



# nuova CANOA RICERCA

**Direttore**

Luciano Buonfiglio

**Direttore responsabile**

Johnny Lazzarotto

**Comitato di redazione**

Andrea ARGIOLAS

Cesare BELTRAMI

Alessandro RISTORI

**Direzione e Redazione**

Federazione Italiana Canoa Kayak

"Nuova Canoa Ricerca"

Viale Tiziano, 70 - 00196 Roma

**Segreteria di redazione**

Matteo LUCENTE

Numero **61/62**

**Aut. Trib. Roma n. 232/2006  
del 8/6/2006**

**Fotocomposizione e stampa**

MP CENTRO s.r.l.

Piazza M.B. Bulgarelli, 31

00139 Roma

## SOMMARIO

|  |             |    |
|--|-------------|----|
| <b>L'Angolo</b><br><i>di Andrea Argiolas</i>   | <i>pag.</i> | 2  |
| <b>Dall'allenamento fisiologico all'allenamento tecnico:<br/>il ruolo fondamentale del costo energetico</b><br><i>di Roberto Colli e Elisabetta Introini</i> | <i>pag.</i> | 3  |
| <b>Feedback tecnico e rendimento:<br/>due elementi in opposizione?</b><br><i>di Andrea Pace</i>  | <i>pag.</i> | 17 |
| <b>I formativi regionali</b>   | <i>pag.</i> | 27 |
| <b>Body perception focal point</b><br><i>di Antonio De Lucia</i>   | <i>pag.</i> | 28 |

*La Pubblicazione Tecnico – Scientifica della Federazione Italiana Canoa Kayak è aperta a tutti i contributi (articoli, studi, ricerche, ecc...) che fanno riferimento ai molteplici aspetti sia della scienza che della tecnica con particolare riferimento alla disciplina canoistica.*

*Gli interessati possono inviare i loro articoli su supporto magnetico/ottico o e-mail a: NUOVA CANOA RICERCA – Federazione Italiana Canoa Kayak – Viale Tiziano, 70 – 00196 Roma – e-mail: [federcanoa@federcanoa.it](mailto:federcanoa@federcanoa.it)*

*La pubblicazione è subordinata al giudizio insindacabile del Comitato di redazione della rivista. Gli articoli pubblicati impegnano esclusivamente la responsabilità dell'Autore; quelli non pubblicati non vengono restituiti.*

*Tutti gli articoli inviati devono contenere: Titolo, Nome e Cognome dell'Autore, breve curriculum dell'Autore stesso, devono essere accompagnati da un abstract, formulato in modo semplice e chiaro, della lunghezza non superiore alle 10 righe.*



## L'ANGOLO

di *Andrea Argiolas*

*Archiviato con l'assemblea di Roma il primo biennio di attività di una federazione comunque ampiamente rinnovata, di slancio e con entusiasmo, ci troviamo già proiettati verso cruciali e sempre più importanti impegni organizzativi e sportivi che culmineranno con l'appuntamento olimpico di Pechino 2008.*

*Nel contesto assembleare non sono mancati contributi ed anche interventi critici che, giustamente e legittimamente, hanno portato l'attenzione sulle problematiche e le diverse difficoltà riscontrate in questo primo scorcio di quadriennio. In quella sede, è stata comunque evidenziata, con giusto risalto, anche l'opera dei nostri circoli, degli atleti, dei loro tecnici e tutti i risultati sportivi conseguiti in queste due stagioni, a tratti anche entusiasmanti. Al riguardo, sarebbe una grave omissione non esprimere, anche in questa sede, compiacimento, ammirazione e gratitudine per le grandi affermazioni di Stefano Cipressi, Daniele Momenti, Diego Paolini, Sefi Idem, Francesco Arenare, Carlo Mercati, Maximilian Benassi, Vladi Panato e per la compagine di "polisti" allenata da Klaus Pagano, tutti medagliati nelle diverse competizioni iridate 2006.*

*Come noto, l'assise di metà mandato rappresenta anche un'importante occasione di coinvolgimento diretto delle società e più in generale di tutto il movimento, nella politica sportiva e negli indirizzi per lo sviluppo delle varie attività federali. In particolare, facendo riferimento al settore del quale mi occupo e di cui ho la responsabilità, sono state avanzate precise e circostanziate richieste, soprattutto riferite ad un ulteriore potenziamento delle offerte formative. Infatti, in tal senso, sono state intese le indicazioni di una pronta ripresa dei corsi di Maestro (fermi da oltre 10 anni), anche con l'estensione alle attività marine; l'arricchimento dei percorsi per istruttore e allenatore, implementando l'offerta con moduli di specializzazione per i diversamente abili; la necessità di organizzare corsi per dirigenti o comunque per chi opera a livello organizzativo sia in ambito societario che a livello di organi federali centrali o territoriali.*

*Per sottolineare l'importanza strategica data al settore "Ricerca – Formazione", giova ricordare che in questi due anni il budget e le spese per questa attività sono cresciuti di oltre il 50% e che per affrontare in modo congruo tutte le esigenze, seppur all'insegna della continuità, è stato sostanzialmente rinnovato l'intero impianto organizzativo. E' in piena fase d'attuazione il programma quadriennale che, recentemente dopo l'assemblea di metà mandato, considerati i contributi e le indicazioni pervenute per i prossimi due anni, già in occasione della prima riunione utile di Consiglio Federale, è stato aggiornato e adeguato a queste nuove esigenze (copia del quale è pubblicata sul sito web).*

*Attualmente sono in corso diverse attività sia sul versante della formazione (Corsi Istruttori e Allenatori), che nell'ambito dello studio e della ricerca (protocolli con INSEAN, Tor Vergata, Partenope, ecc.). Inoltre proseguono i contatti e i lavori di preparazione che, in tempi brevi, porteranno al compimento delle iniziative richieste e già accennate in precedenza. Va ribadito che gran parte delle indicazioni pervenute in assemblea non ci avevano trovati impreparati, anzi molte risposte saranno tempestive solo perché le attività in questione erano già programmate e alcune addirittura in avanzata fase di realizzazione.*

*Prende corpo l'idea di creare a Castelgandolfo, presso il nostro Centro Federale, anche in vista della ormai prossima gestione diretta ed autonoma, una scuola di formazione permanente, con un gruppo di docenti diversificato e in grado di assolvere alle varie esigenze interne, ma anche esterne. Questo importante progetto avrà tempi di realizzazione più lunghi, che probabilmente andranno oltre la scadenza di questo mandato elettorale, ma per chi ritiene la continuità con il passato un importante valore, è doveroso ragionare in termini positivi e analoghi, anche per il futuro. Quindi fiducia nell'istituzione e nelle persone che la rappresentano e che, soprattutto, la rappresenteranno.*

*E' certo che la capacità di gestire le risorse si nutre, oltre che di abilità critiche ma consapevoli, anche e soprattutto, dal saper garantire continuità, valorizzare i mezzi e le esperienze disponibili e possibilmente acquisirne di nuove. Percorsi non facili, caratterizzati anche dal gioco di sottili equilibri, un po' come andare in canoa....*



di **Roberto Colli e Elisabetta Introini**

## **DALL'ALLENAMENTO FISIOLÓGICO ALL'ALLENAMENTO TECNICO: IL RUOLO FONDAMENTALE DEL COSTO ENERGETICO**

*L'articolo che segue è il primo di tre, viene estratto e rielaborato dal project work di Elisabetta Introini "La valutazione della forza applicata nel kayak e nella canadese e i risvolti metodologici per il suo allenamento specifico", tesi conclusiva del corso organizzato dalla Scuola dello Sport CONI, nel 2003/04, per il conseguimento della qua-*

*lifica di allenatore di 4° livello europeo. Poiché durante questi ultimi due anni sono stati effettuati ulteriori studi ed approfondimenti in collaborazione con il Corso di Laurea in Scienze Motorie di Tor Vergata, l'articolo comprende alcune integrazioni determinate da ulteriori studi e riscontri tecnico/scientifici.*

### **Premessa**

Nel corso degli ultimi 20 anni nella fisiologia dell'esercizio, la Canoa Kayak è stata una delle discipline meno indagate, tanto che i lavori censiti su Medline relativi a questo sport non superano le venti unità.

In nessuna di queste pubblicazioni viene fatto riferimento al modello di prestazione fisiologica della gara, solo in qualcuna di queste si accenna alla tipologia muscolare e metabolica del kayaker (Tesch etc).

Uno dei riferimenti più importanti presenti in letteratura sportiva per la determinazione del modello di prestazione del kayak è quello realizzato da R.Colli, P.Faccini, C.Schermi, E.Introini, A.Dal Monte nel 1988, in collaborazione con l'Istituto di Scienza dello Sport e pubblicati sulla rivista SDS numero 18-20-21 1990/1.

Gli articoli, tradotti anche in tedesco e pubblicati su *Leistungssport* in Germania (nazione più medagliata in assoluto nella canoa) purtroppo in Italia sono stati poco

considerati soprattutto all'interno della FICK, anche nell'ambito della sua rivista tecnica.

Per questo motivo si vuole riproporre i punti salienti di questi lavori, integrati con dati opportunamente aggiornati da ricerche e verifiche recenti che confermano la validità di quei risultati, già più volte citati in diverse occasioni da numerosi ricercatori e tecnici di paesi anche canoisticamente molto evoluti. Questa premessa, per noi doverosa, viene ribadita non solo per colmare un vuoto di comunicazione ma anche per ristabilire un ordine storico - cronologico sulla teoria e pratica della forza per colpo e soprattutto come essa possa essere applicata all'allenamento, rendendo così merito a quanti per primi in Italia hanno lavorato con metodo in proposito. Questo sistema, utilizzato dal 1989, per le ragioni esposte, è ancora poco noto alle giovani generazioni di allenatori.



## MODELLO DI PRESTAZIONE METABOLICA NEL KAYAK VELOCITA'.

Ripartiamo dallo studio del modello prestativo svolto nel 1987 presso l'istituto di scienza dello sport del Coni tramite l'analisi metabolica e meccanica delle prove interrotte.

Le misure realizzate danno indicazioni interessanti relativamente al  $VO_2$  e all'acido lattico unito alla misurazione della potenza erogata al kayakergometro.

Se guardiamo il modello riferito ai 1000 metri (tab. n1) notiamo:

- la produzione di acido lattico è molto elevata già al termine del 1° minuto
- il  $VO_2$  si attesta ai valori massimali già intorno al 2° minuto.
- La potenza del kayaker nel 1 minuto è del 20% superiore rispetto a quella del passo centrale : una parte di questa potenza in più è necessaria per la fase di partenza (circa il 6-7% ) mentre il restante 13% è dovuto alla più alta velocità:

| Periodo di lavoro (4 min) | ( $VO_2$ tot compreso il recupero) | potenza meccanica (watt) | rendimento | Ossigeno consumato durante la prova (l) | Produzione di energia per via aerobica (%) | Produzione di energia per via anaerobica calcolata (%) | mM picco al netto del basale | mM incremento rispetto al min precedente |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------|---|--|--|------------------------------|--|
| totale prova              | 26,16                              | 392                      | 17,23      | 15,03                                   | 58   | 42   | 8,44                         |  |
| 1 min                     | 7,63                               | 437                      | 16,43      | 1,82                                    | 24   | 76   | 6,70                         | 6,70                                     |
| 2 min                     | 6,00                               | 363                      | 17,34      | 4,36                                    | 73   | 27   | 8,00                         | 1,30                                     |
| 3 min                     | 5,79                               | 366                      | 18,12      | 4,40                                    | 76   | 24   | 8,12                         | 0,12                                     |
| 4 min                     | 6,74                               | 401                      | 17,06      | 4,45                                    | 66   | 34   | 8,44                         | 0,32                                     |

Tab. n°1 - Modello di prestazione della gara dei 1000 m. su pagaiergometro

Il modello di prestazione dei 500 metri (tab.n2) mostra alcune differenze importanti rispetto al 1000 metri:

il consumo di ossigeno nel primo minuto è del 5% più alto rispetto al 1000 m.

Il lattato prodotto nel 1 minuto di gara è circa l'80% del totale rilevato al termine della gara.

Il  $VO_2$  max è identico a quello che si raggiunge nel 1000.

Questo dimostra che il  $VO_2$ max non differisce tra 500 e 1000 metri, ma differisce la potenza erogabile ad hpg (frequenza di pagaiate / min) più elevate, è anche dimostrato che la velocità della salita del  $VO_2$  (onset) dipende strettamente dalla potenza sviluppata.



| Periodo di lavoro (2 min) | (o2l) | potenza meccanica (watt) | rendimento (%) | Ossigeno consumato durante la prova (l) | Produzione di energia per via aerobica (%) | Produzione di energia per via anaerobica (%) | mM picco al netto del basale | mM incremento rispetto al min precedente |
|---------------------------|-------|--------------------------|----------------|---|--|--|------------------------------|--|
| totale prova              | 16,82 | 431                      | 14,68          | 6,58                                    | 38,5                                       | 61,5   | 8,2                          |  |
| 1 min                     | 8,83  | 452                      | 14,68          | 1,92                                    | 22   | 78   | 7,8                          |  |
| 2 min                     | 7,99  | 409                      | 14,68          | 4,56                                    | 57   | 43   | 8,2                          | 0,4                                      |

Tab. n°2 - *Modello di prestazione della gara dei 500 m. su pagaierometro*

Se confrontiamo le due prove dello stesso kayaker notiamo che la potenza media sviluppata da questo kayaker nel primo minuto è circa il 5% superiore a quello sviluppato nel tratto da 1000metri.

Se vogliamo riferire tutto a ciò che succede in acqua , questo kayaker passa nel primo 250 m nella prova dei 1000 con un tempo di meno di un secondo superiore rispetto al suo passaggio della prova gara di 500, la differenza netta è invece nel secondo tratto dove ai 500 il kayaker registra un calo di 2", rispetto al primo tratto, altri i circa 2" è il calo nel tratto 500-750, per poi riprendere velocità nell'ultimo 250 metri che viene sviluppato ad 1"-2" più veloce del tratto centrale .

Chiaramente nel 1000 vi sono varie tattiche di gara: possiamo notare che questa tattica del ritorno negli ultimi 250 metri è molto diffusa, mentre ad esempio Larsen che ha vinto le ultime olimpiadi di Atene sul 1000 ha sviluppato una distribuzione tipo 49"-50"5-51"-54"5 per un tempo totale di 3'26" , dove visibilmente ha staccato tutti tra il 500 ed il 750 . Anche in termini di hpg è da notare come il 1000 consenta margini di interpretazione più ampia al kayaker rispetto al 500: mentre per vincere i 500 metri è necessario sviluppare nettamente oltre 120 hpg ( come Rossi nella vittoriosa prova di Atlanta con frequenza media molto prossima alle 130 hpg rispetto ai 110 hpg tenuto l'anno precedente ai Mondiali di Duisburg chiusi al 9<sup>a</sup> e a circa 3" dal 1<sup>o</sup> ), nel

1000 metri a seconda della tipologia del soggetto si può passare da 104-108 hpg di Holmann ai 114-118 hpg di Larsen, il quale tra l'altro possiede una capacità di variazione di frequenza che spesso utilizza nel 500-750 m.

