

# Nozioni generali sul materiale di artiglieria

## Nozioni generali sul materiale di artiglieria

1. - La pratica dei materiali di artiglieria si acquista soltanto con l'esame diretto dei materiali stessi; tuttavia essa è molto facilitata dalla preventiva conoscenza dei principali requisiti costruttivi che le artiglierie e le loro munizioni debbono possedere per rispondere alle esigenze dell'impiego in guerra. Tale conoscenza costituisce lo scopo di questo articolo.

2. - Le caratteristiche che distinguono le artiglierie dalle altre armi da fuoco non sono molto nettamente definite: proiettili scoppianti possono essere lanciati anche da armi portatili; artiglierie vere e proprie (piccoli cannoni, obici, mortai e lanciabombe di piccolo calibro) fanno parte dell'armamento della fanteria.

Taluni autori non comprendono tra le artiglierie i lanciabombe, che pure non sono armi portatili e lanciano proiettili scoppianti.

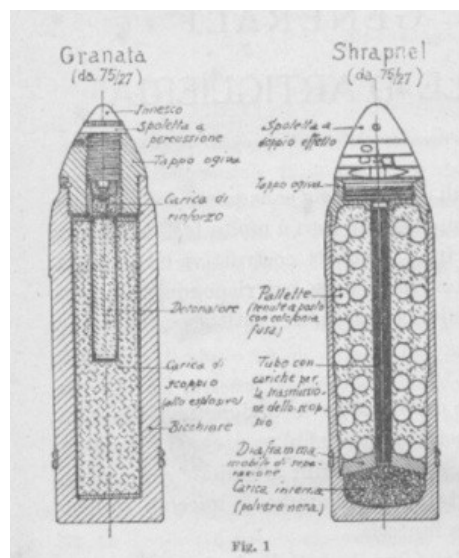
Possiamo tuttavia considerare - attualmente - come artiglierie tutte le armi da fuoco capaci di lanciare proiettili scoppianti e che, al momento dello sparo, non prendono appoggio alcuno sull'uomo.

3. - Nel leggere le pagine che seguono è vantaggioso aver sott'occhio una bocca da fuoco possibilmente scomposta. Le artiglierie smontabili (65/17; 75/13) si prestano, meglio delle altre, allo scopo.

4. - A prima vista, anche questi modesti materiali ci sembrano complicati e poco facilmente studiabili nei loro particolari; la difficoltà, scompare se si segue, nell'esame obiettivo, un procedimento metodico.

Cominciamo col considerare lo scopo di queste artiglierie : quello di lanciare proiettili: ad esempio una granata che agisce con la violenza dello scoppio e con le schegge irradiate dalla carica interna, od uno shrapnel che agisce lanciando, come un piccolo cannone, delle pallette di ferro o di piombo indurito sospinte da una carica interna.

Ecco la sezione schematica di questi proiettili (fig. 1).



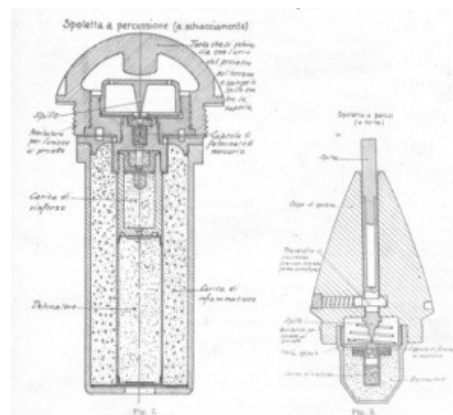
La granata contiene una carica interna di alto esplosivo; la carica interna dello «shrapnel» è invece di polvere nera, il cui fumo segnala il punto di scoppio mediante una nuvoletta bianca (o rossastra per aggiunta di terra rossa o di minio). Esiste per certe artiglierie un terzo proiettile, detto granata-shrapnel (fig. 12), che si può considerare come uno «shrapnel» il quale, nello scoppiare in aria, lancia oltre alle pallette anche una piccola granata, che esplode picchiando a terra.

5. - Scoppi in aria a tempo e scoppi a percussione si ottengono mediante ordigni detti spolette, che, nei proiettili ora visti, si trovano nella parte anteriore, appuntita, detta ogiva. In altri, perforanti, la cui punta cioè deve essere in acciaio molto duro e massiccio (palle e granate perforanti) le spolette sono applicate posteriormente; in taluni casi, rari per ora, sono poste all'interno del proiettile.

Talune funzionano soltanto a percussione e sono applicate alle palle, alle granate perforanti, semiperforanti, mine..., da impiegarsi contro obiettivi resistenti; altre soltanto a tempo e servono per proiettili di artiglierie contraerei; altre in fine, capaci di funzionare sia a

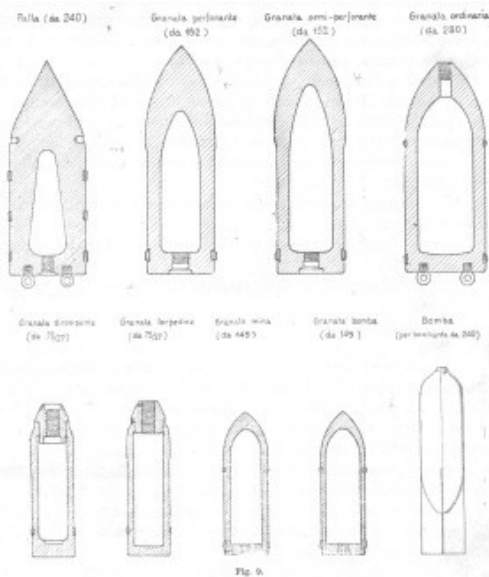
tempo sia a percussione, si dicono a doppio effetto: e sono usate con gli «shrapnel», e con alcune granate da impiegarsi contro obiettivi terrestri (v. fig. nn. 11-12).

6. - Le spolette a percussione sono costituite nella parte essenziale da una capsula fulminante (contenente una piccola quantità di fulminato di mercurio), e da uno spillo portato da una massa alquanto pesante (massa battente). Quando lo spillo urta contro la capsula, avviene una detonazione che, volt l'aiuto di cariche esplosive (cariche di rinforzo e detonatori) provoca l'esplosione della carica interna del proiettile. L'urto fra spillo e capsula può avvenire o direttamente per l'urto dell'uno o dell'altra contro un ostacolo (a schiacciamento, fig. 2, a spina, fig. 3) o per concussione, ossia per effetto dell'inerzia di una delle due parti, che, mentre il proiettile si arresta, continua ad avanzare (fig. 4). In talune spolette, ad esempio in quelle tipo Guerritore (fig. 5) avvengono tutti e due i fenomeni; in altre si ha concussione doppia (fig. 6), ossia il movimento per inerzia non può avvenire all'arrivo del proiettile se, alla partenza di questo, una prima concussione non ha messo la parte inerte in condizioni di poter muovere entro il suo alloggiamento quanto basti per far avvenire l'urto fra spillo e capsula (discesa della ghiera, per inerzia, vincendo la resistenza della molla ad alette).



Come appare dalle figure, le spolette contengono anche: carichette di rinforzo per accrescere la fiammata prodotta dalla capsula; dispositivi di sicurezza per impedire lo scoppio quando il proiettile cada dalle mani di un servente o comunque urti senza essere uscito dalla bocca da fuoco, o prima di aver percorso a grande velocità un dato tratto in aria.





11. - I proiettili ad alto esplosivo possono assumere caratteristiche particolari a seconda degli scopi ai quali sono destinati (fig. 9).

Per perforare corazze, scudi, blindamenti di acciaio o di cemento armato occorrono proiettili con ogiva appuntita e massiccia, con carica interna non sensibile al calore prodottosi durante la perforazione, con spoletta posteriore, con pareti e fondo molto robusti (fondello amovibile per introdurre la carica di scoppio senza indebolire l'ogiva con tappi o simili). Tali sono le granate perforanti, delle quali una varietà molto massiccia a scapito naturalmente della carica interna è costituita dalle palle, usate dalla marina, ed un'altra varietà aventi le pareti meno spesse e quindi carica più potente, è quella delle granate semiperforanti<sup>1</sup>. Nei proiettili ora nominati prevale l'effetto di urto e di perforazione. Invece per colpire bersagli non protetti da corazze né da scudi né da parapetti di calcestruzzo, ma al massimo da parapetti in terra, sono più convenienti proiettili ad azione prevalentemente esplosiva - granate ordinarie, granate dirompenti, granate torpedini, granate mina, granate bomba, bombe.

