

# DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI TERRESTRI

I Reparto – 2<sup>a</sup> Divisione

Capitolato Tecnico per l'approvvigionamento di  
detonatori elettrici da 1,5 A

## 1. PREMESSA

Il presente Capitolato Tecnico (CT) disciplina l'approvvigionamento di detonatori elettrici da 1,5 A, oggetto della gara avente **CIG B42B1C5A0C**.

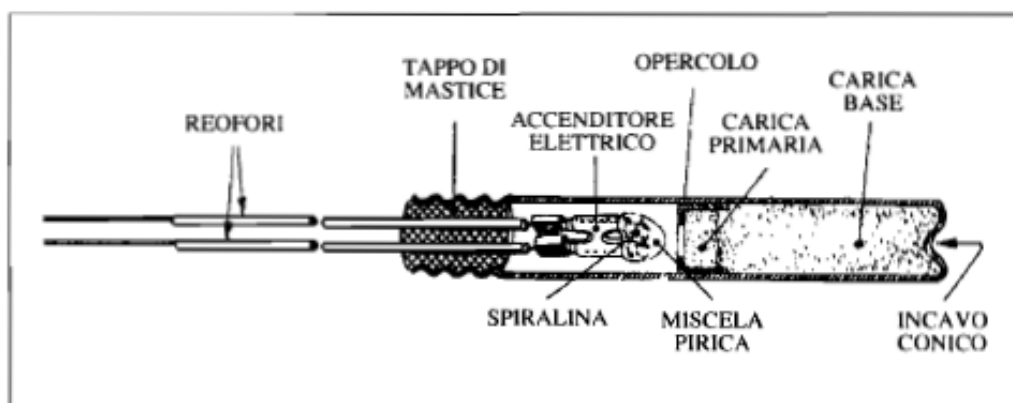
### 1.1. Descrizione

Detonatore del tipo regolamentare a innesco elettrico da 1,5A con potenza di innescamento nella scala di *Sellier/Bellot* pari a 8, costituito da un bossolotto cilindrico in alluminio e da un accenditore elettrico interno predisposti in modo da formare un unico elemento a tenuta stagna.

L'involucro del detonatore elettrico dovrà essere realizzato in alluminio avente purezza pari a 99,8% come da norma UNI 9001/4 o equivalente, o secondo normative vigenti nel Paese estero di produzione e dovrà risultare compatibile con le sostanze esplosive contenute conformemente allo STANAG 4147 "*Chemical Compatibility of Ammunition Components, Explosives and Propellants (non-nuclear-applications)*".

L'estremità chiusa del detonatore opposta all'accenditore elettrico dovrà essere rastremata verso l'interno/concava per assicurare una maggiore compressione dell'esplosivo al fine di ottenere un effetto di "carica cava".

Il bossolotto, oltre all'accenditore elettrico, dovrà contenere all'interno due cariche esplosive sovrapposte, una costituita da esplosivo ad alto potenziale (detonante) e l'altra costituita da esplosivo da innesco (detonante).



*Disegno esplicativo*

## 2. PRESCRIZIONI TECNICHE

### 2.1. Generalità

- Ente Gestore: Ufficio Tecnico Territoriale Armamenti Terrestri di Nettuno.
- Codificazione, Dati di Gestione e CAB: clausola standard prevista con realizzazione del codice a barre.

### 2.2. Caratteristiche dei manufatti in acquisizione

Composizione del lotto (DETONATORI ELETTRICI DA 1,5 A – CPV: 24615000-8)

RATA	MATERIALI	QUANTITÀ
Rata 1 EI EF 2025	Detonatori elettrici da 1,5 A	Sarà determinata in relazione al prezzo unitario di aggiudicazione, fino alla concorrenza dell'importo finanziato (800.000,00 €).
Rata 2 MM EF 2025	Detonatori elettrici da 1,5 A	Sarà determinata in relazione al prezzo unitario di aggiudicazione, fino alla concorrenza dell'importo finanziato (147.329,76 €).
Rata 3 EI EF 2026	Detonatori elettrici da 1,5 A	Sarà determinata in relazione al prezzo unitario di aggiudicazione, fino alla concorrenza dell'importo finanziato (673.766,03 €).

Tabella 1 – descrizione della fornitura

#### a. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

- diametro esterno  $6,5 \pm 0,5$  mm;
- lunghezza totale:  $\leq 60,69$  mm.

