

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

Recita un vecchio adagio:

***“lavorando con l’esplosivo  
è possibile commettere un errore  
ma difficilmente è possibile  
commetterne due”***

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

nella premessa della nota, riguardo alla scelta della tecnica di scavo, si legge:

..... nella decisione si deve tenere conto  
delle **caratteristiche dell'ammasso**  
da attraversare .....

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

La tecnica del “drill & blast” è in realtà  
**un sistema**

che parte dal **progetto** ed arriva fino alla  
**messa in sicurezza del fronte**  
e delle zone adiacenti;  
ogni anello della catena deve garantire  
**il corretto esito e la piena sicurezza**

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

## **IL PROGETTO, ovvero:**

- redatto per i singoli tratti omogenei di galleria
- in funzione delle caratteristiche dell'ammasso quali:
  - resistenza a compressione
  - grado di fratturazione e sua geometria
  - acqua
  - gas
- tipi/i di esplosivo, di inneschi e collegamento
- schema di volata

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

Le scelte operate nel progetto, ovvero

- tipo di esplosivo
- diametro dei fori e delle cartucce
- distribuzione spaziale (n° fori e n° cartucce per foro)
- modalità di borraggio
- numeri dei ritardi impiegati
- geometria e caratteristiche della rinora e della profilatura

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**SONO ESSENZIALI PER REALIZZARE UN  
CORRETTO LAVORO DI SCAVO**

**Il progetto deve essere oggetto di  
verifica sul campo  
mediante volate di prova**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESECUZIONE DEI LAVORI,**

**ovvero:**

- **rispetto pieno delle prescrizioni progettuali**
- **formazione del personale**
- **utilizzo di attrezzature idonee**
- **verifica continua delle condizioni dell'ammasso**
- **feedback tempestivo con il Progettista al variare delle caratteristiche del fronte**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESECUZIONE DEI LAVORI,**

**ovvero:**

- **redazione di POS adeguato che fa proprio il progetto; nel POS inoltre devono essere descritte:**
  - **le modalità di trasporto fino al fronte**
  - **la distanza minima dal fronte oltre la quale è possibile proseguire altri lavori durante il caricamento**



***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

- **il personale impegnato**
- **le disposizioni e le precauzioni prima, durante e dopo il tiro riguardo alla gestione degli impianti, alla respirabilità dell'aria, al controllo dell'abbattuto ed al riconoscimento ed al trattamento dei colpi mancati**

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **IL FOCHINO:**

- **tutto il personale addetto a:**
    - **caricamento fori**
    - **innesco delle cariche**
    - **brillamento**
    - **eliminazione cariche inesplose (compresa la distruzione di quelle avanzate)**
- deve essere provvisto della patente di fochino**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**IL CAPOFOCHINO:**

- **fochino che coordina la squadra dei fochini**
  - **vigila sulla corretta esecuzione del progetto di volata**
  - **verifica i collegamenti**
  - **nel tiro elettrico misura anche la resistenza del circuito**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**LAVORI DI MANOVALANZA**

**il personale sprovvisto della patente di fochino può essere impiegato esclusivamente ai seguenti lavori:**

- **preparazione della zona del fronte**
- **scarico delle cassette degli esplosivi**

**In ogni caso anche questo personale deve essere adeguatamente formato e deve essere alla diretta dipendenza del capofochino**

## ***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

### ***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

#### **IL TECNICO COMPETENTE PREPOSTO AL FRONTE:**

è la nuova figura introdotta dalla linea guida

- ***“è in grado di identificare e valutare i pericoli esistenti e quelli prevedibili nelle lavorazioni in prossimità del fronte ed ha l'autorità per intervenire”***

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**IL TECNICO COMPETENTE PREPOSTO AL  
FRONTE:**

questa figura possiede quindi **due requisiti**  
essenziali allo svolgimento della sua attività:

- 1. conoscenze e capacità tecniche specifiche**
- 2. autorità ed autonomia di intervento**

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **TIRO CON INNESCO ELETTRICO:**

L'attivazione del **detonatore elettrico** si ottiene mediante il passaggio di una determinata corrente elettrica, generata da un **esploditore** e trasmessa dalla **linea di tiro**, su un **ponticello** presente nel detonatore; questi, riscaldandosi per **effetto joule** inizia la reazione esplosiva e la trasmette alla carica

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

- **La resistenza totale del sistema è data dalla somma delle resistenze dei singoli detonatori (collegamento in serie) o dalla metà di questa (collegamento serie-parallelo) sommata alla resistenza della linea di tiro. E' chiaro che per un dato schema di volata la resistenza varia in funzione della lunghezza della linea di tiro**



***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**TIRO CON INNESCO NON ELETTRICO:**

Il detonatore è provvisto di un tubicino sulla cui superficie interna è depositato un film esplosivo. Energizzando opportunamente un punto qualsiasi del tubetto mediante altro detonatore o nodo di miccia detonante, si genera un'onda esplosiva che percorre il tubetto fino al detonatore attivandolo.