Si danno qui di seguito dati approssimativi sugli spessori di pareti e sui rendimenti<sup>2</sup> dei proiettili ad azione d'urto od esplosiva:

- palle (acciaio indurito): spessore dell'ogiva in corrispondenza della punta calibri 1 circa; rendimento inferiore al 2 %;
- granate perforanti (acciaio indurito): spessore pareti 1/5 del calibro; rendimento 7 % circa;
- granate semiperforanti (acciaio); spessore 1/6 del calibro, rendimento 8 % circa;
- granate ordinarie (ghisa acciaiata): spessore 1/6 del calibro. rendimento 5 % ;
- granate dirompenti (acciaio): spessore 1/7 del calibro, rendimento 10 O circa;
- granate torpedini (acciaio): spessore 1/12 del calibro, rendimento 20 % circa;
- granate mina (acciaio): spessore e rendimento analoghi a quelli delle granate-torpedini ma lunghezza maggiore: esigono talora dispositivi speciali per impedire l'arroccamento della carica (diaframmi) e per trasmettere la esplosione a tutta la massa (piccoli detonatori di raccordo, inseriti nei diaframmi);
- granate bomba (acciaio): spessore da 1/15 ad 1/20 del calibro, rendimento dal 35 al 50 % (lanciate da artiglierie a piccola velocità);
- bombe (acciaio): spessore minore e rendimento superiore a quello delle granate bomba (lanciate da bombarde o (la lanciabombe con velocità iniziale molto piccola).

Le ultime quattro specie si indicano complessivamente col termine: proiettili a grande capacità.

E' ovvio che la spoletta deve avere azione tanto più ritardata quanto più grande è lo spessore della protezione che si tratta di perforare; e tanto più istantanea invece quanto più sottili sono le pareti del proiettile, il quale altrimenti si romperebbe prima di scoppiare. I proiettili perforanti hanno spolette munite di apparecchio ritardatore (in genere cilindretti di polvere compressa) che si può inserire o no tra la capsula ed il detonatore a seconda che lo spessore da perforare sia grande o piccolo.

12. - Le granate viste sinora hanno azione prevalentemente esplosiva vedremo ora altri tipi di proiettili, ad azione proiettiva; essi si distinguono in shrapnel e granate a frattura prestabilita:

Lo shrapnel moderno (fig. 10) è una specie di piccola arma da fuoco «cannone nel cannone» costituita da un bicchiere di acciaio a fondello alquanto spesso e pareti sottili contenente dall'indietro all'avanti: una carica di polvere nera, un diaframma mobile, molte pallette di piombo indurito o di ferro tenute insieme con colofonia o zolfo fuso, una spoletta a doppio effetto comunicante con la carica per mezzo di un tubo pieno di polverine compresso.

Quando la lunghezza di miccia predisposta col graduare la spoletta ha finito di bruciare (il tempo durante il quale la miccia brucia sino allo scoppio si dice durata di scoppio la fiamma della miccia stessa da fuoco al polverino compresso che accende la carica interna, alloggiata nella parte posteriore: la deflagrazione di questa ultima spinge avanti con forza diaframma, pallette e spoletta: le pallette si distribuiscono in un fascio conico, a cagione del movimento di rotazione del proiettile che imprime ad esse, per inerzia, una certa forza centrifuga.

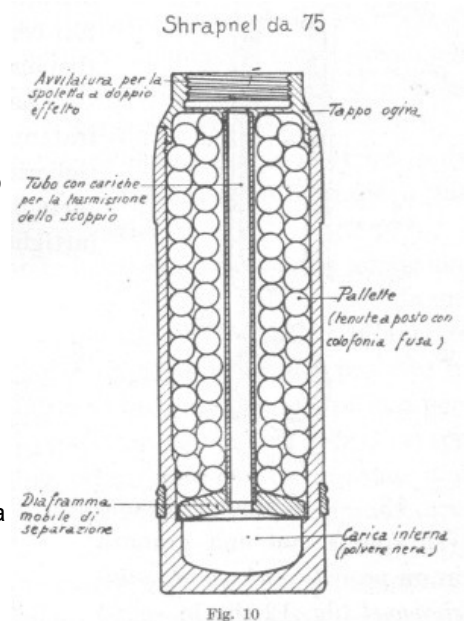
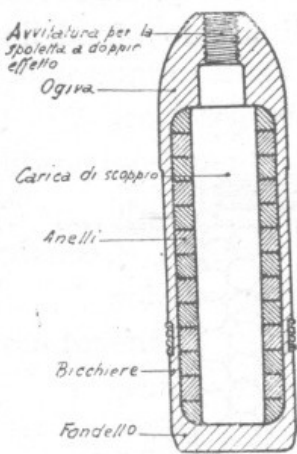


Fig. 10

## Granata a frattura prestabilita



Sezione di un anello

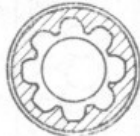


Fig. 11.

Le palette sono capaci di mettere fuori combattimento un uomo finché conservano una forza viva superiore agli 8 kgm.; per un cavallo occorrono almeno 16 kgm<sup>3</sup>.

Le palette di piombo conservano, meglio che quelle di ferro, la loro velocità, che all'atto dello scoppio è pari a quella residua del proietto, aumentata dalla spinta impressa dalla carica interna dello «shrapnel»; sono però più costose; tutto il proietto è di non facile lavorazione.

La granata a frattura prestabilita (fig. 11) è una specie di «shrapnel» con carica interna centrale, economico: è costituita da un bicchiere di acciaio contenente una pila di rosette (cd anelli) solcate da intagli radiali in modo da rompersi facilmente; nella cavità cilindrica, risultante dalla sovrapposizione dei fori centrali degli anelli o delle rosette, si dispone la carica di scoppio.

La spoletta usata con la granata a frattura prestabilita è a doppio effetto (artiglierie campali leggere) od a percussione (artiglieria di medio calibro) od a tempo (artiglierie contraerei).

13. - L'unione di uno «shrapnel» con una granata in un proietto unico o granata-shrapnel (fig. 12) ha lo scopo di rendere facilmente controllabile il tiro e colpire le truppe avversarie sia ferme dietro parapetti sia in moto. Ma il nome di proietto unico spetterebbe ad un proietto che unisse in sé tanto l'azione distruttrice su bersagli resistenti quanto quella proiettiva di palette o schegge entro bersagli animati.

14. - Dobbiamo infine menzionare i proietti speciali: quelli cioè il cui caricamento è costituito da aggressivo chimico (tossico, soffocante od irritante), da materia incendiaria, da sostanze fumogene od illuminanti. Una varietà di questi ultimi è costituita dai proietti traccianti i quali, a partire da una data distanza, lasciano dietro di sé una scia di fumo biancastro, visibile anche di notte per la sua luminosità.

15. - Esaminati così sommariamente i proietti e cioè gli ordigni che si tratta di far giungere al nemico, vediamo in qual modo si può lanciarli. La forza del braccio dell'uomo, sola (bomba a mano), od accresciuta da congegni semplicemente meccanici (fionda, arco, balestra, catapulta, lanciabombe a forza centrifuga); la caduta (bomba d'aereo); il ruzzolamento (barilotti esplosivi, batterie di sassi in montagna); l'autopropulsione (razzi, racchette, proietti semoventi, siluri subacquei) rispondono a casi particolari che per evidenti ragioni non si possono impiegare contro la quasi totalità dei bersagli terrestri.

Si è pensato anche allo sfruttamento della energia elettrica come forza propulsiva; ma anche questo procedimento deve limitarsi a casi particolari di installazioni fisse (difese costiere).

Il mezzo più diffuso e più comodo in guerra è dato dalla espansione rapidissima di una grande quantità di gas entro un tubo chiuso da una parte, mentre dall'altra può scorrere il proietto che si tratta di lanciare. La subitanea violenta espansione imprime a questo proietto un movimento di traslazione che dura sino a che, prevalendo a poco a poco il peso sulla forza viva restante, il proietto raggiunge la terra, sempre che la, spoletta, funzionando a tempo, od urtando contro un ramo d'albero, un aeroplano. ecc., non ne abbia provocato lo scoppio in aria.

16. - Il gas che si espande può essere costituito semplicemente da aria compressa o prodotto da un esplosivo. La prima è stata usata a scopo bellico soltanto con lanciabombe di gittata modesta. Molto più pratico è l'impiego di esplosivi di lancio (detti polveri), ossia di sostanze che sotto l'azione di una fiamma, o di una piccola esplosione d'innescamento, deflagrano e si convertono totalmente in gas. Questi, dilatandosi a cagione dell'altissima temperatura sviluppata nella reazione, producono sulle pareti dell'arma e sul fondo del proietto la pressione sufficiente per imprimere a quest'ultimo la velocità necessaria.

Le polveri sono miscele di corpi diversi che si combinano fra di loro, oppiure sono composti chimici ben definiti, che, sotto l'azione della esplosione di una piccola quantità, di fulminante, si scompongono in sostanze meno complesse, le quali poi si ricombinano fra di loro dando luogo a composti gassosi con sviluppo di molto calore, e quindi tendenti ad espandersi violentemente.

Le polveri moderne (balistite, solenite, cordite, nitro-cellulose), di polvere non hanno che il nome, essendo formate di fili, tubi, placche, piastrelle, anelli, ecc. Esse producono pochissimo fumo, così da rendere assai difficile lo scoprire da dove è partito il colpo. La vampa, assai visibile di notte, si può attenuare mescolando alla polvere talune sostanze (ad esempio sali di potassio) in piccole quantità (sali antibaglioire).