Da nostri dati, verificati nel 1988 con un top level (campione olimpico nel 1996) nella gara dei 1000 metri sviluppava una potenza media superiore al 40% circa della sua velocità a 4mM,e nel 500 metri il 55-60% di potenza in più rispetto alle 4mM nella prova dei 500 metri.

Nel corso degli anni abbiamo spesso ritrovato questi dati in numerosi altri atleti di valore tale riscontro permette, anche su distanze più brevi, di avere una discreta predizione dei tempi in gara .

Infatti In termini di tempo il nostro kayaker è in condizioni di sviluppare nella gara di 1000 metri circa 2,5-3 secondi in meno ogni 100 metri rispetto alla velocità a 4mM, mentre nella gara di 500 metri riesce a sviluppare un tempo di circa 3,5 secondi inferiore a quello della velocità a 4mM .( questa parte sarà trattata più ampiamente nei prossimi articoli ).

Ricordiamo che 4mM (millimoli) indica la concentrazione ematica di lattato ed è un punto di riferimento ma non è la soglia anaerobica del soggetto che va determinata con un altro test specifico che si chiama MLSS ( massimo lattato allo stato stabile ) che sarà oggetto di altra trattazione.



## LA DIFFERENZA TRA KAYAKER TOP LEVEL E DI MEDIO LIVELLO

Uno studio particolarmente interessante da noi sviluppato nel 1988 ha messo a confronto i migliori 6 kayaker italiani (tempo sui 1000 metri intorno ai 3'45") rispetto a quelli di livello leggermente inferiore, che comunque si allenavano con il gruppo della nazionale e avevano un tempo sui 1000 vicino ai 3'50" -3'52".

Valutando i dati di base di questi due gruppi di kayaker abbiamo la possibilità di comprendere appieno ciò che differenzia la pre-

stazione .

La prima cosa interessante riguarda gli esercizi generali (tab.n3). Nessuno degli esercizi generali di corsa e pesi presenta una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi, quindi non rappresentano presupposti per l'alta prestazione, ma presumibilmente elementi che pensavamo necessari solo per la fase di qualificazione dei kayaker e degli juniores.

| TEST ASPECIFICI                            |           |        |            |        |      |
|--|-----------|--------|------------|--------|------|
|  | TOP LEVEL |        | HIGH LEVEL |        | P    |
|  | media     | Ds     | Media      | Ds     |      |
| nuoto 100 m (s)                            | 77        | \-+8   | 90         | \-+15  | 0,05 |
| nuoto 300 m (s)                            | 284       | \-+38  | 327        | \-+56  | 0,05 |
| corsa 1200 m (s)                           | 247       | \-+27  | 231        | \-+8   | N.S. |
| corsa 5000 m (s)                           | 1143      | \-+90  | 1167       | \-+66  | N.S. |
| trazioni in panca (n° ripetizioni 50kg 1') | 40,4      | \-+5   | 40,4       | \-+6,8 | N.S. |
| spinte in panca (n° ripetizioni 50kg 1')   | 34,6      | \-+9,8 | 33,6       | \-+4,8 | N.S. |
| trazioni alla sbarra (n ripetizioni in 1') | 43,8      | \-+6,8 | 47,1       | \-+12  | N.S. |

Tab. n°3 – Confronto Top Level e High Level su esercizi generali (Colli-Introini e coll. 1988)

Tuttavia, anche dai dati successivamente raccolti (Gianmarco Patta Tesi corso CONI qualifica di 4<sup>^</sup> Livello) relativi ad un'analisi su 10 anni di "biathlon test" e attività collegate (prove di valutazione specifica e generale svolte presso il Centro Federale di

Castelgandolfo dal 1994 al 2004) emerge ulteriormente anche a livello giovanile la poca rilevanza che i valori di test generali non hanno sulla prestazione in kayak o su simulatore (vedi grafico n°4)

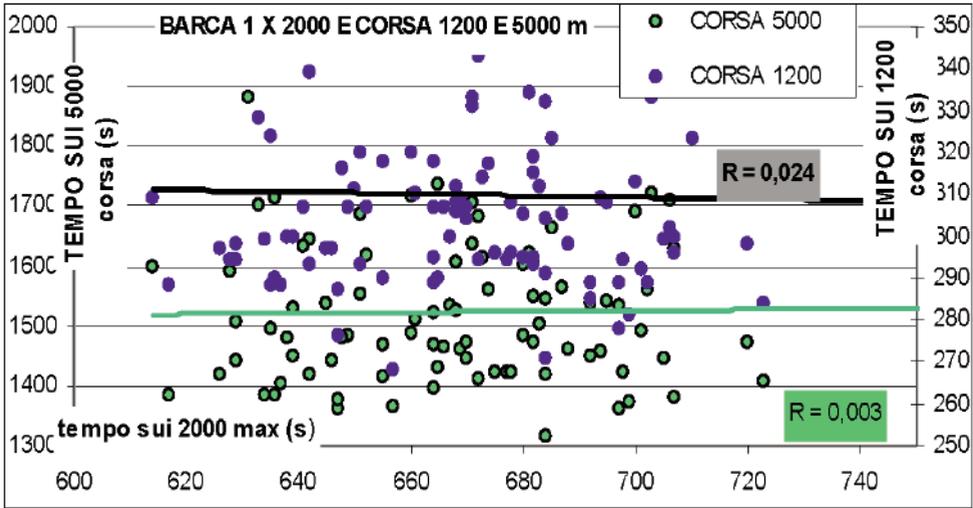


Grafico n°4 - Relazione test di corsa e prova di 4' al pagaierometro del biathlon test

In particolare emerge l'assenza di una correlazione significativa tra l'alta prestazione in kayak e i valori, seppur ottimali, nella corsa sui 1200 o 5000 metri, e nelle prove con i pesi (massimo numero di ripetizioni / min), certamente si tratta di importanti presupposti della forza resistente generale ma con pochi

effetti per l'alta qualificazione.

Sempre dagli stessi dati (Patta 2004) emerge un'osservazione molto interessante: la forza massima ha un rapporto importante (spiega circa il 40% della prestazione) con la prova max su 4'.(vedi grafico n°5)

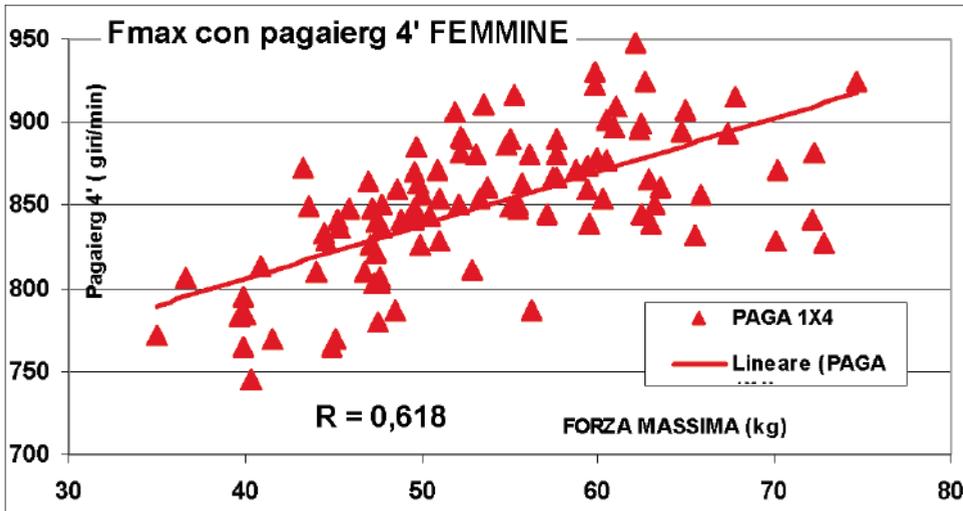


Grafico n°5 – Rapporto tra la Fmax ed il tempo sul test dei 4' al pagaierometro del biatlon test



Tornando ancora allo studio del 1988 è importante far notare come i classici indicatori della  $VO_2$  max (intorno ai 65ml/min/kg) e della soglia anaerobica non evidenziassero alcuna differenza statisticamente significativa tra i due gruppi di prestazione Top level e Hight level).

Ciò significa che il valore del  $VO_2$ max e della soglia anaerobica costituiscono dei pre-requisiti, ossia consentono di evidenziare

solo un livello di qualificazione elevata, ma non differenziano il kayaker top level da quello che fa 6" di più sul 1000, quindi valido solo per le gare nazionali.

I due gruppi invece presentano una differenza già su una prova massimale di 60" (tab.n 6), dove il gruppo top level è in grado in maniera statisticamente significativa di produrre una maggiore potenza di circa il 10% rispetto al gruppo di medio livello.

| <b>PROVA 1000 m (sul pagaierometro)</b>                |                                   |                                 |          |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|----------|
|  | <b>TOP LEVEL</b><br>(media e Ds ) | <b>HIGH L.</b><br>(media e Ds ) | <b>P</b> |
| watt/kg  | 3,66+-19                          | 3,37+-0,34                      | <0,05    |
| j/c/kg   | 2,12+-0,36                        | 2,01+-0,12                      | <0,05    |
| hpg  | 102,7+-3,6                        | 100+-10                         | N.S.     |
| <b>PROVA 300 m (sul pagaierometro)</b>                 |                                   |                                 |          |
| watt/kg  | 5,1+-0,24                         | 4,62+-0,57                      | <0,05    |
| j/c/kg   | 2,36+-0,15                        | 2,31+-0,10                      | N.S.     |
| hpg  | 127+-7                            | 119+-10                         | <0,05    |
| <b>PROVA IN STEADY-STATE 76 hpg (su pagaierometro)</b> |                                   |                                 |          |
| watt/kg  | 2,37+-0,21                        | 2,46+-0,19                      | N.S.     |
| j/c/kg   | 1,87+-0,16                        | 1,94                            | N.S.     |

Tab. n°6 – Confronto tra Top Level e High Level su prove di diversa durata al Pagaierometro

Questa differenza dipende da una maggiore capacità di sviluppare frequenza, mentre la forza applicata per singolo colpo risulta uguale.

Tale differenza è visibile anche nella prova di 4' dove la differenza si mantiene di circa il 10% (che corrisponde a circa 6" sui 1000).

Tale differenza deriva invece in maniera evidente dal maggior lavoro applicato per singolo colpo (j/c/kg) e non per la frequenza di pagaiata.

Questo significa quindi che per essere un kayaker di top level è necessario, oltre ad avere 65 ml/min/kg di  $VO_2$ max ed un valore di 4mM intorno al 90% del  $VO_2$ max :

a) possedere una abilità coordinativa ( unitamente alla potenza muscolare ) che ti consenta di sviluppare in una prova di 60" (300

metri ) una hpg elevata

b) possedere per il 1000 metri livelli di forza resistente tale da mantenere una percentuale di forza più alto rispetto alla forza espressa nella prova di 60". Il gruppo top level mantiene il 90% della j/c/kg della prova dei 60", mentre il gruppo di medio livello mantiene solo l'87% e tale differenza è significativa.

Un altro fatto risulta di grande importanza (tab.n 7): nelle stessa prova di 4', il gruppo top level ha un rendimento del 14,16% contro il 13,42% dei kajaker di medio livello differenza statisticamente significativa.

Comincia quindi a farsi largo un pensiero molto importante: il kayaker top level deve avere un rendimento migliore per effetto di una maggiore efficacia tecnica.



| PROVA 1000 m (su pagaierometro)                       |           |                            |                          |       |
|---|-----------|----------------------------|--------------------------|-------|
|   |           | TOP LEVEL<br>(media e Ds ) | HIGH L.<br>(media e Ds ) | p     |
| consumo di O <sub>2</sub> durante<br>la prova (ml/kg) | (0-4 min) | 180-+3,8                   | 180-+4,9                 | N.S.  |
|   | (0-1 min) | 21-+3                      | 21-+4                    | N.S.  |
|   | (1-2 min) | 52-+4                      | 51-+4                    | N.S.  |
|   | (2-3 min) | 54-+3                      | 53-+4                    | N.S.  |
|   | (3-4 min) | 53-+3                      | 53,5-+5                  | N.S.  |
| debito di O <sub>2</sub> (ml/kg)                      |           | 118-+14                    | 109-+3                   |       |
| rendimento (%)  |           | 14,16-+0,74                | 13,42-+0,51              | <0,05 |
| PROVA IN STEADY-STATE 76 hpg (su pagaierometro)       |           |                            |                          |       |
| rendimento (%)  |           | 15,02-+1,4                 | 15,53-+1,1               | N.S.  |
| consumo medio di O <sub>2</sub><br>(ml/kg/min)        |           | 46-+5,6                    | 45-+6,7                  | N.S.  |

Tab. n° 7 – Confronto tra Top Level e High Level sul rendimento ottenuto al pagaierometro con prove a diverse intensità metaboliche

Questa maggiore efficacia tecnica deve essere specifica ai ritmi gara : infatti non sono state trovate differenze (1990) quando i due gruppi sviluppano un lavoro a 2 mM (75-80% del VO<sub>2</sub>max), dove invece il rendimento risulta leggermente superiore per il gruppo di medio livello, ma senza significatività statistica.

Ciò significa che è possibile trovare due valori a 2-3 mM uguale in due kayaker ( ad esempio 4'15" sui 1000 m ), ma quello di alto

livello riesce a produrre un tempo finale sui 1000 metri di 3'32", quello di medio livello fa 3'38" !!: ciò è dovuto esclusivamente al miglior costo energetico alla velocità gara .

Tali dati sono stati confermati in quest'ultimo anno dall'analisi del costo energetico svolto non più sul pagaierometro, ma direttamente in barca e che confronta le diverse categorie di qualificazione dei nostri kayakers.

## LA NUOVA FRONTIERA DELL'ALLENAMENTO: MIGLIORARE IL COSTO ENERGETICO A RITMO GARA (OSSIA LA TECNICA ALLA FREQUENZA GARA)

Il nostro sistema di valutazione prevede

- a) una prima prova di 6' effettuata ad una velocità che viene riferita al tempo presunto in gara su una prova di 1000 metri : in tal caso la velocità era pari ad un tempo sui 1000 metri di un minuto più elevato ( se faccio 3'40" sui 1000 max la prima
- b) la seconda prova di 5' veniva effettuata con un tempo di circa 30" più alto rispetto al 1000 max
- c) la 3 prova di 2' viene effettuata alla velocità gara del 1000 , ma senza esaurimento poiché il kayaker si ferma a circa metà percorso.



