

FUCILI ARBALETE

Nella panoramica dei fucili subacquei occupano sicuramente una posizione di spicco i fucili con propulsione ad elastico, i cosiddetti “arbalète (dal francese “balestra”).

Sono costituiti da un'impugnatura, conformata analogamente all'impugnatura di una pistola, da un fusto e da una porzione di ancoraggio per gli elastici.

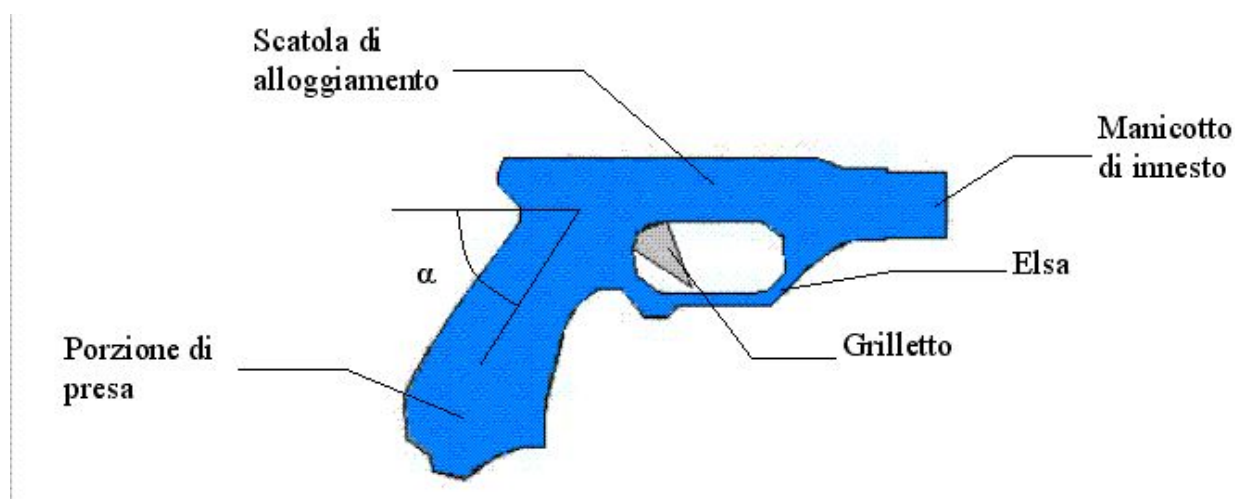
L'asta, a fucile carico, sormonta il fusto ed ha il codolo saldamente vincolato entro un meccanismo di sgancio alloggiato all'interno dell'impugnatura: l'estremità appuntita dell'asta sporge frontalmente rispetto al fusto.

Gli elastici presentano, ai capi liberi (quelli non vincolati alla porzione di ancoraggio) un elemento di raccordo reciproco (ogiva articolata o in cavo e/o sagola): tale elemento, all'atto del caricamento, è inserito entro rispettive tacche (o su rispettivi sporti) presenti in prossimità del codolo dell'asta stessa allo scopo di mantenere gli elastici in tensione.

L'esercizio di una pressione sul grilletto dell'impugnatura da parte dell'utilizzatore comporta lo sgancio del codolo dell'asta da parte del preposto meccanismo, asta che, a causa della contrazione degli elastici, viene sbalzata in avanti.

Fin qui tutto estremamente semplice; per studiare più approfonditamente in che modo interagiscono tra loro i vari componenti è opportuno analizzarli prima singolarmente.

L'IMPUGNATURA



L'impugnatura costituisce la porzione terminale del fucile e presenta una porzione terminale di presa (o calcio), un manicotto di innesto, una vera e propria scatola per l'alloggiamento del meccanismo di sgancio ed un'elsa entro la quale è alloggiato mobile il grilletto a sua volta operativamente associato al meccanismo di sgancio.

La porzione di presa diversifica sostanzialmente i vari modelli di fucili in commercio in quanto l'inclinazione della stessa rispetto all'asse longitudinale del fusto e la sua sezione/forma possono modificare notevolmente la sensazione dell'utilizzatore che la impugna.

Senza arrivare agli estremi costituiti dai primi fucili ad elastico polinesiani, in cui la porzione di presa non era altro che una zona terminale incurvata del fusto (pochissimo inclinata rispetto al fusto stesso), fucili nei quali la posizione di tiro non era delle più comode, attualmente le impugnature hanno generalmente inclinazione α compresa tra i 50° e gli 80° rispetto all'asse del fusto. L'ampiezza dell'angolo α è probabilmente il parametro ergonomico più importante dell'impugnatura.

