



nuova CANOA RICERCA

SOMMARIO

Direttore Luciano Buonfiglio	Un rinnovato impegno <i>di Luciano Buonfiglio</i>	<i>pag.</i> 2
Direttore responsabile Johnny Lazzarotto	Analisi delle finali olimpiche 1988-2000 della canoa in linea. proposte di modelli di prestazione <i>di Marco Guazzini</i>	<i>pag.</i> 3
Comitato di redazione Andrea ARGIOLAS Cesare BELTRAMI Alessandro RISTORI	1° osservatorio test nazionali invernali FICK <i>di Gian Marco Patta</i>	<i>pag.</i> 52
Direzione e Redazione Federazione Italiana Canoa Kayak "Nuova Canoa Ricerca" Viale Tiziano, 70 - 00196 Roma	Lo slalom fluviale: analisi bioenergetica di una gara in acqua viva <i>di Sergio Tomadini</i>	<i>pag.</i> 21
Segreteria di redazione Giovanna MELIS	Differenze percettive nella costruzione della immagine corporea in atleti praticanti la canoa olimpica. <i>di Antonio De Lucia</i>	<i>pag.</i> 45
Numero zero	Il sovraccarico muscolo-tendineo di spalla nei canoisti: proposta di un test valutativo per la riabilitazione <i>di Paolo Crepaz</i>	<i>pag.</i> 26
Fotocomposizione e stampa MP CENTRO s.r.l. Piazza M.B. Bulgarelli, 31 00139 Roma	La spalla del canoista: indagine sperimentale sul comportamento della cuffia dei rotatori nel ciclo di pagaiata <i>di Giovanni Bosio</i>	<i>pag.</i> 31
	Cuffia dei rotatori un gruppo muscolare troppo trascurato <i>di Roberto Pietta</i>	<i>pag.</i> 68
	Attività Centro Studi	<i>pag.</i> 74

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/optico o e-mail a: NUOVA CANOA RICERCA - Federazione Italiana Canoa Kayak - Viale Tiziano, 70 - 00196 Roma - e-mail: 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.



UN RINNOVATO IMPEGNO

Carissimi,

è con un sentimento di orgoglio che mi accingo a presentare il nuovo corso della Rivista tecnica federale con il titolo “Nuova Canoa Ricerca”.

Una pubblicazione che ha espresso parte della storia più recente della nostra federazione. Nata 20 anni fa, nel 1985, ha scandito nel tempo i vari aspetti tecnici legati alle diverse discipline canoistiche ed ha, da sempre, rappresentato per buona parte il lavoro svolto dal Centro Studi Ricerca e Formazione che ne ha curato la redazione in tutti quegli anni.

Ma, nonostante i riconoscimenti che gli venivano attribuiti sia in ambito CONI che in quello universitario, la storia di “Canoa Ricerca” si interrompe bruscamente nel 2000 anche in virtù di una diminuzione delle disponibilità economiche, che coinvolse il CONI nel suo insieme.

Ed è anche per recuperare il tempo perduto, per quanto sarà possibile, che ho voluto impegnarmi in prima persona, insieme a tutto il Consiglio Federale e agli amici del Centro Studi, per garantire l’uscita della nuova Rivista tecnica che ho l’onore di presentare in questa sua rinascita.

E’ una scommessa vinta rispetto ad un passato recente che non aveva più investito nella pubblicazione; ed è un impegno verso tutti quei tecnici che hanno bisogno di stimoli e di confronti sempre nuovi. La “Nuova Canoa Ricerca” sarà una valida occasione per poter confrontare continuamente le nuove conoscenze, con il lavoro che impegna tutti coloro che quotidianamente allenano campioni o si dedicano con passione a mettere in barca un bambino.

La Rivista tecnica diventa ora “Nuova Canoa Ricerca” e fa parte di un progetto editoriale di più ampio respiro che, pur non volendo perdere continuità con il passato (il nome della rivista lo testimonia) intende impegnarsi nel cercare di coniugare al meglio le necessità del sapere in campo tecnico e scientifico, con i bisogni formativi e di aggiornamento continuo che delineano le caratteristiche dei nostri quadri tecnici, a tutti i livelli.

In quest’ottica, grande spazio la nuova rivista intende dedicare alla ricerca. In accordo con il Centro Studi, sto siglando accordi con importanti Università italiane per andare incontro ai “bisogni” dei nostri tecnici nazionali responsabili di settore. La pubblicazione diventerà così un utile strumento di conoscenza e di divulgazione in ogni campo della ricerca applicata.

Non mi resta ora che formulare un sincero “buon lavoro” al Comitato di redazione per l’impegno che sarà chiamato a svolgere a partire da questo numero. A tutti i lettori esprimo ancora una volta la convinzione che impegnarsi su questa rivista tecnica, aperta al contributo di tutti, significa investire in modo serio e qualificato sul futuro del nostro sport e quindi della nostra federazione.

Luciano Buonfiglio
Presidente Federazione Italiana
Canoa Kayak



Marco Guazzini

ANALISI DELLE FINALI OLIMPICHE 1988-2000 DELLA CANOA IN LINEA. PROPOSTE DI MODELLI DI PRESTAZIONE

Il presente articolo è una sintesi del project work conclusivo, discusso da Marco Guazzini, al 2° Corso Nazionale per allenatori di 4° livello Europeo 2004

CONSIDERAZIONI GENERALI

Partendo da un'analisi tattica e statistica di tutte le finali olimpiche della canoa in linea, da Seul 1988 a Sydney 2000, fino ai Campionati Mondiali di Gainesville 2003, vengono individuati quattro indicatori di crescita qualitativa dello sport come tempo medio delle finali, velocità media delle finali, differenza fra primo e ultimo finalista e indice di distribuzione dello sforzo.

In considerazione di questi indici e delle tendenze attuali dell'allenamento di alto livello vengono proposti vari modelli di prestazione, dell'attività di gara, morfo-funzio-

nali e della preparazione, nell'intento di rendere più efficace il sistema di allenamento attualmente in uso in Italia, che ha dato comunque, grandi risultati allo sport Italiano, ma che sta soffrendo soprattutto nell'aspetto del ricambio degli atleti di alto livello.

Tali modelli sono incentrati sull'aspetto biologico dell'allenamento, su un'organizzazione moderna di questo ultimo e su una specializzazione sulle distanze di gara dal punto di vista bio-energetico, tecnico-tattico e mentale.

OBIETTIVI DELLA RICERCA

Gli **obiettivi di questa ricerca** sono stati i seguenti:

1. analizzare i principali **orientamenti attuali nell'allenamento** degli sport ciclici di resistenza alla forza;
2. individuare alcuni **indicatori della crescita qualitativa** che lo sport della canoa in linea sta attualmente attraversando;

3. proporre dei **modelli di prestazione** che potessero apportare delle modifiche efficaci ai già collaudati modelli (caratterizzati da grandi quantità di allenamento, anche generale, e grosse percentuali di lavoro aerobico) in uso nella canoa italiana che hanno dato prestigiosi risultati negli ultimi 12 anni.

ORIENTAMENTI ATTUALI NELL'ALLENAMENTO DEGLI SPORT CICLICI DI RESISTENZA ALLA FORZA

Gli aspetti importanti intorno ai quali si sta evolvendo l'allenamento degli sport ciclici di resistenza alla forza, sono:

Centralità e priorità dell'aspetto biologico dell'allenamento. L'incremento della presta-

zione dipende dall'**adattamento biologico individuale** dell'atleta. Boiko (1988) ha parlato di **sistema specifico funzionale motorio**, costituito dal sistema "atleta-prestazione". L'adattamento ha un carattere ondulatorio e di



crescita costante, dovuto all'esaurimento della **riserva attuale di adattamento (RAA)**, cioè la capacità attuale dell'organismo di rispondere a stimoli esterni, attraverso una ristrutturazione dei processi di adattamento, passando così ad un nuovo livello funzionale di capacità motorie (Satori-Tschiene, 1987; Verchoshanskij, 2001b). Per esaurire la RAA e quindi ottenere una fase completa di adattamento, raggiungendo un livello funzionale più elevato, è necessario un **grande ciclo di adattamento (GCA)**, periodo variabile fra le 12 e le 22 settimane. Platonov (2002) analizzando la programmazione di atleti di alto livello negli sport ciclici di resistenza come il nuoto ed altri, ha proposto all'interno del ciclo annuale di allenamento, la ripetizione di 2-4 macrocicli di durata variabile, ognuno di essi ben definito con una fase preparatoria (generale e speciale) ed una fase di gara lunga anche vari mesi.

Organizzazione moderna dell'allenamento. Le sue caratteristiche essenziali sono: **globalità**, per la sua direzione agli obiettivi finali concreti della prestazione e in subordine a quelli intermedi; **strutturazione** su più livelli come le tappe dei cicli di adattamento e i microcicli. Gli **obiettivi finali** concreti comprendono principalmente **l'aumento del risultato della prestazione** (Verchoshanskij, 2001b). Perché questo avvenga è necessario: migliorare la stabilità della capacità di competizione cioè esecuzione sicura di varie prestazioni di poco inferiori (3-5%) alla prestazione record; aumentare la maestria tecnica cioè migliorare il gesto tecnico specifico; aumentare la maestria tattica cioè migliorare la distribuzione dello sforzo; aumentare il potenziale motorio dell'atleta, migliorando qualitativamente la preparazione fisica speciale con miglioramento nelle prestazioni negli ergometri ed esercizi di forza specifici.

Riduzione quantitativa del carico. Rispetto al passato decennio (anni '90) il

volume generale dei carichi di allenamento negli atleti di alto livello degli sport di resistenza, ha subito una riduzione di circa il 10% (Issurin & Shkijar, 2002) per motivi di vario genere come politico (caduta dei sistemi socialisti e con essi minore risorse finanziarie per lo sport), o fisiologico (certi carichi si sono dimostrati veramente eccessivi) o ancora farmacologico (solo con l'uso di certe sostanze dopanti era possibile realizzare certi carichi).

Aspetto qualitativo del carico. Tale aspetto, inteso come aumento dell'intensità e della percentuale dei carichi specifici nel volume globale dell'allenamento, è attualmente incrementato (Platonov, 2002). Negli atleti di alto livello, il rapporto percentuale fra esercitazioni a carattere speciale e generale più indicato è del 70%-30% a favore delle prime, mentre l'allenamento prevede poche modalità molto specifiche, piuttosto che un'impronta multilaterale più adatta ai giovani (Issurin, 2003). Le attività a carattere generale sono rappresentate prevalentemente dalla preparazione fisica speciale, mentre le attività aerobiche generali (corsa, nuoto), scarsamente specifiche, vengono attualmente limitate pur essendo ancora presenti.

Processi di rigenerazione e recupero. Particolare attenzione, rispetto al passato, viene posta nei confronti dei processi di **rigenerazione e recupero** dopo carichi di allenamento intenso. Dopo un carico di allenamento intenso, prima dell'applicazione di un nuovo carico intenso, è necessario aver recuperato in maniera pressoché totale, perché l'allenamento produca solo degli effetti positivi. In particolare l'inevitabile condizione di catabolismo, tipica del dopo carico, deve essere stata superata e aver lasciato il posto ad una condizione di **anabolismo** (Valk, 2002). Tale condizione è caratterizzata, a livello ormonale, da crescita di insulina,



testosterone e aminoacidi e diminuzione di cortisolo, urea e creatin chinasi, che rappresenta un quadro esattamente inverso a quello del catabolismo. La durata dei processi di rigenerazione dopo carichi di allenamento intensi, è la seguente (Weineck, 2001; Verchoshanskij, 2001b; Valk, 2002): ricostituzione delle riserve alattacide (creatinfosfato), da 2' fino 5'-6'; recupero del debito lattacido (eliminazione del lattato), da 30' a 1h30'; ritorno alle condizioni di partenza a livello cardio-circolatorio dopo sforzo, 20' circa; passaggio da una fase catabolica ad una anabolica, 90'; ricostituzione delle riserve epatiche di glicogeno, da 12 a 48 ore; ricostituzione delle riserve muscolari di glicogeno, da 12 a 48 ore; ricostituzione delle riserve di acidi grassi muscolari, 3 giorni; aumento della sintesi induttiva proteica, enzimatica e strutturale, da 12 a 72 ore; ricostituzione della struttura dei mitocondri, 7-14 giorni; recupero psichico da stress, prodotto dal carico negli sport di resistenza di breve, media e lunga durata, da 1 a 3 settimane; rigenerazione dopo allenamenti di resistenza con metodi estensivi, 12 ore; rigenerazione dopo allenamenti di resistenza con metodi intensivi, 24 ore; rigenerazione dopo allenamenti di resistenza alla forza, 24 ore; rigenerazione dopo allenamenti di forza massimale, 36 ore.

Combinazioni di allenamento compatibili. Secondo Issurin (2003), le **combinazioni compatibili** fra allenamenti diversi, che possono avere un interesse negli sport di resistenza alla forza, sono: resistenza aerobica + capacità alattacida; resistenza aerobica + resistenza aerobica alla forza; resistenza aerobica + forza max e ipertrofia; resistenza lattacida + resistenza aerobica-anaerobica alla forza; resistenza lattacida + resistenza anaerobica alla forza; resistenza lattacida + aerobico di recupero; capacità alattacida + resistenza aerobica; capa-

cià alattacida + forza esplosiva; capacità alattacida + forza max e ipertrofia; capacità alattacida + aerobico di recupero; forza max e ipertrofia + aerobico di recupero; forza max e ipertrofia + mobilità articolare.

Struttura dell'allenamento. La più adatta agli atleti di alto livello, sembra quella **“a blocchi”** cioè con sviluppo concentrato di un numero limitato di qualità in genere non più di due o al massimo tre, di cui una dominante, una compatibile e una di ristabilimento (Issurin, 2003). La struttura a blocchi permette di evitare quindi, interferenze negative fra effetti immediati di allenamenti diversi, oltre che una diminuzione dei volumi globali del carico allenante (Issurin & Shkijar, 2002; Issurin, 2003). Questo sistema di concentrazione del carico di forza, permette di sfruttare al meglio l'effetto allenante della sovrapposizione di carichi diversi e provoca una diminuzione immediata della velocità e tecnica ma anche un effetto ritardato a lungo termine (Verchoshanskij, 2001b).

Unicità fra allenamento e gara. **L'allenamento e la gara o prestazione** non devono essere più considerati come due entità separate ma come un **sistema unico**. Tschien (2002b) ha proposto da questo punto di vista che si cambiasse il termine “Teoria dell'allenamento” con “Teoria della prestazione”. Platonov (2002), individua come caratteristiche principali della tendenza attuale dell'allenamento: realizzare le leggi dell'adattamento; effettuare volumi elevati di carico (360 giorni all'anno) distribuito uniformemente durante tutto l'anno; partecipare ad un numero sempre maggiore di gare importanti, cercando di ottenere elevate prestazioni durante tutta la stagione; utilizzare la partecipazione alle gare come un metodo efficace. Sempre Platonov (2002), individua tre tipi di approccio alla pianificazione delle gare: partecipazione frequente alle gare, con obiettivo di raggiungi-



mento di prestazioni elevate in ogni gara (molto dispendiosa e non sicura); partecipazione limitata, orientata alle gare principali (adatta agli atleti di alto livello); partecipazione ampia ma differenziazione in gare preparatorie, introduttive, di controllo, principali, che appare il sistema più completo.

L'ultimo periodo dei cicli di adattamento deve prevedere, in tal modo, la così detta "Preparazione immediata alla gara" cioè un periodo parte integrante della gara (e non un metodo) nel quale vengono ripetute prevalentemente esercitazioni di resistenza specifica alla gara (ritmi gara), qualitativamente elevate (intensità alta) e quantitativamente più moderate.

Aumento del potenziale motorio dell'atleta. E' ottenuto prevalentemente tramite la **preparazione fisica speciale** cioè esercizi speciali di forza, biomeccanicamente molto vicini al gesto tecnico specifico e al regime di gara (Principio della coincidenza dinamica, Verchoshanskij, 2001c) e capaci di aumentare la funzionalità già posseduta.

Aumento della capacità di utilizzare efficacemente il potenziale motorio dell'atleta. Avviene grazie all'incremento delle **capacità tecnico-tattiche e mentali** di gara. Per quanto riguarda le **capacità tecnico-tattiche** ciò è ottenibile principalmente con allenamenti di:

- miglioramento dell'esecuzione del gesto tecnico nei suoi parametri principali come lunghezza efficace, frequenza di movimento, forza applicata al gesto specifico;
- costruzione graduale della distanza di gara ovvero distribuzione ottimale dello sforzo ad intensità di gara, ottenuta con allenamenti a ritmi gara ripetuti con frequenza ottimale, non solo durante la preparazione immediata alla gara, ma anche in altri periodi.

Lo sviluppo di **abilità mentali** orientate

alla gara, consiste nel miglioramento di certi aspetti come **motivazione, concentrazione, riduzione dell'ansia, tecniche di visualizzazione, autoefficacia, gestione ottimale della gara (piano di gara).**

Per aumentare il **livello motivazionale** e influenzare positivamente la fiducia in sé stessi, una strategia efficace è il **goal-setting**, tecnica attuata creando degli obiettivi (Guazzini, 2000).

Per potenziare la **concentrazione** e le qualità attentive specifiche, vengono applicate **tecniche di visualizzazione**, come **l'allenamento ideomotorio** (auto-rappresentazione mentale dell'azione motoria specifica che può comprendere anche strategie di gara), e **imagery training** (visualizzazione o immaginazione di sequenze di comportamenti).

Per raggiungere un livello di **attivazione ottimale pre-gara**, controllando l'ansia preagonistica, vengono utilizzate tecniche di rilassamento. Fra queste, molto usate sono il Training autogeno, il Biofeed-back, ed altre tecniche anche composte come quelle di imagery (elaborazione di anticipazioni mentali-sensoriali di potenziali fonti di disturbo e ansia) o i "sogni da svegli guidati" ("Day Dreams") nei quali si fa emergere in rilassamento ricordi di situazioni sportive o non, rivivendole con una lettura in chiave attuale.

L'auto-efficacia o self-efficacy, (convizione individuale di essere in grado di eseguire un compito necessario per produrre un dato risultato con esito positivo. Cei, 1998) è strettamente legata alla fiducia in sé stesso e alla consapevolezza della propria efficienza psico-fisica. Si associa spesso ad un **atteggiamento mentale positivo**, inteso come alta stima di sé, orientamento sul presente, centrato su sé stesso, con obiettivi realisticamente raggiungibili, piacere per il confronto agonistico, accettazione delle crisi, sconfitte e condizioni avverse, superate con una certa elasticità tattica, perché considerate naturali.



METODOLOGIA DELLA RICERCA

Osservazione e raccolta dati

Per evidenziare la crescita qualitativa e l'evoluzione tecnico-tattica delle gare di velocità, (500 e 1000 metri), sono state prese in considerazione prevalentemente le gare olimpiche, che rappresentano l'obiettivo principale della pianificazione dell'allenamento di tutte le nazioni più forti. Esiste infatti una tendenza di molte nazioni, compresa la nostra, non solo a partecipare attivamente alle Olimpiadi, ma anche a dimostrare le capacità di prestazione dei propri atleti e quindi del proprio paese (Pfützner & coll., 2001) nella gara considerata più rappresentativa del panorama mondiale. Il campo dei concorrenti partecipanti alle Olimpiadi è attualmente di altissimo livello, poiché proviene da qualificazioni impegnative ed ha, inoltre, la necessità di ottenere la massima prestazione in quel determinato momento.

E' stata effettuata, quindi, un'analisi delle finali delle specialità olimpiche da Seul 1988 a Sydney 2000 fino ai Campionati Mondiali di Gainesville 2003 (specialità olimpiche), individuando quattro fattori rappresentativi:

- **il tempo medio delle finali;**
- **la velocità media delle finali;**
- **la differenza di tempo fra il primo e**

l'ultimo finalista;

- **l'indice di distribuzione dello sforzo,** nella prestazione di gara, inteso come differenza in secondi fra la 2° e la 1° metà gara. Tale indice è il risultato di un'elaborazione di alcuni concetti esposti in varie pubblicazioni di atletica leggera (Donati, 1982; 1995; Vittori, 1986; 1997).

La prima manifestazione olimpica analizzata è stata, non a caso, Seul '88, perché tale Olimpiade registrò la prima contemporanea presenza massiccia del blocco dell'est e dei paesi occidentali, dopo gli anni diventati tristemente famosi per il boicottaggio di alcune nazioni (Monaco 1972, Montreal 1976, Mosca 1980, Los Angeles 1984).

L'ultima manifestazione analizzata (Campionati Mondiali di Gainesville, 2003) è stata scelta, pur non essendo una manifestazione olimpica, perché presentava i dati più recenti utilizzabili nel presente lavoro. Tale manifestazione inoltre, aveva una particolare importanza perché rappresentava la gara di qualificazione principale per le Olimpiadi di Atene 2004.

