



FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Anno XVII - n. 66
Agosto/Novembre 2008

nuova CANOA RICERCA

Direttore

Luciano Buonfiglio

Direttore responsabile

Johnny Lazzarotto

Comitato di redazione

Andrea ARGIOLAS

Coordinatore di Redazione

Marco Guazzini

Direzione e Redazione

Federazione Italiana Canoa Kayak
"Nuova Canoa Ricerca"
Viale Tiziano, 70 - 00196 Roma

Segreteria di redazione

Matteo LUCENTE

Numero 66

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

Fotocomposizione e stampa

MP CENTRO s.r.l.
Piazza Vinci, 57
00139 Roma

SOMMARIO

L'Angolo

di Andrea Argiolas

pag. 2

Valutazione del costo energetico e del vo2max nel kayaker al pagaierometro e in barca

*Roberto Colli, Elisabetta Introini, Antonio Buglione,
Vito Azzone, Michele Paternoster*

pag. 3

Canoa polo: dal modello di prestazione funzionale fisiologico all'organizzazione dell'allenamento

Marco Guazzini, Massimiliano Sizzi

pag. 21

INDICAZIONI PER GLI AUTORI

La rivista "Nuova Canoa Ricerca" è aperta a tutti i contributi (articoli, studi, ricerche, ecc.) che abbiano una certa rilevanza per la scienza e la cultura sportiva, con particolare riferimento alla sport della canoa.

Gli interessati possono inviare il materiale da pubblicare, via e-mail, a: centrostudi@federacanoa.it, oppure in forma cartacea o su supporto magnetico (CD, floppy disk) a: Nuova Canoa Ricerca, Federazione Italiana Canoa Kayak, Viale Tiziano 70, 00196 Roma.

Il testo deve essere riportato su un numero massimo di 20 cartelle, 25 righe, 60 battute, interlinea 1,5, formato "Word", max 30.000 caratteri. Le pagine devono essere numerate. Eventuali figure, grafici, foto, dovranno essere numerati e inseriti nel testo. L'articolo dovrà riportare Cognome, Nome e breve curriculum dell'autore.

L'articolo deve essere strutturato nel seguente modo:

- Abstract, max 20 righe (circa 1500 caratteri), comprendente lo scopo della ricerca, il metodo usato, il sommario dei risultati principali. Non deve comprendere le citazioni bibliografiche.
- Introduzione, natura e scopi del problema, principali pubblicazioni sull'argomento, metodo usato e risultati attesi dalla ricerca.
- Metodologia seguita: ipotesi, analisi e interpretazione dati, grafici, tabelle, figure, risultati.
- Conclusioni. Principali aspetti conclusivi, applicazioni teoriche e pratiche del lavoro.
- Bibliografia, solo degli autori citati nel testo con in ordine: Cognome, Nome, anno di pubblicazione, titolo, rivista, numero della rivista, pagine o casa editrice, città, se libro.

La pubblicazione è subordinata al giudizio del Comitato di Redazione.



L'ANGOLO

di **Andrea Argiolas**

(Responsabile Centro Studi Ricerca e Formazione)

In questo editoriale, ultimo del quadriennio, vorrei tracciare un quadro delle attività svolte e riferite in particolare al Centro Studi Ricerca e Formazione, settore da cui dipende questa pubblicazione e del quale, per questo "ciclo olimpico" sono stato il responsabile. L'importanza di un bilancio finale, del "tirare le somme" su quanto fatto, prassi consolidata e di indubbia utilità, riflette i suoi benefici sulle azioni future e questo a prescindere da chi proseguirà l'azione. Anzi proprio nel caso di un cambio di guardia, avere una valutazione dell'esistente garantisce un importante tassello di partenza per quanti dovranno proseguire le attività.

In più di un'occasione, anche da queste righe, si è posto l'accento sulla politica di "espansione e crescita" operata in questo quadriennio: a parte il numero dei tesserati (quasi raddoppiato), nel corso della presidenza targata Luciano Buonfiglio, sono stati creati e curati dei settori agonistici che in passato non erano adeguatamente valorizzati o addirittura non esistevano, essendo integrati in altri. Questa strategia ha ampliato gli orizzonti, ha rinnovato l'interesse e ha ridato motivazioni a tutto l'ambiente, con conseguente sensibile incremento del livello tecnico dei nostri atleti. E così, i risultati non hanno tardato ad arrivare: oggi possiamo constatare con fierezza che le nostre squadre sono state competitive in ogni disciplina (velocità, slalom, discesa, maratona, polo), in ogni categoria, in ogni campionato internazionale, sia sul piano quantitativo (numero degli equipaggi in finale), che su quello qualitativo (medaglie). Tali successi hanno raggiunto il culmine durante i Giochi Olimpici di Pechino, dove le nostre squadre, composte da almeno tre generazioni di campioni (quelli storici, quelli di oggi e quelli di domani) oltre alle due splendide medaglie, hanno raggiunto otto finali.

Una siffatta strategia non sarebbe sufficiente e probabilmente avrebbe il fiato corto se non fosse adeguatamente supportata dai necessari interventi di formazione dei quadri tecnici e dirigenziali, se non fosse integrata dallo studio e dalla ricerca, se non fossero garantiti gli opportuni spazi di discussione e condivisione delle conoscenze, se non fossero analizzati, valutati e archiviati i dati raccolti.

Il Centro Studi, che opera per istituto proprio all'interno di queste finalità e rappresenta uno dei settori portanti della federazione verso l'obiettivo di incrementare il numero delle società cosiddette "strutturate", in questi quattro anni ha profuso un notevole impegno in tal senso. Infatti pur garantendo una linea di continuità con il passato, tante sono state le innovazioni e gli interventi adottati. Tra questi ricordo gli accordi tesi a creare importanti sinergie con Università ed altri istituti di ricerca. Le attività, al riguardo, hanno interessato sia la formazione di tecnici e dirigenti, sia lo studio e la ricerca finalizzata soprattutto all'ottimizzazione degli aspetti agonistici. Al riguardo non posso non citare le collaborazioni con l'Università di Tor Vergata e con l'INSEAN (Vasca navale). Collaborazioni importanti e che hanno favorito alcune tra le più prestigiose affermazioni dei nostri equipaggi, come i successi della squadra di velocità junior e la splendida medaglia olimpica di Sefi Idem.

All'altezza del compito assunto è stata anche l'ordinaria attività di formazione. Nel 2007 finalmente, dopo oltre dieci anni, abbiamo riorganizzato i corsi per Maestro, con l'introduzione ex-novo dei maestri da mare. Per la prima volta in un quadriennio sono stati organizzati due corsi nazionali allenatori (l'ultimo si concluderà tra qualche giorno). A livello territoriale, tantissimi sono stati i corsi per allievi istruttori ed istruttori, con ampia autonomia gestionale e organizzativa data ai vari comitati. D'intesa con il Comitato Italiano Paralimpico (CIP) nel 2007, si è svolto il primo corso per formatori regionali CIP/FICK e grazie a questa iniziativa nazionale possono finalmente partire i corsi territoriali di specializzazione per disabili, un servizio che tutte le società via, via dovranno garantire. In questo quadriennio, ma sarebbe più giusto dire in questi ultimi due anni, sono stati messi in cantiere e attuati due corsi per dirigenti e gestori di impianti sportivi e un seminario intensivo tenuto lo scorso del 18 ottobre a Milano riservato sempre ai quadri dirigenziali.

Anche sul piano della comunicazione, della circolazione delle idee, della diffusione delle conoscenze, dell'arricchimento culturale dei nostri tecnici, l'attenzione non è mai venuta meno. Alla ripresa dell'attività editoriale con "Nuova Canoa Ricerca", ha fatto riscontro anche un potenziamento delle pubblicazioni sul sito: nella "rete" sono stati inseriti gli oltre 60 numeri tra la vecchia e la nuova edizione ed inoltre è stato aperto un ulteriore spazio per articoli e contributi tecnici, chiamato "Canoa Kayak on-line".

Forse mai come in questo quadriennio l'azione del Centro Studi è stata valorizzata e supportata, è stato posto in essere un progetto importante ed oneroso ma le cui spese vanno registrate, assolutamente in grassetto, sotto la voce investimenti.

Andrea Argiolas



Roberto Colli, Elisabetta Introini, Antonio Buglione, Vito Azzone, Michele Paternoster

VALUTAZIONE DEL COSTO ENERGETICO E DEL VO₂MAX NEL KAYAKER AL PAGAIERGOMETRO E IN BARCA

ABSTRACT

L'articolo è il risultato di una serie di ricerche durate 4 anni, sul VO₂ max e Costo energetico alle varie velocità, al pagaiergometro e in canoa, in canoisti nazionali prevalentemente juniores e ragazzi, ma anche under 23, svolte in collaborazione tra la FICK e il laboratorio Human Performance and Training Lab C. Bosco del Corso di laurea in Scienze Motorie della Facoltà di Medicina di Tor Vergata. Le prove sul VO₂ max sono state effettuate tramite metabolimetro k4b2 della Cosmed. In totale sono state effettuati 158

test, di cui 106 al pagaiergometro Concept 2 (77 maschi, 29 femmine) e 52 in barca (35 maschi, 17 femmine).

Gli autori concludono che obiettivi, mezzi e metodi dell'allenamento debbono essere scelti esclusivamente sulla base del modello tecnico della prestazione, che comprende velocità, frequenza dei colpi, forza applicata e rendimento meccanico, mentre continuare a riferirsi ai miglioramenti fisiologici dell'allenamento può essere non solo errato, ma addirittura fuorviante.

INTRODUZIONE

In ambito di allenamento oramai da diversi anni si discute sull'importanza della tecnica esecutiva e se questa sia la vera caratteristica distintiva del campione e dell'atleta di alto livello. Sulla base di questa ipotesi, oramai da un decennio sono applicate in maniera sempre più diffusa metodiche che tengano in maggior considerazione i ritmi gara.

Appare sempre più ridimensionato il ruolo dell'allenamento generale che induca modificazioni ad esempio della massima potenza aerobica (Vo₂max) che sembra avere margini di miglioramento solo in età giovanile, mentre nell'atleta di alto livello appare ristagnare, escluse le variazioni dovute al detraining o al doping ematico. A tal fine abbiamo intrapreso una serie di ricerche in collaborazione tra la FICK e il laboratorio Human Performance and Training Lab C. Bosco del corso di laurea in scienze motorie della facoltà di medicina di

Tor Vergata, avvalendoci inoltre della consulenza di uno tra i più prestigiosi fisiologi del movimento, il Prof. Pietro Enrico Di Prampero. Nel corso di 4 anni di attività nel settore juniores e ragazzi, abbiamo prodotto una serie di valutazioni su kayaker che presentavano risultati interessanti e degni di selezione: tali test sono stati effettuati tramite il metabolimetro k4b2 della Cosmed per determinare il Vo₂max ed il costo energetico alle diverse velocità: ne abbiamo effettuati 106 al pagaiergometro Concept 2 (77 maschi e 29 femmine) e 52 in barca (35 maschi e 17 femmine) per un totale di 158 test. Tali kayaker di fatto poi partecipavano ai campionati del mondo ed europei di categoria. Ma la selezione è stata estesa anche alla categoria ragazzi proprio per cercare di avere informazioni metaboliche in questa età che ci potessero indicare la presenza o meno del talento.



METODOLOGIA

Il nostro 1° obiettivo è stato quello di effettuare un test per la determinazione del Vo2max specifico senza esaurimento.

Questo per ricercare un sistema di valutazione che ci consentisse di essere usato di routine, evitando il più possibile il ricorso a prove massimali che vengono mal sopportate dai kayaker, soprattutto se ripetute frequentemente (Astrand-Rodhal, 1970; Dal Monte-Leonardi, 1975; Colli e coll., 1990, 1991; Kekes-Szabo, 1986).

Il nostro primo studio iniziato nel 2005 si riferisce quindi alla valutazione e confronto del nostro nuovo sistema di valutazione del costo energetico senza prove ad esaurimento (Astrand-Rodhal, 1970) rispetto ad un sistema classico a carichi crescenti.

Il nostro sistema prevede:

- 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 prova andrò a 4'40").
- la seconda prova di 5' veniva effettuata con un tempo di 30-40" più elevato rispetto al 1000 max.
- la 3 prova di 2' viene effettuata alla velocità gara, ma senza esaurimento poiché il kayaker si ferma a circa metà percorso.

In tutte le prove il kayaker viene monitorato attraverso un metabolometro portatile (k4 cosmed), gli viene prelevato l'acido lattico per mezzo di un lattacidometro portatile (Arkray), monitorata la frequenza cardiaca.

Il passo gli viene imposto da un GPS (Forerunner 301) posto direttamente in canoa, in modo che il kayaker lo possa vedere e regolare la giusta velocità del test.

