

PARLIAMO DELLA FRECCIA NUDA O SPENNATA.

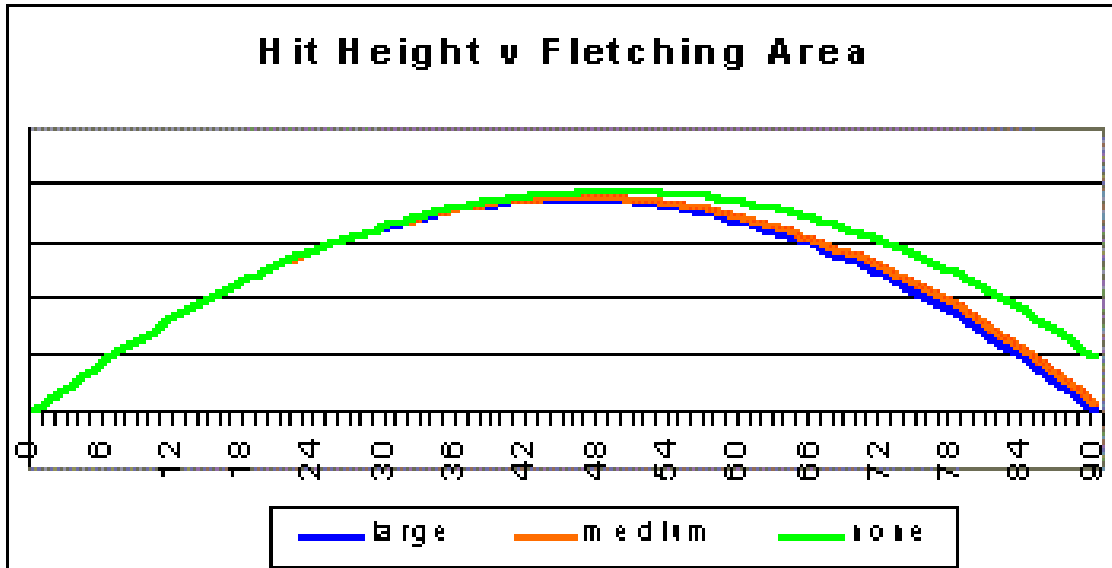
- [Riccardo Franzi](#)
- 7 Dicembre 2022
- [Arco Nudo / Frece / Materiali / Messa a punto. / Olimpico](#)

(tratto da articoli di Joe Talpe, Steve Ruis, Franco Normani, Sam Dunham ed altri)

Il metodo di messa a punto della spennata è stato studiato dall'arciere USA Max Hamilton nel 1963, e riportato nel manuale statunitense della NAA nel 1982.

Se voi tirate tre frecce identiche, una con un impennaggio piccolo, una con un impennaggio di superficie doppia, una senza impennaggio, ad una distanza, diciamo, di 70 metri vedrete che quella con impennaggio importante impatterà bassa, l'altra impennata un po' più alta e la spennata decisamente più alta.

Se si potessero vedere in volo insieme, vedremmo che le tre frecce voleranno alla stessa altezza fino alla sommità della parabola, uguale per tutte, e poi incominceranno a scendere con angolazioni diverse.



Perché succede questo?

Per spiegare facilmente il fenomeno si potrebbe dire che l'impennaggio più grande frena di più e che la gravità agisce di più sulle frecce impennate.

È plausibile. Ma non è vero.

L'area di un impennaggio è poco influente rispetto alla resistenza dell'aria, e potrà essere di 4-5 cm², mentre l'area della freccia (2πrl) è maggiore di 100 cm², quindi poco influente.

Le penne peseranno 3 o 4 grani, che in confronto con i 280 grani del totale della freccia non sono nulla.

Il vero motivo è che la freccia nuda gira più velocemente delle frecce impennate.