ANALISI DEI DATI

Sono state analizzate 540 gare di atleti o equipaggi finalisti, nelle 12 specialità olimpiche della canoa in linea dalle Olimpiadi di Seul 1988 alle Olimpiadi di Sydney 2000, fino ai Campionati Mondiali di Gainesville 2003.

Per ogni finale ed ogni specialità sono state calcolate:

- **tempo medio e deviazione standard;**
- **velocità media e deviazione standard;**
- **differenza in secondi fra il tempo del**

primo e dell'ultimo finalista;

- **media e deviazione standard dell'indice di distribuzione dello sforzo.**

I dati riferiti ad alcuni atleti o equipaggi classificatisi nelle ultime posizioni delle finali, non sono stati considerati allorquando mostravano chiaramente una prestazione non massimale dell'atleta o un calo troppo marcato nel finale.

Per l'indice di distribuzione dello sforzo sono state considerate, oltre alle singole spe-



cialità, anche indici raggruppati come “Kayak Man 500”, “Canoa canadese 500”, “Kayak Women 500”, “Media 500”, “Kayak 1.000”, “Canoa canadese 1.000”, “Media 1.000”.

A causa del forte vento contrario, i risultati delle finali dei 500 metri di Sydney 2000

(eccetto il K4 donne svoltosi il giorno precedente) non hanno mostrato la necessaria attendibilità e per tale motivo sono stati presi in considerazione i tempi registrati dagli atleti finalisti nei turni di qualificazione, che invece si erano svolti in condizioni ambientali normali, in assenza di vento.

Tabella 1 - Tempo medio delle finali (Tm) e deviazione standard (ds) nelle varie specialità. I valori sono espressi in secondi. (Valori relativi alle qualificazioni dei finalisti)*

	Seul 1988		Barcellona 1992		Atlanta 1996		Sydney 2000		Gainesville 2003	
	Tm	Ds	Tm	ds	Tm	ds	Tm	ds	Tm	ds
K1 M. 500	106.76	0.90	101.33	0.74	99.38	1.09	*100,39	0,59	98,71	0,73
K2 M. 500	95.49	1.19	90.96	1.44	89.74	0.67	*90,96	0,88	89,74	1,02
C1 500	119.58	2.12	114.25	2.07	111.82	1.21	*111,67	0,67	109,23	1,51
C2 500	105.05	2.40	103.07	1.31	102.57	1.91	*103,44	1,54	101,54	1,53
K1 W. 500	118.75	2.37	113.40	1.31	109.73	1.45	*112,60	1,89	112,24	2,08
K2 W. 500	107.62	2.69	102.17	1.47	101.54	1.44	*104,44	1,39	102,52	1,53
K4 W. 500	104.80	2.42	101.41	2.16	93.34	1.08	97.29	1.57	94,38	1,34
K1 M. 1.000	236.63	1.23	219.86	2.21	211.28	3.27	216.39	2.02	211,21	1,51
K2 M. 1.000	214.87	1.78	199.44	2.08	191.90	1.58	197,54	1,88	195,68	1,00
K4 M. 1.000	184.28	2.49	179.15	3.31	175.12	1.82	178,64	2,27	177,54	0,99
C1 1.000	259.83	3.60	250.04	3.29	238.56	3.16	238.59	2.80	236,15	2,32
C2 1.000	236.02	5.71	221.30	2.88	214.62	2.05	222,29	3,59	218,15	3,42

Tabella 2 - Velocità media delle finali (Vm) e deviazione standard (ds) nelle varie specialità. I valori sono espressi in Km/h. (Valori relativi alle qualificazioni dei finalisti).*

	Seul 1988		Barcellona 1992		Atlanta 1996		Sydney 2000		Gainesville 2003	
	Vm	Ds	Vm	ds	Vm	ds	Vm	ds	Vm	ds
K1 M. 500	16.82	0.17	17.75	0.13	18.10	0.19	*17.91	0.09	18.23	0.13
K2 M. 500	18.84	0.23	19.78	0.31	20.05	0.15	*19.78	0.18	20.05	0.23
C1 500	15.05	0.26	15.75	0.28	16.09	0.17	*16.11	0.09	16.47	0.22
C2 500	17.13	0.38	17.46	0.22	17.54	0.32	*17.40	0.25	17.72	0.26
K1 W. 500	15.15	0.30	15.86	0.18	16.40	0.21	*15.98	0.27	16.03	0.29
K2 W. 500	16.72	0.42	17.61	0.25	17.72	0.25	*17.28	0.23	17.55	0.26
K4 W. 500	17.17	0.40	17.75	0.37	19.27	0.22	18.50	0.30	19.06	0.27
K1 M. 1.000	15.21	0.07	16.37	0.16	17.03	0.26	16.63	0.15	17.04	0.12
K2 M. 1.000	16.75	0.13	18.04	0.18	18.75	0.15	18.18	0.16	18.39	0.09
K4 M. 1.000	19.53	0.26	20.09	0.37	20.55	0.21	20.15	0.25	20.27	0.11
C1 1.000	13.85	0.19	14.39	0.19	15.09	0.19	15.08	0.17	15.24	0.14
C2 1.000	15.25	0.36	16.26	0.21	16.77	0.16	16.19	0.26	16.50	0.25



Tabella 3 – *Differenza fra primo e ultimo finalista, nelle varie specialità. I valori sono espressi in secondi. (*Valori riferiti alle qualificazioni degli atleti finalisti)*

	Seul 1988	Barcellona 1992	Atlanta 1996	Sydney 2000	Gainesville 2003
K1 M. 500	4,01	2	3,60	*1,62	2,51
K2 M. 500	4,32	4,75	2,06	*2,71	3,79
C1 500	5,85	6,19	3,39	*2,12	4,58
C2 500	9,23	4,22	6,42	*4,29	5,20
K1 W. 500	6,61	3,95	4,80	*5,74	5,94
K2 W. 500	7,67	4,67	4,12	*4,26	5,00
K4 W. 500	7,16	6,52	3,62	5,03	4,82
K1 M. 1.000	3,91	5,53	10,06	6,70	5,10
K2 M. 1.000	5,74	7,02	5,09	6,05	3,26
K4 M. 1.000	8,51	9,92	6,04	7,13	3,58
C1 1.000	11,89	9,33	9,65	8,72	7,02
C2 1.000	10,20	8,79	5,28	10,66	9,46

Tabella 4 - *Medie e deviazioni standard (ds) dell'Indice di distribuzione dello sforzo, nelle varie specialità. I valori sono espressi in secondi. (* Valori relativi alle qualificazioni dei finalisti)*

	Seul 1988		Barcellona 1992		Atlanta 1996		Sydney 2000		Gainesville 2003	
	Media	Ds	Media	ds	Media	ds	Media	ds	Media	ds
K1 M. 500	3.71	2.53	2.06	1.08	1.87	0.74	*2,27	1,44	2,39	1,24
K2 M. 500	1.27	2.96	2.82	0.62	1.47	1.18	*1,64	1,46	2,75	1,28
C1 500	2.81	4.77	2.32	0.68	2.54	1.44	*3,06	1,56	3,32	1,08
C2 500	3	1.67	4.17	1.30	1.89	1.98	*3,34	1,17	2,50	1,34
K1 W. 500	3.83	1.61	3.86	0.89	2.94	1.06	*3,06	0,99	3,11	1,23
K2 W. 500	2.55	2.03	2.43	1.04	2.60	0.78	*3,31	1,00	2,77	1,36
K4 W. 500	0.41	3.32	2.15	1.20	0.63	1.39	1,45	1,22	2,43	1,50
K1 M. 1.000	2.96	1.96	4.12	1.70	4.35	2.09	5.58	1.76	3,72	2,94
K2 M. 1.000	5.90	2.23	2.93	2.18	2.65	2.28	2,81	1,26	5,34	1,88
K4 M. 1.000	4.55	2.71	2.76	1.67	4.58	2.02	3,69	1,51	4,10	1,34
C1 1.000	4.78	3.72	4.74	1.98	4.48	1.63	5.22	3.33	5,81	1,16
C2 1.000	6.49	3.34	6.35	2.07	3.85	1.63	6,66	2,60	4,93	2,41
K.M.500	2.49	3.01	2.42	0.97	1.67	1	1,96	1,48	2,57	1,27
C.500	2.91	3.49	3.30	1.40	2.20	1.77	3,20	1,39	2,91	1,29
K.W.500	2.26	2.81	2.81	1.29	2.05	1.50	2,61	1,36	2,77	1,39
Media 500	2.51	3.08	2.84	1.28	1.98	1.48	2,62	1,48	2,75	1,34
K.1.000	4.47	2.62	3.26	1.94	3.86	2.30	4,03	1,91	4,39	2,27
C.1.000	5.63	3.63	5.49	2.18	4.17	1.66	5,85	3,12	5,34	1,97
Media 1.000	4.92	3.11	4.12	2.31	3.97	2.09	4,71	2,59	4,75	2,21



Tabella 5 - **Indice di distribuzione dello sforzo** dei Campionati del Mondo di Gainesville 2003. Confronto tra medie dei finalisti (Mf), medie degli atleti medagliati (Mm) e valore del vincitore (IDS 1°). I valori sono espressi in secondi.

7

	Mf	Mm	IDS1°
K1 M. 500	2,39	1,66	3,50
K2 M. 500	2,75	2,44	2,75
C1 500	3,32	3,02	2,81
C2 500	2,50	1,45	-0,29
K1 W. 500	3,11	3,44	3,81
K2 W. 500	2,77	2,37	1,72
K4 W. 500	2,43	2,90	2,37
K1 M. 1.000	3,72	4,19	0,93
K2 M. 1.000	5,34	6,74	6,15
K4 M. 1.000	4,10	3,91	3,61
C1 1.000	5,81	5,01	3,62
C2 1.000	4,93	3,87	3,31
K.M.500	2,57	2,05	3,12
C.500	2,91	2,23	1,26
K.W.500	2,77	2,90	2,63
Media 500	2,75	2,47	2,38
K.1.000	4,39	4,94	3,56
C.1.000	5,34	4,44	3,46
Media 1.000	4,75	4,74	3,52



INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

L'andamento storico delle gare analizzate, ha evidenziato la seguente situazione:

- il **tempo medio delle finali** è progressivamente diminuito in varie specialità quali K1 e K2 maschile 500 metri, C1 e C2 500 metri, K1 maschile 1.000 metri ed il C1 1.000 metri. In altre specialità come il K1, K2 e K4 femminile 500 metri, K2 e K4 maschile 1.000 metri, e C2 1.000 metri, il tempo medio più basso è stato registrato in occasione delle Olimpiadi di Atlanta 1996 per le condizioni idroclimatiche (vento favorevole, temperatura dell'acqua elevata) particolarmente favorevoli che si verificarono.
- la **velocità media delle finali**, in maniera inversamente proporzionale al fattore precedente, è cresciuta progressivamente nelle specialità del K1 e K2 maschile 500 metri, C1 e C2 500 metri, K1 maschile 1.000 metri e C1 1.000 metri. I fattori che hanno esercitato una influenza notevole sulla velocità media sono rappresentati in parte dalle moderne concezioni dell'allenamento (allenamenti più efficaci, incrementi dei carichi di allenamento annuale e pluriennale), ma soprattutto dall'utilizzo di materiali fortemente innovativi, come le pagaie che hanno rivoluzionato il gesto tecnico e le canoe decisamente più veloci per la recente abolizione della larghezza minima. Come per il tempo medio, le favorevoli condizioni idroclimatiche delle Olimpiadi di Atlanta 1996, hanno fissato le velocità medie più elevate nelle specialità del K1, K2 e K4 femminile 500 metri, K2 e K4 maschile 1.000 metri, e C2 1.000 metri. E' da aggiungere inoltre, che dal periodo precedente le Olimpiadi di Sydney 2000 fino ai giorni nostri, i controlli anti-doping sono stati più severi e ciò ha determinato una "frenata" nell'uso di metodi illeciti e una difficoltà maggiore nel raggiungere prestazioni "record".
- nella **differenza fra primo e ultimo finalista**, per quanto mediamente si noti una riduzione della differenza in secondi, si evidenzia una certa alternanza di valori, soprattutto nelle specialità del K1 e K2 maschile 500 metri e C1 e C2 500 e 1.000 metri, collegabile alla variabilità dei livelli tecnici dei vari momenti.
- l'**indice di distribuzione dello sforzo** si è rivelato un fattore molto importante. Infatti è interessante vedere come la condotta di gara degli atleti sia notevolmente migliorata sotto l'aspetto tattico. L'abbassamento progressivo delle medie di questo indice, dimostra che è sensibilmente diminuito il numero degli atleti che adottano condotte di gara "suicide" con grandissime differenze (in secondi) fra la prima e la seconda metà gara. Possiamo sintetizzare dicendo che tale indice è il segno evidente che gli atleti non "provano" più la gara casualmente ma la preparano e gestiscono minuziosamente. Il modo di condurre la gara, in definitiva, rappresenta la sintesi di un'attenta preparazione bioenergetica, tattica e mentale fortemente orientata verso la distanza di gara, oltre che segno evidente di evoluzione tecnica della specialità stessa. La Tabella 5 mostra infine, che la distribuzione dello sforzo nelle due metà gara è giunta attualmente (Campionati Mondiali Gainesville 2003) ad un punto ottimale che è circa 2.5" nei 500 metri e circa 4.3" nei 1.000 metri.

**MODELLO MEDIO GENERALE DELL'ATTIVITÀ DI GARA DEI 500 METRI.**

Questo modello deriva dall'analisi dell'indice di distribuzione dello sforzo medio attuale ed è basato su una differenza fra prima e seconda metà gara di 2".

Tempo finale sui 500 metri	Tempo intermedio ai 100 metri	Tempo intermedio ai 200 metri	Tempo intermedio ai 250 metri	Tempo intermedio ai 300 metri	Tempo intermedio ai 400 metri
80 (1'20")	15,6	31,2	39	47,2	63,6
82 (1'22")	16	32	40	48,4	65,2
84 (1'24")	16,4	32,8	41	49,6	66,8
86 (1'26")	16,8	33,6	42	50,8	68,4
88 (1'28")	17,2	34,4	43	52	70
90 (1'30")	17,6	35,2	44	53,2	71,6
92 (1'32")	18	36	45	54,4	73,2
94 (1'34")	18,4	36,8	46	55,6	74,8
96 (1'36")	18,8	37,6	47	56,8	76,4
98 (1'38")	19,2	38,4	48	58	78
100 (1'40")	19,6	39,2	49	59,2	79,6
102 (1'42")	20	40	50	60,4	81,2
104 (1'44")	20,4	40,8	51	61,6	82,8
106 (1'46")	20,8	41,6	52	62,8	84,4
108 (1'48")	21,2	42,4	53	64	86
110 (1'50")	21,6	43,2	54	65,2	87,6
112 (1'52")	22	44	55	66,4	89,2
114 (1'54")	22,4	44,8	56	67,6	90,8
116 (1'56")	22,8	45,6	57	68,8	92,4
118 (1'58")	23,2	46,4	58	70	94
120 (2'00")	23,6	47,2	59	71,2	95,6
122 (2'02")	24	48	60	72,4	97,2
124 (2'04")	24,4	48,8	61	73,6	98,8
126 (2'06")	24,8	49,6	62	74,8	100,4



MODELLO MEDIO GENERALE DELL'ATTIVITÀ DI GARA DEI 1.000 METRI.

Questo modello deriva dall'analisi dell'indice di distribuzione dello sforzo medio attuale ed è basato su una differenza fra prima e seconda metà gara di 4".

Tempo finale sui 1000 metri	Tempo intermedio ai 250 metri	Tempo intermedio ai 500 metri	Tempo intermedio ai 750 metri
170 (2'50")	41,5	83 (1'23")	126,5 (2'06"5)
172 (2'52")	42	84 (1'24")	128 (2'08")
174 (2'54")	42,5	85 (1'25")	129,5 (2'09"5)
176 (2'56")	43	86 (1'26")	131 (2'11")
178 (2'58")	43,5	87 (1'27")	132,5 (2'12"5)
180 (3'00")	44	88 (1'28")	134 (2'14")
182 (3'02")	44,5	89 (1'29")	135,5 (2'15"5)
184 (3'04")	45	90 (1'30")	137 (2'17")
186 (3'06")	45,5	91 (1'31")	138,5 (2'18"5)
188 (3'08")	46	92 (1'32")	140 (2'20")
190 (3'10")	46,5	93 (1'33")	141,5 (2'21"5)
192 (3'12")	47	94 (1'34")	143 (2'23")
194 (3'14")	47,5	95 (1'35")	144,5 (2'24"5)
196 (3'16")	48	96 (1'36")	146 (2'26")
198 (3'18")	48,5	97 (1'37")	147,5 (2'27"5)
200 (3'20")	49	98 (1'38")	149 (2'29")
202 (3'22")	49,5	99 (1'39")	150,5 (2'30"5)
204 (3'24")	50	100 (1'40")	152 (2'32")
206 (3'26")	50,5	101 (1'41")	153,5 (2'33"5)
208 (3'28")	51	102 (1'42")	155 (2'35")
210 (3'30")	51,5	103 (1'43")	156,5 (2'36"5)
212 (3'32")	52	104 (1'44")	158 (2'38")
214 (3'34")	52,5	105 (1'45")	159,5 (2'39"5)
216 (3'36")	53	106 (1'46")	161 (2'41")
218 (3'38")	53,5	107 (1'47")	162,5 (2'42"5)
220 (3'40")	54	108 (1'48")	164 (2'44")
222 (3'42")	54,5	109 (1'49")	165,5 (2'45"5)
224 (3'44")	55	110 (1'50")	167 (2'47")
226 (3'46")	55,5	111 (1'51")	168,5 (2'48"5)
228 (3'48")	56	112 (1'52")	170 (2'50")
230 (3'50")	56,5	113 (1'53")	171,5 (2'51"5)
232 (3'52")	57	114 (1'54")	173 (2'53")
234 (3'54")	57,5	115 (1'55")	174,5 (2'54"5)
236 (3'56")	58	116 (1'56")	176 (2'56")
238 (3'58")	58,5	117 (1'57")	177,5 (2'57"5)
240 (4'00")	59	118 (1'58")	179 (2'59")
242 (4'02")	59,5	119 (1'59")	180,5 (3'00"5)
244 (4'04")	60 (1'00")	120 (2'00")	182 (3'02")
246 (4'06")	60,5 (1'00"5)	121 (2'01")	183,5 (3'03"5)
248 (4'08")	61 (1'01")	122 (2'02")	185 (3'05")
250 (4'10")	61,5 (1'01"5)	123 (2'03")	186,5 (3'06"5)
252 (4'12")	62 (1'02")	124 (2'04")	188 (3'08")
254 (4'14")	62,5 (1'02"5)	125 (2'05")	189,5 (3'09"5)
256 (4'16")	63 (1'03")	126 (2'06")	191 (3'11")
258 (4'18")	63,5 (1'03"5)	127 (2'07")	192,5 (3'12"5)
260 (4'20")	64 (1'04")	128 (2'08")	194 (3'14")



MODELLI INDIVIDUALI DELL'ATTIVITÀ DI GARA DEI 500 E 1.000 METRI

I modelli individuali dell'attività di gara dei 500 metri proposti, derivano dall'analisi di alcuni aspetti primari della gara dei 500 metri quali:

- prestazione record sui 500 metri;
- frequenza media di pagaiata sui 500 metri;
- indice di distribuzione dello sforzo sui 500 metri;
- prestazione record sulla distanza dei 300 metri, importante indice di potenza lattacida;
- prestazione record sui 1.000 metri, che ha una maggiore partecipazione aerobica.

I modelli individuali dell'attività di gara dei 1.000 metri proposti, derivano dall'analisi di alcuni aspetti primari nella gara dei 1.000 metri quali:

- prestazione record sui 1.000 metri;
- frequenza media di pagaiata sui 1.000 metri;
- indice di distribuzione dello sforzo sui 1.000 metri;
- prestazione record sui 500 metri;
- prestazione record sui 2.000 metri in linea, importante indice di potenza aerobica.

Modello individuale attività di gara 500 metri

	K1 man	K1 women	C1
Prestazione record sui 500 metri	97/100	109/114	108/113
Frequenza media di pagaiata	116/120	110/118	64/70
Indice distribuzione sforzo	2/3	2/3	2/3
Prestazione sui 300 metri	54/58	63/66	62/66
Prestazione sui 1.000 metri	215/220	239/244	237/242

Modello individuale attività di gara 1000 metri

	K1 man	K1 women	C1
Prestazione record sui 1.000 metri	212/217	236/241	235/240
Frequenza media di pagaiata	110/116	108/116	60/66
Indice distribuzione sforzo	4/5	4/5	4/5
Prestazione sui 500 metri	98/103	112/117	113/118
Prestazione sui 2.000 metri in linea	460/485	495/520	490/515


Modello medio morfo-funzionale di canoisti partecipanti alle Olimpiadi di Atlanta 1996.

