



# ESPLOSIVI

## Gli Esplosivi

La maggior parte dei tiratori e degli appassionati di armi hanno ben chiaro in mente che cosa avviene all'interno del bossolo di una cartuccia al momento dello sparo. Con questa tesi voglio però scendere un pò più nei particolari. Tratterò infatti un argomento tra i più interessanti nel mondo armiero: gli esplosivi.

### Le caratteristiche generali.

Innanzitutto che cos'è un'esplosione? Semplice; non è altro che la decomposizione chimica di una sostanza esplosiva. In pratica la combustione di una sostanza solida o liquida che avviene in modo fulmineo e con un elevato aumento di temperatura e di pressione dei gas.

Per "esplosivi", comunemente detti anche "sostanze esplosive", si intendono tutti quei composti che per effetto di una giusta causa esterna (un urto, una scintilla, una scarica elettrica ecc. ecc.) bruciano rapidissimamente, cioè esplodono.

Gli esplosivi si dividono in tre categorie: i composti, le miscele ed i miscugli.

I composti sono tutti quei composti chimici specificatamente concepiti come esplosivi.

Le miscele sono invece una unione di sostanze esplosive e non, che insieme creano un tipo di esplosivo specifico.

I miscugli sono una unione di sostanze non esplosive che però amalgamate insieme creano un tipo di esplosivo specifico.

Le caratteristiche di tutti gli esplosivi sono quelle di essere esotermici ed autosostenenti. Esotermici significa che generano calore.

Autosostenenti significa che al loro interno vi sono tutti gli elementi per bruciare da soli. Ciò è garantito dal fatto che gli elementi chimici che li compongono possiedono un elemento comburente, ossia l'ossigeno e degli elementi combustibili, che possono essere alluminio, zolfo, idrogeno e carbonio.

Poi vi sono altre tre caratteristiche "tecniche" possedute da tutti gli esplosivi. Due di queste caratteristiche sono la sensibilità e la stabilità. Alcuni esplosivi possono dimostrarsi molto sensibili al maneggio ed alla lavorazione, nonché a qualsiasi forma di attrito o di urto. In questi casi l'esplosivo viene definito "instabile". Per poter lavorarci in sicurezza bisogna mischiare all'esplosivo delle sostanze che servono per renderlo "stabile", senza tuttavia modificarne o alterarne il potenziale. Queste sostanze sono definite "flemmatizzanti". Le sostanze flemmatizzanti sono delle sostanze inerti che mischiate all'esplosivo ne rallentano la combustione, facendola avvenire in modo uniforme e rendendo la sostanza inalterabile. Ossia stabilizzandola, modificando le caratteristiche stesse dell'esplosivo. Questo rende l'esplosivo insensibile agli sbalzi climatici e luminosi e meno sensibile agli urti. Quindi l'esplosivo si può definire "stabile".

Una terza caratteristica é la potenza. La potenza é data dall'insieme degli effetti prodotti dall'esplosivo, che sono tre: luminoso, termico e meccanico.

Gli effetti luminoso e termico sono dati dalla combustione istantanea che crea un lampo e genera un intenso calore (vampa).

L'effetto meccanico, definito anche velocità di detonazione, é dato invece dalla velocità di espansione dei gas, prodotti dalla combustione, che generano un'onda d'urto che si espande in ogni direzione. La potenza dipende principalmente da questo, in quanto più é rapida la velocità tanto minore é la quantità di calore che viene dispersa, quindi il calore che perdura aumenta la temperatura dei gas di esplosione. Per intenderci meglio, l'effetto meccanico é ciò che nelle bombe (a mano, da mortaio, d'aereo, ecc. ecc.) crea il brisamento, ossia il disintegrarsi dell'intera struttura della bomba in decine e talvolta in centinaia di schegge letali.

Le due categorie più conosciute in cui tutti gli esplosivi esistenti vengono suddivisi in base alla velocità che raggiungono i gas generati durante la loro combustione, sono gli esplosivi deflagranti e gli esplosivi detonanti.