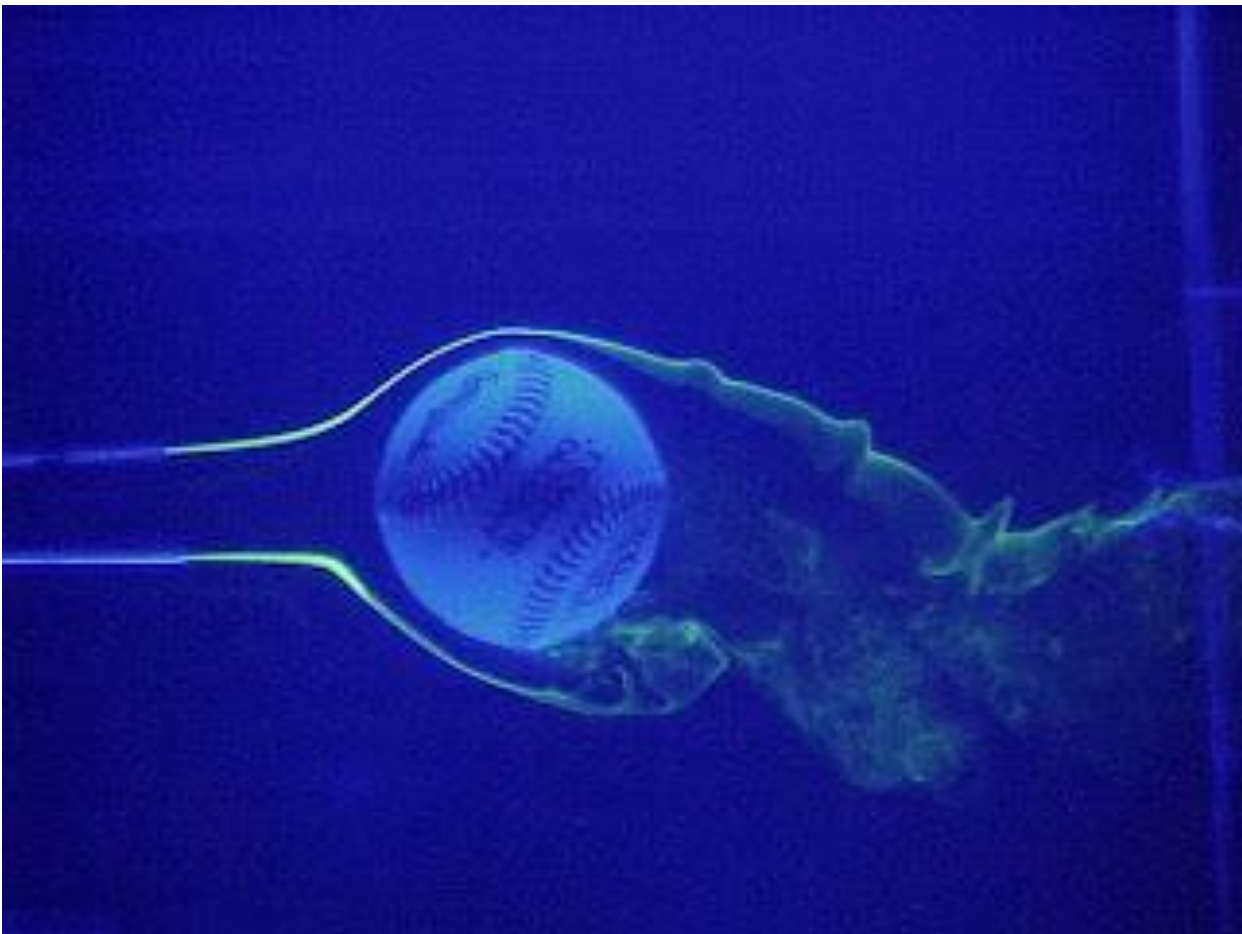
Ma allora anche la freccia spennata ruota su sé stessa?

La risposta è sì, e ruota per effetto del FOC, cioè ruota perché il centro di gravità è spostato in avanti.

Un effetto collaterale di questo comportamento è che è molto più facile mettere a punto l'asta spennata di una freccia a basso FOC, poiché curva molto più di una freccia ad alto FOC.

La spennata ruota più velocemente della freccia impennata, e questo spiega perché impatta più in alto.

Ma perché impatta a sinistra? Qui bisogna tirare in ballo l'effetto Magnus: il flusso su una palla o un cilindro rotante genera una forza di sollevamento sull'oggetto risultante dalla conseguente separazione del flusso non simmetrico.