ATLANTA 1996		Età media	Statura media (cm)	Peso medio (kg)
Kayak uomini	P.	25,28	184,3	83,67
	F.	26,06	186	86
K1 500 uomini	F.	25,10	188,4	86
	M.	25,8	188,3	83,3
K2 500 uomini	F.	27,2	185,2	86,20
	M.	27,1	185,5	87,50
K1 1.000 uomini	F.	26,6	185,3	87,11
	M.	26,7	188,6	87,66
K2 1.000 uomini	F.	26,3	185,2	84,44
	M.	27,8	185	85,67
K4 1.000 uomini	F.	25,1	186,2	86,36
	M.	27	186,5	87,91
Canadesi	P.	26,10	179,78	80,77
	F.	26,91	181,10	82,88
C1 500	F.	27,5	185	88,3
	M.	26,4	189	93,6
C2 500	F.	26,9	180	81
	M.	27,8	178	81,1
C1 1.000	F.	27,1	180	81,6
	M.	28	175,6	80,6
C2 1.000	F.	26,1	179	80,5
	M.	24	178,3	79,1
Kayak donne	P.	25,5	171,1	66,83
	F.	26,97	171,8	67,60
K1 500 donne	F.	28,7	173,2	68,60
	M.	29,7	175	68,30
K2 500 donne	F.	26,6	171	65,94
	M.	31,2	173,8	68,16
K4 500 donne	F.	25,6	171,3	68,27
	M.	27,1	170,6	68,58

Dati derivanti da: Perri & coll. (1996).

Legenda: P=Partecipanti. F=Finalisti. M=Medagliati.



MODELLO MEDIO MORFO-FUNZIONALE DI CANOISTI PARTECIPANTI ALLE OLIMPIADI DI SYDNEY 2000.

SYDNEY 2000		Età media	Statura media (cm)	Peso medio (kg)
Kayak uomini (n=126)	P.	25,60	185	83,19
	F.	26,01	185,53	84,74
K1 500 uomini	F.	27,44	187	86,78
	M.	27,33	189,33	92
K2 500 uomini	F.	26,39	184,39	84,83
	M.	24,83	183,83	87,17
K1 1.000 uomini	F.	25,56	185,11	83,89
	M.	26,33	191	90,67
K2 1.000 uomini	F.	25,17	184,39	82,78
	M.	26,67	184,67	83,33
K4 1.000 uomini	F.	25,47	186,75	85,42
	M.	25,83	187,83	86,50
Canadesi (n=57)	P.	27,47	180,42	81,53
	F.	27,42	180,44	81,99
C1 500	F.	27,33	182,11	85
	M.	25,67	182,33	83,33
C2 500	F.	26,61	181,22	82,83
	M.	26,33	183,67	87,50
C1 1.000	F.	29,11	181,11	81,22
	M.	27	181,33	80,33
C2 1.000	F.	26,61	177,33	79,39
	M.	25,33	178,50	76,33
Kayak donne (n=64)	P.	26,10	171,98	66,75
	F.	27,41	172,56	67,20
K1 500 donne	F.	31,22	173	66,33
	M.	32,67	175,33	69
K2 500 donne	F.	26,33	172,50	67,11
	M.	25,83	170,17	67,33
K4 500 donne	F.	24,67	172,19	68,17
	M.	26,58	174,83	70,42

Dati derivanti da: Lista di iscrizione per Nazioni, Sydney 2000.

Legenda: P=Partecipanti. F=Finalisti. M=Medagliati.

MODELLI MORFO-FUNZIONALI IDEALI DI RIFERIMENTO

I modelli seguenti nascono dall'analisi statistica precedente e delle caratteristiche morfologiche importanti nel gesto tecnico della pagaiata come la **lunghezza della pagaiata, la frequenza di pagaiata e la forza applicata su ogni gesto**. In particola-

re, sono indici importanti per la **lunghezza** e quindi l'efficacia della pagaiata:

- **Statura.** L'analisi della statura media dei partecipanti alle olimpiadi di Atlanta e Sydney e dei nazionali Italiani, mostra che esistono maggiori



possibilità di diventare un canoista di alto livello, partendo da certe stature in poi;

- **Allungo avanti delle braccia.** Misura la lunghezza della presa in acqua della pagaia. Si effettua a sedere (o in ginocchio), misurando dal piano di appoggio delle spalle fino alla punta delle dita, con le braccia anteposte;
- **Eccedenza delle braccia oltre il busto.** Misura la profondità della trazione in acqua e facilita la traiettoria progressivamente allargata della pagaia. Si effettua in posizione a sedere, misurando l'eccedenza delle mani oltre la linea di seduta, con le

braccia verticali;

- **Larghezza biomerale.** Se accompagnata da un'efficace torsione aumenta la lunghezza delle braccia e quindi la presa d'acqua avanti;
- **Altezza del tronco.** Influenza la lunghezza della presa d'acqua. Si effettua in posizione seduta, dal piano di seduta alle articolazioni acromion-clavicolari;

Sono inoltre, indici che mostrano la presenza di una muscolatura efficace e di una adeguata quantità di allenamento precedente, **il peso corporeo**, legato alla statura del soggetto ma indice importante di massa muscolare efficace, **la percentuale di grasso corporeo e la larghezza biomerale.**

Modello morfo-funzionale ideale	Kayak man	Kayak women	Canoe
Statura (cm)	≥180	≥168	≥176
Peso (Kg)	≥80	≥64	≥78
% grasso corporeo	8/12	15/19	8/12
Allungo avanti braccia	92/98	80/88	90/96
Eccedenza braccia oltre busto	21/31	15/25	20/29
Larghezza biomerale	46/50	39/45	46/50
Altezza del tronco	62/70	57/65	60/68

(Dati personali non pubblicati)

**MODELLO MORFO-FUNZIONALE IDEALE DI RIFERIMENTO, DELLE
CAPACITÀ DEL SISTEMA CARDIO-CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO.**

(dati ricavati da: Platonov, 1997; Verchoshanskij, 2001b; Weineck, 2001; Billat, 2001-2002)

Max ventilazione polmonare (L/min)	140/170
VO₂ max (ml/min/Kg)	70/80
Polso O₂, (ml/battito)	28/34
Gittata sistolica (ml)	180/200
Portata cardiaca (L/min)	34/38
Soglia anaerobica (F.C.)	172/180
Soglia an. (% VO₂ max)	85/92

**PROPOSTA DI UN MODELLO INDIVIDUALE DELLA PRESTAZIONE
NEI CANOISTI DI ALTO LIVELLO**

Questo modello individuale della preparazione proposto, prevede 2 macrocicli di circa 20-22 settimane, con periodi ottimali di adattamento di circa 4-7 settimane. La successione dei vari periodi di sviluppo delle componenti della prestazione può essere questa (Guazzini, 2000):

1° macrociclo

- Forza ipertrofia e massimale e resistenza aerobica a ritmi medio-bassi (tecnica)
- Resistenza aerobica associata a resistenza aerobica alla forza (freno idrodinamico) + forza massimale e veloce

2° macrociclo

- Potenza aerobica associata a resistenza aerobica-anaerobica alla forza (freno idrodinamico) + forza veloce e resistente
- Velocità e qualità lattacide associate a resistenza anaerobica alla forza (freno idrodinamico) + forza resistente (Preparazione immediata alla gara)
- Potenza aerobica ritmi elevati + forza massimale e veloce
- Qualità lattacide specifiche + forza veloce e resistente
- Preparazione immediata alla gara



Modello individuale della prestazione di un atleta evoluto nella canoa-kayak, specialista della velocità (500 e 1.000 metri). Frequenza settimanale dei mezzi di allenamento, nei vari mesi dell'anno agonistico.

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Ra.1	3											
Ra.2		3	3	1	1							
Raf		3	3									
Pa.1				3	3	2	1	3	2	2	2	2
Pa.2							3	2	2	2	2	2
Raaf				3	3							
RI.1						2						
RI.2								3	3	3	3	3
PI							2		2	2	2	2
Rv						3	2		1	1	1	1
V				2	2							
Ranf						2						
F.max	2	2	2				1					
F.ipert.	2											
F.vel.		2	2	1	1	1	2	3	3	3	3	3
F.res.				2	2	2						
C/N.Ra	3	3	2	1	1		1	1	2	2	2	2
C/N.Pa			1	1	1	2	1	1	1	1	1	1

Legenda:

- **Ra.1**, resistenza aerobica (fondo lento e medio, obiettivi tecnico-coordinativi);
- **Ra.2**, resistenza aerobica metodi alternati, variati o ad intensità crescente;
- **Raf**, resistenza aerobica alla forza con freno idrodinamico;
- **Pa.1**, potenza aerobica con metodi continuativi (fondo veloce) o ripetute 4'/10';
- **Pa.2**, potenza aerobica frazionata, distanze brevi (1'-2'), recuperi brevi (20"-30");
- **Raaf**, resistenza aerobica-anaerobica alla forza con freno idrodinamico;
- **RI.1**, resistenza lattacida (tolleranza e capacità tampone);
- **RI.2**, resistenza lattacida specifica (ritmi gara);
- **PI**, potenza lattacida;
- **Rv**, resistenza alla velocità;
- **V**, velocità;
- **Ranf**, resistenza anaerobica alla forza con freno idrodinamico;
- **F.max**, forza massimale;
- **F.ipert.**, forza ipertrofia;
- **F.vel.**, forza veloce;
- **F.res.**, forza resistente;
- **C/N Ra**, corsa o nuoto, resistenza aerobica;
- **C/N Pa**, corsa o nuoto, potenza aerobica.



Gli allenamenti denominati dalla sigla **RI.2 resistenza lattacida specifica (ritmi gara)** rivestono una grande importanza per la specializzazione sulle distanze di gara. E' importante quindi, approfondire tale aspetto, riportando alcuni esempi di questo metodo di allenamento, per le due distanze olimpiche.

Ritmi gara per i 500 metri. Le frazioni della distanza di gara devono essere effettuate alle velocità derivanti dal modello di gara per i 500 metri. Il rapporto fra tempo di lavoro e tempo di recupero è circa 1:4.

- 2-3 x (200 metri, recupero 3' – 300 metri, recupero 5' – 400 metri, recupero 6' – 500 metri, recupero 8').
- 3 x 4 da 250 metri, recupero fra le ripe-

tute, 4' e fra le serie, 6'.

- 2 x 4 da 300 metri, recupero fra le ripetute, 5' e fra le serie, 8'.

Ritmi gara per i 1.000 metri. Le frazioni della distanza di gara devono essere effettuate alle velocità derivanti dal modello di gara per i 1.000 metri. Il rapporto fra tempo di lavoro e tempo di recupero è circa 1:3.

- 2 x (250 metri, recupero 3' – 500 metri, recupero 6' – 750 metri, recupero 8' – 1.000 metri, recupero 10').
- 2 x 4 da 500 metri, recupero fra le ripetute, 6' e fra le serie, 8'.
- 2 x 3 da 750 metri, recupero fra le ripetute, 8' e fra le serie, 10'.

Marco Guazzini – Diplomato ISEF, Laurea in pedagogia indirizzato psicologico, Laurea in Scienze Motorie, Allenatore di IV livello Europeo, Coordinatore Nazionale Progetto Donne.



Paola Zamparo^{1, 2}, Sergio Tomadini³, Fabrizio Didonè³, Francesco Grazzina², Enrico Rejc², Carlo Capelli^{1,4}

LO SLALOM FLUVIALE: analisi bioenergetica di una gara in acqua viva

¹ Università degli Studi di Udine, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biomediche;

² Università degli Studi di Udine, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Corso di Laurea in Scienze Motorie;

³ Canoa club Udine, Federazione Italiana Canoa Kayak;

⁴ Università degli Studi di Udine, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Scuola di Specialità in Medicina dello Sport.

RENDICONTO SCIENTIFICO

I SOGGETTI

Otto canoisti hanno partecipato alla sperimentazione in oggetto; le loro caratteristiche antropometriche sono riportate in Tabella 1. Tutti i soggetti meno due appartengono alla squadra nazionale italiana di canoa slalom, uno nella categoria junior, gli altri nella cate-

goria senior. Comunque tutti i soggetti hanno una pluriennale esperienza e hanno gareggiato a livello internazionale. I soggetti sono stati informati sui metodi e scopi dello studio e hanno dato il loro consenso informato al protocollo sperimentale.

Tabella 1. *Principali caratteristiche antropometriche dei soggetti.*

<i>soggetto</i>	<i>Età (anni)</i>	<i>Massa (kg)</i>	<i>Statura (m)</i>	<i>BMI (kg /m²)</i>	<i>BSA (m²)</i>	<i>% fat</i>	<i>FFW (kg)</i>
S1	17	68	1,72	23,0	1,78	5,4	64,3
S2	20	70	1,70	24,2	1,79	8,2	64,2
S3	25	70	1,73	23,4	1,81	5,3	66,3
S4	30	78	1,83	23,3	1,97	8,7	71,2
S5	42	74	1,77	23,6	1,88	12,4	64,8
S6	19	62	1,73	20,7	1,71	5,8	58,4
S7	21	67	1,74	22,1	1,78	5,1	63,6
S8	24	69	1,78	21,8	1,83	10,7	61,6
Media	24,8	69,8	1,75	22,8	1,82	7,7	64,3
± 1 DS	8,1	4,7	0,04	1,1	0,08	2,8	3,7

Prima fase:

ANALISI IN LABORATORIO

Il massimo consumo di ossigeno ($\dot{V}O_{2max}$) è stato misurato durante un test incrementale al pagaia-ergometro. I soggetti iniziavano il test con una frequenza di pagaia-

ta di circa 60 colpi al minuto e aumentavano la frequenza di pagaia e/o la forza esercitata per pagaia ad ogni minuto fino all'esaurimento. Durante il test i soggetti indossavano

un cardio-frequenzimetro ed una maschera per la raccolta dei gas espirati: i valori di consumo d'ossigeno ($V'O_2$), frequenza cardiaca (HR), ventilazione ($V'E$) e quoziente respiratorio (RER) sono stati acquisiti per mezzo di un metabolimetro portatile (K4b², Cosmed, Italy). La media dei valori registrati negli ultimi 30 s di esercizio (al massimo consumo di ossigeno) è riportata in Tabella 2 assieme alla concentrazione di lattato nel sangue capillare

(La_b) determinata alla fine della prova (al 3-5 minuto) per mezzo di un analizzatore rapido di lattato (Lactate pro, Arkray, Japan). I dati riportati in Tabella 2 indicano che i soggetti hanno raggiunto il $V'O_{2max}$ (RER > 1.1, HR > 180 bpm; La_b > 10 mM) e che sono caratterizzati da valori di massimo consumo di ossigeno (48.7 ± 6.9 l · min⁻¹) caratteristici per la loro età e per il tipo di specialità praticata.

Tabella 2. Caratteristiche fisiologiche dei soggetti al massimo consumo di ossigeno.

<i>soggetto</i>	$V'E_{max}$ (l/min)	$V'O_{2max}$ (l/min)	$V'O_{2max}$ (ml/min kg)	HR_{max} (bpm)	RER_{max}	La_b_{max} (mM)
<i>S1</i>	121	3,07	45,1	189	1,1	11,6
<i>S2</i>	122	3,50	50,1	202	1,2	14,3
<i>S3</i>	144	3,56	50,9	182	1,2	-
<i>S4</i>	142	3,94	50,5	191	1,2	12,4
<i>S5</i>	125	2,83	38,3	185	1,3	13,2
<i>S6</i>	95	3,06	49,4	206	1,2	14,6
<i>S7</i>	161	4,15	61,9	187	1,3	13,1
<i>S8</i>	122	2,99	43,4	193	1,2	11,3
<i>Media</i>	129	3,39	48,7	192	1,2	12,9
$\pm 1 DS$	20	0,48	6,9	8	0,1	1,2

Seconda e terza fase: PROVE IN ACQUA APERTA ED IN ACQUA VIVA.

Prove in acqua viva: agli atleti è stato chiesto di simulare una competizione in acqua viva sul fiume Isonzo, percorso semiartificiale di slalom di Solkan, Nuova Gorizia, Slovenia, con un livello d'acqua medio-alto, comprendente come da regolamento 6 porte in risalita, che è stato completato con un tempo medio di 85.8 ± 5.3 s.

In Figura 1 è indicato il tracciato del percorso (acquisito tramite GPS) mentre in Figura 2 è riportato il profilo della velocità mantenuta dal

soggetto nel corso della gara simulata.

Prove in acqua ferma: agli atleti è stato anche chiesto di completare un test massimale in acqua aperta (laghetto artificiale di Campeglio, Udine) su una distanza "lineare" di circa 300 m, tale da essere percorsa in un tempo paragonabile a quello impiegato nella prova di discesa (durata media della prova: 88.1 ± 7.7 s).

In Figura 3 è indicato il tracciato del per-



corso (acquisito tramite GPS) mentre in Figura 4 è riportato il profilo della velocità mantenuta dal soggetto nel corso della prova massimale.

Durante questi esperimenti, i valori di consumo d'ossigeno ($V'O_2$), frequenza cardiaca (HR), ventilazione ($V'E$) e quoziente respiratorio (RER) sono stati acquisiti per

mezzo del metabolimetro portatile della Cosmed. La media dei valori registrati negli ultimi 30 s di esercizio (allo stato stazionario) è riportata nelle Tabelle 3 (prove in acqua ferma) e 4 (prove in acqua viva) assieme alla concentrazione di lattato nel sangue capillare (La_b) determinata alla fine della prova (al 3-5 minuto).

Tabella 3. Caratteristiche fisiologiche dei soggetti durante la prova in acqua viva. I valori riportati sono la media degli ultimi 30 secondi di esercizio (in condizioni di "stato stazionario").

<i>soggetto</i>	$V'E_{ss}$ (l/min)	$V'O_{2_{ss}}$ (l/min)	$V'O_{2_{ss}}$ (ml/min kg)	HR_{ss} (bpm)	$La_{b_{ss}}$ (mM)	<i>tempo</i> (s)
S1	126	2,56	37,6	171	10,3	90
S2	129	2,29	32,7	186	8,9	81
S3	131	2,70	38,5	166	7,1	85
S4	139	3,39	43,5	173	8,3	79
S5	111	2,09	28,2	177	10,2	93
S6	98	2,82	45,4	188	7,7	84
S7	139	2,73	40,7	179	5,6	82
S8	122	2,25	32,6	177	7,1	92
Media	124	2,60	37,4	177	8,1	86
± 1 DS	14	0,41	5,9	7	1,6	5

Tabella 4. Caratteristiche fisiologiche dei soggetti durante la prova in acqua ferma. I valori riportati sono la media degli ultimi 30 secondi di esercizio (in condizioni di "stato stazionario").

<i>soggetto</i>	$V'E_{ss}$ (l/min)	$V'O_{2_{ss}}$ (l/min)	$V'O_{2_{ss}}$ (ml/min kg)	HR_{ss} (bpm)	$La_{b_{ss}}$ (mM)	<i>tempo</i> (s)
S1	134	2,66	39,1	177	11,9	93
S2	125	3,44	49,2	193	13,7	79
S3	142	3,62	51,8	175	11,3	84
S4	141	3,68	47,2	185	11,4	86
S5	111	2,36	31,9	181	14,2	102
S6	104	2,99	48,2	194	11,8	81
S7	163	3,89	58,2	181	11,5	86
S8	136	2,87	41,6	185	9,4	94
Media	132	3,19	45,9	184	11,9	88
± 1 DS	19	0,55	8,1	7	1,5	8



I dati raccolti in questi esperimenti indicano che la prova in acqua viva può essere assimilata ad un esercizio intermittente dato che, come indicato in Figura 2, il carico di lavoro varia nel corso della prova con fasi ad alta velocità (e basso carico di lavoro) in cui il soggetto sfrutta la corrente per trasferirsi da una porta alla successiva e fasi a bassa velocità (ed alto carico di lavoro) in cui il soggetto pagaia contro corrente, in corrispondenza delle porte in risalita.

Nel caso del test in acqua ferma, invece, il canoista raggiunge rapidamente una velocità elevata, che mantiene per tutta la durata del test (il calo di velocità che si può osservare in Figura 4 è da attribuirsi a fenomeni di affaticamento). Questo tipo di test è quindi assimilabile ad un test “ad onda quadra” dove l’intensità dell’esercizio è costante e massimale per tutta la durata della prova.

Le Figure 5 e 6 mostrano l’andamento della frequenza cardiaca durante i due test. In acqua viva (Figura 5) i valori di HR salgono rapidamente fino a raggiungere un livello di “stato stazionario” pari a circa il 90% della massima frequenza cardiaca (pari a 180 bpm in questo soggetto). Questo tracciato mostra, inoltre, delle variazioni di HR attorno al valore medio, attribuibili ai momenti di maggiore/minore impegno durante la gara. In acqua ferma (Figura 6) i valori di HR salgono più gradualmente ma raggiungono una frequenza

cardiaca pari a quella massimale; inoltre, non si evidenziano variazioni di HR durante la gara ad indicare che il carico di lavoro è effettivamente massimale e costante.

