procedere a passo d'uomo.

In coda ai vagoncini che trasportano esplosivo deve essere messa una lampada elettrica a luce rossa ed a bulbo protetto.

Qualora si dovesse calare esplosivo nei pozzi, la velocità delle gabbie non deve superare quella consentita per il personale.

Nelle gabbie dei pozzi è vietato far viaggiare altro personale, se non quello strettamente incaricato del trasporto dell'esplosivo.

DEPOSITI PROVVISORI DEGLI ESPLOSIVI E DELLE SMORZE

Gli esplosivi e gli accessori da mina potranno sostare soltanto in posti in precedenza stabiliti e rispondenti alle norme di sicurezza vigenti.

L'innescamento delle smorze deve pure avvenire in luoghi prestabiliti, in prossimità del posto di impiego, ma lontano da contenitori degli esplosivi e dai luoghi di lavoro e di transito provvedendo eventualmente ad allontanare tutto il personale non necessario alla manipolazione ed al caricamento.

Occorre anche evitare di accumulare notevoli quantitativi di smorze innescate.

Il personale che ha l'incarico di trasportare gli esplosivi e di preparare le smorze non deve abbandonare gli esplosivi ed mezzi di accensione, che non devono mai restare incustoditi.

Il prelievo degli esplosivi e dei mezzi di accensione deve essere effettuato soltanto immediatamente prima del caricamento delle mine e in quantitativi non superiori ai previsti fabbisogni di ogni squadra.

La sosta degli esplosivi nell'interno delle gallerie dovrà essere limitata al tempo corrente tra il prelievo dal deposito e l'impiego sul fronte di lavoro ed il quantitativo non dovrà essere eccedente quello occorrente.

Le smorze già preparate per l'impiego dovranno essere custodite in robuste casse di legno, provviste di coperchio chiudibile; dette casse dovranno essere sistemate ad una certa distanza dai posti di lavoro o dal fronte di impiego e non dovranno mai essere ricollocate nel deposito.

Nelle riserve interne di miniera gli esplosivi gelatinati potranno essere depositati purché la temperatura ambiente non superi i 40°C e non sia inferiore a 8°C.

Quantità di esplosivi prelevabili

Il trasporto degli esplosivi nell'interno delle gallerie deve essere effettuato dagli addetti al prelevamento per un quantitativo massimo di 15 kg. per persona e sempre entro cassette o borse chiuse e portate a zaino o a tracolla.

Trasporto di micce e di detonatori.

Detonatori e micce possono essere trasportati nelle stesse cassette o borse, purché collocati in appositi scomparti separati dagli esplosivi.

Gli addetti al trasporto degli esplosivi per cantieri diversi dovranno durante il turno conservare gli esplosivi e i detonatori comuni od elettrici in deposito provvisorio, in locale chiuso a chiave oppure in una cassa pure chiusa a chiave, tenendo separati li esplosivi dai mezzi di accensione.

Nel deposito provvisorio, le cui chiavi sono tenute di norma dagli incaricati allo sparo delle mine, è vietato lasciare attrezzi o materiali non connessi con l'uso degli esplosivi.

Le pinze stringicapsule dovranno essere sempre in ottone.

Alla fine di ogni turno gli addetti al caricamento e sparo delle mine devono consegnare in deposito le cassette usate per il trasporto, nonché i materiali (esplosivi ed accessori da mina) non utilizzati.

Smarrimento degli esplosivi.

In caso di sottrazione o di smarrimento di qualsiasi quantitativo di esplosivo o di mezzi di accensione, il sorvegliante di turno dovrà subito essere informato.

Disposizioni per i non addetti al lavoro.

Alle persone non autorizzate è vietato l'ingresso nelle riserve degli esplosivi e nel raggio di 50 m. è vietato il deposito di materiali combustibili come è pure vietato fumare ed accendere fuochi.

SMORZA

La smorza è il complesso formato da un detonatore e da un pezzo di miccia a lenta combustione o detonante.

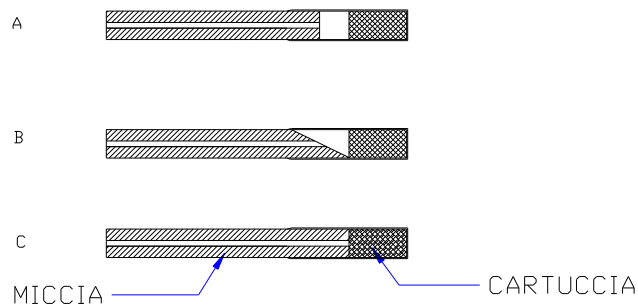
Smorze con miccia a lenta combustione.

Ogni rotolo di miccia prima dell'impiego, deve essere tagliato e scartato per circa 5 cm. nel primo tratto, in quanto lo stesso, nel periodo di giacenza in deposito, potrebbe aver subito qualche deterioramento per umidità assorbita o per fuoriuscita di polverino.

Come si taglia la miccia.

Le micce devono essere tagliate nelle lunghezze stabilite dal capo sciolta, adoperando un coltello o di preferenza l'apparecchio tagliamicce.

Il taglio deve essere fatto ad angolo retto in modo netto e deve essere effettuato al momento della giunzione della miccia al detonatore affinché non si verifichino alterazioni al capo terminale della miccia stessa.



Taglio della miccia

A taglio corretto e posizione errata

B taglio e posizione errata

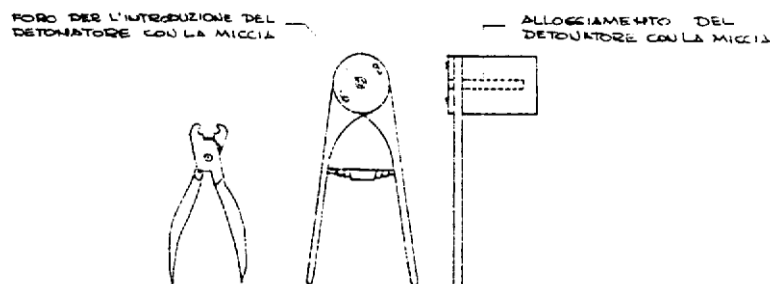
C taglio e posizione corretta

Pinze stringicapsula.

Il serraggio del detonatore sulla miccia dovrà essere eseguito esclusivamente con apposita pinza stringicapsule, fatta con materiali antiscintilla, escludendo perciò le pinze di ferro o di acciaio.

Le pinze possono essere del tipo semplice e del tipo a serraggio impermeabile o di sicurezza.

È assolutamente vietato, perché pericolosissimo, effettuare il serraggio con i denti.



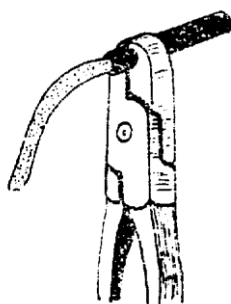
Pinze per il serraggio del detonatore alla miccia

La pinza a destra permette il serraggio impermeabile della capsula alla miccia

I detonatori, prima della giunzione alla miccia, dovranno essere leggermente scossi con l'apertura rivolta verso il basso, in modo da permettere la fuoriuscita della segatura di imballo, evitando però urti anche minimi.

È vietato togliere la segatura con punte od arnesi o con getti di aria compressa ed anche soffiando nell'interno del tubetto.

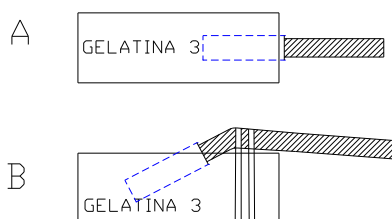
Nello stringere la capsula con innestata la miccia, occorre esercitare la pressione con la pinza sulla parte del detonatore che non contiene la carica e cioè sempre verso il bordo esterno della capsula, operando in modo che il serraggio sia eseguito dolcemente, al fine di non interrompere la combustione della miccia al punto ove la stessa viene serrata sul detonatore.



Serraggio del detonatore alla miccia

Nel preparare la smorza occorre praticare con un apposito arnese a punteruolo (di legno, di bronzo, di ottone o di leghe in alluminio) un foro sulla testa della cartuccia di esplosivo ove sarà introdotto il detonatore.

Il detonatore non dovrà essere introdotto nell'esplosivo per tutta la sua lunghezza, ma dovrà sporgere di qualche millimetro, al fine di evitare che una eventuale fiamma esterna della miccia possa accendere l'esplosivo prima di far partire il detonatore.



Innescamento terminale A e laterale (raramente impiegato) B con capsula ordinaria

Le micce non devono essere annodate o avvolte in matassine o piegate in modo stretto o sottoposte a torsione o a compressione.

Chi prepara le smorze.

La preparazione delle smorze deve essere fatta da una sola persona o al massimo da due per ogni luogo di preparazione e deve essere effettuata da persone pratiche ed espressamente incaricate.

Dove si preparano le smorze.

Il luogo di preparazione delle smorze deve essere di preferenza all'aperto; nel caso si trovasse il galleria, dovrà essere illuminato con apparecchi di sicurezza.

Detto posto di preparazione dovrà essere a distanza non inferiore a 25 m. dal deposito esplosivi. come pure dai luoghi di lavoro e dai baraccamenti.

Se i posti di preparazione fossero parecchi, gli stessi dovranno essere collocati a non meno di 25 m. di distanza l'uno dall'altro.

Tale distanza potrà essere eventualmente variata in relazione all'entità ed alla natura delle difese che possono sussistere fra un posto e l'altro.

La preparazione delle smorze deve essere fatta in proporzione ai quantitativi di immediato impiego e lontano da eventuali depositi di esplosivi anche temporanei.

Durante la preparazione delle smorze dovranno essere tenuti in luogo e contenuti in apposite cassette separate, soltanto i quantitativi di esplosivi e di detonatori occorrenti per detta operazione e comunque non più di 200 detonatori.

Le smorze dovranno essere subito introdotte nei fori da mina al fine di evitare il loro accumulo sul posto di impiego.

Smorze non impiegate.

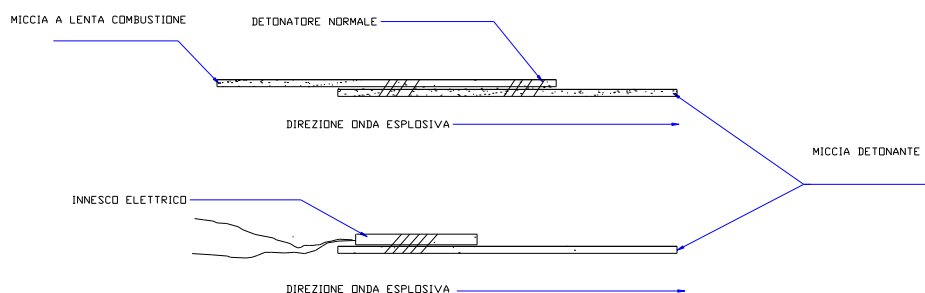
Le smorze che non fossero utilizzate dovranno essere subito disinnescate e trasportate lontano dal luogo di impiego.

Smorze con miccia detonante.

Devono essere applicate le stesse norme di sicurezza prescritte per le smorze con miccia a lenta combustione.

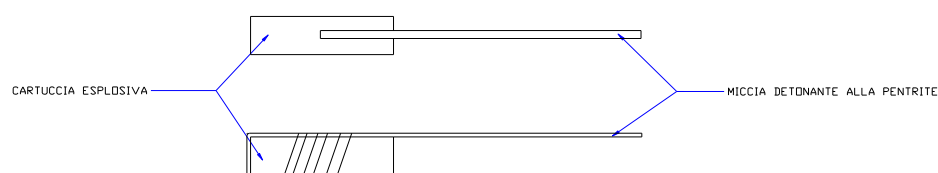
La preparazione differisce per il fatto che non viene innescata la miccia al detonatore, ma direttamente la miccia detonante alla cartuccia di esplosivo.

A sua volta la miccia detonante deve essere innescata con detonatore comune che viene fatto esplodere con miccia a lenta combustione oppure anche con un innesco elettrico, come indicato nelle figure.



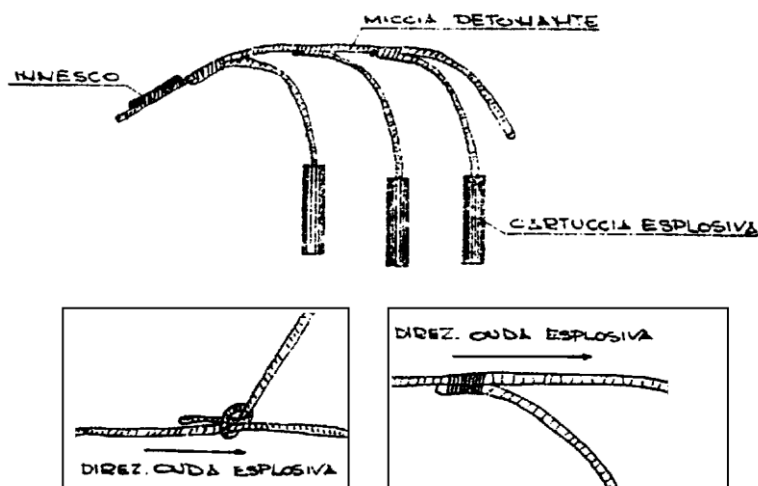
Connessione delle diramazioni di micce detonante al tronco principale innescato con detonatore e miccia lenta.

La miccia detonante sarà assicurata alla cartuccia di smorza o introducendola nella cartuccia per quasi tutta la lunghezza di quest'ultima o preferibilmente ripiegandola attorno alla cartuccia per la sua lunghezza, come da figura.



Legatura della smorza alla miccia detonante

Qualora si dovessero far esplodere parecchie smorze contemporaneamente, occorre collegare il cordone di miccia detonante principale con le diverse diramazioni di altra miccia detonante, in modo che dette diramazioni siano collegate sempre nella stessa direzione dell'onda esplosiva come indicato in figura.