#### b. ACCENDITORE ELETTRICO

Dovrà essere costituito da:

- una testina a ponte resistivo classe A, immersa in una miscela pirica a bassa temperatura di accensione, con caratteristiche elettriche idonee a garantire il funzionamento del detonatore nelle condizioni definite nel seguito;
- due conduttori (reofori) in rame aventi una lunghezza  $\geq 90$  cm.. I conduttori dovranno essere isolati con resina polivinilica ad alto isolamento (tensione di perforazione  $> 3000V$ ), ognuno di colore diverso. All'estremità libera, i due reofori dovranno risultare spellati per un tratto di 2 cm per consentire il rapido collegamento elettrico circuitale ed essere intrecciati (*twisted*) e cortocircuitati (*shunt*) all'estremità. Tali estremità dovranno essere interconnesse con un elemento conduttore equipotenziale, isolato dall'imballaggio interno, al fine di garantire la sicurezza nel trasporto.

#### c. ESPLOSIVO

Le sostanze esplosive impiegate dovranno:

- risultare conformi allo STANAG 4170, qualora non conformabili a detto STANAG, in quanto sostanze di nuova generazione/produzione, dovranno comunque rispondere ai requisiti stabiliti da normative militari;
- assicurare le prestazioni definite nel presente documento.

d. CONDIZIONI DI IMPIEGO

Sia i detonatori che i relativi imballaggi devono mantenere inalterate le prestazioni e la sicurezza nei confronti del personale operatore nelle previste condizioni operative e nelle condizioni climatiche delle zone A1 e C1 dello STANAG 4370 (AECTP 230):

- temperatura.....: da -32°C a + 49°C;
- umidità relativa.....: da 0% a 95%.

e. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Il singolo detonatore dovrà detonare quando attraversato da una corrente di 1,5 A per un tempo massimo di 25 ms e dovrà avere, nel suo complesso (compresi i reofori) una resistenza compresa tra 0,6 ohm (limite inferiore) e 3,5 ohm (limite superiore);

N. 5 detonatori, connessi in serie, dovranno detonare contemporaneamente quando attraversati da una corrente di 1,8 A per un tempo massimo di 25 ms.

Ai fini dell'omogeneità, i detonatori dovranno essere classificati a cura del Costruttore e forniti, per ciascun lotto, in classi di resistenza aventi tolleranza  $\pm 0,1$  ohm. Tale indicazione di classe dovrà essere riportata nelle etichette degli imballaggi interni ed esterni dei detonatori.

f. PRESTAZIONI

Nelle normali condizioni di impiego, il detonatore dovrà fornire le seguenti prestazioni:

- esplodere e produrre una perforazione del diametro minimo di 9 mm in un disco di piombo avente spessore di 6 mm;
- essere in grado di innescare e far detonare regolari cartucce di TNT compresso, esplosivo plastico PX64S e spezzoni di miccia detonante.

I detonatori, la cui vita tecnica non dovrà essere inferiore a 10 anni, dovranno essere a tenuta stagna, resistenti all'immersione, in particolare dovranno risultare efficienti dopo 48 ore di permanenza in acqua alla temperatura di circa + 15°C sotto un battente di 3 m di acqua.

g. SICUREZZA ELETTRICA, ELETTROSTATICA ED ELETTROMAGNETICA

I detonatori dovranno garantire le seguenti caratteristiche di sicurezza:

- non dovranno in nessun caso detonare quando attraversati da una corrente di intensità pari a 0,45 ampere, applicata per un tempo di 5 minuti (difetto critico);
- l'impulso massimo di sicuro NON funzionamento dovrà essere di 8 mJ/Ω;
- resistere alle scariche elettrostatiche, in aria e per contatto, originate dal personale preposto al maneggio e all'impiego dello stesso, secondo i livelli indicati dallo STANAG 4370:
  - nell'AECTP-250 *“Elettrician and Electromagnetic Enviromental Condition”*;

- nell'AECTP-500 *“Electromagnetic Enviromental Effects Tests and Verification”*;
- nella normativa IEC 61000-4-2 *“Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test”*;
- dovranno essere protetti il più possibile contro i campi elettromagnetici tipici dell'ambiente operativo. Al riguardo, è auspicabile che vengano adottati, ove possibile, tutti gli accorgimenti necessari al bloccaggio dei disturbi indotti per effetto di accoppiamento di campi elettromagnetici (Es. impiego di tecniche quali trasformatori di neutralizzazione);
- i detonatori, sistemati negli appositi imballaggi esterni, dovranno resistere ai campi elettromagnetici previsti dallo STANAG 4370 nel AECTP-250.