I **deflagranti** bruciano ad una velocità compresa tra i 100 ed i 1000 metri al secondo, sono detti anche "lenti". La combustione della sostanza avviene in modo progressivo, propagandosi attraverso di essa per linee concentriche e parallele. Questi esplosivi, tra i quali rientrano tutte le polveri da sparo, producono solo pressione di gas. Nella maggior parte dei casi vengono impiegati per le cariche di lancio dei proiettili d'artiglieria e nelle cartucce. Gli esplosivi deflagranti si innescano abbastanza facilmente, bastano una scintilla o uno sfregamento accidentale per far si che brucino. Pertanto occorre maneggiarli e conservarli con particolare attenzione, anche perché l'umidità e l'acqua li danneggiano in modo irreparabile. L'aspetto esteriore di questi esplosivi é quello di un insieme di piccoli grani dalle forme e dimensioni più svariate.

I **detonanti** sono invece molto più potenti. Bruciano a velocità elevatissime, dai 1000 sino ai 9000 metri al secondo. La combustione genera subito un'onda d'urto, le cui onde, dette linee di forza, si spostano fulmineamente in linea retta attraversando l'intera massa della sostanza esplosiva, partendo dal punto in cui viene innescata sino a raggiungere la parte opposta. L'onda d'urto generata spinge verso l'esterno tutto ciò che incontra, trasmettendo l'esplosione anche ad eventuali altri esplosivi posti nelle vicinanze.

Questa é la così detta esplosione per influenza o "per simpatia". Allo stesso modo qualsiasi oggetto viene da essa investito viene accelerato in maniera fulminea, diventando una scheggia letale.

Al termine dell'espansione dei gas si manifesta un'onda retrograda, creata dal risucchio del vuoto d'aria verificatosi, che viaggia ad una velocità quasi uguale alla precedente, ma ovviamente in senso contrario, aumentando così l'effetto distruttivo dell'esplosione.

Primari e secondari. Gli esplosivi detonanti si dividono tra questi due tipi. I detonanti primari sono degli esplosivi molto sensibili, (chiamati anche esplosivi da innesco) che vengono utilizzati nei detonatori. Si tratta di un tipo di esplosivo sensibilissimo la cui funzione é quella di trasmettere l'esplosione a quantitativi molto maggiori di altri tipi di esplosivi, sia detonanti che deflagranti. Questa é la funzione che svolge appunto il "detonatore". Il Fulminato di Mercurio, l'Azoto Idrato e lo Stifnato di Piombo sono i più utilizzati per questa funzione.

A differenza dei primari e dei deflagranti, gli esplosivi detonanti definiti secondari ben difficilmente si innescano accidentalmente. Infatti occorre raggiungere pressioni e/o temperature d'accensione elevatissime. Persino con temperature di 180/230 gradi si otterrebbe solo di veder bruciare la sostanza senza che questa esploda. L'aspetto

esteriore di questi esplosivi é quello di una materia solida, che può essere di vari colori e che può essere confezionata o lavorata in varie forme.

Vediamo ora quali sono le fasi dei un esplosione, ossia la catena incentiva. Da una causa esterna (un urto, una scarica elettrica, l'accensione di una miccia, un percussore) si causa l'esplosione del detonatore, il quale trasmette istantaneamente l'esplosione alla carica principale. In base al tipo di esplosivo impiegato per quest'ultima ed all'arma nella quale viene utilizzato, otteniamo la partenza di un proiettile o la distruzione del contenitore in cui si trova l'esplosivo.

### **Le Miccie.**

L'impiego della miccia é il metodo più antico con cui si dava inizio alla catena incentiva per far scoppiare un miscuglio esplosivo. Inizialmente era una semplice corda di canapa bollita in acqua salata (infatti la miccia viene ancora oggi chiamata anche "corda"). Una volta asciutta bruciava da un capo all'altro molto lentamente. Al giorno d'oggi é cambiato tutto e l'unica cosa che accomuna le miccie antiche a quelle attuali é solo il nome. Attualmente le moderne miccie si presentano come una sorta di cordoncino gommato di vari colori con all'interno un'anima di esplosivo deflagrante o detonante, a seconda della sua destinazione d'uso. Il colore esterno e le scritte sopra di esso ne identificano le caratteristiche.