Diramazione della miccia detonante con nodo semplice e con legatura

Smorze con innesco elettrico.

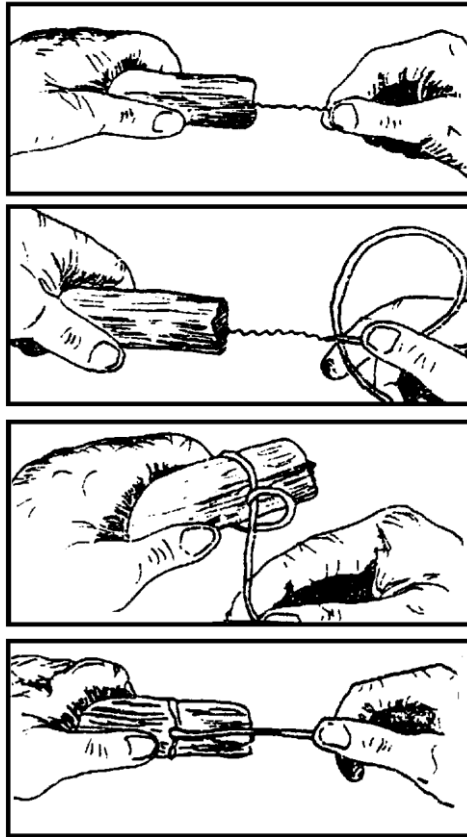
Può effettuarsi la preparazione delle smorze impiegando inneschi elettrici dei vari tipi (istantanei, ritardati, microritardati).

Si applicheranno le medesime norme di sicurezza indicate per la preparazione delle smorze con detonatori e miccia a lenta combustione.

L'innesco elettrico è munito di due reofori (fili elettrici).

La smorza viene preparata come quella col detonatore comune; occorre però legare i fili elettrici attorno alla cartuccia, al fine di evitare che il detonatore elettrico si sfilasse dalla cartuccia stessa.

Le eventuali giunzioni dei fili elettrici devono essere rivestite con nastro isolante.



Legatura della smorza all'innesco elettrico

In una stessa volata è necessario l'impiego di inneschi elettrici provenienti da una sola fabbrica.

I terminali dei fili devono essere lasciati come provengono dalla fabbrica ed occorre evitare che detti terminali vadano contatto con l'acqua, con le pareti di roccia o con altri corpi, specie se metallici.

I reofori (fili elettrici) non devono essere sottoposti a piegamenti, a trazioni o a strappi. Occorre anche evitare che detti fili durante il maneggio o il trasporto vengano in qualche punto spellati sul loro rivestimento plastificato.

NORME DI SICUREZZA DA OSSERVARE E FAR OSSERVARE PER IL BRILLAMENTO DELLE MINE

1. Siano allontanati dal fronte di impiego tutti i macchinari e gli attrezzi eventualmente impiegati per il caricamento.
2. Siano allontanati e portati in deposito tutti gli esplosivi ed accessori da mina eventualmente residuati dopo il caricamento dei fori.
3. Sia allontanato tutto il personale non addetto all'accensione, le cui operazioni devono essere devolute esclusivamente al fochino o ai fochini, sotto la sorveglianza del capo sciolta.
4. Sia dato un segnale di tromba per avvertire che si stanno per iniziare le operazioni di brillamento.
5. Sia dato dal capo squadra l'avvertimento ad alta voce, ordinando alle persone, che si trovano nelle vicinanze, di allontanarsi.
6. Nelle cave a cielo aperto il fochino, prima di procedere all'accensione delle mine, dovrà attendere il tempo sufficiente per il ricovero delle persone, poi darà un secondo segnale con la tromba prima di effettuare l'accensione.
7. Le persone non dovranno abbandonare il luogo di riparo, se non dopo che è stato dato il segnale di cessato pericolo.

I segnali anzidetti devono essere portati preventivamente a conoscenza dei lavoratori del cantiere. In prossimità di strade, ai due estremi della zona giudicata pericolosa per proiezioni di materiali, devono essere posti due incaricati dell'impresa, muniti di apposito segnale rosso, al fine di sgombrare la strada stessa e di far sospendere il transito durante il tempo necessario al brillamento.

Nel caso si procedesse all'accensione di numerose mine per grandi varate di roccia, è obbligo procedere ad affiggere pubblici avvisi murali, al fine di avvertire la popolazione sulle cautele prescritte, atte ad evitare pericolosi incidenti.

Brillamento con miccia a lenta combustione.

Come deve essere la miccia.

Dopo il caricamento dei fori da mina, le micce che sporgono dai detti fori non devono essere arrotolate o comunque raccolte a matassina e neppure essere poste a contatto fra di loro; ciò per evitare possibili salti nella combustione.

Ispezione dei capi delle micce.

Occorre ispezionare il fronte di caricamento per controllare che tutti i capi delle micce siano accessibili con facilità dai fochini, in modo che possano essere accese con regolare successione, come predisposto sugli schemi della volata.

Accensione micce - Modalità - Tempi.

Per l'accensione delle micce si possono impiegare lampade a fiamma libera, purché le stesse siano portate vicino al fronte quando le operazioni di caricamento e di borrhaggio siano ultimate.

I capi terminali delle micce da accendere dovranno essere tagliati in croce o a lingua, al fine di ottenere una più facile e rapida accensione.

Si consiglia tuttavia l'accensione delle micce con appositi accenditori, che bruciano con fiamma viva in un determinato e costante intervallo di tempo (60 sec.) e permettono perciò un sicuro controllo sulla durata dell'operazione, sempre al fine di una maggiore sicurezza per gli addetti al brillamento.

È assolutamente sconsigliabile l'impiego di fiammiferi, strisce di carta ed altri mezzi di accensione che non diano sicurezza di regolarità della fiamma.

Tutta l'operazione di accensione deve avere una durata inferiore o al massimo uguale alla metà del tempo di combustione del tratto più corto delle micce esterne ai fori da mina, al fine di permettere al fochino o ai fochini di allontanarsi a distanza di sicurezza.

In caso contrario è necessario che le lunghezze delle micce nei tratti esterni ai fori siano aumentate, in modo da consentire una durata di combustione maggiore.

Brillamento con miccia detonante.

Le norme di sicurezza da osservare per il brillamento con miccia a lenta combustione devono essere osservate anche per brillamento con miccia detonante, tenendo tuttavia presente che la miccia detonante può essere innescata sia con detonatore comune e miccia a lenta combustione, sia con inneschi elettrici (istantanei o ritardati).

Brillamento con inneschi elettrici.

Controlli preliminari.

Prima di impiegare gli inneschi elettrici nel brillamento delle mine occorre predisporre ogni misura precauzionale, al fine di evitare i pericoli che possono derivare da eventuali fenomeni elettrici o elettromagnetici, sia di origine atmosferica, sia dovuti a correnti sotterranee disperse, sia infine alla vicinanza di linee elettriche ad alta frequenza o a centrali elettriche di produzione o di trasformazione, come pure ad importanti stazioni radio trasmettenti.

Tipi di inneschi da usare.

La direzione del cantiere di impiego dovrà in precedenza stabilire i tipi, i tempi e la classe degli inneschi elettrici, che devono assolutamente appartenere ad una medesima fabbrica di produzione.

Dovranno inoltre essere predisposte con ogni attenzione e cura, la posa della linea di tiro e la connessione degli inneschi.

La verifica dell'esplosore e del circuito, nonché la ricerca di eventuali irregolarità da parte del personale esperto nel brillamento elettrico delle mine.

Divieti.

In presenza di linee elettriche o telefoniche, di funi, condutture metalliche o di binari, che si trovino ad una distanza di meno di 30 m. dal punto di giunzione dei reofori degli inneschi elettrici alla linea di tiro in collegamento con l'esplosore, è vietato il brillamento elettrico.

È nondimeno vietato il brillamento elettrico delle mine nel caso fossero in atto manifestazioni temporalesche entro un raggio di circa 10 km.

Nelle fasi di avvicinamento o di allontanamento di un temporale devono essere del tutto sospese le operazioni di preparazione o di caricamento delle mine con brillamento elettrico.

Nel caso le stesse fossero già cominciate, il personale addetto dovrà immediatamente sospenderle e porsi a distanza di sicurezza dal fronte di impiego e rimanere lontano per tutta la durata della perturbazione atmosferica.

Chi deve effettuare gli inneschi.

Soltanto ad uno o a due fochini sarà affidato l'incarico di effettuare la connessione dei reofori e degli inneschi fra loro e degli stessi con la linea elettrica di tiro.

Detti fochini dovranno essere esperti nella conoscenza e nel maneggio degli inneschi elettrici e nella preparazione e brillamento delle volate.

Responsabile del brillamento.

Ad uno soltanto di essi dovrà essere consegnata la manetta di comando dell'esplositore, in modo che uno soltanto sia il responsabile del brillamento.

Come detto in precedenza, tutto il personale restante dovrà allontanarsi e restare a distanza di sicurezza durante le operazioni di preparazione e di brillamento col tiro elettrico.

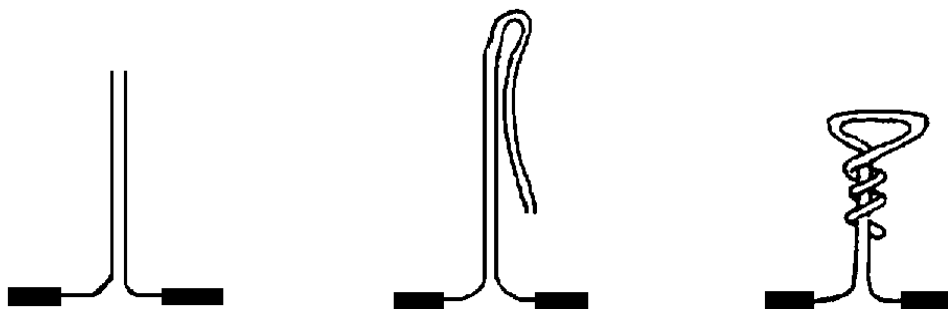
Collegamenti elettrici degli inneschi.

Per ogni volata devono essere impiegati inneschi elettrici tutti della stessa fabbrica produttrice e nella stessa versione cioè normali oppure A.I.

Prima di effettuare le connessioni dei diversi inneschi elettrici, occorre che i terminali dei reofori siano separati, messi allo scoperto per 2 - 3 cm. e ben puliti.

Nel caso di connessione in serie, i terminali dei fili che saranno collegati con la linea di tiro dovranno essere ripiegati e isolati provvisoriamente con nastro isolante o con giunzioni isolanti.

Il collegamento fra due reofori di differenti inneschi elettrici può essere effettuato ponendo i terminali scoperti uno fianco dell'altro e strettamente attorcigliandoli, rivestendo perfettamente l'intera giunzione con nastro isolante.



Connessione dei conduttori per circuiti chiusi

Il collegamento può essere fatto anche con apposita giunzione isolante, da richiedere al fabbricante degli inneschi elettrici.

Durante le operazioni di connessione i fili degli inneschi elettrici non devono subire sollecitazioni a trazione o a torsione.

Si deve pure evitare al massimo che i terminali nudi vengano a contatto con acqua o con la roccia.

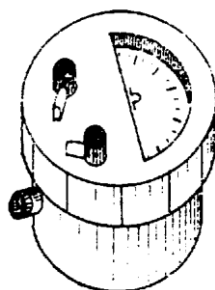
Dopo che sia stato allontanato dal fronte di impiego tutto il personale addetto al brillamento e dopo che la persona incaricata avrà controllato la linea di tiro, il fochino esperto dovrà effettuare la connessione alle due estremità della linea di tiro dei due capi terminali della catena degli inneschi, già in precedenza predisposta, sempre che tale catena sia stata effettuata in serie, come in generale viene adottato in lavori di galleria.

Prima di effettuare tale connessione, occorre che venga tolto il rivestimento isolante provvisorio, rivestendo nuovamente ed accuratamente le giunzioni fatte con la linea di tiro con nuovo nastro isolante.

Questo collegamento del circuito elettrico con l'esplositore deve essere l'ultima operazione prima del brillamento, per evidenti ragioni di sicurezza.

Verifica del circuito con ohmetro.

La verifica del circuito con apposito apparecchio ohmetro sarà effettuata da persona esperta e incaricata allo scopo e dopo che sia stato dato il consueto segnale acustico di avvertimento.



Ohmetro

L'ohmetro dovrà dare alla verifica del circuito le indicazioni corrispondenti a quelle stabilite in base al numero degli inneschi ed alla lunghezza della linea di tiro.

La prova circuito che sarà eseguita con l'Ohmetro dovrà avvenire in zona di sicurezza (circa 150 m. di distanza) ed alla estremità della linea di tiro in prossimità dell'esplosore, che sarà successivamente collegato poco prima del brillamento.

È assolutamente vietata, perché pericolosa, la verifica con l'ohmetro del circuito degli inneschi elettrici in prossimità del fronte di impiego o in luogo non di sicurezza.

Interruzione del circuito.

Se all'atto del controllo il circuito elettrico risultasse interrotto è proibito effettuare lo sparo delle mine.

È necessario invece effettuare subito una accurata revisione del circuito elettrico per individuare le cause della difettosa interruzione.

La stessa può dipendere o dalla linea di tiro o dalla catena degli inneschi.

Si deve anzitutto controllare la linea di tiro, provandola con l'ohmetro dopo averla staccata dalla catena di inneschi elettrici.

Se la prova dà un risultato positivo, si procede al controllo della catena di inneschi, suddividendo la stessa in diverse sezioni, che verranno controllate a dovuta distanza di sicurezza, con l'ohmetro, attraverso la linea di tiro.

Se il difetto viene riscontrato nella linea di tiro, è necessario provvedere alle dovute riparazioni o alla sostituzione del tratto difettoso.

Smorze difettose.

Se invece il difetto è causato da uno o più inneschi non regolari, i detonatori elettrici difettosi devono essere esclusi dal circuito.