### 2.3. Imballaggio, marcature ed etichettature

I detonatori conservati nei rispettivi contenitori, devono poter essere immagazzinati, mantenendo inalterate le loro caratteristiche per un periodo non inferiore a 10 anni, nelle condizioni climatiche tipiche delle zone A1 e C1 dello STANAG 4370 (AECTP 230):

- temperatura: da -33°C a + 71°C;
- umidità relativa: da 0% a 95%.

#### 2.3.1. Imballaggio interno (contenitore tattico primario)

I detonatori, devono essere forniti all'interno di contenitori plastici o in cartone di colore verde militare, contenenti ciascuno n. 10 detonatori e n. 20 cappucci isolanti in PVC, che avranno lo scopo di coprire i terminali dei reofori durante le operazioni di posa in opera ed innesco. Gli imballaggi interni dovranno essere contenuti in una busta di polietilene trasparente chiusa all'estremità, tra i gruppi di buste interne sarà inserito il materiale assorbente gli urti. I sopracitati alveari dovranno recare una etichetta ben leggibile, indicante le seguenti informazioni:

- denominazione del manufatto;
- classificazione del manufatto;
- peso netto e la tipologia dell'esplosivo contenuto nel detonatore;
- Numero Unico di Codificazione NATO;
- numero e data del Contratto di acquisizione;
- lotto di produzione;
- mese e anno di produzione.
- Ditta produttrice.

#### 2.3.2. Imballaggio esterno (contenitore logistico)

Gli imballaggi interni dovranno essere racchiusi in idonee casse d'imballo di legno chiuse con viti di ottone e munite di robuste maniglie in materiale non metallico. Il coperchio e il fondo delle casse dovranno essere costituiti di un solo pezzo o in due pezzi uniti con incastro ed incollaggio.

Le casse in legno di abete di seconda scelta dovranno garantire le seguenti caratteristiche:

- contenere complessivamente 1000 detonatori elettrici;
- spessore  $\geq 16$  mm;
- resistenza all'invecchiamento  $\geq$  a quella richiesta per i detonatori;
- garanzia di efficace protezione del contenuto;

- garantire la possibilità di una loro occupazione razionale nell’immagazzinamento dei detonatori;
- vernice ignifuga di colore verde militare di cui al D.M. 6/392 (G.U. n. 66 del 16/03/1992) o secondo normativa equivalente del paese di produzione.

Inoltre, al fine di razionalizzarne l’immagazzinamento, il trasporto e verificarne la corretta conservazione gli imballaggi esterni dovranno essere:

- maneggevoli, robusti, rustici, pallettizzabili ed impilabili fino ad almeno 2 metri di altezza;
- facilmente trasportabili su tutti i veicoli e velivoli adibiti al trasporto tattico logistico in uso alla F.A.;
- facilmente ispezionabili e manutenzionabili.

Tali imballaggi dovranno essere realizzati in conformità alla normativa vigente sia nazionale che internazionale, anche per quanto attiene il trasporto con particolare riferimento a:

- D.M. 23 maggio 1985 “Norme sugli imballaggi destinati al trasporto marittimo di merci pericolose in colli: generalità, tipi requisiti, prescrizioni relative alle prove”;
- D.M. 22 febbraio 1990 “Allestimento delle norme nazionali a quelle internazionali ADR per il trasporto nazionale su strada di merci pericolose”;
- Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada in vigore (ADR).
- STANAG 2953: “*Identification of ammunition*”;
- STANAG 2828: “*Military pallets, packages and containers*”.