Inoltre le moderne miccie possono bruciare anche sott'acqua, qualora le estremità sono protette dalle infiltrazioni.

Le miccie si suddividono in queste tre tipologie:

- Miccie a lenta combustione;
- Miccie a combustione rapida;
- Miccie detonanti.

Le miccie a lenta combustione sono composte da un'anima di Polvere Nera, mescolata con sostanze ritardanti, racchiusa da una reticella di juta, la quale é a sua volta ricoperta da un'altra reticella impermeabilizzata con della plastica o dei derivati del catrame. Si può accendere con una fiamma o un'altra fonte incandescente. La velocità di combustione di queste micchie di circa un centimetro al secondo.

Le micchie a combustione rapida sono di concezione simile alle precedenti ma con all'interno delle sostanze ritardanti volutamente di minor efficacia. La velocità di combustione di quest'altre micchie é compresa tra i 30 ed i 150 metri al secondo.

Le micchie detonanti hanno in comune con le altre due solo l'involucro, più o meno simile ed al loro interno si trova dell'esplosivo detonante. Pertanto non possono venir impiegate per innescare degli altri esplosivi, ma servono invece per far detonare due o più cariche esplosive contemporaneamente. Infatti la miccia detonante esplose istantaneamente tutta insieme. Tra le micchie detonanti rientrano anche le micchie a carica cava, che servono per direzionare l'esplosione in modo tale da poter tagliare determinati materiali o strutture.

## **La Storia degli esplosivi.**

La prima sostanza esplosiva (che poi é un miscuglio) di cui si é venuti a conoscenza é la

### **Polvere Nera.**

A chi attribuire la sua invenzione non é cosa facile, di certo sappiamo che i Cinesi, nel nono secolo dopo Cristo, utilizzavano una sua variante per creare dei fuochi artificiali. Ma anche altri personaggi e popoli ne rivendicano la paternità. Sino al 1400 l'utilizzo in campo bellico fu estremamente limitato a causa delle sue primitive caratteristiche. La

Polvere Nera era all'epoca un miscuglio pulvirento di salnitro (Nitrato di potassio), carbone di legna e zolfo, che venivano miscelati tra di loro in percentuali che variavano in base a scelte (o studi?) non troppo chiari, con il risultato che non sempre la polvere esplodeva.

Inoltre era anche difficile da trasportare e conservare. Infatti gli scuotimenti generati durante il trasporto tendevano a separare i tre componenti in base al loro diverso peso molecolare e le botti di legno, in cui veniva conservata, lasciavano penetrare l'umidità, che danneggiava irrimediabilmente la polvere.

All'inizio del 1400, la Polvere Nera inizia ad essere prodotta in grani, riuscendo quindi a risolvere tutti i problemi relativi al suo stoccaggio ed ai vari tipi di utilizzo che se ne doveva fare, riuscendo persino a regolarne la vivacità variando le dimensioni dei grani. Infatti i grani più sono grossi e più lentamente bruciano, diminuendo così la violenza dell'esplosione.

Bisogna aspettare sino alla seconda metà del 1800 per vedere una serie di importanti scoperte, che portano a delle notevoli evoluzioni nel campo degli esplosivi.

Il 1846 è un anno importante. Il chimico tedesco Christian Schonbein inventa la **Nitrocellulosa**, una sostanza che sarà la base di tutta una serie di esplosivi, tra i quali il **Fulmicotone** e contemporaneamente il chimico piemontese Ascanio Sobrero inizia a definire la formula di uno degli esplosivi più famosi al mondo: la **Nitroglicerina**, la cui scoperta viene ufficialmente annunciata l'anno successivo. Una delle caratteristiche della Nitroglicerina è la sua estrema sensibilità, basta uno sbalzo di temperatura di pochi gradi centigradi o un lieve urto per farla scoppiare. Una caratteristica che costò la vita a molte persone che la maneggiarono ed ai chimici che tentarono di produrla e di stabilizzarla. Un'operazione in cui riuscirà, nel 1863, il chimico svedese Alfred Nobel, una delle menti più accelse nel campo delle sostanze esplosive. Oltre che alla stabilizzazione ed alla produzione su scala industriale della Nitroglicerina, a lui si devono anche altre importantissime scoperte. La **Dinamite** nel 1867 e le **Gelatine Esplosive** nel 1875, derivate entrambe dalla Nitroglicerina. Un'ulteriore dimostrazione del genio di Nobel è che anche questi due composti si prestano per fare da base a tutta una serie di moderni esplosivi. Così come l'ultima sua importante scoperta: la **Balistine**, la prima polvere da sparo senza fumo. Nata nel 1889, la Balistine, è composta da Nitrocellulosa e da Nitroglicerina, con l'aggiunta di un flemmatizzante (solitamente del Cotone Collodio) e nasce proprio come polvere da sparo per le cartucce delle armi portatili.