Naturalmente le condizioni del lago deb-

bono essere in totale assenza di vento, condizione che a Sabaudia sottoriva è assicurata nei periodi primaverili ed estivi data la particolare configurazione del lago.

Gli stessi kayaker erano poi monitorati in una prova standard a carichi crescenti così configurata:

ogni 400 metri (indicati dal GPS) dovevano incrementare la velocità con un incremento compreso tra i 15 e i 20 watt (media $18 + 2$). La Potenza veniva calcolata secondo la nostra formula ricavata nel 2007 presso la vasca navale (Lagala-Colli-Introini, 2007, dati personali non pubblicati): $W = k * V^x$ ove k ed x sono le variabili in funzione del peso del kayaker (ad esempio $k = 4,3613$ ed $x = 2,7143$ per soggetti di 70 kg) e v la velocità dell'imbarcazione in m/s.

Il canoista partiva da un valore iniziale intorno al 50% della sua massima potenza espressa sui 1000 metri e terminava il suo sforzo quando non riusciva a mantenere la velocità richiesta.

Al termine di questa prova veniva valutato il lattato ematico con un prelievo 3' dopo la prova.

Abbiamo effettuato 20 prove doppie per il confronto tra il nostro nuovo sistema e il test a carichi crescenti ed abbiamo ottenuto la seguente tabella che ci offre un quadro chiaro su come il Vo2max registrato nella prova dei 2' sia molto affidabile, poiché manifesta valori del tutto simili a quello della prova a carichi crescenti.

Infatti la media risulta pressoché identica (Tabella 1) con una correlazione tra le due prove di 0,95 $p < 0,001$ (Grafico 1) e lo scarto massimo tra le due prove è di 244 ml/min che corrisponde al 5% del valore assoluto di Vo2 di quel kayaker.

20 casi	2' (ritmo 1000)	Carichi crescenti	diff	t100 ultimo step	t 100 dei 2'	Diff cresc con 2'
Media	4582	4613	30	25,9	23,7	2,23
Dev.st	598	619	134	1,3	1,4	0,54

Tabella 1

Nel complesso possiamo dire, valutando la Dev st degli scarti, che l'errore di valutazione difficilmente supera i 2 ml/min/kg.

Questo dato ci soddisfa pienamente e quindi ci consente di utilizzare di routine questa prova senza costringere i kayakers

ad una prova massimale ad esaurimento.

Da notare che nella prova a carichi crescenti il kayaker raggiungeva una velocità del 91% rispetto alla velocità del 1000 con una potenza del 24% inferiore alla potenza del 1000 metri. Ciò è pari ad un peggioramento di circa 22" sulla prova del 1000.

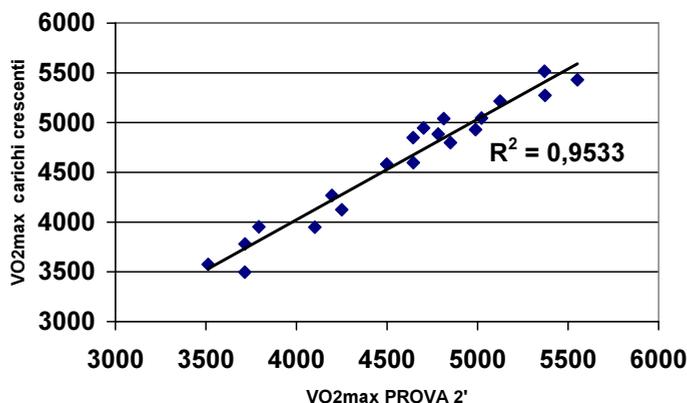


Grafico 1. Relazione tra il Vo2max raggiunto nella prova a carichi crescenti e il test da noi proposto.

Il nostro 2° obiettivo è stato quello di determinare il costo energetico alle diverse intensità.

Della valutazione in barca del costo energetico e del Vo2max di diverse categorie di kayaker, tutti di massima qualificazione per la loro categoria abbiamo già parlato in un precedente articolo (Colli-Introini, 2006) di cui riproponiamo, per completezza solo alcuni dati salienti. La Tabella 2 riporta la numerosità del campione, i dati antropometrici e di massimo consumo di ossigeno delle diverse categorie testate in barca.

Per il calcolo del debito anaerobico abbiamo adottato la procedura proposta da di Prampero (1987): abbiamo conteggiato il recupero nei 6'

successivi allo sforzo, aggiunto la componente del debito di origine lattacida (1mM = 3ml di O2/kg) e sottratto, tramite regressione lineare la componente lenta dal debito alattacido.

Si può notare come i valori di Vo2/kg maggiori sono rispettivamente dei canadesisti e dei kayaker ragazzi. I valori assoluti dei Kayaker best non risultano particolarmente elevati: dai dati da noi raccolti nel 1987-88 erano stati rilevati sui kayaker di elite valori sempre superiori ai 5 litri (con pesi praticamente simili) ed un vo2/kg corrispondente a 65 ml/min/kg.



	N	Peso	Vo2max	Vo2max/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 + 4
K1 F s	7	67 + 6	3612 + 287	54 + 3
C1	5	77 + 3	4831 + 449	63 + 4

Tabella 2

Ora diventa interessante analizzare il Costo Energetico (Ck) alle diverse velocità (Grafico 2).

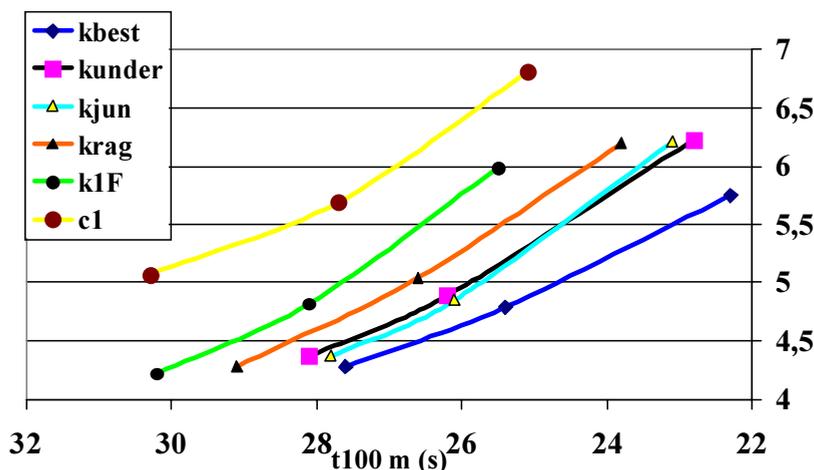


Grafico 2. Costo energetico dei kayaker (Ck) di diverso livello e categorie.

Come si può notare le categorie juniores ed under 23 non presentano differenze sostanziali di Ck 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 Kbest. Tali differenze sono ampiamente riscontrabili a velocità vicino alle gare mentre nelle velocità più basse tali differenze sono molto piccole.

Al contrario la categoria ragazzi manifesta un Ck 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.

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

Confronto tra test al pagaierometro Concept 2 e barca

Nel corso di questi anni siamo riusciti ad effettuare ben 29 prove doppie (17 maschi e 12 femmine) dapprima al pagaierometro e poi in barca per determinare il Vo2max ed il Ck a diverse velocità, sempre utilizzando il nostro nuovo metodo, per comprendere se i dati tra i due sistemi di rilevazione

erano simili o in cosa eventualmente differivano (Van Someren, 2000; Van Someren-Oliver, 2002).

Anzitutto il VO2max differiva per valori assolutamente modesti 4272 + 795 ml/min in barca contro 4279 + 795 al pagaierometro, testimoniando quindi che

il Vo2max può tranquillamente essere valutato sul pagaiergometro con il test da noi proposto.

Qui di seguito riportiamo il Grafico 3 che identifica il rapporto tra i due Vo2max e ci fa notare come la correlazione tra i due

valori misurati sia altissima ($r = 0,983$).

Le differenze tra i due parametri hanno una dev.st di 141 ml/min con un massimo di 249 ml di differenza. Anche in questo caso possiamo confermare quindi che l'errore accettabile è intorno ai 2 ml//min/kg.

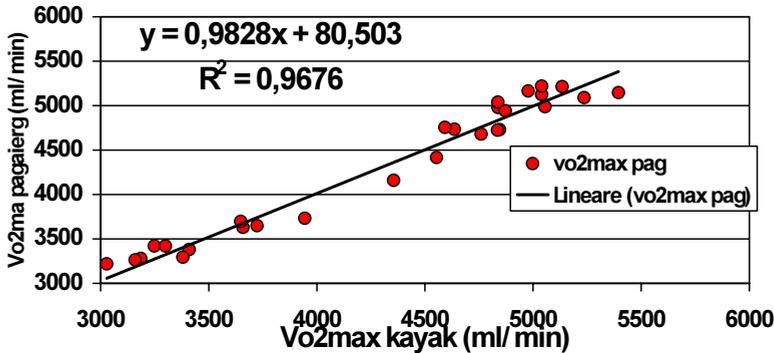


Grafico 3. Correlazione tra il Vo2max raggiunto al pagaiergometro ed in kayak.

Anche suddividendo le due categorie omogenee di maschi e femmine otteniamo comunque un'alta correlazione come si nota dal Grafico 4. I maschi hanno un valore

medio in barca di $4883 + 261$ ml/min contro i $4889 + 265$ al pagaiergometro, mentre le femmine $3406 + 278$ ml/min in barca contro i $3414 + 225$ al pagaiergometro.

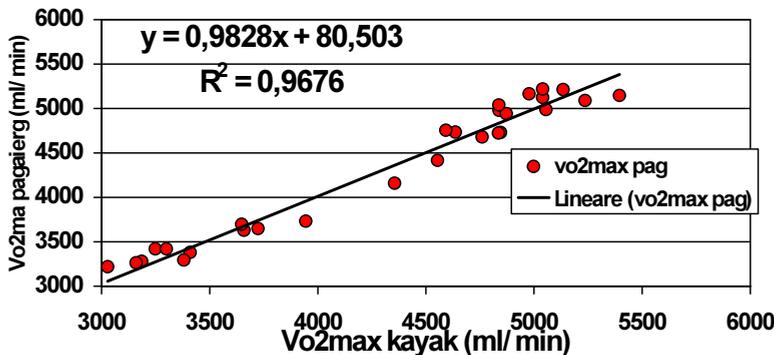


Grafico 4. Correlazione tra il Vo2max raggiunto al pagaiergometro ed in barca diviso per sesso.

Altri parametri interessanti a confronto tra il pagaiergometro e la barca sono elencati in Tabella 3.

	Barca	pagaierg	Diff%	Signif	R correl
T100 4mM	27,2 + 1,1	28,3 + 1,5	4%	P<0,06	0,57
VAM	26,6 + 0,5	27,0 + 1,0	1,5%	P<0,01	0,84
Ce 4mM	4,59 + 0,32	4,60 + 0,44	0,4%	P<0,45	0,24
Ce VAM	5,03 + 0,55	5,12 + 0,34	1,8%	P<0,11	0,55

Tabella 3



Una precisazione: i dati del pagaiergometro sono stati tarati con una temperatura dell'acqua (Colli-Introini-Buglione, 2006) intorno a 10° mentre i dati della barca sono stati fatti con una temperatura dell'acqua intorno ai 24-26°, e ciò spiega la differenza tra i tempi a 4mM. Comunque un dato appare certo, il costo energetico al pagaiergometro risulta diverso e non correlabile a quello della barca, e questo ci identifica che oltre al Vo2max, possiamo usare il pagaiergometro come il vero ergometro per l'analisi delle caratteristiche generali del kayaker, dove possiamo vedere in un gesto simile ma non uguale, la capacità di esprimere forza oppure di sviluppare forza resistente, abbandonando quindi tutte quelle pratiche ormai consolidate ma assolutamente inutili legate ad esempio alle tirate sottopanca per la determinazione della forza massima, oppure peggio ancora alle pratiche di forza resistente tipo 30 spinte con il 50% 1rm, che proprio nulla hanno a che vedere con la valutazione della forza resistente in kayak.

Naturalmente dobbiamo anche evidenziare che se troviamo delle notevoli differenze tra pagaiergometro e barca questa è dovuta non ad una mancanza di forza, ma alle problematiche tecniche che la barca ha come l'equilibrio, la capacità di trasferire e trasmettere alla canoa il movimento fatto sulla acqua dalla pagaia, come per esempio l'estrazione della pagaia, momento fondamentale per la capacità di scivolamento del kayaker.

Altro dato interessante che abbiamo trovato su 31 kayaker (Grafico 5) a cui abbiamo fatto svolgere entrambe le prove, che la VAM (di Prampero, 1987; Billat, 1996, 2001, 2002) al pagaiergometro risulta molto correlata al 2000 max sempre sull'ergometro: tra l'altro la differenza tra questi due tempi è di 0,51" + 0,4 con un errore standard di 0,42. In pratica se faccio 25"5 sul 2000 max al pagaiergometro, avrò una VAM di 26" quindi la VAM ci risulta in media del 10% di potenza inferiore rispetto al 2000 max.