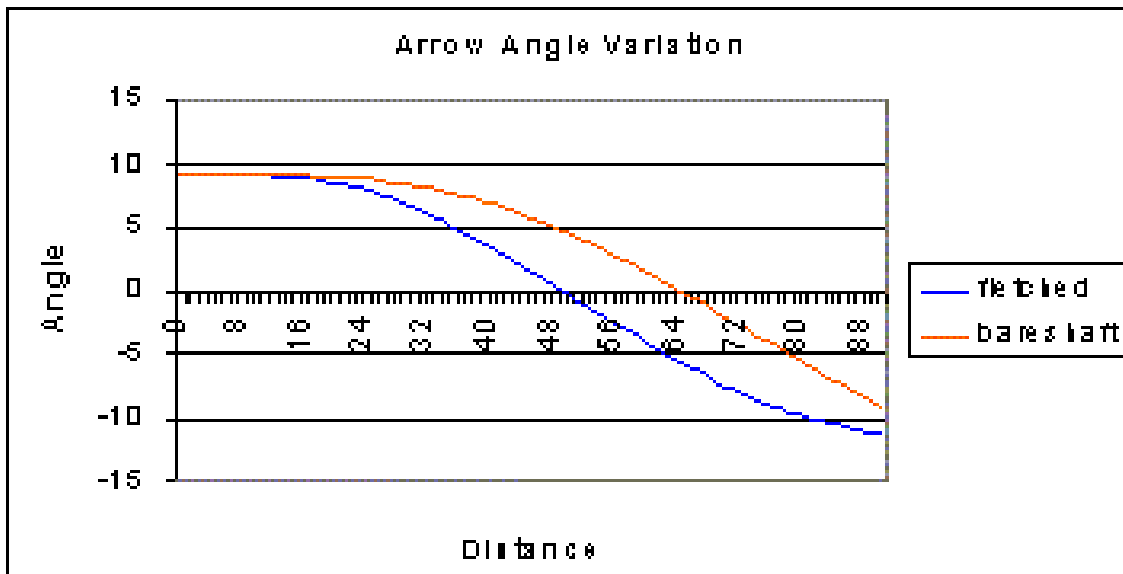


Pallina da tennis battuta con spin.

Ecco perché le palline da tennis ruotano quando viene impresso uno spin, mentre le palline da golf, che non sono lisce, ma hanno degli avvallamenti compiono delle traiettorie lineari.

Su YouTube c'è un filmato che evidenzia questo effetto con un esperimento con un pallone da basket [a questo indirizzo.](#)

Quando fate la prova della spennata a 70 metri, solitamente, per arcieri destro, la spennata impatta alta a sinistra.



Rossa spennata, blu impennata

Entrambe le frecce iniziano con lo stesso angolo, che è anche la direzione iniziale del volo. La freccia impennata diventa orizzontale a circa 49 metri, non molto tempo dopo che la freccia inizia a cadere. La freccia nuda non diventa orizzontale fino a circa 64 metri di distanza. Durante l'ultima parte del volo la freccia nuda ruota molto più velocemente della freccia impennata, quindi le due frecce finiscono per colpire il bersaglio ad angoli abbastanza simili, ma la spennata sarà più alta.

Ma è un bene che la freccia ruoti su sé stessa?

IL MITO DEL GIROSCOPIO

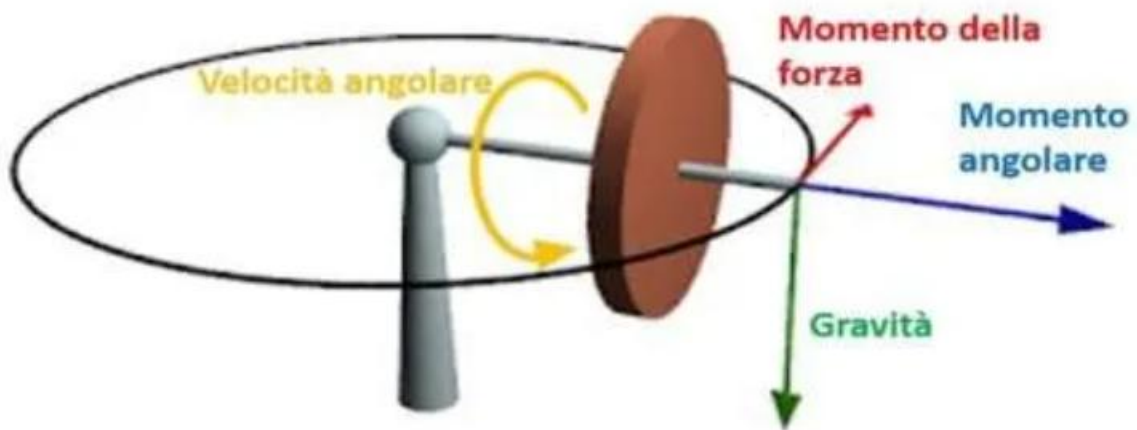
Il comportamento degli oggetti che girano è complicato. Gli oggetti rotanti si comportano in un modo che sembra in contrasto con il "normale buon senso". Quando metti un'estremità del tuo giroscopio giocattolo in cima alla tua torre Eiffel invece di cadere, anche se lo inclini, gira e gira. Strano! Tutti i tipi di macchine anti-gravità e a movimento perpetuo sono state inventate sulla base dell'uso di giroscopi, ma purtroppo non funzionano.

