

Armi, munizioni e balistica per il selecontrollore



Massimo Vallini

Bressana Bottarone, 20/2/2006

Come è fatta una cartuccia

per le moderne armi a retrocarica



- Quattro elementi: 1. bossolo, 2. palla, 3. polvere, 4. innesco.
- La palla, o proiettile, è l'oggetto che viene sparato verso il bersaglio, spinta dalla combustione della polvere, che a sua volta viene fatta deflagrare dall'esplosione iniziale di una piccola quantità di esplosivo sensibile all'urto, contenuta nell'innesco.
- Il bossolo ha la funzione di conservare uniti gli altri elementi, custodirli dagli agenti esterni e sigillare la camera di scoppio, in modo tale che i gas di sparo non sfuggano posteriormente, ma siano tutti sfruttati per spingere la palla.

L'innesco



- Trasforma un urto meccanico (la percussione) in una reazione chimica di combustione, che accende la carica di lancio vera e propria. Nelle cartucce a percussione periferica (rimfire), il fondello è dello stesso spessore del corpo: la sostanza innescante (fulminato di mercurio o stinonato di piombo) è collocata all'interno dell'orlo, a diretto contatto della polvere. Nelle cartucce a percussione centrale, invece, il fondello è considerevolmente più spesso delle pareti. L'innesco è composto da un bicchiere di ottone e da un'incudine, tra i quali è posto il composto di accensione. La percussione schiaccia il fulminato tra la coppetta dell'innesco e l'incudine, provocandone l'accensione. L'incudine può essere un pezzo a parte (sistema Boxer), foggiate a forma di trifoglio: la fiammata passa tra un petalo e l'altro e attraversa lo spessore del fondello tramite un foro centrale, detto focone o foro di vampa. In molti bossoli militari, invece, l'incudine è ricavata al centro della sede nel bossolo. In questo caso, la fiammata passa attraverso due fori di vampa che attraversano il fondello ai lati dell'incudine.

Calibro

- Il calibro “effettivo” è il diametro della canna di un'arma, misurato fra i vuoti della rigatura e di regola è anche il calibro del proiettile. Il diametro cosiddetto “balistico” è invece misurato tra i pieni. Possono essere espressi in millimetri o in decimi di pollice. Nelle armi a canna liscia, il calibro è dato dal numero di palle sferiche in piombo del diametro della canna che fanno il peso di una libbra.
- Che si utilizzi la nomenclatura europea o quella anglosassone, è necessario ricordarsi che il diametro del proiettile indicato è un valore puramente convenzionale: si avvicina a quello reale, ma raramente coincide con esso. Il dato serve principalmente a distinguere la cartuccia da altre che montano proiettili dello stesso diametro. Così, il .218 Bee, il .219 Zipper, il .222 Remington e il .223 Remington montano tutti proiettili del diametro di .224 pollici. Il .38 Special e il .357 magnum montano proiettili di .357 pollici, e così via.

Sistema europeo di identificazione dei calibri

- Diametro e altezza del bossolo misurati in millimetri. È previsto anche un codice che dia informazioni sul tipo di fondello. Normalmente, il bossolo rimless non ha alcun suffisso; per il fondello rimmed, viene aggiunta una R; per il fondello cinturato viene aggiunta una B; per il rebated viene talvolta aggiunto il suffisso Rb o Rr.
- Così, il calibro 9,3x74R rappresenta una cartuccia con un bossolo vuoto alto 74 mm, largo alla bocca 9,3 mm, con orlo sporgente.
- Il calibro 7x57 ha un bossolo vuoto alto 57 mm e largo alla bocca 7 mm, con scanalatura (rimless).
- Per identificare le cartucce per pistola, invece, viene solitamente citato il solo diametro alla bocca, congiuntamente al nome del progettista o del fabbricante dell'arma che per prima l'ha utilizzata: 6,35 Browning, 7,63 Mauser, 8 mm Roth-Steyr.
- Non mancano, naturalmente, eccezioni e varianti: il 9x21 ha la denominazione dei calibri per carabina, tuttavia è un calibro per pistola; l'8x57 Is è rimless, e il suffisso fa riferimento ad altre informazioni (Infanterie spitzgeschoss).