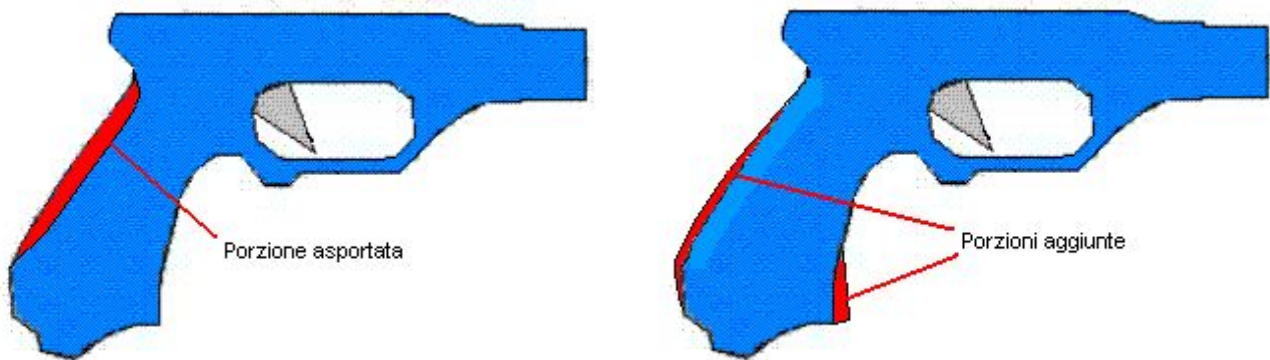
Infatti un utilizzatore abituato ad un'impugnatura molto inclinata avrà serie difficoltà di tiro con un'impugnatura che non abbia questa caratteristica: si tratta anche di un limite commerciale dei fucili, in quanto capita spesso che degli utilizzatori rinuncino all'acquisto di un particolare fucile potenzialmente interessante per le sue eccellenti doti balistiche, nel quale l'impugnatura è diversamente inclinata rispetto a quella abitualmente utilizzata.

La forma della porzione di presa, a sua volta, può avere sezioni più o meno generose adattandosi perfettamente ad utilizzatori che hanno le mani grandi (o piccole) ed essendo assolutamente inadatte ad altri.

Con i fucili in legno, avendo una buona dose di manualità, è possibile trasformare una porzione di presa troppo voluminosa in una personalizzata asportando il materiale in eccesso ed applicando patine protettive a lavoro finito per impermeabilizzarla nuovamente. Analogamente si potrebbe pensare di incollare dei listelli di legno per aumentare il volume della porzione di presa e poi lavorarli per la perfetta personalizzazione della stessa: questa operazione è decisamente più complessa e, qualora non venisse eseguita correttamente, potrebbe compromettere l'utilizzo del fucile.

Nei fucili con impugnatura ottenuta per stampaggio (impugnatura in materiale polimerico o composito) l'eventuale personalizzazione può essere effettuata solamente per accrescere il volume associando una pasta modellabile alla porzione di presa ed aspettando che indurisca (utilizzando dei polimeri plasmabili che induriscono quando entrano in contatto con agenti reticolanti). Per impugnature realizzate in materiale polimerico o composito spesso l'impossibilità di asportarne porzioni per sfinare la porzione di presa è dovuta al fatto che sono cavi e l'asportazione di materiale comprometterebbe la rigidità strutturale dell'intera impugnatura.

Le modifiche descritte possono anche contribuire alla variazione dell'angolo di inclinazione α : l'aumento dello spessore di una sola parte o l'asportazione di materiale da un'altra comportano la modifica della posizione della mano durante la presa da parte dell'utilizzatore.



La sezione e la forma dell'impugnatura possono essere analogamente modificate, ad esempio allo scopo di adattare la porzione di presa ad un utilizzatore mancino o destrorso .

Va segnalato come in passato siano stati artigianalmente costruiti da alcuni atleti esperti dei veri e propri supporti collegati alla porzione di presa che contribuiscono a solidarizzare il braccio all'impugnatura alleggerendo il carico a cui è sottoposto il polso al momento dello sgancio: in quell'istante si verifica infatti il fenomeno del rinculo che, nel caso di fucili particolarmente potenti, può essere sufficiente a traumatizzare il polso.

Tali soluzioni sono delle estremizzazioni della personalizzazione che esulano dalle esigenze dell'utilizzatore medio.

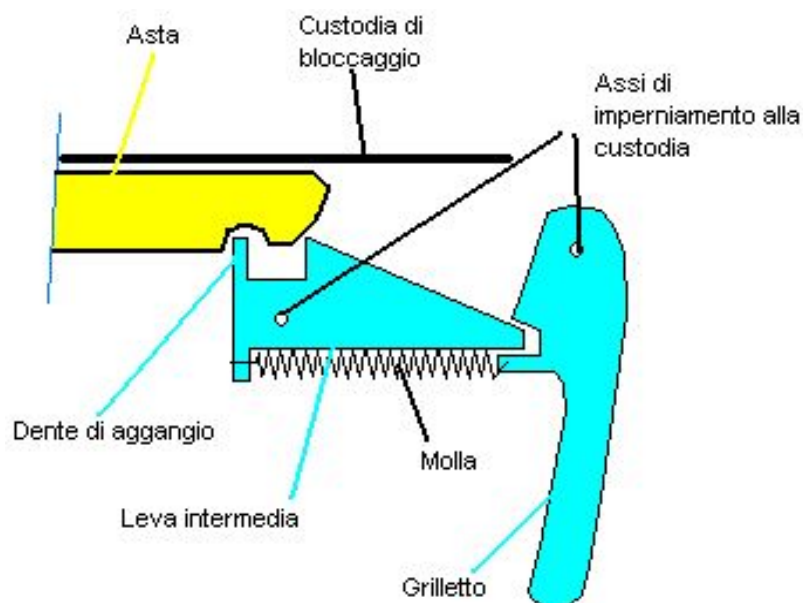
Alloggiato entro la zona scatolare presente generalmente al di sopra della porzione di presa, si trova, opportunamente imperniato, il meccanismo di sgancio.