Nello stesso anno, in Inghilterra, Frederick Abel inventa la **Cordite**. Ideata anch'essa come carica di lancio per i proiettili, la Cordite, il cui nome deriva dal fatto che viene prodotta in filamenti, sviluppa un calore di combustione minore della Balistine, proponendosi come valida alternativa per carichi che richiedano energie propulsive diverse. Nel giro di poco tempo la Balistine e la Cordite subentreranno completamente alla Polvere Nera. Quest'ultima, con il passare degli anni, sarà sempre di più relegata ad impieghi secondari e di minor conto.

Ma torniamo un attimo indietro.

Il 1863 è un anno importante anche per il chimico tedesco Wilbrandt. Infatti è in questo anno che si iniziano a gettare le basi per quello che è l'esplosivo più utilizzato in campo mondiale: il **Tritolo**. Conosciuto anche con i nomi di **T.N.T.** (trinitrotoluene), **Tolite** e **Trotyl**, il Tritolo nasce ufficialmente alla fine del 1800 ed è tuttora uno degli esplosivi detonanti più potenti. La velocità di espansione dell'onda d'urto è di 7600 m/sec. ed inoltre ha molti vantaggi: non si altera a contatto con i metalli, è insolubile, può essere fuso ed è estremamente malleabile. Lo si ottiene nitrando il toluene e mischiandolo con l'acido solforico e l'acido nitrico. Il suo aspetto è quello di un sapone cristallizzato di colore giallo/grigio o giallo/bruno. Per tutto il ventesimo secolo il Tritolo è stato e viene

tuttora utilizzato per il caricamento di ogni tipo di proiettile d'artiglieria, cariche da demolizione, bombe d'aeroplano ed anche per le bombe a mano.

Solo in tempi più recenti, in alcuni ordigni prodotti negli Stati Uniti e nei paesi della Nato, si è preferito impiegare altri esplosivi più moderni, quali il **Compound B** o il **RDX**, conosciuto anche come **T4**. È curioso come quest'ultimo esplosivo sia subentrato al Tritolo solo ultimamente, pur essendo più vecchio d'età. Infatti il T4 deriva dalla **Ciclonite**, un composto che risale al 1888 e che all'epoca era troppo instabile e costoso per poterlo impiegare, pur essendo più potente del Tritolo. Chiamato dai tedeschi **Hexogen** e dagli italiani **Esogene**, il T4 incominciò ad essere utilizzato negli anni '30 per produrre il **Torpex**, un potente esplosivo che, durante la Seconda Guerra Mondiale, venne usato specialmente in campo aeronautico e navale per mine, siluri e bombe di profondità. Il T4 viene impiegato anche per i comuni detonatori.

Un discorso a parte meritano invece gli esplosivi con caratteristiche prettamente incendiarie. Questi non sono, come alcuni credono, delle sostanze esplosive particolari. Ma sono semplicemente delle sostanze dalle spiccate caratteristiche incendiarie. Il **Fosforo** o la **Termite** sono le più utilizzate.