Simili differenze tra le due prove sono anche rilevabili per gli altri parametri considerati. Di particolare interesse è il dato relativo alla concentrazione di acido lattico: alla fine della prova il lattato accumulato è di circa il 30% inferiore nella gara in acqua viva (8 ± 2 mM) rispetto ad alla prova (di durata paragonabile) in acqua ferma (12 ± 2 mM). In quest’ultimo caso inoltre, la concentrazione di lattato non è significativamente diversa da quella misurata alla fine del test per la determinazione del $V'O_{2max}$ (13 ± 1 mM).

Infine, il consumo di ossigeno durante entrambe le prove sale con una cinetica molto rapida si che, in entrambi i casi, dopo soli 20-30 secondi dall’inizio della prova il $V'O_2$ raggiunge un livello di “stato stazionario” (vedi Figura 7, per una prova in acqua viva). I valori di $V'O_2$ raggiunti sono pari a circa il 94% del $V'O_{2max}$ nella prova in acqua ferma e di circa il 77% nella prova in acqua viva. Questi dati indicano che il contributo delle fonti energetiche ossidative è (anche nel caso della gara di discesa fluviale) piuttosto elevato e suggeriscono che i canoisti debbano dedicare parte delle loro sedute di allenamento al miglioramento della capacità ossidativa (oltre a potenziare la potenza lattacida ed alattacida).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I dati presentati in questo studio confermano, da un punto di vista qualitativo e quantitativo, le attuali conoscenze sulle fonti energetiche coinvolte in questo tipo di attività sportiva. Sottolineano però l’importanza relativa delle fonti energetiche aerobiche rispetto alla componente anaerobica (lattacida e non). Infatti, la produzione di acido lattico durante una gara di slalom fluviale risulta minore di

quella riscontrabile in una prova massimale di uguale durata in acqua ferma; di conseguenza, a parità di contributo anaerobico alattacido, la componente ossidativa risulta maggiore di quella che potrebbe essere calcolata sulla base di considerazioni puramente teoriche.

Bisogna precisare che la minore concentrazione di acido lattico nel sangue capillare alla fine della gara può essere il risultato sia



di una minore produzione che di una parziale ri-ossidazione di questo composto durante la gara stessa. Questa ri-ossidazione è possibile nelle fasi di minore impegno (mentre il canoista si lascia trasportare dalla corrente nel pas-

saggio tra una porta e l'altra) ed è fenomeno caratteristico degli esercizi di tipo intermittente dove fasi di lavoro intenso sono intervallate a fasi di recupero (attivo, come in questo caso, o passivo).

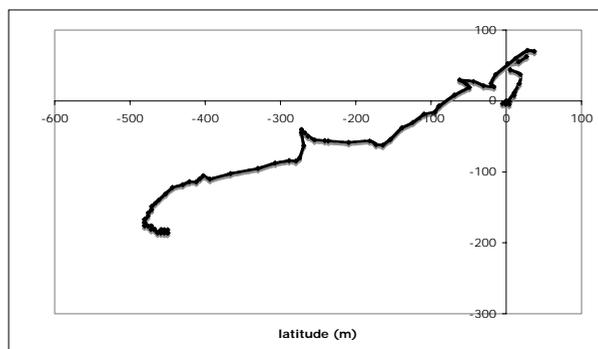


Figura 1. Tracciato rilevato tramite GPS della simulazione della gara di slalom a Solkan, Nova Goriza (SLO)

***Sergio Tomadini** - Allenatore dal 1985. Tecnico Squadra Italiana alle Olimpiadi del 1992. Docente Formatore e recentemente Tecnico ai Mondiali di Sidney. Collaboratore dell'Università di Medicina di Udine per la ricerca degli sport della pagaia.*

Crepez P., Laudadio F., Giovannoli M.L.

Mitreo Medica, Grottaferrata, Italy

IL SOVRACCARICO MUSCOLO-TENDINEO DI SPALLA NEI CANOISTI: PROPOSTA DI UN TEST VALUTATIVO PER LA RIABILITAZIONE

INTRODUZIONE

La canoa è uno sport in cui l'arto superiore e la spalla sono notevolmente sollecitati, in particolare con movimenti di trazione (estensione, intrarotazione, abduzione) e, controllateralmente, di spinta (flessione, intrarotazione, adduzione), in uno schema di movimento che possiamo definire bilaterale simmetrico reciproco.

Queste sollecitazioni avvengono principalmente a carico dei muscoli intrarotatori della spalla, in particolar modo il sottoscapolare, il gran pettorale ed il gran rotondo. Il sottoscapolare svolge funzioni di stabilizzatore nella extrarotazione insieme al gran pettorale, spingendo la testa dell'omero nella glena impedendone la lussazione posteriore.



fig. 1

Questi muscoli, nei canoisti, subiscono continue sollecitazioni che tendono a far aumentare il loro trofismo a discapito della loro elasticità e lunghezza. Se i muscoli deputati alla fis-

sazione verso la colonna dell'angolo inferiore della scapola non sono sufficientemente forti il sottoscapolare subisce una retrazione e la scapola segue l'omero nel movimento di circond-

zione del braccio. In tale situazione anche la capacità di stabilizzatore del sottoscapolare perde di efficacia: questo squilibrio può incidere significativamente sull'insorgenza di tendinopatie di spalla ed indurre una riduzione della capacità di stabilizzazione muscolare antero-posteriore della spalla.

Rispetto alla elevata incidenza di tendinopatie di spalla nei canoisti ci siamo posti non

solo con atteggiamento riabilitativo, ma anche preventivo.

Scopo di questa presentazione è illustrare come una variante di un semplice test muscolare di matrice neurologica possa fornire importanti informazioni sia per valutare situazioni di rischio nel canoista, sia per guidare un accelerato recupero della funzionalità dell'atleta infortunato

METODI

A 20 canoisti, 15 maschi (età compresa tra 19 e 35 anni, 76 ± 8 kg, 178 ± 10 cm) e 5 femmine (età compresa tra 19 e 38 anni, 70 ± 6 kg, 168 ± 10 cm) appartenenti alle squadre nazio-

nali italiane, abbiamo somministrato a una variante di un test neurologico, denominato "test a bandiera" (fig. 2)



fig. 2



fig. 3

L'atleta, disteso sul fianco viene invitato all'appoggio sull'avambraccio, con mano pronata, tenendo sollevato il bacino (fig. 3).

Una volta assunta la posizione, l'operatore destabilizza il paziente con minime spinte manuali anteriori e posteriori (fig. 4).



fig. 4



fig. 5

Il test, che non deve mai evocare dolore e non va mai eseguito in presenza di instabilità strutturali, misura la diversa abilità dell'atleta nel contrastare le sollecitazioni del terapista. Il test, che va eseguito bilateralmente (fig. 5), è positivo quando l'atleta non riesce a contrastare efficacemente le spinte del terapista nelle due direzioni e quando vi sia una diffe-

renza in questa capacità fra una spalla e l'altra. Il test è in grado di indicare se il controllo muscolare della stabilità antero-posteriore della spalla non è adeguato. Il test è stato somministrato anche a 10 atleti, 8 maschi e 2 femmine, affetti da tendinopatia del sovra e/o del sotto-spinoso, confermata da riscontro ultrasonografico o da RMN.

RISULTATI

L'80% dei canoisti testati è risultato positivo al "test a bandiera" su uno dei due lati. Abbiamo riscontrato che in tutti i positivi risultava altresì accorciato il tendine del sottoscapolare come dimostrato dalla manovra test di tensione del sottoscapolare (fig. 6) eseguita con la tecnica di Kabat: a paziente prono, mano pronata appoggiata alla colonna lombare, spalla sostenuta da

un cuscino, il terapista fissa manualmente la scapola verso la colonna e cerca di spingere cautamente il gomito verso il piano, testando l'accorciamento del muscolo. Il test ha dato esito positivo, con difficoltà nel raggiungere e/o nel mantenere la posizione di riferimento, in tutti gli atleti che presentavano sintomi di tendinopatia del sovra e sotto-spinoso.



fig. 6



fig. 7

DISCUSSIONE

La variante del "test a bandiera" permette di identificare un deficit muscolare di stabilità della spalla sia negli atleti asintomatici, che in atleti affetti da tendinopatia (fig. 7). Il legame riscontrato fra la positività del test e l'accorciamento del sottoscapolare può giustificarsi con il ruolo di quest'ultimo nello stabilizzare l'articolazione scapolo-omeroale: l'accorciamento del sottoscapolare è infatti indice di ridotta capacità di fissare la testa omerale, perché associata vi è la rotazione

esterna dell'angolo inferiore della scapola.

La positività al test permette di identificare quegli atleti che necessitano di un ciclo di esercitazioni per il ripristino dell'equilibrio della cuffia dei rotatori. Queste comprendono sia esercizi di allungamento, di stretching del muscolo del sottoscapolare e del pettorale, che esercizi specifici di rinforzo muscolare dei muscoli fissatori dell'angolo inferiore della scapola e degli extrarotatori (fig. 8).



fig. 8

Per lo stretching del sottoscapolare il terapeuta usa la stessa tecnica usata da Kabat per testarne la lunghezza, eseguendo una sovrappressione graduale del gomito verso il piano.

L'atleta può eseguire lo stretching autonomamente in questo modo: (fig. 9) supino, con braccio da trattare flesso di circa 90° , la mano pronata posta sotto il bacino, flettere il ginocchio controlaterale, eventualmente aiutandosi con una cinta ancorata in un punto fisso, rotolare verso il braccio flesso.

Dato che l'esercizio può risultare doloroso, è opportuno eseguire questo rotolamento laterale molto lentamente, senza forzare e



fig. 9

rispettando l'insorgenza del dolore.

Lo stretching del pettorale va naturalmente eseguito a 60° , 90° e 180° .

Per quanto riguarda gli esercizi di rinforzo dei muscoli fissatori dell'angolo inferiore della scapola e degli extrarotatori ne segnaliamo solo alcuni di quelli che abbiamo inserito nel nostro protocollo.

1. (fig. 10) - il paziente sul fianco a braccio abdotto di circa 45° con gomito flesso a 90° , mano pronata, gambe flesse, viene invitato a sollevare il tronco dal piano, facendo leva sull'avambraccio, per poi ritornarvi lentamente. L'esercizio viene ovviamente ripetuto più volte.



fig. 10

2. (fig. 11) - il paziente sul fianco, col medesimo appoggio sull'avambraccio, gamba omolaterale in flessione, pianta del piede dell'arto controlaterale appoggiata sulla



fig. 11

spalla del terapeuta (o contro il muro), viene invitato, come prima, a staccare il bacino dal piano e fare contemporaneamente pressione con il piede contro l'operatore o contro il

muro, facendo forza sul braccio in appoggio
3. (fig. 12) - il paziente, in piedi con gli avambracci poggiati sulla parete davanti a lui, con gomiti all'altezza delle spalle, viene invi-

tato a deprimere le scapole, addurle, per poi staccare le braccia dal muro, mantenendo la contrazione del trapezio inferiore per 6 secondi circa (fig. 13).



fig. 12



fig. 13

Gli atleti affetti da tendinopatia hanno eseguito un ciclo medio di riabilitazione pari a 5 sedute di kinesiterapia attiva assistita alternate a 15 sedute attive autonome, ciascuna di 20 minuti circa, con frequenza quotidiana. Nel corso della seduta hanno eseguito un numero crescente di ripetizioni degli esercizi di stretching (ciascuno della durata di una espirazione prolungata), a partire da 10 nella prima seduta, ed un numero crescente di ripetizioni

di esercizi sia contro resistenza, in catena cinetica chiusa, della spalla con elastici, sia attivi di fissazione della scapola.

In media i pazienti hanno ottenuto la negativizzazione del test dopo 20 sedute, a cui corrispondeva una riduzione del dolore tendineo-muscolare del comparto anteriore (valutato con la scala VAS) e la progressiva acquisizione di un buon controllo della spalla.

CONCLUSIONI

Il “test a bandiera” può essere utilizzato per la valutazione della stabilità muscolare della spalla anche in soggetti asintomatici. La positività al test indica che è necessario applicare un protocollo preventivo e rieducativo

volto a migliorare la capacità di stabilizzazione della spalla. Il dato può risultare particolarmente utile negli sport che utilizzano l'arto superiore per fornire l'energia propulsiva per la locomozione, quali la canoa.

Paolo Crepaz

Medico Federale

Federazione Italiana Canoa Kayak



Giovanni Bosio

LA SPALLA DEL CANOISTA: INDAGINE SPERIMENTALE SUL COMPORTAMENTO DELLA CUFFIA DEI ROTATORI NEL CICLO DI PAGAIA

INTRODUZIONE

La spalla rappresenta, nelle gestualità tecniche delle diverse specialità della canoa, lo “snodo” fondamentale nell’esecuzione dei movimenti. Essa è, infatti, il complesso osteo – artro – muscolare in cui si scaricano le forze di spinta che il canoista sviluppa per consentire l’avanzamento più efficace e veloce del mezzo “canoa”.

L’atleta scarica la forza propulsiva di spostamento attraverso le pale della pagaia che impugna, sviluppando una serie di movimenti a carico di arti superiori, spalla, tronco e arti inferiori, ma la spalla rappresenta il “punto di passaggio” fra i movimenti delle parti che potremmo considerare “libere” (arti superiori) e le parti più o meno “vincolate” al mezzo (tronco, bacino, arti inferiori).

Da alcuni anni a questa parte però si stanno manifestando, sempre più frequentemente, anche negli atleti d’alto e medio livello praticanti la canoa di *velocità* e/o *maratona*, una serie di patologie a carico della spalla; questo a seguito di eventi particolarmente traumatici, per sovraccarico funzionale, o per situazioni preesistenti di natura non traumatica.

Le ragioni di questa situazione potrebbero essere ricercate:

nell’uso di pagaie sempre più rigide e con pale conformate in modo da consentire una minor dispersione di forza;

A) INSTABILITÀ DI SPALLA

La più frequente delle lussazioni negli sportivi è proprio quella a carico dell’articolazione scapolo-omerale: la testa dell’omero

in una maggiore “densità” nei programmi di allenamento dell’uso di “sovraccarichi” per lo sviluppo della forza e della forza resistente, dove il “sovraccarico” viene ricercato:

- attraverso l’uso di pesi liberi o macchine da muscolazione,
- attraverso l’uso di ergometri simulatori (*pagaiergometri*),
- attraverso un appesantimento della canoa (peso in barca, freni di varia natura, ecc.),
- attraverso un’esecuzione tecnica del gesto chiamata in gergo di “*massimo avanzamento per colpo*”, dove l’atleta, su distanze stabilite, ricerca il massimo avanzamento della canoa su una frequenza di pagaia predefinita (normalmente più bassa di quella di gara).

La spalla dello sportivo può essere colpita da numerosi tipi di lesione, diverse a seconda della natura che le ha provocate e delle strutture colpite. In questa sede, ci occuperemo delle principali di esse e in particolare di:

- instabilità di spalla (lussazioni)
- lesioni dell’inserzione glenoidea del capo lungo del Bicipite (SLAP Lesion)
- lussazioni acromion-clavicolari
- sindrome da conflitto acromion-clavicolari
- tendinopatia della cuffia dei rotatori
- rottura della cuffia dei rotatori.

fuoriesce dalla cavità glenoidea per portarsi, di solito anteriormente.

La lussazione viene distinta in *acuta* quan-



do sono trascorse 24 ore dal trauma, *inveterata* quando è trascorso un periodo superiore alle 24 ore, *redicivante* quando si ripete più volte a breve distanza di tempo e *abituale* quando la fuoriuscita della testa dell'omero avviene per traumi di modesta intensità. La lussazione recidivante e, successivamente, la forma abituale, avvengono più spesso in sportivi che hanno una minore stabilità della spalla (situazione anatomica funzionale nella quale la testa omerale presenta una abnorme mobilità rispetto la cavità glenoidea).

Tra le possibili complicanze di una lussazione di spalla la più grave è quella che coinvolge il nervo circonflesso, con paralisi del

deltoide; altre possibili complicanze sono un interessamento dei vasi ascellari, una forma di frattura della testa dell'omero, la rottura della cuffia dei rotatori, le recidive e l'interessamento del nervo sovrascapolare.

Tale neuropatia è causata dall'intrappolamento del nervo, stirato bruscamente dalla violenta contrazione dei muscoli extrarotatori della spalla, nell'incisura superiore della scapola oppure nell'incisura spinoglenoidea. Nel primo caso si ha una sofferenza dei muscoli sovraspinoso e sottospinoso; nel secondo caso si ha una ipotrofia isolata nel muscolo sottospinoso con diminuzione della forza di questo muscolo ma assenza di dolore.

B) SLAP LESION

Le SLAP Lesion dall'inglese Superior Labrum Anterior to Posterior cioè spostamento della parte superiore del cercine glenoideo dall'avanti indietro, sono una patolo-

gia causate dalle violente e ripetute "trazioni" esercitate dal muscolo Bicipite a carico della sua zona d'inserzione tendinea sul cercine glenoideo.

C) LUSSAZIONI ACROMION-CLAVICOLARE

Avvengono in seguito ad una caduta sulla spalla con il braccio addotto oppure ad un impatto laterale che provochi una dislocazio-

ne verso il braccio e della scapola. Mentre la clavicola, bloccata dalla gabbia toracica viene sollecitata verso l'alto.

D) LA SINDROME DA ATTRITO O CONFLITTO ACROMION CLAVICOLARE

E' causata da un abnorme attrito tra l'arco coraco - acromiale, da un lato, e il trochite con i tendini della cuffia dei rotatori, dall'altro (Neer, 1983).

Questa sindrome si verifica, soprattutto, negli sportivi e in quei lavoratori manuali che sono spesso costretti ad eseguire movimenti d'ante-posizione e abduzione oltre i 90°, ma essa può essere anche causata da deformazioni anatomiche (incurvamento eccessivo della parte anteriore dell'acromion e presenza di osteofitosi) o essere secondaria a traumi (rottura del capo lungo del Bicipite con riduzione dello spazio acromion - omerale).

Quest'attrito, determinando delle solleci-

tazioni eccessive alle strutture acromio - omerali, é causa di reazioni flogistiche a livello della borsa sottoacromiale, con successivo aumento delle sue pareti nella fase cronica.

La rottura, parziale o totale, dei tendini della cuffia o del capo lungo del muscolo Bicipite Brachiale può essere una conseguenza delle alterazioni strutturali successive alla flogosi.

Il dolore è il sintomo che caratterizza la fase acuta e si manifesta sia a riposo sia nei tentativi di mobilizzazione attiva e passiva della spalla, soprattutto in quell'arco di movimento compreso tra 70° e 120° poiché in que-



sta fase il trochite scivola al di sotto dell'arco coraco - acromiale (Postacchini, 1986).

Nella fase cronica il dolore risulta di minore entità, ma si presenta costante e con fasi di riacutizzazione, specialmente alla

pressione digitale esercitata anteriormente all'acromion.

Si manifesta inoltre una riduzione della mobilità attiva e della forza, più che altro a causa del dolore.

E) LE TENDINOPATIE DELLA CUFFIA DEI ROTATORI

L'elemento principale e costante di questo tipo di patologie è costituito, soprattutto negli atleti evoluti, dal sovraccarico funzionale legato al gesto tecnico eseguito. Durante il movimento di abduzione del braccio il muscolo Deltoide permette l'elevazione della testa dell'omero e la compatta contro l'acromion, schiacciando la cuffia dei rotatori. Allo stesso tempo i muscoli sopraspinoso e sottospinoso permettono una maggiore compattazione della testa omerale nella glena.

Alla base della tendinopatia della cuffia dei rotatori c'è sempre uno squilibrio di forze tra il muscolo deltoide e quelli della cuffia, che con la ripetizione assidua e continuata nel tempo del gesto meccanico, provoca micro-

traumi ripetuti sulle inserzioni tendinee che portano ad una infiammazione cronica delle stesse.

I momenti critici per la genesi di questa patologia da sovraccarico sono due:

- una tecnica di esecuzione del gesto sportivo non corretta

- una dispersione insufficiente dell'energia cinetica accumulata durante la fase di caricamento del gesto e non dispersa completamente nella fase di decelerazione.

La tendinopatia della cuffia ha sempre un'origine mista, infiammatoria e degenerativa, ed è caratterizzata dalla presenza di dolore alla regione anteriore e/o superiore della spalla, che aumenta con lo sforzo.

F) LA ROTTURA DELLA CUFFIA DEI ROTATORI

La rottura della cuffia è una patologia piuttosto frequente in soggetti in età adulta e, molto spesso, rappresenta la conseguenza della fisiologica usura del tessuto tendineo.

Negli sportivi, invece, si possono presentare lacerazioni in seguito ad un'usura precoce, determinata dall'elevata ripetizione dei gesti e dall'elevato carico funzionale che il gesto tecnico può richiedere.

A questa degenerazione, dovuta sia al ristretto spazio in cui la cuffia è posta, sia a situazioni posturali, occupazionali e sportive predisponenti, può seguire un evento traumatico che, agendo su una struttura anatomicamente già alterata, ne provoca la rottura.

Generalmente le rotture avvengono nella così detta "zona critica", e si classificano in piccole (inferiori ai 3 cm.), ampie (tra i 3 cm. e i 5 cm.) e massive (oltre i 5 cm.) (Postac-

chini, 1986).