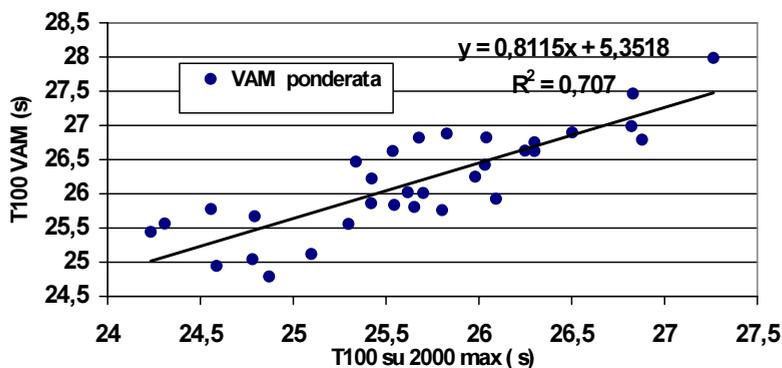


Grafico 5. Relazione tra il T100m del 2000 max al pagaiergometro e il T100 della VAM misurata tramite il Vo2max ed il Ck.

Ma la VAM al pagaiergometro è stata misurata a 17 kayaker sia in barca che al pagaiergometro ed abbiamo ottenuto una cor-

relazione di 0,897 $p < 0,001$ con i due tempi che assomigliavano molto tra loro come possiamo notare dal Grafico 6.

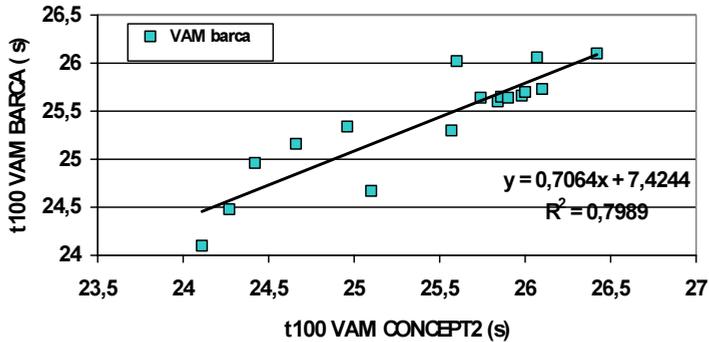


Grafico 6. Correlazione tra la VAM misurata in barca e quella misurata al pagaierometro Concept 2: entrambe sono ricavate dal Vo2max e dal Ck.

Quindi il dato sul 2000 al pagaierometro risulta una ottima indicazione, ottenuta con una tecnica leggermente diversa dalla barca in quanto il Ck tra le due situazioni dà una correlazione di 0,55 non disprezzabile ma sicuramente non meno garantito di altre misurazioni.

Ma in altri lavori pubblicati (su: Canoa Kayak on-line) abbiamo notato come esista un ampio rapporto ($r= 0,932$ $p<0,001$ n casi 17) tra il 2000 al pagaierometro e quello sviluppato in barca (Grafico 7), in cui la base comune è evidentemente il Vo2max raggiungibile.

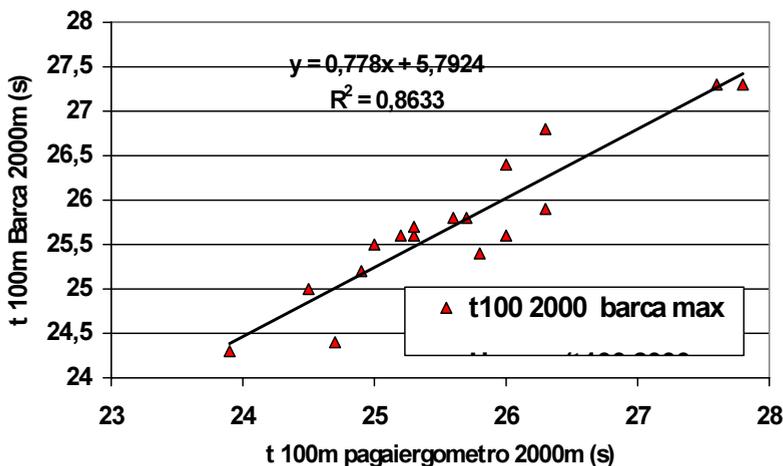


Grafico 7. Relazione tra il 2000 max in barca ed al pagaierometro Concept 2.



A questo punto il 2000 max al pagaierometro sembra proprio essere l'anello di congiunzione tra i parametri della VAM in barca e al pagaierometro. Valutando quindi il tempo ottenuto sul 2000 max siamo in condizione di ricavare con un margine di errore modesto, la VAM del kayaker (circa

0,5" più lento del t 100 del 2000max) sia al pagaierometro che soprattutto in barca, dato quindi spendibile per i ritmi di allenamento e questo dato sembra molto più importante e correlato alla prestazione specifica e al costo energetico di quanto lo sia la soglia anaerobica.

Test del Vo2max e del Costo energetico al pagaierometro ed in barca: cosa distingue il talento?

Nel corso di questi anni sono stati effettuati ben 158 test (Tabella 4) con annesso consumo di ossigeno utilizzando la nostra metodica per la determinazione del Vo2max. Il criterio è stato quello di valutare il Vo2max durante il periodo invernale - primaverile per la categoria juniores al pagaierometro e poterlo ricon-

trollare in barca durante il raduno premondiale o europeo di categoria ai kayaker selezionati. Invece per la categoria ragazzi il test estivo era comunque al pagaierometro, al fine di identificare per la prima volta il Vo2max/kg, che come abbiamo visto non varierà più nel corso della propria vita sportiva.

	JunioresM	RagazziM	JunioresF	RagazzeF	TOTALE
Pagaierometro	42	35	16	13	106
Barca	31	4	12	5	52

Tabella 4

Abbiamo quindi a disposizione i dati degli juniores al pagaierometro, soprattutto potendo selezionare adesso chi ha partecipato poi al mondiale o europeo di categoria e

chi invece è rimasto a casa. In questo modo abbiamo una prima idea se e quali siano i parametri selettivi al pagaierometro (Tabella 5).

Maschi pagaierg	Junior selezionati (19)	Junior non selezionati (23)	
Peso	78,1 + 6,0	75,3 + 6,8	3,7% P<0,09
Vo2max	62,3 + 3,4	63,7 + 4,8	2,2% p<0,14
Vo2max/kg	4856 + 419	4779 + 422	-1,6% p<0,28
VAM	25,7 + 1,0	26,2 + 0,8	-1,9% P<0,05

Tabella 5

Come vediamo a parità di Vo2max/kg, la VAM calcolata dal Vo2max sul pagaierometro risulta essere il parametro selettivo più importante. Tale differenza in termini di potenza corrisponde a circa il 5%.

Per terminare la nostra analisi sui dati che si ricavano dal pagaierometro, riportiamo in

Tabella 6 i dati della categoria ragazzi e soprattutto la confrontiamo con quella di tutti gli juniores, dove notiamo che oltre la differenza di peso di circa 6 kg che innesca un vo2max assoluto più elevato, è visibile in questi un miglioramento della velocità alla VAM di circa 5" sul 1000.



Ragazzi pagaierg	Rag. 2006 (11)	Rag. 2007 (12)	Rag. 2008 (12)	Ragazzi Tutti (35)	Junior Tutti (42)
Peso	69,6 + 6,1	72,6 + 7,3	69,3 + 6	70,5 + 6,4	76,6 + 6,5
Vo2max	65,3 + 3,4	60,5 + 4,5	60,8 + 5,3	62,1 + 4,9	63,0 + 4,8
Vo2max/kg	4537 + 315	4386 + 519	4191 + 262	4367 + 399	4814 + 417
VAM				26,5 + 0,9	26,0 + 0,9

Tabella 6

Anche le femmine hanno seguito lo stesso criterio di selezione, fermo restando che andrebbe anticipata di almeno un anno la prima analisi, vista la loro precocità di crescita rispetto ai loro coetanei maschi. Abbiamo volutamente separato le ragazze non in funzione dell'età ma in funzione della loro o meno partecipazione al campionato internazionale di categoria.

Dalla Tabella 7 notiamo che l'unica differenza sostanziale tra le ragazze selezionate e le juniores è nel peso, dovuto chiaramente alla definizione delle curve femminili ad opera del sistema ormonale, che fa aumentare in maniera fisiologica la massa grassa. La prestazione anche della VAM è lievemente

migliora ma non significativa da un punto di vista statistico. Quindi possiamo dire che è normale ottenere le stesse prestazioni da una ragazza o da una juniores in questo periodo.

Sappiamo anche che nelle gare nazionali la categoria ragazze spesso fa meglio delle juniores, ma noi dobbiamo considerare che è il periodo più difficile per le femmine, dato gli aumenti fisiologici di grasso, che avvengono proprio a 16 -17 anni, quindi assistiamo a modesti miglioramenti ed un ristagno di prestazione nella categoria junior. Superata questa fase critica assistiamo intorno ai 18-20 anni ad una ripresa di prestazione se la ragazza non ha smesso per frustrazione.

Femmine pagaierg	Juniores selez (8)	Cat ragazze selez (7)	Cat Ragazze non selez (11)
Peso	65,5 + 7,8	60,9 + 4,7	60,5 + 4,9
Vo2max	54,0 + 4,8	54,3 + 4,3	49,0 + 3,4
Vo2max/kg	3504 + 114	3292 + 223	2957 + 276
VAM	28,7 + 0,4	29,3 + 1,1	31,9 + 1,5

Tabella 7

I dati fisiologici selettivi per le femmine possono essere visti quindi in età molto precoce (14-15 anni) e quindi puntare ad un mantenimento della prestazione in età adolescenziale, avendo già chiaro che ci sono delle possibilità prestative fisiologiche buone che, se accompagnate da un corretto miglioramento della tecnica e del costo energetico e dal corretto uso di una pagaia adatta alle caratteristiche muscolari della ragazza, possano esaltare le sue possibilità di prestazione.

Concentriamoci adesso con i test effettuati in barca nei 4 anni. La Tabella 8 ci indica come nel corso degli anni le caratteristiche fisiologiche degli juniores partecipanti al campionato internazionale di categoria non siano mutate, anche se il valore medio degli juniores negli ultimi due anni risulta migliore dati gli ottimi risultati ottenuti in campo internazionale (medaglie ai campionati mondiali ed europei). Come notiamo i dati del Vo2max assoluto e relativo, non presentano differenze particolari.



Juniore Maschi barca	2005 (10)	2006 (9)	2007 (8)	2008 (6)
Peso	76.7 + 7	76,3 + 7	80,4 + 3	78,3 + 6
Vo2max	63.1 + 4,3	63.0 + 4,4	60,5 + 2,8	61,8 + 3,2
Vo2max/kg	4826 + 417	4788 + 300	4858 + 202	4844 + 251
VAM	25.2 + 0.6	25.3 + 0.5	25.2 + 0.6	25,1 + 0.6
V 3mM	27.0 + 0.4	26.8 + 0.7	26,8 + 0.5	27.0 + 0.6

Tabella 8

Se invece guardiamo il Grafico 8, che riporta i Costi energetici alle diverse velocità, notiamo che i gruppi degli ultimi due

anni presentano un netto miglioramento alle velocità superiori alla VAM e vicino alle velocità di gara.

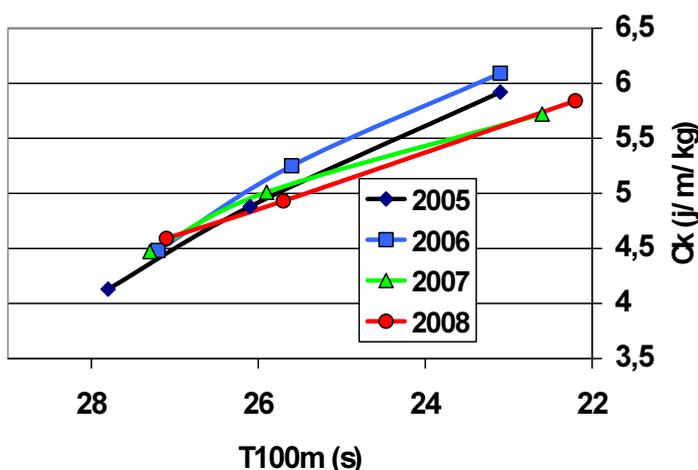


Grafico 8. Andamento Ck degli juniores selezionati nei diversi anni per il campionato internazionale di categoria.