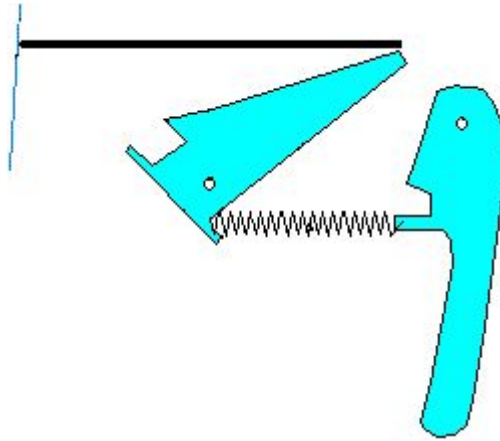
Il meccanismo di sgancio è costituito fondamentalmente da almeno 3 particolari: una custodia di bloccaggio (normalmente definita scatola del meccanismo), una leva intermedia ed un grilletto.

Per la corretta cooperazione funzionale tra grilletto e leva intermedia è necessaria la presenza di un elemento elastico che li forzi in accoppiamento reciproco: generalmente si tratterà di una molla ad azione assiale.

La leva intermedia ed il grilletto sono infatti imperniati alla custodia secondo assi trasversali potendo ruotare da

- una prima configurazione di bloccaggio asta in cui la leva intermedia trattiene l'asta per forzatura del dente di aggancio in una tacca praticata inferiormente all'asta stessa (superiormente l'asta è bloccata contro la parete interna della custodia) ed il grilletto è accoppiato alla leva (per azione della molla) bloccandone l'estremità rastremata ad
- una seconda configurazione di sgancio in cui la leva subisce una rotazione disponendosi con la sua estremità rastremata in appoggio sulla parete interna della custodia in seguito ad un'azione esterna sul grilletto da parte dell'utilizzatore per liberare (appunto) l'estremità della leva sganciando l'asta.





Il meccanismo descritto è sicuramente una delle soluzioni realizzative più semplici tra quelle potenzialmente realizzabili e, per questo motivo, somiglia alla maggioranza dei meccanismi presenti in commercio. La differenza tra meccanismo e meccanismo è quindi attribuibile al materiale ed al dimensionamento dei particolari: se gli spessori in gioco sono esigui o il materiale non ha una resistenza alla deformazione sufficiente si può assistere a disfunzioni e malfunzionamenti del meccanismo in seguito all'applicazione di un carico eccessivo.

Un meccanismo progettato per lavorare sotto il carico di una coppia di elastici può non essere adatto qualora si monti anche il circolare aggiuntivo: i difetti che possono riscontrarsi sono generalmente legati alla variazione eccessiva delle sensibilità e della prontezza dello sgancio. Qualora il carico sia veramente esagerato (si pensi ai mostri da blue water hunting con 3 o più circolari) si potranno danneggiare, anche irreparabilmente, le porzioni di dimensioni inferiori, come il dente di sgancio, gli assi trasversali di imperniamento, l'estremità rastremata o la corrispondente sede del grilletto.

Per questo motivo è sconsigliabile utilizzare fucili di cui non sia assolutamente provata l'affidabilità del meccanismo di sgancio, con modifiche volte alla disposizione di più coppie di elastici: tali modifiche, oltre che pregiudicare il funzionamento del fucile potrebbero risultare pericolose in quanto è probabile il verificarsi di sganci accidentali.

La zona frontale dell'impugnatura è costituita da un elemento di accoppiamento al fusto: questo tratto anteriore può essere idoneo ad ospitare al suo interno un'appendice di innesto del fusto (in questo caso si parla di impugnatura femmina) o essere conformato per l'inserimento senza gioco entro lo spezzone terminale del fusto stesso.

La rigidità dell'accoppiamento è una caratteristica fondamentale per il fucile (sia per la precisione

che per l'ottimizzazione del rapporto potenza spesa per il caricamento – potenza resa).

