

D&R

D: Ralph Earle, Presidente del Honolulu Rowing Club, Hawaii USA, ci ha domandato: nella newsletter di Gennaio 2011 avete calcolato i vari drag factors necessari a riprodurre le sensazioni generate dai vari tipi di imbarcazioni in acqua. Questo sembra suggerire che l'equivalente in acqua del drag factor, o OTW, sia dipendente dalla velocità dell'imbarcazione: Avete delle formule che tengano conto di questo?

Per esempio, io vogo in doppio; la Vostra newsletter suggerisce di utilizzare un DF=103 per questa imbarcazione. Il remoergometro che utilizzo ha un DF ~110, ma risulta molto più "leggero" rispetto al OTW percepito vogando in acqua ad un passo di 2:10/500m.

R: I seguenti cinque fattori condizionano la sensazione di "pesantezza" o "leggerezza" nel vogare:

1. Forza d'attrito agente sullo scafo dell'imbarcazione o sulla ventola del remoergometro.
2. Forze d'inerzia create nell'accelerare le masse dei sistemi vogatore-barca o vogatore-remoergometro.
3. Rapporto di trasmissione, condiziona il trasferimento all'impugnatura delle forze sopra elencate.
4. Scorrimento delle pale in acqua, non presente sul remoergometro.
5. Forza elastica dovuta ad un elastico di ritorno, di piccola influenza e non presente in barca.

Il drag factor all'impugnatura **HDF** (RBN 2011/01) rappresenta l'effetto cumulativo di tutti i fattori sopra descritti, essi agendo insieme definiscono la meccanica di voga e le sensazioni percepite dal vogatore. Sarebbero necessarie molte equazioni per stimare il contributo di ognuno di essi, cosa che complicherebbe il quadro generale e che in questo caso non è veramente necessaria. Proveremo invece a illustrare quante variabili della voga influenzino le sensazioni del vogatore. L'effetto della resistenza d'attrito è ovvio: in acqua, vento contrario, acque fredde, imbarcazioni piccole e il freno dell'acqua stessa rendono vogare più pesante. Le condizioni climatiche sono in continuo cambiamento e questo rende difficoltoso simulare una specifica imbarcazione regolando il damper. Il rapporto di trasmissione si comporta in modo differente: in barca varia durante la passata (è più pesante in attacco e in finale, si alleggerisce a metà, RBN 2007/03) ma sul remoergometro è costante. Dunque se un vogatore è solito applicare il picco di forza all'attacco, avvertirà maggior pesantezza in acqua che sul remoergometro e vice versa.

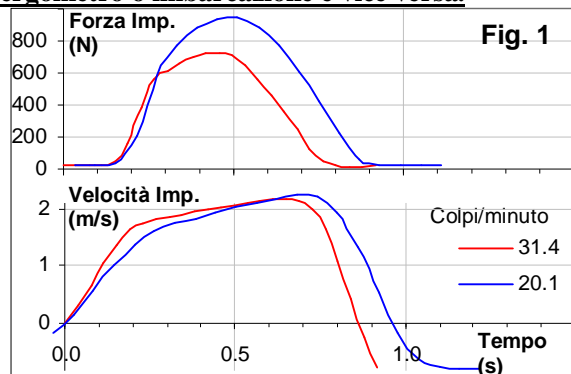
Effetto del numero di colpi (SR) vs. Lavoro per palata (WPS). Il WPS è il prodotto della lunghezza della palata **SL** e della forza **F**. è possibile raggiungere la stessa potenza **P** e velocità utilizzando varie combinazioni di **SR**, **SL** e **F**:

$$P = 60 \text{ WPS} / \text{SR} = 60 F \text{ SL} / \text{SR} \quad (1)$$

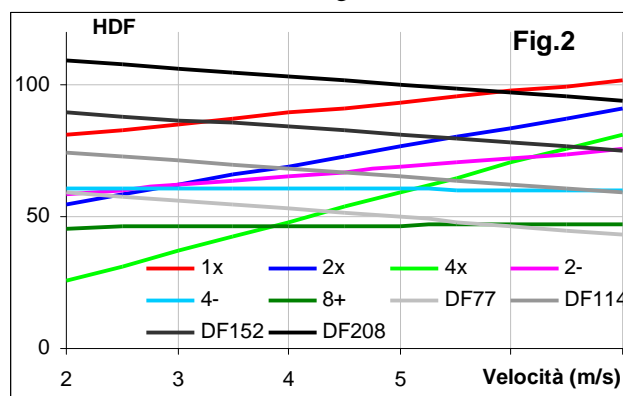
Per sviluppare la stessa potenza ad un numero di colpi/min inferiore un vogatore deve tirare più intensamente e più a lungo, cosa che si avverte come maggior pesantezza. Inoltre la durata del ritorno è più lunga, ad un numero di colpi più basso, cosa che permette al sistema vogatore-barca o alla ventola del remoergometro di decelerare maggiormente, in questo modo il vogatore deve ripartire all'attacco da una velocità minore, cosa che crea ulteriore "pesantezza". La Fig.1 mostra le curve della forza e della velocità all'impugnatura, ottenute su un remoergometro Concept2 modello D ad identici DF= 118, velocità (1:46.6/500m) e potenza (288W) ma con numero molto variabile di cp/min: 31,4 e 20,1. Nel secondo esempio la

lunghezza della palata è stata del 8% maggiore, la forza media 110N più alta (26%). I valori HDF sono risultati rispettivamente 71,6 e 79,3, il primo valore è più simile ad un doppio mentre il secondo ad un singolo (RBN 2011/01).

Questo significa che: **vogare ad numero inferiore di colpi al minuto applicando una forza maggiore fa avvertire una maggior pesantezza a parità di velocità di remoergometro o imbarcazione e vice versa.**



I dati presentati qui sotto mostrano che le sensazioni di un vogatore sono correlate con il ritmo (quota del tempo di passata rispetto alla durata totale di un ciclo di voga), che a sua volta è strettamente correlato al numero di cp/min (RBN 2003/03) e dunque alla velocità. Abbiamo analizzato la dipendenza di HDF rispetto alla velocità, su un remoergometro C2 a quattro differenti DF (77, 114, 152 e 208) e in acqua utilizzando il nostro database (Fig.2)



Abbiamo scoperto che all'aumentare della velocità HDF: diminuisce sul remoergometro, cresce nelle barche di coppia e nel 2-, rimane all'incirca costante nelle imbarcazioni di punta più lunghe. Al momento non conosciamo le ragioni di questo andamento, possiamo solo ipotizzare che questo spieghi l'alto numero di colpi al minuto normalmente utilizzato in gara dalle grandi imbarcazioni di punta. La correlazione fra la velocità e HDF è decisamente bassa (la più alta r=0,33 nel 4x), questo significa che HDF è rimasto decisamente consistente fra le varie velocità.

In conclusione: **le sensazioni del vogatore dipendono da molti fattori: numero di cp/min, ritmo, potenza, velocità. Alcuni fattori sono specifici della voga in barca: condizioni climatiche, tipo di imbarcazione e rapporto di trasmissione variabile, altri sono specifici del remoergometro: tipo di remoergometro e DF. HDF può essere usato per stime generiche delle sensazioni del vogatore, fornendo somiglianza alle altre variabili.**