Inoltre nella Tabella 9 mostriamo i confronti tra maschi e femmine che hanno partecipato al campionato internazionale di categoria.

meno 10 ml/min/kg di Vo2max relativo rispetto ai maschi e la differenza tra la VAM e la soglia anaerobica media (a 3mM) è molto inferiore per le donne rispetto ai maschi.

Come si può notare le femmine hanno in

Barca	Maschi selezionati(31)	Femmine selezionate (19)
Peso	77.8 + 5.9	65.6 + 7
Vo2max	62.4 + 3,9	52.1 + 4.4
Vo2max/kg	4842 + 301	3400 + 299
VAM	25.29 + 0.57	28.27 + 0.56
V 3mM	26.9 + 0.5	29.2 + 0.6

Tabella 9

Analisi longitudinale del Vo2max e del costo energetico degli juniores

Nel corso di questi 4 anni di lavoro siamo riusciti ad effettuare delle prove a distanza di un anno per gli stessi soggetti, convocati sia come 1° anno juniores che come 2° anno. I soggetti (maschi e femmine) che hanno ripetuto la prova in barca a distanza di un anno sono 13. Abbiamo poi qualche caso interes-

sante che ha svolto questo controllo anche 3-4 volte a distanza quindi di 3-4 anni, che non fa statistica ma che ci apre gli occhi sulle variazioni di questi due parametri così importanti.

Iniziamo con i 13 casi ritestati a distanza di un anno (Tabella 10).

	Base	1 anno dopo	Diff	P<
Peso	72,5 + 9,2	73,7 + 8,1	1,7%	0,08
Vo2max	4185 + 776	4285 + 733	2,4%	0,20
Vo2max/kg	57,5 + 5,7	58,0 + 6,4	0,8%	0,35
VAM	26,69 + 1,5	26,51 + 1,6	-0,7%	0,20
V 3mM	27,84 + 1,2	27,93 + 1,3	0,6%	0,35

Tabella 10

Dai primi dati appare chiaro che il Vo2max è rimasto completamente fermo dall'anno precedente, e questo ci conferma che questo dato metabolico è già fisso a questa età per soggetti che hanno già anni di barca alle spalle. E' interessante notare che mentre il valore

alle 3 mM rimane praticamente uguale invece già la VAM presenta dei miglioramenti che evidentemente sono da attribuire soprattutto alla diminuzione del costo energetico a quelle velocità. Se guardiamo il Grafico 9 che riassume il Ck tutto ci appare più chiaro.

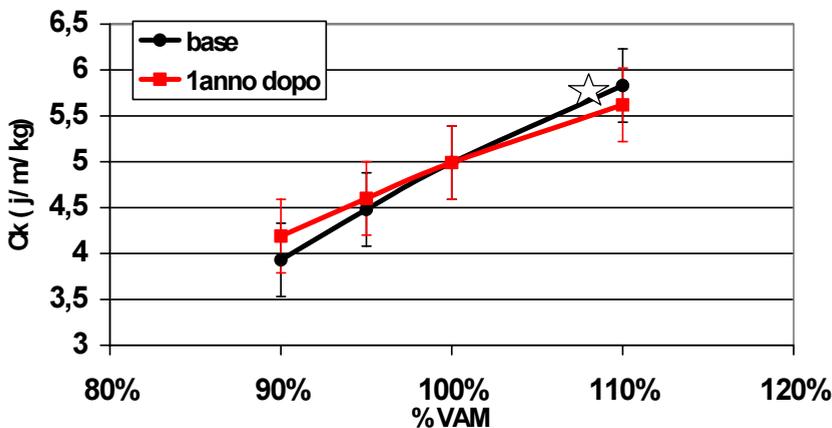


Grafico 9. Confronto del Ck a distanza di un anno degli stessi soggetti.

Il grafico ci mostra come nell'arco di un anno i nostri giovani kayaker perdono qualità alle velocità di soglia o inferiori, mentre alla VAM il Ck risulta praticamente identico all'anno prima e all'approssimarsi delle velocità gara da 1000 risulta nettamente migliorato. E' que-

sto miglioramento che consente il miglioramento del tempo sui 1000 m riscontrabile in circa 3-5" inferiore da un anno all'altro, non certo il miglioramento della Vo2max che invece è ormai predeterminato e potrà essere migliorato solo con l'emodoping in età adulta!



A questo punto non è contrastante notare che nel test di Mader (1986) non notiamo delle variazioni sostanziali come vediamo dal Grafico 10, ne quindi la famigerata soglia anaerobica che si situa intorno alle 2,5-3 mM (vedi lavoro in press sulla soglia anaerobica del kayaker da parte degli stessi autori). E' evidente che una esasperata ricer-

ca del miglioramento a quelle velocità risulta essere assolutamente non attinente al miglioramento a velocità gara, che invece sembra avere più rapporti con il miglioramento della VAM e quindi del costo energetico a quella velocità in quanto l'altro parametro che determina la VAM, il vo_{2max} , non si modifica più.

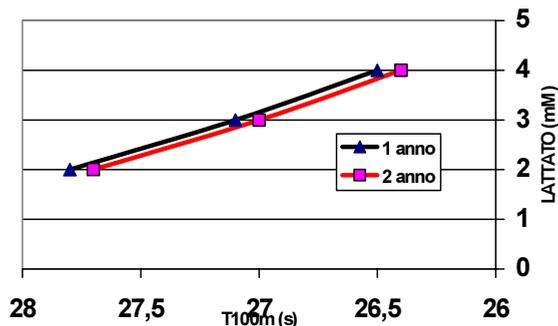


Grafico 10 . Confronto Mader a distanza di un anno degli juniores selezionati per il campionato internazionale di categoria.

Qualche caso particolare

Abbiamo avuto la fortuna nel corso di questi anni di poter raccogliere anche qualche dato particolare che ci consente di amplificare le nostre riflessioni in questo campo. Vediamo singolarmente tre casi,

A-B-C.

Soggetto A. Maschio, che è stato convocato anche come 2 anno ragazzo e quindi è stato sottoposto a 3 test in barca a distanza di una anno uno dall'altro (Grafico 11).

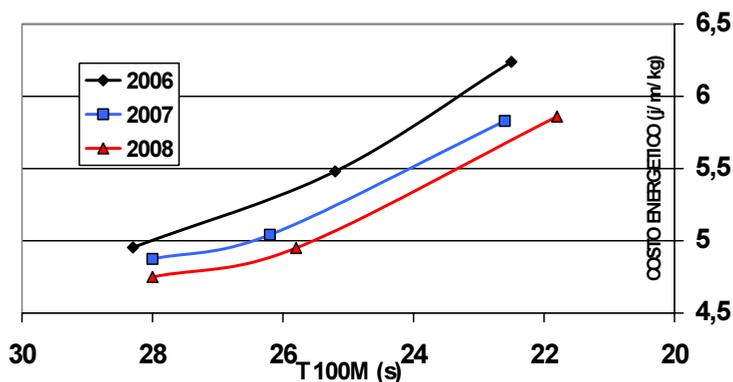


Grafico 11. Soggetto A confronto Ck in barca in 3 anni dal 2° anno ragazzi al 2° anno junior.

Il suo Vo₂max è passato da 5395 ml/min del 2006 agli attuali 5100 ml/min del 2008, quindi con una diminuzione del 5%, con un aumento di peso di 2 kg in due anni. Questo identifica che vi è stato comunque un calo del Vo₂max relativo al peso oltre che assoluto. Attualmente questa diminuzione non presenta

alcun evento negativo negli aspetti prestativi del ragazzo perché i suoi tempi nella gara del 1000 m sono diminuiti di circa 8" in 2 anni. Ciò come si vede dal grafico va attribuito esclusivamente al miglioramento del Ck, che presenta dei notevoli miglioramenti soprattutto alle velocità vicino alla gara (22-23").

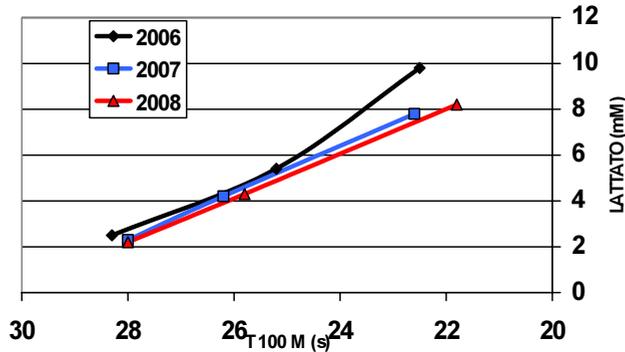


Grafico 12. Soggetto A andamento del test di Mader nell'arco di tre anni.

Se invece ci basiamo solo sulla valutazione metabolica del test di Mader notiamo che non si vedono variazioni sostanziali (Grafico 12) fino alle 4 mM, zona in cui è situata la soglia anaerobica, quindi questa valutazione non ci consente grandi comprensioni dei miglioramenti, ma ci aiuta prevalentemente per identificare le zone di allenamento, che comunque debbono assumere una importanza inferiore visto che ciò che determina la prestazione è il costo energetico a ritmi gara.

Soggetto B. Un altro caso molto interessante riguarda una femmina che è stata seguita dal 2° anno ragazza ed ha fatto quindi parte delle nazionali ai campionati europei e mondiali per 3 anni e quest'anno si è resa disponibile ad essere valutata anche se è al 1° anno U23; anche quest'anno era in nazionale U.23. Quindi abbiamo 4 anni di registrazione (Tabella 11).

Il Vo₂max nel corso di questi 4 anni è rimasto fisso a 48-49 ml/min/kg.

	3mM	VAM	Vo ₂ max	Peso
2005	29,2	28.58	3713	78
2006	29,4	28.08	3648	77
2007	28,5	28.18	3724	76
2008	29,1	28.51	3648	76

Tabella 11

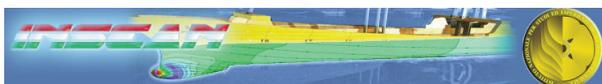
La tabella ci fa notare come nel primo anno il miglioramento sia sensibile sulla VAM mentre il dato della soglia rimane allo stesso livello dell'anno precedente; l'anno dopo invece la soglia migliora mentre la VAM rimane fissa. In questo ultimo anno, complice anche la maturità

scolastica, la kayaker appare peggiorata in entrambe le caratteristiche tanto da tornare ai valori di 4 anni fa. Naturalmente questo risulta essere totalmente indipendente dalle variazioni del Vo₂max. Nel Grafico 13, vediamo come varia il costo energetico alle diverse velocità.



Insieme per Vincere

Main Sponsor



ITALIANA
assicurazioni



Sponsor Tecnico

CarbolineXX.it



Partner Ufficiale



Media Partner

ATLETICOM.IT

Marketing Partner



www.federcanoa.it





Insieme per Vincere

Main Sponsor



ITALIANA
assicurazioni



Sponsor Tecnico

CarbolineXX.it



Partner Ufficiale



Media Partner

ATLETICOM.IT

Marketing Partner



www.federcanoa.it



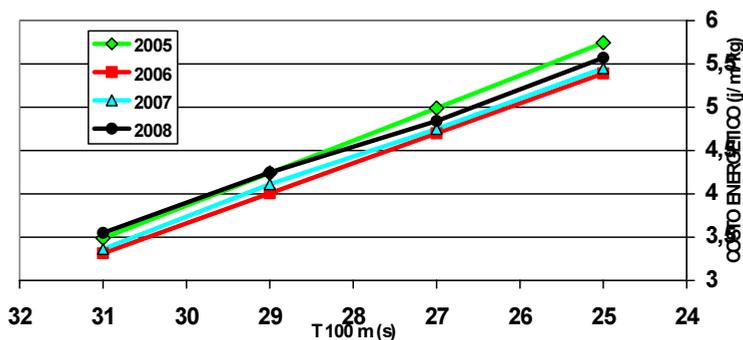


Grafico 13. Soggetto B femmina confronto Ck in barca nei 4 anni da 2° anno ragazza a 1° anno U.23.

Notiamo come dal 2005 al 2006 il Ck sia nettamente migliorato a tutte le velocità, mentre nel 2007 non si nota nessuna variazione particolare, ricalcando i valori dell'anno precedente. Interessante notare che invece nel 2008 vi sia un lieve regresso del Ck a tutte le velocità in particolare modo a quelle intorno alla soglia anaerobica. In pratica esse sono ritornate uguali a 4 anni fa mentre quelle a VAM e velocità gara hanno perso pochissimo, tanto che i tempi registrati sono lievemente peggiori di quelli dello scorso anno.

Soggetto C. E' l'ultimo caso che vogliamo riportare riguarda un giovane kayaker che nel 2005, era 1° anno ragazzo, vogava da solo 2 anni ma già mostrava delle buone doti. Lo abbiamo sottoposto ad entrambi i test del consu-

mo di ossigeno e pagaierometro, dove mostrava un valore di 71 ml/min/kg, in barca invece raggiungeva solamente 59 ml/min/kg, perché evidentemente non riusciva ancora ad attivare, per motivi tecnici, tutta la muscolatura che altresì riusciva sfruttare molto bene all'ergometro.