Un accoppiamento che presenti gioco, o nel quale le porzioni innestatesi siano deformabili (cedevoli) sotto sforzo, immagazzinerà parte dell'energia degli elastici sotto forma di deformazioni (elastiche o meno) delle parti in gioco, allo sgancio tale energia non sarà restituita all'asta ma sarà completamente dissipata. In secondo luogo va sottolineato come una deformazione dell'accoppiamento impugnatura fusto possa comportare un piccolo disallineamento tra le parti pregiudicando la precisione del tiro: queste imprecisioni sono percepibili principalmente nel tiro al bersaglio o nei tiri scoccati a lunga distanza. Sicuramente in una normale azione di pesca è improbabile scoccare un tiro a distanze siderali in cui qualsiasi fattore influisce sulla precisione ma purtroppo è proprio in queste rare situazioni limite che si rimpiange la massima rigidità degli accoppiamenti.

Per ovviare a tali inconvenienti e per fruire di una rigidità molto elevata, si può ricorrere al sovradimensionamento degli accoppiamenti (soluzione di semplice applicazione e di sicuro effetto) o alla realizzazione dii fucili in un sol pezzo (monoblocco).

Nel caso di fucili monoblocco l'impugnatura ed il fusto sono costituiti da uno stesso elemento continuo ed il meccanismo di sgancio è alloggiato in un'apposita sede presente in tale elemento: in questo caso, se il dimensionamento delle parti è corretto, non si verificano deformazioni tali da pregiudicare la precisione del tiro; di contro nei fucili monoblocco assume un'importanza fondamentale il bloccaggio del meccanismo di sgancio.

Nelle impugnature descritte precedentemente, quelle idonee a fucili assemblati, la sede che ospita il meccanismo di sgancio è coniugata alla forma dello stesso alloggiandolo senza gioco, quindi, bloccando il meccanismo con alcune spine trasversali, si impedisce qualsiasi movimento del meccanismo stesso.

Nei fucili monoblocco, generalmente di realizzazione artigianale, il bloccaggio del meccanismo di sgancio, pur essendo presenti le spine trasversali di vincolo, è fortemente dipendente dalla precisione con cui è sagomata la rispettiva sede di alloggiamento: un fucile monoblocco perfettamente conformato può avere prestazioni inferiori (sebbene si stia parlando di inezie) a quelle di un suo gemello nel quale l'accoppiamento tra meccanismo e sede sia particolarmente

curato.

I materiali con cui sono realizzate le impugnature sono svariati; la maggior parte di quelle per fucili assemblati è in materiale di natura polimerica (i prodotti industriali sono generalmente ottenuti per stampaggio) o, eventualmente, composito (matrici polimeriche rinforzate con fibre strutturali), anche se esistono impugnature realizzate in metallo (alluminio eventualmente rivestito in materiale del tipo della gomma); per i fucili monoblocco il materiale che la fa da padrone è il legno (massello o lamellare), anche se è opportuno segnalare che esistono fucili monoblocco in materiale composito a base di fibra di carbonio.

Il meccanismo di sgancio è realizzato generalmente in acciaio (chiaramente inossidabile) e dalla sua durezza superficiale e dalla sua rigidità dipendono le caratteristiche di sensibilità e prontezza dello sgancio: in alcuni casi piccole deformazioni sotto carico, localizzate, possono anche migliorare le prestazioni di uno sgancio se queste sono già note e contemplate in fase di progetto. In altri casi può essere opportuno ricercare la massima rigidità, ricorrendo ad acciai opportunamente trattati o al titanio con relative leghe.

IL FUSTO

Il fusto è un elemento snello, di lunghezza variabile a seconda delle dimensioni del fucile, la cui sezione può essere costante (ad esempio circolare o sostanzialmente ellittica) o mutare dal fondo verso la testata per ottimizzare l'assetto del fucile stesso.



I fusti per fucili assemblati hanno sezione generalmente circolare: si tratta di tubolari in alluminio di spessore sufficiente a garantire una buona rigidità senza risultare pesanti (assetto negativo) in acqua.

I fusti commerciali possono essere semplicemente verniciati oppure rivestiti con pellicole o guaine, modellate per modificarne la sezione: infatti industrialmente ottenere degli elementi cilindrici è relativamente semplice, mentre, qualora si richieda una sezione variabile, i processi di lavorazione

diventano più complessi aumentando enormemente i costi. La disposizione su di un fusto cilindrico di una guaina preformata può migliorare il brandeggio in certe direzioni predeterminate: ad esempio una guaina che conferisca una sezione ellittica molto schiacciata (generalmente definita ad “osso di seppia”) il cui asse maggiore sia trasversale al fusto facilita i movimenti laterali del fucile offrendo una minore resistenza idrodinamica al brandeggio in quelle direzioni.

Di contro un fusto progettato per ottimizzare il brandeggio laterale (sezione ad “osso di seppia”) incontrerà un'elevata resistenza idrodinamica nei movimenti di brandeggio verticale: si può quindi dire che una sezione ottimale per qualsiasi tipo di pesca non esiste, l'utilizzatore, a seconda delle proprie abitudini ed esigenze dovrà scegliere la forma a lui più congeniale. Qualora si ricerchi un fucile “universale” o un fucile “per imparare” la soluzione ideale è sicuramente rivolgersi a fusti cilindrici che presentano una grande omogeneità di comportamento nel brandeggio secondo le varie direzioni.