La rottura dei tendini della cuffia, dei quali quello del muscolo Sopraspinoso è sempre interessato, si manifesta con dolore e riduzione della forza nei movimenti d'anteposizione, abduzione e soprattutto di extrarotazione.

Per verificarla si utilizza l'artrografia, esame però incompleto, in quanto non è in grado di valutare l'ampiezza della lacerazione.

Così la diagnosi va pronunciata dopo aver valutato l'età del paziente ed eseguito un accurato esame clinico, testando particolarmente il deficit di forza.

Infatti, generalmente, nelle piccole rotture, la motilità completa della spalla è conservata e si manifesta un lieve deficit di forza nell'abduzione e nell'extra rotazione.

Nelle lacerazioni ampie, invece, è diminuita in anteposizione e abduzione e la forza in



extra-rotazione si presenta molto deficitaria.

Nelle rotture totali il paziente presenta una mobilità attiva molta ridotta (di solito antepo-

ne e abduce l'arto superiore fino a 45° e non oltre) e una mobilità passiva, in ogni caso conservata o leggermente deficitaria.

ALCUNI CASI CONCRETI

Caso A – età 30 anni, atleta di alto livello componente della squadra nazionale e più volte campione italiano assoluto. Durante i Campionati Italiani Fondo di canoa l'atleta accusò un forte dolore alla spalla sinistra a causa di una forzatura della pagaiata per rad-drizzare la barca destabilizzata dalle acque mosse del lago. Il dolore lo costrinse a interrompere la pagaiata per qualche secondo, ma quando riprese comunque il dolore non cessò, anzi aumentò costringendo l'atleta a smettere di pagaiare. Il dolore continuò nonostante i 15 giorni di riposo assoluto e dopo esami approfonditi fu fatta la diagnosi.

Viene diagnosticata la disinserzione del labbro superiore (Slap II) e del labbro anteriore + sinovite della spalla sinistra.

Intervento chirurgico con reinserzione del labbro anteriore e superiore, debridement e sinovialectomia a cielo chiuso.

Caso B – età: 25 anni – atleta di alto livello componente della squadra nazionale e più volte campione italiano nelle varie categorie. Durante l'allenamento l'atleta riportava trauma alla spalla sinistra con comparsa di dolore acuto. Fu diagnosticata una borsite e fu trattato con laserterapia senza beneficio.

Diagnosi: Detensione capsulo - legamentosa e sinovite post-traumatica della spalla sinistra.

Intervento di plastica capsulo -legamentosa, debridement e sinovialectomia a cielo chiuso.

Caso C – età: 20 anni – atleta di buon livello nella categoria junior, componente la squadra nazionale juniores e campione italiano juniores

Durante l'allenamento l'atleta riportava trauma alla spalla sinistra con comparsa di

dolore acuto. Fu diagnosticata una borsite e fu trattato con laserterapia senza beneficio. Diagnosi ulteriore: detensione capsulo-legamentosa e sinovite post-traumatica della spalla sinistra.

Intervento di Plastica capsulo-legamentosa, debridement e sinovialectomia a cielo chiuso.

Caso D – età: 15 anni – atleta molto giovane, proviene dal canottaggio e presenta una patologia non traumatica. Nessun infortunio, ma all'atleta è stata diagnosticata una patologia non traumatica. Viene diagnosticata la disinserzione del labbro anteriore del cercine cartilagineo glenoideo (Slap lesion).

Concludendo, dall'esame dei casi presentati, ma anche in base ad altre testimonianze, si evidenzia come le patologie più diffuse interessino prevalentemente i muscoli della Cuffia dei Rotatori e il capo lungo del Bicipite.

Le patologie della spalla colpiscono questi muscoli anche in atleti di alto livello caratterizzati da un forte trofismo muscolare e da livelli di forza e forza resistente molto alti. Infatti queste problematiche non colpiscono atleti che praticano l'attività da poco tempo, in genere, ma atleti esperti nel picco della loro forma. Per entrare nel merito delle problematiche a carico della muscolatura delle spalle, necessario è stato conoscere come l'attività della canoa sviluppa questa muscolatura. Questo argomento sarà l'oggetto della seconda parte e in particolare del prossimo capitolo, in cui analizzerò i "test" alla muscolatura dei muscoli Intra-Extrarotatori della spalla o anche chiamati "Cuffia dei Rotatori".



LA RICERCA

Come abbiamo capito dal capitolo precedente, le principali patologie dell'articolazione della spalla colpiscono i muscoli rotatori della spalla o anche chiamato muscoli della Cuffia dei Rotatori. Questi muscoli oltre ad avere la funzione di ruotare internamente ed esternamente l'omero, coattano l'omero nella glena omerale garantendo così stabilità.

Proprio per questa loro importantissima funzione stabilizzatrice, in questo mio lavoro, ho studiato i valori di questi muscoli in un gruppo di canoisti di medio-alto livello, per capire come la disciplina della canoa sviluppa questa muscolatura.

Prima di passare ai test muscolari bisogna premettere che gli allenamenti di un canoista si dividono in allenamenti in "barca" (canoa) e allenamenti a "terra" (corsa, pesi, nuoto, bici...) con una frequenza settimanale di minimo sette allenamenti fino ad arrivare anche a dieci-dodici.

Nonostante questa alta "densità" di allenamento sono pochi gli atleti che svolgono esercizi di irrobustimento per i muscoli della Cuffia dei Rotatori, e quei pochi solo da pochi anni.

IL TEST

Il test è stato effettuato utilizzando la macchina "REV 9000" della TECHNOGYM. Questa macchina, dotata di un braccio smontabile, mi ha permesso di poter effettuare il test utilizzando una spalla alla volta, ottenendo risultati più attendibili che mettano in luce eventuali asimmetria tra i due lati. .

Il test viene effettuato da una posizione di partenza ottenuta bloccando il braccio addotto a circa

45° e facendo compiere così delle intrarotazioni "pure".

Il test per essere più attendibile e per poter misurare più correttamente i dati, soprattutto quelli di Forza e di Lavoro, sfruttava un

Range di 60°-120° a velocità angolari che partivano da 75°/s fino ad arrivare a 30°/s.

Ho scelto di effettuare il test a velocità angolari diverse per poter tastare nel migliore dei modi sia la Forza che il Lavoro.

A velocità angolari basse i dati relativi la "Forza" sono più attendibili perché:

- *la forza è tanto maggiore quanto più la velocità di movimento si avvicina a 0°/s*
- *a velocità basse è più facile il controllo propriocettivo*
- *a velocità elevate è difficile, per i non allenati, un corretto controllo del movimento, rendendo il test non ripetibile.*

A velocità angolari elevate i dati relativi il Lavoro sono più attendibili perché avendo minor recupero tra le serie si può meglio stabilire le capacità del muscolo di poter sviluppare in futuro livelli di Forza più alti.

Nel concreto il Test è stato attuato facendo effettuare, dopo un buon riscaldamento, 4 serie di lavoro con un recupero di 1 minuti e 30 secondi tra ciascuna.

La prima serie: a velocità angolare di 75°/s venivano effettuate alternando 3 ripetizioni di recupero e 3 ripetizioni al massimo della Forza fino ad arrivare ad un totale di 24 ripetizioni

La seconda serie: a velocità angolare di 60°/s, 21 ripetizioni (tre di recupero e 3 al massimo)

La terza serie: a velocità angolare di 45°/s, 18 ripetizioni (3 di recupero e 3 al massimo)

La quarta serie: a velocità angolare di 30°/s, 15 ripetizioni (3 di recupero e 3 al massimo).

Nel test ho analizzato i seguenti parametri:

- A. - indice di forza intrarotatori
- B. - indice di forza extrarotatori
- C. - indice di lavoro intrarotatori
- D. - indice di lavoro extrarotatori
- E. - rapporto intrarotatori/extrarotatori
- F. - confronto tra intrarotatori dx/sn
- G. - confronto tra extrarotatori dx/sn.



INDICE DI FORZA

Capacità di Forza:

- *In fisiologia: capacità che ha il muscolo di esprimere tensioni;*
- *In cinesiologia e biomeccanica (ginnastica analitica): capacità del muscolo di opporsi a resistenze esterne;*
- *In fisica (meccanica): è la grandezza vettoriale che in un moto generico, conoscendo la massa alla quale è applicata, definisce lo spostamento ($f = m \cdot a$)*

Unità di misura della forza:

- *In fisica è il Newton (che identifica una forza che, in un moto traslatorio, attribuisce un'accelerazione di 1m/s^2 al quadrato ad una massa di 1Kg);*
- *Nel corpo umano i movimenti sono tutti angolari, la forza muscolare corrisponde al momento meccanico ($f \times b$), la sua unità di misura è quindi il Nm.*

Con il termine Indice di Forza si intende:

- *Dato numerico rapportato al valore di picco della curva relativa alla migliore ripetizione fra tutte quelle ottenute alle velocità testate*
- *misurato in Nm per kg di peso.*

Da atleti che svolgono una attività come la canoa che va ad allenare in modo estenuante le capacità condizionali e in modo peculiare la resistenza alla forza, ci si aspetta di ottenere indici di forza elevati. Un buon atleta deve avere almeno un indice di forza dei muscoli intrarotatori pari ad $1,00\text{NMxKG}$ e un indice di forza dei muscoli extrarotatori pari a $0,60\text{NMxKG}$.

Per saper meglio interpretare i dati ottenuti più avanti bisogna sapere che una persona "normale" (non atleta), presenta un Indice di Forza dei muscoli intrarotatori pari a $0,7\text{NMxKG}$ e $0,45\text{NMxKG}$ per i muscoli extrarotatori.

B)INDICE DI LAVORO

Il Lavoro viene definito:

- *In fisiologia: è legato ad un costo energetico (si può compiere un lavoro senza spostamento);*
- *In cinesiologia: corrisponde alla sommatoria dei valori di tensione muscolare espressa in tutti i p.ti di un ROM considerato.*
- *In fisica (meccanica): è il prodotto scalare di forza e spostamento (e quindi può essere considerato la "somma" di tutti i lavori infinitesimali in un ROM e corrisponde al valore dell'integrale della curva tracciata dai valori di forza).*

Unità di misura del lavoro:

- *Il lavoro (al contrario della forza) è una grandezza scalare. La sua unità di misura è il Joule. ($1\text{Joule} = 1\text{N per metro}$)*
- n.b. In fisica nell'espressione del lavoro non compare in alcun modo il tempo.*

Con il termine Indice di lavoro si intende:

- *Dato numerico rapportato al valore dell'integrale della curva relativa alla migliore ripetizione fra tutte quelle ottenute alle velocità testate*
- *calcolato in joule per kg di peso.*

Questo valore esprime le capacità che ha l'atleta di poter esprimere indici di forza elevati e corrisponde circa al 50% dell'indice di lavoro.

Un indice di lavoro che risulta molto più alto del 50% può significare che l'atleta non abbia svolto un training abbastanza intenso ed efficace per allenare la forza di quel determinato gruppo muscolare.

C) RAPPORTO INTRAROTATORI/EXTRAROTATORI

In questa voce si vuole valutare il rapporto esistente tra i muscoli intrarotatori ed



extrarotatori della stessa spalla in termini di Forza, Lavoro e Potenza.

Il rapporto, perché la spalla sia stabilizzata al centro della cavità glenoidea piuttosto che maggiormente anteriormente o posteriormente, è di 150/100 dove 150 sono gli intrarotatori e 100 gli extrarotatori.

In questa “voce” compare per la prima volta il termine Potenza che verrà trattato anche nei due punti successivi.

La *Potenza* può essere così definita:

- *In fisiologia: rappresenta la tensione muscolare espressa nell'unità di tempo;*
- *In cinesiologia: rappresenta il tempo che intercorre tra l'inizio di un gesto analitico*

ed il raggiungimento del picco di forza in quel ROM;

- *In fisica: è l'espressione della relazione che intercorre tra un lavoro e la rapidità con il quale viene compiuto ($W = dL/dt$)*

D) *CONFRONTO TRA INTRAROTATORI DX/SN*

E) *CONFRONTO TRA EXTRAROTATORI DX/SN*

Da queste due voci si vuole valutare il livello di simmetria tra i valori degli intrarotatori e degli extrarotatori delle due spalle in termini di Forza, Lavoro, Potenza.

IL GRUPPO

Il gruppo esaminato comprende 9 atleti della Lombardia di medio-alto livello di cui 2 atleti giovani (15-17 anni) e due atleti di sesso femminile.

Il gruppo risulta omogeneo per quanto

riguarda durata dell'attività (minimo 4 anni) e l'impegno svolto in questi anni (minimo 7 allenamenti settimanali).

Tutti gli atleti vantano almeno piazzamenti in gare di interesse nazionale.

ANALISI GENERALE DEI RISULTATI

Indice di Forza Intrarotatori - in generale si può sostenere che un buon I.F. di un atleta di qualsiasi sport che utilizzi gli arti superiori sia di circa 1.00 NM x KG e che una persona che non è considerata atleta abbia un buon valore attorno 0.7 NM x KG.

Entrando ora nel particolare della canoa dove l'atleta utilizza le spalle come “snodo” fondamentale nell'esecuzione del gesto tecnico, i valori dell'Indice di Forza naturalmente dovranno essere maggiori di quelli sopra descritti e sarà considerato solo sufficiente un valore di 1.00 NMxKG.

Sul “Gruppo studio” formato da 9 atleti, solo 4 arrivano alla sufficienza per la spalla DX e solo 3 per quella SN. Questi valori di sufficienza non sono da considerare soddisfacenti per questi atleti che per le altre masse muscolari ottengono valori di Forza molto

più elevati.

Nella tabella sopra riportata ho introdotto come ultima voce “*Canoista di medio-alto livello*” riportando come valore ottenuto la media dei valori del Gruppo di Studio.

Con un risultato di 0.864 spalla Dx e 0.847 spalla SN, si capisce subito come questo valore sia insufficiente, soprattutto se considerato che un canoista si sottopone ad una densità di allenamento veramente elevata, alla continua ricerca di sviluppare al massimo le proprie capacità condizionali.

Indice di Forza Extrarotatori - un buon valore ottenuto si considera attorno 0.60 NM x KG in atleti e in 0.45 NM x KG in non atleti. 5 atleti sia per la Spalla DX che per quella SN hanno superato notevolmente il livello stabilito ottenendo valori soddisfacenti e



anche chi era al di sotto era solo di poco. Solo due atleti erano al di sotto notevolmente, ma questo più legato a patologie di cui questi atleti soffrono. Il “canoista di medio-alto livello”, ottenuto con la media del Gruppo di studio, con un Indice di Forza di 0.678 a DX e 0.688 a SN dimostra come questa muscolatura sia invece abbastanza forte.

Indice di Lavoro Intrarotatori - questo dato è meno significativo del precedente letto singolarmente, ma ci fa capire le potenzialità del soggetto di poter esercitare Indici di Forza elevati nel futuro immediato.

I valori del canoista di medio-alto livello ottenuti sono abbastanza buoni.

Per esaminare in modo più approfondito questo valore va confrontato con il valore della Forza, e a DX abbiamo ottenuto F 0.864 NM x KG e L 0.787 j x KG, a SN F 0.847 NM x KG e L 0.797 j x KG. Se si considera che l'Indice di Lavoro dovrebbe corrispondere al 50% dell'Indice di Forza dai dati ottenuti si stabilisce subito che questa proporzione viene a mancare e che sicuramente la Forza di muscoli dovrà essere sviluppati nell'immediato futuro.

Indice di Lavoro Extrarotatori - i dati ottenuti sono molto buoni; infatti 4 atleti hanno espresso valori che sarebbero già considerati positivi come Indice di Forza. Il “nostro” Canoista medio con 0.567 j x KG e 0.594 j x KG dimostra di avere grandi potenzialità nello sviluppo di questa muscolatura e

confrontato con l'Indice di Forza di 0.678 NM x KG a DX e 0.688 NM x KG a SN facendo capire come questi ultimi valori sono ancora migliorabili.

Rapporto Intrarotatori / Extrarotatori - il rapporto ideale, per avere una spalla coatta e bilanciata, è 150/100, in favore degli Intrarotatori. Nessun atleta sembra avere questo rapporto e, in tutti, i muscoli Intrarotatori sono senza troppo poco forti rispetto la muscolatura extrarotatoria di solito molto forte.

Questo dato conferma quanto sostenuto fino ad ora e mette in luce ancor più chiaramente questo disequilibrio.

Confronto tra Intrarotatori DX/SN-Extrarotatori DX/SN - in questo Indice la voce *Canoista di medio-alto livello* non ha significato perché le eventuali asimmetrie sono personali e legato ad eventuali squilibri soggettivi caratteristici del singolo atleta, e il risultato simmetrico ottenuto con la media è da interpretare con poca importanza. Infatti su 9 atleti solo 3 risultano abbastanza simmetriche. L'alto numero di asimmetrie riportato è anche causato dall'alto numero di “problemi di spalla” all'interno del Gruppo di studio.

Da considerare, invece, che le asimmetrie si evidenziano in entrambi i lati senza distinzione secondo le caratteristiche individuali del soggetto e dalla storia della sua patologia.

ANALISI DEGLI EFFETTI DEL SOVRACCARICO FUNZIONALE

Analizzando i risultati dei test condotti sui muscoli della Cuffia dei rotatori si può arrivare a trarre le prime conclusioni circa gli aspetti che caratterizzano l'articolazione della spalla di un canoista di medio-alto livello.

Rispondiamo ora ai punti interrogativi che la lettura dei test propone:

- Come mai, se si ipotizzava un sovraccarico funzionale, gli I. di Forza si discostano di poco dagli I. di Lavoro?
- Come mai gli I. di Forza dei muscoli Intrarotatori sono così bassi?
- Come mai gli Intrarotatori sono deboli e gli Extrarotatori al contrario abbastanza Forti?



d) Questa disparità porterà ad una eventuale instabilità?

a) Come mai, se si ipotizzava un sovraccarico funzionale, gli I. di Forza si discostano di poco dagli I. di Lavoro?

Prima di effettuare i test avevo ipotizzato come causa di molti infortuni un sovraccarico funzionale dell'articolazione della spalla ed in particolare dei muscoli Rotatori (intra-extrarotatori). Per questo motivo ci si sarebbe aspettato di trovare valori di Forza per almeno una muscolatura veramente elevati, come conferma di quanto muscolatura fosse stata sovraccaricata.

I test, al contrario, confermano che la muscolatura Rotatoria in generale è debole e al di sotto dei valori minimi aspettati, sottolineando un deficit di Forza invece di una situazione di stress da allenamento.

Quanto appena sostenuto è confermato anche dal confronto dell'I. di Forza con il valore dell'I. di Lavoro. Infatti, come già accennato nel cap. precedente, l'I. del Lavoro dovrebbe essere tra il 50% ed il 70% dell'I. di Forza andando a confermare un allenamento di questa muscolatura.

Nei test pochissimi atleti ottenevano un I. di Lavoro del 80% dell'I. di Forza e alcuni addirittura presentavano valori del tutto simili con differenze minime.

Concludendo si può affermare che: *la muscolatura della Cuffia dei Rotatori non è sicuramente in sovraccarico funzionale, ma al contrario è allenata veramente poco.*

Per entrare ancora più nello specifico i prossimi due paragrafi analizzeranno le due muscolature (intra-extrarotatoria) separatamente entrando nello specifico delle due situazioni.

Già a priori si può notare come le due muscolature presentino differenze sostanziali e di come svolgano ruoli differenti nel gesto sportivo.

b) Come mai gli I. di Forza dei muscoli Intrarotatori sono così bassi?

Questa è una domanda che viene subito spontanea nella lettura del test. Infatti come è possibile che atleti che svolgono allenamenti sempre più estenuanti, alla continua ricerca dello sviluppo della muscolazione e dell'incremento dei livelli di Forza, abbiano valori così bassi.

Sicuramente una delle cause va ricercata analizzando gli allenamenti "a terra" (cap.2) svolti, nella maggior parte dei casi, in modo estenuante, ma poco scientifico.

Infatti gli esercizi di muscolazione sostenuti dalla maggior parte degli atleti è volta solo allo sviluppo dei muscoli motori del movimento (Gran Dorsale, Gran Pettorale) tralasciando altri muscoli accessori del movimento. Questa mia affermazione è confermata dal fatto che su 9 atleti esaminati, solo 3 effettuano esercizi specifici per i muscoli della Cuffia dei Rotatori, sottovalutando l'importante funzione di coattare la spalla e di prevenzione da infortuni.

Se lo sviluppo di questa muscolatura non avviene mediante sovraccarichi, gli Indici di Forza ottenuti sono da imputare esclusivamente all'allenamento svolto in canoa permettendoci così di capire con maggior facilità il ruolo di questa muscolatura all'interno del gesto sportivo.