### **Caratteristiche degli esplosivi detonanti più diffusi.**

**Acido Picrico** (alias **Trinitrofenolo**, **Melinite** o **Ecrasite**). Scoperto dal chimico Hausmann nel 1781, l'acido Picrico venne impiegato, pur essendo velenoso per l'uomo, come colorante e come medicamento sino al 1871, quando il chimico Sprengel ne scoprì le notevoli proprietà esplodenti, ben 8100 m/s. Malgrado che in natura è molto stabile, a contatto con la maggior parte dei metalli forma dei picrati sensibilissimi agli urti e quindi molto pericolosi. Le bombe a mano caricate con l'Acido Picrico devono avere l'interno stagnato o nichelato (gli unici metalli che non vengono intaccati), oppure necessitano di uno spesso strato di smalto. Si presenta in cristalli di colore giallo chiaro o paglierino.

**Amatol** (alias **Amatolo**). Si tratta di una miscela di Tritolo e Nitrato di Ammonio. In base alla percentuale di miscelazione si modifica la sua potenza. La sigla 80/20 (80% di Nitrato e 20% di Tritolo) o altre indicano le percentuali di miscelazione. In qualsiasi percentuale mantiene comunque delle ottime caratteristiche dirompenti.

**Ammonal**. Venne impiegato principalmente dagli eserciti inglese ed austro-ungarico nella Prima Guerra Mondiale. Deriva da un miscuglio di Nitrato di Ammonio, polvere di Alluminio e Carbone. Risente molto dell'umidità, che tende a decomporlo. Si presenta di colore grigio lucido.

**Azotidrato di piombo**. Viene utilizzato principalmente nei detonatori. È un esplosivo detonante primario, di colore bianco opaco, più potente del Fulminato di mercurio, ma meno sensibile. Si usa da solo o miscelato con lo Stifnato di piombo. Se viene compresso aumenta di potenza. Si presenta come una serie di lunghi aghi cristallini ed incolori.

**Baratol**. Venne usato principalmente dagli inglesi per gli ordigni destinati al fronte asiatico e tropicale. Deriva dal Amatol, ma ha delle migliori caratteristiche di resistenza all'umidità.

**Binitronaftalina**. Tipo di esplosivo derivato dalla Nitronaftalina o dai Nitrotoluoli. Le sue caratteristiche sono simili al Tritolo, ma è di potenza di poco inferiore.

**C4** (alias "**Plastico**"). Può presentarsi in vari colori, dal bianco opaco al grigio scuro, ma assume sempre l'aspetto di una pasta molto malleabile grazie all'alta percentuale di paraffina. Mantiene le caratteristiche dirompenti della Pentrite dalla quale deriva.

**Cheddite**. Si tratta di un gruppo di miscele esplosive a base di Clorati che prendono il nome dalla città francese di Chedde, dove vennero inizialmente preparate. Sono di

notevole potenza, quasi totalmente igroscopici e piuttosto plastici, ma anche molto sensibili. Si presentano di colore grigio con striature nere.

**Ciclonite** (alias **C6**). Scoperto in Inghilterra nel 1888, pur avendo un elevato potere dirompente, non venne impiegato a causa della sua instabilità e dell'alto costo di produzione. Solamente molti anni dopo si riuscì a trovare un adeguato flemmatizzante ed il modo di produrlo a basso costo. Attualmente viene utilizzato come base per altri tipi di esplosivi.

**Compound B** (alias **Composto B**). Si tratta di una miscela in percentuali specifiche di Tritolo e RDX. Il risultato è un tipo di esplosivo plastico più potente del tradizionale Tritolo e di costo comunque contenuto. Attualmente è molto usato nelle moderne bombe a mano.

**Dinamite**. Esplosivo tra i più noti, la Dinamite non è altro che della Nitroglicerina flemmatizzata e che ne mantiene le caratteristiche dirompenti. L'esplosione avviene solo con l'impiego di un detonatore. La dinamite, essendo solida, viene comunemente confezionata in candelotti di vario peso.

**Echo**. Usato dagli Italiani della Prima Guerra Mondiale, lo si può definire una versione italiana del Ammonal, dal quale però differisce per la diversa percentuale degli elementi chimici che lo compongono. Anch'esso si presenta di colore grigio lucido.

**Esplosivo "P"**. Si tratta di un tipo di esplosivo a base di Perclorato di Ammonio utilizzato, in alcuni esemplari di bombe a mano, sia dai francesi che dagli italiani. Venne rapidamente soppiantato da altri esplosivi più sicuri ed efficaci.

