

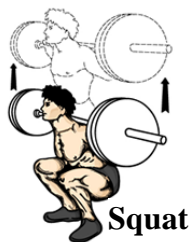


**Buon Natale e Felice Anno nuovo a tutti rowers e coaches!**

**D&R**

Abbiamo avuti discussioni interessanti con Marinus van Holst, ingegnere meccanico olandese e professore emeritus dell'università de Delft di tecnologia. Marinus è stato attivo vogatore dal 1957, con un notevole volume di studi di biomeccanica del canottaggio, i risultati sono pubblicati sul suo sito web <http://home.hccnet.nl/m.holst/RoeiWeb.html>

**MvH:** Si discute, animatamente, sul "il metodo della forza/energia/potenza nel RBN 2008/10 trovo concetti espressi complicati e inutili, ma solo una mi opinione. Ho difficoltà grande con il concetto "la potenza trasferita dalla puntapiede,,... La potenza non è generata, non è trasferita e non è applicata al puntapiedi. La potenza della gamba descrive molto più meglio di che cosa accade. Le gambe sono un dispositivo generatore di forza motrice e la pedana del piede è il relativo fondamento. Il dispositivo genera la potenza estendendosi e la relativa velocità è uguale la velocità del carrello (riguardo al guscio) perché le gambe collegano la pedana del piede e mettono. La produzione di energia delle gambe si arresta quando il carrello si arresta., **VK:** La potenza trasmissione può essere meglio compresa con l'esempio di questi due esercizi:



**Squat**



**Leg press**

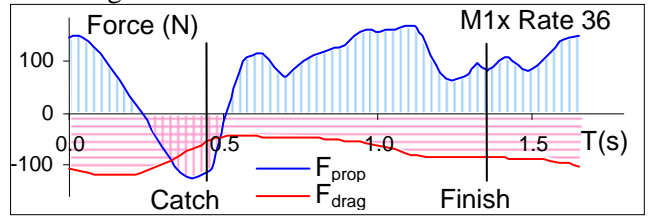
Nel caso dello squat, I piedi sono immobili, così la velocità e la potenza trasferita è pari a zero alla pedana, perché la potenza è il prodotto della forza e velocità. L'energia è trasferita tramite il movimento del corpo dell'atleta al peso sulle spalle. Invece nel caso della leg press, il corpo è immobile, così che l'energia cinetica non può essere aumentata. La potenza è trasferita attraverso i piedi alla pedana per sollevare il peso.

In acqua oppure sul remergometro mobile, il corpo e i piedi sono mobili, e la potenza è trasferita attraverso la pedana/barca e vogatore/remo. Contrariamente, nel rowing su un remergometro o in vasca la pedana è fissa e la potenza può essere trasferita solo attraverso il corpo del vogatore alle mani.

**MvH:** "Quando disconnettiamo lo scafo dal resto del sistema, introduciamo un pin force e una pedana force. Considerando lo scafo in equilibrio, troviamo che la somma algebrica di questa forze costituisce l'equilibrio con la forza resistente dello scafo  $F_{drag}$  (a velocità costante)."

**VK:** L'impulso della forza propulsiva  $F_{prop} = F_{pin} - F_{stretcher}$  e il drag force  $F_{drag}$  hanno uguale magnitudine e

opposta direzione durante il ciclo di voga (in steady state rowing), ma con forze istantanee diverse. Se esse fossero sempre uguali, la forza risultante dovrebbe essere zero e la barca non potrebbe accelerare e né decelerare. Dal grafico l'impulso è rappresentato dall'area tra la curva e l'asse delle X; la somma delle aree al di sopra e sotto gli assi sono uguali.



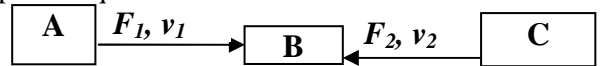
Di recente, Marinus mi ha inviato la corretta equazione of the equation:  $F_{pin} - F_{str} = F_{drag} + m_{hull} a_{hull}$

**MvH:** "The power outflow (on the hull) is  $P_{out} = F_{drag} v_{hull}$ . The power input is  $P_{in} = (F_{pin} - F_{stretcher}) \cdot v_{hull}$ "

**VK:** Definition of the power input  $P_{in}$  is another quite common mistake, so we will explain it in more detail. When we define power, it is always very important to define the interacting objects. Imagine two pairs of objects, A<sub>1</sub>-B<sub>1</sub> and A<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>, which mechanically interact with a certain force and velocity, so that they transfer power:



We can write:  $P_1 = F_1 v_1$  and  $P_2 = F_2 v_2$ . This is correct. We can NOT write either  $P = F_1 v_2$  or  $P = F_2 v_1$ , which would be incorrect, without physical meaning and misleading. Now, imagine that one of the objects in the two couples is combined. That, however, doesn't change the power equations above:



In the case of rowing, A is the rower, B is the boat and C is the water. The equation  $P_{in} = (F_{pin} - F_{stretcher}) \cdot v_{hull}$  would mean  $P = F_1 v_2$  the product of force applied by the rower and velocity relative to the water, which is incorrect. Both rower and water objects can interact with the boat; water constantly consumes power through the drag. (We completely agree with Marinus's first equation,  $P_{out} = F_{drag} v_{hull}$ .) The rower can transfer power through the handle-oar-gate during the drive phase only and directly through the stretcher throughout the stroke cycle. Therefore, we have to define  $P_{in}$  separately for the drive and recovery. The recovery is the simpler, because the rower can transfer a part of his kinetic energy to the hull only through the stretcher:  $P_{in} = F_{stretcher} v_{rower-boat}$ , where  $v_{rower-boat}$  is the velocity of the rower's CM relative to the boat. During the drive, the picture is more complicated, as the power can be supplied to the hull by both propulsion through the oar and transfer of kinetic energy from the rower's mass. We may give a more complete analysis later.

**Contact Us:**

✉ ©2008: Dr. Valery Kleshnev, [kleva1@btinternet.com](mailto:kleva1@btinternet.com), [www.biorow.com](http://www.biorow.com)