

Come "funziona" il compound

I principi di funzionamento del compound sono regolati da leggi fisiche e meccaniche. La leva e la carrucola applicati sull'arco consentono una agevole trazione anche con libbraggi molto elevati. Ma non solo...



Questo articolo è dedicato soprattutto agli arcieri novizi e, in generale, a tutti coloro che, pur conoscendo le principali caratteristiche che differenziano l'arco compound rispetto a quello tradizionale desiderano approfondire i principi che sono alla base del funzionamento di questa ingegnosa invenzione. Nella speranza di non annoiare troppo i più esperti appassionati di compound passiamo ad illustrare alcuni elementari concetti meccanici ahimé necessari per meglio comprendere la funzione svolta dagli eccentrici montati su questo arco.

Funzionamento delle leve

Una delle più importanti invenzioni

della storia dell'uomo è senza dubbio quella della leva, mediante la quale è possibile sollevare pesi notevoli con sforzi di gran lunga inferiori a quelli che occorrerebbero agendo direttamente sull'oggetto da spostare. La leva è costituita da un'asta rigida imperniata in un punto denominato fulcro (figura 1). La distanza che separa il fulcro dal corpo da sollevare è detta braccio di resistenza, mentre quella che separa il punto in cui viene applicato lo sforzo è detto braccio di potenza.

Inoltre la forza peso dell'oggetto da spostare viene detta resistenza, mentre la forza da applicare all'altra estremità dell'asta viene detta potenza.

Si può dimostrare che la forza che occorre per vincere la resistenza del corpo da sollevare è uguale alla resistenza moltiplicata per il valore del

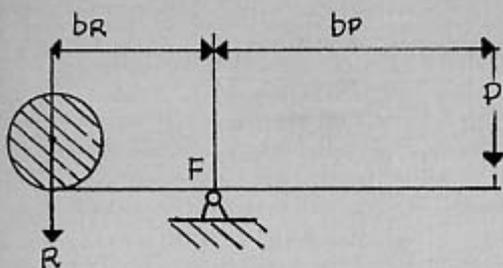
braccio di resistenza, il tutto diviso per il valore del braccio di potenza. Ciò significa che è possibile rendere piccolo a piacere lo sforzo da compiere riducendo il valore del braccio di potenza rispetto a quello di resistenza oppure, analogamente, aumentando il braccio di potenza rispetto a quello di resistenza (figura 2).

Da quanto detto si deduce inoltre che quando i due bracci sono uguali la forza da applicare è uguale alla resistenza da vincere. In questo caso la leva viene detta "comoda", in quanto permette di applicare la forza in una direzione che potrebbe essere più congeniale rispetto a quella che occorrerebbe agendo sul corpo da sollevare.

Un caso particolare di leva

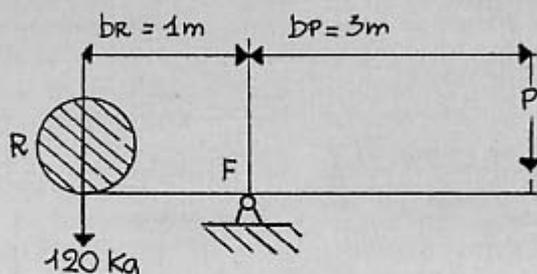
Dalla semplice macchina descritta sopra deriva un meccanismo molto

FIGURA 1



F = FULCRO
 bR = BRACCIO DI RESISTENZA
 bP = BRACCIO DI POTENZA
 P = POTENZA
 R = RESISTENZA

FIGURA 2



$$P = \frac{R \times bR}{bP} \Leftrightarrow \frac{120 \times 1}{3} = 40 \text{ Kg}$$

Volendo riprodurre ancora lo sforzo
 facciamo scorrere l'asta verso destra fino ad ottenere
 $bR = 0,25\text{m}$ e $bP = 3,75\text{m}$

$$P = \frac{R \times bR}{bP} \Leftrightarrow \frac{120 \times 0,25}{3,75} = 8 \text{ Kg}$$

