

Dott. Ing. Roberto Folchi

CONFRONTO tra SISTEMI d'INNESCO delle CARICHE ESPLOSIVE

- ***detonatori a fuoco e miccia a lenta combustione***
 - ***“miccia detonante e relais”***
- ***detonatori elettrici (alta, media, bassa intensità)***
 - ***detonatori a tubo conduttore d'onda***
 - ***detonatori elettronici***

Detonatori a fuoco



Miccia a rapida combustione
(non più usata in Italia)

Miccia a lenta combustione



Miccia a lenta combustione (nera)



Detonatori a fuoco e miccia a lenta combustione

Contesto operativo

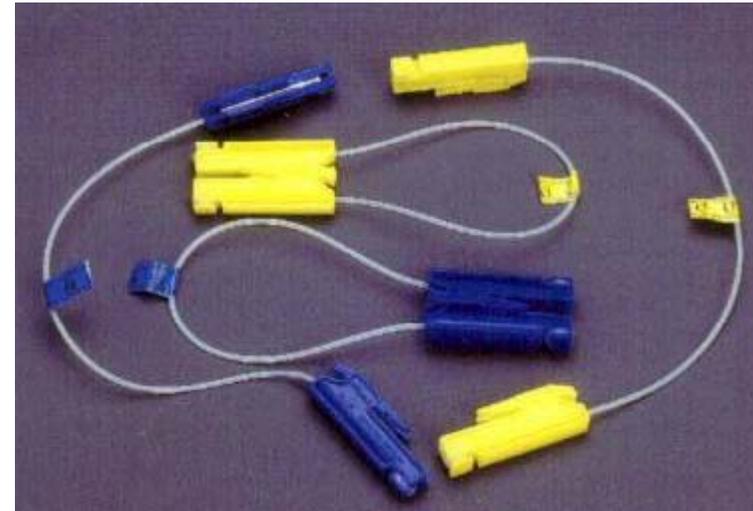
<i>intervallo temporale tra accensione e tiro</i>	minuti (almeno 4), non è preciso
<i>possibilità di tiro sequenziale</i>	mediante differenti lunghezze della miccia a lenta combustione, pericolo di mine grvide per tranciamento della miccia da proiezioni per brillamento di una carica precedente, imprecisione della sequenza di colpo
<i>numero di detonatori impiegabili in una volata</i>	uno (per i rischi derivanti da quanto descritto sopra), o per sicurezza meglio due in un un unico punto d'innesco
<i>controlli preliminari del circuito di tiro</i>	visivo
<i>distanza postazione-volata</i>	variabile
<i>facilità e rapidità d'impiego</i>	elevata
<i>efficacia e sicurezza d'impiego</i>	risentono delle limitazioni derivanti dalla impossibilità pratica di tiro sequenziale e di sensibilità all'acqua
<i>accuratezza della successione di brillamento</i>	scarsa
<i>ingombro</i>	minimo

Contesto ambientale

<i>presenza d'acqua</i>	non idonei
<i>campi elettromagnetici</i>	idonei
<i>correnti vaganti</i>	idonei



Ritardo per miccia detonante



Miccia detonante



Miccia detonante e relais

Contesto operativo

<i>intervallo temporale tra accensione e tiro</i>	n.a.
<i>possibilità di tiro sequenziale</i>	mediante interposizione dei relais nella linea di miccia detonante, pericolo di mine inesplose per tranciamento della miccia detonante da proiezioni per brillamento di una carica precedente
<i>numero di detonatori impiegabili in una volata</i>	n.a.
<i>controlli preliminari del circuito di tiro</i>	visivo
<i>distanza postazione-volata</i>	n.a.
<i>facilità e rapidità d'impiego</i>	discreta
<i>efficacia e sicurezza d'impiego</i>	risentono delle limitazioni derivanti dalla possibilità di tranciamento della miccia detonante
<i>accuratezza della successione di brillamento</i>	buona
<i>ingombro</i>	elevato

