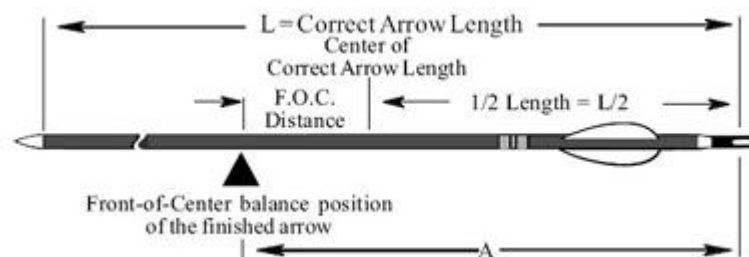


# Il FOC (Front Of Center)

## Definizione

Il termine FOC indica la percentuale del peso totale della freccia che è situato nella metà anteriore della stessa. Più il peso è situato nella metà anteriore della freccia, più alto sarà il FOC.



La formula per il calcolo è la seguente:

$$\text{FOC \%} = (100 * (A - L/2)) / L$$

## Il FOC consigliato è il seguente:

### Tipo di asta % FOC

alluminio	7-9
ACC	9-11
ACE	11-16

Valgono le seguenti considerazioni:

- 1) Il FOC migliore è sempre il più alto possibile
- 2) la stabilità della freccia in volo è direttamente proporzionale al FOC e alla dimensione delle alette. FOC più basso, alette più grandi e viceversa, per ottenere la stessa stabilità, ma va da sé che l'ideale è FOC altissimo con alette grandissime.
- 3) Il FOC di una freccia è importante per la riduzione dell'effetto di resistenza dell'aria sulla freccia (in balistica ritardazione, in inglese drag). Ad un incremento dell'1% del FOC corrisponde un 2% di incremento dell'area dell'asta che contribuisce alla stabilizzazione dell'impennaggio. (quindi un 2% di diminuzione nell'area dell'asta che non contribuisce alla stabilizzazione della freccia). L'area totale di ritardazione è una costante.

*A 1% increase in FOC results in a 2% increase in the area of the shaft contributing to the Fletching stabilisation from the shaft. (hence a 2% decrease in the shaft area not contributing to arrow stabilisation). The total drag area of the shaft is a constant. (Joe Tapley)*

La forza di resistenza dell'aria (drag) si scompone in due forze: una che passa attraverso il centro di gravità e che può modificare la direzione, ed una che agisce dietro il centro di gravità e provoca la rotazione dell'asta. Semplificando, l'aumento della rotazione aumenta il momento di inerzia stabilizzando la freccia. Aumentando il FOC aumenta la forza che agisce sulla rotazione dell'asta, anche in assenza di penne, e quindi diminuisce il tempo necessario alla stabilizzazione della freccia, a parità di superficie di alette (ecco perché con un FOC basso sono richieste alette più grandi).

Sempre per citare Joe Tapley: negli ultimi anni sono cambiate le regole per il lancio del giavellotto ed è stata richiesta una punta più pesante (un FOC più alto). Il giavellotto, a causa del basso FOC e della forma e della punta affusolata non aveva rotazione e spesso non si piantava, ma slittava sul terreno. L'aumento del peso della punta ha permesso di ridurre le distanze, che stavano diventando pericolose, ed ha introdotto la rotazione dell'attrezzo, con conseguente migliore direzionalità e impatto sul terreno con la punta piantata.

Concludendo: un FOC alto non ha controindicazioni se non quello della diminuzione di velocità, dovuta all'aumento di peso della freccia.

## La lunghezza della freccia si considera con o senza punta?

Joe Tapley ha risposto così a questa precisa domanda:

La definizione standard del FOC ci dice quanto distante è il punto di bilanciamento (centro di massa) della freccia dal centro dell'asta (non dal centro della freccia). La definizione è comunque un po' vaga perché sia la cocca che la punta potrebbero in teoria ambedue essere lunghi diversi centimetri. Tuttavia questa definizione è sensibile perché calcolando il FOC, quella che noi usiamo è la posizione del centro delle masse (COM) della cocca e della punta. Dato che sia la cocca che la punta hanno una parte inserita nell'asta, i loro centri di massa non saranno di solito troppo lontani dalle estremità dell'asta. Questo è un compromesso che va bene per tutti tipi di cocche e di punte che si usano di solito.