Esternamente, su entrambi i lati frontali di ogni cassa, dovranno essere ben leggibili le seguenti informazioni:

- denominazione del manufatto;
- numero di detonatori ivi contenuti;
- lotto di produzione;
- Numero Unico di Codificazione NATO;
- numero e data del Contratto di acquisizione;
- marcatura dell’imballo attestante l’avvenuta omologazione dello stesso sulla base delle vigenti leggi in materia di “trasporto e stoccaggio di munizioni ed esplosivi” in conformità alle vigenti normative che regolano il trasporto di merci pericolose su ferrovia (RID), strada (ADR), in mare (IMDG) e via aerea (ICAO);
- numero ONU e relativa denominazione ufficiale dell’esplosivo ivi contenuto (in lingua italiana ed inglese);
- etichetta relativa alla classificazione dell’esplosivo ivi contenuto;
- peso netto dell’esplosivo contenuto nel contenitore logistico;
- peso netto dell’esplosivo contenuto nei detonatori contenuti nel contenitore logistico;
- ai fini della consegna, uno spazio libero sufficiente per riportare gli indirizzi relativi al mittente e al destinatario;
- uno spazio libero sufficiente per l’apposizione della marcatura relativa al “*Cargo Aircraft Only*” nel caso di trasporto aereo (manuale IATA DGR 7.4.2);
- NUC, codice NATO del Contraente (N/CAGE Code) e denominazione del Contraente per esteso, denominazione del materiale in approvvigionamento, *Part*

*Number* (P/N) o numero di riferimento del materiale dovranno essere riportati anche in CAB.

Su ciascun imballaggio interno ed esterno dovranno essere apposti tutti gli altri simboli, etichette e contrassegni pervisti dalle normative vigenti nazionali ed internazionali in materia di imballaggi contenenti esplosivi.

#### 2.3.3. Sicurezza al maneggio e al trasporto

I detonatori devono fornire agli operatori garanzia di sicurezza al maneggio, sia nell'impiego ordinario nelle condizioni ambientali indicate nel precedente paragrafo, che nelle attività di trasporto, manutenzione e immagazzinamento (difetto critico).

Al riguardo, gli appositi contenitori adibiti al loro trasporto e stoccaggio devono garantire ai detonatori di non esplodere se sottoposti a vibrazioni, scosse o cadute accidentali durante il trasposto logistico e/o tattico (difetto critico). In particolare, i detonatori dovranno superare le prove previste da STANAG 2818:

- prova di vibrazione all'interno degli appositi imballaggi;
- mantenere inalterate le caratteristiche di sicurezza e non esplodere (difetto critico) ed essere successivamente impiegabili in tutte le condizioni previste nel presente documento, dopo una caduta su piano in cemento, con qualsiasi angolo di impatto, dalle seguenti altezze:
  - 1,5 m, per caduta libera, privi di ogni imballaggio;
  - 3,66 m, sistemati nel proprio imballaggio interno,
- mantenere inalterate le caratteristiche di sicurezza e non esplodere (difetto critico) a seguito di caduta su cemento, con qualunque angolo di impatto, da un'altezza pari a 12,19 m sistemati nell'imballaggio esterno come da trasporto logistico.

#### 2.4. Documentazione tecnica

I detonatori elettrici devono essere corredati da:

- disegni tecnici;
- manuale tecnico di uso e manutenzione dei materiali in acquisto (su CD-ROM in formato PDF, senza limitazioni alla riproduzione), comprensivo delle procedure di demilitarizzazione ed indicante la shelf-life del prodotto (in lingua italiana);
- dichiarazione di adeguatezza dei manuali tecnici alla TER.O-00-00-CERTIFICAZIONE-005-R001;
- documento riportante le istruzioni per l'impiego in sicurezza dei manufatti;
- dichiarazione<sup>1</sup> REACH e relativi adempimenti;
- SSI (Scheda di Sicurezza Integrata) validata da ente terzo;
- SDI (Studio di Distribuzione degli Inquinanti) validato o redatto da ente terzo;
- PSDS (*Product Safety Data Sheet*) analoga a SSI ma intesa come richiesta di informazioni di sicurezza organizzate secondo l'articolazione della Scheda di Sicurezza (SDS) a 16 punti redatta in lingua italiana ed inglese;
- procedura per l'esecuzione dei controlli di efficienza al termine della *shelf-life* dei materiali;
- dichiarazione del Responsabile di Sistema.

### 3. CONTROLLO DI QUALITÀ

#### 3.1. Generalità

---

<sup>1</sup> Adempimento degli obblighi in materia di protezione della salute umana e dell'ambiente Regolamento CE n. 1907 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18/12/2006 (REACH).