Il fusto può presentare o meno un guida asta sulla sua sommità: il guida asta è costituito da una scanalatura longitudinale atta ad alloggiare una porzione dell'asta quando il fucile è carico.

Nei fucili assemblati il guida asta può essere continuo o costituito da una pluralità di canotti vincolabili lungo il fusto aventi sulla sommità una porzione di scanalatura di alloggiamento asta.

Il caso in cui sia presente un guida asta continuo presenta sostanzialmente due possibili soluzioni realizzative: il guida asta è modellato sulla guaina di rivestimento oppure è solidale al fusto ed ottenuto in fase di realizzazione dello stesso.

Nel primo caso il guida asta contribuisce esclusivamente ad indirizzare l'asta mentre è sospinta in avanti dagli elastici, mentre nel secondo caso, la nervatura del fusto tubolare comporta anche un aumento della rigidità migliorando il comportamento meccanico del fusto stesso.

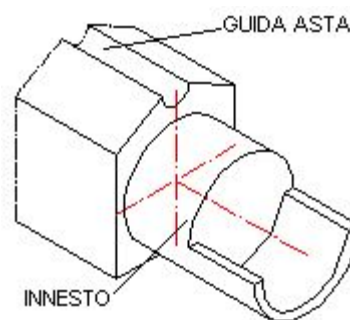
Infatti una quota parte dell'energia immagazzinata negli elastici a fucile carico è spesa per “deformare” il fusto; questa energia non è resa all'asta al momento dello sparo e va necessariamente dissipata: quanto più il fusto è rigido tanto minore sarà l'energia dispersa.

Per ovviare a questo inconveniente, oltre ad i fusti in alluminio sono utilizzati fusti in materiale composito (generalmente a base di fibra di carbonio) e fusti in legno.

Il vantaggio principale di questo tipo di materiali, oltre che avere eccellenti caratteristiche strutturali

quando correttamente dimensionati, è quello di poter essere conformati sostanzialmente a piacimento: l'andamento della sezione ed il guida asta possono quindi essere ottenuti senza particolari problemi.

Chiaramente, nel caso di fusti in legno, sarà necessario asportare la giusta quantità di materiale per realizzare la conformazione desiderata, mentre nei fusti in composito occorrerà disporre di uno stampo idoneo; il prodotto finito in ogni caso presenterà delle caratteristiche intrinseche di rigidità e risposta alle sollecitazioni ottimali, dovute alle caratteristiche dei materiali impiegati, abbinate ad una particolare conformazione idonea, ad esempio, al brandeggio laterale.



I fusti in legno richiedono una certa attenzione e sicuramente sono meno spartani degli altri, ma offrono il vantaggio di un aspetto naturalmente mimetico e consentono ad un utilizzatore con una buona dose di manualità di personalizzare il fucile a seconda delle sue esigenze (inserendo pesetti in fori appositamente praticati o asportando materiale per ottimizzarne l'assetto).

La rigidità di un fusto in legno dipende dall'essenza utilizzata e dagli spessori in gioco, una scelta dimensionale sbagliata (fusto troppo sottile) può comportare flessioni eccessive del fusto quando è sottoposto al carico degli elastici con conseguente imprecisione di tiro ed elevata dissipazione di energia.

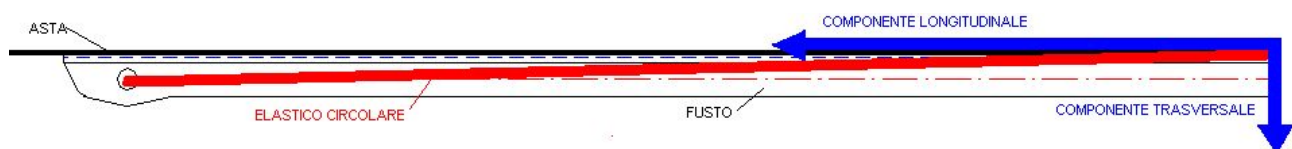
Il problema appena citato si riscontra analogamente anche con i fusti in materiale composito, nei quali la densità ed il tipo di fibre, nonché il tipo di matrice, costituiscono i fattori da valutare per stimare la qualità del materiale: due fusti in composito aventi le stesse dimensioni e lo stesso spessore possono, a parità di carico applicato, subire deformazioni visibilmente differenti a causa della qualità dei loro costituenti. Sicuramente scegliere un fusto di un produttore affermato offre

migliori garanzie rispetto a quelli di case poco note, ma, se è possibile, è sempre opportuno provare il fucile o avere informazioni obiettive da qualche amico che lo abbia già utilizzato.

In ultima analisi va considerato che il fucile provvisto di guida asta, se da una parte offre il vantaggio di assicurare il mantenimento dell'asta in una traiettoria ben identificata nel primo tratto (quello durante il quale gli elastici trasferiscono l'energia), dall'altra contribuisce ad aumentare la resistenza che incontra l'asta nel suo avanzamento: infatti oltre alla resistenza idrodinamica si verificherà anche una sorta di adesione dell'asta al sottile strato di liquido che la separa dal fondo del guida asta, tale fenomeno comporterà una dissipazione di energia per attrito.

