

## Q&A

**Q:** Roger Moore senior coach ragazzi al Pembroke School, Adelaide, South Australia chiede: "Avete qualche indicazione circa l'influenza del peso del timoniere sulla velocità della barca e in particolare sull'otto? Perché tra alcune settimane ho un'importante regata e il mio timoniere è in sovrappeso di 11kg. Le ultime nostre regate si sono decise con soli pochi secondi di differenza circa 1-2s." Un altro coach pone una domanda simile: "Potrebbe essere determinato matematicamente l'effetto del peso morto (es. Timoniere) che influisce sulla barca... per calcolare il tempo atteso per un 4+ rispetto al tempo ottenuto in 4- sui 2000m.

**R:** Ci sono tre componenti che influenzano la velocità in questo caso ed agiscono in differenti direzioni:

1. Elevata (drag force) resistenza causata dalla elevata massa del sistema e della conseguente elevata stanzialità in acqua;
2. Elevate perdite inerziali, che decrementano la potenza propulsiva perchè il vogatore deve muovere una massa molto pesante avanti e indietro;
3. Minore perdita di energia causata dalla riduzione della fluttuazioni della velocità dello in acqua.

La prima componente può essere stimata utilizzando un equazioni della dipendenza del drag factor sulla massa dei vogatori (RBN 2007/07). Il drag factor dipende della stanzialità in acqua dello scafo, che è uguale alla massa totale del sistema. Quindi, Possiamo sommare il peso morto alla massa dei vogatori. Abbiamo bisogno di calcolare due valori ( $DF_1$  e  $DF_2$ ) per il drag factor per ogni massa (senza e con peso morto) utilizzando la tabella 1 in RBN 2007/07. Quindi utilizzando l'equazione  $P = DF * V^3$  e assumendo che la potenza prodotta P è costante possiamo derivare l'equazione per il rato delle velocità:  $V_1 / V_2 = (DF_1 / DF_2)^{1/3}$

Il drag causato da un 1kg di peso morto per vogatore decrementa la velocità di 0.061% o 0.21s sui 2k per una gara con tempo di 5min 40s.

La seconda componente (perdite inerziali) si derivano utilizzando un modello matematico con movimento sinusoidale di due masse conosciute relativamente al loro movimento. Abbiamo trovato che ad una frequenza di 36 str/min e un relativo displacement di 0.6m, per ogni 1kg extra di peso morto per vogatore decrementa la velocità della barca di 0.33% o 1.13s sui 2k di gara. Questo valore dipende dalla tecnica di voga e può essere diminuito trasferendo l'energia cinetica alla propulsione della nel finale della spinta (RBN 2006/10). Utilizzando i valori analizzati abbiamo un valore di 0.24% or 0.81s sui 2k race.

Modellando il terzo componente allo stesso modo abbiamo che ogni 1kg di extra peso morto per vogatore avremmo una velocità barca smoother e un aumento

della sua media di circa 0.11% or 0.37s sui 2k race. Ipotizziamo che questo è un valore massimale; se, con cattiva tecnica, il vogatore corre in ripresa aumentando le fluttuazioni della velocità dello scafo, allora questo valore potrebbe ridursi (RBN 2007/10).

La tabella sotto evidenzia questi valori, assumendo che la tecnica di voga sia buona:

1kg per vogatore extra DW	Perdita di velocità (%)	2k race in 5:20	2k race in 7:10
Drag factor	-0.061%	+0.20s	+0.26s
Perdite inerziali	-0.240%	+0.77s	+1.03s
Variazioni velocità	+0.110%	-0.35s	-0.47s
<b>Somma</b>	<b>-0.191%</b>	<b>+0.61s</b>	<b>+0.82s</b>

**Per ogni 1kg of extra di peso morto per vogatore può diminuire la velocità di 0.19% or circa 0.7s sui 2k per un gara di 6:00.**

Ritornando alla seconda questione circa la differenza tra 4+ e 4-, troviamo che per 55kg di extra peso morto (EPM) nel quattro (13.75 kg per vogatore) diminuisce la velocità di 9.5s sui 2k per una gara di 6:00. Stessa cosa accade per il due con (27.5kg di EPM per vogatore) abbiamo 21.3s in piu' sui 2k per una gara di 6:40.

Abbiamo confrontato questi valori con i risultati dell' Olimpiadi-92, dove il 4+ e il 2+ sono sati hanno disputati le ultime regate. La differenza dei risultati tra M4- e M4+ per i vincitori era di 4.3s e la media dei finalisti era di 6.4s, che è inferiore al valore di cui sopra. Nel M2+ e M2- abbiamo differenze di 22.1s e 20.5s rispettivamente, che è molto vicino al valore pronosticato.

Le condizioni Biomeccaniche sono alquanto differenti; nel barche con timoniere, è molto difficile trasferire la potenza attraverso la pedana (RBN 2008/12). La spinta di gambe è lenta e un maggiore carico è applicato sul tronco, tale fa si che la voga nelle barche con timonieri e assimilabile a quello sull'ergo. In queste imbarcazioni, una spinta rapida e un lavoro pesante attraverso la pedana è molto importante.

I nostri valori di -0.19% corrispondono abbastanza anche con valori trovati da altri autori (1, 2). Ma le loro analisi sono solo sul drag factor, il quale rappresenta solo il 30% del valore totale nella nostra analisi. Probabilmente, un ulteriore discussione è richiesta.

### References

1. Atkinson B. 2001. The Effect of Deadweight. <http://www.atkinsoph.com/row/deadweight.htm>
2. Dudhia A. 2008. Effect of Weight in Rowing. <http://www-atm.atm.ox.ac.uk/rowing/physics/weight.html#section7>

### Contact Us:

- \* ©2008: Dr. Valery Kleshnev, [kleva@btinternet.com](mailto:kleva@btinternet.com), [www.biorow.com](http://www.biorow.com)