La quantità di polvere usata per un colpo dicesi carica di lancio. È evidente che per una data arma, variando soltanto la quantità di polvere costituente la carica, si fanno giungere i colpi a distanze diverse, ossia si

## Cannello a frizione

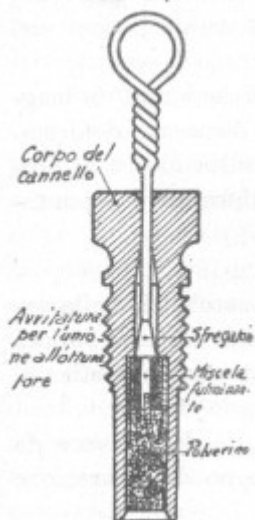


Fig. 14.

CANNELLO MOD. 913 PER BOSSOLI

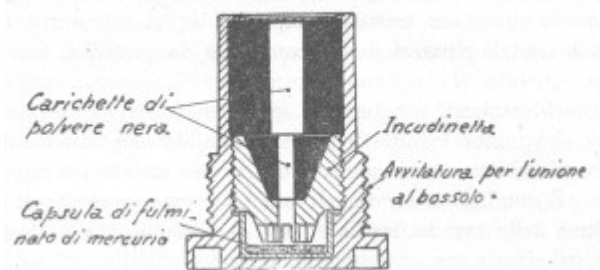


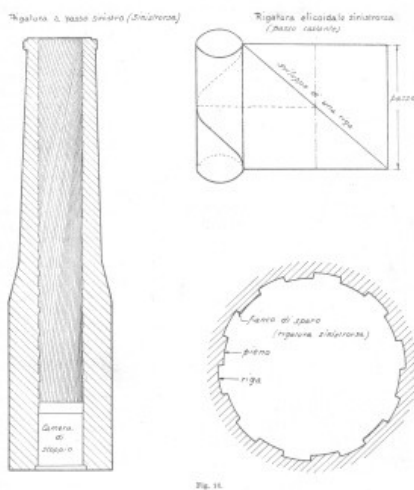
Fig. 13.



Ai nostri sensi sembra che dal momento dello scatto alla partenza del colpo non passi alcun tempo; eppure in quell'istante si svolgono, uno dopo l'altro: detonazione della capsula fulminante, accensione della carichetta di rinforzo, infiammazione di un punto della carica di lancio, propagazione della combustione nella massa di questa, sviluppo più o meno progressivo dei gas, i quali si espandono nello spazio disponibile crescente con l'avanzar del proietto (assumendo movimenti rapidissimi e vorticosi - tanto meno regolari quanto maggiore è lo spazio rispetto al peso della carica), e sospingono il proietto che, vinte le prime forti resistenze - di cui esamineremo in seguito la natura - inizia e prosegue accelerandola con ritmo sempre più vivo, la sua marcia. La velocità è massima quando il proietto giunge col fondello a pochi centimetri oltre la bocca dell'arma; più in là, essa diminuisce gradatamente a cagione della resistenza dell'aria.

20. - Prendiamo ora uno qualunque dei proietti da 75/13 e proviamo ad infilarlo dalla parte del fondello, nella bocca dell'obice da 75/13; constatiamo che la corona appoggia sull'orlo della bocca (vivo di volata) impedendo al proietto di entrare maggiormente, e che di più il diametro esterno della corona stessa supera alquanto il diametro della bocca da fuoco, misurata in corrispondenza del fondo di certe scanalature (righe) che danno al cavo anteriore del pezzo un profilo simile a quello di una ruota dentata. È evidente che il proietto dev'essere introdotto nel pezzo dalla parte opposta, con l'ogiva in avanti e che ad un certo punto la forza della mano non basterà per farlo avanzare perché anche di là la corona appoggerà contro i pieni delle righe. Ma lo sforzo, che la nostra mano non riesce a compiere, sarà certo compiuto dalla pressione dei gas, col risultato di forzare le corone entro le righe intagliandole a forma di ruota dentata e trafilandole alquanto sia in corrispondenza dei vuoti, sia in corrispondenza dei pieni. Si concepisce così come i gas non possano sfuggire sul dinanzi del proietto; si è cioè praticamente soppresso il vento che esisteva sempre tra le pareti dell'arma ed il proietto quando, come all'inizio del secolo scorso, le armi da fuoco erano lisce internamente, ed i proietti non avevano corone. Si spiega inoltre il motivo per cui le corone sono fatte di metallo dolce e duttile (rame).

21. - Alla soppressione del vento avrebbe luogo egualmente, anche senza le righe, con altri sistemi. Artiglierie ad anima liscia, di diametro alquanto inferiore a quello della corona, assicurerebbero egualmente, ed anche meglio, forzamento ed ermeticità.



Uno sguardo all'interno dell'anima ci spiega lo scopo principale della rigatura: le righe sono inclinate a forma di spirale (fig. 16) e la loro inclinazione fa sì che ognuno dei dentini formati nella corona, appena il proietto avanza, strisci contro uno dei fianchi della riga corrispondente (fianco di sparo), spostandosi nel senso della inclinazione stessa e trascinando tutto il proietto in un moto rotatorio attorno al proprio asse. Il proietto quindi, per un fenomeno analogo a quello che si riscontra nel giroscopio e nella trottola, si mantiene sulla traiettoria con l'ogiva in avanti.

La rigatura si dice destrorsa (od a passo destro) ovvero sinistrorsa (od a passo sinistro) a seconda che le righe imprimono al proietto che avanza una rotazione di senso uguale o contrario a quello delle lancette dell'orologio, rispetto a chi resta vicino all'arma dalla quale il proietto stesso è uscito.

È ovvio che il rame della corona si logori strisciando così sul fianco di sparo, assottigliando il dente e creando un vuoto tra l'altro fianco e il dente stesso; tendono così a prodursi

sfuggite di gas, alle quali si pone un ostacolo aumentando la larghezza od il numero delle corone (i gas in genere rifuggono dal cacciarsi entro canali sottili e tortuosi) od aggiungendo, dietro ad esse, una fascia di amianto, od infine dando alle corone un profilo a scanalature circolari che vengono riempite di grasso (fig. 17).

22. - Data la forma allungata del proietto, e la sia pur lieve differenza fra il diametro del suo corpo cilindrico ed il diametro misurato tra i pieni delle righe dell'artiglieria, occorre sostenere il proietto nella parte anteriore, in modo che l'asse di esso coincida con l'asse della bocca da fuoco; servono a tale scopo corone anteriori pure di rame, dette corone di isolamento o di centramento diametro minore di quelle posteriori, che si dicono invece corone di forzamento (fig. 9).

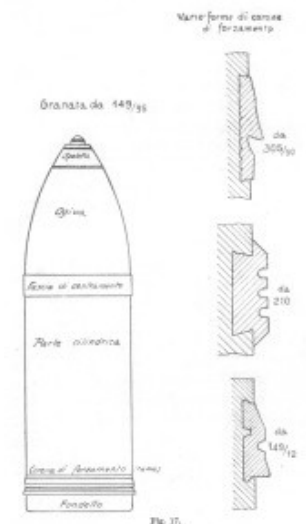
Nei proietti moderni, usati da bocche (la fuoco di acciaio molto resistente, si preferisce sostituire la corona di centramento con una fascia di centramento (fig. 17), specie di rigonfiamento del proietto, tornito con particolare accuratezza, ossia con limiti di tolleranza molto bassi.

23. - Abbiamo parlato più volte dei diametri di alcune parti del proietto e della bocca da fuoco; a quali di questi diametri corrisponde il così detto calibro della artiglieria e dei suoi proietti?

È il calibro della artiglieria e quindi dei suoi proietti, il diametro misurato fra due pieni opposti della rigatura; una volta si esprimeva in centimetri arrotondati per approssimazione; ora si esprime in millimetri,

pure arrotondati per approssimazione; ad esempio l'obice da 149/12 modello 1914 ha, esattamente, il calibro di millimetri 149,1.

Il numero scritto sotto il segno di frazione indica la lunghezza dell'anima del pezzo espressa in calibri, ciò che dà una idea della possibilità d'impiego, con ciascuna artiglieria, di cariche molto ridotte - poiché, in bocche da fuoco molto lunghe, cariche molto piccole



darebbero luogo a seri inconvenienti in seguito ai movimenti vorticosi dei gas, o all'esaurimento della loro forza espansiva nel vincere le resistenze che si oppongono al moto del proietto nell'anima.

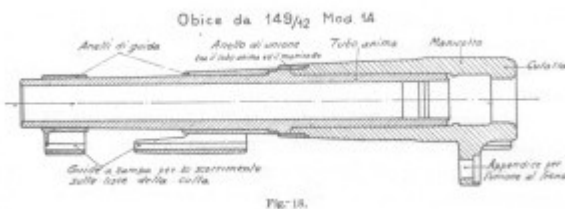
Si conviene di chiamare mortai le artiglierie più corte in proporzione al calibro e cannoni le bocche da fuoco più lunghe; obici quelle di lunghezza intermedia. In Italia i limiti per le tre specie sono di 12 e di 17 calibri:

Così: mortaio da 305/8; obice da 75/13; cannone da 75/27.