La Ditta fornitrice deve redigere e fare approvare dall'Ente Gestore un Piano di Qualità di Commessa. Detto Piano potrà essere riesaminato e revisionato durante lo svolgimento del contratto. La presentazione del Piano di Qualità di Commessa deve avvenire entro 15 (quindici) giorni a decorrere dal giorno successivo al ricevimento della notifica di avvenuta approvazione del contratto. Le richieste di modifica del Piano di Qualità di Commessa, da parte dell'Ente Gestore, dovranno essere eseguite dalla Ditta entro 15 (quindici) giorni a decorrere dal giorno successivo al ricevimento della notifica. Le attività produttive avranno inizio ad avvenuta approvazione da parte dell'Ente Gestore del Piano di Qualità di Commessa.

### 3.2. Requisiti

I sistemi di qualità della Ditta devono corrispondere ai requisiti ISO 9001:2015 e sono soggetti a verifica dall'Ente Gestore.

### 3.3. Piano di Qualità di Commessa

Il piano di qualità di commessa deve contenere:

- l'elenco dei fornitori di materie prime o semilavorati;
- la descrizione delle attività oggetto del contratto;
- l'elenco dei documenti che saranno consegnati all'atto dell'approntamento alla verifica di conformità;
- la procedura di verifica di conformità;
- la pianificazione temporale delle attività.

### 3.4. Assicurazione Qualità Governativa

Le attività afferenti alla fornitura sono assoggettate a sorveglianza da parte del Servizio Governativo Assicurazione Qualità, attuato dall'Ente Gestore attraverso il G.Q.A.R. oppure assoggettate al personale dell'A.D. che ha facoltà di effettuare controlli presso gli stabilimenti produttivi durante la fase di produzione. Pertanto, occorre garantire, lungo tutta la catena produttiva, che:

- sia istituito e mantenuto in essere un sistema di controllo della qualità per la verifica durante le fasi di realizzazione dell'assenza di scostamenti dai livelli qualitativi attesi;
- le procedure di controllo siano documentate e costantemente aggiornate;
- siano precisate le modalità da seguire in ciascun posto di controllo, comprese quelle relative all'accertamento dell'adeguatezza dei controlli;
- tutti gli ordini di materiali e lavorazioni contengano esplicita clausola per consentire l'accesso del personale del G.Q.A.R. e/o dell'A.D. presso i subfornitori;
- siano conservate le registrazioni di tutti i controlli compiuti per dimostrare la conformità ai requisiti;
- al rilascio dei materiali, ivi incluse le subforniture, gli stessi siano corredati dal certificato di conformità;
- durante ogni fase di produzione siano effettuati i controlli di processo inerenti a quelle caratteristiche che non possono essere verificate ad uno stadio successivo;
- vi sia un costante e tempestivo flusso di informazioni verso l'Ente Gestore del contratto, ivi inclusi l'avvio delle lavorazioni e di ogni fase individuata preventivamente dal G.Q.A.R. in esito all'analisi del Piano di Controllo della Qualità.



#### 4. NORME PER LA VERIFICA DI CONFORMITÀ

##### 4.1. Generalità

Le attività di verifica della conformità del materiale in fornitura hanno lo scopo di accertarne la rispondenza a quanto prescritto dalle specifiche tecniche applicabili e dai requisiti citati nel presente capitolato, ivi compresi i vari tipi di imballaggi, l'etichettatura e la documentazione tecnica. Sarà effettuata a cura di un'apposita Commissione, tenuto conto, tra l'altro, delle attività di sorveglianza svolte dall'Ente Gestore.

4.2. La Verifica di Conformità dei materiali in acquisto deve essere effettuata, secondo le modalità riportate nel Piano di Qualità di Commessa stilato a cura del fornitore. Tale verifica sarà espletata dal Servizio per la Qualità del fornitore, in presenza del G.Q.A.R. e/o dei Rappresentanti dell'A.D.. A tal fine, la Ditta dovrà comunicare con almeno 30 giorni di anticipo, il periodo in cui sarà effettuata la verifica del materiale, per consentire l'eventuale partecipazione dei Rappresentanti dell'A.D.. L'approntamento alla verifica di conformità dovrà essere corredato dal "certificato di conformità", redatto secondo il modello previsto dall'Allegato B allo STANAG 4107. La suddetta documentazione costituirà elemento di base di riferimento per la Commissione di Verifica finale nominata dall'A.D. per l'emissione (in patria) del Certificato di Verifica finale di conformità, il quale dovrà contenere esplicita assicurazione sull'ottemperanza della clausola standard di Codificazione NATO e Codice a Barre.