Sistema anglosassone di identificazione dei calibri

- Unità di misura di lunghezza basate sul pollice (un pollice è pari a 25,4 mm). Per questo motivo, il diametro del proiettile viene indicato in frazioni di pollice, evitando di riportare lo zero davanti (quindi non 0.22, ma .22).
- Il calibro viene perciò indicato con il diametro in frazioni di pollice, seguito dal nome del fabbricante o dell'inventore, oppure da un aggettivo (.22 Hornet, .222 Remington, .308 Winchester).
- I calibri di vecchia concezione vengono invece indicati con due numeri: il primo indica il diametro del proiettile mentre il secondo, separato da un trattino, indica la carica di polvere nera in grani (un grano è pari a 0,0648 grammi). Così, una cartuccia calibro .45-70 spara un proiettile del diametro di 45 centesimi di pollice, propulso da 70 grani di polvere nera.
- Talvolta, può essere indicato un terzo numero di seguito agli altri due, che indica il peso del proiettile in grani. Il calibro .45-70-405 ha un proiettile del diametro di .45 pollici, pesante 405 grani, spinto da 70 grani di polvere nera.
- Anche qui, le eccezioni si sprecano: il .30-06 non è propulso da sei grani di polvere, ma è stato adottato dalle forze armate statunitensi nel 1906; il .308 Norma magnum ha una denominazione anglosassone, ma è di ideazione europea.

I tipi di bossolo



- La forma tipica del bossolo ha una struttura a sezione circolare con un fondo massiccio, di forma cilindrica, conica o a collo di bottiglia. Il fondello del bossolo ha generalmente una forma che permetta al congegno estrattore dell'arma di afferrarlo e tirarlo fuori dalla camera di cartuccia.

Orlo sporgente (rimmed)



- Il fondello ha un orlo di diametro superiore alla base del bossolo.
- Calibro .22 long rifle e calibri per basculanti (suffisso R).

Scanalato (rimless)



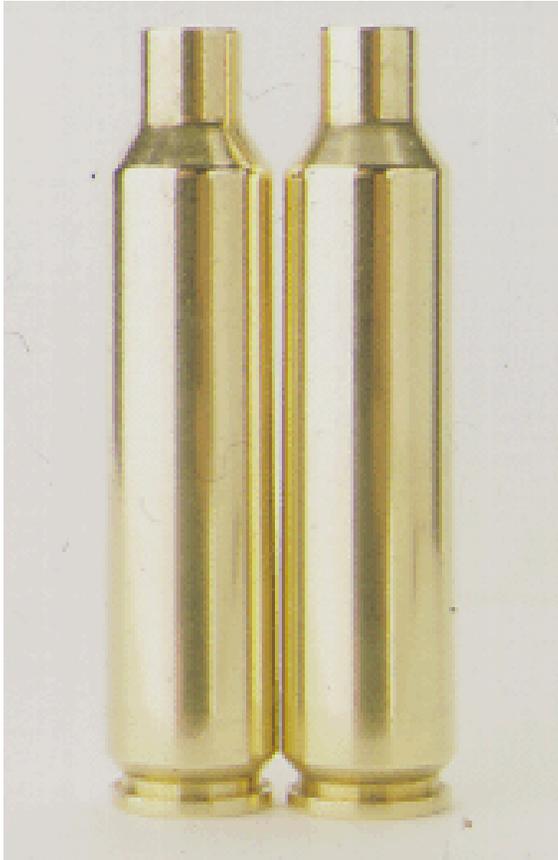
- Il fondello ha lo stesso diametro della base. Per poter essere presa dall'estrattore, la base del bossolo è dotata di una scanalatura anulare.