Il mito comune del giroscopio è che se fai girare qualcosa (freccia incluse) allora ottieni "la stabilizzazione giroscopica", cioè l'oggetto rimane costantemente puntato nella stessa direzione.

Anche i proiettili vengono fatti girare con le canne rigate per confondere il problema: in realtà, quando fai girare un oggetto volante libero, la rotazione lo "destabilizza" e lo fa oscillare.

Lancia una matita da una mano all'altra, cercando di non impartirle alcuna rivoluzione con la mano. La matita rimane più o meno rivolta in una direzione costante. Ora fai lo stesso, ma questa volta imprimi una rotazione alla matita tra le dita mentre la rilasci. La matita finisce a cadere muovendosi a cavatappi: "de-stabilizzazione" giroscopica!

La "de-stabilizzazione" giroscopica si verifica in modo significativo quando si ha una coppia (1) applicata all'oggetto che gira (è così che funziona il giocattolo della torre giro/Eiffel), la gravità fornisce la coppia e quindi l'oggetto gira e gira).

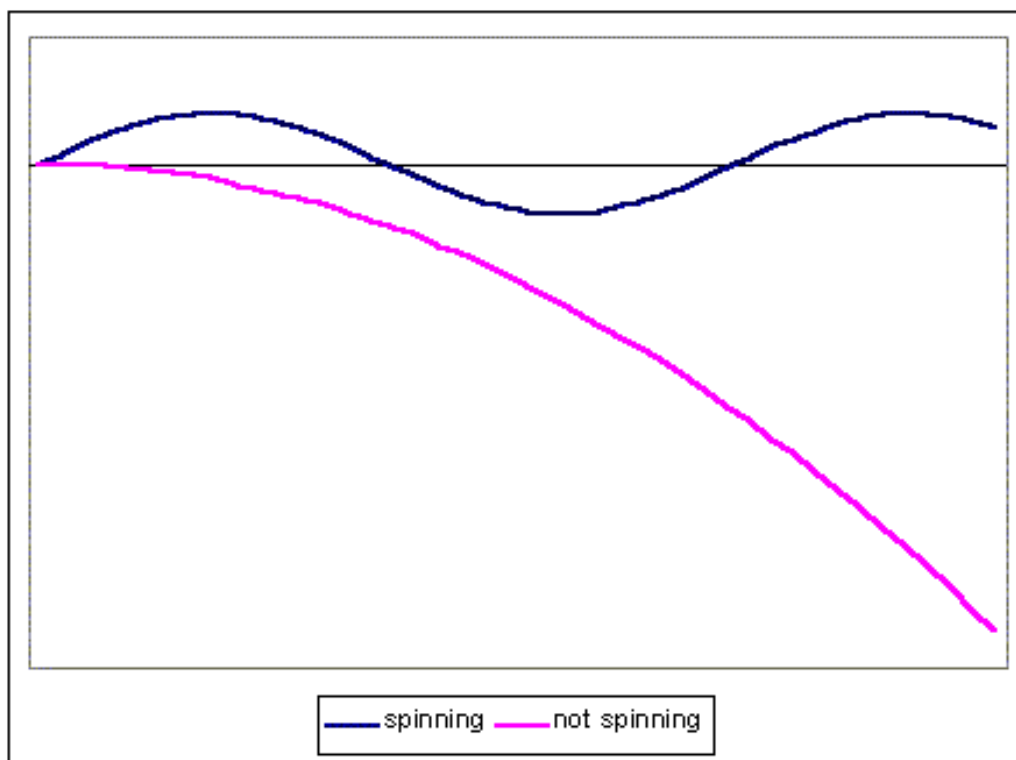


Con le frecce si inseriscono le penne per fornire una coppia per raddrizzare la freccia (stabilizzarla se si desidera). L'effetto più importante che le penne hanno per quanto riguarda il raggruppamento è la rimozione di qualsiasi rotazione (sotto lancio angolare normale all'asse dell'albero) che la freccia ha quando lascia l'arco. Più velocemente questo viene fatto, minore è il cambiamento nella direzione di volo delle frecce e quindi più piccoli sono i gruppi di frecce. A causa della coppia di impennaggio, l'effetto giroscopico in linea di principio cerca di far ruotare la freccia come il giocattolo giroscopio. Qualsiasi rotazione agisce contro l'azione di impennaggio nello stabilizzare la freccia e quindi qualsiasi rotazione avrà un effetto dannoso sulle dimensioni del gruppo di frecce.