In tutte le prove il kayaker veniva monitorato attraverso un metabolimetro portatile (k4 cosmed), gli veniva rilevato l'acido lattico per mezzo di un lattacidometro portatile (Ark rey), mentre nelle prime due prove aerobiche il lattato era prelevato immediatamente al termine della prova e nella prova di 2' il lattato veniva prelevato al 3' e 6' di recupero .

Inoltre era monitorata la Frequenza cardiaca.

La velocità veniva imposta attraverso l'uso di un GPS ( Forerunner301) posto direttamente in barca .

Naturalmente, durante questa rilevazioni, le condizioni del corso d'acqua debbono essere ottimali e di totale assenza di vento e corrente, condizione queste assolutamente garantite dal campo di prova a Sabaudia, sottoriva, nei periodi primaverili ed estivi data la particolare configurazione di questo lago.

Il gruppo valutato era così suddiviso:

6 kayaker di alto livello che hanno partecipato ai campionati mondiali assoluti.

6 kayaker di seconda fascia , che hanno partecipato ai campionati europei under 23 , ma non selezionati per la prima squadra

10 kayaker junior che hanno partecipato ai campionati europei e mondiali di categoria

11 kayaker ragazzi tutti campioni d'Italia nelle loro categorie

7 kayaker donne , campionesse d'Italia nelle diverse categorie da senior a ragazze

5 canadesisti campioni d'italia nel 2005 e che hanno partecipato ai mondiali

In totale sono stati analizzati 45 canoisti, praticamente quasi tutti i migliori d'Italia nelle rispettive categorie .

Per il calcolo del debito anaerobico abbiamo adottato la procedura proposta da Di Prampero: conteggiando il recupero nei 6' successivi allo sforzo, aggiungendo la componente del debito di origine lattacida ( 1mM = 3ml di O<sub>2</sub>/kg ) e sottraendo, tramite regressione lineare, la componente lenta dal debito alattacido .

I valori della tabella 8 ci mostrano alcune misure antropometriche e metaboliche dei kayaker analizzati. Si può notare come i valori migliori di VO<sub>2</sub>/kg sono rispettivamente dei canadesisti e dei kayaker juniores .

I valori assoluti dei Kayaker best non risultano particolarmente elevati anche in rapporto ai dati raccolti nel 1987-88 rilevati sui kayaker elite e con valori sempre superiori ai 5 litri ( con pesi praticamente simili) ed un VO<sub>2</sub>/kg corrispondente a 65 ml/min/kg.

|             | N casi | Peso   | VO <sub>2</sub> max | VO <sub>2</sub> max/kg |
|-------------|--------|--------|---------------------|------------------------|
| K1 best     | 5      | 86 + 1 | 4942 + 217          | 57 + 2                 |
| K1 under 23 | 6      | 78 + 5 | 4673 + 370          | 60 + 5                 |
| K1 junior   | 10     | 76 + 7 | 4826 + 417          | 63 + 4                 |
| K1 ragazzi  | 11     | 70 + 6 | 4537 + 315          | 65 + 3                 |
| K1 F s      | 7      | 67 + 6 | 3612 + 287          | 54 + 3                 |
| C1          | 5      | 77 + 3 | 4831 + 449          | 63 + 4                 |

Tab. n°8 - Valori antropometrici e metabolici dei kayakers sottoposti a test

Ora diventa interessante analizzare il costo energetico alle diverse velocità

Come si può notare nel grafico 9 le categorie juniores ed under 23 non presentano differenze sostanziali di CE a nessuna velocità, ciò ci indica un ristagno di prestazione della categoria

U23 che sembra ferma ai valori giovanili . Notevoli sono le differenze di queste due categorie rispetto ai K1 best. Tali differenze sono ampiamente riscontrabili a velocità vicino alle gare mentre nelle velocità più basse tali differenze sono molto piccole .

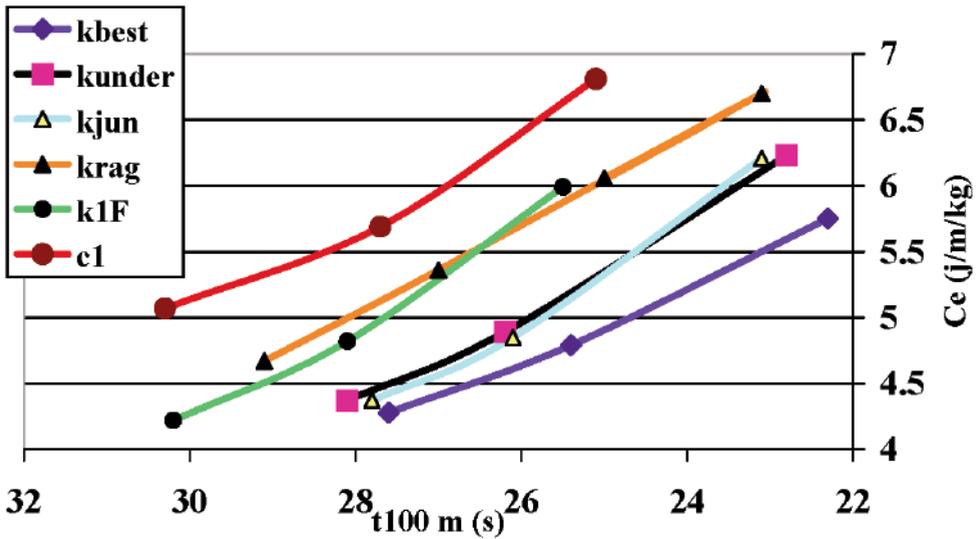


Grafico n°9 – Costo energetico dei Kayakers di diverse categorie di qualificazione

Al contrario la categoria ragazzi manifesta un CE superiore a tutte le velocità, ciò caratterizza quindi la necessità di sviluppare ancora molti km in barca anche a basse velocità per migliorare l'economia del gesto soprattutto per effetto di un maggior controllo dell'equilibrio in barca.

Anche per le donne è visibile un CE del gesto che aumenta in funzione della velocità anche rispetto alla categoria ragazzi, segno di una maggiore difficoltà di coordinazione alle

velocità gara.

Molto più elevato appare il CE della canadese, va tenuto conto che nel mondo i tempi di tale specialità sono simili tra il kayak femminile ed appunto la canadese. Pur in presenza di VO<sub>2</sub>max decisamente più alto i canadesi sembrano presentare un CE ancora troppo alto e questo è un indice di tecnica ancora non sufficientemente economica: è evidente che necessita uno studio biomeccanico che consenta di migliorarne anche l'insegnamento

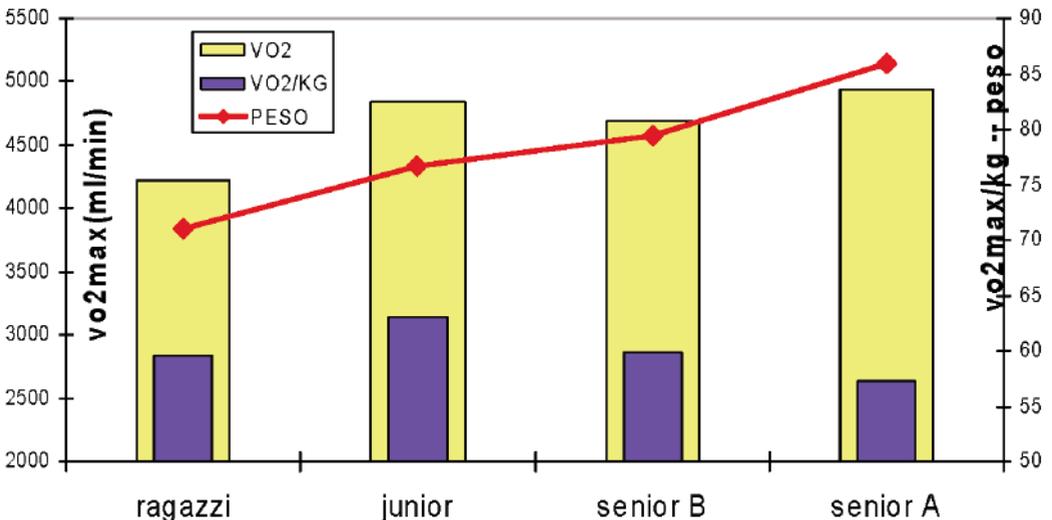


Grafico 10 – confronto tra parametri antropometrici e metabolici di kayaker maschi di diverse categorie



Inoltre il grafico 10 ci mostra come il parametro del  $VO_2\text{max}$  attualmente aumenti nel passaggio tra ragazzi e juniores, mentre ristagna a livello degli U23 e senior: ciò indica che l'aumento di peso dei nostri kayaker in età adulta è a carico prevalentemente di fibre muscolari anaerobiche. Ricordiamo che i dati

del 1988 ci mostravano dati di  $VO_2\text{max}$  intorno ai 5,3 l/min, corrispondenti a circa 65 ml/min/kg, contro i valori di meno di 5l/min attuali ed inferiori a 60 ml/min/kg; questo conforta la nostra valutazione che i testati non rispecchiano i valori dei migliori in assoluto.

## UN PARAMETRO DECISIVO PER L'ALLENAMENTO: IL JOULE /COLPO/KG

Uno dei motivi di difficoltà per poter calcolare se il kayaker sta sviluppando lo stesso lavoro per colpo, rispetto alla gara, anche durante l'allenamento, riguarda il fatto che non ci si può affidare ai metri percorsi per ogni pagaiata.

Se facciamo riferimento alla tabella (tab.n 11) notiamo che per un allenatore è impossibile riferirsi a questo parametro come indicatore della forza applicata, mentre compare un indice costante che è il J/c/kg

| distanza | N°colpi | Time | hpg | jkg  | Metri per colpo |
|----------|---------|------|-----|------|-----------------|
| 200      | 66      | 49   | 81  | 2,68 | 3,03            |
| 200      | 73      | 46,2 | 95  | 2,73 | 2,73            |
| 200      | 76      | 45,3 | 101 | 2,73 | 2,64            |
| 200      | 81      | 44   | 109 | 2,66 | 2,46            |

Tab. n° 11 – Metri per pagaiata

In pratica, il kayaker anche quando si allena ad un HPG più bassa e di conseguenza a velocità più basse di quelle gara, può allenare la forza ed esprimere un lavoro per colpo uguale o superiore al colpo gara, con il vantaggio di non incorrere nella fatica dovuta all'alta hpg.

Questo presupposto teorico, che poi vedremo confermato con qualche piccola variazione nei parametri della durata del colpo, ha ispirato la necessità di trovare un indice che identificasse se la forza applicata fosse la stessa di quella gara.

Per fare definitiva chiarezza sulla paternità dei calcoli per la determinazione della forza per colpo in acqua viene ancora una volta fatto riferimento al citato articolo del 1990 (SdS N°18,19,20), dove, da chi scrive, per la prima volta veniva proposto il sistema

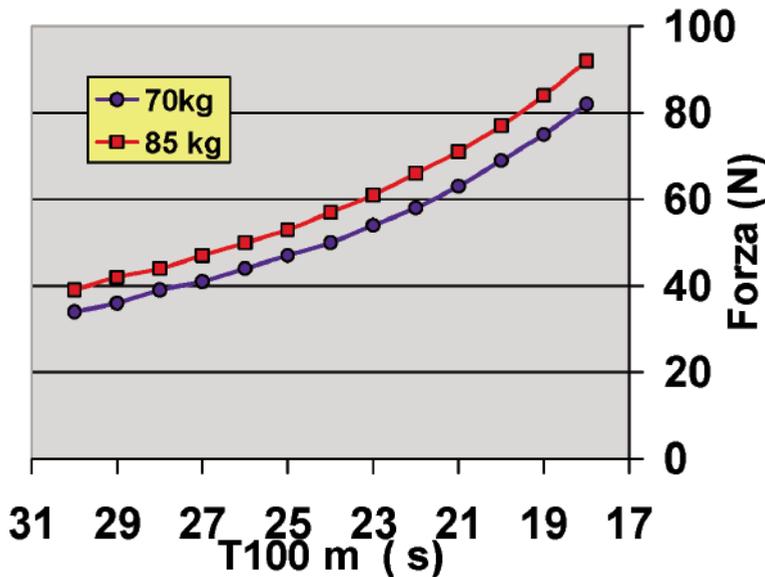
di allenamento basato sul Joule/colpo/kg.

Il riferimento teorico è stato un articolo di Boiko, tradotto da Mario Gulinelli e mai pubblicato in Italia, dove l'autore esponeva la sua idea di parametrizzazione dei valori di forza durante le gare e gli allenamenti di kayak e canadese.

Il calcolo teorico nell'articolo veniva fatto sulla prova da 1000 metri del campione del mondo di allora Giulay che completava il suo percorso sulla distanza di 1000 m. in 3'38" a 108 hpg. Per ottenere questa performance è necessario sviluppare una velocità media di 4,58 m/s. Mentre per tenere questa velocità in acqua il kayaker dal peso di 85 kg deve sviluppare una forza media 81,4 N (ottenuti dalla relazione  $F = k V^2$  dove k per un kayaker di 85 kg è di 3,87). Va precisato che allo stato attuale queste formule, di origine russa con coeffi-

cienti riferiti a imbarcazioni non più in uso, sono state riverificate con le nuove imbarcazioni tramite un nostro lavoro svolto alla vasca navale dell'INSEAN in collaborazione con l'Ing. La Gala .

In pratica abbiamo sviluppato tali equazioni su due tipologie di peso 70 e 85 kg che descriviamo nel grafico e che proponiamo in tabella come esempio poi per le proposte di allenamento successive.



Tab. n° 12 – *Variazione della forza applicata in relazione al tempo sui 100m*

La formula ci indica diverse cose: per sviluppare una velocità di 4'40" a 1000 metri (28" sui 100) abbiamo bisogno di vincere una resistenza di circa 39 N per un kayaker da 70 kg mentre un kayaker di 85 kg deve vincere una resistenza di 44 N . Moltiplicando il valore di forza per la velocità otteniamo il valore di potenza che sempre a questa velocità di 28" a 100 m è di 138 watt per i 70 kg e 157 per gli 85 kg . Se dividiamo tale potenza per il peso del kayaker ci accorgiamo che il soggetto di 70 kg deve applicare un 6.6% di w/kg i più rispetto al kayaker di 85 kg a parità di questa velocità .