Evidentemente le artiglierie capaci di lanciare i loro proietti con le velocità iniziali più elevate sono i cannoni; quelle capaci di dare le più piccole velocità iniziali sono i mortai; queste ultime sono le più convenienti per eseguire tiri molto arcuati a distanze relativamente piccole, perché la velocità iniziale (misurata alla bocca dell'artiglieria) è un elemento che costa molto caro (consumo di polveri; forti spessori, metalli speciali, costruzioni complesse per le artiglierie, per i proietti, per le spolette...) e si perde poi rapidamente nell'aria; è dannoso quindi ch'essa ecceda di molto il valore sufficiente per dare i risultati voluti caso per caso, e cioè o grande tensione della traiettoria (bersagli verticali in terreno scoperto), o grande componente verticale della forza viva del proietto all'arrivo (bersagli orizzontali resistenti) od infine inclinazione della traiettoria, all'arrivo, sufficiente per colpire un bersaglio nascosto dietro un alto riparo. I supercannoni del tipo di quelli che hanno bombardato Parigi nel 1918 hanno lunghezza attorno ai 150 calibri, velocità iniziali comprese fra 1000 a 1500 metri per secondo; gittate da 100 a 120 chilometri.

L'altezza massima raggiunta dai loro proietti è di parecchie decine di chilometri, di modo che parte della traiettoria si svolge in zone ove la densità dell'aria è minima, ciò che favorisce il raggiungimento di così grandi distanze.

24. - Per ottenere le velocità iniziali odierne - di parecchie centinaia di metri al secondo - occorrono bocche da fuoco molto resistenti; questa resistenza si può aumentare sino ad un certo limite ingrossando le pareti dell'artiglieria; ma oltre a quel limite l'aumento di peso che ne deriva, mentre rende estremamente difficile lo spostamento ed il maneggio delle artiglierie stesse, non ne accresce sensibilmente la resistenza.

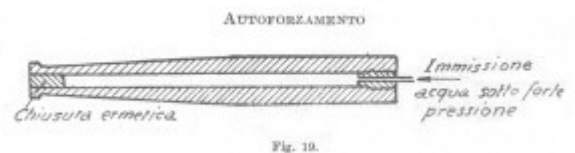


Molto migliore risultato si ottiene cerchiando le artiglierie, ossia costruendole con un tubo interno (tubo anima) sul quale sono infilati a caldo cerchi o manicotti esterni che raffreddandosi restano forzati in modo da esercitare una compressione sul tubo interno (fig. 18).

Talora, invece di un tal procedimento, si è seguito quello di preparare la bocca da fuoco, senza rigatura, con diametro interno inferiore a quello definitivo e

quindi dilatarla con spine tronco-coniche, o meglio con pressione idraulica (autoforzamento, fig. 19). Gli strati interni del metallo restano così compressi ed induriti, mentre quelli esterni, dilatati ma tendenti a ritornare ancora alle dimensioni primitive, fanno da cerchiatura forzata rispetto a quelli.

Un terzo procedimento, usato per alcune grosse artiglierie, è l'avvolgimento del tubo interno con fili o nastri d'acciaio molto elastico e resistente, tesi in modo da esercitare una compressione permanente sul tubo e sugli strati di filo sottostanti (cerchiatura a nastro). Una camicia esterna tiene insieme il tubo e ripara il filo, od il nastro, da rotture.



Infine in talune artiglierie moderne il tubo interno, sottile, è messo a scorrimento dolce, in modo da potere essere sostituito facilmente; al momento dello sparo si dilata prendendo appoggio sul tubo esterno, spesso e resistente (forzamento iniziale negativo).

25. - Esaminiamo sommariamente le operazioni di caricare e sparare il pezzo.

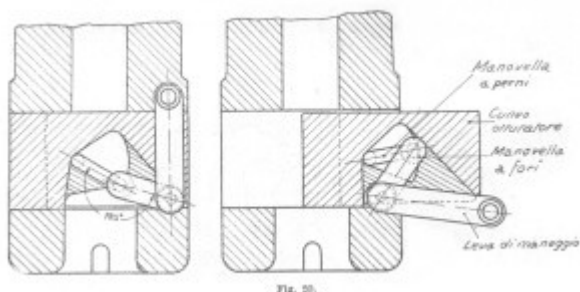
Occorre anzitutto aprire la culatta ossia la parte posteriore della bocca da fuoco. La manovra necessaria a tale scopo si riduce, nelle bocche da fuoco più moderne, ad agire, con un solo movimento assai semplice, su di una leva che a sua volta rimuove l'otturatore dalla sua posizione per scoprire il foro di caricamento, col quale termina posteriormente l'anima dell'artiglieria.

Se si tratta di artiglieria facente uso di cartoccio-bossolo, o di cartoccio-proietto, e se il movimento di apertura sussegue allo sparo di un colpo, l'otturatore aperto con forza fa agire automaticamente un estraattore, che lancia fuori dall'interno il bossolo usato nel colpo precedente (bossolo sparato).

Se l'artiglieria fa uso di cartoccio a bossolo separato dal proietto, si introduce prima questo nell'anima, con l'ogiva in avanti; lo si spinge con forza, a mano o per mezzo di un calcatoio, sino a sentire l'urto della corona contro i pieni fra le righe; questi, avendo all'estremo posteriore forma di raccordo inclinato, assicurano il centramento del proietto, e ne facilitano un primo leggero forzamento impedendo così ch'esso cada indietro anche quando la bocca da fuoco sia molto inclinata. Le artiglierie di medio e grosso calibro hanno un dente di ritegno che evita la caduta del proietto. Introdotto il proietto, si prende un bossolo contenente la carica e si introduce nell'anima, in modo che il suo fondello non sporga affatto dalla superficie lungo la quale dovrà scorrere la faccia anteriore dell'otturatore nel movimento di chiusura. Constatiamo che l'orlo del bossolo prende posto in un incavo circolare concentrico all'anima, lungo il quale si incontrano le due estremità di una specie di forchetta detta estraattore, che serve ad espellere il bossolo quando si apra con forza l'otturatore come abbiamo detto.

Constatiamo inoltre che il cannello del bossolo è fissato in modo da occupare col proprio centro (in corrispondenza del quale si trova la capsula) il centro della circonferenza, profilo dell'anima; e che di fronte ad esso verrà a trovarsi a culatta chiusa un piccolo foro praticato nella faccia anteriore dell'otturatore, per il passaggio della punta del percussore. Nella maggior parte delle artiglierie moderne, se l'otturatore non è ben chiuso, il percussore non si trova in corrispondenza della capsula, e quindi il colpo non parte. Questo dispositivo di sicurezza non è il solo, in una data bocca da fuoco, ma è accompagnato da altri, tendenti anch'essi ad evitare spari fortuiti, come si vedrà meglio in seguito.

26. - Chiuso l'otturatore, e supponendo il pezzo puntato (e cioè disposto in modo da colpire, sparando, il bersaglio prescelto), si agisce su un congegno, talora molto semplice, atto a produrre l'accensione della carica. Avvengono i fenomeni elencati al n. 19 (vedi proiettili di artiglieria).



27. - Partito il colpo, riaprendo con forza la culatta, sentiamo di nuovo che l'otturatore urta, con qualche sua sporgenza, contro una sporgenza dell'estrattore obbligando questo a compiere una piccola rotazione indietro, sufficiente per estrarre il bossolo dalla sua camera e proiettarlo indietro.

28. - I sistemi di chiusura delle artiglierie sono molto variati. Abbiamo accennato sinora ai sistemi a cartoccio-bossolo ed a cartoccio-proietto. Altre artiglierie fanno uso di mezzi-bossoli, o bossoli corti, non racchiudenti

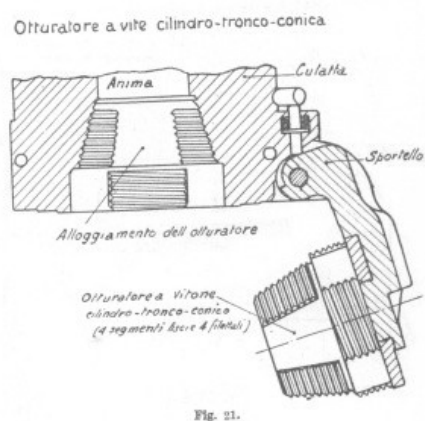
completamente la carica; essi vengono forzati nella loro camera tronco-conica grazie alla pressione esercitata dall'otturatore nel movimento di chiusura. All'atto dello sparo i primi gas sviluppati dalla deflagrazione della carica dilatano il bossolo, soprattutto in prossimità del suo orlo, ove esso è più sottile; si ha così una chiusura tanto più completa quanto maggiore è la pressione dei gas.

Artiglierie più antiche usano coppe od anelli di acciaio, o di rame, o di stagno, con o senza sostanze ancora più plastiche: in genere miscele di grasso e di amianto impastati insieme e compressi.

A questi mezzi, destinati ad assicurare la chiusura ermetica, l'otturatore dà un primo leggero forzamento all'atto del caricamento, ed un fermo appoggio al momento dello sparo.

L'otturatore contiene nel suo interno e porta all'esterno i congegni per l'apertura e chiusura della culatta, per la percussione della capsula quando si usa un bossolo; o per l'accensione diretta della carica, quando il bossolo non esiste.

La sua forma è talora a cuneo (fig. 20); spesso è a vite cilindrica, o tronco-conica, o parte cilindrica e parte tronco-conica. Queste forme presentano il vantaggio di semplificare la costruzione dell'artiglieria.