In tal caso, se il borrhaggio può essere tolto con facilità, si può caricare nel foro da mina un'altra smorza, inserendola nuovamente nel circuito.

Se invece si riscontrasse difficoltà e quindi pericolosità nel togliere il borrhaggio si deve escludere dal circuito il foro da mina, il cui innesco fosse risultato difettoso e si procederà, dopo lo sparo della volata, ad eliminare il colpo od i colpi esclusi dal circuito e quindi inesplosi.

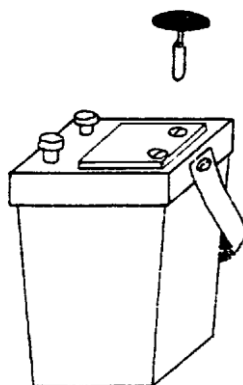
Accensione con esplosore.

Il fochino che avrà in consegna la chiave di manovra dell'esplosore potrà eseguire l'operazione dell'accensione soltanto dopo che avrà fatto allontanare dal luogo di

impiego tutto il restante personale e si sarà assicurato che il controllo del circuito elettrico fatto con l'apparecchio ohmetro abbia dato risultato positivo.

Il fochino incaricato dell'accensione deve sempre portare con sé la chiave di manovra dell'esplosore, che a sua volta non deve rimanere incustodito.

Per l'accensione elettrica delle mine è sconsigliabile l'impiego della corrente elettrica di linea, ma è opportuna l'adozione di appositi apparecchi esplosori.



Esplosore

Lavori in sotterraneo.

Nei lavori in sotterraneo prima di iniziare le operazioni di caricamento con inneschi elettrici è prescritto:

- a) di interrompere le eventuali linee elettriche esistenti in galleria;
- b) mettere a terra le linee elettriche nei tratti dove le stesse entrano nel sotterraneo;
- c) collegare con la terra, attraverso i dispersori di minima resistenza in precedenza installati all'esterno della gallerie, tutti i binari e le tubazioni metalliche correnti nel sotterraneo.
- d) allontanare dal fronte delle mine tutte le lampade elettriche e gli eventuali altri apparecchi elettrici;
- e) i terminali nudi dei reofori elettrici non devono essere a contatto con la roccia, tubazioni di ferro, binari o altri oggetti metallici;
- f) la linea di tiro deve essere stesa su sostegni isolanti non deve toccare binari, tubazioni, o altri oggetti metallici;
- g) l'illuminazione del fronte dovrà essere fatta solamente con lampade portatili di sicurezza a fiamma non libera o con fari elettrici alimentati con accumulatori o con apparecchi a aria compressa.

Lavorazioni in presenza di grisou.

Nel caso di lavorazioni in sotterraneo che presentasse manifestazioni grisoutose, tutto il personale, nessuno escluso, deve uscire all'aperto durante le operazioni di accensione del mine.

Qualora si dovesse eseguire il brillamento di mine al fondo di cassoni ad aria compressa, l'accensione elettrica è prescritta soltanto nel caso che si riscontrasse o si temesse la presenza di grisou.

Prima di effettuare l'accensione, il personale tutto dovrà trasferirsi nella campana e dovrà essere chiuso il portello di comunicazione fra il cassone e la campana.

Nelle miniere grisoutose l'accensione elettrica delle mine deve essere eseguita impiegando soltanto inneschi elettrici istantanei, o quelli microritardati.

Tipi di esploditori.

Sempre nelle miniere grisoutose o in gallerie ove si presuma la presenza di grisou, gli esploditori elettrici devono essere di tipo antideflagrante ad impulso di corrente non superiore a 1/100 di secondo.

Gli esploditori portatili devono essere di tipo riconosciuto e controllati.

Essi sono azionati a mezzo di una chiave o dispositivo asportabile che deve essere tenuto dal fochino incaricato e che deve essere applicato all'esploditore soltanto al momento del brillamento elettrico delle mine.

Per il brillamento dei detonatori elettrici descritti nelle pagine precedenti sono a disposizione diversi tipi di esploditori:

SORLINI wS/300	per 190 det. H.U.
SORLINI wS/100	per 80 det. H.U.
ZEB/CA 30	per 30 det. normali
ZEB/CA 50	per 50 det. normali
ZEB/CA 100	per 100 det. normali
ZEB/CA 160	per 160 det. normali
ZEB/CA 300	per 300 det. normali
ZEB/HU 160	per 400 det. normali o 160 det. H.U.

Questi dati si riferiscono a detonatori con reofori da 4 m. (in ferro per quelli normali, in rame per gli H.U.) collegati in serie.

Norme di sicurezza per l'accensione.

Il circuito di tiro dovrà essere tenuto sempre aperto fino al momento dell'accensione.

Il fochino incaricato collegherà per ultimo (e cioè soltanto dopo il controllo del circuito) i terminali della linea di tiro con l'esploditore.

La linea di tiro dovrà essere fatta con fili isolati e distanziati fra di loro o con particolari cavetti rivestiti in gomma, in modo da consentire il massimo isolamento fra i due reofori di linea.

La linea di tiro dovrà essere tenuta lontana, per tutta la sua lunghezza, da altri conduttori.

É vietato impiegare per il tiro tratti di linea elettrica destinati ad altri usi di cantiere.

Nei casi di impiego dell'accensione elettrica in lavori di scavo di pozzi, si dovranno osservare le seguenti norme di sicurezza:

- 1) le smorze dovranno essere preparate a distanza dal luogo di impiego;
- 2) le smorze dovranno essere alate sul fronte di mina soltanto dopo che sarà stato allontanato tutto il personale non addetto al caricamento;
- 3) il brillamento elettrico deve essere eseguito dall'esterno o da un'altra galleria di livello;
- 4) la linea di tiro deve essere costituita da un apposito cavo ben rivestito ed isolato;
- 5) si dovrà, dopo il caricamento, procedere a distanza al controllo della catena di inneschi e dell'intero circuito;
- 6) prima di collegare la linea di tiro con l'esploditore, si dovrà togliere la corrente elettrica all'eventuale impianto di illuminazione del fondo.

Norme per il calcolo del circuito elettrico.

Le parti costituenti il circuito elettrico sono le seguenti: linea elettrica di tiro, conduttori di connessione, catena di inneschi elettrici.

Tutte le singole parti costituenti il circuito elettrico devono essere perfettamente isolate e le giunzioni dovranno essere fatte a regola d'arte, al fine di evitare anormali dispersioni o resistenze nel circuito.

La linea principale di tiro dovrebbe possibilmente essere costituita da due conduttori unipolari distinti e fortemente isolati.

Si può anche impiegare un conduttore in cavetto bipolare, purché ciascun filo interno sia notevolmente isolato rispetto all'altro.

Si dovranno evitare correnti di induzione da altre linee e pertanto, in caso di conduttori unipolari distinti, questi dovranno essere stesi molto vicini l'uno all'altro.

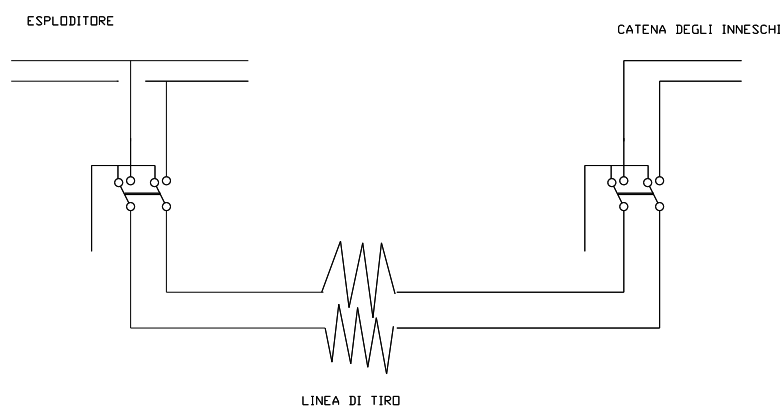
I conduttori sia unipolari che bipolari dovranno avere un isolamento che possa resistere, senza essere perforato, ad una tensione di 7 kV per la durata di almeno 30 min.

I conduttori devono comunque essere di preferenza in rame stagnato e di un solo pezzo, evitando perciò le eventuali giunzioni.

É assolutamente proibito impiegare conduttori di tiro non sufficientemente isolati.

La linea di tiro dovrà essere collocata il più lontano possibile da altre linee elettriche specie se percorse da corrente alternata ad alta intensità e ciò per evitare la formazione di pericolose correnti indotte nel circuito di tiro.

Si possono impiegare conduttori di connessione per il collegamento alla linea di tiro dei diversi terminali dei reofori della catena di inneschi.



Schema di circuito per il tiro elettrico

Resistenza elettrica totale del circuito degli inneschi.

Al fine di scegliere il tipo e la potenza di un esplositore elettrico, è necessario calcolare la resistenza totale di un circuito elettrico, compresi gli inneschi con relativi reofori e la linea di tiro.

Tale resistenza del circuito elettrico verrà poi controllata con l'apparecchio ohmetro, i cui valori dovranno corrispondere a quelli calcolati.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle resistenze degli inneschi elettrici e dei conduttori di rame o di ferro (sia quelli relativi agli inneschi, sia quelli delle linee di tiro).

Tabella dei diametri e delle resistenze dei fili di rame e di ferro.

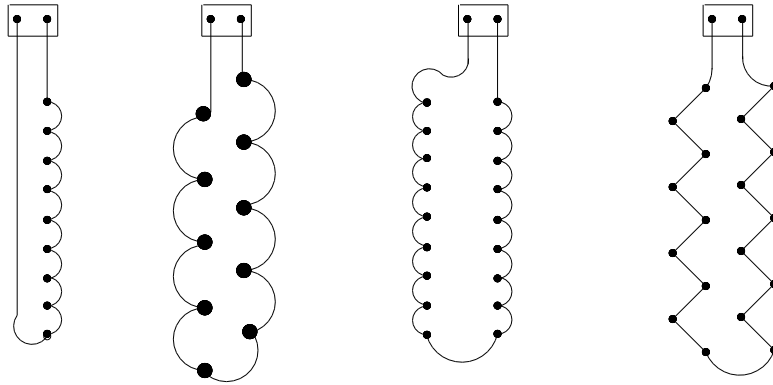
Ø mm..	Sezione mm ²	resistenza in Ohm ogni 100 m.	
		Filo rame	filo ferro
0,5	0,1963	8,9	68,6
0,6	0,2827	6,1	46,9
0,7	0,3848	4,5	34,6
0,8	0,5027	3,4	26,1
0,9	0,6362	2,7	20,7
1,0	0,7854	2,2	16,9
1,2	1,1310	1,5	11,5
1,4	1,5394	1,1	8,4
1,6	2,0106	0,87	6,6
1,8	2,545	0,68	5,2
2,0	3,142	0,55	4,2

CONNESSIONE DEGLI INNESCHI

Connessione in serie.

Questo tipo è quello maggiormente adottato, sia per la sua facilità e semplicità, sia anche perché con i comuni esploditori elettrici si possono far brillare volate di molti colpi.

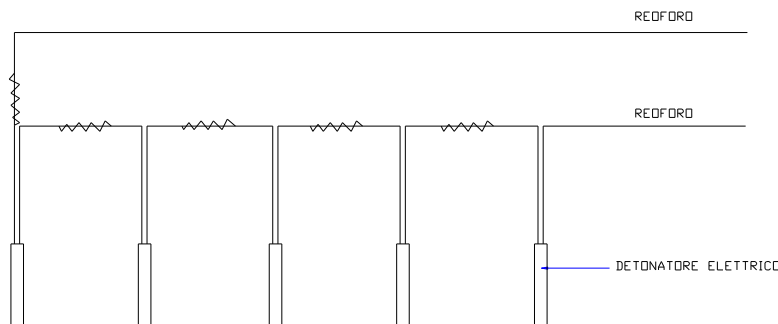
Tale connessione si esegue collegando uno dei due reofori di un innesco con un reoforo dell'innesco successivo e così di seguito.



Tipi di schemi di connessione in serie

Della catena così formata resteranno liberi un reoforo del primo innesco ed uno dell'ultimo.

Questi, a loro volta, saranno poi collegati o direttamente oppure a mezzo di altri conduttori di connessione, ai due terminali della linea di tiro.



Connessione in serie

Esempio di calcolo per connessione in serie.

40 inneschi con reofori da 2,00 m. (resistenza di ogni innesco 1,6 Ohm)

20 m. di conduttori di connessione in rame da 1,00 mm. (resistenza ogni 100 m. 2,2 Ohm)

400 m. di linea di tiro in rame bipolare da 1,20 mm. (resistenza ogni 100 m., 1,5 Ohm)

inneschi 40 x 1,6	= 64 Ohm
filì connessione 0,20 x 2,2	= 0,44 Ohm
linea di tiro 4,00 x 1,5 x 2	= 12 Ohm
Totale carico Ohmico	76,44 Ohm

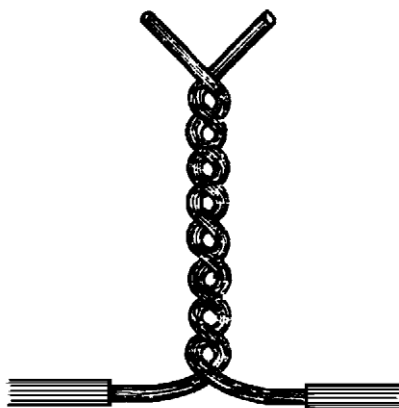
È quindi necessario impiegare un esploditore elettrico della capacità di tensione ai suoi morsetti di circa 80 Volt e con corrente minima di 1,2 Ampère

Connessione in parallelo.