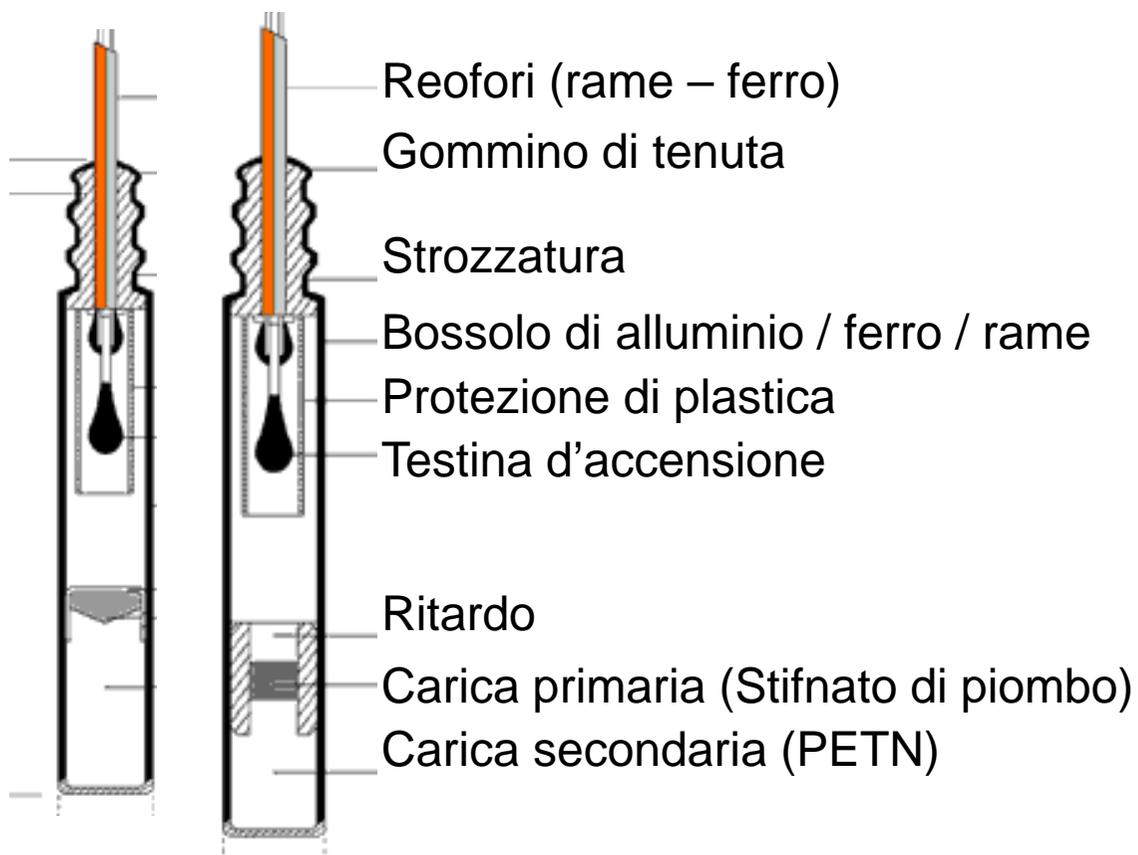
Contesto ambientale

<i>presenza d'acqua</i>	idonei (necessaria sigillatura a tenuta)
<i>campi elettromagnetici</i>	idonei
<i>correnti vaganti</i>	idonei

Detonatori elettrici (alta, media, bassa intensità)

Detonatori elettrici

istantaneo - a innesco ritardato



Detonatori elettrici (alta, media, bassa intensità)

Contesto ambientale

<i>presenza d'acqua</i>	idonei (isolamento delle connessioni tra detonatori necessario per AI-MI ed opportuno, ma non indispensabile, per AI)
<i>campi elettromagnetici</i>	non idonei quelli BI e MI, idonei con limitazioni quelli ad AI
<i>correnti vaganti</i>	c.s.

Contesto operativo

<i>intervallo temporale tra accensione e tiro</i>	praticamente nullo
<i>possibilità di tiro sequenziale</i>	limitata ad un massimo di 52 tempi, pericolo di mine gravide per insufficiente tensione elettrica d'accensione
<i>numero di detonatori impiegabili in una volata</i>	BI: 2'000 AI: 160
<i>controlli preliminari del circuito di tiro</i>	visivo ed elettrico (Ohmmetro di sicurezza)
<i>distanza postazione-volata</i>	variabile
<i>facilità e rapidità d'impiego</i>	buona
<i>efficacia e sicurezza d'impiego</i>	elevata
<i>accuratezza della successione di brillamento</i>	buona
<i>ingombro</i>	minimo

Distanze di sicurezza dalle linee ad alta tensione



Distanza di sicurezza da linee sospese

Voltage on the wire (kV):	Group 1 (type A/S/NT)	Group 1a (type U)	Group 2 (type VA) and Group 3 (type HU/XS)
0,4 - 6	20	5	5
7 - 12	50	22	5
13 - 24	70	40	5
25 - 52	100	40	6
53 - 72,5	200	70	6
72,6 - 123	200	85	10
124 - 245	200	110	12
> 245	200	180	16