L'operazione di avvitare o svitare un otturatore a vite, talora assai pesante, sarebbe troppo lunga; e perciò la filettatura dell'otturatore e quella del suo alloggiamento sono interrotte in modo da alternare settori completamente lisci con settori filettati (fig. 21); è evidente che allora basta una frazione di giro per impegnare i settori avvitati dell'otturatore nei settori avvitati del suo alloggiamento. Così, se un otturatore ha 4 settori lisci alternati con 4 settori filettati, per chiuderlo basterà presentarlo con i settori filettati in corrispondenza dei settori lisci della culatta, spingerlo in questa e farlo rotare, nel senso dell'avvitamento, di un ottavo di giro.

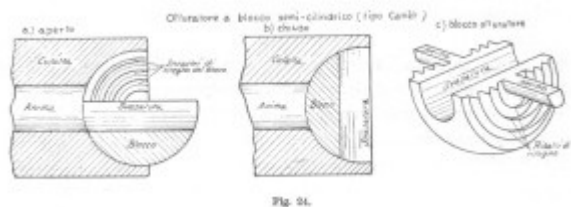
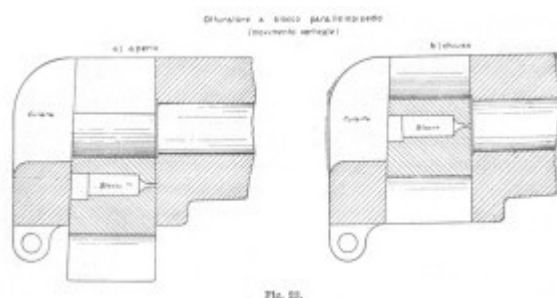
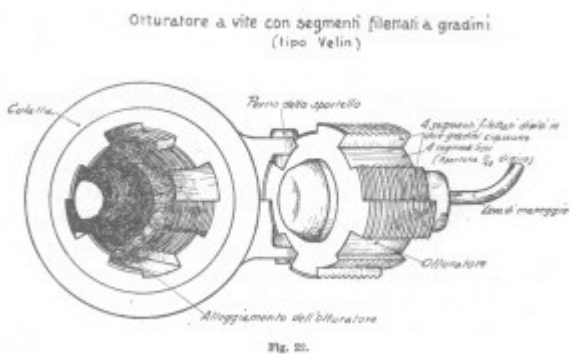
Se poi ognuno dei settori filettati è suddiviso in 2 settori minori, di eguale

ampiezza, e corrispondenti a raggi scalati di quantità eguali, basterà un dodicesimo di giro (fig. 22) e cioè la manovra sarà ancor più rapida che nel caso precedente.

29. - Un altro sistema di otturazione è quello a blocco, in cui l'otturatore ha forma talora parallelepipeda (fig. 23), tal altra semicilindrica (fig. 24) con la faccia, che resta libera a culatta aperta, incavata per il passaggio del proietto all'atto del caricamento.

Il movimento di apertura e chiusura è nel primo caso rettilineo, nel secondo rotatorio.

Quest'ultimo tipo di otturatore ha tutti i vantaggi del tipo a vite (minore sporgenza di culatta, resistenza distribuita su strati





diversi del metallo della bocca da fuoco e dell'otturatore) e in più presenta l'inconveniente di dover essere estratto con moto longitudinale prima di essere fatto ruotare per rendere possibili le operazioni di carica.

E' specialmente conveniente nelle artiglierie dotate di grande velocità iniziale, nelle quali si sviluppano forti pressioni.

Infine un caso a parte, che viene talora compreso fra i tipi a vite e tal altra fra quelli a blocco, è costituito da un corpo cilindrico eccentrico, forato in senso parallelo all'asse, ma in modo che il foro - largo quanto basta per dar passaggio al proietto ed al bossolo - sia compreso tutto in una sola metà del cilindro stesso (fig. 25). Il cilindro può rotare attorno al proprio asse in modo che il foro possa trovarsi ad un dato momento in prolungamento dell'anima del pezzo.

Basta allora far compiere ad esso una semplice rotazione perché la culatta riesca completamente chiusa.

30. - Il congegno di sparo varia, come si è accennato, a seconda che la carica sia contenuta o non in un bossolo. Ma varia anche a seconda della forma e delle dimensioni dell'otturatore, e del modo col quale questo si chiude.

L'importanza che assumono questi congegni deriva dalla necessità che assicurino, quando si voglia far fuoco, la partenza del colpo; ma non diano luogo, per alcun motivo, a spari fortuiti. Debbono inoltre essere semplici e robusti e facilmente sostituibili in caso di guasto o rotture. Nei sistemi moderni, con percussore, questo non viene armato (e cioè tratto indietro comprimendo la molla che dovrà farlo scattare) al momento della chiusura, bensì quando il servente aziona una leva od un bottone per far partire il colpo. Ciò contribuisce ad evitare incidenti.

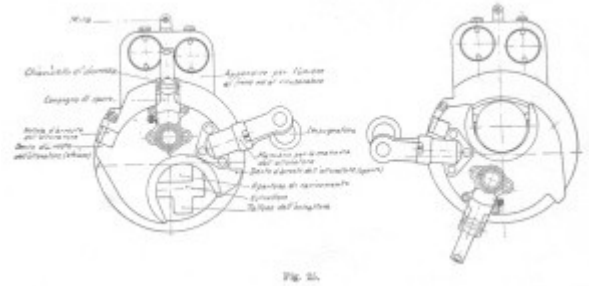
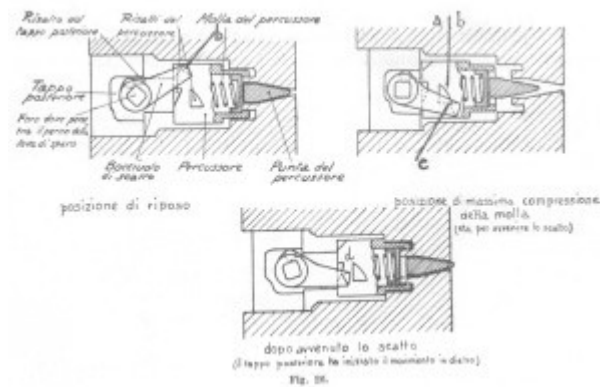


Fig. 25.



Occorre poi che, una volta partito il colpo, il percussore sia respinto indietro alquanto per non rimanere impegnato nell'innesco, e per evitare, anche al momento della chiusura, inceppamenti se l'otturatore è a cuneo, o prematura partenza del colpo, se l'otturatore è a vite. Serve a tale scopo in alcuni tipi una piccola molla posta dinanzi al percussore, detta molla antagonista, perché la sua azione è diretta ili senso contrario a quella della molla principale (o mollone) che spinge il percussore - al momento dello scatto - contro il cannello. Nelle artiglierie più moderne una stessa molla assicura lo sparo e la retrazione del percussore dopo lo sparo (fig. 26).

Per la trazione esercitata dal servente, il bottone b) del bocciolo scende per a) tirando indietro il percussore e tirando avanti il tappo posteriore; la molla viene compressa dai 2 capi. Giunto in c) il bottone lascia libero il percussore. Cessata la trazione da parte del servente, la molla fa ruotare in senso inverso il bocciolo, sul quale agisce per mezzo del tappo e di un piolo, (punteggiato nella figura). Allora il bottone b) per la scanalatura d) ritorna al punto di partenza retraendo alquanto il percussore.

In alcune artiglierie di calibro molto piccolo, il congegno di sparo è simile a quello delle armi portatili e cioè a cane e grilletto; il grilletto è portato da una impugnatura in forma di calcio di pistola, applicata alle parti che restano ferme anche quando la bocca da fuoco rincula.

Molto semplice è infine il congegno a percussione a martello, nel quale la trazione violenta, esercitata su una cordicella, fa scattare un martelletto che va a colpire un percussore; si viene così a sopprimere la grossa molla del percussore; ma questo deve avere una piccola molla antagonista che lo faccia ritornare indietro dopo lo sparo (fig. 27).

31. - L'accensione elettrica cui già si è accennato, è utilizzata da sola, o come mezzo sussidiario di congegni a percussione, per rendere più certa la partenza del colpo. Il percussore ha allora la punta isolata elettricamente da ogni altra parte metallica; il circuito elettrico proveniente da una batteria si chiude, all'atto della percussione, attraverso il cannello, il bossolo (o l'otturatore), la bocca da fuoco e l'affusto.