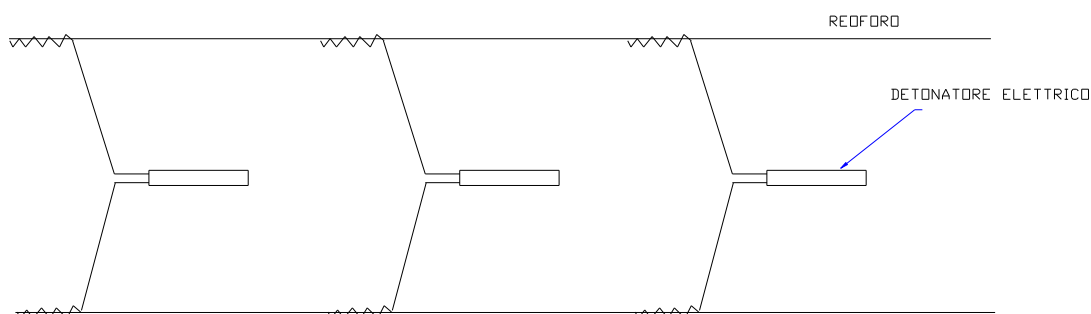
Tale tipo di connessione si esegue collegando ciascuno dei due reofori di ogni innesco, rispettivamente all'uno ed all'altro dei fili della linea di tiro o dei fili conduttori di connessione.



Esempio di giunzione tra linea e conduttori di connessione



Esempio di giunzione fra conduttori di connessione e reofori e fra reofori



Connessione in parallelo

Lo schema in parallelo ha necessità di impiegare una fonte di energia con elevata intensità di corrente e con una tensione relativamente bassa.

Si applica soltanto in particolari ed eccezionali casi.

Esempio di calcolo per connessione in parallelo.

10 inneschi con reofori da 2,00 m. (resistenza di ogni innesco 1,6 Ohm)

20 m. di conduttori di connessione in rame da 1,00 mm. (resistenza ogni 100 m. 2,2 Ohm)

100 m. di linea di tiro in rame bipolare da 1,20 mm. (resistenza ogni 100 m. 1,5 Ohm)

Intensità di corrente necessaria per ogni innesco: 0,6 Ampère.
 Resistenza inneschi $1,6/10 = 0,16$ Ohm
 Resistenza fili connessione $0,20 \times 2,2 = 0,44$ Ohm
 Resistenza linea di tiro $1 \times 1,5 \times 2 = 3$ Ohm
 Totale carico Ohmico $= 3,60$ Ohm
 Intensità di corrente necessaria $0,6 \times 10 = 6$ Ampère
 Volt = Resistenza inneschi $3,60 \times 6 = 22$ Volt
 $V = RI = 3,60 \times 6 = 22$ Volt

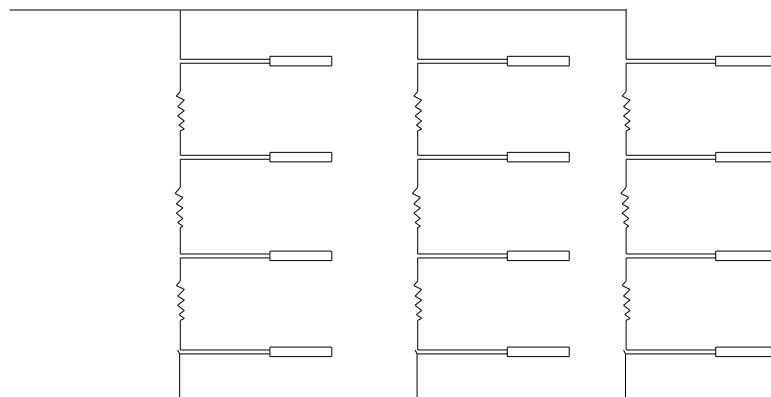
Connessione in serie-parallelo.

Questo tipo di connessione consiste nel suddividere gli accenditori in due o più gruppi, ciascuno connesso in serie ed a loro volta connessi insieme in parallelo.

In figura è data la disposizione schematica di una connessione in serie-parallelo.

Questo tipo di connessione è consigliabile quando il numero dei colpi che costituisce la volata è molto alto in modo che sarebbe necessaria, per una connessione in semplice serie, una tensione di corrente troppo elevata.

É ovvio che ciascuna delle serie deve essere costituita da un uguale numero di accenditori o comunque avere la stessa resistenza delle altre; in caso contrario nella serie di minore resistenza passerebbe un eccesso di intensità di corrente, mentre nella serie di maggior resistenza l'intensità di corrente potrebbe essere insufficiente all'accensione.



Schema di connessione in serie-parallelo

Il numero di accenditori che si possono unire con connessione in serie-parallelo è praticamente illimitato, sempreché naturalmente, si possa disporre di una sorgente adatta di energia.

DOPO LO SPARO

Tempi di attesa.

Prima che il personale incaricato si avvicini al fronte di sparo dopo il brillamento della volata, è prescritto e necessario attendere almeno 15 min. dopo udito l'ultimo sparo.

Tempi di attesa in luoghi aperti.

In luoghi aperti il tempo di attesa può essere ridotto a non meno di 10 min.

Nel caso però che vi sia il dubbio che qualche colpo non sia esplosivo, è necessario che il tempo di attesa sia portato a 30 o 60 min. per evidenti ragioni di sicurezza.

Tempi di attesa per spari in galleria.

Al fine di evitare possibili pericoli di asfissia a causa dei fumi di esplosione, è necessario attendere, nei lavori di galleria, che i prodotti della combustione delle mine si siano notevolmente diradati.

Dopo lo sparo e dopo trascorso il tempo di attesa, il personale addetto potrà ritornare al fronte di lavoro soltanto col consenso del capo squadra o del sorvegliante incaricato.

Mine inesplose o mine gravide.

Nel caso vi fossero state o vi fosse il dubbio di qualche mina inesplosa, l'accesso al fronte del lavoro dovrà essere autorizzato soltanto al fochino o a due fochini particolarmente esperti, per un prudente ed attento controllo del fronte.

Ispezione del fronte dopo il brillamento

Il fochino dovrà ispezionare con molta attenzione e prudenza il fronte di sparo, per controllare se tutti i colpi sono partiti o se vi siano mine gravide (non esplose) o mine non completamente esplose, con residui di esplosivo nei culacci o fondi dei fori da mina.

Tale ispezione deve essere sempre eseguita dopo lo sparo e prima di dar corso alle successive operazioni di disaggio e di rimozione del marino.

È necessario che vengano subito e con evidenza contrassegnate le mine mancate (gravide) e quelle parzialmente inesplose, al fine di poterle eliminare prima della ripresa del lavoro sul fronte.

Prima di riprendere il lavoro di avanzamento, occorre controllare attentamente l'esito della volata precedente.

Segnalazione mine inesplose.

Il fochino dovrà avvertire subito se vi fossero rimaste inesplose una o più mine.

Queste dovranno essere segnalate con paletti di legno o bandierine ben visibili, infilate nei fori rimasti gravidi.

Anche nel caso non si riscontrassero mine inesplose occorre ugualmente verificare lo stato del fronte, usando il soffio di aria compressa oppure l'apposita spazzola di ottone e la speciale astina di legno.

Nei lavori in galleria, dopo ogni volata, il personale incaricato dovrà controllare anche le pareti e la volta dello scavo, per assicurarsi che non vi siano condizioni di pericolosità, nel qual caso dovrà avvertire il sorvegliante per le misure cautelative da adottare.

Prima di iniziare qualsiasi altro lavoro è necessario provvedere al disaggio e alla rimozione del materiale che presentasse pericoli di distacco, specie nella volta e nelle parti alte della galleria.

Per il disaggio dovranno essere impiegati attrezzi di idonea robustezza e lunghezza.

Dopo il disaggio il lavoro di avanzamento potrà essere ripreso soltanto dopo che non siano state accertate mine del tutto o parzialmente inesplose.

In tutti i casi è necessario provvedere subito alla eliminazione delle mine inesplose.

Se il brillamento è avvenuto al termine di un turno di lavoro, il fochino addetto al tiro o il sorvegliante responsabile dovranno rendere edotto il personale che li sostituisce sul numero dei colpi sparati e soprattutto sulle mine eventualmente inesplose in tutto o in parte, in modo che vengano presi i dovuti provvedimenti per la loro eliminazione prima della ripresa del lavoro.

Si consiglia molto caldamente di non utilizzare i culacci delle precedenti mine per la ripresa del lavoro di perforazione, anche se gli stessi si presentassero privi di residui di esplosivo.

Controllo dei colpi inesplosi.

Il personale incaricato dovrà, durante il brillamento delle volate, contare con attenzione i singoli colpi o la serie di colpi esplosi, al fine di assicurarsi che le mine siano tutte partite.

Tale conteggio deve soprattutto essere eseguito nel brillamento di mine con accensione a miccia

Per le volate eseguite con il tiro elettrico, tale conteggio potrà essere effettuato quando si impiegano inneschi elettrici ritardati.

Comunque con il brillamento elettrico è difficile che si riscontrino colpi inesplosi, salvo il caso di qualche foro da mina risultato interrotto.

Colpi inesplosi.

Qualora si presentassero fori da mina gravidi o parzialmente inesplosi, occorre, prima di riprendere i lavori di avanzamento, provvedere alla eliminazione di detti colpi.

Di questa operazione è generalmente incaricato il fochino, sotto la diretta sorveglianza del caposquadra.

Tempi di attesa per il controllo.

Occorre comunque attendere almeno una mezz'ora dal precedente brillamento.

Nel caso il colpo avesse fatto cannone e si fosse constatato che nel foro non demolito non residua alcuna quantità di esplosivo, si può ricaricare con prudenza il detto foro, dopo però aver introdotto nello stesso per maggior sicurezza un tampone di argilla o una cartuccia di inerte.

Nel caso invece che la carica fosse riscontrata del tutto inesplosa si procede con la massima cautela a togliere dal foro il borraggio fino a raggiungere lo stoppaccio di carta che precede la carica.

Si introduce quindi nel foro una nuova smorza e, dopo aver eseguito un nuovo borraggio, si potrà effettuare il brillamento, adottando tutte quelle norme precauzionali che sono prescritte nelle operazioni di sparo.

Ricaricamento di mina gravida - Eliminazione del borraggio di mina gravida.

Per togliere il borraggio si devono impiegare soltanto attrezzi di legno o di materiale antiscintilla.

Qualora fosse difficile togliere il borraggio da un foro inesplosa, conviene abbandonare tale mina gravida e procedere alla esecuzione di un nuovo foro, a distanza non minore di centimetri venti da quello inesplosa.

Inclinazione nuovo foro.

É necessario in questo caso che l'inclinazione del nuovo foro sia tale da non incontrare la mina laterale inesplosa ed anche che quest'ultima non sia soggetta a scosse pericolose durante la perforazione.

Il nuovo foro verrà poi caricato e fatto brillare adottando le solite norme e le massime precauzioni.

É assolutamente proibito effettuare lo scaricamento delle mine inesplose e utilizzare gli eventuali culacci per approfondire i fori da mina.

Nel caso sia stata accertata o si ritenga probabile la presenza in galleria di gas esplosivi o infiammabili o di polverino combustibile (carbone o zolfo), devono essere impiegati esclusivamente esplosivi di sicurezza o antigrisoutosi e il brillamento deve essere fatto soltanto con il tiro elettrico dall'esterno.

Marino (materiale abbattuto).

Dopo il brillamento di una volata il personale addetto dovrà con la massima attenzione controllare in superficie il materiale abbattuto, che forma il cosiddetto marino.

Questa operazione si rende necessaria per accertare l'eventuale presenza di residui di esplosivo non esplosi o di detonatori ancora efficienti, proiettati nel marino dalla esplosione di un foro adiacente.

Occorre in tal caso rimuovere con la massima attenzione il materiale abbattuto e ciò anche quando si fosse fatta brillare una mina laterale.

In occasione della ispezione del marino si dovranno anche accertare indizi di mine inesplose (come per esempio canne residue sul fronte della volata, oppure la presenza di carta di avvolgimento delle cartucce o anche spezzoni di miccia non bruciati).

Lo sgombero del marino deve essere sempre fatto con cautela, in quanto vi può essere sempre la possibilità che qualche residuo di esplosivo sia stato proiettato anche a una certa distanza dal fronte di mina.

Eliminazione dei residui esplosivi.

Qualora dalla ispezione del marino fossero riscontrati residui esplosivi, gli stessi dovranno essere rimossi dal personale addetto (possibilmente dal fochino) e trasportati con prudenza in luogo lontano dai cantieri di lavoro, dove saranno subito distrutti.

Dovranno essere sempre separati i detonatori inesplosi dai residui di esplosivo.

Esplosivo polverulento (Nitrati minerali e polvere nera).

Per la eliminazione degli esplosivi polverulenti a base di polvere nera o di nitrati minerali, si può impiegare la semplice acqua.

Distruzione esplosivi gelatinati.

Per gli esplosivi gelatinati o per quelli polverulenti contenenti nitroglicerina, nitroglicole o nitroderivati aromatici, per i quali l'acqua non sarebbe efficace, si procede alla loro distruzione bruciandoli all'aperto, in piccole quantità alla volta, impiegando soltanto miccia a lenta combustione, di lunghezza sufficiente perché il fochino possa mettersi al sicuro.

Dal luogo dove verranno distrutti i residui esplosivi dovranno essere allontanate a distanza di sicurezza tutte le persone non addette alla operazione.

RIEPILOGO DELLE NORME DI SICUREZZA DA ADOTTARE PER LA MANIPOLAZIONE DEGLI ESPLOSIVI DA MINA

Trasporto.

Caricare e scaricare gli esplosivi con cura.

Non gettare mai gli esplosivi dal camion.

Non combattere gli incendi quando questi abbiano raggiunto gli esplosivi. Allontanare tutto il personale fino ad un luogo sicuro e sorvegliare l'area per impedire l'intrusione di estranei.

Immagazzinamento.

Conservare gli esplosivi ed i mezzi di accensione unicamente nei depositi prestabiliti.

Conservare i detonatori e gli inneschi elettrici in scatole, casse e depositi diversi da quelli degli altri esplosivi e negli imballaggi originali.