Dopo 4 anni al 2° anno juniores, convocato per gli europei di categoria, è stato nuovamente sottoposto ad entrambi i test e mostrava 68 ml/min/kg sia al pagaierometro che in barca.

Questo ci dimostra come possiamo predire al pagaierometro il Vo₂max di un soggetto giovane anche se poi per poter trasferire un Vo₂max simile in barca servono almeno 3-4 anni di attività svolta con una buona frequenza di allenamenti (Forbes-Chilibeck, 2007). Altresì notiamo (Grafico 14) che il Ck è migliorato tanto da consentire, con lo stesso costo energetico di sviluppare un tempo di 13" inferiore sui 1000 metri.

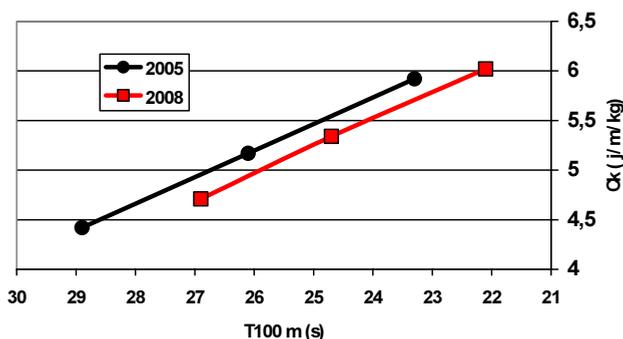


Grafico 14. Soggetto C confronto Ck in barca da 1° anno ragazzi a 2° anno junior.



CONCLUSIONI

- In termini molto sintetici, possiamo concludere questi 4 anni di lavoro con le seguenti osservazioni:
- il Vo₂max relativo può essere determinato intorno ai 15-16 anni, poi dobbiamo controllare che aumenti solo il VO₂ assoluto per effetto dell'aumento di peso. Per le femmine tale rilevazione deve essere anticipata di almeno 1 anno.
- il VO₂max rilevato in barca è fortemente correlato con il Vo₂max rilevato al pagaierometro, e questo ci consente di poter effettuare la sua determinazione in maniera estensiva già nel 2° anno della categoria ragazzi.
- il kayaker maschio di livello deve avere un Vo₂max relativo comunque superiore ai 60 ml/min/kg mentre le femmine devono avere un valore superiore ai 50 ml/min/kg.
- il Vo₂max da solo non consente la selezione del talento tranne che parzialmente nelle femmine, perché essa va legata al Costo energetico in kayak, che deve essere monitorato direttamente sulla barca.
- il pagaierometro non ci dà valori di costo energetico sufficientemente correlati a quello della barca, mentre è in grado di farci identificare la VAM del soggetto che è molto simile a quella che può ottenere in barca.
- l'effettuazione del test sul Ck in barca è decisivo quindi per stimare le variazioni di qualità tecnica

del kayaker negli anni soprattutto a velocità gara. deve essere verificato se il soggetto è in grado di produrre lo stesso Vo₂max in barca rispetto ad una condizione stabile come il pagaierometro, in caso contrario il problema è di natura tecnica o dipende dai pochi anni di attività in barca.

- al pagaierometro si può sviluppare un test sui 2000 metri massimale che è molto correlato al tempo che si può ottenere in barca.
- la VAM misurata al pagaierometro con il VO₂ ed il Ck risulta molto correlata alla VAM misurata con lo stesso sistema in barca e questo ci consente di utilizzare il dato del pagaierometro anche per costruire delle tabelle di allenamento per la barca.
- la VAM è molto correlata al test di 2000 max al pagaierometro e risulta essere di 0,5" a 100m superiore del tempo ottenuto sul 2000 max.

Continuare a parlare di miglioramenti fisiologici (ad esempio di potenza aerobica) è quindi fuorviante, in quanto al centro della scelta dei mezzi e metodi di allenamento sempre e comunque va posto il modello tecnico della prestazione, che comprende velocità frequenza colpi e forza applicata e rendimento meccanico (come ad esempio lo scivolamento della barca nelle sue tre fasi del colpo).

Questi debbono essere i soggetti principali dell'allenamento, l'aspetto fisiologico è secondario rispetto a queste scelte.

BIBLIOGRAFIA

Astrand P., Rodhal K. (1970) Text book of work physiology, Ed McGraw-Hill, New York. (traduzione italiana: Fisiologia, Edi Ermes, Milano, 1984).

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

Billat V. (2001) Il contributo della scienza all'allenamento sportivo, SdS, 53: 34-42, 1° parte.

Billat V. (2002) Il contributo della scienza all'allenamento sportivo, SdS, 54: 13-19, 2° parte.

Colli R., Faccini P., Schermi C., Introini E., Dal Monte A. (1990) Valutazione funzionale e allenamento del canoista. SdS, 18: 26-37.

Colli R., Faccini P., Schermi C., Introini E., Dal

Monte A. (1991) L'allenamento del canoista. SdS, 21: 35-40, 1° parte; 22: 40-47, 2° parte.

Colli R., Introini E. (2006) Dall'allenamento fisiologico all'allenamento tecnico: il ruolo fondamentale del costo energetico, Nuova Canoa Ricerca, 61-62: 3-16.

Colli R., Introini E., Buglione A. (2006) Taratura e parametrizzazione dei tempi del Concept 2 adattato a pagaierometro, Aprile, Canoa Kayak on-line, www.federcanoaitalia.it.

Dal Monte A., Leonardi L.M. (1975) Sulla specificità della valutazione funzionale negli atleti: esperienze sui canoisti, Medicina dello sport, 28: 213-219.

di Prampero P.E. (1987) La locomozione in acqua, aria e terra: fatti e teorie, Edi Ermes, Milano.



Forbes S.C., Chilibeck P.D.(2007) Comparison of a kayaking ergometer protocol with an arm crank protocol for evaluating peak oxygen consumption. *J Strength Cond Res.*, Nov, 21(4): 1282-1285.

Kekes A., Szabo F. (1986) Analysis of biochemical, gas-exchange and biomechanical parameters in elite woman kayakers, International symposium on adaptive mechanisms of muscle, Luglio, Szeged.

La Gala F., Colli R., Intorini E. (2007) Dati personali non pubblicati.

Mader A., Heck H. (1986) A Theory of the metabolic origin of anaerobic threshold, *Int.J.Sports Med.*, 7: 45-65.

Van Someren, (2000) Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry, *Int J Sports Med*, Apr, 21(3): 200-204.

Van Someren, Oliver (2002) The efficacy of ergometry determined heart rates for flatwater kayak training, *Int J Sports Med*, Jan, 23(1): 28-32.

Roberto Colli

Insegna metodologia dell'allenamento presso il Corso di laurea in Scienze Motorie di Tor Vergata. Metodologo dell'allenamento per la FIP di cui è responsabile per l'attività giovanile. Direttore didattico dei corsi di preparatore fisico del basket per la FIP, personal trainer per la FIPCF e dei tecnici di 3 livello del ciclismo per la FCI. Consulente per la metodologia dell'allenamento per la FCI. Responsabile per il coordinamento della ricerca tra la FICK e il laboratorio C. Bosco del corso di laurea in Scienze Motorie di Tor Vergata. Componente del comitato tecnico-scientifico della FICK.

Elisabetta Intorini

Allenatrice FICK dal 1986. Allenatrice IV livello Europeo dal 2004. Dal 2005 coordinatrice settore Ragazzi-Junior e Maratona per la FICK. Allenatrice societaria, dal 1986-1991 CKC Milano, dal 1991-1997 Mariner CC Roma, dal 1997-1999 Canottieri Sabaudia, dal 2000-2007 Circolo Canottieri Aniene Roma. Come atleta ha vinto 2 Campionati Mondiali di Maratona nel 2002 e 2004, 1 Campionato Europeo di Maratona nel 2001 e oltre 40 titoli Italiani. Ha partecipato alle Olimpiadi di Mosca 1980 e a 15 Campionati del Mondo.

Antonio Buglione

Laurea Specialistica in Scienze e Tecniche dello Sport. 3° anno di dottorato presso la Facoltà di Medicina dell'Università di Tor vergata, dove svolge attività di collaboratore borsista dell'Human Performance and Training Lab C.Bosco, sull'analisi dei costi energetici dei diversi sport e la loro allenabilità attraverso sistemi che ricalchino i parametri gara.

Vito Azzone

Laurea Specialistica in Scienze e Tecniche dello Sport. 3° anno di dottorato presso la Facoltà di Medicina dell'Università di Tor vergata, dove svolge attività di collaboratore dell'Human Performance and Training Lab C.Bosco, sui sistemi di allenamento negli sport di squadra, con particolare riferimento alla forza e ai sistemi metabolici.

Michele Paternoster

Laureando in Scienze e Tecniche dello Sport presso il corso di Laurea della facoltà di Medicina dell'Università di Tor Vergata. Collaboratore volontario presso Human Performance and Training Lab C.Bosco, dove si occupa di metodiche di allenamento con particolare riferimento ai sistemi intermittenti.



Marco Guazzini, Massimiliano Sizzi

CANOA POLO: DAL MODELLO DI PRESTAZIONE FUNZIONALE FISILOGICO ALL'ORGANIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO

ABSTRACT

Gli autori partendo da una ricerca sul modello di prestazione fisiologico in giocatori di canoa polo di serie A, rilevano che lo sforzo prevalente sia di tipo intermittente. La natura dello sforzo di tipo intermittente, permette di limitare l'accumulo di lattato, metabolita prodotto in quantità elevata, quando invece il lavoro è di tipo continuo e oltre 1' di durata. Altri risultati della ricerca, come l'alta percentuale della FC media rispetto alla FC max (90% circa), in tutti i ruoli esaminati ed il raggiungimento in ogni partita della FC max, mostrano che l'utilizzo del meccanismo aerobico, avvenga ad intensità elevate, di potenza aerobica o addirittura di VAM (velocità aerobica massima).

Sulla base di queste considerazioni, viene suggerita una organizzazione dell'allenamento a tre cicli di allenamento, che permettono, rispetto al ciclo annuale, la ripetizione più frequente di esercitazioni a

carattere speciale e di gara, condizione necessaria per gli sport a grossa componente tecnico-tattica come la canoa polo. I primi due macrocicli hanno una durata di circa 18 settimane, il terzo (di recupero) di 13 settimane circa. L'elevata componente tecnico-tattica dello sport della canoa polo, orienta l'organizzazione dell'allenamento verso una scelta di costante associazione fra le esercitazioni tecniche e tattiche e quelle di tipo metabolico.

I metodi di allenamento proposti sono, in prevalenza, di tipo intermittente, che rispetto al lavoro continuo, presenta le caratteristiche di essere più specifico, comprende dal punto di vista biomeccanico, le fasi di accelerazione e decelerazione, e permette di trascorrere un tempo maggiore a velocità VAM, stimolo funzionale più intenso per lo sviluppo della potenza aerobica, qualità fondamentale del canoista polo.

INTRODUZIONE

Per **modello di prestazione** intendiamo l'insieme dei fattori che hanno influenza diretta o indiretta sulla prestazione sportiva e il tipo di relazioni che intercorrono fra questi fattori.

La costruzione di modelli nello sport, o modellazione, permette di mettere in risalto i fattori di importanza fondamentale per l'organizzazione del processo di allenamento (Guazzini, 2004).

Un modello, rispetto ad un quadro o schema di riferimento, tende ad organizzare nel modo

più logico possibile, gli elementi che lo costituiscono, rappresentando quindi una "generalizzazione delle conoscenze empiriche" (Platonov, 1997).

L'oggetto della modellazione può essere composto da diversi fattori quali principalmente, l'attività di gara, la preparazione, le caratteristiche morfo-funzionali dell'atleta.

I modelli usati nello sport, in molti casi originano dalla pedagogia e considerano un insieme di fattori o variabili, in relazione con la presta-



zione, fra i quali possiamo elencare quelli di previsione (competenza, preparazione, esperienza dell'allenatore, caratteristiche dell'atleta), quelli di contesto (risorse materiali ed umane), quelli di programma (pre-intervento), quelli di processo (allenamento), quelli di prodotto come la valutazione della forma fisica, della tecnica, della tattica, o della prestazione (Roi & coll., 2001).

I modelli dello sport, possono essere espressi in varie forme quale quella **numerica**, utilizzando determinate unità di misurazione, quella **simbolica**, utilizzando simboli convenzionali (stenografici) per descrivere determinati fenomeni, quella **matematica**, per esprimere rapporti quantitativi tra i diversi parametri dell'attività sportiva, e quella **grafica**, per esprimere in maniera chiara i concetti base dell'organizzazione dell'allenamento (Verchoshanskij, 2001b).