32. - La sicurezza che il colpo non parta se la culatta non è bene chiusa è data da congegni che variano molto col tipo di otturatore. L'otturatore a cuneo, a blocco od a vite eccentrico danno di per sé la prima sicurezza quando la carica è contenuta nel bossolo, poiché la punta del percussore non risulta in corrispondenza del cannello se non quando l'otturatore è giunto al termine della sua corsa. Quando la carica non è contenuta in bossolo, ma in un sacchetto combustibile, od anche quando sia contenuta in bossolo ma l'otturatore sia a vite ordinaria, la sicurezza è data da parti

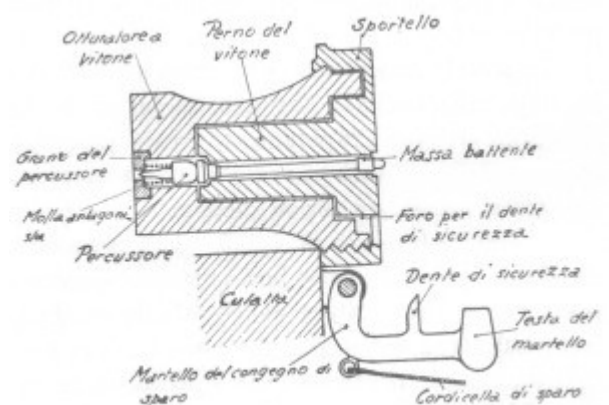


Fig. 27.

rotanti scorrevoli che rendono accessibile il congegno di sparo, o permettono l'armamento del percussore soltanto quando la culatta è perfettamente chiusa.

33. - Proviamo ora a sparare con l'obice da 75/13 due colpi: uno a salve e cioè con proietto di legno leggerissimo che si frantuma appena uscito dalla bocca da fuoco, e l'altro con carica e proietto veri. Constatiamo che nel primo caso la bocca da fuoco (tubo in cui si muove il proietto) non si muove; nel secondo caso essa rincula notevolmente e ritorna da sé nella posizione primitiva; l'affusto (e cioè quella specie di cavalletto con ruote che poggia a terra) muove anch'esso, ma molto meno, e, dopo avere fatto presa sul terreno col suo vomero si ferma e non si muove più, anche se si sparano successivi colpi con proietto vero.

Sparando ancora un altro colpo a proietto, dopo che il precedente ha immobilizzato così l'affusto, la bocca da fuoco, pur ricolando e ritornando a posto rapidamente, resta sempre puntata e cioè riprende la direzione e la inclinazione che aveva in precedenza.

Queste semplici prove dicono:

che fra la bocca da fuoco e l'affusto sono interposti: un congegno che frena il rinculo della bocca da fuoco senza scosse, opponendo alla sua corsa retrograda resistenze tali da non superare la presa dell'affusto sul terreno (freno), e un altro congegno che, finito il rinculo, riporta, sempre senza scosse, la bocca da fuoco a suo posto (ricuperatore). L'affusto così elasticamente connesso con la bocca da fuoco dicesi a deformazione. E' evidente che a parità di ogni altra condizione il rinculo deve essere tanto più lungo quanto meno forte è la presa dell'affusto sul terreno; nei casi in cui l'affusto è solidamente ancorato al terreno (artiglierie dei forti) o rigidamente collegato a masse enormi (artiglierie delle navi) il rinculo può essere molto accorciato sempre senza danno pel puntamento - ciò che permette di render più rapido il tiro abbreviando l'intervallo di tempo compreso fra due colpi successivi. Le artiglierie campali anticate con affusto rigido, e cioè privo di freno o di ricuperatore, o con affusto a deformazione a corto rinculo, non avendo alcuna parte sottratta alle spinte, scosse o vibrazioni dello sparo, non rimangono puntate da un colpo all'altro, e non sono quindi capaci di sviluppare un tiro molto celere.

34. - La distinzione tra freno e ricuperatore è comoda per dare una prima idea della costituzione degli affusti a deformazione, ma non è nella realtà molto netta, perché anche il ricuperatore - costituito da un elemento elastico (molla, oppure aria od altro gas) che si comprime durante il rinculo, e riprende la primitiva dimensione durante il ritorno a posto (gli artiglieri dicono «in batteria») della bocca da fuoco - assorbe evidentemente una parte della energia di rinculo e quindi contribuisce alla frenatura.

D'altra parte non è il caso di affidare al ricuperatore tutto il lavoro di frenatura perché durante la corsa di ritorno, esso restituirebbe tutta l'energia assorbita, provocando urti e scosse, a meno di estendere eccessivamente la lunghezza del rinculo. È bene anzi che la parte di energia assorbita dal ricuperatore sia poco più che sufficiente a ricondurre dolcemente la bocca da fuoco a posto; il lieve eccesso è assorbito, nel ritorno in batteria, dal freno.

35. Il freno dunque è necessario, ma la resistenza che esso oppone al rinculo non deve superare e nemmeno raggiungere in alcun momento l'entità della forza che sarebbe necessaria per smuovere le parti dell'affusto, che determinano la posizione dell'asse della bocca da fuoco, la quale deve rimanere puntata.

Rispettato questo limite, la resistenza deve essere tale, durante il rinculo, da assorbire la spinta retrograda delle parti ricolanti ad eccezione di quel poco che, assorbito invece dal ricuperatore, servirà poi a riportare in posto la bocca da fuoco.

E poiché è bene che il rinculo sia il più breve possibile, risulta dall'insieme delle condizioni accennate, che la resistenza del freno deve essere costante: in genere ciò si ottiene adottando come resistenza l'energia che oppone un liquido di data densità ad attraversare fori (o luci) di larghezza proporzionata, in ogni momento, alla velocità della massa che rincula (freni idraulici).

La variazione dei fori si ottiene con valvole o con nervature di altezza variabile, lungo le quali scorrono intagli praticati in uno stantuffo (luci variabili). Per attenuare la resistenza del freno e quindi la lunghezza del rinculo, giova aumentare, nei limiti del possibile, il peso delle parti che ricolano con la bocca da fuoco; così si cerca, nei freni idraulici, di collegare alla bocca da fuoco il cilindro contenente il liquido, ed all'affusto invece l'asta dello stantuffo, che provoca l'efflusso del liquido attraverso alle luci variabili (figura 28).

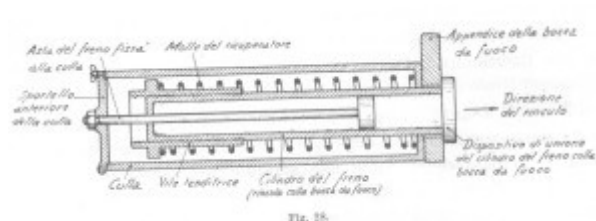


Fig. 28.

36. - Quando, per necessità pratiche di impiego, si sia costretti a limitare notevolmente il rinculo, occorre provvedervi con dispositivi appositi, che assicurino sempre la perfetta stabilità dell'insieme, per mantenere la bocca da fuoco puntata.

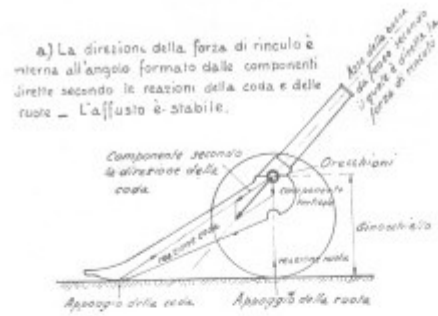
La limitazione della corsa di rinculo può rendersi necessaria, quando si tiri con grandi inclinazioni, per evitare che la culatta batta a terra o contro parti dell'affusto. Allora si può, senza danno per il puntamento, aumentare la resistenza opposta dal freno (diminuzione delle luci di efflusso), purché la bocca da fuoco assuma posizione molto inclinata in alto, dato che contro gli sforzi in direzione vicina alla verticale l'affusto ben poggiato sul terreno ha di per sé solo maggiore stabilità che non contro sforzi in direzione vicina alla orizzontale. Ma dovendo passare a far fuoco con inclinazioni minori, il freno deve di nuovo permettere lungo e dolce rinculo (fig. 29).

L'obice da 75/13 possiede, come vedremo, un dispositivo atto a variare in tal modo la lunghezza del rinculo; la variazione delle luci è comandata automaticamente da un'asta connessa con la bocca da fuoco.

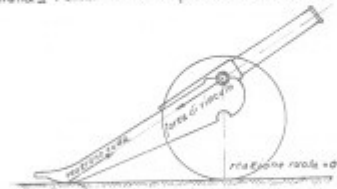
Quando invece si tratti di limitare il rinculo con piccoli angoli di inclinazione, non si può aumentare la resistenza del freno oltre il limite al di là del quale il freno stesso, prendendo appoggio a sua volta sull'affusto, lo smuoverebbe guastando il puntamento.

Si ricorre allora ad uno sdoppiamento del freno e del ricuperatore: una coppia freno-ricuperatore ha azione parallela alla direzione dell'asse della bocca da fuoco, con resistenza superiore a quella consentita dalla stabilità dell'affusto sul terreno; una seconda coppia agisce in senso orizzontale, o vicino alla orizzontale per assorbire a sua volta la differenza fra detta resistenza e la stabilità dell'affusto, in modo che questo non abbia a smuoversi (fig. 30).

37. - Come esempio scelto fra i più semplici, enumeriamo i successivi momenti del funzionamento del freno e del ricuperatore, considerando ad esempio quanto avviene nell'obice da 75/13, Avremo così in particolare una descrizione schematica delle parti che compongono i due congegni.



b) La forza di rinculo è diretta secondo la reazione della coda. La reazione della ruota è nulla. Posizione limite per la stabilità dell'affusto.



c) La direzione della forza di rinculo è esterna all'angolo formato dalla direzione delle due reazioni della coda e delle ruote. La componente verticale del rinculo è diretta verso l'alto. L'affusto non è stabile (si impenna).