Conservare le micce lontano dagli infiammabili, dalle sostanze oleose o solventi e dalle fonti di calore, al riparo dall'umidità e dal freddo.

Non lasciare mai gli esplosivi, gli inneschi ed i mezzi di accensione incustoditi e raccogliarne accuratamente tutti i residui.

Tenere sgombre le adiacenze delle polveriere per un raggio di almeno 10 m. da materiale facilmente infiammabile (casse, erbacce, cespugli, ecc.).

Non fumare, non tenere fiammiferi, lampade a fiamma libera o altri fuochi o fiamme nei depositi di esplosivi e quando si manipolano o caricano gli esplosivi.

Non collocare attrezzi o arnesi metallici dove sono conservati gli esplosivi.

Maneggiare con attenzione gli esplosivi ed i mezzi di accensione sia sciolti che imballati evitando cadute o urti; non aprire mai le cassette degli esplosivi nei locali di deposito.

Impiegare solo attrezzi di materiale antiscintilla quando si manipolano gli esplosivi o quando si aprono i loro imballaggi.

Richiudere sempre gli imballaggi che contengono ancora dell'esplosivo.

Impiego.

Non fumare, né portare fiammiferi né altra fonte di fuoco o fiamma, entro 20 m. dal posto in cui si stanno usando o trasportando esplosivi.

Tenere gli esplosivi riparati dall'azione diretta dei raggi solari o da sorgenti di calore.

Trasportare gli esplosivi e i mezzi di accensione, evitando cadute o urti, negli appositi recipienti.

Non portare esplosivi o detonatori nelle tasche degli abiti.

Non inserire niente, eccezion fatta per la miccia nell'estremità aperta di un detonatore.

Non manomettere i detonatori e gli inneschi elettrici.

Non tirare i fili degli inneschi elettrici.

Non usare esplosivi od accessori che siano evidentemente deteriorati o danneggiati.

Distuggere gli esplosivi ed i mezzi di accensione avariati.

Non cercare di riutilizzare o riparare miccia, detonatori, inneschi, o esplosivi di qualsiasi tipo che siano stati immersi in acqua, anche se si sono in seguito asciugati.

Consultare il produttore.

Preparazione delle cariche.

Non preparare le cariche primarie in deposito o vicino ad una quantità di esplosivo eccessiva.

Non inserire forzatamente un detonatore o un innesco elettrico dentro la dinamite.

Inserire il detonatore in un buco praticato nella dinamite con un punteruolo di materiale scintilla.

Preparare le cariche primarie secondo metodi sperimentali e consueti.

Assicurarsi che il bossolo del detonatore sia completamente inserito nella dinamite o nel booster ed assicurarsi che durante il caricamento i reofori o la miccia non vengano sottoposti a tensione.

Quando si innesca lateralmente una cartuccia pesante, chiudere il foro perforato nella cartuccia con nastro adesivo in modo che l'innesco non possa sfilarsi.

Caricamento mine.

Esaminare accuratamente la superficie o il fronte prima della perforazione per determinare la possibile presenza di esplosivi inesplosi.

Non perforare mai dentro canne, culacci o fondelli.

Controllare accuratamente il foro da mina con un bastone di legno o con una corda misuratrice per determinarne le condizioni prima del caricamento.

Accertare le possibilità di pericolo di elettricità statica dovuta al caricamento pneumatico e prendere misure precauzionali adeguate.

Nel caso sussistessero dubbi, consultare il fornitore di esplosivi.

Durante il caricamento, non ammucciare l'esplosivo eccedente vicino a zone di lavoro.

Non caricare un foro con esplosivo dopo che questo sia stato allargato al fondo a mezzo di esplosivo o appena terminata la perforazione, senza assicurarsi che lo stesso non contenga metallo caldo, né materiale che possa bruciare o scottare.

Le temperature al di sopra dei 70°C sono pericolose.

Non perforare in vicinanza di altri fori già caricati con esplosivo.

Non lasciar cadere una cartuccia pesante e di grandi dimensioni direttamente sulla carica primaria.

Evitare di mettere qualsiasi parte non necessaria del corpo sopra il foro durante il caricamento.

Evitare che gli esplosivi, i mezzi di accensione e i fori da mina già caricati possano essere, per una causa qualsiasi, investiti da scintille provenienti dall'uso di attrezzi o da altre possibili sorgenti.

Non connettere i detonatori o gli inneschi elettrici alla miccia detonante, se non secondo i metodi raccomandati dal produttore.

Caricare i fori da mina senza mai forzare o comprimere eccessivamente le cartucce.

Impiegare solo attrezzi di materiale antiscintilla.

Non intasare dinamite che sia stata tolta dalle cartucce.

Non intasare mai una carica primaria.

Intasare l'esplosivo nei fori con sabbia, terra, argilla od altro materiale non combustibile adatto per il borraggio.

Non attorcigliare o danneggiare la miccia o i reofori degli inneschi elettrici durante l'intasamento.

Durante il tiro elettrico.

Sospendere qualsiasi operazione con esplosivi all'aperto anche in galleria con accensione elettrica, al manifestarsi di un temporale.

Tutte le persone devono ritirarsi in zona di sicurezza.

Non svolgere i reofori né usare inneschi elettrici in prossimità di trasmettitori di radiofrequenze, se non da distanze sicure.

In merito consultare il produttore o l'opuscolo "Il tiro elettrico delle mine" sui pericoli delle radiofrequenze.

Non usare inneschi elettrici quando esiste la possibilità di correnti vaganti (dovute ad esempio a linee elettriche ad alta tensione, sottostazioni di trasformazione od altro) senza consultare preventivamente il produttore.

Assicurarsi che siano messi a terra il binario, le manichette dell'aria e dell'acqua, le tubazioni o ogni altro elemento che può condurre eventuali correnti estranee.

Impedire ogni contatto delle connessioni per il tiro elettrico con altre connessioni, col terreno o con la roccia.

Ogni conduttore elettrico deve essere tenuto lontano dai fori caricati e dagli inneschi
Interrompere tutti i conduttori di alimentazione dell'impianto elettrico all'ingresso del sotterraneo, prima di iniziare l'innescamento elettrico delle cariche; porlo in corto circuito e collegarlo a terra.

Provare il circuito elettrico degli inneschi esclusivamente con l'apposito apparecchio (ohmetro) e solo in zona di sicurezza.

Non sparare se il circuito non è stato provato e se la prova non è soddisfacente.

Non manomettere per qualsiasi ragione, l'apparecchio prova circuiti e l'esplosore.

Controllare sempre il funzionamento dell'ohmetro.

Impiegare per ogni tiro elettrico inneschi della stessa fabbrica aventi identiche caratteristiche elettriche.

Non cercare di far brillare un innesco elettrico singolo o un circuito di inneschi elettrici con un quantitativo di corrente inferiore alla minima specificata dal produttore.

Impiegare sempre esplosori appositamente costruiti.

Assicurarsi che tutte le estremità dei reofori da connettere siano lucenti e pulite.

Tenere i reofori degli inneschi e gli altri fili elettrici separati dalla fonte di energia e cortocircuitati finché non sia pronto il brillamento.

Durante spari con miccia.

Maneggiare la miccia con cura per evitare di danneggiare la copertura.

In climi freddi riscaldare appena prima dell'uso per evitare crepe nell'involucro impermeabile.

Non usare miccia corta.

Informarsi circa la velocità di combustione della miccia ed assicurarsi che, dopo l'accensione, vi sia un tempo sufficiente per raggiungere un luogo sicuro.

Non usarne mai meno di 60 cm.

Non tagliare la miccia finché tutto non è pronto per il suo inserimento in un detonatore.

Eliminare 5 cm. all'estremità di ogni rotolo, eseguire i tagli in modo netto e a squadra.

Effettuare l'accoppiamento detonatore-miccia soltanto con una pinza a serraggio appositamente studiata.

Accendere la miccia servendosi degli appositi accenditori.

Non accendere la miccia finché l'esplosivo non sia stato sufficientemente coperto da borraggio onde impedire che scintille volanti vengano a contatto con l'esplosivo.

Allontanare dal fronte ogni materiale che può bruciare se investito da scintille prodotte dalla miccia accesa.

Evitare di causare salti nella combustione della miccia attorcigliandola, arrotolandola, annodandola o creando contatti fra tratti dello stesso o di diversi spezzoni.

Durante lavori in sotterraneo.

Usare solo esplosivi regolarmente omologati.

In presenza di grisou o di altri gas usare soltanto esplosivi di sicurezza.

Non portare mai quantità eccessive di esplosivo in miniera in una sola volta.

Prelevare i materiali esplosivi e i mezzi di accensione nei quantitativi strettamente necessari.

Le rimanenze, dopo il caricamento, devono essere immediatamente riportate ai posti di deposito.

Prima e dopo lo sparo.

Sparare dopo aver dato il segnale convenuto e solo quando la zona pericolosa è sgombra da residui esplosivi, da macchinari e le persone siano al riparo.

Tornare sul fronte solo dopo il prescritto tempo di attesa e quando i fumi degli esplosivi si sono diradati.

Non indagare troppo presto su un colpo fallito.

Seguire regole e regolamenti riconosciuti o, nel caso non ve ne siano, attendere almeno un'ora.

Non perforare, borrare o togliere una carica di esplosivo che non sia saltata.

I colpi falliti dovrebbero essere trattati solo da, o sotto la direzione di una persona competente e con esperienza in materia.

Distruzione degli esplosivi.

Non abbandonare o gettare qualsiasi esplosivo.

Distuggere gli esplosivi seguendo le norme di legge.

In caso di incertezza consultare il produttore.

Non permettere che alcun legno, carta o altro materiale usato nel confezionamento dell'esplosivo venga bruciato in una stufa, in un caminetto o in un altro luogo chiuso o che venga usato per qualsiasi altro scopo.

Il modo di distuggere questi materiali è bruciarli all'aperto in un luogo isolato.

NORME PER L'IMPIEGO DEGLI ESPLOSIVI

DPR 27 aprile 1955, n. 547

Art.1. - Attività soggette.

Le norme del presente Decreto si applicano a tutte le attività alle quali siano addetti lavoratori subordinati o ad essi equiparati ai sensi dell'Art.3, comprese quelle esercitate dallo Stato, dalle Regioni, dalle Provincie, dai Comuni, da altri Enti pubblici e dagli Istituti di istruzione e di beneficenza.

Art.2 - Attività escluse.

Le norme del presente Decreto non si applicano, in quanto la materia è regolata o sarà regolata da appositi provvedimenti:

- a) all'esercizio delle miniere, cave e torbiere;
- b) ai servizi ed impianti gestiti dalle Ferrovie dello Stato;
- c) ai servizi ed impianti gestiti dal ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni;
- d) all'esercizio dei trasporti terrestri pubblici;
- e) all'esercizio della navigazione marittima, aerea ed interna.

Art.3. - Definizione di lavoratore subordinato.

Agli effetti dell'Art.1, per lavoratore subordinato si intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, con o senza retribuzione, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione (omissis).

Art.4. - Obblighi dei datori di lavoro, dei dirigenti e dei preposti.

I datori di lavoro, i dirigenti ed i preposti che esercitano, dirigono o sovrintendono alle attività indicate all'Art.1, devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

- a) attuare le misure di sicurezza previste dal presente Decreto;
- b) rendere edotti i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle presenti norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- c) disporre ed esigere che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

Art.5. - c.s. I datori di lavoro, i dirigenti e i preposti sono tenuti a rendere edotti i lavoratori autonomi dei rischi specifici esistenti nell'ambiente di lavoro in cui siano chiamati a prestare la loro opera (omissis).

Art.6. - Doveri dei lavoratori.

I lavoratori devono:

- a) osservare, oltre le norme del presente Decreto, le misure disposte dal datore di lavoro ai fini della sicurezza individuale e collettiva;
- b) usare con cura i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione predisposti o forniti dal datore di lavoro;
- c) segnalare immediatamente al datore di lavoro, ai dirigenti o ai preposti le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza e di protezione nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui venissero a conoscenza adoperandosi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre dette deficienze o pericoli.
- d) non rimuovere o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza averne ottenuta l'autorizzazione;

e) non compiere di propria iniziativa, operazioni o manovre che non siano di loro competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone.

Art.7. - Produzione, vendita e noleggio per il mercato interno.

Sono vietate dalla data di entrata in vigore del presente Decreto la costruzione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di macchine, di parti di macchine, di attrezzature, di utensili e di apparecchi in genere, destinati al mercato interno, nonché la installazione di impianti, che non siano rispondenti alle norme del Decreto stesso.

Art.34. - Divieti - Mezzi di estinzione - Allontanamento dei lavoratori.

Nelle Aziende o lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio:

- a) è vietato fumare;
- b) è vietato usare apparecchi a fiamma libera e manipolare materiali incandescenti, a meno che non siano adottate idonee misure di sicurezza;
- c) devono essere predisposti mezzi di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili di primo intervento. Detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto;
- d) deve essere assicurato, in caso di necessità, l'agevole e rapido allontanamento dei lavoratori dai luoghi pericolosi.

Art.36. - Lavorazioni pericolose e controllo dei Vigili del Fuoco.

Le aziende e le lavorazioni:

- a) nelle quali si producono, si impiegano, si sviluppano o si detengono prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi;
- b) che, per dimensioni, ubicazione e altre ragioni presentano in caso di incendio gravi pericoli per l'incolumità dei lavoratori, sono soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco competente per territorio.

La determinazione delle aziende e lavorazioni di cui al precedente comma è fatta con Decreto presidenziale, su proposta del Ministro per il Lavoro e la Previdenza Sociale, di concerto con i Ministeri per l'Industria e Commercio e per l'Interno.

Art.38. - Scariche atmosferiche.