## Come si calcola il FOC senza avere la freccia?

Joe Tapley ha risposto così:

Il punto di bilanciamento (centro di massa) di ogni cosa è il punto in cui tutti i momenti (torcenti) cioè forza \* distanza dalla gravità si annullano a zero. Se si hanno due differenti masse  $m$  e  $M$  (data  $M$  più grande) di un bastoncino senza peso di lunghezza  $L$ , allora il punto di bilanciamento sarà una qualche distanza  $X$  dalla metà del bastoncino. Il FOC di questo bastoncino sarà  $100X/L$  per definizione. Le distanze dal punto di bilanciamento alle due masse sarà  $L/2-X$  e  $L/2+X$ . Questo per annullare i momenti;

$M(L/2-X) = m(L/2+X)$  dalla quale conoscendo  $M$ ,  $m$  e  $L$  si potrà calcolare  $X$  e di conseguenza il FOC. Questo è l'approccio usato per calcolare il FOC della freccia. Quello che a noi interessa conoscere è la posizione dei centri di massa delle masse (peso dell'asta, punta, cocca e alette), e naturalmente la lunghezza dell'asta. Così:  $L$  = lunghezza complessiva dell'asta (in pollici)  $X$  = distanza del punto di bilanciamento dal centro dell'asta (in pollici) (ricordando  $X = FOC * L/100$ )  $G$  = peso in grani per pollice dell'asta (si assume che l'asta sia uniforme – con le aste barellate questo varierà da freccia a freccia)  $P$  = Peso in grani della punta  $N$  = peso in grani della cocca  $F$  = peso in grani delle alette  $S$  = distanza dall'inizio dell'asta all'inizio dell'impennaggio (in pollici)  $B$  = lunghezza delle penne (in pollici) (si assume che le penne siano triangolari cioè la forma più vicina alle penne più comuni)

La distanza dall'inizio dell'asta al punto di bilanciamento è  $L/2-X$ . Il momento per la punta circa il punto di bilanciamento è  $M_p = P(L/2-X)$  (si assume che il centro di massa della punta giaccia all'inizio dell'asta, in pratica sarà leggermente davanti ad esso, ma la quantità dipende dal disegno di punta/inserto) Il centro di massa della sezione anteriore dell'asta è al suo centro, così la distanza del centro di massa dal punto di bilanciamento è  $(L/2-X)/2$ . La massa della sezione frontale è la sua lunghezza \* il peso in grani per pollice, cioè  $G(L/2-X)$  Il momento per la sezione frontale dell'asta dal punto di bilanciamento è  $M_{sf} = G(L/2-X)*(L/2-X)/2$ . Il momento totale per la sezione anteriore della freccia dal punto di bilanciamento è  $M_p + M_{sf}$

Per la sezione posteriore si usa lo stesso approccio per la parte posteriore di asta, cocca e penne. In questo caso la distanza dal dietro dell'asta fino al punto di bilanciamento è  $L/2+X$  cioè Il momento per la cocca fino al punto di bilanciamento  $M_n = P(L/2+X)$  Il momento per la parte posteriore di asta fino al punto di bilanciamento  $M_{sr} = G(L/2+X)*(L/2+X)/2$  Con l'impennaggio triangolare il centro di massa dell'impennaggio è collocato a  $2/3$  della lunghezza della penna. (Questo è anche il punto di bilanciamento della penna) La distanza dal punto di bilanciamento fino al centro di massa delle penne è  $S-(L/2-X)+2B/3$  Il momento per l'impennaggio verso il punto di bilanciamento  $M_f = F(S-(L/2-X)+2B/3)$

Il momento totale per la sezione posteriore della freccia verso il punto di bilanciamento è:

$$M_n + M_{sr} + M_f$$

Per il punto di bilanciamento il complessivo momento frontale e posteriore verso il punto di bilanciamento deve essere uguale, cioè

$$M_p + M_{sf} = M_n + M_{sr} + M_f$$

Da cui si può ricavare la X.

$$X = (LN+F(S+2B/3)+G(L/2))/(N+F+P+LG)$$

$$FOC = (100*(L/2-X))/L$$

**Foglio excel per il calcolo: [calcolo F.O.C.](#)**