Distanza di sicurezza da linee interrate

Voltage on the wire (kV):	Group 1 (type A/S/NT)	Group 1a (type U)	Group 2 (type VA) and Group 3 (type HU/XS)
0,4 - 6	2	2	2
7 - 12	3	3	2
13 - 24	6	10	2
25 - 52	16	10	3
53 - 72,5	16	16	3
72,6 - 123	16	16	10
124 - 245	16	16	16
> 245	16	16	16

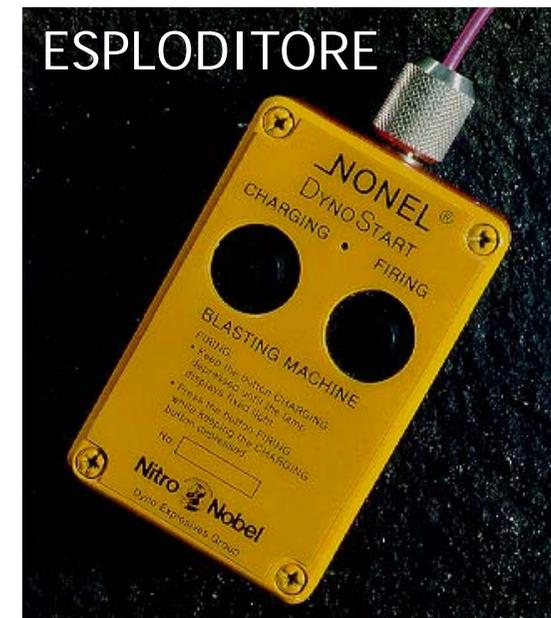
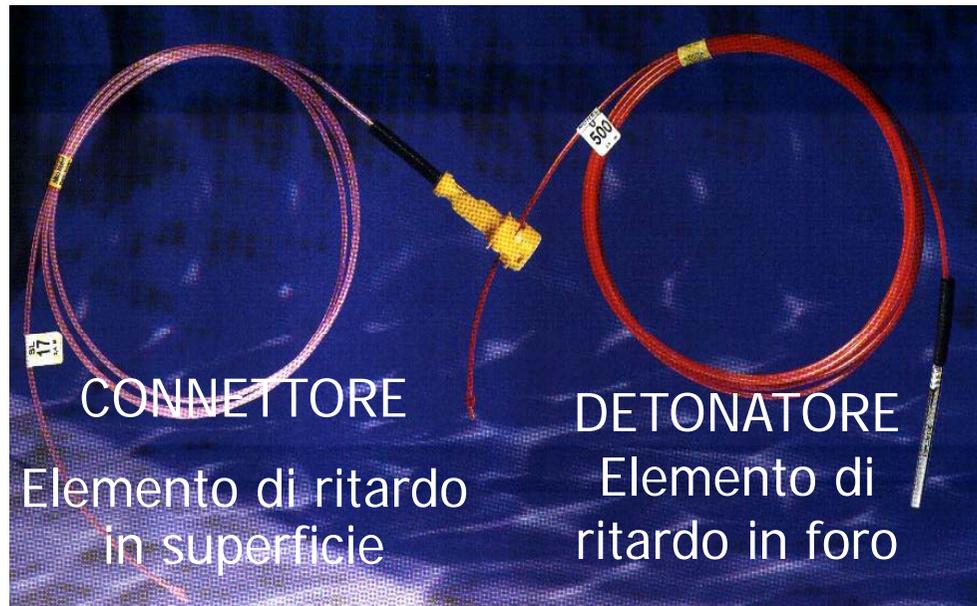
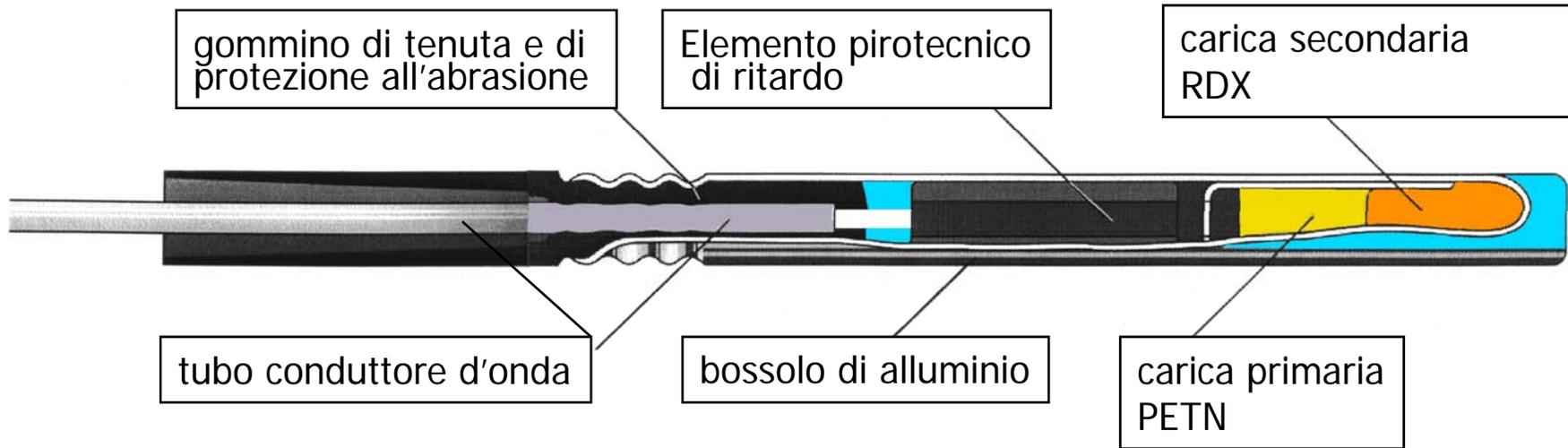
[fonte: DYNO NOBEL, *Electric Initiation, Users manual*
Standard Operation Procedure for use of electric detonators in demining operations.]