Quella che è stata definita “adesione” è dipendente sia dall'ampiezza della superficie in gioco che dalla forza con cui l'asta è spinta entro il guida asta stesso.

Nei fucili con elastico circolare disposto entro un foro trasversale della porzione frontale le gomme sono inclinate rispetto all'asta e quindi l'asta è sottoposta ad una forza assiale ed ad una forza trasversale al fusto rivolta verso il fondo del guida asta. A parità di superficie, quanto maggiore è la componente trasversale quanto maggiore sarà l'energia dissipata nel guida asta.

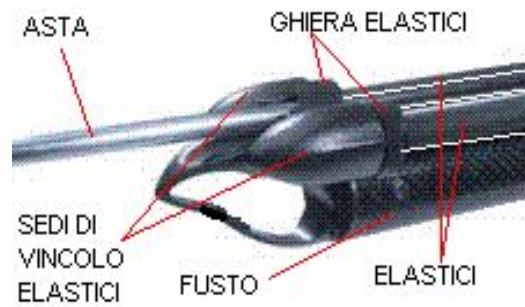


Nei fucili con coppia di elastici agganciati ad una testata tradizionale (o simili) la componente trasversale può o meno esserci, a seconda di come questi sono disposti. Qualora questi siano perfettamente paralleli all'asta la componente trasversale non è presente: in tal caso però il posizionamento degli elastici rende sostanzialmente superfluo un guida asta, in quanto proprio grazie all'allineamento descritto l'asta viene spinta verso il bersaglio lungo il proprio asse longitudinale.

Per certi fucili quindi il guida asta può anche essere superfluo, in quei casi l'energia potenzialmente restituita all'asta dagli elastici sarà maggiore in quanto non sarà decurtata della quota parte dissipata per attrito tra l'asta il sottile strato liquido ed il guida asta.

LA TESTATA

La testata costituisce la porzione frontale del fucile, quella a cui sono vincolati gli elastici (o l'elastico circolare).



Le testate tradizionali comprendono una porzione preposta ad innestarsi nel fusto (ad esso vincolata per mezzo di almeno una spina trasversale), una coppia di sedi di vincolo per gli elastici ed un ponticello sovrastante l'asta.

La porzione atta ad innestarsi nel fusto è generalmente provvista di almeno una guarnizione di tenuta per impedire l'ingresso di acqua ed ha una lunghezza ed un diametro tali da assicurare la massima rigidità del collegamento testata fusto.

Come già visto in precedenza in riferimento al collegamento impugnatura fusto i movimenti reciproci tra i due elementi accoppiati comportano necessariamente delle dispersioni di energia: un piccolo gioco tra le parti ha come conseguenza una elevata sollecitazione delle stesse (o di parte di esse) quando sono sottoposte al pieno carico degli elastici, questa sollecitazione può essere tale da provocare delle deformazioni (elastiche o meno). Allo sgancio l'energia trasferita all'asta dagli elastici sarà decurtata della quota parte dispersa in seguito a queste deformazioni indesiderate.

La sollecitazione dipende, oltre che dalla trazione esercitata dagli elastici anche dal braccio di leva tra gli elastici stessi e l'asse del fusto: una forza applicata coassialmente al fusto lo sottopone infatti ad un carico di compressione assiale mentre una forza applicata con un certo braccio di leva contribuisce ad applicare un certo momento flettente alla testata ed al fusto (di conseguenza anche alla loro zona di accoppiamento).

Le strade percorribili per minimizzare l'energia dispersa nell'accoppiamento sono sostanzialmente due eventualmente anche combinabili tra loro: realizzare un accoppiamento molto stabile, senza gioco, oppure stabilire il punto di applicazione della forza degli elastici sulla testata sostanzialmente in corrispondenza dell'asse del fusto.

La prima soluzione impone la scelta di materiali con elevata rigidità sottoposti a lavorazioni sofisticate: si tratta di una scelta seguita principalmente dai produttori di tipo industriale.

La seconda soluzione è sicuramente quella che recentemente ha avuto il maggiore successo in quanto può essere semplicemente ottenuta utilizzando un solo elastico circolare passante in un'asola trasversale della testata. In questo caso la testata può essere notevolmente semplificata: non occorrono più le sedi di vincolo per gli elastici ed anche il ponticello è superfluo in quanto l'asta può essere bloccata con una passata di sagola.



Un vantaggio offerto dalla seconda soluzione è da ricercarsi anche nella possibilità di realizzare fucili in legno con la testata direttamente ottenuta per lavorazioni dell'estremità frontale del fusto: l'assenza di accoppiamenti e giunzioni elimina, di fatto, una zona inevitabilmente soggetta alla dispersione di energia. Inoltre la presenza di un elastico circolare (tipica dei fucili in legno senza testata) comporta una componente trasversale applicata all'asta che tende a mantenerla premuta contro il fusto (come si vedrà in seguito).