Secondo Platonov (1997) nello sport vengono usati numerosi gruppi di modelli, fra cui acquista particolare rilievo quello dell'attività di gara, costruito individuando le caratteristiche di gara più significative di una determinata disciplina sportiva.

In letteratura scientifica non esistono studi completi sul modello di prestazione fisiologico della canoa polo. Per Arganese (1995) il giocatore di Canoa-Polo deve possedere una "discreta capacità aerobica, un'ottima capacità esplosiva ed un altrettanto ottima resistenza allo sprint".

Guazzini (2000) ha definito la Canoa-Polo:

sport di situazione, aerobico-anaerobico alternato, disciplina "Open Skill", cioè con adattamento di tattiche ottimali a situazioni mutevoli. La tecnica, nella canoa polo ha come obiettivi principali, la precisione ed efficacia del movimento, l'anticipazione dell'azione avversaria ed il raggiungimento di grosse accelerazioni in tempi brevi, strettamente connessa con la tattica insieme alla quale viene allenata. Inoltre rivestono importanza primaria: le capacità tecnico-tattiche individuali e di squadra (schemi) con e senza la palla (abilità di manovra, eskimo); la tecnica con la palla e tattica individuale e di squadra, che vengono associati a tutti i tipi di allenamento delle qualità fisiologiche.

Sangiorgio-Vastola (2008), infine in un studio sul modello di prestazione ancora in corso, hanno analizzato 3 partite delle squadre nazionali maschile e femminile, rilevando che i metri percorsi dai giocatori in questione (punta e centrale) sono intorno ai 900/1000. Dallo stesso studio, si ricava dai dati presentati, che la frequenza cardiaca media della partita è circa 87/90% della Fc max raggiunta.

L'obiettivo della ricerca è identificare il modello di prestazione del giocatore di canoa polo, a livello funzionale-fisiologico, definire la tipologia degli sforzi prodotti (tipo intermittente o continuo), e gli aspetti metabolici (lattacidi, alattacidi). Una volta individuati tali aspetti, saranno indicati i mezzi corretti ed efficaci, nella forma e nei tempi, per lavorare sullo sviluppo di tali capacità.

OSSERVAZIONE E RACCOLTA DATI

In una prima fase di studio sul modello funzionale, sono state registrate alcune partite di Canoa Polo di alto livello durante le finali di Coppa Campioni, svolte a Bologna nel mese di Settembre 2007. Dallo scoring si evidenzia che in atleti evoluti, l'intercambiabilità dei ruoli sia in difesa che in attacco,

così come l'estrema variabilità delle tattiche adottate nell'arco della partita, è tale da rendere poco significativo uno studio analitico che quantifichi il numero e la tipologia delle azioni compiute dai giocatori per singolo ruolo. In maniera sintetica abbiamo rilevato che, per esempio, lo schema di difesa "4 a



saltare” attuato abitualmente dai giocatori olandesi è uno schema difensivo dove non esistono ruoli definiti, oppure in una fase di gioco a uomo, il portiere non si distingue per mansioni particolari in quanto è un giocatore come tutti gli altri.

Queste considerazioni iniziali, fornite dall’analisi del materiale audiovisivo saranno poi confermate dagli studi effettuati sul campo dove, le rilevazioni dei parametri fisiologici dei vari giocatori distinti per ruoli non evidenzieranno grosse differenze.

Nella seconda fase di studio, dedicata all’analisi del modello fisiologico, abbiamo rilevato l’andamento della frequenza cardiaca, con l’utilizzo del cardiofrequenzimetro “Polar S 610i” dotato di memoria, in quattro giocatori di serie A di età diverse e in ruoli diversi, in varie partite amichevoli. Per verificare la FC max, in ogni giocatore è stato eseguito, successivamente, un test di tipo incrementale, i cui risultati ci hanno dimostrato che in partita viene raggiunta la FC max. La

stessa FC max, è servita per definire la percentuale di intensità media (FC) di lavoro durante le fasi di gioco. Nelle prime due partite, abbiamo associato al rilevamento della frequenza cardiaca un’analisi delle fasi di gioco attraverso l’uso di una videocamera che ci ha consentito di interpretare al meglio i dati del cardiofrequenzimetro rapportandoli al comportamento effettivo del giocatore nelle varie azioni nell’arco dell’intera partita.

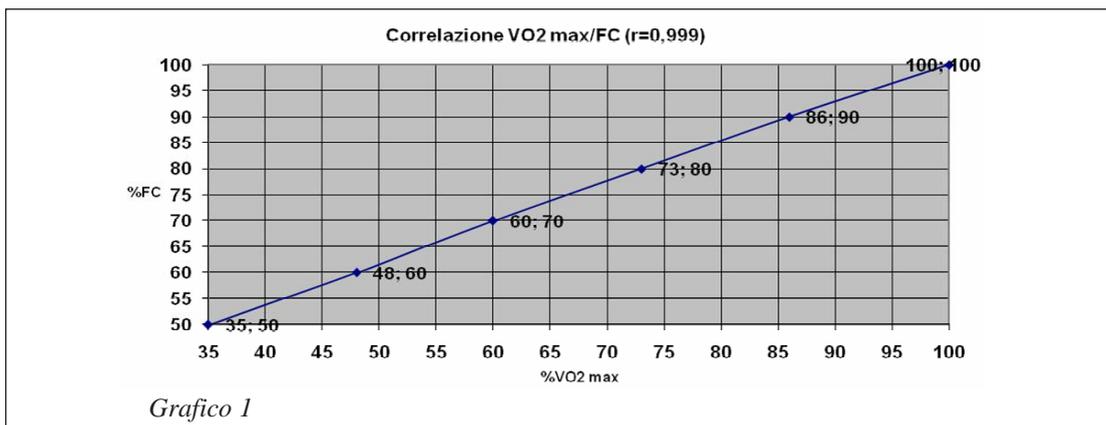
Parallelamente alla frequenza cardiaca abbiamo proceduto ad analizzare per ogni singolo ruolo, i metri effettivi percorsi sul campo durante i venti minuti di gioco attraverso l’uso di un GPS (Garmin Forerunner 201).

Inoltre per verificare il livello di lattato (misuratore di lattato: “Pro lactate-Arkray”), in due giocatori, sono state riprodotte e misurate in allenamento, azioni particolarmente intense come nel caso di un gioco serrato che superi la durata di due minuti, o come nel caso di una fase di pressing difensivo con contropiede dopo recupero del pallone.

ANALISI ED INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

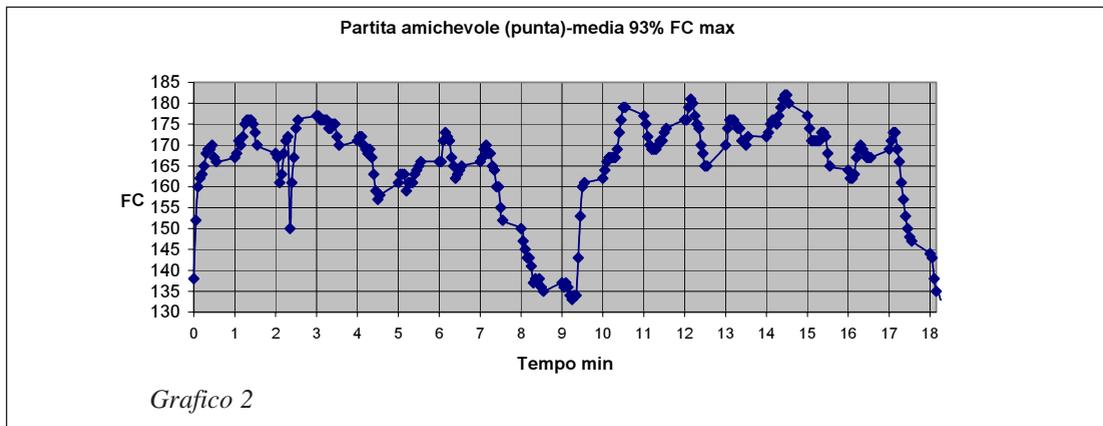
Riportiamo di seguito, l’andamento dettagliato della frequenza cardiaca rilevata per ogni singolo giocatore per ruolo; la FC media in percentuale rispetto alla FC max.; la per-

centuale del massimo consumo di ossigeno calcolata con metodo indiretto, secondo la relazione evidenziata nel Grafico 1 seguente ($r=0,999$):

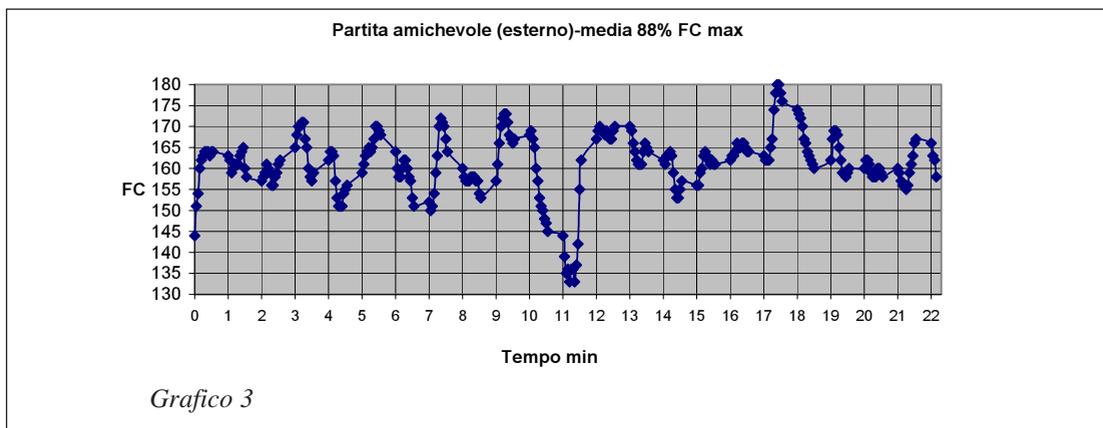




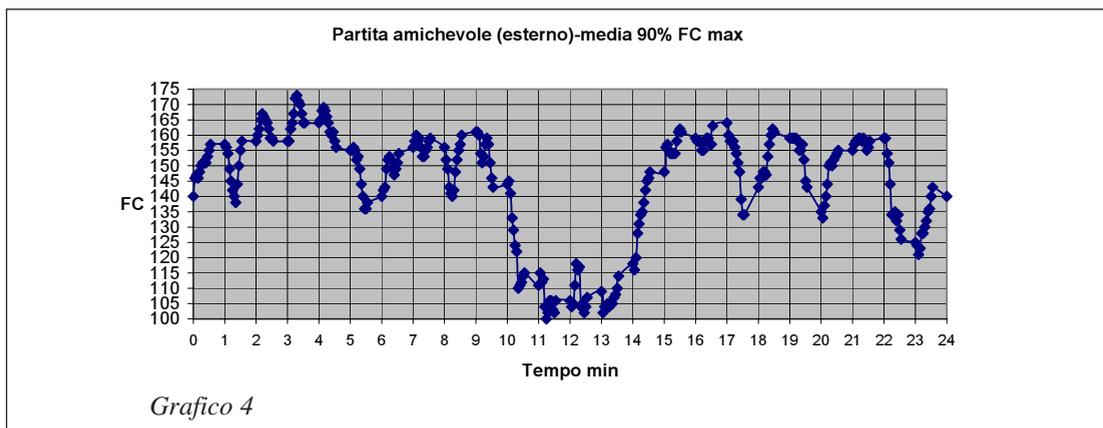
Nel ruolo di “punta”, la media è stata 93% della Fc max (90% VO2 max), raggiunta nella stessa partita (182). La Fc non è mai scesa sotto 88% Fc max (84% VO2 max). (Grafico 2).



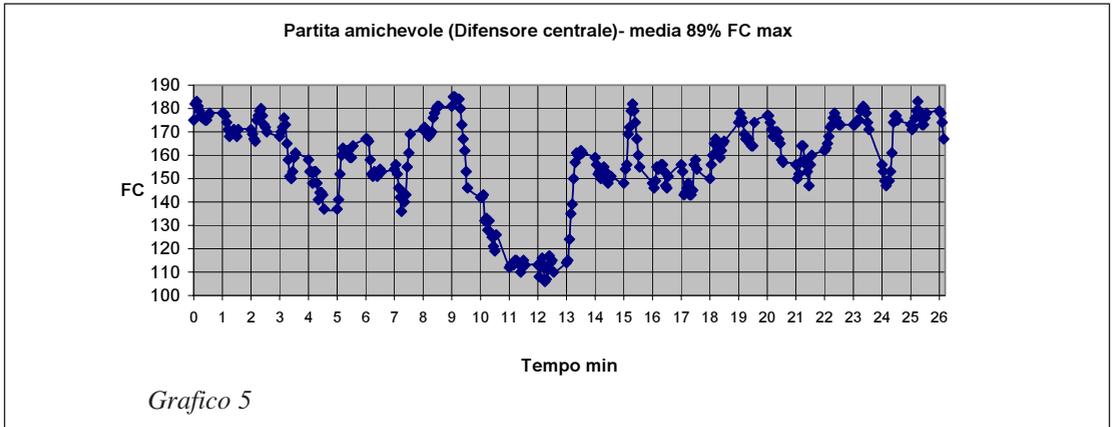
Nel ruolo di esterno, la media è stata 88% della Fc max (84% VO2 max) (Grafico 3).