Qui di seguito esponiamo un caso di allenamento per un kayaker di 85 kg che ha come target di gara 3'50" sul 1000 svolto a 110 hpg: secondo le nuove formule deve sviluppare 61

N di forza media a questa velocità , sviluppando una potenza media di 266 watt.

Considerando che sviluppa 110 hpg al minuto , il lavoro meccanico al minuto sarà di 266 watt x 60" quindi di 15960 N/min .

Se dividiamo tale valore per il numero dei colpi in un minuto (110) otteniamo il lavoro per colpo 145 (joule/colpo) : possiamo poi riutilizzare questo valore dividendolo anche per il peso del corpo :  $145/85 \text{ kg} = 1.70 \text{ j/c/kg}$

A questo punto abbiamo anche le risultanze di una serie di test (Mader, massimo lattato in stato stabile e 2000 max) che ci danno un parametro dell'impegno metabolico e della conseguente frequenza di pagaiata che consente di mantenere il j/colpo gara ad impegno metabolico inferiore alla gara:



| intensità metabolica | T100m | Potenza | % potenza gara | Hpg a j/c gara |
|----------------------|-------|---------|----------------|----------------|
| 2 mM                 | 28"2  | 154     | 58%            | 64             |
| MLSS                 | 27"1  | 172     | 65%            | 71             |
| 4 mM                 | 26"2  | 188     | 71%            | 78             |
| VAM                  | 24"8  | 218     | 82%            | 90             |

Tab. n° 13 – *Comparazione dei valori velocità, potenza, frequenza pagaiata con l'impegno metabolico a 2 millimoli, al volere di Massimo Lattato in stato stabile, a 4 millimoli e alla Massima Velocità Aerobica.*

Questi naturalmente sono dati di grande interesse per l'allenatore che ha un punto di partenza preciso per la valutazione contestuale dell'impegno metabolico e muscolare specifico del suo kayaker in allenamento

Ad esempio allenandosi su tratti da 1000

metri a intensità metabolica di 4mM (26"2 a 100 m) se sviluppo 78 hpg verrà applicato lo stesso j/c gara, ma sarà possibile decidere di aumentare o diminuire questi ultimi due valori a seconda dell'obbiettivo muscolare specifico del mio allenamento.

## PRIME CONCLUSIONI SUI FATTORI DELLA PRESTAZIONE NEL KAYAK

Di conseguenza l'alta prestazione nel kajak risulta definita in ordine gerarchico delle seguenti condizioni:

- 1. il rendimento specifico a velocità gara, che presuppone la ricerca di metodi di allenamento che consentano al kajaker di migliorare il rendimento alla frequenza e potenza specifica di gara.**
- 2. la capacità di mantenere i livelli di forza più alti possibili nel corso della prova, cioè la forza resistente specifica.**
- 3. la capacità di sviluppare un j/c/kg elevato ad hpg vicino a quello gara in prove su 200 m**
- 4. elevato livello di VO<sub>2</sub> max specifico misurato in prove in barca ( superiore ai 60 ml/min/kg per i maschi e comunque superiore ai 5 l/min : superiore ai 55 ml/min/kg per le donne e comunque intorno ai 4 l /min .)**
- 5. un livello di forza strutturale discreto che preveda un buon equilibrio con la parte inferiore del corpo.**

Queste considerazioni finali debbono quindi orientare tutte le nostre decisioni sui metodi di allenamento. Sui criteri selettivi e sull'allenamento giovanile bisogna partire invece dall'ultimo punto 5 e gradatamente risalire , modi-

ficando nel corso degli anni gli obiettivi principali dell'allenamento ed adattando costantemente i criteri di selezione in ordine gerarchico, rispettando sempre le caratteristiche evolutive e soprattutto differenziandole per sesso.



### **Elisabetta Introini**

*È allenatrice di 2<sup>^</sup> livello della Federazione Italiana Canoa kayak dal 1986 . Ha conseguito il IV livello Europeo di Formazione per Allenatori delle FSN nel 2004. Dal 2005 coordinatrice settore Ragazzi –Junior e Maratona per la FICK. Ha svolto l'attività d'allenatrice societaria : 1986-1991 CKC Milano; 1991-1997 Mariner Canoa*

*Club; 1997-1999 Canottieri Sabaudia; 2000-2007 CC Aniene Roma .Da atleta ha vinto:2<sup>^</sup> Campionati Mondiali di Maratona nel 2002 e 2004; 1<sup>^</sup> Campionato Europeo di Maratona nel 200; oltre 40 titoli Italiani; Ha partecipato alle Olimpiadi di Mosca 1980, ed ha partecipato a 15 Campionati del Mondo*

### **Roberto Colli**

*Insegna metodologia dell'allenamento presso il Corso di laurea in Scienze Motorie di Tor Vergata. Ricopre il ruolo di metodologo dell'allenamento per la Federazione Italiana Pallacanestro di cui è responsabile per l'attività giovanile: E' direttore didattico dei corsi di preparatore fisico per la FIP e per la FIPAV, personal trainer per la FIPCF, consulente per*

*la metodologia e docente nei corsi per tecnici di 3 livello per la FCI . E' responsabile per il coordinamento della ricerca tra la FICK e il laboratorio C. Bosco del Corso di Laurea in Scienze Motorie di Tor Vergata, nonché componente del comitato tecnico - scientifico della FICK.*

## **BIBLIOGRAFIA**

Astrand P.O. RodhalK,Text book of work physiology, ed Mc Graw-Hill,New York, 1970(traduzione italiana, Fisiologia, Ermans, milano 1984)

Boiko V:V., Zelenapravliennoie razivitie dvigatelnoich sposovnoitei celoveca,mosca, Fizkul'tura i sport,1987

Brooks G., Anaerobic threshold : review of the concept and direction for future research, Med. Sc. Sport exercise,1985,17

Colli R. Faccini P., Perri O., Corvò E., La valutazione funzionale del canoista, 2. rapporto, Canoa ricerca, III, 7, marzo 1988

Dal Monte A., Leonardi L.M.,Sulla specificità della valutazione funzionale negli

atleti:esperienze sui canoisti, Medicina dello sport,28,1975,213-219

R. Colli, P. Faccini C. Schermi E Introini A. Dal Monte. Valutazione funzionale ed allenamento del canoista. SDS n 18-20-21 1990/1

Di Prampero P.E.,La locomozione in acqua,aria e terra: fatti e teorie, Milano, Ermes,1987

Faccini p., La valutazione funzionale del canoista,1. rapporto Progetto canoa, gennaio 1986, n.o.

Harre D., Leopold W., Kraftausdauer und Kraftausdauertraining,Theorie und Prazxis der Koerperkultur, 1986,5,335-339 (traduzione



italiana a cura di M. Gulinelli, la resistenza alla forza, SDS- rivista di cultura sportiva, VI, 1987,9, 29-35

Kekes A., Szabo F., Analysis of biochemical, gas-exchange and biomechanical parameters in elite woman kayakers, International symposium on adaptative mechanisms of muscle, 2-5 luglio 1986, Szeged

Mader L., A Theory of metabolic origin of <anaerobic threshold>, Int J. sport Med., 7, 1986

Saltin B., La capacità aerobica ed anaerobica, SDS - rivista di cultura sportiva, VI-VII, 1987, 10, 2-11; 1987, 11, 6-13; 1988, 12, 43-49.

Tesch A., Lindberg S., Blood lactate accumulation during arm exercise in world class kayak paddler and strength trained athletes, Eur. J. Appl. physiology, 52, 1984, 441

Wojciezak J., Wojczuk J., Clapwska J., Psnik J., A specific test for determination of work capacity of kayak competitor, Biology of sport, 1 1981 1

Bosco C., La forza muscolare aspetti fisiologica ed applicazione pratiche. Società stampa sportiva Roma 1997

Verchoshanskij Y., primo, secondo, terzo e quarto volume.

Realizzazione a cura della Scuola dello Sport - CONI-marzo 20001

Van someren, Oliver, The efficacy of ergometry determined heart rates for flatwater

kayak training. Int J Sports Med. 2002 Jan;23(1):28-32.

Bishop D. The validity of physiological variables to assess training intensity in kayak athletes. Int J Sports Med. 2004 Jan;25(1): 68-72.

Bishop D., Bonetti D., Spencer M. The effect of an intermittent, high-intensity warm-up on supramaximal kayak ergometer performance. J Sports Sci. 2003 Jan;21(1):13-20.

Bishop D. Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. Eur J Appl Physiol. 2000 May;82(1-2):91-7.

Van Someren, Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry. Int J Sports Med. 2000 Apr;21(3):200-4.

Denadai Bs, Figura TR, Favaro OR, Goncalves M, Effect of the aerobic capacity on the validity of the anaerobic threshold for determination of the maximal lactate steady state in cycling. Braz J Med Biol Res. 2004 Oct;37(10): 1551-6. Epub 2004 Sep 22.

Billat The concept of maximal lactate steady state: a bridge between biochemistry, physiology and sport science. Sports Med. 2003; 33(6):407-26. Review.

Billat L Use of blood lactate measurements for prediction of exercise performance and for control of training. Recommendations for long-distance running. Sports Med. 1996 Sep;22(3):157-75. Review.



di *Andrea Pace*

## FEEDBACK TECNICO E RENDIMENTO: DUE ELEMENTI IN OPPOSIZIONE?

Quando l'allenatore impone una correzione all'atleta, "entra" a far parte di un sistema di controllo in cui svolge due ruoli importanti: "Individua, propone il problema da risolvere e giudica il risultato"; in questa azione l'allenatore è il feedback. Utilizzando un sistema elettronico l'allenatore propone le correzioni mentre il giudizio viene delegato al computer.

Prima di passare alla fase sperimentale sono state eseguite alcune misure su atleti di alto livello per conoscere in modo oggettivo gli obiettivi da raggiungere (anche per evitare di eccedere); tali obiettivi sono stati misurati con sistemi fotografici e con sensori applicati sugli atleti.

Nella fase di lavoro effettivo si è utilizzato un pagaiaergometro computerizzato che permette di visualizzare i valori ed il grafico

della forza applicata insieme all'angolo di rotazione del tronco o del bacino. Il lavoro è stato svolto per un anno con i seguenti risultati: si sono raggiunti rapidamente buoni valori per gli angoli di rotazione, e successivamente anche una buona sincronizzazione di tale movimento con la forza applicata; purtroppo i risultati vengono mantenuti con uno sforzo sproporzionato alla potenza sviluppata.

Per capire meglio il problema è stato effettuato un test su 266 ragazzi (I..III media) che hanno utilizzato il sistema per soli 4'. Molti hanno effettuato durante il test grandi valori di rotazione, ed effettivamente chi è andato più forte ha avuto valori angolari migliori. Se ne deduce che utilizzando questo sistema la maggior parte dei risultati si ottenga all'inizio.

### Introduzione

Lo scopo principale di questo lavoro è stato quello di fornire una valutazione tecnica ottimale ed oggettiva all'atleta e cercare di raggiungere gli obiettivi prefissati senza eccedere. Nel caso del pagaiaergometro si è pensato che aggiungendo, alla valutazione della potenza applicata, l'angolo di torsione ed il settore angolare di lavoro, si avessero dei vantaggi nel rendimento.

Lavorando su 5 giovani atleti per un anno (2005-2006) si sono raggiunti rapidamente alti valori angolari per la rotazione del tronco e del bacino, ma poi per imitare i settori utilizzati dai campioni (cioè effettuando la rotazione durante l'applicazione della forza nella fase di attacco) si fa un notevole sforzo

aggiuntivo (si perde, a parità di fatica, circa 10"/500m al livello di soglia aerobica).

In realtà il sistema, molto utile per la valutazione, una volta arrivati ad un certo limite non è più vantaggioso; restava un dubbio: Il feedback non funziona più perché è lo stesso per parecchio tempo oppure per altri motivi? Per capirne di più è stato effettuato un test su 266 ragazzi di una scuola media (1°, 2° e 3° anno) che hanno in tutta la loro vita (tranne 3 casi) utilizzato un pagaiaergometro per i 4' a loro disposizione. Grazie al computer gli angoli desiderati sono stati raggiunti facilmente, il fenomeno non si è ripetuto: in questo caso si nota una associazione positiva tra velocità e tecnica.



*Insieme per Vincere*

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| Main Sponsor        |    |  |
| Sponsor Tecnico     | <p><b>CarbolineXX.it</b></p> <p><b>CRAFT</b> ⚙️</p>  |  |
| Partner Ufficiale   | <p><b>Publisport Srl</b></p> <p><b>Optima</b><br/>servizi nautici</p> <p><b>Antonelli</b><br/>INDUSTRIE DOLCIARIE</p> <p><b>Daniel</b><br/>MILANO 1956<br/>Made in Italy</p> <p><b>AXA</b></p> <p><b>Spec Italia</b></p> |  |
| Media Partner       | Marketing Partner  |  |
| <b>ATLETICOM.IT</b> |   |  |



[www.federcanoa.it](http://www.federcanoa.it)





*Insieme per Vincere*

Main Sponsor



Sponsor Tecnico

**CarbolineXX.it**

**CRAFT** ::

Partner Ufficiale

**Publisport Srl**

*Antonelli*  
INDUSTRIE DOLCIARIE



**Daniel**<sup>®</sup>  
MILANO 1956  
Made in Italy



Media Partner

**ATLETICOM.IT**



Marketing Partner



[www.federcanoa.it](http://www.federcanoa.it)





## Misura dei valori angolari negli atleti di medio - alto livello

Per valutare gli angoli di lavoro durante una gara si è scelto di analizzare la tecnica di Larsen nel K1-1000m di Atene 2004 (anche perché si dispone di una buona visione frontale).

Per semplificare il lavoro si anticipa che la rotazione totale del tronco è di circa  $90^\circ$  ( $45^\circ$  avanti e  $45^\circ$  dietro) e che per principi generali di fisica (senza tenere conto dell'idrodinamica) ci si attende che anche la pagaia abbia valori angolari simili: l'angolo della pagaia nella visione laterale e frontale.

Per effettuare il lavoro di misura sulle foto è stato utilizzato un software appositamente ideato per questa applicazione; una versione semplificata (permette di misurare gli angoli su una immagine qualsiasi) è disponibile gratuitamente sul sito [www.metadiagonali.it](http://www.metadiagonali.it).