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**I tubetti dei detonatori della volata vengono raccolti in mazzi (il numero massimo dei tubetti per mazzo è fissato dal produttore) ed ogni mazzetto viene attivato come già detto mediante altro detonatore o nodo di miccia detonante**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**TIRO CON INNESCO ELETTRICO:**

**Vantaggi:**

**misura strumentale della resistenza del circuito  
mediante la quale è possibile capire se il  
collegamento è stato eseguito correttamente**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**SVANTAGGI:**

- **misure di sicurezza da adottare per evitare l'accensione involontaria dei detonatori**
  - **sezionamento parti elettriche al fronte**
  - **corretto isolamento dei reofori**
  - **interruzione dei lavori in caso di temporale**
  - **problemi connessi alla capacità dell'esplosore in caso di volata complessa e linea di tiro lunga**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**TIRO CON INNESCO NON ELETTRICO:**

**Vantaggi:**

- grande rapidità di esecuzione dei collegamenti
- insensibilità a fenomeni elettrici
- indifferenza alla presenza di acqua

**Svantaggi:**

- controllo del circuito solo visivo

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESPLOSIVO IN GALLERIE GRISUTOSE:**

**La storia:**

- **il Capo X del D.P.R. 320 stabiliva le misure di sicurezza nella gallerie a rischio gas; tra l'altro per lo scavo a mezzo di esplosivo imponeva:**
  - **uso di esplosivi ed accessori di sicurezza**
  - **tiro elettrico con esecuzione dall'esterno con obbligo di abbandono della galleria**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESPLOSIVO IN GALLERIE GRISUTOSE:**

**il D. Lgs. 233/03 (poi confluito nel D. Lgs. 81/08)  
ha abrogato il Capo X del 320 con le relative  
misure di sicurezza lasciando un grave vuoto  
normativo solo parzialmente colmato dal Titolo XI  
del D. Lgs. 81/08.**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESPLOSIVO IN GALLERIE GRISUTOSE:**

**La linea guida fornisce delle indicazioni operative per l'uso dell'esplosivo anche in gallerie di classe 2 (gallerie grisutose) in modo da poter sostanziare gli obblighi di tutela stabiliti dal D. Lgs. 81/08**



## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **ESPLOSIVO IN GALLERIE GRISUTOSE:**

in particolare si devono osservare le seguenti prescrizioni:

- **divieto assoluto all'uso di micce a lenta combustione e di detonatori a fuoco**
- **con il tiro elettrico:**
  - **uso di esplosivi ed accessori di sicurezza**
  - **tiro dall'esterno**
  - **tutte le altre norme di sicurezza elettrica**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI  
NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**ESPLOSIVO IN GALLERIE GRISUTOSE:**

- **con il tiro non elettrico:**
  - **uso di esplosivi ed accessori di sicurezza**
  - **tiro dall'esterno**
- **con sistema misto (detonatori non elettrici e linea di tiro elettrica)**
  - **le prescrizioni di ambedue i sistemi per quanto occorre**

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **ALTRE PRESCRIZIONI (PER TUTTE LE GALLERIE):**

- **divieto di eseguire contemporaneamente le operazioni di perforazione e caricamento**
- **al termine delle operazioni di preparazione il capofochino controlla i collegamenti, esegue il collegamento finale, e solo successivamente procede al tiro previo allontanamento del personale**
- **si raccomanda l'esecuzione della volata al cambio turno**

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **RICERCA DEI COLPI INESPLOSI**

• la prima operazione da compiere al ritorno al fronte è il controllo della volata che deve essere eseguito dal capo fochino.

In particolare riguardo al buon esito del tiro, prima del rientro delle squadra, dovrà controllare:

- l'assenza di mine gravide
- l'assenza di cartucce nell'abbattuto. Il controllo dovrà proseguire durante lo smarino

## *UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI*

### *NELLO SCAVO DI GALLERIE*

#### **ELIMINAZIONE DEI COLPI INESPLOSI**

- fori da mina in posto privi di esplosivo: ricaricati e sparati
- fori da mina in posto con esplosivo: **NO SHOCK MECCANICI E TERMICI**
  - se è facilmente possibile accedere alle cartucce: smorza di appoggio e sparo
  - se non è possibile accedere all'esplosivo: foro adiacente, caricamento e sparo.

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**UN'ULTIMO CONSIGLIO (MIO)**

**Far usare sempre detonatori NPED (Non Primary Explosive charge Detonator):**

**Si tratta di detonatori privi di esplosivo primario per cui hanno una bassa sensibilità agli urti ed una distanza di colpo pari ad 1/10 degli altri detonatori**

**Grandi Opere Infrastrutturali: le proposte di Linee Guida Nazionali**

***UTILIZZO SICURO DEGLI ESPLOSIVI***

***NELLO SCAVO DI GALLERIE***

**GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE**

**BUON PROSEGUIMENTO DEI LAVORI**