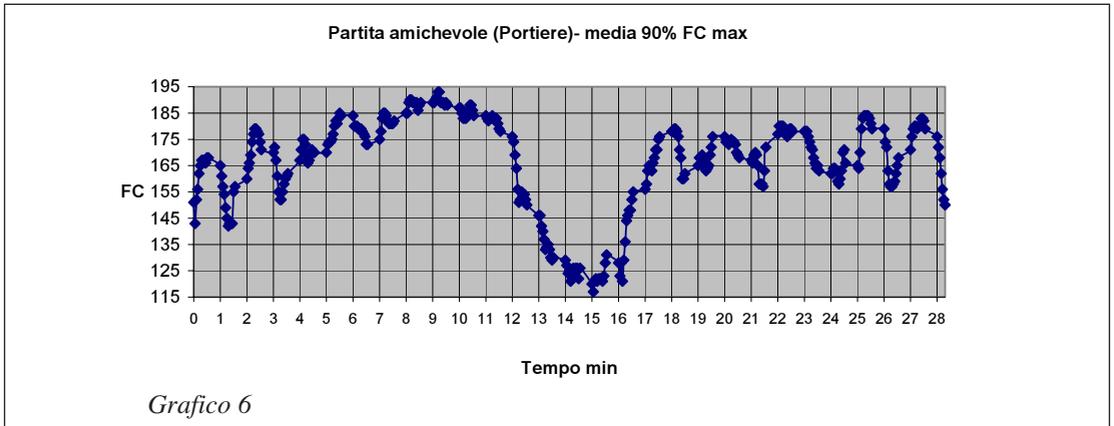
Altro esempio di esterno, la media è stata del 90% della FC max (86% Vo2max.) (Grafico 4).



Il difensore centrale ha registrato una media del 89% della Fc max (85% Vo2max.) (Grafico 5).

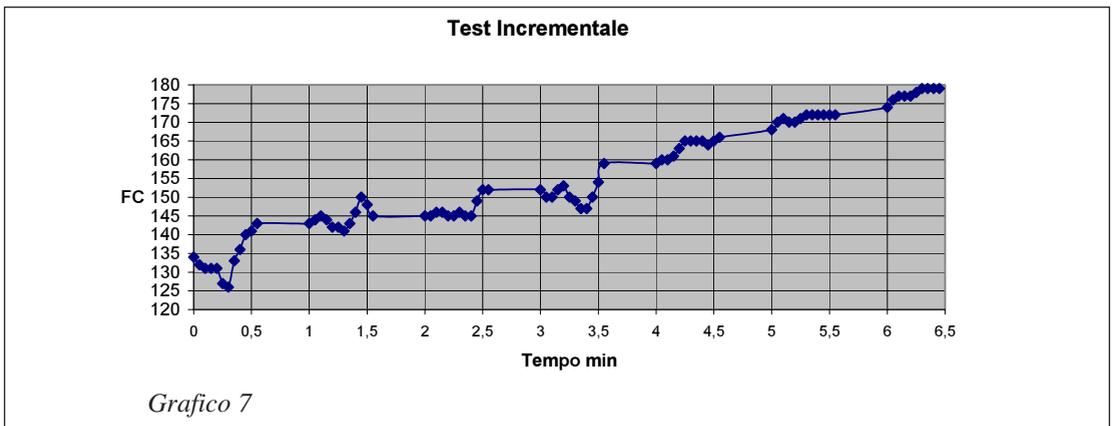


Il portiere ha registrato una media del 90% della FC max. (86% Vo2max.) (Grafico 6).



Viene inoltre riportato un esempio di test incrementale (Grafico 7), svolto per verificare la FC max, che nel caso specifico, ha avuto una durata di 6'45" (primi 3' a 130-140, poi

incremento ogni minuto), dove la Fc max non ha superato quella ottenuta in partita. Il lattato al termine della prova è stato 9,8 mmol/l.





Per verificare l'effettiva entità dell'impegno metabolico e della funzionalità delle fasi di recupero abbiamo provveduto alla rilevazione dei parametri di lattato ematico, dopo fasi di gioco particolarmente intense in allenamento, essendo molto complesso verificare il lattato in partita.

I risultati ottenuti non hanno evidenziato accumuli di lattato importanti. Di seguito elenchiamo alcuni dei risultati ottenuti nei test:

- Fase "ad uomo", durata 4', lattato 6,4 mmol/l.
- Contropiede, dopo fase "ad uomo" difesa di 2', lattato 7,1 mmol/l.
- Contropiede, dopo fase "ad uomo" attacco di 2', lattato 5,1 mmol/l.

In una prima valutazione dei grafici possiamo immediatamente trarre la prima conclusione più importante ai fini della ricerca: qualunque sia il ruolo rivestito all'interno della stessa partita l'impegno fisiologico è sostanzialmente simile e dipende essenzialmente dalla scelta della tattica di gara più che dalla differenziazione dei ruoli all'interno del campo.

Questo ci permette di affermare che nel corso della preparazione annuale il portiere, a livello condizionale non seguirà un programma diversificato rispetto a una punta di ruolo o ad un difensore centrale.

Anche nella valutazione dei metri percorsi dai giocatori nei vari ruoli non abbiamo constatato una differenza sostanziale se non rispetto ad

una particolare scelta tattica di gara o rispetto ad un particolare andamento della partita. E' innegabile infatti che in una situazione di "difesa schierata" un portiere o un difensore centrale copriranno distanze minori rispetto ad una punta o ad un esterno.

Situazione sicuramente diversa si presenterà in una situazione di partita caratterizzata da continui cambi di fronte o da fasi di gioco a marcatura ad uomo. Più che la distanza totale percorsa, riveste quindi a nostro avviso, grande importanza la lunghezza media degli spazi coperti in ogni spostamento, che è legata esclusivamente al tipo di tattica utilizzata in quel momento.

Le misurazioni da noi effettuate hanno evidenziato che le distanze percorse variavano da un minimo di 440 mt. ad un massimo di 700 mt.

In queste distanze percorse più o meno brevi (pressing, gioco ad uomo, contropiede, ecc.), abbiamo verificato l'alternanza di fasi intense svolte al 93/100% Fc max, con fasi meno intense, mai sotto 80-82% della Fc max.

In questo sforzo di natura intermittente vengono chiamati in causa tutti i meccanismi erogatori di energia, ma in particolare quello aerobico e quello alattacido (CP). Gli impegni di una certa entità e più prolungati, sono però a carico della glicolisi anaerobica, che deve provvedere ad erogare energie per il continuo susseguirsi di allunghi e scatti, spesso senza recuperi adeguati.

Di seguito nella Tabella 1, riportiamo un quadro riepilogativo dei dati raccolti.

Ruolo	Anni	N° partite esaminate	%FC max	Metri percorsi(GPS)	VO2max. (indiretto)	Lattato* Mmol/l
Portiere	18	2	89	614	85	
Difensore centrale	27	1	89	709	85	
Esterno	37	2	89	419	85	5.1
Esterno	29	1	88		84	6.4
Punta	29	3	91	651	87	7.1

* Valori verificati in allenamento, riproducendo azioni particolarmente intense ("gioco ad uomo" di durata variabile di 2'-4', con successivo contropiede)

TABELLA 1 - Schema riassuntivo dei ruoli esaminati (giocatori di serie A Italiana), con i vari parametri funzionali-fisiologici.



CONCLUSIONI DELLA RICERCA

Si evidenzia quindi nella canoa polo, come del resto in tutti gli sport di squadra, un tipo di sforzo di tipo intermittente, dove il meccanismo anaerobico alattacido (creatinfosfato) permette lo svolgimento di azioni particolarmente intense e il meccanismo aerobico garantisce la continua risintesi di tale meccanismo di produzione di energia.

La natura dello sforzo, di tipo intermittente, permette di limitare l'accumulo di lattato (come dimostrano le prove effettuate, non

oltre le 7-8 mmol/l), che viene invece sollecitato in maniera massiccia quando lo sforzo è di tipo continuo e di durata oltre un minuto.

L'elevata percentuale della FC media, rispetto alla FC max, riscontrata in tutti i ruoli esaminati (89-91% FC max), ed il raggiungimento in ogni partita della FC max, dimostrano come l'utilizzo del meccanismo aerobico, si svolga a intensità elevate, di potenza aerobica o addirittura di VAM (velocità aerobica massima, in grado di sollecitare il VO2max).

ORGANIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO

Dai risultati della ricerca sul modello di prestazione e le considerazioni espresse precedentemente, i metodi di allenamento che verranno proposti saranno di tipo intervallato e intermittente.

L'allenamento di tipo intermittente si basa sul principio fisiologico dell'alternanza di sforzi di elevata intensità (100% VAM e oltre), con fasi di recupero attivo o passivo, comunque di modeste intensità (Colli e coll, 1997; Bisciotti, 2004). I brevi recuperi (non oltre 30"), permettono il pagamento di parte (metà) del debito alattacido. Infatti l'allenamento intermittente, permette di allenare a svuotare e riempire i serbatoi di CP (creatinfosfato) componente energetico addetto allo sviluppo di potenze elevate, tramite l'utilizzo del meccanismo aerobico, che risulta potenziato da tale meccanismo di risintesi. Inoltre tale processo permette di limitare l'intervento del meccanismo lattacido (non oltre 8 mmol/l), poiché il lattato prodotto viene metabolizzato e diffuso nelle fibre muscolari veloci (FTF) ad elevata attività glicolitica, durante la fase attiva del lavoro, e nelle fibre lente (STF), durante il recupero (Colli e coll., 2007).

Rispetto al lavoro continuo, il lavoro intermittente presenta le seguenti caratteristiche:

- è più specifico perché rappresenta il tipo di

sforzo principale del canoista polo;

- dal punto di vista biomeccanico, comprende le fasi di accelerazione e decelerazione;
- permette di trascorrere un tempo maggiore a velocità VAM, stimolo funzionale più intenso per lo sviluppo della potenza aerobica, qualità fondamentale del canoista polo.

La caratteristica peculiare dello sport, ad alta componente tecnico-tattica, orienta l'organizzazione dell'allenamento verso una scelta di costante associazione fra le esercitazioni tecnico-tattiche e quelle di tipo metabolico.

I mezzi di allenamento, possono quindi essere così riassunti:

- Resistenza aerobica, metodo intervallato, ripetute di 4'-6', virando intorno a boe distanti circa 50-80 metri, associati ad esercizi tecnici individuali.
- Resistenza aerobica, metodo intermittente (2'lavoro/30"recupero), associati ad esercizi tecnici individuali.
- Potenza aerobica, metodo intervallato, ripetute di 3' circa, su percorsi di circa 35-50 metri associati ad esercizi tecnici individuali o a coppie. La potenza aerobica max, può essere valutata, misurando la massima distanza percorsa in 3x1', rec.30", virando



intorno a 2 boe distanti 35/50 mt.

- Potenza aerobica, metodo intermittente (tipo 1'1/30"r. o 30"1/30"r.), associato ad esercizi tecnici individuali o a coppie.
- Potenza lattacida (durata: 40"-50"), metodo intervallato, associato ad esercizi tecnico-tattici di squadra. La potenza lattacida max, può essere valutata con un test, misurando i metri percorsi su 3x30", recupero 1', su un percorso di circa 10-15 metri con virata.
- Potenza lattacida, metodi intermittenti (tipo 30"1/30"r. o 20"1/20"r.), associato ad esercizi tecnico-tattici di squadra.
- Velocità (durata: 8"-10") e resistenza alla velocità (durata: 15"-25"), metodo intervallato, associato ad esercizi tecnico-tattici individuali o di squadra. La velocità massima può essere valutata con un test specifico sui 35 mt. (lunghezza del campo da gioco).
- Velocità e resistenza alla velocità, metodi intermittenti (10"1/10"r.).
- Esercitazioni di forza, in palestra per incremento dell'efficacia della pagaiata e per il tiro e passaggio. In particolare, le esercitazioni di forza saranno orientate verso uno sviluppo della forza massima e forza veloce. Saranno utilizzati sovraccarichi e

pagaierometro.