Per effettuare il lavoro di misura in barca

(K2) è stato utilizzato un sistema di misura telemetrico (con registrazione tramite un computer portatile sul gommone di appoggio) con la capacità di misurare l'accelerazione longitudinale dell'imbarcazione (che indica sostanzialmente la forza applicata dall'equipaggio) e la rotazione del tronco dei due componenti dell'equipaggio. Tale apparato è stato sufficientemente testato in occasione di un lavoro svolto per il pattinaggio artistico su ghiaccio (sugli atleti della nazionale italiana per Torino 2006) dove sono state misurate le accelerazioni e le velocità di rotazione. Una versione dello stesso apparato è stata utilizzata per valutare l'angolo dei remi e l'accelerazione della imbarcazione del 2-pl in occasione dei mondiali di canottaggio Jifu (JPN) 2005 allo scopo di regolare l'imbarcazione.

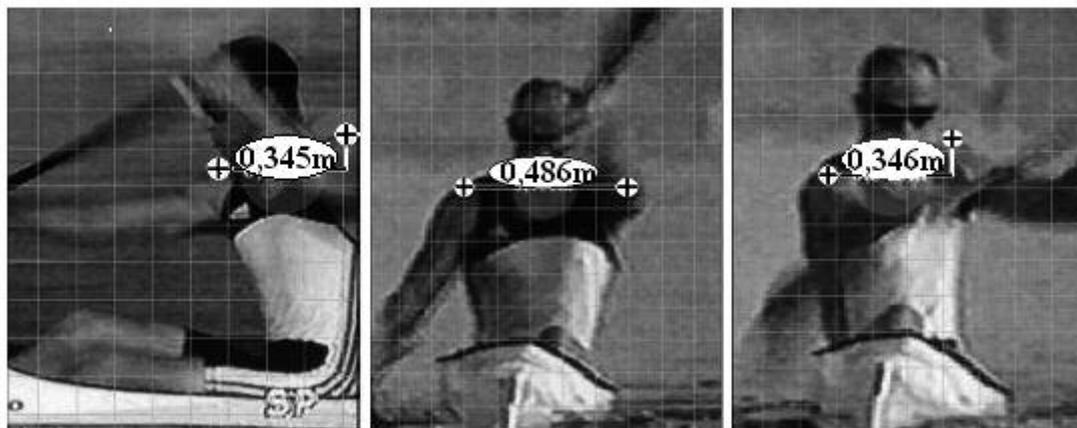


Fig. 1 – Utilizzando la trigonometria si ricava con buona approssimazione l'angolo di rotazione del canoista; purchè si abbiano una visione frontale nella fase centrale della pagaiata: quando l'angolo di rotazione è nullo) ed una visione laterale o frontale nel momento in cui l'angolo di rotazione è massimo.

In **Figura 1** è indicato il procedimento della misura dell'angolo di rotazione del tronco, le tre foto utilizzate sono state "tarate" (è visibile una griglia) in modo da avere una misura valida anche se l'atleta ha dimensioni diverse in

ogni ripresa; dal momento che sia nella visione frontale che in quella laterale nel momento di massima torsione si misura la stessa distanza non c'è bisogno di eseguire alcun calcolo trigonometrico: l'angolo è di  $45^\circ$ .

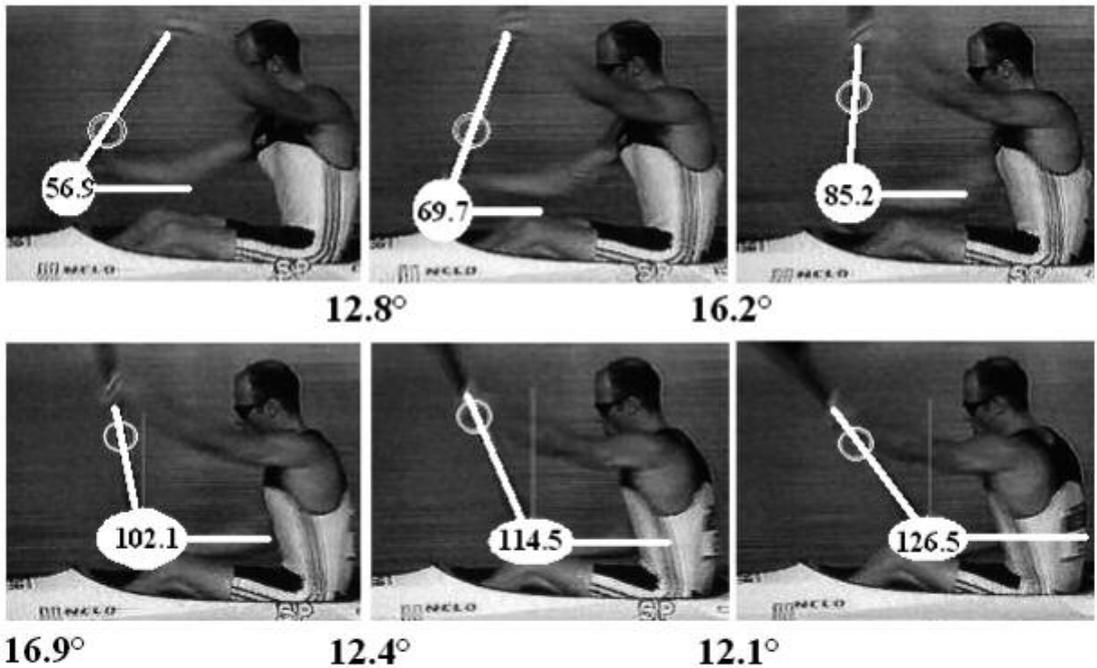


Fig. 2 – In ogni fotogramma viene indicato il valore dell'angolo formato dal manico della pagaia con una riga orizzontale, mentre tra un fotogramma e l'altro (in basso) viene indicata la differenza tra i rispettivi angoli. Con un cerchio viene evidenziato il punto meno "mosso" del manico della pagaia che indica il centro di rotazione istantaneo (nella visione laterale) in quel fotogramma.

In **Figura 2** è riportata una visione laterale della fase attiva della pagaiata suddivisa in 6 fotogrammi (sui 13/14 del ciclo di pagaiata con 25 fotogrammi al secondo) l'angolo della pagaia segue bene l'angolo del tronco ed in 5 intervalli ci sono circa  $70^\circ$  è ovvio che la pagaiata prosegue e si raggiungono i  $90^\circ$  previsti, ma non abbiamo modo di sapere in quale momento termini la fase propulsiva. L'aspetto importante da analizzare in questa figura è che i punti di minor scorrimento sono nelle fasi iniziale e finale in cui è più evidente il supporto della portanza che è sostanzialmente determinato dalla grossa velocità di immersione e dalla abilità di ricercare un punto fisso in acqua con la pagaia prima di estrarla. Questo fenomeno è già stato studiato nel nuoto e misurato nel canottaggio (sul 2-pl); in quest'ultimo caso ho personalmente misurato che nella fase di attacco (passati i

primi  $10^\circ$ ) il punto fisso della leva in acqua è addirittura all'esterno del remo (questo fatto quasi metafisico è in realtà un recupero parziale di quanto perso nei primi  $10^\circ$  della remata ed è dovuto alla portanza supplementare dell'acqua spostata); nella fase centrale l'acqua riesce ad aggirare la pala poichè il movimento longitudinale dell'acqua deve necessariamente cambiare senza (dapprima l'acqua risale dalla punta del remo verso il manico e sul "finale" fa il contrario) e c'è un maggiore scorrimento; nel finale si recupera qualcosa. I numeri di **Figura 2** parlano chiaro: tra il fotogramma 3 e 4 c'è il maggiore angolo (parte del quale è dovuto allo scorrimento della pala in acqua) pari a  $16.9^\circ$ . Solo a livello di intuizione, da verificarsi con misure oggettive si aggiunge che: Nel caso di atleti di basso livello, al contrario, manca la presa d'acqua in attacco e nel finale e la situa-



zione non è migliore; probabilmente in tale caso oltre alla scarsa capacità tecnica manca proprio la forza per “caricare” la pala e si utilizza la pagaia in modalità “non portante”; quasi sicuramente è il caso di ridurre la gran-

dezza della pagaia (e magari allungarla); poi occorre

valutare che il tragitto dell’acqua sulla pagaia proceda esattamente lungo l’asse e mai diagonalmente.

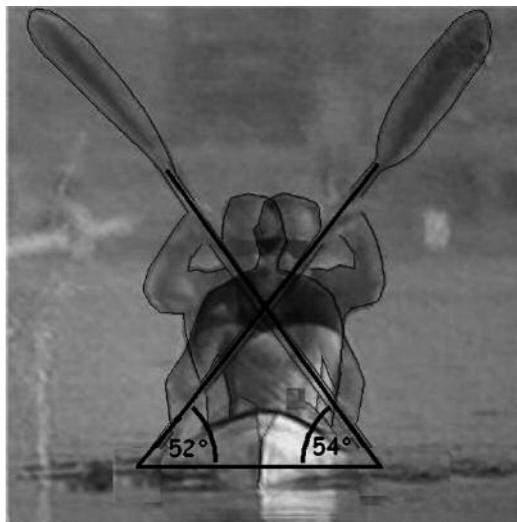


Fig. 3 – Visione frontale della fase centrale della pagaia con dx e sx sovrapposti (Larsen K1-1000m Atene 2004)

In **Figura 3** è riportata la visione frontale nella fase centrale della palata, sovrapponendo la destra e la sinistra; occorre tener conto che durante tutti i fotogrammi della fase attiva l’angolo della pagaia vista frontalmente non cambia (per ovvie esigenze di idrodinamica della pala) fatto che, insieme alla lunghezza delle braccia, pone un limite minimo per l’inclinazione della pagaia - un atleta con le braccia più lunghe dovrà necessariamente scegliere un angolo minore oppure un’altezza maggiore per l’arto in fase di spinta; l’angolo misurato è di circa  $53^\circ$ , un pò più verticale di quello previsto ( $45^\circ$ ) per esigenze puramente meccaniche. L’aspetto più importante di questa figura è lo spostamento laterale ben visibile sia sulla testa che sul bacino; la spiegazione di ciò è semplice ma merita un commento a parte:

L’inclinazione di  $53^\circ$  della pagaia implica una grossa componente di forza laterale per

circa 0.25” (impulso) che deve necessariamente trasformarsi in una variazione di velocità di una massa consistente (quantità di moto) ; il tutto, come si vede dal filmato, avviene senza alcuno spostamento laterale della barca (o quasi); inoltre la componente di scorrimento laterale della pagaia è piccola rispetto alla velocità della barca (inferiore al 50%) e quindi la potenza dispersa è ridotta; inoltre, lo spostamento laterale del corpo viene trasformato (durante l’ultima fase della pala in acqua, durante la quale tra l’altro si recupera l’energia immagazzinata nella flessione della pagaia) in spostamento in avanti, operazione che permette di continuare a spingere con i piedi la barca durante la fase aerea e che permette il “non utilizzo” della controspinta. Quanto detto in precedenza corrisponde ad una esercitazione di base che nel canottaggio esiste da sempre: e cioè la ripresa con i piedi non agganciati al puntapiedi stesso.

Per motivi di spazio non riportiamo le figure in cui si misura la velocità della mano “che tira” e riportiamo solo i risultati; nella vista laterale (simile a quella di **Figura 2**) tra il primo ed il sesto fotogramma abbiamo uno spostamento verticale di 0.136m ed orizzontale di 0.486m; nella vista frontale abbiamo uno spostamento verticale di 0.145m (deve essere necessariamente lo stesso della visione laterale) ed uno spostamento orizzontale di 0.461m. Il fatto che gli spostamenti orizzontali nella visione

laterale e frontale siano quasi uguali è una diretta conseguenza della palata basata su

angoli di circa 45° e ne segue matematicamente che l’angolo di attacco dell’acqua (cioè l’incidenza delle molecole di acqua sulla pala) sulla pala è mediamente di 45°. Questa forse è la parte più importante (anche se in questo ambito risulta “fuori tema”), poichè l’angolo di attacco dell’acqua sulla pala è il responsabile primario di un buon rendimento della pagaia stessa (per gli appassionati di idrodinamica si parla di coefficiente di avanzo: per l’elica), ed essendo quest’ultimo strettamente collegato all’impugnatura è il mediatore principale delle asimmetrie nella pagaia.

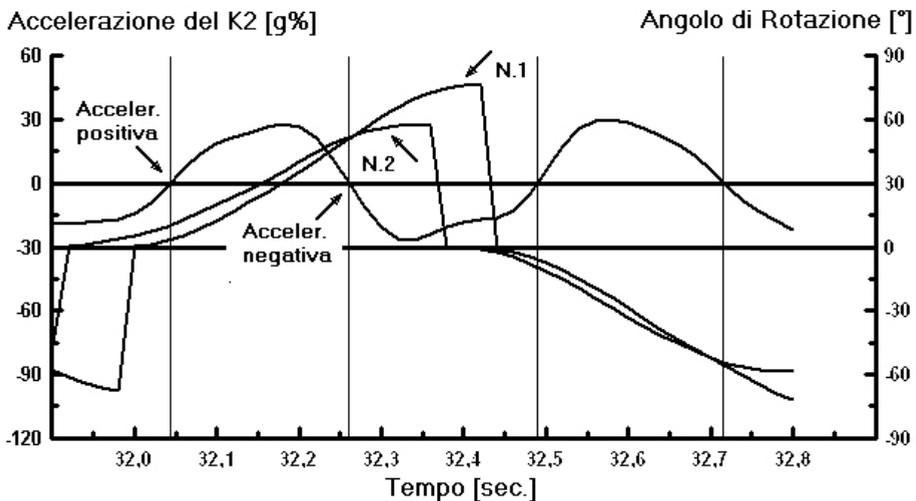


Fig. 4 – Torsioni del tronco (capovoga e n°2) e accelerazione del K2

In **Figura 4** sono riportati i dati angolari ripresi su un K2 durante un percorso di 300m in 54”, dai dati si possono ricavare i valori discussi in seguito: in particolare l’angolo di rotazione ed il settore di lavoro avanti (cioè di quanti gradi ruota il tronco da quando la barca inizia ad accelerare a quando si ha un angolo nullo nella visione laterale: “al centro della palata”); dato che ogni colpo e’ leggermente diverso dall’altro (soprattutto asimmetrico) vengono discussi i dati del colpo di **Figura 4**. Come si può

valutare ad occhio dalla figura, gli angoli massimi raggiunti (dal capovoga e dal n.2 del K2) sono di circa 77° e 58°, gli angoli persi in attacco (cioè le torsioni avvenute prima della fase di accelerazione positiva) sono di circa 3° e 12° per cui risulta che il settore di lavoro avanti sono di  $(77/2)-3 = 35°$  e  $(58/2)-12 = 17°$  da cui si capisce che gli angoli di lavoro per il n.1 ed il n.2 sono molto diversi anche se il settore angolare delle pagaie e’ simile (con una posizione scomoda delle braccia da parte del N.2).