Semi-rimmed



- Soluzione intermedia tra i primi due sistemi. Il bossolo ha una scanalatura di presa per l'estrattore, ma il fondello è di diametro leggermente superiore a quello della base.

A fondello ribassato (rebated)



- È presente una scanalatura come nel rimless, ma il fondello ha un diametro inferiore a quello della base del bossolo. Questo tipo di configurazione consente di utilizzare otturatori nati per calibri inferiori. Nelle pistole semiautomatiche è emblematico il caso del .41 Action express (10 mm), nato per essere utilizzato in armi nate per il 9 mm parabellum. In quelle lunghe il recente 6,5-.284 (nella foto).

Fondello cinturato (belted)



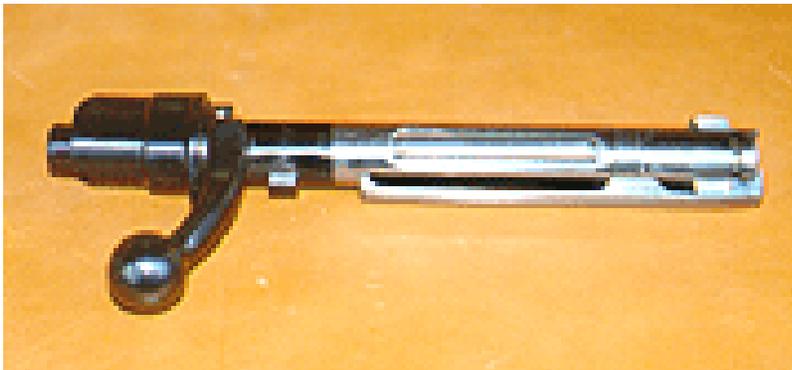
- Alcune cartucce che sviluppano pressioni particolarmente elevate hanno una base del bossolo più spessa del corpo, che si raccorda con uno scalino. In tal modo, la parte posteriore della camera di scoppio interna si trova supportata da uno spessore più elevato di metallo, scongiurando fessurazioni della zona sotto sparo. Il fondello è rimless o rebated.
- Liscio (flush): questa morfologia di bossolo è stata utilizzata raramente (5 e 6,5 mm Bergmann). Il fondello non ha alcun accorgimento per consentire l'estrazione. Sotto sparo, il rinculo del bossolo è sufficiente a farlo uscire da solo dalla camera di cartuccia, ma risulta difficoltoso estrarre una cartuccia non sparata.

I fucili a otturatore girevole-scorrevole



- L'arma lunga rigata è destinata principalmente all'utilizzo di munizioni a proiettile singolo che, forzando nella rigatura, ricevono un impulso rotatorio intorno al proprio asse longitudinale, che ne stabilizza il moto in volo. La prima applicazione pratica dell'otturatore girevole-scorrevole è stata con il fucile ad ago Dreyse (Prussia, 1841). L'otturatore è composto da un cilindro scorrevole, che contiene il percussore. Un manubrio perpendicolare, generalmente posto sul lato destro, ne permette l'azionamento. Il cilindro impedisce l'apertura dell'arma sotto sparo per mezzo di alette, che si inseriscono nella culatta. Per caricare l'arma, quindi, bisogna prima chiudere l'otturatore facendo scorrere lo stesso in avanti e ruotare successivamente in senso orario il manubrio, in modo che le alette di bloccaggio si inseriscano nelle corrispondenti sedi nella culatta, impedendo ulteriori movimenti longitudinali. Generalmente, il percorso che compiono le alette non è piano, ma elicoidale. Questo perché, ruotando in senso antiorario il manubrio, lo sblocco delle alette coincide con un leggero arretramento dello stesso, in modo che l'estrattore a gancio (solidale all'otturatore) riesca a scollare il bossolo dalle pareti della camera (estrazione primaria). Dopo di ciò, l'arretramento del manubrio completa l'estrazione del bossolo, che viene successivamente espulso.