Il problema della destabilizzazione nella rotazione di una freccia è stato riportato molte volte in libri, articoli ecc. È spesso erroneamente descritto come il volo della freccia che diventa "instabile" per aver perso troppa velocità a distanze più lunghe – "l'eccessiva storia di trascinamento". Il risultato è che l'aumento delle dimensioni dei gruppi di frecce a distanze più lunghe è maggiore della tendenza generale. Una spiegazione migliore, che non richiede di riscrivere le leggi di moto di Newton, è in termini di rapporto di rotazione della freccia e velocità. Man mano che la freccia viaggia, la sua velocità scende e la velocità di rotazione aumenta, quindi il rapporto rotazione/velocità aumenta. Se questo rapporto diventa troppo grande, la freccia inizierà a ondeggiare poiché l'effetto giroscopico sulla freccia (più alto con una velocità di rotazione più elevata) non è più dominato dalla coppia di impennaggio sulla freccia (che scende man mano che la velocità scende).

Questo effetto di solito ha un effetto catastrofico perché quando la freccia inizia ad ondeggiare, perde velocità a un ritmo ancora più elevato, quindi ondeggia ancora di più e così via: un effetto di fuga. Visivamente la freccia sembra volare abbastanza bene per circa 70 metri e poi va in tilt. Un fenomeno correlato è la freccia che sembra volare dritta per la maggior parte del percorso e poi sembra iniziare il cavalcamento. Ancora una volta ciò non è dovuto al fatto che la freccia diventa instabile a velocità inferiori. Quanto una freccia cavalca, dipende dalla velocità della freccia. Man mano che la velocità della freccia diminuisce, l'ampiezza del cavalcamento aumenta.

Il seguente diagramma mostra il diverso comportamento di una freccia in rotazione (spinning) e di una non in rotazione (not spinning).



IMPENNARE CON ROTAZIONE DESTRA O SINISTRA?

Descritto quanto sopra risulta evidente che meno la freccia ruota, più stabile sarà. Ed allora abbiamo capito che l'impennaggio frena la freccia, ma rallenta anche la rotazione, stabilizzando la freccia.

Una discussione che vedo spesso nelle discussioni sui vari forum o FB, è relativa al fatto che si è visto che, indipendentemente dal fatto che l'arciere sia destro o mancino, non è prevedibile il senso di rotazione della spennata.

È stato provato che non dipende dal senso di avvolgimento della corda.

Sicuramente dipenda da un grande numero di fattori tutti tra loro concatenati, che possiamo riassumere nel modo in cui la freccia si stacca dalla corda, e quindi dipende da tutto l'insieme della cosiddetta messa a punto. Ritornando alle discussioni sulla rotazione della freccia e del suo relativo senso di impennaggio, possiamo dire che andrebbe fatto nel senso opposto a quello della freccia nuda, in modo da ridurre il più possibile la rotazione della stessa sull'asse longitudinale.

LA SPENNATA NELLA MESSA A PUNTO DEL PUNTO DI INCOCCO.

La regolazione del punto di incocco ha lo scopo di far uscire la freccia dall'arco senza rotazione della freccia sul piano verticale. Se la freccia esce con la rotazione, ciò che farà l'impennaggio è frenare questa rotazione. Meno impennaggio hai, meno freni hai, quindi eliminare la rotazione richiede più tempo con la freccia spennata che con quella impennata. Il diagramma seguente illustra il diverso effetto di frenata che si ha tra una freccia impennata e una freccia nuda, ed il conseguente effetto su come la resistenza all'aria dell'asta influisce sul volo della freccia.

In questo caso il punto di incocco è basso quindi la rotazione della freccia è in senso antiorario. Poiché la freccia impennata ruota più velocemente della freccia ad asta nuda, accumula molta meno resistenza dell'asta nella direzione verso l'alto e quindi finisce per colpire il bersaglio più in alto.

Bareshaft



Fletched



Arrow

Vertical Drag

=====

(1) Quando, in questo scritto, si è parlato di coppia, si intende che la coppia è il risultato di forze che tendono a trasformare un sistema fisico. In meccanica dei solidi, chiamiamo una coppia un insieme di forze applicate a un solido che genera una forza risultante nulla, ma un momento totale diverso da zero.

<https://lnx.franzi-franzi.it/parliamo-della-freccia-nuda-o-spennata/>