## FEEDBACK TECNICO E TEST AL PAGAIAERGOMETRO

In questo paragrafo viene descritto il lavoro svolto nel mese di Aprile 2006 nella scuola media (SMS “Via della Maratona” di Roma) su 266 ragazzi in modo standardizzato con lo scopo di far appassionare i ragazzi all’esercizio fisico sul pagaiaergometro e cercando di dare una graduatoria di merito basata sulla potenza, ma anche sulla capacità di ruotare il tronco e di sincronizzare tale rotazione con l’applicazione della forza.

Per effettuare questi test è stato utilizzato un apparato collegato ad un computer in grado di misurare la rotazione del tronco (tramite la sua velocità angolare) e le variazioni di velocità del volano del pagaiaergometro; da tali variazioni di velocità si ricavano i valori di forza, potenza e lunghezza effettiva del movimento, cioè lo spostamento della punta del manico (attacco con la corda) durante la fase di accelerazione positiva del volano (cioè durante l’applicazione della forza): questo ultimo parametro è molto importante quando si rilevano le asimmetrie o la pagaiaata esageratamente lunga o corta (impossibile in barca). L’apparato di misura della forza e della potenza è stato tarato in quattro modi: utilizzando un motore (dalla potenza nota) ad un ergometro con volano (Concept II comparando anche con i dati del computerino), con il metodo della decelerazione e con una cella di carico (bilancia elettronica) ed un sensore di spostamento allo ISS-SDS-CONI-ROMA.

Durante ogni test al pagaiaergometro si è utilizzato sempre lo stesso metodo:

- Per 60” si trova la posizione giusta delle gambe (spostando il puntapiedi) e si effettua la sola rotazione del tronco (a braccia conserte) fino ad arrivare almeno a 120° lentamente (100°/“) e velocemente (>300°/“); nel 90% dei casi una volta raggiunti i 90° di rotazione

del tronco si avvia un corretto utilizzo delle gambe con una grande rotazione del bacino (che permette al ragazzo di non trovare ostacoli nel sedile e di trovare la giusta impostazione).

- Per 60” si insegna il movimento muovendo personalmente il manico e facendo sentire passivamente le posizioni al ragazzo con la corretta impugnatura e svincolo a sinistra (4 per ogni pagaiaata) senza alcun esempio visivo o fotografico.

- Poi si fanno pochi colpi di prova e si cura la ciclicità del movimento imponendo di passare ogni volta per gli stessi punti e di terminare il gesto nella posizione dell’attacco successivo (con un piccolo stop).

- Poi ..... Via ..... in pochi secondi (massimo 20”) viene effettuato il test. Durante quest’ultima fase il feedback computerizzato è fondamentalmente relativo alla velocità (mentre i consigli vocali sono di incoraggiamento).

Chi è andato molto veloce ha terminato rapidamente il test vedendo la barchetta disegnata sullo schermo del computer procedere verso destra contro corrente e tagliando il traguardo. Qualcuno è rimasto alla velocità della corrente e si è occupato di più della tecnica (ruotando il tronco anche fino a 90° e ricevendo gli adeguati complimenti). Qualcuno è rimasto risucchiato dalla corrente ed ha attivato la parte del programma che propone la foto di una canoa in una cascata con un grosso cocodrillo in attesa; molti di questi hanno ripetuto il test e si sono “salvati”.

I valori raccolti per l’analisi dei dati sono numerosi, in questo ambito discutiamo i seguenti:

- 1) Potenza media applicata [Watt].
- 2) Angolo di rotazione del tronco medio [gradi].
- 3) Settore angolare di lavoro avanti [gradi].

Per questo terzo valore occorre dare altre informazioni: se si effettua una rotazione complessiva di  $90^\circ$  i primi  $45^\circ$  sono nel settore positivo; se l'atleta ruota per  $30^\circ$  prima di imprimere forza al volano del pagaiaergometro, allora il settore angolare di lavoro avanti e' di  $15^\circ$ . Da quanto osservato direttamente e fotograficamente, un atleta di alto livello ha un settore angolare di lavoro avanti molto elevato (anche piu' di  $40^\circ$ ).

I medi valori ottenuti durante tutti i test sono i seguenti:

- 1) Potenza media applicata 61,6 Watt con 25,0 Watt di deviazione standard
- 2) Angolo di rotaz. tronco medio  $66,0$  gradi con 16,7 gradi di deviazione standard
- 3) Settore di lavoro avanti  $11,8$  gradi con 7,8 gradi di deviazione standard

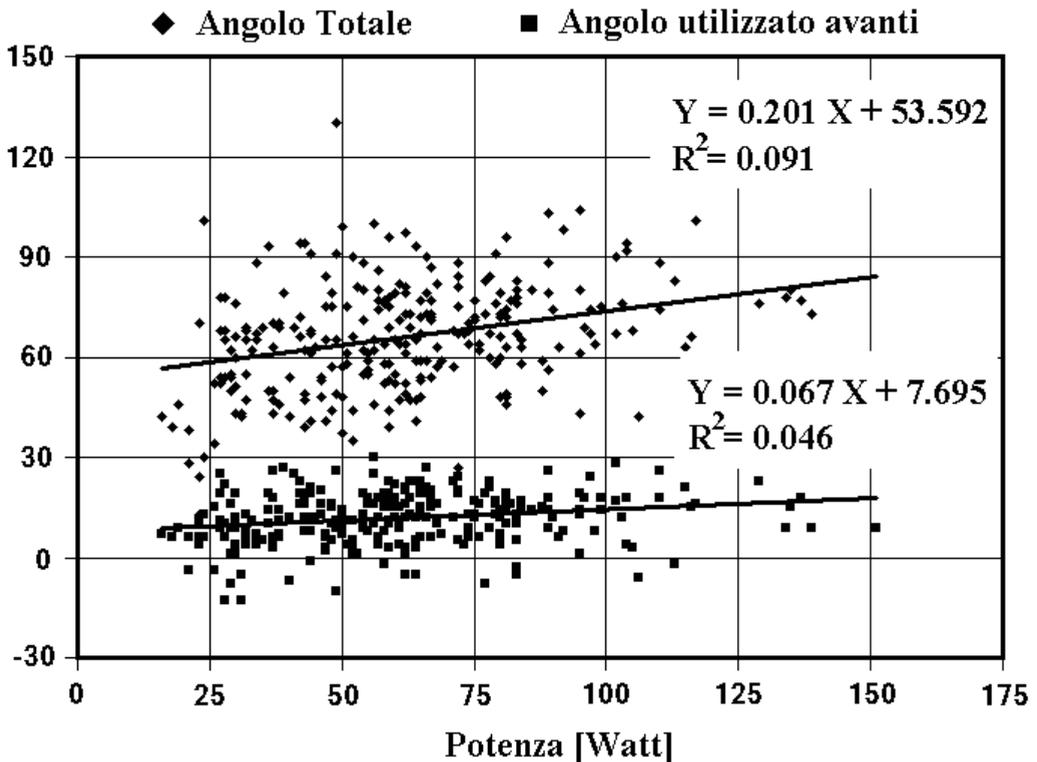


Fig. 5 – Grafico degli angoli in funzione della potenza applicata durante i test al pagaiaergometro

Il grafico di **Figura 5** mostra la correlazione tra i valori angolari e la potenza applicata.

Per rendere utilizzabili i dati si da qualche esempio:

Per chi ha applicato una potenza 50 Watt (mediamente) si e' avuta (sempre mediamente) una rotazione di

$$0,201 * 50 + 53,592 = 63^\circ$$

ed un settore avanti di

$$0,067 * 50 + 7,695 = 11^\circ$$

per chi ha applicato una potenza di 100 Watt (circa 2'42" sui 500m) si e' avuta una rotazione di

$$0,201 * 100 + 53,592 = 73^\circ$$

ed un settore avanti di

$$0,067 * 100 + 7,695 = 14^\circ$$



## Conclusioni

Con un sistema computerizzato si ottengono più rapidamente alcuni risultati tecnici; l'atleta, influenzato dall'allenatore nel migliorare i vari dettagli imposti e con una valutazione immediata in forma numerica, grafica e sonora riesce a fare quasi inconsapevolmente ciò che gli viene richiesto e successivamente anche a capire ciò che ha fatto.

Il feedback influisce anche sull'allenatore; infatti, dopo aver eseguito qualche valutazione computerizzata, inconsapevolmente l'allenatore associa ciò che vede al risultato numerico del computer riuscendo infine a farne a meno. Purtroppo, molto spesso, gli atleti continuano ad aver "bisogno" degli stessi consigli dell'allenatore per qualche causa che ignoriamo. In sostanza stiamo cercando di sorpassare questo ostacolo con l'aiuto del feedback computerizzato, che è facile da utilizzare e sostanzialmente uguale per tutti gli atleti per evitare di analizzare le cause dell'insuccesso, cosa che risulta difficile e personalizzata.

Mediante il sistema utilizzato si ottengono in poco tempo risultati tecnici notevoli ma, una volta che l'atleta sorpassa i valori angola-

ri che utilizza con naturalezza, procede con un affaticamento sproporzionato alla velocità ottenuta. A quel punto occorre rimuovere le cause del problema ed utilizzare il sistema solo per controllare i risultati; tutto ciò si può ripetere fino a che l'atleta non utilizzi la nuova tecnica non perché gli viene richiesta ma perché è vantaggiosa.

Il buon risultato ottenuto con i ragazzi dalla scuola media in 4' di utilizzo del pagaiaergometro computerizzato avvalorare l'ipotesi che è bene utilizzare ogni tipo di feedback ma non è il caso di perseverare ed eventualmente agire con altri elementi.

C'è naturalmente da pensare che, raggiunte alcune posizioni, una specie di attrito interno renda più faticoso il movimento. L'ipotesi che il fatto dipenda solo dalla scarsa abitudine al movimento "corretto" è però da scartare perché, a distanza di un anno, i cinque elementi testati accusavano semmai la comparsa di alcuni dolori tipici dell'atleta di livello più elevato. Anche la riduzione dell'intensità di carico per evitare sovraccarichi locali non ha risolto il problema del rendimento.

### **Andrea Pace**

*Laureato in fisica con tesi in idrodinamica nel 1986, ha collaborato con l'Istituto di Scienza dello Sport (SDS-CONI) dal 1981 al 2005, ha lavorato come ricercatore presso lo INSEAN (vasca navale) negli anni 1987-1988 e collabora tutt'ora (2006-2007) come fornitore di sistemi HW/SW, collabora con il dott.*

*Alessandro Cignetti (noto nel canottaggio per il suo "ortotico" ed il bite) dal 1995, e' dal Ottobre del 2005 Allenatore di canoa presso il Circolo Canottieri Tirrenia Todaro di Roma.*

***andrea.pace@fastwebnet.it**  
**www.metadiagonali.it***

### **Bibliografia**

- A. Pace "Aspetti meccanici ed idrodinamici della canoa"  
Canoa Ricerca Anno III N°10 - Settembre 1988  
**on-line su <http://www.federcanoa.it/file/16736.pdf>**
- A. Dal Monte, M. Faina "Valutazione dell'atleta" (1999) UTET
- A. Pace "Fisica, postura e compensazioni nel canottaggio" - La voce dell'ANACC n.21  
**on-line su <http://www.anacc.org/LaVocen%b021.pdf>**



# CENTRO STUDI RICERCA E FORMAZIONE

## FORMATORI REGIONALI

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Basilicata</b>     | Cosenza Idelfonso                         |
| <b>Calabria</b>       | Mascianà Cosimo                           |
| <b>Campania</b>       | Vastola Rodolfo                           |
| <b>Emilia Romagna</b> | Cozzini Pietro<br>Amelotti Giacomo        |
| <b>Lazio</b>          | Masotto Riccardo                          |
| <b>Liguria</b>        | Amabile Enrico                            |
| <b>Lombardia</b>      | Scarpellino Giuseppe<br>Petromer Emanuele |
| <b>Marche</b>         | Lapertosa Pietro                          |
| <b>Piemonte</b>       | Colajanni Elena                           |
| <b>Puglia</b>         | Uncino Pasquale<br>Catania Alessandra     |
| <b>Sardegna</b>       | Patta Gian Marco                          |
| <b>Sicilia</b>        | Pandolfo Mario<br>Garofalo Fabio          |
| <b>Toscana</b>        | Guazzini Marco<br>Chiti Massimo           |
| <b>Umbria</b>         | Spelli Massimo                            |
| <b>Veneto</b>         | Giglioli Adriano<br>Simonelli Francesco   |

**P.S. Ai nominativi sopra riportati si aggiungono i tecnici nazionali di settore (velocità, fluviale, polo), ed i professori C. Beltrami e A. Ristori responsabili alla formazione dell'Ufficio Centro Studi Ricerca e Formazione.**

*Dalla guida alla formazione dei quadri tecnici ricordiamo le competenze ed i compiti dei Formatori;*

Il Formatore viene nominato dal Consiglio Federale su proposta del Centro Studi, sentiti i Comitati Regionali.

### Competenze e compiti:

Coordina a livello didattico i corsi di formazione e aggiornamento periferici in accordo con le linee guida emanate dal Centro Studi.

Opera in stretto rapporto con il Centro Studi.

Verifica le capacità dei corsisti di andare in canoa

Può assumere docenza per i corsi di formazione e aggiornamento.

Collabora con il Responsabile Regionale della Formazione per il buon andamento dei corsi, ognuno nell'ambito delle proprie competenze.

Individua, contatta, coordina l'azione di eventuali docenti o esperti per i corsi sopra citati, da individuare nell'ambito della propria regione, in accordo, per gli aspetti amministrativi, con il Responsabile Regionale della Formazione.

Segue gli allievi nei vari percorsi didattici previsti dal piano di studio.

Svolge, in itinere, organizzata opera di verifica didattica dei corsi in svolgimento nella regione (formazione a distanza, ecc.).

Individua, contatta e coordina l'azione dei Tutor.

Organizza le prove di valutazione finale e le valuta.



di Antonio De Lucia,

## BODY PERCEPTION FOCAL POINT

Nel presente lavoro si è voluto indagare il ruolo della percezione corporea nell'ambito dell'attività motoria e della prestazione sportiva, in particolare per quanto riguarda la pratica della disciplina del kayak, specialità olimpica.

Nel passato i fisiologi ritenevano che la genesi ed il controllo dell'attività motoria, sia fasica che tonica, fosse regolata da un'attività nervosa di tipo discendente, secondo un vecchio modello di stampo neurologico centrata sul controllo unidirezionale del sistema nervoso centrale verso le strutture periferiche connesse al sistema motorio.