La disposizione delle alette



- Può essere in testa, sull'estremità anteriore dell'otturatore (Mauser, Carcano 1891) oppure nella metà posteriore del cilindro (Enfield). Nel primo caso si ha un'azione teoricamente più rigida, meno soggetta a vibrazione sotto sparo. Nel secondo caso, un movimento più breve dell'otturatore. Il percussore lanciato può essere armato dal movimento di rotazione del manubrio per l'apertura (Mauser) oppure può restare agganciato dal dente di scatto durante la corsa in avanti del cilindro. Nel primo caso abbiamo una maggiore resistenza del movimento di apertura, che può risultare difficoltosa in caso di incollaggio del bossolo. Nel secondo caso l'apertura è più agevole, ma il tratto finale della corsa in avanti dell'otturatore è più duro, risultando disagiata mandare il manubrio in posizione di bloccaggio. In alcuni fucili, si è preferito attuare artifici in modo da trasformare il movimento girevole scorrevole in un movimento solo scorrevole. In tal caso, l'otturatore vero e proprio viene fatto ruotare per mezzo di profili elicoidali praticati in un portaotturatore. Le armi più famose che utilizzano questo sistema sono lo Schmidt-Rubin svizzero e il Mannlicher 1895 austriaco.

Tipi di proiettili

A punta tenera	<i>Soft point</i>	Psp, Pp, Vulkan. Teilmantel, Ks, Tig, Tug, Dk
A punta cava	<i>Hollow point</i>	Peb, Fail safe, Jhp, Sjhp
A deformazione controllata o a punta attiva	<i>Expanding bullet</i>	Pointed soft point core lakt, H-mantel, Ballistic tip, Accubond, Bronze point, Plastic point, Power lakt, Lakt base, Hydra shock, Partition, Scirocco, A frame
Solide	Solid	Barnes solid

Struttura dei proiettili



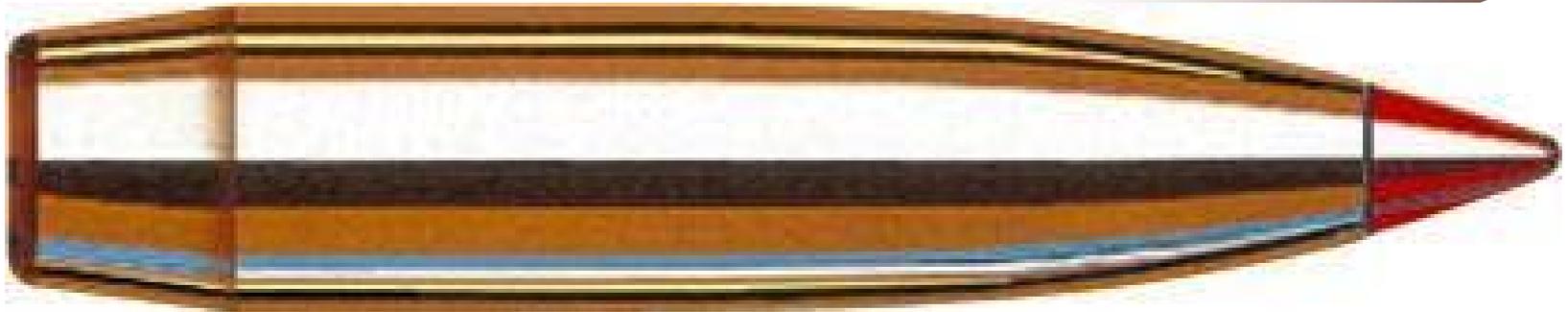
- Costruiti in piombo rivestito di lega di rame (tombacco), i proiettili moderni sono costruiti interamente in lega di rame (monolitici o solidi) o con parti in plastica (alluminio o bronzo) destinate a facilitarne l'espansione.
- Peso: generalmente è espresso in grani (0,0648 grammi).
- Forma: quelle corte e di calibro sostenuto sono meno sensibili alla vegetazione, quelle più allungate e aerodinamiche (coefficiente balistico) sono adatte alla caccia all'aspetto.