- Esercitazioni aerobiche generali, tramite la corsa (ispessimento delle pareti e aumento delle cavità del cuore).

L'organizzazione dell'allenamento, è stata sviluppata con un sistema a tre macrocicli, che permettono, rispetto al ciclo annuale, la ripetizione più frequente di esercitazioni a carattere speciale e di gara, condizione necessaria per gli sport a grossa componente tecnico-tattica come la canoa polo.

I primi due macrocicli hanno una durata di circa 18 settimane, mentre il terzo (di recupero) dura circa 13 settimane. Altre caratteristiche primarie dei primi due macrocicli, sono:

- Periodi di adattamento temporaneo, di 4-8 settimane.
- Struttura dell'allenamento "a blocchi" con 2 obiettivi principali in ogni periodo (Issurin-Lustig, 2007).
- Rapporto % fra esercitazioni generali e speciali, 30/70.
- Aumento del potenziale motorio atleta con preparazione fisica speciale cioè lavoro specializzato di forza.
- Aumento capacità di sfruttamento potenziale motorio, tramite incremento abilità tecniche, tattiche, mentali.

1° MACROCICLO

Periodo: Novembre-Dicembre-Gennaio-Febrero.

Obiettivo principale: aumento del potenziale motorio.

Tappa di base-5 settimane. Forza massimale e ipertrofia + Resistenza aerobica, metodi intensivi (intervallati e intermittenti), ritmo medio-elevato (>3 mmol/l) associato a tecnica individuale con la palla.

Esempio di microciclo:

Forza max + Corsa (pianura)

Canoa, res.aerobica ripetute di 6', rec.2', con tecnica individuale con la palla

Forza ipertrofia + Corsa (pianura)

Canoa, res.aerobica, intermittente 2'1/30"r., con tecnica individuale con la palla

Forza max + Corsa (pianura)

Canoa, res.aerobica ripetute di 4', rec.1', con tecnica individuale con la palla



Tappa di base-5 settimane. Forza massimale e veloce + Potenza aerobica, qualità ossidative fibre lente e veloci del 1° tipo, metodi intensivi (intermittenti e intervallati), ritmo elevato (4-6 mmol/l) associato a esercizi tecnici individuali o a coppie.

Esempio di microciclo:

Forza max + Corsa (pianura)

Canoa, Pot.aerobica, rip.3', rec.2', con tecnica individuale/a coppie con la palla

Forza veloce + Corsa (pianura)

Canoa, Pot.aerobica, intermittente 1'1./30''r., con tecnica individuale/a coppie con la palla

Forza max + Corsa (pianura)

Canoa, Pot.aerobica, rip.3', rec.2', con tecnica individuale/a coppie con la palla

Tappa speciale-4 settimane. Potenza lattacida associata a tattica individuale difesa e attacco+ Forza veloce e resistente.

Esempio di microciclo:

Forza veloce + Corsa (salita)

Canoa, Pot. lattacida, ripetute 50'', rec.3', con tattica individuale

Forza resistente + Corsa (salita)

Canoa, intermittente 30''1./30''r. o 20''1./20''r., con tattica individuale

Forza veloce + Corsa (salita)

Canoa, pot. lattacida, ripetute 40'', rec.2'30'', con tattica individuale

Tappa di gara-4 settimane. Resistenza specifica di gara (velocità-res.velocità, schemi tattici di squadra, partita)+ Forza resistente e veloce. Partite amichevoli, tornei.

Esempio di microciclo:

Forza veloce + Canoa, rip.velocità(10'')-res.velocità(20''-25''), rec.1'-2'

Canoa – Schemi tattici difesa-attacco, partita

Forza resistente + Canoa, intermittente 20''1./20''r. o 30''1./30''r..

Canoa – Schemi tattici difesa-attacco, partita

Forza resistente + Canoa, rip.velocità(10'')-res.velocità(20''-25''), rec.1'-2'

Canoa – Schemi tattici difesa-attacco, partita.

2° MACROCICLO

Periodo: Marzo-Aprile-Maggio-Giugno-Luglio.

Obiettivi principali: Preparazione immediata alla gara.

Tale macrociclo, si differenzia qualitativamente per la presenza costante delle gare (campionato, Play-off), che possono costringere a modificare la durata delle singole tappe in relazione ad esse.

Tappa di base-6 settimane. VAM, metodi intermittenti, (6-8 mmol/l) associati a tecnica-tattica di squadra+ Forza max e veloce.

I lavori di forza in palestra sono seguiti sempre dalla ripetizione del gesto specifico con allenamenti di velocità o resistenza alla velocità.



Esempio di microciclo:

F.max + Canoa, velocità-res.velocità (schemi tattici)

Canoa, VAM, metodi intermittenti 30"1./30"r., associati a tecnica-tattica di squadra

F.veloce + Canoa, velocità-res.velocità (schemi tattici)

Canoa, VAM, metodi intermittenti 1'1./30"r., associati a tecnica-tattica di squadra.

F.max + Canoa, velocità-res.velocità (schemi tattici)

Allenamento tecnico-tattico, di preparazione alla partita successiva

Partita amichevole, campionato o torneo.

Tappa speciale-4 settimane. Velocità/res.velocità-VAM-lattacido+Forza veloce e resistente.

Esempio di microciclo:

F.mista + Canoa, velocità e res.velocità (schemi tattici)

Canoa, Lattacido, intermittente 20"1./20"r., associato a schemi tattici di squadra.

F.veloce + Canoa, velocità e res.velocità (schemi tattici)

Canoa, VAM, intermittente 30"1./30"r., associato a schemi tattici di squadra.

F.mista + Canoa, velocità e res.velocità (schemi tattici)

Allenamento tecnico-tattico, di preparazione alla partita successiva

Partita amichevole, campionato o torneo

Tappa di gara-8 settimane. Preparazione immediata alla gara.

Esempio di microciclo:

F.mista + Canoa, velocità e res.velocità (schemi tattici)

Canoa, VAM, intermittente 20"1./20"r., associato a schemi tattici di squadra

F.mista + Canoa, velocità e res.velocità (schemi tattici)

Canoa, VAM, intermittente 30"1./30"r., associato a schemi tattici di squadra

Allenamento tecnico-tattico, di preparazione alla partita successiva

Partita amichevole, campionato o torneo

Un allenamento preparatorio alla partita successiva, del periodo "Preparazione immediata alla gara", può essere composto da:

30'-Riscaldamento, fondamentali tecnici con la palla, individuali e a coppie;

20'-Fondamentali tattici difensivi;

20'-Fondamentali tattici di attacco;

20'-Schemi tattici difensivi e di attacco, o partita.

3° MACROCICLO

Periodo: Agosto-Settembre-Ottobre.

Obiettivi: Recupero attivo, esercitazioni a carattere generale (palestra, corsa, nuoto, giochi di squadra alternativi).

Qualità tecniche individuali carenti con e senza la palla (manovra, spostamento, tiro, passaggio).

Qualità tattiche individuali carenti.

Qualità tattiche di squadra (schemi difensivi e d'attacco). Partite amichevoli. Tornei ufficiali (Coppa Italia).



CONCLUSIONI

La ricerca sul modello di prestazione ha mostrato che nella canoa polo, come del resto in tutti gli sport di squadra, sia prevalente un tipo di sforzo di tipo intermittente, dove il meccanismo anaerobico alattacido (CP-creatinfosfato) permette lo svolgimento di azioni di elevata intensità e il meccanismo aerobico garantisce la continua risintesi di tale meccanismo di produzione di energia.

La natura dello sforzo, di tipo intermittente, permette inoltre, di limitare l'accumulo di lattato, metabolita prodotto in quantità elevata, quando invece il lavoro è di tipo continuo e oltre 1' di durata.

L'elevata percentuale della FC media, rispetto alla FC max, riscontrata in tutti i ruoli esaminati (89-91% FC max), ed il raggiungimento in ogni partita della FC max, dimostrano come l'utilizzo del meccanismo aerobico, si svolga a intensità elevate, di potenza aerobica o addirittura di VAM (velocità aerobica massima, in grado di sollecitare il VO₂max).

Nell'allenamento della canoa polo diventa quindi, primario l'utilizzo di metodi non solo, intervallati ma anche e soprattutto di tipo intermittente, modulati opportunamente nella durata della fase attiva e nel recupero, per allenare tutte le qualità fisiologiche del giocatore, durante i vari periodi di preparazione. Rispetto al lavoro continuo, il lavoro intermittente presenta le caratteristiche di essere più specifico, comprendere dal punto di vista biomeccanico, le fasi di accelerazione e de-

l'erazione, e trascorrere un tempo maggiore a velocità VAM, stimolo funzionale più intenso per lo sviluppo della potenza aerobica, qualità fondamentale del canoista polo.

L'elevata componente tecnico-tattica dello sport della canoa polo, orienta l'organizzazione dell'allenamento verso una scelta di costante associazione fra le esercitazioni tecniche e tattiche e quelle di tipo metabolico.

Per quanto riguarda l'organizzazione dell'allenamento, è stato preferito un sistema a tre cicli di allenamento, che permettono, rispetto al ciclo annuale, la ripetizione più frequente di esercitazioni a carattere speciale e di gara, condizione necessaria per gli sport a grossa componente tecnico-tattica come la canoa polo. I primi due macrocicli durano circa 18 settimane, il terzo circa 13 settimane. Altre caratteristiche primarie dei primi due macrocicli, sono:

Periodi di adattamento temporaneo, di 4-8 settimane.

Struttura dell'allenamento "a blocchi" con 2 obiettivi principali in ogni periodo.

Rapporto % fra esercitazioni generali e speciali, 30/70.

Aumento del potenziale motorio atleta con preparazione fisica speciale cioè lavoro specializzato di forza.

Aumento capacità di sfruttamento potenziale motorio, tramite incremento abilità tecniche, tattiche, mentali.

BIBLIOGRAFIA

Arganese P.P.(1995) Canoa polo: modello di prestazione, *Canoa Ricerca*, FICK, **39**: 14-17.

Bisciotti G.N. (2004) Aspetti fisiologici del lavoro intermittente, *SdS*, **60-61**: 90-94.

Colli R., Introini E., Bosco C. (1997) L'allenamento intermittente: istruzioni per l'uso, *Coaching e Sport Science Journal*, **1**: 29-34.

Colli R., Buglione A., Introini E., D'Ottavio S. (2007) L'allenamento intermittente tra scienza e prassi, *SdS*, **72**: 45-52.

Guazzini M. (1990) *Canoa-Kayak, L'Allenamento del Canoista*, Edizioni

Mediterranee, Roma.

Guazzini M. (2000) *L'Allenamento del Canoista Evoluto, Nuovi Orientamenti*, Pegaso Edizioni, Firenze.

Guazzini M. (2004) Analisi delle finali olimpiche 1988-2000 della canoa in linea. Proposte di modelli di prestazione, Project work, 2° corso nazionale per allenatori di 4° livello Europeo, Roma, 16 Aprile.

Issurin V. Lustig G. (2007) Unità di allenamento e periodizzazione a blocchi, *SdS*, **75**: 9-17.

Platonov V.N. (1997) *Obshaja Teorija*



Podgotovki Sportsmenov V Olimpijskom Sporte, Olimpijskaja Literatura, Kiev. (in: Trainer's Digest, a cura di Mario Gulinelli, Olga Iourtchenko, *SdS*, **51**: 20-27. 2001).

Roi S.G., Toran G., Fiore A., Bressan A., Gatti M., Pittaluga I., Maserati A., Rampinini E. & Larivière G. (2001) Il modello di prestazione della scherma moderna, *SdS*, **51**: 12-19.

Sangiorgio D., Vastola R. (2008) Specialità: Canoa Polo, Canoa Kayak on-line, FICK,

Novembre.

Verchoshanskij Y.V. (2001a) *Introduzione alla Teoria e Metodologia dell'Allenamento Sportivo*, Scuola dello Sport, CONI, Roma.

Verchoshanskij Y.V. (2001b) *La Moderna Programmazione dell'Allenamento Sportivo*, Scuola dello Sport, CONI, Roma.

Verchoshanskij Y.V. (2001c) *La Preparazione Fisica Speciale*, Scuola dello Sport, CONI, Roma.

Marco Guazzini

Diplomato ISEF, Laureato in Pedagogia, indirizzo psicologico, Laureato in Scienze Motorie, Allenatore 4° livello Europeo, Coordinatore Formazione e Didattica Centro Studi FICK, Professore a contratto di Tirocinio di canoa (T.T.D. Sport Individuali), Corso di laurea Specialistica in Scienza e Tecnica dello Sport, Firenze.

Massimiliano Sizzi

Laureato in Scienza e Tecnica dello Sport, con specializzazione in Canoa, istruttore di canoa, atleta e allenatore della squadra di canoa polo della Canottieri Comunali Firenze.