**Fosforo**. Si può presentare in vari aspetti, ognuno corrispondente a delle specifiche caratteristiche. Il Fosforo bianco è il più usato, ha un aspetto cristallino, si conserva sott'acqua (ove continua a bruciare) e durante la combustione può raggiungere, in modo fulmineo, temperature intorno a 2700 gradi Celsius. Durante la combustione emette un fumo bianco denso. Se miscelato con il Solfuro di Carbonio o lo Zinco Dietile, il Fosforo bianco si incendia spontaneamente nel momento in cui viene in contatto con l'aria, lanciando faville incandescenti.

Il Fosforo rosso ha delle caratteristiche incendiarie minori e viene utilizzato più per scopi fumogeni. Anche il Fosforo Rosso può venire incendiato con il Solfuro di Carbonio o lo Zinco Dietile, usando solo una piccola quantità di esplosivo per aprire l'involucro della bomba.

**Fulminato di mercurio**. Viene utilizzato principalmente nei detonatori. È un esplosivo detonante primario, di colore bianco, molto sensibile specialmente se esposto alla luce, infatti si conserva al buio. Di solito non viene mai impiegato in quantità superiore ai 3 grammi. Inoltre deve essere maneggiato con cura essendo molto velenoso. Nell'acqua si decompone molto lentamente ed è inodore.

**Gelatina Esplosiva**. Anche questo esplosivo deriva strettamente dalla Nitroglicerina, di cui ne mantiene la potenzialità ma è molto più stabile. A differenza della Dinamite la sua consistenza ed il suo aspetto è gelatinoso, da qui il suo nome.

**Lyddite**. Esplosivo creato in Inghilterra, nel 1888, negli stabilimenti attigui al poligono militare di Lydd. Deriva dall'Acido Picrico, ma è molto più malleabile. Venne utilizzato nelle due guerre mondiali degli Inglesi.

**M.A.B.T.**. Miscela in parti specifiche di Tritolo e Binitronaftalina. Venne usato dagli Italiani nella Seconda Guerra Mondiale in quasi tutte le bombe a mano di produzione nazionale.

**M.N.D.T.** (alias **Siperite**). Miscela composta da Nitrato di Ammonio, Dinitronaftalina e Tritolo. Di colore giallo molto scuro era utilizzato dagli Italiani della Prima Guerra Mondiale.

**Nitranite**. Esplosivo a base di Nitrato d'Ammonio utilizzato dagli italiani durante la Prima Guerra Mondiale.

**Nitrocellolose.** Si tratta di una intera famiglia di esplosivi che in base alle loro diverse caratteristiche vengono impiegati per la produzione di altri tipi di esplosivi, tra cui le polveri da sparo.

**Nitroglicerina.** Si tratta del più famoso degli esplosivi detonanti, fama tristemente dovuta alla sua estrema pericolosità. Infatti la Nitroglicerina pura è molto instabile e può essere utilizzata in sicurezza solo con l'aggiunta di un flemmatizzante. Da essa discendono appunto vari altri esplosivi come la Dinamite e le Gelatine Esplosive.

**Nitroglicole.** Questo potente esplosivo discende sommariamente dalla Nitroglicerina, ma è più stabile e meno sensibile resistendo bene all'umidità ed al gelo.

**Pentrite.** Esplosivo tra i più potenti (8.400 m/s circa), ma molto sensibile agli urti, si presenta di colore bianco chiaro. Viene utilizzato nelle miccie detonanti e nella preparazione del C4 e della Pentrinite, una miscela molto dirompente di Pentrite e Nitroglicerina.

**Polvere Nera.** La Polvere Nera è attualmente un miscuglio di Nitrato di potassio (75%), carbone vegetale (15 - 12%) e zolfo (10 - 13%), che vengono miscelati tra di loro in percentuali che variavano in base alla dimensione dei grani che si vogliono ottenere. Viene ancora utilizzata nelle miccie, come propellente e nei fuochi artificiali. E' molto sensibile all'umidità ed all'acqua.