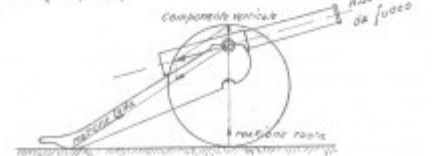


Fig. 29.

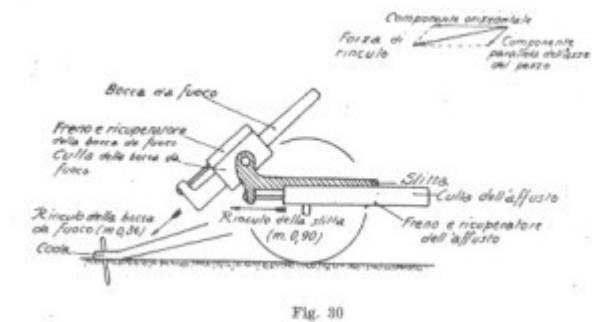


Fig. 30

All'atto dello sparo rincula la bocca da fuoco e con essa la *slitta* (sorta di lungo manicotto investito sulla precedente per aumentarne il peso durante il tiro, e da essa separato durante il someggio per non superare il peso trasportabile da un solo mulo); la bocca da fuoco, per mezzo di una *appendice della culatta*, trascina indietro il cilindro del freno ed i *tubi del ricuperatore*. L'asta del freno con lo stantuffo (*embolo*) restano fermi e solidali all'affusto.

Il liquido, che si trovava avanti all'embolo, viene spinto indietro dal cilindro che retrocede, e passa attraverso i fori dell'embolo, la cui luce si restringe progressivamente in modo da mantenere costante la resistenza del freno. Il tubo interno (*compressore*) del ricuperatore trascina con sé le molle interne

comprimendole contro un risalto di un altro tubo (*intermedio*), il quale a sua volta comprime la molla esterna contro una bronzina solidale con la culla e quindi con l'affusto.

Alla fine del rinculo le luci dell'embolo sono chiuse ma la velocità di rinculo è ormai così piccola che l'affusto non risente alcuna scossa.

Si inizia allora il ritorno a posto, sotto l'impulso delle molle del ricuperatore. Il liquido affluisce avanti all'embolo passando attraverso ad altri fori che si aprono dapprima interamente, e poi gradatamente si restringono: la velocità di ritorno è così anch'essa frenata dal fluire stesso del liquido, e si annulla senza urti, alla fine del ritorno.

Nell'obice da 75/13 notiamo poi un congegno, comandato dall'orecchione destro, che, per mezzo di un'asta regola le aperture delle luci di efflusso del liquido nel freno in modo che il rinculo sia tanto più corto quanto maggiore è la inclinazione della bocca da fuoco: senza, di ciò la culatta batterebbe contro l'affusto, od a terra, quando si tirasse con grandi elevazioni.

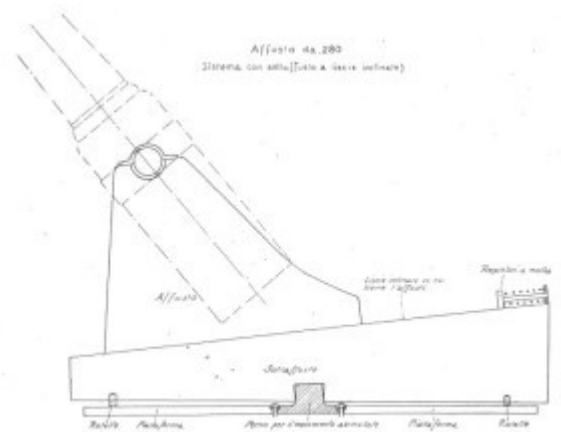


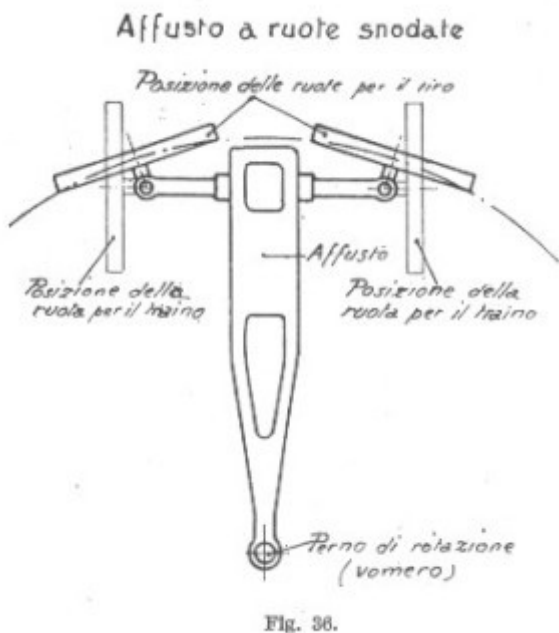
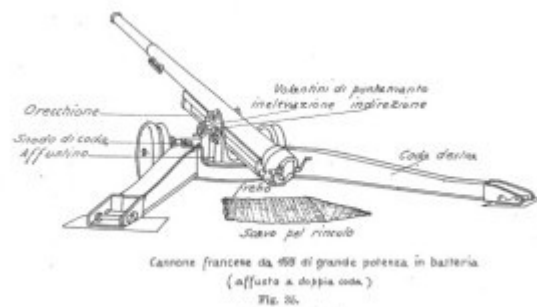
Fig. 31.



colpire obiettivi riparati dietro alti ostacoli, si ottiene mediante particolari dispositivi, che negli affusti moderni a lungo rinculo acquistano particolare importanza e difficoltà di esecuzione.

Essi difatti consistono in genere o nell'arretramento degli orecchioni, rispetto al centro di gravità della bocca da fuoco, o nello aumento dell'altezza da terra degli orecchioni stessi (*ginocchiello*). Ma il primo sistema fa gravare tutto il peso della bocca da fuoco sui congegni di punteria ed esige l'intervento di *equilibratori a molla* (che però appesantiscono l'artiglieria); il secondo rende instabile l'artiglieria nei tiri con piccole inclinazioni.

È perciò si sono cercate soluzioni più complesse che permettano a volontà di alzare ed abbassare la bocca da fuoco come: *affusti a due ginocchielli* (assale a gomiti o doppio alloggiamento per l'assale); *affusti snodati* con la culla imperniata vicino allo snodo.



40. - Abbiamo visto sinora gli affusti a ruote; ma evidentemente molte artiglierie (quelle dei forti, disposte sotto cupole, od in caverne, quelle delle navi, ed in genere tutte quelle ad installazione fissa o semifissa) sono prive di ruote, ed assumono le forme più svariate, quasi tutte riducibili, schematicamente, alle stesse parti esaminate nel considerare gli affusti con ruote, salvo queste ultime, sostituite in genere da una piattaforma più o meno solidamente fissata al terreno od alle navi.

Avremo quindi complessi costituiti da bocca da fuoco, freno con recuperatore, culla, affustino (o portaculla), sottaffusto.

Quest'ultimo può avere rotelle o cuscinetti a sfere, o rulli, per il puntamento grossolano in direzione. I perni di rotazione nei due sensi, verticale ed orizzontale, possono essere mediani, anteriori o posteriori rispetto alla bocca da fuoco, e ciò in relazione alle dimensioni e forma, dello spazio disponibile per i movimenti della bocca da fuoco stessa. Per esempio, nelle navi corazzate gli assi di rotazione sono arretrati, perché lo spazio nelle torri è molto angusto. Per contro, in talune fortificazioni in muratura, dello scorso secolo, si vedono ancora installazioni così dette a *cannoniera minima*, od a *sfera* in cui il centro di rotazione della bocca da fuoco nei movimenti per il

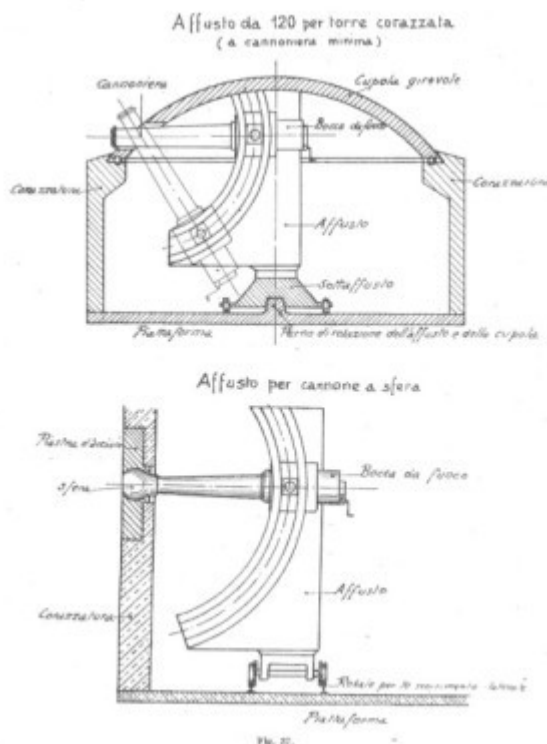
puntamento non è materiale, c a immaginario e coincidente col centro della cannoniera (fig. 37).

In questi due casi estremi i movimenti riescono molto faticosi se eseguiti a forza di braccia: in genere si impiegano mezzi meccanici.