Nel caso di testate tradizionali le sedi vincolo degli elastici sono costituite da fori filettati atti ad alloggiare la boccola filettata di estremità di ogni elastico; è opportuno segnalare che, recentemente, stanno diffondendosi testate provviste di sedi di vincolo costituite da uno stelo con un rigonfiamento di estremità rivolto verso l'impugnatura: l'elastico in questo caso è vincolato alla testata per mezzo di una legatura che lo strozza sullo stelo impedendo il passaggio del rigonfiamento.

COMPORTAMENTO

Quando il fucile è scarico, salvo difetti intrinseci, la testata il fusto e l'impugnatura sono perfettamente allineati in maniera che il loro asse comune sia parallelo all'asse dell'asta quando questa è alloggiata al di sopra del fusto con il codolo vincolato dal meccanismo di sgancio.

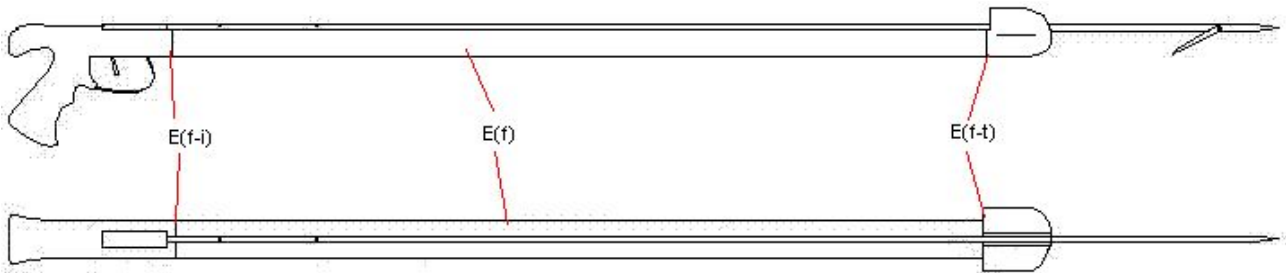
Il caricamento del fucile comporta la trazione degli elastici fino a che l'ogiva non sia incastrata su rispettivi risalti dell'asta (tacche o piccoli sporti): si nota immediatamente come la disposizione delle forze agenti sia tale da sottoporre a momento flettente l'intero fucile. I punti di applicazione delle forze in gioco sono infatti a una certa distanza dall'asse longitudinale del fusto.

Nella testata, il braccio con cui è applicata la forza, è in pratica pari all'interasse tra il fusto e la sede di vincolo degli elastici mentre nell'impugnatura è pari all'interasse tra il fusto e l'asta (gli elastici sono bloccati sull'asta e l'asta è trattenuta dal meccanismo di sgancio).

Se il fusto fosse perfettamente rigido e con esso i relativi accoppiamenti ad impugnatura e testata non si verificherebbe alcuna flessione o deformazione: tutta l'energia immagazzinata dagli elastici con il caricamento sarebbe restituita all'asta al momento dello sgancio.

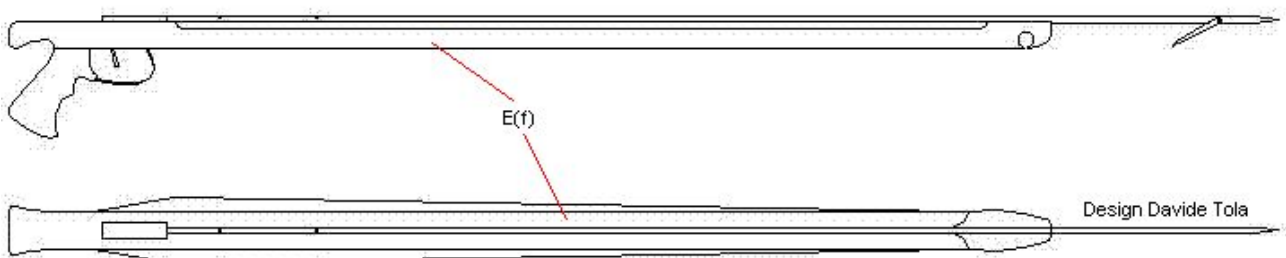
Questa condizione ideale non è realizzabile (può al limite essere avvicinata scegliendo materiali e dimensioni opportuni) e quindi in realtà l'energia immagazzinata $E(i)$ dovrà essere sempre decurtata di una prima quota di energia immagazzinata dal fusto $E(f)$ (sotto forma di deformazioni indesiderate e dissipata al momento dello sgancio), di una seconda quota immagazzinata in corrispondenza dell'accoppiamento impugnatura fusto $E(f-u)$ e di una terza quota immagazzinata in corrispondenza dell'accoppiamento impugnatura fusto $E(f-t)$ per la determinazione dell'energia potenzialmente fruibile dall'asta $E(a)$:

$$E(a) = E(i) - E(f) - E(f-u) - E(f-t)$$



Si può rapidamente evidenziare che a parità di materiali (e quindi di flessione del fusto) un fucile realizzato in un sol pezzo dissipa indubbiamente una minore quantità di energia in quanto non esistono accoppiamenti:

$$E(a) = E(i) - E(f)$$



Occorre tenere presente che al momento dello sgancio si verifica l'applicazione, sostanzialmente impulsiva, di un'accelerazione: quello che si può osservare è che, quasi istantaneamente, le due parti che prima erano solidali (asta e fucile) sono ora svincolate e possono muoversi reciprocamente secondo la direzione di moto identificata dagli elastici.