**RDX (alias T4, Hexogene, Composition A o Esogene)** Sigla del potentissimo esplosivo derivato dalla Ciclonite e di potenza superiore al tritolo. Totalmente igroscopico e perfettamente stabile si presenta come una sostanza cristallina di colore biancastro. Se mischiato con una percentuale di vaselina assume delle caratteristiche plastiche e leggermente oleoso.

**Stifnato di piombo.** Viene utilizzato principalmente nei detonatori. Le sue caratteristiche sono le medesime del Azotidrato di Piombo, ma si presenta di colore rosso scuro.

**Termite.** La Termite è una miscela di polvere d'Alluminio, Ossido di Ferro e Sabbia. Una volta accesa in un punto qualsiasi continua a bruciare da sola, progredendo nell'infiammazione in modo travolgente e può raggiungere temperature prossime ai 4000 gradi Celsius. In esigui quantitativi (come all'interno delle bombe a mano) le temperature superano di poco i 2100 gradi, una gradazione capace comunque di distruggere qualsiasi cosa. Si ritiene che la Termite sia in grado di penetrare 12 mm. di acciaio omogeneo ed inoltre continua a bruciare anche se immersa nell'acqua. Per la sua accensione vengono usati dei detonatori specifici.

**Torpex.** Si tratta di una miscela in percentuali specifiche di Tritolo, Ciclonite e Polvere d'Alluminio. Fu impiegato principalmente nella Seconda Guerra Mondiale negli ordigni che necessitavano di una grande potenza esplodente.

**Tritolo (alias TNT, Trotyl o Tolite).** Il Tritolo è l'esplosivo più diffuso al mondo. Ciò è dovuto alle sue ottime caratteristiche di stabilità, malleabilità (fonde a 80° e si può colare in stampi di qualsiasi forma), non altera i metalli con cui è in contatto e non è igroscopico. Anche se immerso nell'acqua fredda non si decompone e si scioglie pochissimo nell'acqua molto calda. Inoltre non emana esalazioni venefiche. La velocità dell'onda d'urto è di 7600 m/s una delle più potenti all'epoca della sua scoperta.

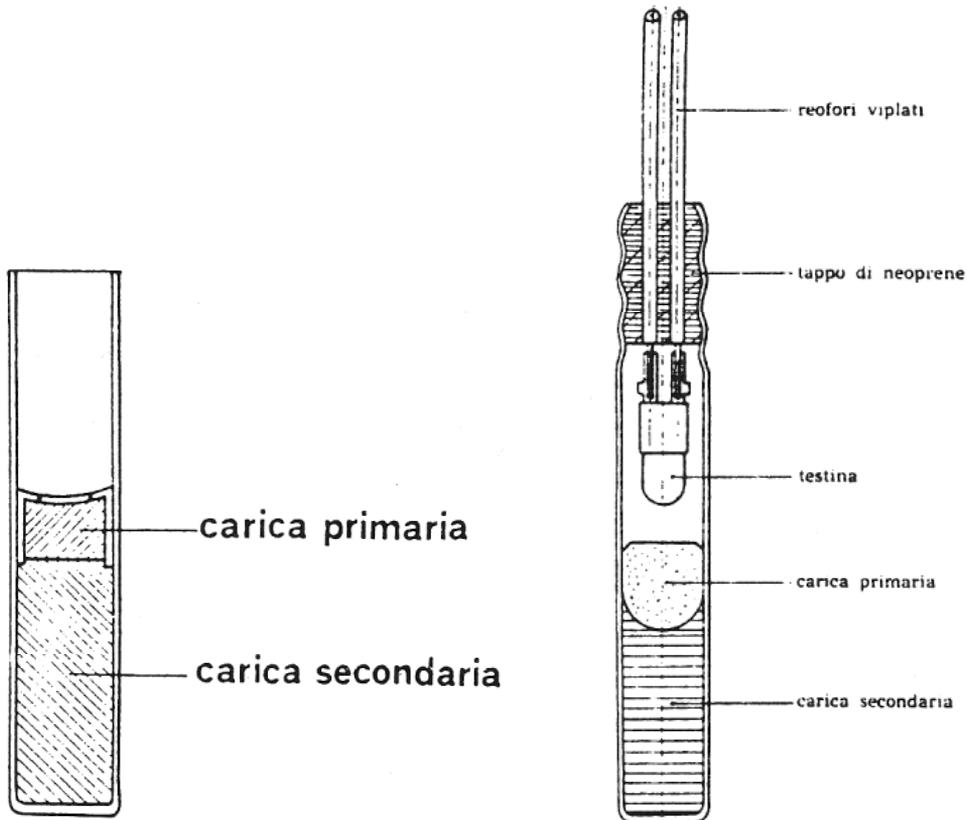
Nelle sue forme si presenta in cristalli di colore giallo chiaro e se in presenza di luce, con il tempo, diventa prima arancione e poi rosso scuro.