Tale concezione, ormai superata, è stata sostituita dal concetto di una attività di tipo circolare nella quale il ruolo della periferia somatica (muscoli, cute, recettori sensoriali, ecc..) diventa determinante nella regolazione dell'attivazione delle strutture nervose centrali deputate alla programmazione e al controllo dell'attività motoria in generale, compresa quella legata alle problematiche posturali.

Di fatto i due processi, quello di sintesi dell'informazione e quello di controllo dell'attività muscolare sono legati ad una rappresentazione corticale del corpo nel suo insieme, definita "immagine corporea", che si modifica continuamente in relazione all'attività muscolare stessa. Quindi per regolare la risposta motoria di una determinata parte del corpo vengono utilizzate le informazioni propriocettive provenienti dai muscoli coinvolti nel movimento (Ruggeri, 1988).

Per spiegare il concetto di "Body perception focal point" useremo una metafora:

un marinaio per navigare, oltre a muovere i remi, utilizzare le vele o il motore, manovrare il timone, dovrà avere un punto di riferimento fondamentale per decidere l'orienta-

mento che, in questo caso, è rappresentato dalla prua dell'imbarcazione.

Se dalla metafora della barca torniamo al corpo umano, possiamo affermare che un soggetto per muovere adeguatamente il corpo nello spazio debba necessariamente far riferimento ad uno o più punti focali che rappresenterebbero l'equivalente della prua per il marinaio.

Di fatto i focal points sono dei punti del corpo intorno ai quali si organizza e si orienta il movimento.

È esperienza comune che della presenza di tali punti focali non sempre, anzi raramente, il soggetto è pienamente consapevole, essi sono utilizzati in modo automatico e sfuggono per lo più ad un controllo volontario.

Esistono punti focali diversi da individuo ad individuo, gli stessi svolgono il ruolo di regolatori dal versante percettivo dell'attività motoria del corpo considerato nel suo insieme.

Per cui utilizzando punti focali diversi da quelli abituali possono comparire o delle inibizioni relative o delle facilitazioni nelle risposte motorie correlate anche a parametri diversi. Nel caso del kayak possono riferirsi ad esempio alla sensazione di tensione muscolare corporea e/o alla percezione di stabilità dell'imbarcazione.

Applicando questi concetti nello sport, possiamo immaginare che per una specifica attività sportiva esistano dei punti focali vantaggiosi e punti focali svantaggiosi.

Nel caso specifico del kayak e della canoa, analizzando la sequenza motoria della tecnica di pagaiata, intesa come una funzione espressa dalla struttura corporea nel suo insieme, abbiamo individuato alcuni punti focali che venivano focalizzati dagli atleti durante l'esecuzione del gesto tecnico, allo



scopo di valutare eventuali effetti sul rendimento del lavoro muscolare e, conseguentemente, sulla performance sportiva.

Dal punto di vista operativo, partendo dall'assunto che il livello di integrazione funzionale di un pattern motorio può variare in funzione del livello di percezione corporea, si è voluto verificare l'ipotesi che focalizzando l'attenzione percettiva su determinati punti del corpo (BFPF, body perception focal point) sia possibile modificare l'organizzazione funzionale degli elementi costitutivi di uno specifico pattern motorio, ottenendo un diverso livello di prestazione sportiva.

L'esperimento, che fa parte di un più ampio lavoro di ricerca sulla relazione esistente tra percezione corporea e performance sportiva motoria, è stato condotto presso le strutture di un centro sportivo di canoa di

Roma utilizzando un'area adibita a laboratorio medico-scientifico nella quale i soggetti sono stati sottoposti ad una prova di focalizzazione percettiva, da effettuarsi in barca, denominata ERGO KAJAK PERCEPTION TEST.

Il test prevedeva:

- il rilevamento dei parametri caratteristici della pagaia in funzione di particolari focalizzazioni percettive, attraverso una strumentazione computerizzata denominata ERGO KAJAK;

- la registrazione, attraverso una procedura derivata dal SIBIT (Sensorial Integration Body Imagery Test) Ruggeri 1993, dell'intensità e della modalità percettiva rilevate dai soggetti durante l'esecuzione delle diverse prove di focalizzazione percettiva (De Lucia e Ruggeri, 1995).

## ELEMENTI DELLA RICERCA

### Soggetti

È stato utilizzato un gruppo di 12 soggetti classificati come "agonisti", comprendente soggetti di altissimo livello aventi età media di 18 anni.

Viste le particolari difficoltà dovute all'organizzazione dell'esperimento in barca, è stato necessario restringere la rosa dei partecipanti ai soli soggetti in grado di effettuare le prove previste con barche dello stesso tipo e modalità esecutive dello stesso livello.

L'elevato costo della strumentazione, che doveva essere sistemata a bordo dell'imbar-

cazione, poneva il problema di avere atleti con buone doti di equilibrio per non rischiare di perdere la strumentazione in caso di rovesciamento in acqua della barca. Inoltre i collegamenti tra unità centrale e sensori, realizzati con cavetti di connessione e connettori, avrebbero potuto influire in modo determinante su soggetti non evoluti, non in grado quindi di pagaiare senza paura di essere danneggiati, con una conseguente perdita della focalizzazione attentava richiesta dal compito.

### Strumenti

Per la ricerca è stato utilizzato l'*Ergo Kayak Perception Test* (EKPT) di Ruggeri, Colli, De Lucia, in grado di rilevare attraverso

una strumentazione computerizzata, come variano i parametri caratteristici della prestazione in acqua, in relazione a particolari



modalità percettivo-motorie.

Il test consiste nell'utilizzazione di una strumentazione denominata " Ergo Kayak", composta da un computer, installato direttamente nell'imbarcazione, al quale sono collegati due trasduttori mecano-elettrici, che inviano dati od ogni minima variazione delle tensioni meccaniche che si verificano sulla superficie della pala durante il suo movimento nell'acqua.

I due sensori venivano alimentati di corrente continua, fornita dalla batteria in tampone del computer posto a bordo dell'imbarcazione; ad ogni variazione della pressione sulla superficie della pala della pagaia corrispondeva una variazione della resistenza interna dei sensori e quindi dei valori di ten-

sione e di corrente che venivano registrati dall'apparecchiatura. Il computer operava uno scansionamento dei dati, con una frequenza dell'ordine di millisecondi per ciascuno dei due canali di informazione, corrispondenti alla pala destra e alla pala sinistra, fornendo una serie di dati attraverso i quali è stato possibile analizzare il lavoro effettuato in acqua per ogni singola pagaia.

Attraverso l'analisi dei valori sperimentali e lo studio dei tracciati è stato possibile fare inferenze oltre che sui parametri caratteristici, legati alla forza e alla velocità, anche sul tipo di lavoro effettuato dalla pala in acqua e quindi come venivano prevalentemente utilizzati i gruppi muscolari interessati alla specifica sequenza motoria.

## Procedure

Prima di scendere in acqua occorre procedere ogni volta alle operazioni di taratura della strumentazione in relazione alla pagaia utilizzata, che essendo personalizzata, cambia da soggetto a soggetto.

Tarata la pagaia e impostata l'unità centrale, il soggetto sale in canoa sistemando l'apparecchiatura sul fondo della barca davanti al seggiolino, contemporaneamente gli viene porta la pagaia munita di sensori e cavi di collegamento con l'unità stessa.

Il test si articola in una serie di prove ripetute, secondo alcuni parametri standardizzati precedentemente, ad esempio: la distanza da percorrere, la frequenza delle pagaiate al minuto, gli scarti di tempo entro i quali la prova viene considerata valida etc.

Per ogni ripetuta, eccetto quella che viene percorsa secondo lo stile normale di pagaia, cioè senza alcun compito particolare se non quello di legato alla frequenza dei colpi, veniva quindi chiesto al soggetto di focalizzare l'area prescelta.

Al termine di ciascuna prova, oltre ai dati

rilevati strumentalmente, il soggetto riferiva circa le modalità e l'intensità con la quale aveva percepito l'area di focalizzazione percettiva (BFPF), mentre eseguiva il compito motorio, il tutto utilizzando modalità simili a quelle previste dal Sensory Integration Body Imagery Test.

L'ordine di esecuzione delle prove è stato randomizzato utilizzando tre serie di sequenze diverse disposte a caso, inoltre l'assegnazione dei soggetti alla prove rispetta gli stessi requisiti di casualità.

L'esperimento veniva preceduto da un breve periodo di riscaldamento in barca durante il quale il soggetto aveva la possibilità di prendere dimestichezza con il complesso della strumentazione, quindi veniva percorsa dal soggetto una distanza campione di mt. 200, ad un ritmo di 90 colpi al minuto, controllati sia dal soggetto attraverso l'orologio contacolpi in suo possesso e sia dagli sperimentatori che seguivano la prova a terra o in barca, il tempo di esecuzione poteva variare entro un range prefissato di 40-55 sec. a



seconda del livello del soggetto; in questa prima prova non era previsto alcun compito percettivo ed il soggetto era invitato a pagaiare secondo il suo stile abituale. Tale modalità veniva presa come elemento di riferimento per le prove seguenti allo scopo di rilevare le eventuali variazioni introdotte dal compito di focalizzazione percettiva corporea.

Successivamente alla prova di riferimento, veniva osservato un periodo di recupero di circa 5-6 min., quindi era ripetuta la distanza osservando sempre i parametri prestabiliti focalizzando, questa volta e per volte successive, la propria attenzione alla percezione di una area del corpo, stabilita secondo un ordine random, tra diverse aree del torace e della schiena.

In particolare della schiena viene focalizzata:

- La colonna vertebrale all'altezza delle scapole;

- La parte lombare;

In particolare del torace viene focalizzata:

- L'addome;

- La parte centrale dello sterno.

Oltre alle due parti su menzionate, è stata

aggiunta una prova di focalizzazione delle gambe essendo una parte molto significativa per la tecnica di pagaiata; il test quindi si componeva complessivamente di sei prove di cui una libera, senza alcun compito di focalizzazione. Al termine di ogni prova, allo "stop" dopo aver percorso i 200mt. veniva chiesto immediatamente al soggetto, di riferire sulla sua modalità e sull'intensità con la quale ha percepito la parte.

Terminata la prova in acqua, che ha una durata complessiva di circa 40-45 min., i dati registrati dall'unità centrale venivano scaricati su un personal computer portatile, il quale è in grado di fornire rapidamente la stampa dei parametri rilevati e su campionamento, il tracciato riferito ad una qualsiasi delle passate in acqua della pagaia, per ogni singola prova effettuata, fornendone anche il tracciato medio.

Questo permette l'analisi non solo dei parametri, istantanei e medi, ma anche lo studio del tipo di tracciato ottenuto, dal quale si evince come viene applicata la forza istante per istante, consentendo così la possibilità di analizzare le fasi caratteristiche della pagaia, l'attacco, la passata e lo svincolo.

## Risultati

I dati forniti dalla strumentazione a bordo dell'imbarcazione sono stati elaborati tenendo conto di due obiettivi diversi:

- verificare l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i valori medi dei parametri caratteristici della prestazione e l'esistenza di eventuali correlazioni significative tra gli stessi nelle prove con diversi compiti percettivi, riferite all'intero campione in esame.

- verificare l'esistenza di differenze significative tra i valori dei parametri della prestazione ottenuti dallo stesso soggetto nelle prove con compiti di focalizzazione percettiva diverse.

La prima parte di elaborazione dei dati, rilevati dal **campione nel suo insieme**, non ha evidenziato differenze statisticamente significative nei valori ottenuti tra la prova libera e quelle delle focalizzazione percettiva, in particolare rispetto ai parametri "tempo di prova" e rendimento del lavoro muscolare percentuale, come invece si poteva aspettare visto che il compito di focalizzare aree diverse dalle abituali poteva influire negativamente disorganizzando dei pattern motori già automatizzati.

Viceversa sono emerse differenze significative nei valori di forza media applicata nella fase iniziale della pagaia, detta fase di attac-



co, quando venivano focalizzate l'area lombare e dell'addome, e nella fase finale della

pagaiata, detta svincolo, nel caso di focalizzazione delle scapole. (tab. 1)

**TAB. 1**

| <b>Fase di pagaia</b> | <b>Forza appl.</b> | <b>Forza appl.</b> | <b>t.di student</b> | <b>P</b> |
|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------|
| Attacco<br>0-20 %     | Libera<br>180.53   | Lombare<br>172.75  | -2.226              | .0383    |
|                       | Libera<br>180.58   | Addome<br>170.66   | -2.213              | .0393    |
| Svincolo<br>80-100%   | Libera<br>122.75   | Scapole<br>118.00  | -2.252              | .0373    |

Dai dati emersi, possiamo affermare che l'uso di differenti punti focali percettivi può modificare significativamente sia la durata che l'intensità della forza applicata, modificando di conseguenza il rendimento del lavoro effettuato e lo stile del gesto tecnico abituale.

Confrontando inoltre i valori di intensità

percettiva cinestesica e visiva, riferiti dai soggetti, sono emerse differenze significative a favore della modalità cinestesica a livello lombare, sterno, addome e scapole, mentre non emergono differenze statisticamente significative per le gambe anche se il valore della percezione cinestesica è comunque maggiore. (tab.2)

**TAB. 2**

| <b>BPFP Area focalizzata</b> | <b>Percezione visiva</b> |       | <b>Percezione cenestesica</b> |       | <b>Prob (2-tail)</b> |
|------------------------------|--------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------------|
|                              | media                    | S.D.  | media                         | S.D.  | P                    |
| <b>Lombare</b>               | 3.833                    | 1.115 | 2.250                         | 1.055 | .0008                |
| <b>Sterno</b>                | 3.25                     | 1.138 | 2.416                         | 1.084 | .017                 |
| <b>Scapole</b>               | 3.5                      | 1.087 | 2.417                         | 1.379 | .012                 |
| <b>Gambe</b>                 | 3.583                    | 1.165 | 3                             | 1.279 | .131                 |
| <b>Addome</b>                | 3.583                    | 1.311 | 2.250                         | 1.288 | .002                 |

Sono emerse correlazioni significative tra diversi parametri della prestazione, in particolare si riporta come esempio l'andamento della correlazione tra il "tempo di prova" e la "forza media applicata" nelle sei prove, compresa quella senza compito percettivo

I dati indicano l'esistenza di una correla-

zione negativa significativa, che nelle prove con focalizzazione risulta maggiore che nella prova libera; questo ci fa supporre che a parità di forza applicata nelle prove con compito percettivo si potrebbe ottenere un tempo di prova minore, quindi un miglioramento della prestazione. (tab.3)



TAB. 3

| Parametri                         | Focalizzazione       | r di Pearson | P    |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|------|
| Tempo di prova- Forza media appl. | Senza focalizzazione | -.507        | .05  |
| Tempo di prova- Forza media appl. | Lombare              | -.560        | .05  |
| Tempo di prova- Forza media appl. | Sterno               | -.607        | .025 |
| Tempo di prova- Forza media appl. | Addome               | -.650        | .025 |
| Tempo di prova- Forza media appl. | Scapole              | -.671        | .01  |
| Tempo di prova- Forza media appl. | Gambe                | -.712        | .005 |

In particolare ciò è maggiormente vero quando si focalizzano le gambe.