L'asta viene accelerata in avanti e, essendo sottoposta a quello che potrebbe essere considerato un carico di punta, tende ad inflettersi: l'asta fuoriesce dalla testata seguendo per un primo tratto una traiettoria serpeggiante con rapido smorzamento per poi proseguire linearmente. Ovviamente quanto più l'asta è snella (di grande lunghezza ed esiguo diametro) il fenomeno delle oscillazioni sarà evidente.

Il fucile subisce una sorta di mazzata in direzione assiale, all'istante dello sgancio, le deformazioni che si erano verificate in corrispondenza delle giunzioni e nel fusto si annullano: il ritorno alla configurazione iniziale (di riposo) non è detto che sia rapido quanto la contrazione degli elastici e, quindi, durante il passaggio dalla configurazione deformata a quella di riposo, avvengono molte dispersioni di energia.

Un fucile infinitamente rigido, senza giunzioni (in un sol pezzo), può restituire all'asta la quasi totalità (salvo attriti e resistenza idrodinamica) dell'energia immagazzinata dagli elastici.

Alcuni dei fucili in materiale composito a base di fibra di carbonio presentano elevatissima rigidità e possono quindi avvicinarsi molto alle condizioni ideali e quindi sfruttare la massima parte dell'energia immagazzinata dagli elastici per la propulsione dell'asta. Di contro, con fucili di questo tipo, l'utilizzatore avvertirà un notevole rinculo rispetto ad un fucile meno rigido, proprio perché non si dissipa una quota parte di energia in seno al fucile stesso. Il tiro sarà decisamente molto potente e sarà fondamentale opporre il braccio teso e rigido per assorbire il rinculo: alternativamente si può pensare di realizzare un fucile con una massa rilevante in modo che questa contribuisca ad attutire gli effetti del rinculo.

I fucili in legno, proprio per le caratteristiche intrinseche di questo materiale, tendono, a subire sempre delle deformazioni (a seconda dei materiali utilizzati e degli spessori in gioco le deformazioni possono essere più o meno trascurabili) questo comporta che la componente di energia dissipata nel fusto per deformazioni $E(f)$ non sarà, generalmente, trascurabile. La

restituzione di questa energia immagazzinata nel legno sarà molto progressiva al momento dello sgancio: il risultato che si ottiene è quello di rendere estremamente meno percepibile il rinculo all'utilizzatore (va evidenziato anche che normalmente i fucili in legno sono caratterizzati da una massa piuttosto rilevante e questo comporta un'ulteriore smorzamento del rinculo). A fronte quindi di una piccola dissipazione di energia per deformazione si può ottenere un tiro meno brusco e più facile da controllare.

E' ovvio come questa analisi sia tutt'altro che approfondita in quanto sono trascurati molti fattori (quali ad esempio gli attriti, le resistenze idrodinamiche, le deformazioni permanenti...) ma è senz'altro vero che le dispersioni di energia che si verificano in corrispondenza degli innesti sono tangibili.

I fucili in un sol pezzo hanno avuto recentemente una diffusione enorme, da una parte va riconosciuto il merito ad alcuni pionieri che sul finire degli anni '90 hanno avviato piccole produzioni di tipo sostanzialmente artigianale che sono sfociate, negli anni, in realtà di rilevanza internazionale il cui nome è immediatamente associato a prodotti di altissima qualità.

Il primi fucili in un sol pezzo risalgono invece ad un passato piuttosto lontano (si pensi ai fucili polinesiani) mentre a livello nazionale sono iniziati a circolare negli anni '70: Giorgio Bettin, il responsabile del sito www.bluworld.com , è stato uno dei primi a costruirsi un fucile monopezzo in legno, fucile che è stato inaugurato il 6 giugno del 1975. Quel fucile riprendeva le caratteristiche dei fucili polinesiani (impugnatura sostanzialmente allineata al fusto e, in origine, sgancio collegato ad un grilletto superiore azionabile con il pollice) ma ugualmente presentava alcune delle caratteristiche comuni all'attuale produzione.



Va anche riscontrata la presenza dei primi tentativi di realizzare un fucile in un sol pezzo in materiale composito a base di fibra di carbonio che risalgono circa al 1995.

Il prototipo si chiamava “Zanzara” e non ha mai visto la luce, si trattava chiaramente del precursore di un noto fucile in composito e di esso portava già alcune delle caratteristiche che lo identificano: profilo sfuggente per ottimizzare il brandeggio e rigidità estrema.