Devono essere protetti contro scariche atmosferiche con mezzi idonei:

- a) gli edifici e gli impianti relativi alle aziende ed alle lavorazioni di cui all'Art.36;
- b) i camini industriali che, in relazione all'ubicazione e all'altezza possano costituire pericolo.

Art.40. - c.s.

Le installazioni ed i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere periodicamente controllate e comunque almeno una volta ogni due anni, per accertarne lo stato di efficienza.

Art.329. - Divieto di installazioni elettriche.

Non sono ammesse installazioni elettriche, salvo quanto è disposto negli Artt. 330 e 331, nei luoghi ove esistono pericoli di esplosione o di incendio in dipendenza:

- a) della presenza o sviluppo di gas o miscele esplosive o infiammabili;
- b) della fabbricazione, manipolazione o deposito di materie esplosive.

Il presente articolo non si applica nei riguardi delle installazioni elettriche costituenti parti integranti ed essenziali dei processi chimici di produzione, sempre che siano adottate le necessarie misure di sicurezza.

Art.351. - Campo di applicazione.

Agli effetti dell'applicazione delle norme del presente Titolo (materie e prodotti pericolosi o nocivi), si intendono pericolosi o nocivi i prodotti o materie: infiammabili, esplosivi, corrosivi, a temperature dannose, asfissianti, irritanti, tossici o infettanti, taglienti o pungenti.

Art.352. - Affissione di norme di sicurezza.

Nell'ingresso di ogni stabilimento o luogo dove, in relazione alla fabbricazione, manipolazione, utilizzazione o conservazione di materie o prodotti di cui all'articolo precedente, sussistano specifici pericoli, deve essere esposto un estratto delle norme di sicurezza contenute nel presente Decreto e nelle leggi e regolamenti speciali riferentisi alle lavorazioni che sono eseguite (omissis).

Art.357. - Pavimenti e pareti.

I pavimenti e le pareti dei locali destinati alla lavorazione, alla manipolazione, all'utilizzazione ed alla conservazione di materie infiammabili, esplosivi, corrosive o infettanti, devono essere in condizioni tali da consentire una facile e completa asportazione delle materie pericolose o nocive, che possono eventualmente depositarsi.

Art.358. - Riscaldamenti pericolosi e scintille.

Nella fabbricazione, manipolazione, deposito e trasporto di materie infiammabili od esplosivi e nei luoghi ove vi sia pericolo di esplosione o di incendio per la presenza di gas, vapori o polveri, esplosivi o infiammabili, gli impianti, le macchine, gli attrezzi, gli utensili ed i meccanismi in genere non devono nel loro uso dar luogo a riscaldamenti pericolosi o a produzione di scintille.

Idonee misure contro i riscaldamenti pericolosi o la produzione di scintille devono adottarsi nella scelta ed ubicazione dei locali e dei posti di lavoro e relativo arredamento, rispetto alla distanza dalle sorgenti di calore

Analoghe misure devono essere adottate nell'abbigliamento dei lavoratori.

Art.360. - Riscaldamento dei locali e difesa contro i raggi solari.

Il riscaldamento dei locali nei quali si compiono le operazioni o esistono i rischi indicati nell'Art.358 deve essere ottenuto con mezzi e sistemi tali da evitare che gli elementi generatori o trasmettenti del calore possano raggiungere temperature capaci di accendere le materie pericolose ivi esistenti

Nei casi indicati al primo comma le finestre e le altre aperture esistenti negli stessi locali devono essere protette contro la penetrazione dei raggi solari.

Art.363. - Depositi di diverse qualità di materie o prodotti pericolosi.

Le materie e i prodotti suscettibili di reagire fra di loro dando luogo alla formazione di gas o miscele esplosive o infiammabili devono essere immagazzinati e conservati in luoghi o locali sufficientemente distanziati ed adeguatamente isolati gli uni dagli altri.

Art.389. - Contravvenzioni commesse dai datori di lavoro e dai dirigenti.

I datori di lavoro e i dirigenti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 200.000 a L. 300.00 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 2, 73, 115, 120, 121, 132, 133, 159, 160, 188, 193, 276 primo comma e 319.
Nei casi di maggiore gravità i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 10 .000 a L. 200.000 per la inosservanza delle norme di cui agli Artt. 11, 17, 34, 37, 52, 55, 68, 81, 89, 90, 109, 113, 124, 126, 144, 176, 179, 184, 187, 197, 198, 204, 206, 219, 224, 229, 236, 237, 246, 247, 248, 257, 262, 276

secondo comma, 281, 312, 313, 315, 316, 329, 330, 331, 332, 345, 346, 354, 358, 362, 365, 369, 374, 375 e 387;

c) con l'ammenda da L. 50.000 a L. 100.000 per la inosservanza di tutte le altre norme.

Art.390. - Contravvenzioni commesse dai costruttori e dai commercianti.

I costruttori, i commercianti ed i noleggiatori di macchine, di parti di macchine, di attrezzature, di utensili, di apparecchi in genere, nonché gli installatori di impianti, che non osservano le disposizioni di cui all'Art.7, sono puniti con l'ammenda da L. 50.000 a L. 300.000.

Art.391. - Contravvenzioni commesse dai preposti.

I preposti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 10.000 a L. 20.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 47 secondo e terzo comma, 345 e 346 ultimo comma, nonché per non avere esercitato, ai sensi dell'Art.4, la dovuta vigilanza sui lavoratori per l'inosservanza da parte di questi delle norme indicate alla lettera a) dell'articolo seguente. Nei casi di maggiore gravità i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 5.000 a L. 10.000 per la inosservanza della norma di cui all'Art.5 primo comma, ancorché per non avere esercitato, ai sensi dell'Art.4, la dovuta vigilanza sui lavoratori per l'osservanza da parte di questi delle norme indicate alla lettera b) dell'articolo seguente.

Art.392 - Contravvenzioni commesse dai lavoratori.

I lavoratori sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 2.500 a L. 5.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 6 lettere d) ed e), 34 lettere a) e b), 47 primo comma, 218 secondo comma, 238, 334 e 346 primo e secondo comma. Nei casi di maggiore gravità i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 1.000 a L. 2.500 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 6 lettere a), b) e c), 19, 20 lettere a), b) e c), 24, 47 ultimo comma, 217, ultimo comma e 388 primo comma.

Art.401. - Vigilanza.

La vigilanza sull'applicazione del presente Decreto è affidata al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, che la esercita a mezzo dell'Ispettorato del lavoro.

I fogli di prescrizione dell'Ispettorato del lavoro devono essere tenuti sul luogo di lavoro ed esibiti su richiesta nelle successive visite di ispezione.

Art.402. - Ricorsi.

Le disposizioni impartite dagli ispettori del Lavoro in materia di prevenzione infortuni sono esecutive.

Contro le disposizioni di cui al comma precedente è ammesso ricorso al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale entro il termine di giorni 30 dalla data di comunicazione delle disposizioni medesime. Il ricorso deve essere inoltrato al Ministero predetto tramite l'Ispettorato del lavoro competente per territorio.

Il ricorso non ha effetto sospensivo, salvo i casi in cui la sospensione sia disposta dal Capo dell'Ispettorato del lavoro di cui al comma precedente o dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

È altresì ammesso ricorso al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale entro il termine e con le modalità di cui al secondo comma avverso le determinazioni adottate dagli Ispettori del lavoro in materia di deroghe temporanee ai sensi dell'Art.396.

Art.403. - Registro infortuni.

Le aziende soggette al presente Decreto devono tenere un registro, nel quale siano annotati cronologicamente tutti gli infortuni occorsi ai lavoratori dipendenti, che comportino una assenza dal lavoro superiore ai tre giorni compreso quello dell'evento.

Su detto registro, che deve essere conforme al modello stabilito con Decreto del Ministro per il Lavoro e la Previdenza Sociale, sentita la Commissione di cui all'Art.393, devono essere indicati, oltre al nome, cognome e qualifica professionale dell'infortunato, la causa e le circostanze dell'infortunio, nonché la data di abbandono e di ripresa del lavoro.

Il registro infortuni deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori del lavoro sul luogo di lavoro.

Art.405. - Coordinamento con le disposizioni speciali vigenti in materia.

Le disposizioni di prevenzione degli infortuni sul lavoro contenute nelle vigenti leggi e regolamenti speciali restano ferme in quanto non incompatibili con le norme del presente Decreto, o riguardanti settori o materie da questo non espressamente disciplinati.

Art.406. - Decorrenza.

Il presente Decreto entra in vigore il 1° gennaio 1956. A decorrere da tale data il R.D. 18 gennaio 1899, n. 230, è abrogato.

D.P.R. 19 marzo 1956, n. 302

Art.1. - Funzione integrativa delle norme.

Le norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro contenute nel presente Decreto sono integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

Art.2. - Campo di applicazione.

Sono soggette alle norme del presente Decreto le attività previste dall'Art.1 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, con le esclusioni previste dal successivo Art.2.

Alle norme suddette sono soggetti i datori di lavoro, i dirigenti, i preposti ed i lavoratori, nonché i costruttori ed i commercianti indicati rispettivamente negli Art.4, 5 e 6 e nell'Art.7 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

Art.3. - Anche per le norme del presente Decreto si applicano le disposizioni contenute nei capi I, II e IV del titolo XII del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547

Art.4. - Le imprese che provvedono alla fabbricazione, alla manipolazione, al recupero, alla conservazione, alla distribuzione, al trasporto o alla utilizzazione di esplosivi devono applicare le norme del presente titolo

Restano ferme le disposizioni contenute nel Testo Unico delle leggi di pubblica sicurezza, approvato con R.D. 18 giugno 1931, n. 773, e quelle del relativo Regolamento di esecuzione, approvato con R.D. 6 maggio 1940 n. 635 e successive modificazioni.

Art.5. - Età minima dei lavoratori.

Ai lavori indicati nel primo comma dell'Art.4 non possono essere adibiti i minori di anni 18.

Art.20. - Scelta degli esplosivi.

La scelta degli esplosivi per il loro impiego deve essere fatta tenendo presente la rispondenza del tipo di esplosivo alla natura dei lavori da eseguire.

Art.21. - Istruzione sull'uso degli esplosivi.

Il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori addetti alla custodia, manipolazione ed uso degli esplosivi, istruzioni scritte sulla loro conservazione e sulle cautele particolari da adottare nell'impiego dei vari tipi usati nel cantiere.

Le principali norme devono essere riportate in cartelli affissi alle porte dei depositi ed ai posti di confezionamento delle cariche.

Art.22. - Trasporto degli esplosivi nell'interno dei cantieri.

Gli esplosivi devono essere trasportati negli involucri originali, in cassette chiuse con chiavistelli o in contenitori idonei, tenendo separati gli esplosivi dalle micce e dalle capsule detonanti.

Il trasporto a braccia degli esplosivi ai luoghi di impiego deve essere attuato a mezzo di solide cassette munite di coperchio chiudibile con chiavistello, distinte sia nelle dimensioni che nella dicitura per gli esplosivi e per i detonanti.

Il trasporto degli esplosivi e dei detonanti deve avvenire in tempi diversi oppure a mezzo di lavoratori diversi, i quali non possono essere muniti di lampade a fiamma.

Gli esplosivi trasportati su veicoli devono essere contenuti in imballaggi idonei, stabilmente collocati.

I mezzi di trasporto devono essere costruiti in modo da impedire la caduta di scintille o di elementi brucianti sulle casse o sui recipienti contenenti gli esplosivi.

È vietato l'impiego di mezzi di trasporto che diano luogo a produzione di scintille o fiamme, salvo efficaci protezioni.

Art.23. - Disgelamento e asciugamento delle cartucce.

Il disgelamento degli esplosivi deve essere effettuato possibilmente di giorno, sotto la direzione di un sorvegliante ed in posti isolati, a conveniente distanza dai luoghi dove si eseguono altri lavori.

Il disgelamento degli esplosivi deve essere eseguito esclusivamente in recipienti riscaldati a bagnomaria, evitando il contatto dell'acqua con gli esplosivi.

È vietato operare il disgelamento degli esplosivi esponendoli al fuoco o alle fiamme oppure collocandoli su fornelli accesi o riscaldati o portandoli sulla persona.

Le dinamiti congelate non devono essere tagliate, perforate, divise, radunate, compresse battute o in altro modo sollecitate con corpi duri.

Art.24. - Dinamiti alterate.

Le dinamiti alterate, sciolte o in cartucce, quando emanano odore acre o vapori rutilanti o si presentano fortemente trasudate, non devono essere usate ma distrutte al più presto possibile.

La distruzione deve essere fatta da lavoratori appositamente incaricati e sotto la vigilanza di persona competente, bruciando l'esplosivo per piccole quantità, disponendolo a strisce o in cartucce aperte ai due capi messe una di seguito all'altra.

L'accensione deve essere fatta ad uno degli estremi con una miccia a lenta combustione e di lunghezza sufficiente in modo che dopo l'accensione della miccia il lavoratore possa mettersi al sicuro.

È vietato l'uso di detonanti.

La distruzione deve essere fatta all'aperto, in luogo isolato e non pietroso, al quale sia, con opportune segnalazioni, interdetto l'avvicinamento di persone, Essa deve essere eseguita in modo da evitare danni nel caso che la dinamite, anziché bruciare, esploda.

Art.25. - Distribuzione degli esplosivi per l'impiego.

La consegna degli esplosivi deve essere effettuata dal consegnatario ai lavoratori incaricati del ritiro in misura non eccedente il fabbisogno giornaliero per i lavori in corso.

È vietata la consegna di esplosivi avariati, dei quali non si deve far uso nelle mine.

La distribuzione degli esplosivi ritirati deve essere effettuata immediatamente prima del caricamento delle mine ed in misura non eccedente il fabbisogno di ogni singola squadra.

È vietata la consegna di dinamiti congelate.

La dinamite e gli altri esplosivi congeneri devono essere consegnati in cartucce, i cui involucri devono essere integri.