Soprattutto attenzione



- All'acquisto: verificare calibro, peso palla e caratteristiche balistiche.
- A caccia: portare con sé un buon numero di cartucce del calibro della carabina, con caratteristiche balistiche conosciute (eventualmente consultare la tabelle presenti sulle scatole).

Coefficiente balistico e Densità sezionale



- **Coefficiente balistico:** indica la minore o maggiore resistenza offerta dal proiettile nell'attraversare l'aria. Si ricava dividendo la densità sezionale per il coefficiente di forma, una variabile complessa legata anche alla velocità. Il coefficiente balistico è, generalmente, inferiore a 1: più grande è il valore, migliore è il comportamento della palla in volo.
- **Densità sezionale:** rapporto fra il peso del proiettile, espresso in libbre, e il diametro al quadrato, espresso in pollici.

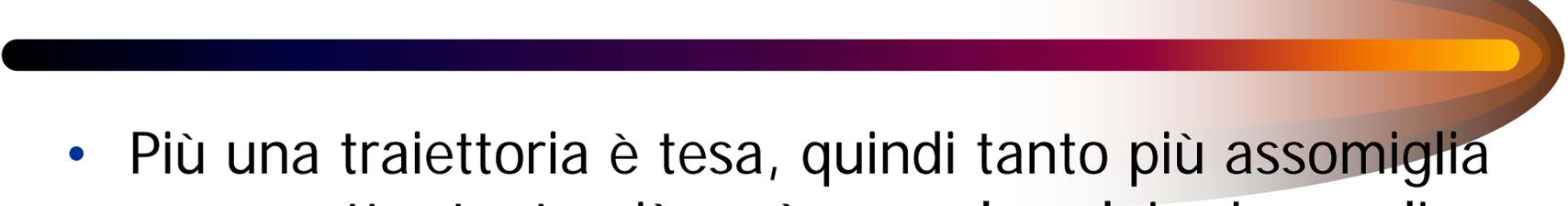
Calcolo energia cinetica



$$\text{Energia cinetica (Ec)} = \frac{1}{2} m v^2$$
$$p \text{ (g)} \times v^2 \text{ (m/sec)}$$

$$\text{Ec (kgm)} = \frac{\quad}{19.620}$$

Scelta del proiettile



- Più una traiettoria è tesa, quindi tanto più assomiglia a una retta, tanto più sarà agevole colpire bersagli che si pongono a diverse distanze: l'alzo da conferire sarà modesto e l'errore di collimazione trascurabile.
- Tanto più un proiettile è veloce, tanto più tende a deformarsi e a frammentarsi all'impatto e a cedere la propria energia senza penetrare.
- Importante valutare il rapporto peso-struttura-velocità del proiettile, che deve essere idoneo alla mole e alla struttura fisica dell'animale che si intende cacciare.

Traiettoria di tiro



- È la curva percorsa dal centro di gravità del proiettile: ha concavità verso il basso, con ramo ascendente più lungo del discendente. È tangente alla linea di proiezione e taglia la linea di mira in due punti.

Impatto, linea e angolo di sito

- **L'impatto o punto di arrivo:** è quel punto dello spazio che si vuole raggiungere (tiro mirato) oppure casualmente colpito. Di solito non coincide con il punto di caduta.
- **Linea di sito:** retta che unisce il centro della bocca dell'arma (origine della traiettoria) con il punto d'impatto.
- **Angolo di sito:** è l'angolo che la linea di sito fa con l'orizzonte di tiro.