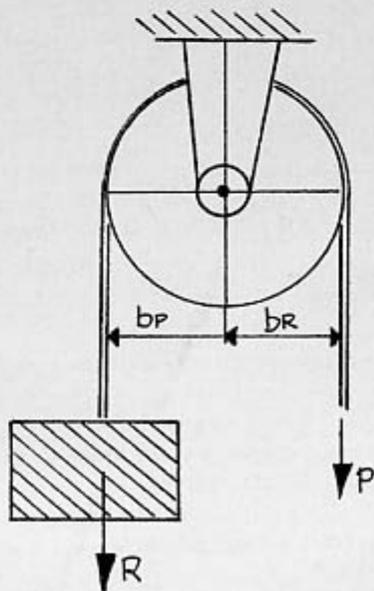
noto agli appassionati di compound: la carrucola. Come si può intuire dalla figura 3, la carrucola non è altro che un caso particolare di leva nella quale potenza e resistenza sono unite da una fune inestensibile anziché da un'asta rigida.

Quando la carrucola è imperniata esattamente al centro del disco mobile abbiamo il braccio di potenza uguale a quello della resistenza e quindi siamo di fronte ad una leva comoda.

Decentrando il punto di perno della carrucola viene variato il rapporto tra i due bracci e quindi è possibile ottenere una riduzione dello sforzo da compiere per vincere una determinata resistenza (figura 4a).

Lo sforzo da compiere è però variabile durante la rotazione dell'eccentrico e diventa addirittura maggiore

FIGURA 3



della resistenza da vincere per angoli di rotazione tali per cui il braccio di resistenza è superiore a quello di potenza. Questa situazione limite è evidente nella figura 4b che mostra la situazione dopo una rotazione di 180 gradi della carrucola di figura 4a.

L'applicazione sul compound

A questo punto occorre premiare la pazienza dei lettori che mi hanno seguito fin qui senza sentir parlare ancora di archi.

Consideriamo lo schema di figura 5 che, per una migliore comprensione raffigura soltanto il flettente inferiore, la situazione completa si ricava infatti molto facilmente tenendo conto della simmetria della struttura.

Ad una estremità dell'eccentrico raffigurato viene applicata la resistenza offerta dal flettente inferiore, mentre all'altra estremità abbiamo la forza applicata dall'arciere attraverso la corda dell'arco.

Quando il compound non è teso la

FIGURA 4

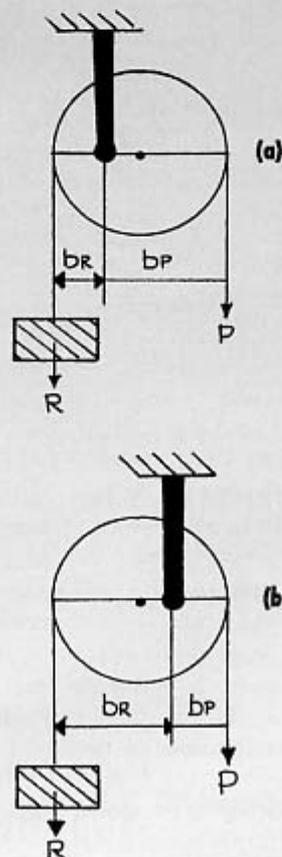
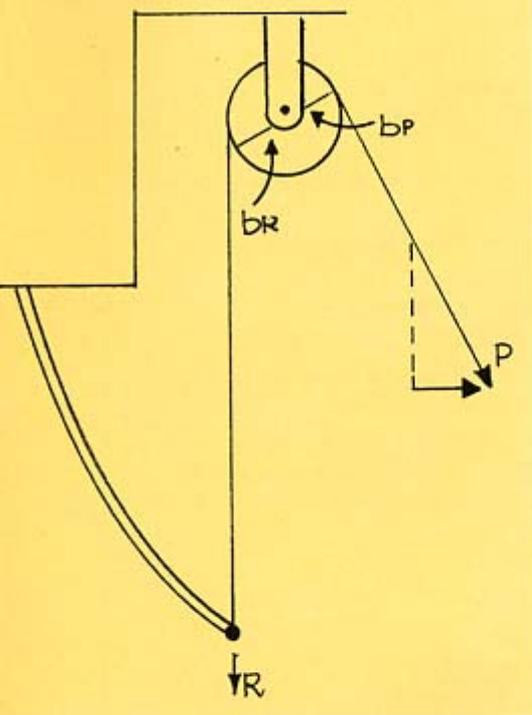


FIGURA 5



carrucola è disposta in modo tale da rendere massimo lo sforzo da compiere (figura 6a): in questo caso non soltanto il braccio di potenza è inferiore a quello di resistenza, ma il primo si trova al valore minimo e il secondo al valore massimo.