Gli inneschi devono essere consegnati nel numero strettamente necessario e solamente in appositi contenitori

L'esplosivo non adoperato deve essere in ogni caso restituito dai lavoratori alla persona incaricata prima di abbandonare il lavoro.

Art.26. - Innescamento delle cartucce.

L'innescamento delle cartucce (preparazione delle smorze) deve essere eseguito nel seguente modo:

- 1) L'accoppiamento miccia-detonatore deve essere fatto a distanza di sicurezza. Per fissare la miccia alla capsula di innesco si deve far uso esclusivamente di pinze o tenaglie, le quali non possono essere composte di elementi di ferro o di acciaio. È vietato schiacciare la capsula di innesco con i denti;

- 2) L'applicazione dei detonatori alle cartucce deve essere fatta sulla fronte di sparo a misura del loro impiego e a distanza di sicurezza da quantitativi anche piccoli di esplosivi. Le cartucce innescate devono essere di mano in mano introdotte nei fori da mina, evitando in ogni caso il loro accumulo.

Art.27. - Licenza per il mestiere del fochino.

Le operazioni di:

- a) disgelamento delle dinamiti;
- b) confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina;
- c) brillamento delle mine, sia a fuoco che elettrico;
- d) eliminazione delle cariche inesplose.

Devono essere effettuate esclusivamente da personale munito di speciale licenza, da rilasciarsi, su parere favorevole della Commissione tecnica provinciale per gli esplosivi, dal Prefetto previo accertamento del possesso dei requisiti soggettivi di idoneità da parte del richiedente all'esercizio del predetto mestiere.

La Commissione, di cui al comma precedente, è integrata da due Ispettori del lavoro, di cui uno laureato in ingegneria e uno in medicina.

La Commissione deve accertare nel candidato il possesso:

- a) dei requisiti fisici indispensabili (vista, udito, funzionalità degli arti);
- b) della capacità intellettuale e della cultura generale indispensabili;
- c) delle cognizioni proprie del mestiere;
- d) della conoscenza delle norme di sicurezza e di legge riguardanti l'impiego degli esplosivi nei lavori da mina.

Gli aspiranti alla licenza devono far pervenire alla Prefettura competente una domanda in carta libera specificante l'oggetto della richiesta, le generalità del richiedente, il domicilio o recapito.

All'esame gli aspiranti devono esibire il libretto di lavoro e gli eventuali documenti del lavoro prestato.

A datare dal 1° luglio 1958, potranno essere incaricati delle mansioni indicate nel primo comma del presente articolo soltanto i fochini muniti di licenza.

Fino al 30 giugno 1960, i fochini che dimostrano di aver esercitato il mestiere ininterrottamente da tre anni, possono ottenere la licenza senza esame.

Art.28. - Micce.

Prima di essere applicate ai detonatori, devono essere accuratamente esaminate per accertare la loro integrità. Esse devono essere tagliate in lunghezza tale che il lavoratore adibito all'accensione abbia il tempo necessario per mettersi al sicuro.

Nei luoghi umidi si devono usare micce incatramate; per le mine subacquee o praticate in terreni acquitrinosi devono essere impiegate micce ad involucro impermeabile.

Periodicamente devono essere controllate la velocità di combustione della miccia e le caratteristiche del dardo.

Art.29. - Caricamento delle mine.

I fori da mina devono essere caricati immediatamente prima del brillamento.

Durante dette operazioni, sul luogo di impiego devono essere tenuti soltanto i quantitativi di esplosivo e di detonatori o di cartucce innescate, indispensabili a garantire la continuità delle operazioni.

Durante le operazioni di caricamento delle mine deve essere presente soltanto il personale addetto.

È vietato annodare le micce fra loro in matasse o comunque piegare con piccoli raggi di curvatura o sottoporle a trazione, torsione o compressione.

È vietato utilizzare, per nuove mine, canne o fori da mina preesistenti.

L'intasamento o borrhaggio deve essere fatto con materie prive di granelli o noduli quarzosi, piritosi o metallici.

Le cartucce di esplosivo devono essere spinte nei fori da mina soltanto mediante bacchette di legno.

Le cartucce a polvere, da adoperare nei luoghi umidi, devono essere a doppia impermeabilizzazione.

Le cartucce innescate e non utilizzate devono essere separate dall'innesco.

Art.30. - Detonatori elettrici.

I detonatori elettrici che presentano deformazioni, anomalie o deterioramenti anche lievi, devono essere scartati e distrutti.

Il trasporto dei detonatori elettrici deve essere effettuato con le modalità indicate nell'Art.22; le cassette devono essere suddivise in scomparti, per tenere distinti i detonatori stessi per numero di ritardo.

In una stessa volata non devono essere impiegati detonatori provenienti da fabbriche diverse.

Art.31. - Isolamento e controllo dei circuiti elettrici di brillamento.

I conduttori dei detonatori elettrici non devono essere sottoposti a sforzi di trazione durante e dopo i collegamenti.

Si deve evitare che parti nude dei conduttori vengano a contatto con le parti rocciose e si trovino immerse nell'acqua.

Le giunzioni dei conduttori a mano a mano che vengono effettuate, devono essere rivestite con isolante

Il collegamento finale dei conduttori capilinea al tratto di circuito principale deve essere eseguito da un solo operaio, previo allontanamento degli altri lavoratori.

Il collegamento del circuito principale alla fonte di energia deve costituire l'ultima operazione immediatamente prima del brillamento.

Il controllo del circuito deve essere effettuato con apposito Ohmetro; in sotterraneo devono essere sempre disponibili due Ohmetri, di cui uno di riserva.

Nel caso che, a caricamento completato, venga riscontrata la non continuità del circuito e l'inconveniente risieda nel difettoso funzionamento di uno o più detonatori, non si deve procedere alla loro rimozione scaricando a mano le relative mine; solo nel caso che se ne possa togliere facilmente l'intasamento, si può aggiungere una nuova cartuccia innescata nell'interno della canna, inserendola nel circuito; ove l'intasamento non possa esser tolto senza pericolo, i detonatori difettosi devono essere esclusi dal circuito.

Se a volata partita si accerti che le mine con detonatore difettoso non sono esplose, si deve procedere come indicato nell'Art.37.

Art.32. - Per il brillamento elettrico delle mine è vietato l'uso della corrente di linea.

Gli esploditori portatili a magnete devono essere muniti di un dispositivo a chiave asportabile o di altro equivalente, senza il quale il circuito di accensione non possa essere inserito.

Gli apparecchi esploditori e di controllo devono essere a tenuta stagna.

Gli esploditori portatili a batteria di pile o di accumulatori devono essere posti in cassetta chiusa e devono essere provvisti di uno speciale contatto a ritorno automatico per realizzare la connessione fra batteria e conduttori d'accensione con chiave di comando asportabile.

La connessione deve poter avvenire soltanto esercitando sul contatto una pressione e deve immediatamente interrompersi automaticamente.

Le chiavi di comando degli esploditori di cui al secondo e terzo comma devono essere tenute costantemente in custodia dal lavoratore incaricato dei collegamenti e della verifica del circuito.

I dispositivi di comando dei contatti e gli eventuali apparecchi di controllo devono essere contenuti in custodia a tenuta stagna.

Art.33. - Precauzioni per il brillamento elettrico.

È vietato l'impiego dell'accensione elettrica ogni qualvolta siano in corso temporali entro un raggio di 10 km. dal posto di brillamento delle mine.

Nel caso che il temporale sopravvenga durante la fase di caricamento, l'operazione deve essere sospesa ed i lavoratori devono essere allontanati dal fronte di lavoro.

È comunque vietato impiegare il brillamento elettrico delle mine quando linee elettriche e telefoniche, condutture e funi metalliche o binari si estendano a meno di 30 m. dal punto in cui il circuito dei reofori degli inneschi elettrici si connette alla linea di collegamento con l'esploditore.

Art.34. - Segnale di accensione.

L'accensione delle mine deve essere preannunciata con segnale di tromba dal capo squadra minatore o da un lavoratore appositamente incaricato.

Esso deve dare tempestivamente ad alta voce l'avvertimento di ritirarsi per tutti coloro che si trovano nelle vicinanze.

Art.35. - Accensione delle mine.

Le mine devono essere normalmente fatte esplodere nei periodi di riposo tra una muta e l'altra dei lavoratori oppure in ore prestabilite, in modo che sia facilitata l'adozione delle necessarie cautele.

Detto obbligo si estende anche ai cantieri attigui, quando in essi sussista pericolo per effetto dell'esplosione.

I dirigenti di questi cantieri devono essere tempestivamente avvertiti.

Quando sia necessario devono essere prestabiliti posti nei quali i lavoratori possono mettersi al sicuro.

Nella escavazione dei pozzi si devono stabilire, ove sia necessario, solidi impalcati di tramezzo e agevoli scale per il pronto allontanamento dell'operaio accenditore.

Art.36. - Tempo di attesa dopo lo sparo.

È vietato accedere al luogo di sparo prima che siano trascorsi almeno quindici minuti dall'ultimo colpo.

Detto limite può essere ridotto a dieci minuti quando si tratti di mine in luogo aperto.

Quando sia accertato od esista il dubbio che una o più mine non siano esplose, non si deve accedere alla fronte di lavoro prima che siano trascorsi almeno trenta minuti dall'ultimo colpo.

I tempi suddetti devono essere misurati dal caposquadra minatore.

Il ritorno dei lavoratori alla fronte di sparo deve avvenire dopo segnale acustico dato dal caposquadra.

Art.37. - Mine inesplose.

La mina mancata non deve essere scaricata.

Si può provocarne l'esplosione con una cartuccia sovrapposta alla prima, soltanto se può essere tolto facilmente l'intasamento senza far uso di strumenti di ferro o di acciaio e senza urti con corpi duri. Quando ciò non sia possibile, si deve praticare un'altra mina

lateralmente a quella inesplosa per procurarne lo scoppio, non dovendosi lasciare abbandonate mine cariche inesplose.

Il nuovo foro deve essere praticato in modo da non incontrare il foro che contiene la carica inesplosa

Art.38. - Misure di sicurezza dopo lo sparo.

Trascorsi i tempi di sicurezza indicati nell'Art.36, il caposquadra minatore, con i lavoratori strettamente necessari, deve provvedere:

- a) al disgaggio di sicurezza;
- b) all'accurata ispezione della fronte di sparo per individuare le eventuali mine non esplose;
- c) all'accertamento della eventuale esistenza di residui di esplosivo nei fondelli.

Nel caso di mine inesplose e ove non sia rintracciabile la mina gravida sulla fronte e sia perciò presumibile l'avvenuta asportazione della stessa, si devono ricercarne attentamente i frammenti nel materiale abbattuto.

In tal caso la rimozione del materiale deve essere effettuata con cautela.

È vietato scaricare l'esplosivo di cui sia stata accertata l'esistenza nei fondelli residui; esso deve essere fatto esplodere mediante una carica sovrapposta.

I fondelli residui devono essere accuratamente ricercati e messi in evidenza con appositi segnali indicatori, affinché siano evitati nella perforazione di nuovi fori.

I nuovi fori devono essere aperti parallelamente ed a sufficiente distanza dai fondelli residui.

Art.53. - Contravvenzioni commesse dai datori di lavoro e dai dirigenti.

I datori di lavoro e i dirigenti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 200.000 a L. 300.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 6 secondo comma, 7 primo, secondo, terzo e quarto comma, 9, 13, 14 primo e secondo comma, 15, 16, 17, 18, 20, 23 primo e secondo comma, 24 primo e secondo comma, 29 primo, secondo, terzo, quinto, sesto, settimo, ottavo e nono comma, 30, 31 primo, secondo, terzo, quarto, quinto e sesto comma, 32 primo, secondo, terzo e quinto comma, 33, 34 primo comma, 35, 36 primo, secondo e terzo comma e 37. Nei casi di maggiore gravità, i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 100.000 a L. 200.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 5, 6 primo comma, 8, 10, 11, 14 terzo comma, 22, 24 quarto comma, 27 primo comma, 28 secondo e terzo comma;
- c) con l'ammenda da L. 50.000 a L. 100.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 19, 21 e 52.

Art.56. - Contravvenzioni commesse dai preposti.

I preposti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 10.000 a L. 20.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 7 quarto e sesto comma, 10, 11, 12, 22 primo, secondo, terzo e quarto comma, 23 primo, secondo e terzo comma, 24 primo, secondo e terzo comma, 25 primo, secondo, terzo e quarto comma, 29 primo, secondo, terzo, quarto, quinto, sesto, settimo e nono comma, 30 primo e terzo comma, 31 primo, secondo, terzo, quarto, quinto e sesto comma, 32 primo e secondo comma, 33, 34, 35 terzo comma, 36, 37 e 38. Nei casi di maggiore gravità, i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 5.000 a L. 10.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 24 quarto comma, 26 e 28 primo comma.

Art.57. - Contravvenzioni commesse dai lavoratori.

I lavoratori sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 2.500 a L. 5.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 7 primo, quarto e quinto comma, 10, 12, 13 secondo comma, 22 primo e terzo comma, 23 terzo e quarto comma, 24 secondo e terzo comma, 25 quinto comma, 29 quarto, sesto, settimo e nono comma, 31 primo, secondo e sesto comma, 32 quarto comma, 34, 36 primo, secondo e quinto comma, 37 secondo e terzo comma e 38 secondo, quarto e quinto comma. Nei casi di maggiore gravità, i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 1.000 a L. 2.500 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 24 quarto comma, 26, 28 primo comma.

Art.58. - Decorrenza.

Il presente Decreto entra in vigore il 1° maggio 1956.

La norma contenuta nell'Art.84 del D.P.R. 2 aprile 1955, n. 547, è abrogata.

D.P.R. 20 marzo 1956, n. 320

Art.1. - Campo di applicazione.