Analizzando biomeccanicamente la tecnica della pagaia si può imputare a questi muscoli solo e in parte il momento della fase aerea in cui il braccio con una azione di spinta si distende andando a cercare la massima distensione. In questa fase l'azione intrarotatoria può essere imputata ad atleti che compiono un'azione di spinta che va ad "incrociare" molto, oltre la linea degli occhi, per cercare di far entrare la pagaia sempre più in avanti (massimo punto lontano dal corpo). In questa fase il braccio si trova al di fuori dell'acqua e, con una azione più economica pos-



sibile, si deve solo distendere senza andare contro alcuna resistenza senza portare, naturalmente, ad un aumento della Forza di questi muscoli.

Nell'analisi di questa azione molto sottile e influenzata dalla tecnica, non bisogna analizzare il polso, ma la rotazione della spalla, sottolineando comunque che è una veramente minima.

Concludendo: *i muscoli Intrarotatori non partecipano alla pagaia e, se non allenati con sovraccarichi, non hanno modo di incrementare il loro Indice di Forza.*

c) Come mai gli Intrarotatori sono deboli e gli Extrarotatori invece abbastanza Forti?

Tutto quanto esaminato fino ad ora per gli Intrarotatori ha delle similitudini anche per gli Extrarotatori, infatti anch'essi non vengono allenati con sovraccarichi, ma solo ed esclusivamente in canoa.

Questi muscoli, a differenza dei primi, presentano valori migliori che ci fanno capire, anche senza una analisi della biomeccanica della pagaia, che vengono utilizzati dal canoista.

Il loro intervento più significativo è nel momento dell'estrazione della pagaia dall'acqua in cui il braccio con una azione di abduzione si allontana dal corpo extraruotandosi per permettere alla pagaia del lato opposto di poter entrare in acqua in modo tale di avere maggior superficie possibile.

Il lavoro compiuto nel momento dell'estrazione tirando fuori dall'acqua la pagaia e alzandola contro gravità porta senza dubbio ad un incremento dei valori di Forza.

L'intervento muscolare di extrarotazione, entrando più nello specifico, è da attribuire nel momento dell'estrazione della pagaia dall'acqua maggiormente al Sovraspinoso mentre nel momento finale del "tiro" in acqua in cui il braccio in estensione al Sottospinoso e al Piccolo Rotondo.

A questi muscoli può essere attribuito anche il momento dell'attacco in acqua della pagaia, ma è sicuramente meno importante del primo perché il braccio si trova in una posizione più anatomica che di extrarotazione, quindi in questa fase il loro lavoro risulta minimo.

Concludendo si può affermare che: *i muscoli extrarotatori vengono utilizzati nella tecnica della pagaia portando questa muscolatura in una situazione di normalità, quindi non riconducibile a situazioni patologiche.*

d) Questa disparità porterà ad una eventuale instabilità?

Questa domanda sorge spontanea seguendo la logica del discorso e analizzando gli ultimi due interrogativi. Infatti, se l'omero viene stabilizzato nella glena da questi muscoli in una situazione di normalità con un rapporto di 150/100 in favore della muscolatura intrarotatoria, allora come si troverà la spalla del canoista di medio-alto livello che abbiamo visto essere di circa 125/100. Da segnalare che nessun atleta riportava una situazione di normalità e che non si è verificato nessun caso in cui i muscoli intrarotatori erano in una proporzione maggiore.

Tutti questi muscoli coattano l'omero nella cavità glenoidea evitando un lussazione verso l'alto con una azione sinergica la loro azione diventa differente nel coattare l'omero anteriormente o posteriormente.

I muscoli Intrarotatori coattano l'omero nella cavità glenoidea maggiormente nella zona anteriore della spalla e al contrario i muscoli Extrarotatori coattano l'omero maggiormente posteriormente.

Un disequilibrio provoca una situazione pericolosa per l'articolazione della spalla che risulta molto coatta in una zona e instabile nell'altra.

Concludendo: *la spalla del canoista si*



trova in una situazione in cui l'omero è molto stabile nella regione posteriore della cavità e instabile nella zona anteriore della cavità, inoltre l'omero risulta non essere nella situazione anatomica all'interno della sua cavità, ma maggiormente "tirato" nella regione posteriore.

e) CONCLUSIONI

Per avere un quadro più chiaro e omogeneo riporterò le conclusioni di ogni domanda:

- *La muscolatura della Cuffia dei Rotatori non è sicuramente in sovraccarico funzionale, ma al contrario è allenata veramente poco.*
- *I muscoli Intrarotatori non partecipano*

alla pagaiata e, se non allenati con sovraccarichi, non hanno modo di incrementare il loro Indice di Forza.

- *I muscoli extrarotatori vengono utilizzati nella tecnica della pagaiata portando questa muscolatura in una situazione di normalità, quindi non riconducibile a situazioni patologiche.*
- *La spalla del canoista si trova in una situazione in cui l'omero è molto stabile nella regione posteriore della cavità e instabile nella zona anteriore della cavità, inoltre l'omero risulta non essere nella situazione anatomica all'interno della sua cavità, ma maggiormente "tirato" nella regione posteriore.*

ANALISI DELLA SPALLA DEL CANOISTA

Quanto sostenuto nel paragrafo precedente sarà ora la chiave di lettura per capire come la muscolatura Rotatoria della spalla si comporta durante il gesto sportivo che il canoista compie. Infatti, se abbiamo constatato che la parte più debole della spalla è la zona anteriore, causata da una deficienza della muscolatura intrarotatoria, allora cercheremo di capire le seguenti problematiche:

Come si comporta la spalla del canoista caratterizzata da questa situazione durante tutto il movimento della pagaiata e quale sarà il momento del gesto tecnico più critico?

In quali momenti di allenamento e di gara l'atleta si trova in una situazione rischiosa per infortuni.?

A)Analisi della spalla durante la pagaiata

Inizierò ad analizzare la tecnica della pagaiata partendo dalla fase di attacco.

In questa fase la spalla che "attacca" la pagaia in acqua si trova oltre il mento, nel punto più anteriore possibile aiutata da una forte torsione della zona lombare della schie-

na. Analizzando le rotazioni della spalla, si può constatare come l'intervento dei muscoli della Cuffia dei rotatori sia minimo in intrarotazione.

Proprio per questo, la spalla è sbilanciata in avanti e avendo i muscoli Intrarotatori deboli è a fortissimo rischio di infortunio.

Una volta che la pagaia è entrata nell'acqua con un'azione quasi totalitaria dei muscoli dorsali arriva fino all'altezza del bacino. In questo momento la spalla passa da una azione che coinvolge la muscolatura anteriore fino ad arrivare alla fine della passata in acqua effettuata dalla parte posteriore. Quindi la sua stabilità risulterà maggiore tanto più coinvolgerà la muscolatura posteriore della spalla (extrarotatoria) Si può così concludere che la parte di tiro in acqua effettuato nel punto più lontano dal corpo sarà quello più fragile e maggiormente a rischio di patologie.

Bisogna sottolineare quanto negli ultimi anni si stia cercando di sfruttare sempre più la porzione di tiro lontano dal corpo e si stia anticipando sempre più l'estrazione della



pagaia portando i canoisti caratterizzati da una muscolatura intrarotatoria debole in una situazione di alto rischio di infortunio.

Esaminando il momento dell'estrazione la spalla risulta essere stabile per opera dei muscoli extrarotatori che intervengono nell'azione.

La fase aerea, sempre più sfruttata per il recupero e meno per la spinta, non è importante per le condizioni delle spalle, perché non provoca stress visto il suo basso intervento di Forza.

Concludendo: *il momento più critico per l'articolazione della spalla nel canoista di medio-alto livello è il momento dell'attacco in acqua e la prima porzione di passata in acqua.*

B) Analisi dei momenti più a rischio

Fino ad ora abbiamo capito che la muscolatura intrarotatoria è insufficiente e che il momento più rischioso della tecnica è nell'entrata in acqua e nella prima porzione di passata in acqua della pagaia.

Anche se le due azioni possono portare all'infortunio della spalla in qualsiasi momento dell'allenamento, ci sono situazioni che mettono la spalla maggiormente a rischio di infortunio.

Se abbiamo notato fino ad ora che il sovraccarico funzionale non colpisce la muscolatura della Cuffia dei Rotatori, non bisogna dimenticare che gli allenamenti descritti nel Cap. 2° sviluppano Indici di Forza altissimi per tutti i muscoli motori del movimento come il Gran Dorsale, il Gran Pettorale, il Deltoido, il Tricipite e il Bicipite Brachiale.

Questa disparità tra muscoli motori forti e muscoli stabilizzatori deboli viene messa in luce maggiormente in tutti gli allenamenti con l'obiettivo dello sviluppo della "Forza per colpo".

L'allenamento consiste nell'effettuare

pochi colpi al massimo della Forza contro resistenze maggiori del normale come ad esempio:

- pagaie più grosse
- freni alla canoa posizionati davanti e/o dietro il pozzetto della barca
- l'utilizzo di pesi in barca
- utilizzo di pagaiaergometri
- Un altro momento, forse il maggiore, è caratterizzato dalle situazioni atmosferiche o dalle condizioni dell'acqua, come confermato analizzando il racconto degli infortuni.

Un campo di gara o di allenamento caratterizzato da onde, porta la spalla in una situazione molto stressante. Nell'entrata in acqua della pagaia e nella prima parte del tiro, la spalla continua a variare la sua azione cambiando continuamente la lunghezza, la profondità e l'intensità della passata in acqua.

Da non dimenticare inoltre che le onde portano l'atleta in una posizione di equilibrio precario che naturalmente influenza anche l'equilibrio di ogni fase della tecnica e in particolare modo dell'entrata in acqua, perché preceduta dalla fase aerea caratterizzata da assenza di appoggi.

È proprio in questo momento che la spalla per trasformare la Forza dei muscoli motori deve essere fortemente salda e stabile e una spalla che non possiede queste caratteristiche è sottoposta a stress intensi.

Un altro agente atmosferico collegato con l'azione delle onde è il vento che mette la spalla nella situazione precedente, portando ad uno scarso equilibrio e modificando continuamente il momento dell'entrata in acqua della pagaia e la superficie di pagaia utilizzata.

Si capisce come anche in questa condizione l'omero deve essere coatto all'interno della sua cavità per permettere all'atleta di sviluppare la sua massima Forza.

La condizione maggiormente stressante è quella in cui vento e onde agiscono contemporaneamente amplificando le due situazioni sopra descritte.



ANALISI DEI MATERIALI

Gli infortuni alle spalle, come già sottolineato precedentemente, un fenomeno recente, e per analizzare anche la causa di questo nuovo fenomeno bisognerà trattare anche “gli attrezzi” che il canoista utilizza (canoa e pagaia) che negli ultimi anni hanno subito notevoli cambiamenti.

La Canoa

Negli ultimi anni si è verificato l’annullamento delle regole che limitavano la larghezza della canoa al di sotto di cm, portando le canoa ad una larghezza estremamente ridotta andando a migliorare l’avanzamento della canoa e permettendo di pagaiare ancor più vicino la canoa.

Questo fenomeno porta l’atleta ad essere in una posizione di minor equilibrio andando ad amplificare gli effetti del momento più a rischio sopra descritti come il vento e le onde.

La Pagaia

Il cambiamento maggiormente significativo per i traumi all’articolazione della spalla, va ricercato senza dubbio nel cambiamento della forma e del materiale delle pagaie che negli ultimi 15-20 anni si è verificato. Infatti l’innovazione delle pagaie ha visto tramonta-

re le vecchie in legno con pale dritte per dare spazio a quelle nuove in carbonio con pala a forma di elica

Questo cambiamento ha portato ad un netto miglioramento delle performance evitando di disperdere la Forza dell’atleta e poterla trasformare tutta nella passata in acqua.

Il carbonio essendo molto più rigido permette di scaricare quasi la totalità della Forza a differenza del legno che durante la pagaiata subisce notevoli variazioni.

Questo fenomeno viene confermato dai racconti dei nostri predecessori canoisti che durante la stagione rompevano molti manici di pagaie.

La forma ad elica della pala ora permette di utilizzare una superficie di “tiro” nettamente maggiore rispetto a prima.

Tali innovazioni hanno portato ad un netto miglioramento della performance mettendo l’atleta nelle condizioni migliori di esprimere la propria Forza in acqua.

Si capisce come adesso la pagaiata sia diventata molto stressante per l’articolazione della spalla costretta a subire tensioni molto alte. Perciò la spalla del canoista deve essere forte e stabile.

CONCLUSIONI FINALI

Analisi Muscolare:

- *La muscolatura della Cuffia dei Rotatori non è sicuramente in sovraccarico funzionale, ma al contrario è allenata veramente poco.*
- *I muscoli Intrarotatori non partecipano alla pagaiata e, se non allenati con sovraccarichi, non hanno modo di incrementare il loro Indice di Forza.*
- *I muscoli extrarotatori vengono utilizzati nella tecnica della pagaiata portando questa muscolatura in una situazione di norma-*

lità, quindi non riconducibile a situazioni patologiche.

- *La spalla del canoista si trova in una situazione in cui l’omero è molto stabile nella regione posteriore della cavità e instabile nella zona anteriore della cavità, inoltre l’omero risulta non essere nella situazione anatomica all’interno della sua cavità, ma maggiormente “tirato” nella regione posteriore.*

Analisi dei momenti più a rischio:

- *Durante gli allenamenti di “Forza per*



Colpo”

- *Durante gli allenamenti o gare su onde*
- *Durante gli allenamenti o gare con vento*
- *L'unione di due o tutti e tre i fattori*

Analisi dei materiali:

- *Canoe sempre più instabili*
- *Pagaie sempre più rigide*

Tutti questi dati ci permettono di capire come la spalla sia importantissima per permettere al canoista di poter esprimere il massimo della Forza in acqua, e per questo motivo deve essere il più stabile possibile, anche per difendere gli atleti da eventuali infortuni.

Con l'utilizzo di pagaie più rigide e di allenamenti sempre più impegnativi l'artico-

lazione della spalla deve essere necessariamente stabile.

Questa funzione viene svolta dai muscoli della Cuffia dei Rotatori, che abbiamo visto intervengono in modo non interessante nella pagaia.

Per non mettere l'atleta a rischio di infortunio nelle situazioni sopra descritte, risulta necessario allenare questa muscolatura con sovraccarichi, prendendo coscienza che anche se non sono muscoli motori del movimento permettono all'atleta di preservarsi, di compiere allenamenti sempre ad intensità elevate e che consentono di migliorare le prestazioni riuscendo a “scaricare” maggior Forza nella passata in acqua in tutte le condizioni atmosferiche.

Giovanni Bosio canoista cremonese della Bissolati. Si laurea dottore in Scienze Motorie (laurea quadriennale) presso l'Università Cattolica di Milano. Attualmente sta frequentando il terzo anno della scuola di osteopatia di Milano.



Antonio De Lucia - Vezio Ruggieri

DIFFERENZE PERCETTIVE NELLA COSTRUZIONE DELLA IMMAGINE CORPOREA IN ATLETI PRATICANTI LA CANOA OLIMPICA.

SOMMARIO

La ricerca propone uno studio dei meccanismi che intervengono nella formazione della immagine corporea alla luce di un particolare modello psicofisiologico che presuppone una relazione funzionale, di tipo circolare, tra sistema nervoso centrale e periferia del corpo. Viene messa in evidenza come la costruzione di una mappa-immagine corporea, può differenziarsi in relazione, ad esempio, alla scelta delle afferenze percettive, per cui può verificarsi una prevalenza di informazioni cenestetiche su quelle visive e viceversa, inoltre diffe-

renze individuali sono emerse nella percezione del corpo nella sua totalità o ristretta a distretti corporei più limitati.

Le modalità di costruzione dell'immagine corporea sono state esplorate sottoponendo due gruppi di atleti canoisti, di differente livello agonistico, al Sensorial Integration Body Imagery Test (Ruggieri, 1993), ottenendo risultati interessanti dall'analisi delle modalità e delle differenze percettive emerse, il che ha consentito di formulare ulteriori ipotesi coerenti con la specifica attività sportiva.

GENERALITÀ

Nella presente ricerca abbiamo inteso approfondire la tematica dell'immagine corporea in ambito sportivo, in particolare in atleti praticanti la canoa olimpica.

Recenti ricerche hanno notevolmente ampliato il concetto di immagine corporea, Fisher (1986) a questo proposito dice "mi sembra ovvio segnalare come alcune nostre concezioni del corpo siano troppo semplicistiche. Non ha molto senso parlare soltanto di Body Image o di Body schema. L'organizzazione dell'esperienza corporea infatti è multidimensionale. In un determinato momento un individuo può considerare diversi aspetti dell'attività del suo corpo quali per esempio la sua posizione nello spazio o l'integrità dei suoi confini, la sua relativa prominenza nel campo percettivo totale, cambiamenti nelle sue dimensioni manifeste e così via. Ciascuno di questi aspetti può essere o

meno relativamente indipendente dagli altri. A complicare ulteriormente le cose, sappiamo che le modalità di percezione corporea possono variare marcatamente a certi punti dello sviluppo ed essere differenti, anche agli antipodi, nei maschi rispetto alle femmine. Considerando pure che alcuni aspetti dell'esperienza corporea sono immediatamente osservabili e accessibili ad un diretto esame dell'individuo mentre altri sono così automatizzati o oscurati a livello inconscio che possono essere osservati soltanto attraverso tecniche indirette altamente sensibili".

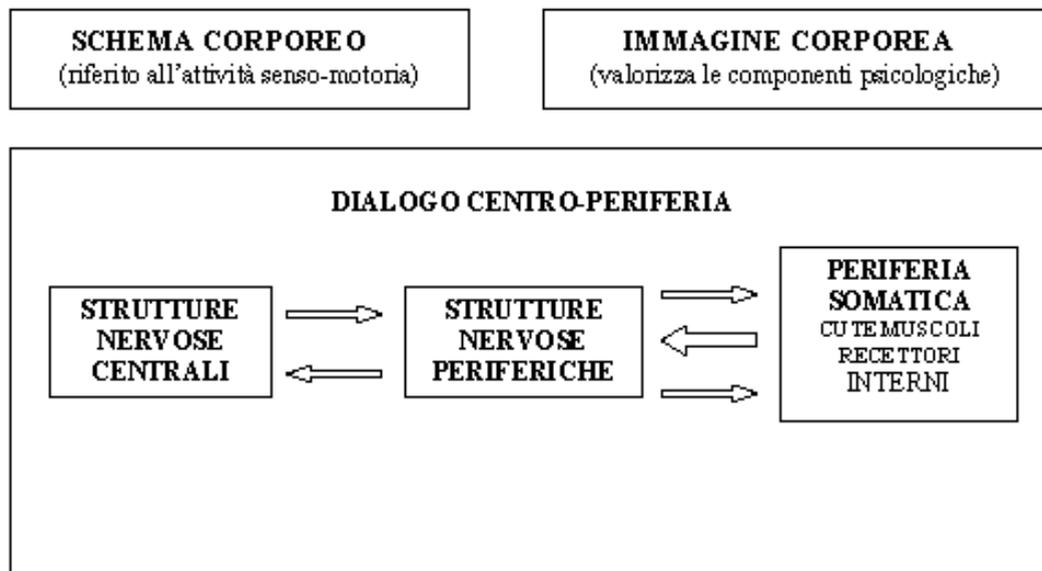
Il nostro studio dell'immagine corporea è stato effettuato alla luce di un modello psicofisiologico che presuppone una relazione funzionale di tipo circolare tra sistema nervoso centrale e periferia del corpo, per cui il sistema nervoso da una parte sintetizza l'input delle afferenze delle informazioni periferiche, e dal-

l'altra modula attivamente il comportamento della periferia (ad esempio del sistema muscolare, delle soglie di sensibilità etc.) in modo

che corrisponda, entro un certo range di possibili variazioni, alla rappresentazione centrale stessa, stabilizzandola.

IL PROCESSO DI COSTRUZIONE DELL'IMMAGINE COPOREA

Il modello psicofisiologico integrato supera la classica distinzione tra



In questo lavoro metteremo a fuoco essenzialmente una delle fasi di questo processo circolare e cioè la modalità di sintesi delle afferenze periferiche che sono alla base della costruzione dell'immagine che rappresenta una vera e propria mappa del corpo.

In una precedente ricerca (Ruggieri 1993), è stato elaborato un test (Sensorial Integration Body Imagery Test), che esplora le modalità di costruzione dell'immagine corporea.

Il punto di partenza è quello di esaminare quali afferenze siano prevalentemente utilizzate dai diversi soggetti per costruire una mappa corporea.

Infatti noi partiamo dal presupposto che, anche se le informazioni sensoriali di base sono comuni a tutti i soggetti, esistono delle differenze individuali nella scelta delle affe-

renze percettive utilizzate ai fini della costruzione della mappa.

Una mappa può differenziarsi da un'altra, per esempio, perchè prevalgono le informazioni cenestesiche su quelle visive e viceversa.

E' ovvio che una "mappa-immagine" cerebrale utilizza molti tipi di informazione contemporaneamente, ma nel presente studio noi intendiamo esaminare particolarmente il ruolo ed il peso che hanno le percezioni visive e tattili nella percezione globale, riferita al corpo nella sua totalità, ed in quella parziale, in cui la percezione è legata alla raccolta dell'input di distretti corporei più limitati.