Lo sforzo è invece molto lieve quando la bocca da fuoco è imperniata in corrispondenza del centro di gravità od in un punto molto vicino ad esso; evidentemente resta allora ridotta in egual misura la stabilità della bocca da fuoco rispetto agli urti che può ricevere durante il servizio del pezzo ed in particolar modo nel momento in cui si faccia partire il colpo.

41. - Un caso particolare è rappresentato dalle installazioni «a scomparsa» nelle quali al momento dello sparo la bocca da fuoco, prima sporgente da un parapetto molto alto, scende dietro al parapetto stesso, ove il personale può eseguire al riparo le operazioni della carica e del puntamento. Al momento di far partire di nuovo il colpo la bocca da fuoco viene sollevata di nuovo con mezzi meccanici, all'altezza del parapetto. Siffatte artiglierie a scomparsa automatica colpo per colpo non hanno più ragione d'essere, dopo l'adozione del tiro rapido; mentre continuano ad essere utili le *torri* e *torrette* di acciaio contenenti artiglierie, mitragliatrici o posti d'osservazione, e che rientrano nella massa di calcestruzzo o nella roccia che le circonda, quando non si voglia o non si possa far fuoco.

42. - Tipo del tutto particolare, fra gli affusti a ruote, è quello detto a *lanciata*, sinora adottato in pochissime artiglierie straniere di piccolo calibro. Alla fine del rinculo la bocca da fuoco resta automaticamente agganciata nella posizione più arretrata, ove viene ricaricata e, se del caso, puntata di nuovo.



Al momento di far partire il colpo, si sgancia la bocca da fuoco; il recuperatore, che sino allora era rimasto in stato di compressione massima, riconduce la bocca da fuoco in avanti, con moto accelerato. Poco prima che la bocca da fuoco raggiunga il limite dello spazio così percorribile liberamente in avanti, l'urto della leva di sparo contro un braccio fisso dell'affusto fa partire il colpo, mentre la velocità della bocca da fuoco avanzante sta per raggiungere il suo massimo. L'energia del rinculo deve dunque, anzitutto, annullare la forza viva della corsa in avanti, e poi, così ridotta, dar luogo alla corsa retrograda, della bocca da fuoco. Iniziatasi questa, si apre automaticamente l'otturatore e viene espulso il bossolo vuoto; al termine della corsa, e prima che il recuperatore esaurisca la sua elasticità,, la bocca, da fuoco si aggancia automaticamente.. Ad un nuovo colpo, si ripetono le fasi già enumerate.

I vantaggi di questo sistema detto anche «*a rinculo differenziale*» si riducono alla limitazione della lunghezza del rinculo, ed alla diminuzione della resistenza e quindi del peso delle varie parti dell'affusto, freno e recuperatore compreso. Si comprende quindi come la sua prima applicazione in materiali regolamentari si sia avuta in una artiglieria sommeggiabile (cannone da 65 da montagna francese, modello 1906).

L'esempio non ha avuto largo sèguito, a cagione degli svantaggi, consistenti essenzialmente nei danni gravi che conseguirebbero da, mancata o ritardata partenza del colpo: urti, rotture, rovesciamento del pezzo, deviazione del proietto, suo scoppio a pochi passi dai serventi, a seconda dei casi.

43. - Qualunque sia il tipo di installazione dell'artiglieria, essa comprende sempre *congegni* per il *puntamento*: in *elevazione* ed in *direzione*. Le sole artiglierie ad affusto rigido, antiche, mancano di un vero e proprio congegno di puntamento in direzione, perché questa parte del puntamento si eseguisce per esse a forza di braccia, con l'aiuto di *manovelle di mira*, di maniglie o simili.

I congegni di puntamento in *elevazione* consistono di solito in viti semplici o doppie (l'una rientrante nell'altra come i tubi d'un cannocchiale) azionate per mezzo di volantini; talora sono invece sistemi di rocchetti e dentiere; talaltra sono sistemi a motore idraulico, od elettrico, nelle più potenti artiglierie. Ritorniamo sull'argomento a proposito degli strumenti per *puntare* le artiglierie.

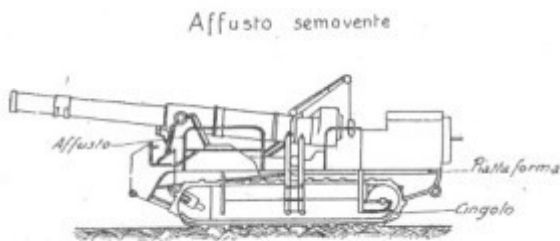


Fig. 38.

44. - Gli affusti delle artiglierie mobili hanno infine attacchi per l'elemento motore, e *freni di via*, come ogni veicolo destinato ad essere trainato. Vi sono affusti semoventi, comprendenti un motore meccanico; una varietà di questi ultimi è data, dagli affusti semoventi *a cingoli*, somiglianti a carri d'assalto privi di torretta e portanti un cannone (fig. 38).

Gli affusti delle artiglierie da montagna e someggiabili sono scomponibili in parti non eccedenti il peso massimo trasportabile da un mulo, e cioè un quintale o poco più, oltre al peso della bardatura a basto e degli accessori.

45. - *Gli strumenti di puntamento*, variano moltissimo da modello a modello di artiglieria. Applicano però tutti alcuni principi fondamentali derivanti dalle leggi del moto dei proietti nell'aria.

Per colpire un dato obiettivo occorre dare all'arma una certa *direzione*, muovendola orizzontalmente, ed una certa, *inclinazione*, muovendola n, secondo un piano verticale.

La, direzione non è quella nella quale dall'artiglieria si vede l'obiettivo, ma è *scosto*, *la*, a destra od a sinistra (nei senso inverso a quello nel quale sono inclinate le righe dell'anima, osservate attraverso il foro (li caricamento stando dietro l'artiglieria) di una quantità crescente col crescere della distanza, per correggere la deviazione (*derivazione*) prodotta dal moto rotatorio del proietto.

L'inclinazione dipende ad un tempo dal dislivello tra obiettivo ed arma, e dalla distanza di quello da questa.

Se l'obiettivo, restando sempre alla stessa distanza, si alzasse od abbassasse notevolmente, l'inclinazione necessaria per colpirlo non varierebbe soltanto di quantità eguali agli angoli compresi tra le visuali che dall'artiglieria vanno alle, diverse posizioni assunte dall'obiettivo, ma di quantità diverse e non esattamente proporzionali ad essi.

L'errore che si commetterebbe nell'ammettere l'eguaglianza suddetta è trascurabile, date le dimensioni degli obiettivi da colpire, soltanto quando si tiri con grandissima velocità iniziale e con piccola inclinazione dell'arma rispetto all'orizzonte.

46. - Ciò posto, il puntamento *in elevazione*, col quale si dà all'arma l'inclinazione necessaria, rispetto all'orizzonte, può essere fatto:

- a) o dirigendo una *linea di mira* al bersaglio, dopo aver fatto assumere ad essa, rispetto all'asse della bocca da, fuoco, un angolo dipendente dalla distanza, del bersaglio stesso; ed allora si hanno i sistemi di *puntamento diretto*, consistenti in traguardi di varia forma: *tacca di mira e mirino*; *incrocio di fili e mirino*; *asse ottico* di cannocchiale semplice;
- b) od assumendo come linea di riferimento l'asse di una *livella a bolla d'aria*, centrata, rispetto alla quale l'asse della bocca da fuoco faccia un angolo dipendente sia della distanza sia del dislivello del bersaglio; si hanno allora gli svariati sistemi di *puntamento indiretto*.

47. - Il puntamento *in direzione*, ossia nel piano orizzontale, riesce assai semplice nel caso a) del numero precedente, poiché basta clic la linea di mira sia scostata, rispetto al piano verticale contenente l'asse della bocca da fuoco, di una quantità proporzionale alla *derivazione* (n. 45).

Nel caso invece di puntamento indiretto, che permette di restare al coperto dalla vista e talora anche dal tiro dell'avversario, occorre dirigere la visuale non già al bersaglio ma ad un elemento di riferimento detto *falso-scopo*. *E poiché solo* eccezionalmente questo si trova stillo allineamento artiglieria-bersaglio, occorre far uso di apparecchi nei quali la linea di mira possa assumere posizioni molto deviate rispetto al piano verticale contenente l'asse della bocca da fuoco.

Si prestano molto bene a tale fine gli apparecchi con cannocchiale prismatico a testa rotante, nel quale un gioco di prismi mobili fa sì che pur restando fermo in una posizione determinata, il puntatore possa vedere qualunque oggetto posto intorno a sè, ed anche dietro. L'angolo fra la visuale che esce dal cannocchiale ed il piano verticale passante per l'asse della bocca da fuoco è fissato, su una o più graduazioni, dopo essere stato desunto da rilievi fatti, sulla carta o sul terreno, quando sia nota la posizione reciproca dell'artiglieria, del falso scopo, del bersaglio.

Testo tratto da "Nozioni Generali sul Materiale d'Artiglieria", in Manualetti di Tecnica Militare a cura della Rivista Esercito e Nazione, fascicolo VI, Giugno 1930, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, pagg. 1-22.