### **Ultime nozioni di carattere culturale.**

Precedentemente si è parlato di detonatori e cariche cave. Vediamo esattamente cosa sono e, nel mentre, parliamo pure di fuochi artificiali e degli esploditori.

## I detonatori.

Si dividono in detonatori comuni e detonatori elettrici. Entrambi si presentano come dei tubetti di metallo aperti solo sulla sommità. Al loro interno, partendo dalla base, si trova una piccola quantità di esplosivo detonante secondario, sovrastato da un'ancora più piccola quantità di esplosivo detonante primario. Nei detonatori elettrici vi è in più una testina elettrica, sigillata da un tappetto di gomma, che quanto riceve la tensione s'infiamma innescando l'esplosione, cosa che nei detonatori comuni avviene invece con la scintilla della miccia.



Detonatore comune

Detonatore elettrico

## La carica cava.

Con questo termine si identifica una categoria di ordigni solitamente concepiti per penetrare delle opere fortificate e le corazze dei carri armati. La testata di un proiettile a carica cava è formata da un cono al cui interno è posta una carica esplosiva di forma conica anch'essa, ma disposta in modo concavo rispetto alla punta del proiettile. Questa insolita conformazione permette il verificarsi del "effetto Munroe" (dal nome del chimico americano Charles Edward Munroe, che ne scoprì l'effetto) al momento dell'esplosione. Un fenomeno chimico-fisico che accresce di dieci/venti volte le capacità di un esplosivo confezionato con tale forma, rispetto ad una carica convenzionale di uguale quantità. In pratica nel momento dell'esplosione la carica esplosiva così conformata genera un dardo convesso, ad altissima pressione e temperatura, che si concentra al centro del punto d'impatto penetrando spessori molto elevati di metallo omogeneo o cemento armato. Nella Seconda Guerra Mondiale sia il Panzerfaust tedesco, sia il Bazooka americano utilizzarono testate che sfruttavano questo effetto. Questa tecnologia è tuttora impiegata in molti missili anticarro e antimateriali.

### **Fuochi artificiali e petardi.**

Questi artifici pirotecnici rientrano tra gli esplosivi deflagranti e sono confezionati all'interno di un involucro di cartone o di plastica leggera. La composizione dell'artificio varia in base all'effetto luminoso che si vuole ottenere, così come il colore delle faville dipende dal tipo di minerale che viene mischiato alla polvere pirotecnica.

La pericolosità dei fuochi artificiali è da sempre una delle cose più sottovalutate e la dimostrazione è la gran quantità di dita, mani ed occhi che vengono amputati ad ogni capodanno e carnevale.

Quando i fuochi artificiali vengono prodotti da ditte autorizzate i rischi di maneggio sono piuttosto ridotti, a patto di leggere bene le istruzioni per l'uso. Quando vengono prodotti da presunti "artigiani" sono invece quanto di meglio per farsi veramente male.

In virtù di ciò non bisogna MAI maneggiarli con facilità e soprattutto MAI e POI MAI tentare di riaccendere gli artifici ed i petardi inesplosi.

**Esplositore.** L'esplositore è quel attrezzo che si è visto migliaia di volte nei film e nei cartoni animati e cioè quella scatola quadrata sovrastata da una leva a "T", la cui distensione ed il successivo schiacciamento dà inizio alla catena inerte che porta alla detonazione di una carica esplosiva. Oggi la sua forma è un po' cambiata, ma funziona sempre elettricamente e, più o meno, con il medesimo concetto.

**BOOOM !!**

**FrancescoZanardi**