Noi ipotizziamo a questo proposito, che esistano soggetti che hanno prevalentemente una percezione globale ed altri una analitica,



e soprattutto che alcuni soggetti siano in grado di operare a differenza di altri, un processo di scomposizione e sintesi percettiva.

Nella costruzione della mappa corporea ha molta importanza, secondo noi, lo studio di tre parametri: il primo si riferisce alla prontezza con cui il soggetto percepisce parti del proprio corpo; il secondo ed il terzo si riferiscono all'intensità e al tipo di percezione, che può essere rispettivamente visiva e/o cenestesica.

Il primo parametro è valutato in termini di latenza, intesa come l'intervallo di tempo che intercorre tra la richiesta di percepire un'area corporea, formulata dallo sperimentatore, e la percezione della stessa, avvertita dal soggetto. Il secondo ed il terzo parametro, derivano dalle

valutazione che il soggetto attribuisce all'esperienza percettiva, in termini di intensità e modalità con la quale vengono percepiti i vari distretti corporei.

Sulla base di tali premesse noi ipotizziamo che una determinata pratica sportiva di alto livello influenzi la modalità di costruzione della mappa immagine.

A tal proposito, è stato sottoposto un gruppo di atleti canoisti, che praticano questo sport a livello nazionale ed internazionale, allo scopo di esaminare il modo con cui si organizzano le mappe percettive di alcune aree particolarmente rilevanti nello specifico gesto tecnico, rispetto ad atleti che praticano la stessa disciplina non a livelli agonistici.

MATERIALI E METODO

Soggetti

Nella presente ricerca sono stati utilizzati due gruppi di 20 soggetti ciascuno costituenti i gruppi sperimentale e di controllo; entrambi erano formati da atleti maschi di età compresa fra i 16 ed i 28 anni.

Il gruppo in esame era costituito da atleti agonisti di alto livello, reclutati in diversi circoli sportivi del Lazio, il controllo era costituito da atleti di medio e basso livello agonistico, scelti in modo casuale tra una popolazione di 200 soggetti.

Strumenti

Entrambi i gruppi sono stati sottoposti al Sensorial Integration Body Imagery Test, utilizzato per indagare la capacità di scomposizione ed integrazione percettiva di specifiche aree corporee. Per ogni soggetto veniva effettuata la rilevazione del tempo impiegato per percepire le parti indicate dallo sperimentatore (tempo di latenza) e la registrazione della valutazione dell'intensità e della modalità percettiva riferita dal soggetto. Nel nostro studio è stata presa in considerazione, vista la loro importanza nella

pratica agonistica della canoa olimpica, la percezione delle parti anteriore e posteriore del tronco, considerate prima nel loro insieme e poi divise in più porzioni.

Istruzioni

I soggetti venivano informati che la somministrazione del test si avvaleva di una registrazione audio, in modo che la prova potesse essere standardizzata per tutti i partecipanti alla ricerca. A tal proposito i soggetti durante lo svolgimento del test erano invitati a rilassarsi ad occhi chiusi, in posizione supina quando le richieste di percepire erano riferite alla parte anteriore del tronco, successivamente in posizione prona quando erano riferite alla parte posteriore del tronco, prestando comunque attenzione nel rispondere alle domande contenute nella registrazione.

In particolare si chiedeva al soggetto di percepire la parte anteriore del tronco nel suo insieme (percezione globale); in un secondo tempo si chiedeva di effettuare idealmente una scomposizione analitica della parte per avere una percezione delle porzioni isolate (scompo-

sizione analitica); infine si chiedeva di nuovo al soggetto di percepire la parte nel suo insieme (ripercezione globale), (vds. figura).

La stessa procedura veniva effettuata per la parte posteriore del tronco.

Procedure

Il primo compito dello sperimentatore era quello di registrare il tempo di latenza necessario al soggetto per percepire la parte, facendo uso di un cronografo che veniva azionato al momento della richiesta percettiva e bloccato alla segnalazione del soggetto di avvenuta percezione della parte.

Secondo compito, era quello di rilevare a seconda della modalità percettiva utilizzata, visiva o cenestesica, l'intensità di percezione della parte, valutata dal soggetto riferendosi ad una scala di valori compresi tra 0 e 5.

I dati del tempo di latenza, della modalità e della intensità percettiva venivano riportati su un apposito stampato, preordinato secondo un ordine random, in sintonia con le domande contenute nella cassetta registrata. Per ciascun soggetto veniva adottata una serie diversa di

registrazione, scelta in modo casuale, tra quelle previste per la parte anteriore e quelle per la parte posteriore del tronco; altrettanto casuale era l'assegnazione dei soggetti alle prove.

Risultati

Sono stati confrontati i valori medi della percezione, sia analitica che globale, delle parti anteriore e posteriore del tronco, riferiti ai tempi di latenza ed ai valori di percezione visiva e cenestesica, come indicato nelle tabelle n. 1-2-3-4, per verificare l'esistenza di differenze statisticamente significative tra i due gruppi, nella capacità di integrazione e scomposizione percettiva delle aree corporee considerate importanti nella specifica tecnica sportiva.

A tal proposito è stato utilizzato il test della "t" di Student per campioni indipendenti.

Esaminando i singoli distretti corporei emergono, per quanto riguarda la **parte anteriore del tronco**, rispetto al parametro **tempo di latenza**, i seguenti dati caratteristici (vds tab. 1):

Tab. 1

Area Corporea	Gruppo Sperimentale		Gruppo Controllo		"t" d Student	P
	Valore	D.S.	Valore	D.S.		
Diviso Orizzontale	4.14	1.63	5.76	2.46	-2.41	0.04
Quadrato inf. Sx	4.01	1.54	+5.37	2.07	-2.46	0.02
T. medio di perc.	4.01	.33	4.9	.41	-9.78	0.0001

tempo espresso in secondi

Come si può osservare dalla tabella 1, compaiono differenze statisticamente significative

($p < 0.05$), in particolare: 1) nella percezione del torace diviso in 3 fasce orizzontali;

2) nell'ambito della percezione di un torace diviso in 9 quadranti, la differenza compare nelle porzioni inferiori di sinistra; 3) in generale il gruppo degli agonisti ha una latenza inferiore rispetto al controllo, come risulta



dal confronto dei tempi medi di percezione, riferiti a tutte le parti interessate. Tale fatto sta ad indicare una maggiore prontezza percetti-

va degli sportivi.

Per quanto riguarda il parametro **intensità percettiva visiva** (vds tabella 2):

Tab. 2

Area corporea	Gruppo Sperimentale		Gruppo Controllo		"t"	P
	Valore	D.S.	Valore	D.S.		
Quadrato inf. centr.	3.6	1.04	2.85	1.42	2.11	0.04
Int. vis. media	3.06	.32	3.19	.35	-1.95	0.06

valori di intensità percettiva da 0 a 5

Per quanto riguarda questo parametro non compaiono significative differenze tra i due gruppi, tranne che per la porzione inferiore mediana del torace diviso in nove quadranti.

La percezione visiva media è tendenzialmente più intensa nel gruppo sperimentale.

Per quanto riguarda il parametro **intensità percettiva cinestetica** del torace (vds tabella 3):

Tab. 3

Area Corporea	Gruppo Sperimentale		Gruppo Controllo		"t"	P
	Valore	D.S.	Valore	D.S.		
Parte superiore	2.45	1.91	3.35	1.22	-2.53	0.02

valori di intensità percettiva da 0 a 5

Per quanto riguarda questo parametro, l'unica differenza tra i due gruppi è nella percezione della fascia superiore toracica che è più intensa nei non agonisti.

Per quanto riguarda la **parte posteriore del tronco** rispetto al parametro **tempo di latenza** sono emersi i seguenti dati significativi (vds tabella 4):

Tab. 4

Area Corporea	Gruppo Sperimentale		Gruppo Controllo		"t"	P
	Valore	D.S.	Valore	D.S.		
Diviso Vert.	3.63	1.57	4.93	1.86	-2.11	0.04
T. medio di perc.	4.07	.38	4.8	.44	-9.28	0.0001

tempo espresso in secondi



Per quanto riguarda il tempo di latenza compaiono differenze significative tra i gruppi nella percezione della schiena divisa in 3 fasce verticali e nel tempo medio di percezione, confermando una maggiore prontezza percettiva degli agonisti.

Per quanto riguarda i valori dei parametri

percezione visiva e percezione cenestesica, non compaiono differenze statisticamente significative tra i due gruppi.

Per quanto riguarda la differenza tra i livelli di percezione media globale, delle modalità visiva e cenestesica, all'inizio ed alla fine del test:

Gruppo agonisti:

Tab. 5

	Inizio Test	Fine Test	"t"	P
P.Visiva-Torace	2.30	3.10	-3.238	.0043
P.Visiva-Schiena	3.30	3.55	-1.045	.3092
P.Cinest.Torace	2.88	3.70	-2.854	.0102
P.Cinest.Schiena	3.15	3.60	-2.438	.0248

Non emergono differenze statisticamente significative per i tempi di latenza.

Per il parametro percezione visiva, si nota un incremento significativo del livello di per-

cezione riferito solo all'area del torace; per la percezione cenestesica si nota un miglioramento significativo sia rispetto la parte anteriore che posteriore del tronco.

Gruppo non agonisti:

Tab. 6

	Inizio Test	Fine Test	"t"	P
P.Visiva-Torace	2.45	3.60	-3.359	.0033
P.Visiva-Schiena	3.60	4.10	-2.939	.0084
P.Cinest.Torace	3.20	3.70	-1.561	.1351
P.Cinest.Schiena	3.35	3.65	-1.301	.2088

Non emergono differenze statisticamente significative per i tempi di latenza.

Per il parametro percezione visiva, si nota un incremento significativo del livello

di percezione riferito sia alla parte anteriore che posteriore del tronco; per la percezione cenestesica non si rilevano incrementi significativi.

DISCUSSIONE E COMMENTO

I nostri risultati sembrano confermare l'ipotesi di differenze nelle modalità di costruzione dell'immagine corporea tra atleti agonisti e non agonisti.

Il dato più rilevante è che il gruppo degli agonisti presenta un tempo di latenza sempre inferiore

rispetto all'altro gruppo, ad indicare che la pratica sportiva favorisce la prontezza con cui i soggetti percepiscono il proprio corpo.

Interessante è che, oltre alle differenze globali (ottenute dalla media di tutte le latenze delle diver-



se parti del corpo), esistono differenze statisticamente significative che meritano un breve commento.

Per quanto riguarda la parte anteriore del tronco, gli atleti agonisti percepiscono più rapidamente il tronco suddiviso in 3 porzioni orizzontali. Tale risultato può essere interpretato alla luce dell'attività svolta che presuppone un impiego articolato dei distretti interessati.

Inoltre il gruppo agonisti si mostra più rapido nel percepire la parte inferiore sinistra; anche questo risultato può essere spiegato in rapporto alla pratica in esame ed essere collegato alle particolari difficoltà tecniche per lo svincolo della pala dall'acqua.

Per quanto riguarda le latenze nella parte posteriore, le differenze si riferiscono oltre che alla percezione media globale delle diverse aree, anche alla percezione della schiena divisa in tre fasce verticali, il che può essere rapportato alla rotazione del tronco (vds. tab. 4).

Per quanto riguarda l'intensità della percezione visiva della parte anteriore del torace, tendenzialmente il gruppo di controllo utilizza una modalità visiva più intensa, anche se il gruppo sperimentale presenta maggiore intensità in corrispondenza dell'area inferiore mediana.

Entrambi i risultati sembrano essere coerenti con la specifica pratica sportiva; infatti è possibile ipotizzare che per il gruppo degli agonisti vi sia un costante riferimento a quella parte dell'addome, sulla quale si focalizzano una serie di tensioni, importanti per la torsione del tronco e per la produzione di un movimento funzionale ed efficace.

Nelle regioni posteriori non compaiono diffe-

renze statisticamente significative.

Per quanto riguarda la percezione cinestesica, le uniche differenze significative si riferiscono alla percezione della porzione superiore del tronco anteriore diviso orizzontalmente in 3 parti, che risulta maggiore per i non agonisti (vds. tab. 3).

A questo proposito ricordiamo che i canoisti esperti "imparano" rispetto ai principianti a non sopravvalutare il ruolo della parte superiore del torace che invece, a tutta prima, per l'ampiezza del movimento che genera sembrerebbe essere percettivamente molto evidente.

In altri termini quest'ultimo dato ricavato dall'analisi dell'immagine corporea suggerisce che quanto più si è esperti, tanto più vengono mobilitati i distretti inferiori del tronco.

Per far questo probabilmente si acquisisce anche una diversa percezione cinestesica abituale.

Da i dati emersi dalla ricerca si è notato inoltre che sottoponendo i due gruppi al SIBIT, sono state rilevate differenze statisticamente significative rispetto alla percezione globale media, delle parti anteriore e posteriore del tronco, rilevate all'inizio e alla fine del test.

Quanto emerso dai dati ci suggerisce che, utilizzando tecniche di focalizzazione percettiva, tendenti alla scomposizione e alla successiva sintesi delle parti, si possa operare un incremento dell'intensità percettiva corporea, fondamentale per la costruzione della mappa immagine corporea e per le implicazioni che questa esercita in termini di autoconsapevolezza rispetto l'esecuzione di un qualsiasi pattern motorio o di uno specifico gesto sportivo.

* Dott. Antonio De Lucia, Psicologo dello sport - Centro Studi della F.I.C.K.

** Prof. Vezio Ruggieri, Titolare cattedra di Psicofisiologia Clinica - Facoltà di Psicologia dell'Università degli Studi "La Sapienza" di Roma

Gian Marco Patta

1° OSSERVATORIO TEST NAZIONALI INVERNALI FICK

CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Dai primi anni novanta ad oggi sono passati quasi 15 anni e la canoa è molto cambiata.

La Federazione in questi anni ha proposto sia a livello di vertice che alla base alcuni lavori che sono serviti da indirizzo per le società canoistiche e che hanno portato molti canoisti italiani ad essere valutati attraverso batterie di test nel Centro federale di Castelgandolfo.

Nel definire il problema che si vuole affrontare, dunque, si deve preliminarmente dire che il Centro Federale della F.I.C.K. possiede una banca dati relativa alle batterie di test proposti sia specifici che generali di valutazione degli atleti in periodo di preparazione invernale che riguardano atleti, maschi e femmine dalla categoria ragazzi (14-15 anni) alla categoria senior,

che sono transitati al Centro Federale.

L'indagine, dunque, è indirizzata ad osservare se, relativamente ai test proposti, vi è stato un innalzamento del livello di preparazione nei canoisti italiani, ma anche evidenziare se, ad una eventuale crescita degli atleti dal punto di vista organico, abbia poi corrisposto anche un miglioramento delle prestazioni in kayak confrontandole anche con le performance di gara.

È d'uopo però precisare che la ricerca non vuole indagare sui motivi che possono aver portato o meno al risultato di cui sopra ma vuole solo osservare se vi è stato questo risultato, mettendo le basi per chi vorrà, in seguito, fare un'indagine sui motivi di questo eventuale risultato.

IL CONTESTO DELLA RICERCA

1.1 Il Centro Federale della F.I.C.K.

Il Centro Federale della F.I.C.K. di Castelgandolfo ha in questi ultimi 10 anni proposto sia a livello periferico che centrale una batteria di test, che più oltre saranno descritti ed analizzati, con la duplice finalità: da un lato quella di tenere impegnati e motivati gli atleti e le società in periodo invernale quando l'attività agonistica langue, e dall'altro quella di valutare gli atleti che, qualificati attraverso delle prove preliminari regionali, si recano al Centro Federale per essere sottoposti ai test che sono oggetto della presente indagine.

È solo il caso di precisare che si tratta di test previsti nel periodo preparatorio e che tali test non sono utilizzati nel periodo agonistico.

Le prove preliminari regionali, decise dalla Commissione Tecnica Federale, consistono in una gara test di biathlon (BARCA e CORSA) da svolgersi in ogni Comitato Regionale, nei mesi di novembre e gennaio, per le categorie Ragazzi e Junior nel K1 sia maschile che femminile.

A seguito dei risultati ottenuti nella gara test regionale, la F.I.C.K. convoca, al Centro di Preparazione Olimpica Federale, nei mesi di dicembre e di febbraio di ogni anno, i primi arrivati in ogni Comitato Regionale nelle due distinte categorie.

I selezionati sono dunque sottoposti alla batteria di test oggetto dell'indagine e descritti nel prossimo capitolo.

Il Centro Federale dunque da anni raccoglie



i dati relativi ai test nazionali e oggi la Federazione si trova in possesso di una banca dati notevole che però non sono mai stati oggetto di osservazione e indagine complessiva.

CAMPIONE DEI SOGGETTI OGGETTO DELL'INDAGINE

I soggetti esaminati, circa 200 giovani, appartengono a due fasce di età e di entrambi i sessi, uno relativo ai ragazzi/e di età compresa tra i 14 e i 15, anni che sono definiti dai regolamenti F.I.C.K. "categoria ragazzi" e l'altro relativo a ragazzi/e di età compresa tra i 16 e i 17 anni che fanno parte della "categoria juniores".

Più precisamente si tratta di un campione di soggetti provenienti da diverse regioni d'Italia che, avendo vinto la prova selettiva a livello regionale, hanno partecipato ai test nazionali.

Si tratta dunque di un campione attendibi-

le in quanto si tratta dei migliori di ogni regione e dunque con una buona preparazione di base.

Per ridurre poi il campo di indagine, il campione analizzato non riguarderà tutti gli atleti che si sono sottoposti ai test in occasione di ogni raduno tecnico nazionale, ma solo i primi 5 classificati delle due categorie e dei due sessi.

In particolare, si procederà alla valutazione del campione degli atleti, prendendo in considerazione solo le prestazioni medie dei primi 5 atleti considerati in ogni test e su queste medie si valuterà l'andamento nel corso del decennio.

Il campione sarà inoltre valutato mettendo in correlazione i dati delle singole prestazioni individuali, sempre dei primi cinque atleti classificati in ogni raduno, al fine di confrontare l'interrelazione esistente tra le varie prove effettuate.

LE RILEVAZIONI: I TEST UTILIZZATI

2.1. I test effettuati nel Centro Nazionale di Canoa di Castelgandolfo

Il programma di allenamento proposto dai tecnici federali prevede, nella prima fase del periodo preparatorio, una preparazione multilaterale, comprendente allenamenti di corsa, nuoto, lavoro con pesi e barca, quindi le prove di controllo proposte, oltre a permettere una valutazione dell'efficacia del programma di allenamento, creano uno stimolo al lavoro multilaterale, ed in particolare mantengono, lontano dal periodo agonistico, la motivazione e la concentrazione necessarie.

I risultati dei test permettono inoltre, all'allenatore ed all'atleta, di verificare ed analizzare il livello di preparazione generale raggiunto.

Tali dati sono finalizzati al miglioramento del processo di apprendimento e forniscono all'atle-

ta informazioni dirette sulle sue condizioni.

Nello stesso tempo questo tipo di informazione deve motivare l'atleta e l'allenatore a fissare obiettivi sia a breve che a lungo termine¹.

I test scelti dalla Commissione Federale sono quelli che saranno appresso brevemente descritti nel protocollo seguito per la realizzazione degli stessi.

Come si osserverà dalla tipologia dei test proposti, la Federazione ha inserito sia dei test generali di forza e resistenza 1200 e 5000 metri di corsa test di forza massima e test di forza resistente con i pesi oltre al nuoto, sia dei test specifici in canoa 3X2000 mt e il kayakergometro 3X4'.

Come si evince dai protocolli di valutazione dei test, alle prove specifiche si attribuisce una duplice valutazione, sia alla migliore

¹ Vedi relazione della Commissione Tecnica Federale di canoa olimpica F.I.C.K. – O. Perri, D. Merli, A. Tot, M. Filippa - non pubblicati.



prova singola, sia alla somma delle tre.

Alla base di questa scelta la Commissione Federale pone il principio di voler valutare principalmente il valore delle prove specifiche ed infatti dà a queste due valutazioni una alla migliore prova singola e l'altra alla somma delle tre prove.

Successivamente però vuole valutare anche gli atleti su quei mezzi di allenamento che i canoisti utilizzano per la preparazione invernale periodo preparatorio e per questo attribuisce un punteggio anche ai test di carattere generale idonei a valutare le condizioni organiche degli atleti.

Vengono così attribuiti punteggi alla corsa, ai test con i pesi e al nuoto.

Un correttivo che la Federazione adotta nell'attribuire punteggi alle prove, è che alcune prove sono valutate in relazione al peso corporeo dell'atleta e altre in assoluto, secondo il principio che è vero che il canoista nella prova test in canoa rapporta la propria prestazione al peso corporeo ma è altrettanto vero che la prestazione specie in equipaggio si esprime in senso assoluto. Non esiste infatti la categoria pesi leggeri nella canoa.

La prova che viene valutata in senso relativo è il test massimale con i pesi – il punteggio è attribuito in base al rapporto peso sollevato e peso corporeo – mentre quella che viene valutata in senso assoluto è la prova di pesi resistenza nella quale il punteggio attribuito è dato in base al numero delle ripetizioni effettuate, mantenendo fisso il carico attribuito a ciascuna delle categorie testate.