Le norme di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro contenute nel presente Decreto si applicano ai lavori eseguiti in sotterraneo per costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi e opere simili, a qualsiasi scopo destinati, ai quali siano addetti lavoratori subordinati ai sensi dell'Art.3 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

Per le gallerie di lunghezza non superiore ai 50 m., si applicano solamente le norme dei capi II, VII, VIII e X.

Le disposizioni contenute nei capi XI, XII e XIII si applicano anche ai lavori esterni connessi a quelli in sotterraneo, in sostituzione delle norme previste, per la stessa materia, dal D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, contenente norme generali per l'igiene del lavoro.

Art.2. - Esclusione.

Sono escluse dal campo di applicazione delle presenti norme, in quanto vi provvedono altre disposizioni:

- a) le miniere, cave e torbiere;
- b) i comuni pozzi idrici;
- c) gli altri pozzi, i cunicoli e i vani sotterranei facenti parte o costituenti opere complementari od accessorie degli edifici;
- d) le fondazioni di opere di qualsiasi specie.

Art.3. - Applicazione delle altre disposizioni per la prevenzione degli infortuni e per l'igiene del lavoro.

Nella esecuzione dei lavori indicati nell'Art.1 devono essere osservate, in quanto aventi per oggetto argomenti non espressamente disciplinati dal presente Decreto, anche le disposizioni dettate:

- a) nel D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, contenente norme generali per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e successive modificazioni ed integrazioni;
- b) nel D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164, contenente norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- c) nel D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, contenente norme generali per l'igiene del lavoro.

Art.5. - Soggetti tenuti all'osservanza delle norme.

Alla osservanza delle norme del presente Decreto sono tenuti, per quanto loro spetti e compete, coloro che esercitano le attività ed eseguono i lavori indicati nell'Art.1, i dirigenti, i preposti ed i lavoratori addetti.

Art.6. - Direzione e sorveglianza dei lavori.

La direzione e la sorveglianza dei lavori soggetti alle norme del presente Decreto devono essere affidate a persone competenti, che abbiano una esperienza diretta dei lavori in sotterraneo.

Art.23. - Brillamento delle mine.

L'accensione delle mine nei pozzi deve essere fatta elettricamente, quando non sia possibile riportare il capo della miccia esternamente al pozzo.

Art.41. - Impiego degli esplosivi - Disposizioni di carattere generale.

Le imprese che impiegano esplosivi, oltre alle disposizioni delle leggi e dei regolamenti della pubblica sicurezza ed alle altre relative alla stessa materia, devono osservare le disposizioni contenute nel presente capo.

Art.42. - Elenco degli esplosivi e dei mezzi di accensione.

Nei lavori in sotterraneo possono essere impiegati soltanto gli esplosivi ed i mezzi di accensione relativi, riconosciuti e registrati in apposito elenco approvato con Decreto del Ministro per il Lavoro e per la Previdenza Sociale, su richiesta dei fabbricanti.

Gli esplosivi sono distinti in comuni e di sicurezza, comprendendo in questi ultimi gli esplosivi che rispondono a buoni requisiti di sicurezza contro il grisou e le polveri infiammabili.

Per ciascun esplosivo di sicurezza l'elenco indicherà la carica limite.

In detto elenco non possono essere iscritti esplosivi ad ossidazione incompleta, il cui impiego è perciò vietato.

Art.43. - Iscrizione e classificazione.

L'iscrizione degli esplosivi e dei mezzi di accensione nell'elenco di cui all'articolo precedente e la loro assegnazione all'una o all'altra delle due categorie ha luogo con Decreto del Ministro per il Lavoro e per la Previdenza Sociale, in conformità al riconoscimento ed alla classificazione già effettuata da parte del Ministero dell'Interno, ai sensi dell'Art.53 del Testo Unico delle leggi di pubblica sicurezza approvato con R.D. 18 giugno 1931, n. 733.

I fabbricanti, nell'inoltrare domanda al Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale per l'iscrizione degli esplosivi e dei mezzi di accensione nel succitato elenco, devono fornire i seguenti dati:

- a) denominazione degli esplosivi e dei mezzi di accensione;
- b) stabilimenti che li producono;
- c) natura e caratteristiche degli esplosivi e dei mezzi di accensione;
- d) gas prodotti dall'esplosione, dedotti dai calcoli ed indicati con le percentuali in volume ed in peso;
- e) risultati delle prove eseguite per accertare, quando occorra, la sicurezza contro il grisou e le polveri infiammabili;
- f) temperatura di congelamento per gli esplosivi alla nitroglicerina.

Art.44. - Controllo della temperatura all'interno dei depositi.

I depositi contenenti esplosivi alla nitroglicerina devono essere provvisti di termometri a massima e minima.

Art.45. - Sosta degli esplosivi in sotterraneo.

Negli intervalli di tempo intercorrenti tra il trasporto e la loro utilizzazione, gli esplosivi non devono essere depositati, nell'interno delle gallerie o in prossimità degli altri luoghi di impiego, in misura eccedente il fabbisogno di ogni squadra.

I detonatori, già applicati alle micce e gli esplosivi devono essere custoditi entro distinti e robusti cassoni muniti di coperchio chiudibile a chiave.

Detti cassoni devono essere sistemati a conveniente distanza tra loro dai posti di lavoro e da quelli di impiego.

Art.46. - Controllo delle micce.

Il controllo della velocità di combustione delle micce deve essere effettuato periodicamente ed i risultati devono essere annotati su apposito registro.

Il registro deve essere tenuto in cantiere a disposizione degli Ispettori del lavoro.

Art.47. - Applicazione dei detonatori alle micce.

L'applicazione dei detonatori alle micce deve essere effettuata in garitte o locali completamente distinti, siti all'esterno del sotterraneo ed a distanza non minore di 25 m. dai depositi degli esplosivi, dai luoghi di lavoro e dai baraccamenti.

Detta operazione deve essere eseguita in presenza di non più di 200 detonatori e solo facendo uso delle apposite pinze di sicurezza.

Nelle garitte e nei locali di cui al primo comma è vietato tenere quantitativi, anche minimi, di esplosivo.

Art.48. - Tempo di attesa dopo lo sparo.

Effettuato lo sparo delle mine, è consentito l'accesso al cantiere solo quando i gas e le polveri prodotti dall'esplosione siano stati eliminati e si sia potuta acquistare la presunzione che nessuna mina è rimasta inesplosa.

Art.49. - Misure precauzionali relative al brillamento elettrico.

Prima di introdurre nei fori da mina le cartucce innescate, tutte le linee elettriche entranti in sotterraneo devono essere interrotte con coltelli sezionatori sistemati all'esterno.

I tratti di linee entranti in sotterraneo devono essere posti in corto circuito e collegati elettricamente a terra.

Le lampade e gli apparecchi elettrici spostabili devono essere rimossi dal fronte di lavoro prima di iniziare l'operazione di carica.

L'illuminazione del fronte deve essere garantita o con fari elettrici, alimentati da generatori ad aria compressa o da accumulatori o con lampade portatili non a fiamma libera.

I binari e tutte le condutture metalliche devono essere collegati elettricamente a terra con dispersori, presentanti piccolissima resistenza ed installati a regola d'arte fuori dal sotterraneo.

Art.50. - Prova dei circuiti elettrici.

La prova del circuito di accensione deve farsi ad una distanza non inferiore ai 150 m. dal fronte minato e soltanto dopo che tutti i lavoratori si siano allontanati e posti al sicuro.

Art.51. - Fonti di energia per il brillamento elettrico.

Per il brillamento elettrico delle mine, devono essere usati esclusivamente esploditori portatili autonomi.

Art.52. - Misure di sicurezza in caso di temporale.

È fatto obbligo di apprestare nel cantiere un idoneo sistema di segnalazione che consenta di dare ai lavoratori che si trovano nell'interno del sotterraneo disposizioni per la sospensione immediata del lavoro e per mettersi al sicuro dal pericolo di esplosione all'approssimarsi di condizioni atmosferiche temporalesche nella zona del cantiere, quando si faccia uso di accensione elettrica.

Art.77. - Scavi in terreni grisutosi e misure di sicurezza contro le esplosioni - Impiego degli esplosivi di sicurezza.

È consentito solo l'uso di esplosivi di sicurezza antigrisutosi dichiarati tali dal fabbricante e classificati nell'elenco di cui agli Artt.42 e 43 del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

L'accensione delle mine deve essere fatta elettricamente dall'esterno.

Tutto il personale deve essere fatto uscire dal sotterraneo durante la fase di accensione delle mine.

Art.105. - Contravvenzioni commesse dai datori di lavoro e dai dirigenti.

I datori di lavoro e i dirigenti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 200.000 a L. 300.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 6, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 29, 30, 33, 34, 35 primo e secondo comma, 38 primo e secondo comma, 39, 42 primo comma, 46 primo comma, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54 secondo comma, 55, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 84 primo comma, 89, 95, 96, 97 primo e secondo comma, 99, 100, 101 e 102. Nei casi di maggiore gravità i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi. Alle stesse penalità soggiacciono i datori di lavoro e i dirigenti che non osservano le prescrizioni rilasciate dall'Ispettorato del Lavoro ai sensi dell'Art.30 ultimo comma;
- b) con l'ammenda da L. 100.000 a L. 200.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 7, 11, 18, 22, 24, 26 primo comma, 27 primo, terzo, quarto e quinto comma, 28, 31, 32 primo, secondo e terzo comma, 36, 37, 40, 45 secondo comma, 53, 57, 61, 62, 63 primo e terzo comma, 64, 65 lettere a), c) e d), 66, 68, 69, 81, 82, 83, 85, 86, 87 primo e secondo comma, 88 primo, secondo, terzo, quarto, quinto, ottavo e nono comma, 90, 91, 92, 94 primo, secondo e quarto comma, 103 e 104. Alle stesse penalità soggiacciono i datori di lavoro e i dirigenti che non osservano le prescrizioni rilasciate dall'Ispettorato del Lavoro ai sensi degli Artt. 88 sesto comma e 94 terzo comma;
- c) con l'ammenda da L. 50.000 a L. 100.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 8, 9, 25 primo e quinto comma, 26 secondo comma, 44, 46 secondo comma, 54 primo comma, 56, 58, 59, 60, 63 secondo comma e 93;
- d) con l'ammenda di L. 5.000, con un massimo di L. 100.000, per ogni lavoratore cui si riferisce l'inosservanza delle norme di cui agli Articoli 12, 38 terzo comma e 67.

Art.106. - Contravvenzioni commessa dai preposti.

I preposti sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 10.000 a L. 20.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 19, 45, 47, 48, 49 primo, secondo e terzo comma, 50, 75 lettere a) e c), 77 terzo comma, 79 e 80. Nei casi di maggiore gravità. i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 5.000 a L. 10.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 10, 25 terzo e quarto comma, 27 quarto comma, 28 secondo e terzo comma, 58 primo comma, 59, 65 lettere a), c) e d), 76 e 85 quinto comma.

Art.107. - Contravvenzioni commesse dai lavoratori.

I lavoratori sono puniti:

- a) con l'ammenda da L. 2.500 a L. 5.000 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 28 secondo comma, 47 secondo comma, 75 lettera c), 100 terzo comma. Nei casi di maggiore gravità i trasgressori sono puniti con l'arresto fino a tre mesi;
- b) con l'ammenda da L. 1.00 a L. 2.500 per l'inosservanza delle norme di cui agli Artt. 10, 12 primo comma, 25 secondo comma, 27 secondo comma, 58 secondo comma, 64 primo comma, 65 lettera b) e 88 settimo comma.

Art.108. - Decorrenza.

Il presente Decreto entra in vigore il 1° luglio 1956.

D.P.R. 20 marzo 1956, n. 321

Art.30. - Brillamento delle mine.

Per il deposito, il trasporto, la manipolazione e l'impiego degli esplosivi per il brillamento delle mine nei lavori in cassoni ad aria compressa, oltre alle norme contenute nel Testo Unico dei regolamenti di pubblica sicurezza e negli altri provvedimenti vigenti in materia, devono essere osservate le seguenti disposizioni:

- a) nell'interno dei cassoni si devono usare esplosivi che sviluppino il meno possibile gas tossici ed a bilancio positivo di ossigeno;
- b) quando si operi in presenza di grisou o di altri gas infiammabili, si devono impiegare esclusivamente esplosivi aventi buoni requisiti di sicurezza contro detti gas;
- c) l'accensione delle mine deve avvenire di preferenza elettricamente, a meno che non si tema la presenza di gas infiammabili, nel qual caso l'accensione elettrica è obbligatoria;
- d) prima del brillamento delle mine, i lavoratori devono uscire dai cassoni e le portelle di comunicazione fra le campane ed i cassoni stessi devono essere chiuse.

I lavoratori possono sostare in campana se, a giudizio di chi dirige il lavoro, ciò non costituisca pericolo.

Dopo il brillamento delle mine il lavoro non può essere ripreso prima che l'aria sia stata sufficientemente depurata.

FACSIMILE

Domanda (in carta bollata) per ottenere la “licenza per esercitare il mestiere di fochino”, da inoltrare all’indirizzo sottoelencato tramite la Questura della Provincia.

Ill.mo Sig. PREFETTO DELLA PROVINCIA di.....

Il Sottoscrittonato a
.....(Prov.....), Il.....e residente a
.....via.....n.....

in ottemperanza a quanto prescritto dall’Art.27 del D.P.R. 19 marzo 1956 n 302, chiede che gli venga rilasciata la licenza per esercitare il mestiere di fochino, per il brillamento di mine con innesco a fuoco (e/o elettrico).

Prega voler cortesemente indirizzare l’avviso di convocazione agli esami al seguente recapito:

presso.....

Allega una marca da bollo da L.....per la licenza.

Con osservanza.

....., li.....

Firma autenticata

.....

Stabilimento Grafico
PIROLA EDITORE S.p.A.
20135 Milano, via Comelico 24
Telefono (02) 548.80.61 / 2 / 3 / 4
M - 391/2 - T - Settembre 1983