La Commissione di Verifica di Conformità, sulla base della documentazione a corredo del Certificato di Conformità e degli esiti delle prove riportate in **Annesso 1**, emetterà apposito verbale con proposta di accettazione o di rifiuto.

#### 5. GARANZIA E *SHELF LIFE*

I materiali in acquisto devono essere garantiti per la durata minima di anni 5 (cinque) dalla data di consegna del materiale all'Ente destinatario. Nel caso in cui, durante tale periodo, si verificasse l'inefficienza di alcuni materiali per difetto di costruzione, la Ditta dovrà sostituire a sua cura e spese l'intero lotto di produzione.

La *shelf life* minima deve essere di un periodo minimo di anni 10 (dieci), a decorrere dalla data di consegna del materiale all'Ente destinatario, in condizioni di maneggio e stoccaggio dei manufatti indicate dai documenti (manuali tecnici) riportanti le istruzioni per l'impiego in sicurezza. Nel caso in cui, durante tale periodo, si verificasse l'inefficienza di alcuni materiali per difetto di costruzione, la Ditta dovrà sostituire a sua cura e spese l'intero lotto di produzione.

**PROVE PER LA VERIFICA CONFORMITÀ  
DA ESEGUIRE SU CIASCUNA RATA IN FORNITURA**

1. Controllo visivo e dimensionale:

Su un campione di detonatori prelevato dalla Rata in fornitura in accordo alla norma UNI ISO (piano di campionamento semplice per il collaudo ordinario – livello di collaudo II) dovrà essere effettuato il controllo visivo e dimensionale dei manufatti accertando l'assenza di difetti.

2. Prova di sicuro non funzionamento

L'impulso massimo di sicuro NON funzionamento dovrà essere di 8 mJ/Ω;

a. Materiale:

- n. 10 detonatori elettrici;

b. Prova:

- somministrazione di una corrente di intensità pari a 0,45 A, per un singolo detonatore, applicata per un tempo di cinque minuti (da ripetere dieci volte);
- verifica del non funzionamento (difetto critico).

3. Prove di funzionamento

a. Materiale:

- n. 20 detonatori elettrici.

b. Prova:

- somministrazione di una corrente da 1,5 A per un tempo massimo di 25 ms per un singolo detonatore (da ripetere dieci volte);
- verifica del funzionamento;
- somministrazione di una corrente da 1,8 A per un tempo massimo di 25 ms per n. 5 detonatori connessi in serie (da ripetere due volte);
- verifica della detonazione contemporanea dei cinque detonatori.

4. Prova in acqua

a. Materiale:

- n. 10 detonatori elettrici;

b. Prova:

- immersione dei detonatori in acqua per 48 ore alla temperatura di circa + 15°C sotto un battente di 3 m di acqua;
- prova di corretto funzionamento dei detonatori.

5. Prova di efficacia:

a. Materiale:

- n. 20 detonatori elettrici;
- n. 20 dischi in piombo o sue leghe di diametro 50 mm e spessore di  $6 \pm 0,1$  mm, supportati inferiormente ai bordi, forniti a cura del contraente;
- n. 1 supporto per il sostegno del detonatore (tipo in successiva Fig. 1 o similare) da fornire a cura del Contraente.

b. Prova:

- predisporre una linea verifica composta da un detonatore in approvvigionamento collegato ad una miccia;
- appoggiare il detonatore in posizione verticale rispetto al piano della citata lastra di piombo tramite l'impiego di un idoneo supporto (tipo in successiva Fig. 1 o similare);

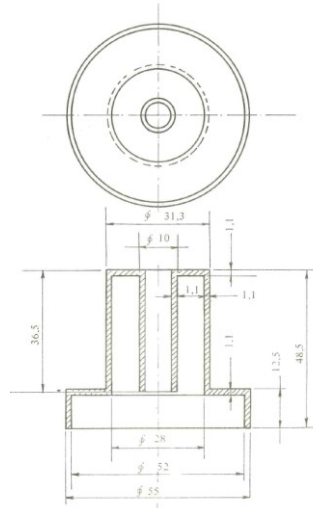


Fig. 1 - Supporto per il sostegno del detonatore

- verifica della perforazione della lastra di piombo con la creazione di un foro di diametro non inferiore a 9 mm.