Distanze di sicurezza in metri dai trasmettitori di radio-frequenze

	Effect	Frequency	Group 1 (Type A/S/NT)	Group 1a (Type U)	Group 2 (Type VA)	Group 3 (Type HU/XS)
1	< 0.1 W		3	1	0	0.3
1	< 1 W		10	3	0	1
1	< 5 W		20	7	0	2
5	5 – 110 W (100 W)	< 26 MHz	100	30	10	10
6	110 W – 500 W	< 26 MHz			100	
	100 W – 1 kW		300	100		30
7	500 W – 2.5 kW	< 26 MHz			100	
	1 – 10 kW		1000	300		90
8	2.5 – 10 kW	< 26 MHz			170	
	10 – 100 kW		3000	1000		300
	100 – 400 kW		6000	2000	(800) *	600
	400 – 1000 kW		9000	3000		900
	1 – 3 MW		15000	5000	(1700) *	1500
2	5 – 110 W	> 26 MHz			0.5	
3	110 – 500 W	> 26 MHz			10	
4	> 500 W	> 26 MHz			30	

[fonte: DYNO NOBEL, *Electric Initiation, Users manual*
Standard Operation Procedure for use of electric detonators in demining operations.]

Detonatori a tubo conduttore d'onda



Detonatori a tubo conduttore d'onda

Contesto operativo

<i>intervallo temporale tra accensione e tiro</i>	praticamente nullo
<i>possibilità di tiro sequenziale</i>	infinito numero di colpi in sequenza
<i>numero di detonatori impiegabili in una volata</i>	infinito
<i>controlli preliminari del circuito di tiro</i>	visivo
<i>distanza postazione-volata</i>	variabile
<i>facilità e rapidità d'impiego</i>	elevata
<i>efficacia e sicurezza d'impiego</i>	molto elevata
<i>accuratezza della successione di brillamento</i>	buona
<i>ingombro</i>	elevato

Contesto ambientale

<i>presenza d'acqua</i>	idonei
<i>campi elettromagn etici</i>	idonei
<i>correnti vaganti</i>	idonei

Detonatori elettronici



Detonatore
con reofori in
rocchetto

Unità di
programmazione

Esplositore

Detonatori elettronici

NITREX S.r.L.
07-032 Rev. 19.1.04



Connettore a
tenuta stagna



Spaccato di un
detonatore
elettronico

Detonatori elettronici

Contesto operativo

<i>intervallo temporale tra accensione e tiro</i>	praticamente nullo
<i>possibilità di tiro sequenziale</i>	sino ad 8'000 colpi con intervallo di 1 ms
<i>numero di detonatori impiegabili in una volata</i>	2'000
<i>controlli preliminari del circuito di tiro</i>	visivo ed elettrico (strumento dedicato)
<i>distanza postazione-volata</i>	limitata
<i>facilità e rapidità d'impiego</i>	media
<i>efficacia e sicurezza d'impiego</i>	molto elevata
<i>accuratezza della successione di brillamento</i>	molto elevata
<i>ingombro</i>	minimo

Contesto ambientale

<i>presenza d'acqua</i>	idonei
<i>campi elettromagnetici</i>	idonei
<i>correnti vaganti</i>	idonei