Durante la trazione l'eccentrico ruota provocando così un aumento del braccio di potenza e una riduzione di quello di resistenza, fino ad avere una situazione in cui lo sforzo risulta minore della resistenza offerta dal flettente inferiore.

Lo sforzo continuerà a diminuire fino a che il valore del braccio di potenza è massimo e quello del braccio di resistenza è minimo, l'intervallo di allunghi per i quali si verifica questa situazione si verifica nella "valle" del compound. Il rapporto tra i due bracci di leva in questa situazione non è altro che il *let-off*.

Proseguendo la trazione, l'ulteriore rotazione dell'eccentrico fa sì che il rapporto tra i due bracci diventi sempre meno vantaggioso, lo sforzo

aumenta notevolmente e si verifica in breve tempo il fenomeno del "muro".

Eccentrici a camme

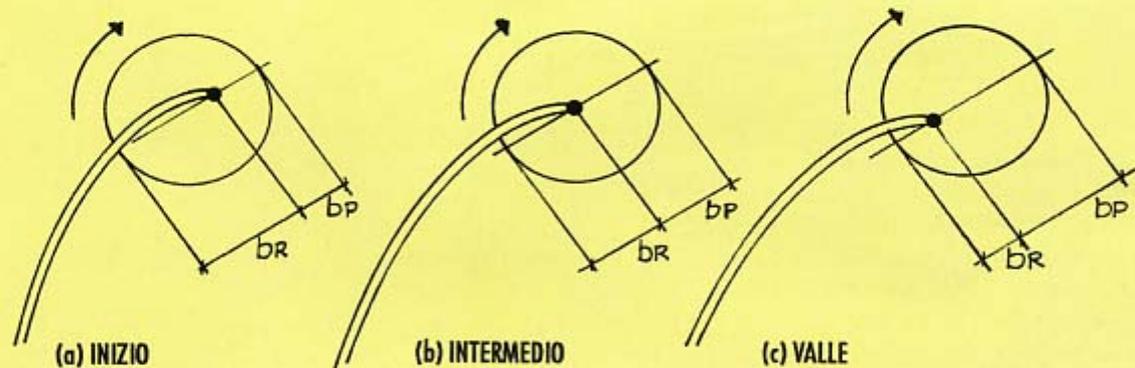
Che cosa cambia se anziché eccentrici circolari vengono montati eccentrici a camme?

Senza entrare in dettagli tecnici, si può affermare che la camma ha una migliore legge di variazione del rapporto tra i bracci di leva durante la rotazione. Questo consente di realizzare archi con un maggiore accumulo di energia e migliore rendimento rispetto a quelli con eccentrici circolari. Una giustificazione più rigorosa di quanto affermato verrà data in un prossimo articolo, nel quale i vari tipi di compound verranno confrontati mediante i loro diagrammi di trazione.

Dal punto di vista del principio di funzionamento, comunque, quanto esposto sopra è indipendente dalla forma dell'eccentrico e rimane quindi sempre valido.

Roberto Cabras

FIGURA 6



Mastro
Arcaio
SILVANO

Borrelli Silvano
Via Chambery 93/105
10142 Torino
Tel. 011/700205

lavorazione artigianale su ordinazione

Archi: semipiatto europeo
lungo inglese
semiriflesso italiano
asimmetrico giapponese
pellerossa

Frece in legno con punte d'epoca o da allenamento in:
pioppo, betulla, ciliegio, canna

Corde fiamminghe in: lino, seta e canapa

modelli in scala di macchine da assedio



Louis Frédéric