In definitiva potremmo affermare che lavorando sulla percezione potremmo migliorare il rendimento della prestazione sportiva.

Questo aspetto appena esposto viene ulteriormente confermato dalla seconda parte dell'elaborazione dei dati nella quale si è inteso indagare sugli effetti della focalizzazione percettiva riferita alle prove condotte dal **singolo soggetto**.

Per quanto riguarda il parametro “rendimento lavoro muscolare” otto soggetti dei dodici costituenti il campione in esame presentano dei valori, statisticamente significativi, maggiori in alcune prove di focalizzazione rispetto a quelli ottenuti nella prova dove il

soggetto poteva esprimere una performance secondo il suo stile personale.

A tal proposito si è condotta una analisi dinamografica della pagaiata in relazione al rendimento muscolare percentuale che ci consente di visualizzare le differenti modalità di esecuzione della pagaiata in funzione del compito percettivo.

Dall'analisi dei dati, prendendo ad esempio in esame il parametro “tempo di prova”, in nove soggetti dei dodici costituenti il campione in esame, riscontriamo un andamento simile a quello rilevato per il rendimento muscolare, anche se i tempi migliori ottenuti non sempre coincidono per gli stessi punti focali, ma variano da atleta ad atleta. (tab. 4)

TAB. 4 - prove significative

| Soggetto | Libera | Gambe  | Addome | Lombare | Sterno | Scapole |
|----------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| 1        | 45" 81 | 44" 00 | -      | -       | -      | -       |
| 2        | 48" 13 | 47" 91 | 46" 87 | 47" 36  | -      | -       |
| 3        | 48" 96 | 48" 02 | -      | 48" 23  | 48" 20 | -       |
| 5        | 50" 29 | 49" 98 | 49" 31 | 50" 05  | -      | -       |
| 7        | 50" 90 | 50" 42 | -      | 50" 66  | 50" 60 | -       |
| 8        | 46" 75 | -      | 46" 25 | -       | -      | -       |
| 10       | 55" 50 | 54" 63 | 54" 30 | 54" 81  | 55" 13 | 54" 65  |
| 11       | 50" 79 | -      | 49" 73 | -       | -      | -       |
| 12       | 51" 40 | -      | 50" 05 | 49" 24  | -      | 50" 03  |



## CONCLUSIONI

I nostri risultati sembrano confermare il ruolo di organizzatore della risposta motoria dei punti focali corporei.

Una analisi dettagliata dei risultati ha dimostrato che suggerire un cambiamento di punto focale può provocare un cambiamento nell'applicazione della forza sia in intensità che in durata; questo può comportare una migliore distribuzione della stessa durante il passaggio della pagaia in acqua con conseguente cambiamento della performance motoria e quindi del risultato sportivo.

Di fatto l'andamento della correlazione tra i parametri "tempo di prova" e "forza media applicata" indica come la focalizzazione di determinati punti porta in genere ad un miglioramento della prestazione.

Questo viene confermato in particolare dall'analisi dei dati delle prove svolte dai singoli soggetti dove, per i parametri rendimento muscolare e tempo di prova, si evidenzia come focalizzando determinati punti, variabili da atleta ad atleta, si possono ottenere prestazioni migliori di quelle della prova senza focalizzazione.

Tra i punti prescelti nella nostra ricerca, i

migliori risultati si ottengono focalizzando le gambe, l'addome e la schiena a livello lombare.

Una ulteriore ricerca effettuata su tre gruppi sportivi (canoa, pallavolo, pallanuoto) più uno di controllo, sottoposti al Body Focus Questionare di Fisher, ha evidenziato per gli atleti della canoa, una scarsa focalizzazione dell'addome e della parte posteriore del corpo; questo spiega ulteriormente come indirizzando l'attenzione percettiva su parti che vengono percepite meno si possano ottenere dei miglioramenti della risposta motoria in generale e sportiva in particolare (De Lucia, Macrì, 1998).

Questo lavoro vuole essere solo un primo studio, peraltro incoraggiante, tendente a sviluppare risorse diverse dalle classiche metodiche dell'allenamento sportivo.

Questo ci fa ipotizzare che considerare i meccanismi percettivo corporei in relazione alla prestazione sportiva, può rivelarsi un elemento determinante per lo sviluppo e l'espressione di tutte le potenzialità dell'atleta che, per noi psicologi sportivi, costituisce l'obiettivo primario ancora prima della vittoria sportiva in senso lato.

### Antonio de Lucia

Psicologo, Psicoterapeuta

Membro Comitato Scientifico, Centro Studi F.I.C.K.

V. Presidente Società Italiana di Psicologia dello Sport

Presidente Istituto per la Terapia Psicocorporea

### Bibliografia

RUGGIERI V., GALATI, D., e LOMBARDO, G. (1993). *Process of building of the body image. Reality and Perspective in Pasychophysiology.*

RUGGIERI V., e SERA G.P. (1996). *Bodily perception in the organozation of postural attitude and movement.* Perceptual and Motor Skill, 82, 307-312.

DE LUCIA A., e MACRÌ A. (1998). *Stili di focalizzazione percettiva nello sport.* In A. Cei e M. Pirritano (a cura di), Per Ferruccio Antonelli. Scuola dello Sport, Coni.

DE LUCIA A., e RUGGIERI V. (2005). *Differenze percettive nella costruzione dell'immagine corporea in atleti praticanti la canoa olimpica.* Nuova Canoa Ricerca, anno XV, n. 59



## FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Viale Tiziano, 70 – 00196 Roma

Telefono 063685/8188 – 8316 – Fax 063685/8171

e –mail. [federcanoa@federcanoa.it](mailto:federcanoa@federcanoa.it) – sito [www.federcanoa.it](http://www.federcanoa.it)

| Comitati / Delegazioni     | Presidente               | Indirizzo e/o Corrispondenza                              |   | telefoni                                   | e-mail  |
|----------------------------|--------------------------|---|---|--|---|
| C.R. Piemonte              | Massimo BUCCI            | Corso Stati Uniti, 10<br>10128 TORINO                     |   | 011/5623348                                | <a href="mailto:piemontefick@email.it">piemontefick@email.it</a><br><a href="mailto:max_bucci@tiscali.it">max_bucci@tiscali.it</a><br><a href="mailto:crpiemonte@federcanoa.it">crpiemonte@federcanoa.it</a>                  |
| C.R. Liguria               | Eraldo CARUGGI           | Via Paleocapa, 4/7<br>17100 SAVONA                        | c/o Carla TURA<br>Via Maggeni, 27<br>17100 SAVONA   | 019/812611+fax                             | <a href="mailto:liguriafick@fastwebnet.it">liguriafick@fastwebnet.it</a><br><a href="mailto:eraldocarucci@libero.it">eraldocarucci@libero.it</a><br><a href="mailto:cr Liguria@federcanoa.it">cr Liguria@federcanoa.it</a>    |
| C.R. Lombardia             | Marco DALLA ROSA         | Via Piranesi, 44/B<br>20137 MILANO                        |   | 02/70102393+fax<br>0321/968211 uff.        | <a href="mailto:cr lombardia@federcanoa.it">cr lombardia@federcanoa.it</a><br><a href="mailto:marco_dr@faco.it">marco_dr@faco.it</a><br><a href="mailto:cr_l_fick@virgilio.it">cr_l_fick@virgilio.it</a>                      |
| C.R. Veneto                | Diego DOGA'              | C.P. 2039<br>Via del Gazzato, 4<br>30174 MESTRE           |   | 041/952653+fax<br>041/5346147              | <a href="mailto:crvfick@libero.it">crvfick@libero.it</a><br><a href="mailto:diegodoga@libero.it">diegodoga@libero.it</a><br><a href="mailto:crveneto@federcanoa.it">crveneto@federcanoa.it</a>                                |
| C.R. Friuli Venezia Giulia | Sergio SORANZIO          | Stadio Nereo Rocco<br>Via dei Macelli, 5<br>34148 TRIESTE |   | 040/89908229                               | <a href="mailto:studiosgs@libero.it">studiosgs@libero.it</a><br><a href="mailto:crfriuli@federcanoa.it">crfriuli@federcanoa.it</a>  |
| C.R. Emilia Romagna        | Claudio CAMPORESI        | Via Venezia, 1<br>40133 CASALECCHIO DI<br>RENO            | c/o Camporesi<br>Via Roncati, 23<br>40134 BOLOGNA   | 051/575354+fax<br>051/6598262 uff          | <a href="mailto:cremiliaromagna@federcanoa.it">cremiliaromagna@federcanoa.it</a><br><a href="mailto:claucamp@canoaeemiliaromagna.it">claucamp@canoaeemiliaromagna.it</a>  |
| C.R. Sardegna              | Paolo PANI               | Via Carducci, 44<br>09170 ORISTANO                        |   | 348/6981054                                | <a href="mailto:sardegna_fick@libero.it">sardegna_fick@libero.it</a><br><a href="mailto:crsardegna@federcanoa.it">crsardegna@federcanoa.it</a>  |
| C.R. Toscana               | Franco BATTAGLINI        |   | c/o Battaglini Franco<br>Via G. Orsini, 10<br>50126 FIRENZE                               | 055/6810495<br>055/6812310 fax             | <a href="mailto:toscana_fick@libero.it">toscana_fick@libero.it</a><br><a href="mailto:cr toscana@federcanoa.it">cr toscana@federcanoa.it</a>  |
| D.R. Marche                | Pietro LAPERTOSA         |   | c/o Lapertosa Pietro<br>Via Spalato, 92<br>62100 MACERATA                                 | 0733/30168+fax                             | <a href="mailto:laper@tiscali.it">laper@tiscali.it</a><br><a href="mailto:crmarche@federcanoa.it">crmarche@federcanoa.it</a>  |
| C.R. Lazio                 | Claudio SCHERMI          | Via Proust, 19<br>00144 ROMA<br>(abitazione)              | c/o Piscina delle Rose<br>Viale America, 20<br>00144 ROMA                                 | 06/5926717+fax                             | <a href="mailto:laziofick@libero.it">laziofick@libero.it</a><br><a href="mailto:clascasche@tin.it">clascasche@tin.it</a><br><a href="mailto:cr Lazio@federcanoa.it">cr Lazio@federcanoa.it</a><br>Via Vitorchiano 115 - 00193 |
| C.R. Campania              | Fabiano ROMA             | Piazzale Tecchio, 51<br>80124 NAPOLI                      |   | 081/2393995+fax<br>089/253817 uff.         | <a href="mailto:campaniafick@libero.it">campaniafick@libero.it</a><br><a href="mailto:fabiano_roma@caltanet.it">fabiano_roma@caltanet.it</a><br><a href="mailto:cr campania@federcanoa.it">cr campania@federcanoa.it</a>      |
| C.R. Puglia                | Domenico LANANNA         | Via Nicola Pende, 23<br>70124 BARI                        |   | 080/5019734+fax                            | <a href="mailto:fickpuglia@virgilio.it">fickpuglia@virgilio.it</a><br><a href="mailto:domenico_lananna@unicredit.it">domenico_lananna@unicredit.it</a><br><a href="mailto:crpuglia@federcanoa.it">crpuglia@federcanoa.it</a>  |
| C.R. Sicilia               | Giovanni LEONARDI        | Via Cannameli, 9<br>98035 GIARDINI NAXOS                  | c/o Leonardi Giovanni<br>Contrada Bruderi-trav. b n 2<br>98039 TAORMINA                   | 0942/53590+fax                             | <a href="mailto:siciliafick@libero.it">siciliafick@libero.it</a><br><a href="mailto:leonardi_giovanni@libero.it">leonardi_giovanni@libero.it</a><br><a href="mailto:crsicilia@federcanoa.it">crsicilia@federcanoa.it</a>      |
| P.A. Bolzano               | Tony AGOSTINI            |   | c/o Agostini Tony<br>Via J. Kofler, 15<br>39049 VIPITENO                                  | 0472/765011<br>0472/767007 fax             | <a href="mailto:altoadige_fick@dnet.it">altoadige_fick@dnet.it</a>  |
| D.R. Valle D'Aosta         | Danilo BARMAZ            |   | c/o Barmaz Danilo<br>Frazione Trepont, 5<br>11018 VILLENEUVE                              | 0165/95426<br>0165/95544 fax<br>0165/95427 | <a href="mailto:info@raftingaventure.com">info@raftingaventure.com</a>  |
| D.R. Abruzzo / Molise      | Sebastiano PELLEGRINI    |   | c/o Pellegrini Sebastiano<br>Via Molise, 12<br>86042 CAMPOMARINO                          | 0875/539308+fax<br>349/3121086             | <a href="mailto:sebastiano_pellegrini@virgilio.it">sebastiano_pellegrini@virgilio.it</a>  |
| C.R. Umbria                | Massimo MATRIGALI        | Via Martiri dei Lager, 65<br>06100 PERUGIA                |   | 075/393906<br>075/393320 fax               | <a href="mailto:volumn@tin.it">volumn@tin.it</a><br><a href="mailto:crumbria@federcanoa.it">crumbria@federcanoa.it</a><br><a href="mailto:crumbria@federcanoa.it">crumbria@federcanoa.it</a>                                  |
| D.R. Basilicata            | Idelfonso COSENZA        |   | c/o Cosenza Idelfonso<br>Via Fontana, 43<br>85040 LAURIA                                  | 0973/626018                                | <a href="mailto:idelc@virgilio.it">idelc@virgilio.it</a><br><a href="mailto:crbasilicata@federcanoa.it">crbasilicata@federcanoa.it</a>  |
| C.R. Calabria              | Teresa Anna<br>MASCIANA' |   | c/o Masciana' Teresa Anna<br>Via S.S. 18 n. 6 Archi<br>1° tratto<br>89051 REGGIO CALABRIA | 0965/650276+fax<br>0965/47875              | <a href="mailto:crcalabria@federcanoa.it">crcalabria@federcanoa.it</a>  |
| P.A. Trento                | Bruno ZUCCHELLI          |   | c/o Zucchelli Bruno<br>Via Linfano, 57<br>38062 ARCO                                      | 0464/506059+fax                            | <a href="mailto:trentofick@hotmail.com">trentofick@hotmail.com</a><br><a href="mailto:bruno_zucchelli@libero.it">bruno_zucchelli@libero.it</a>  |



amministrazione autonoma  
dei monopoli di stato