Correzione angolo di sito

Angolo di sito stimato

15°

30°

45°

60°

Coefficiente

1,04

1,15

1,41

1,77

- Se il bersaglio si trova su un piano che col tiratore ha un angolo d'incidenza pari a 25 gradi (non importa se in basso-negativo o in alto-positivo e con una stima ad occhio approssimativa), dovrà applicare un coefficiente di 1,10, mentre se è a 45 gradi dovrà applicarlo di 1,40.
- In pratica, se il bersaglio è a 200 metri di distanza, ma con un angolo di sito di 25 gradi, si dovranno dividere i 200 metri per 1,10 con un risultato pari a 182. Quindi dovremo regolarci come se il bersaglio fosse a 182 metri esatti.
- Se l'angolo fosse di 45 gradi dovremmo dividere 200 per 1,40 ottenendo 143, come sopra dovremo regolare l'ottica come se il bersaglio fosse a 143 metri.

Deviazione causata dal vento (formula Frankford)

$$D = \text{Velocità vento} \left(T - \frac{D_s}{V_0} \right)$$

$$T = \frac{D}{V_{D/2}}$$

T= tempo (sec) impiegato dal proiettile a raggiungere il bersaglio;

D= deviazione in piedi;

Ds= distanza in piedi del bersaglio dal vivo di volata;

$V_{D/2}$ = velocità media del proiettile alla distanza considerata (metà della D).

Velocità del vento (stima)



- **5 ft/sec**=brezza che fa vibrare foglie libere; manica a vento floscia, ma gira intorno al palo;
- **10 ft/sec**=tremano anche le foglie più grosse; manica tende a gonfiarsi;
- **15 ft/sec**=si muovono rametti e piccoli cespugli; manica si gonfia ma resta inclinata;
- **20 ft/sec**=si muovono i rami più grossi; manica si gonfia e resta perpendicolare al palo;
- **30 ft/sec**=il vento si sente acusticamente; manica può strapparsi.

Altri consigli utili



- Effettuare prove direttamente sulla propria arma valutando principalmente la capacità di raggruppamento dei colpi prima che le prestazioni pure come la velocità e l'energia alla bocca.
- La qualità delle cartucce di serie è decisamente migliorata tanto da poter competere, in alcuni casi, con le più ricercate munizioni ricaricate.

Calibri e palle per capriolo (e camoscio)



- I migliori compromessi si ottengono con calibri dal diametro di palla inferiore o uguale ai 6,5 mm che utilizzano palle di 100, massimo 120 grs, magari a velocità elevatissime (945/880 m/sec); per il capriolo anche alcuni 6 europei.
- Il .25-06 è forse il miglior compromesso, a patto di adottare una canna lunga almeno 600-610 mm, altrimenti le prestazioni avrebbero un calo troppo evidente.

Cervo



- Il 7 mm Remington magnum (970/890 m/sec) permette di realizzare performance di sicuro effetto sul cervo sino a distanze medie sui 150-180 metri.
- Ballistic tip o simili oltre i 150 metri (buone doti terminali anche a impatti a più brevi distanze). Se bersaglio ingaggiato anche su distanze inferiori ai 100 metri allora sostituire con una Partition o simili.

Dal capriolo al cinghiale



- Il .30-06 rappresenta una scelta sicuramente valida. Con palle di 165 o 180 grs (870/840 m/sec) si può contare su una balistica terminale non eccessivamente distruttiva (come quella delle 150 grs) per il capriolo, ma decisamente valida per strutture più "toste" come quelle del daino e ancor di più del cinghiale.
- In tiri ravvicinati sarebbe bene puntare su cartucce che abbiano palle dure tipo le Partition o le X-Bullets, specialmente sul cinghiale: questo approccio potrebbe evitare qualche inefficienza balistica nei tiri in battuta al di sotto dei 50 metri.
- Un altro discreto "tuttofare" è il .270 Winchester con canne di 650 mm e palle fino a 150 grs (895 m/sec).