A questo punto è d'uopo una precisazione importante, in questa sede non si sta facendo un'analisi sulla opportunità di scegliere questi test piuttosto che altri o sulle modalità di valutazione se esse siano le più idonee possibili, ma, come detto in premessa, questo è il primo osservatorio sui dati dei test invernali proposti al fine di verificare cosa è successo nei 10 anni dal 1995 al 2005 nella Federazione e trar-

re spunti di analisi per una più approfondita indagine sulle scelte future che la Federazione vorrà fare.

2.2. Protocolli dei Test

Test di corsa 5000 mt.

E' un test che permette di valutare in modo significativo il metabolismo aerobico sia nella componente di potenza che di capacità.

Nella valutazione si renderà necessario considerare, oltre alla struttura fisica dell'atleta, anche l'abilità tecnica alla corsa. I risultati ottenuti devono essere confrontati con quelli precedenti per valutare il miglioramento individuale nel tempo.

Il test viene svolto all'interno del Centro Federale su una pista in asfalto di 400 mt.da percorrere per 12 giri e 1/2; si rileva il tempo e possibilmente la frequenza cardiaca.

Al tempo ottenuto dall'atleta si da un punteggio in base ad una tabella prestabilita.

Test di corsa 1200 mt.

E' un test che permette la valutazione della capacità lattacida. Come per la prova dei 5000 mt., a causa di variabili limitanti la prestazione, è utile valutare in particolare il miglioramento individuale degli atleti nel tempo. Si rileva il tempo e, possibilmente, la frequenza cardiaca.

Al tempo ottenuto dall'atleta si da un punteggio in base ad una tabella prestabilita.

Test di nuoto 1x100 + 2x300

Il test nasce, oltre che dall'idea di stimolare gli atleti ad utilizzare il nuoto come mezzo efficace per la preparazione generale, per invogliare i giovani a migliorare le proprie capacità natatorie soprattutto per motivi legati alla sicurezza in canoa, non solo reggersi a galla ma saper nuotare nel miglior modo possibile.

Al di là dei motivi per cui tale test è stato inserito dalla Federazione nelle prove federali,



la prova di nuoto è efficace per valutare oltre alla capacità natatoria individuale la resistenza aerobica.

Il test si svolge in una piscina di 25 metri effettuando una prima prova sulla distanza dei 100 metri e, dopo un recupero completo, si effettuano due prove sui 300 mt con 1 minuto di recupero tra una prova e l'altra. Si rilevano i tempi delle tre prove e si sommano tra loro.

Il tempo complessivo ottenuto è il risultato del test che si prenderà in considerazione e a cui si attribuirà un punteggio in base ad una scala prestabilita.

Test di forza massima

Il test per la determinazione della forza massima si effettua utilizzando i tradizionali esercizi di trazione e di spinte in panca. Nelle trazioni l'atleta, prono su una panca inclinata, deve alzare il bilanciere in verticale fino a toccare la panca in corrispondenza del petto.

Nelle spinte in panca l'atleta supino, su una panca orizzontale, flette le braccia fino ad arrivare con il bilanciere al petto e le estende in verticale verso l'alto fino al raggiungimento della completa estensione degli arti. Si effettua una piramide crescente con i pesi e con un massimo di 4 o 5 prove si arriva al carico massimale effettuando una ripetizione per ogni carico. Oltre ad essere individuata la forza massima, viene anche calcolata la forza relativa (rispetto al peso corporeo). Il valore che viene preso in considerazione dai rilevatori è proprio quest'ultimo e in particolare si aggiungono i carichi massimi sollevati nelle tirate e nelle spinte e si divide la somma per due. La quota così ottenuta va divisa per il peso corporeo e così si otterrà un indice di forza relativa al quale si attribuisce un punteggio in base ad una scala prestabilita.

Test di forza resistente

E' la capacità di ripetere per lungo tempo

esercitazioni che richiedono impiego di forza.

Il test si realizza come descritto in precedenza per il test di forza massima attraverso gli esercizi di trazioni alla panca, spinte in panca. I carichi sono fissi si esegue il test con bilancieri di 30 Kg di peso per la categoria ragazze femminile, con 40 Kg di peso per la categoria ragazzi maschile e junior femminile e con 50 Kg per la categoria junior maschile.

L'atleta deve eseguire il massimo numero possibile di ripetizioni, mantenendo una corretta esecuzione del gesto tecnico.

Al termine del test, si sommano le ripetizioni dei due esercizi e il risultato è il dato che rileva ai fini del test.

A tale dato numerico si attribuisce un punteggio in base ad una scala prestabilita.

Test massimale al kayakergometro

3x4'/2'R

Il Kayakergometro o pagaiergometro è l'attrezzo che simula nel modo migliore il gesto tecnico della pagaiata. Infatti, oltre che per la prova massimale, viene anche usato per determinare la soglia anaerobica ed il Vo2 max.

Il test si effettua in tre prove massimali di 4 minuti con 2 minuti di recupero tra una prova e l'altra.

L'atleta effettua il test secondo le modalità che preferisce, cercando di ottenere le migliori prestazioni possibili per ogni singola prova.

Attraverso un normale rilevatore di velocità da bicicletta, collegato al volano del kayakergometro, si rilevano il numero di giri totale ottenuto in ogni singola prova e si sommano poi le 3 prove.

Si rilevano inoltre il numero di giri per colpo (applicazione di forza), la frequenza di pagaiata e la frequenza cardiaca. Tutti i risultati ottenuti sono di volta in volta riportati su di un grafico dove è possibile analizzare con esattezza gli andamenti ed i rapporti dei dati raccolti.

Inoltre viene automaticamente calcolato il

risultato ottenuto in rapporto al peso corporeo dell'atleta.

Delle tre prove effettuate si valuta sia la migliore delle tre che la somma delle tre prestazioni. Sia alla prova migliore che alla somma delle tre prove viene attribuito un punteggio in base ad una scala prestabilita.

Barca 3x2000 mt.

E' un test che permette di valutare il metabolismo aerobico sia nella componente di potenza sia di capacità.

La prova si svolge in un percorso in acqua

piatta con giro di boa ai 1000 mt. pagaiando alla massima velocità possibile.

Vengono rilevati i tempi per ogni percorso sui 2000 mt.

La partenza della prova successiva si effettua a venti minuti dalla partenza precedente; il tempo di recupero, dunque, varia a seconda del tempo impiegato dall'atleta a compiere il percorso di 2000 mt.

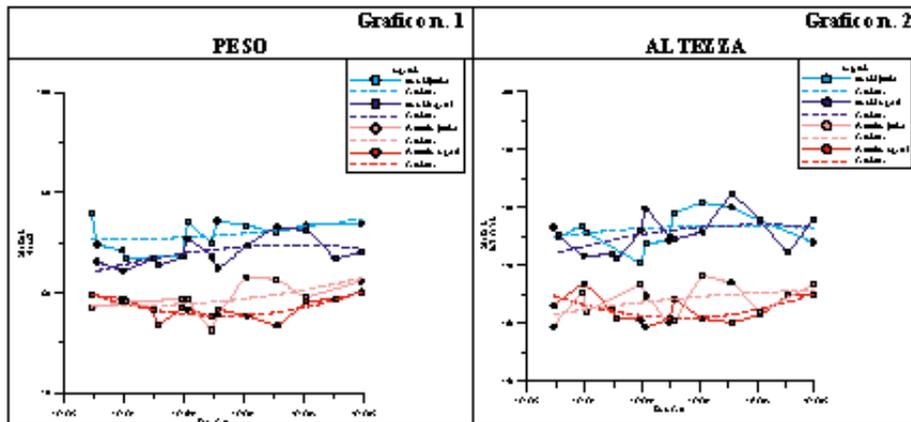
Alla prova migliore si attribuisce un punteggio secondo una scala prestabilita, e così anche alla somma dei tempi delle tre prove.

LE RILEVAZIONI: ANALISI DEI DATI

3.1. Analisi settoriale dei dati

3.1.1. Il Campione esaminato: peso e altezza

Agli atleti sono stati rilevati, nel giorno di arrivo prima dell'inizio delle prove, il peso e l'altezza.



Come evidenziato dal grafico, nel corso del decennio 1995 – 2004, si nota una leggera crescita ponderale media degli atleti di quasi tutte le categorie sia maschi che femmine con una leggera tendenza alla diminuzione di peso medio nell'ultimo biennio nella categoria ragazzi maschile.

Peraltro, non vi sono dati troppo eterogenei negli anni con qualche piccola precisazione da fare nella categoria junior femminile per gli

anni 2000 e 2001, che presentano rispettivamente dei picchi anomali in negativo per il 2000 e in positivo nel 2001.

Un discorso a parte merita la categoria ragazzi femminile, che invece presenta una situazione di sostanziale stabilità nel 1995 e nel 2004 con una diminuzione ponderale costante però nel periodo 1997 – 2002 ed una ripresa sino al livello di partenza a partire dal 2003.



Questo dato però è anche facilmente spiegato dall'analogo andamento della linea di tendenza per la valutazione dell'altezza nella medesima categoria. La linea della categoria ragazze segue infatti il medesimo andamento della linea di valutazione ponderale tant'è che negli stessi anni 1997-2002 il campione delle atlete risulta mediamente più basso.

Anche per le altre categorie riscontriamo un andamento abbastanza simile a quello del peso per ciò che concerne il valore staturale con un leggero incremento di tendenza nella categoria ragazzi, che riassume la forbice di partenza rispetto alla categoria junior maschile.

Un altro dato interessante da osservare è che la media staturale degli atleti esaminati è decisamente più alta negli anni 2001 e 2002 per tutte le categorie con esclusione delle ragazze.

Come da letteratura anche in questo campione esaminato peso e altezza risultano discretamente correlati.

3.1.2. Test di corsa: 1200 mt. e 5000 mt.

Prima di passare all'analisi dei dati è oppor-

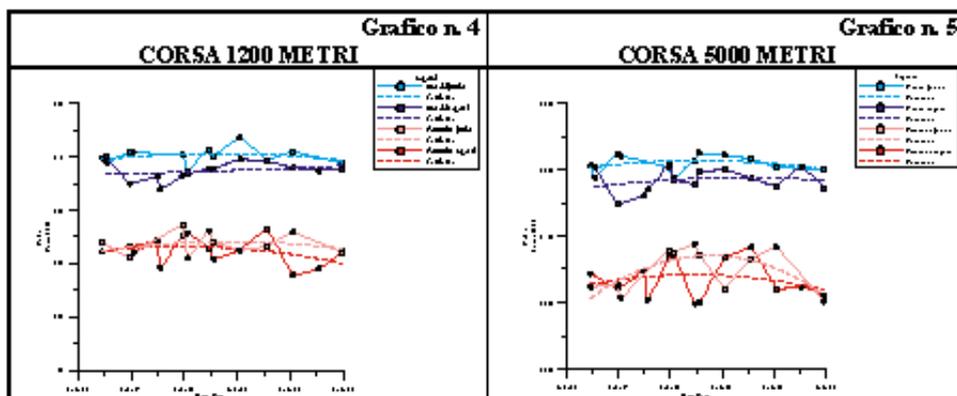
tuno richiamare le modalità attraverso cui si effettuano i test oggetto dell'esame attraverso dei quadri riassuntivi del protocollo utilizzato per effettuare i test di corsa.

Per ciò che concerne l'analisi dei dati sulla corsa, sulle distanze di 1200 metri e di 5000 metri si ritiene più opportuno analizzarli insieme in quanto presentano dati molto correlati tra loro e andamenti molto vicini.

Dai test effettuati, sia sui 1200 metri che sui 5000 metri, emerge che nel decennio le prestazioni non hanno subito un sostanziale miglioramento anche se vanno fatte delle precisazioni.

Nella categoria ragazzi e junior maschile vi è una tendenza, anche se di poco rilievo, al miglioramento delle performance in modo abbastanza lineare, sia sui 1200 metri che sui 5000, con i ragazzi che si avvicinano sempre più ai risultati degli juniores.

Il quadro femminile invece risulta differente: nei 1200 metri le performance delle juniores e delle ragazze si equivalgono nel corso dei dieci anni, ma vi è una tendenza al peggioramento delle prestazioni medie.



Nei 5000 metri invece si assiste ad una linea di importante miglioramento nelle juniores dal 1995 al 2000, con un calo netto nel 2001 ed una ripresa di prestazione dal 2002, poi nuovamente un calo.

Nel grafico n. 5 si può notare con tutta evidenza che la linea di tendenza nelle

ragazze rimane la medesima, ossia un leggero miglioramento nel periodo intermedio del decennio ed un nuovo peggioramento in questi ultimi anni.

Se invece analizziamo l'andamento anno per anno, il dato medio relativo alle donne, presenta un quadro assolutamente più arti-

colato rispetto a quello degli uomini con prestazioni molto altalenanti da un anno all'altro.

Questo dato appare rilevante anche nelle juniores e sembrerebbe indicare che il settore femminile della canoa kayak presenti un quadro più eterogeneo rispetto a quello maschile, almeno per ciò che concerne questo tipo di test.

3.1.3. Test di nuoto 1x100 + 2x300

Come detto nella presentazione dei test federali, l'intendimento della Commissione Federale nell'inserire questo test a carattere generale era, oltre a quello di stimolare gli atleti ad utilizzare il nuoto come mezzo efficace per la preparazione generale, di invogliare i giovani a migliorare le proprie capacità natatorie soprattutto per motivi legati alla sicurezza in canoa.

Che i canoisti fossero poco esperti dal punto di vista natatorio era una preoccupazione della Commissione Tecnica Federale abbastanza fondata come si dirà tra poco nell'analisi dei dati presi in esame.

Il grafico che qui si riporta esprime infatti, in tutta la sua portata, che il test di nuoto è quello con le prestazioni più altale-

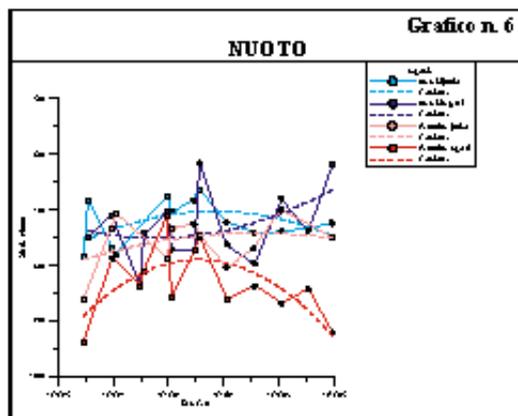
nanti in tutte le categorie e con evidenti differenze da un anno all'altro.

Si deve in primo luogo osservare che solo in questo tipo di test, diversamente da tutti gli altri effettuati, le prestazioni maschili e quelle femminili si avvicinano molto, spesso intersecandosi e in alcuni anni le prestazioni femminili superano quelle maschili.

I dati dunque esprimono dei valori significativi relativamente alla difficoltà dei canoisti di effettuare prestazioni valide in campo natatorio.

È questo un chiaro dato che impedisce al test di avere valori validi di correlazione con gli altri test effettuati al centro federale, in quanto la capacità natatoria degli atleti è molto diversa da atleta ad atleta e presenta delle difficoltà tecniche facilmente rilevabili dalla disomogeneità delle prestazioni.

Pertanto se questo test, da un lato non dà valori idonei a comprendere il livello di preparazione organica della resistenza degli atleti testati, dall'altro mette a nudo le difficoltà dei canoisti stessi di esprimersi nel nuoto con preoccupanti ricadute nell'ambito della sicurezza per i praticanti.





Vi è infine un'altra considerazione da fare: se l'obiettivo della Federazione era anche quello di invogliare i giovani a migliorare le proprie capacità natatorie tale obiettivo appare raggiunto solo in parte e con una tendenza in negativo.

I dati infatti segnalano che solo intorno agli anni 1999 – 2001 le prestazioni sono significativamente migliorate nelle varie categorie con un preoccupante calo a partire dal 2002.

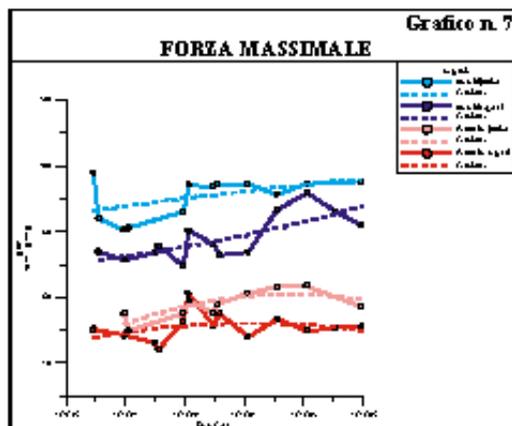
Da sottolineare è il dato delle ragazze in cui si evidenzia una parabola molto accentuata che dimostra una notevole crescita di livello dal 1998 al 2000 e un altrettanto calo dal 2001 in poi, sino a raggiungere prestazioni molto vicine a quelle molto basse dell'inizio del decennio.

3.1.4. Test di forza massima

Gli esercizi scelti dalla F.I.C.K. per la valutazione della forza massima sono i classici esercizi delle tirate e delle spinte in panca utilizzati in diverse discipline sportive per il lavoro con i sovraccarichi.

Il grafico, che appresso si riporta, mette in rilievo che sulla forza massima espressa dagli atleti nei test i valori medi sono in crescita costante nel corso dei 10 anni in tutte le categorie con l'eccezione della categoria ragazze che presenta un dato di sostanziale stabilità.

Il trend positivo si evidenzia infatti sia negli junior maschili che femminili sia nei ragazzi ma, mentre le due categorie juniores hanno una crescita abbastanza regolare, i ragazzi hanno dei valori più altalenanti.



Peraltro i ragazzi hanno un trend di crescita superiore agli junior tanto che la forbice dei risultati va via via assottigliandosi con dei dati quasi sovrapponibili nel 2003.

Il dato sui ragazzi è facilmente spiegabile in quanto la categoria ragazzi è quella ricompresa tra i 14 e i 15 anni e i giovani di quell'età presentano una stabilizzazione fisiologi-

ca non ancora completa.

Gli studi compiuti infatti da numerosi autori, sulla espressione di forza massima, evidenziano che dopo i 12 – 13 anni vi è una accentuazione di pendenza della curva di sviluppo di forza tra maschi e femmine e la stabilizzazione di tale qualità nei maschi avviene molto più tardi².

² Confronta ad es. Merni F. et al. *Relazioni tra capacità motorie e loro sviluppo nei ragazzi di un centro di avviamento allo sport all'atletica. Atletica Studi 10-11-12 – 1979.*

Dal Monte A. e Faina M. *Fisiologia dell'esercizio nell'età evolutiva Scuola dello Sport 1985.*



Test di forza resistente

Come detto nel protocollo riassuntivo del test, la forza resistenza si valuta sommando le ripetizioni effettuate con il bilanciere, mantenendo fisso il carico assegnato in modo distinto per ogni categoria.

L'andamento nel decennio sui test di forza resistente, anche in questo caso, risulta con una tendenza alla crescita delle performance degli atleti nelle quattro categorie prese in esame.

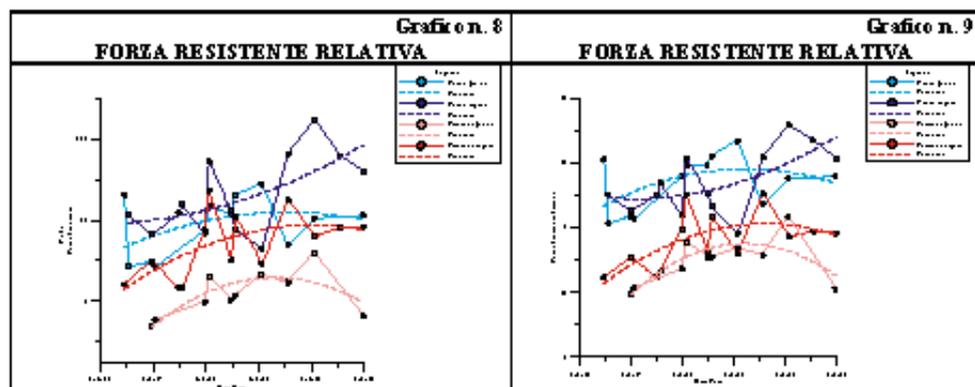
Nel grafico n.8, in primo luogo è facile rilevare che le linee rosse e blu, relative rispettivamente alle femmine e ai maschi della categoria ragazzi, hanno dei picchi di andamento più altalenanti rispetto alla categoria juniores di entrambi i sessi che appaiono leggermente più regolari.

A prima vista emerge però un altro dato

che è forse il più significativo di questo test: i carichi fissi, attraverso cui si deve svolgere il test, individuati dalla Commissione Tecnica Federale per ogni categoria ossia 30 Kg per le ragazze, 40 kg per i ragazzi e le juniores e 50 kg per gli juniores non sembrano equivalenti e direttamente correlati allo sviluppo fisiologico della forza per le età degli atleti.

Infatti, da questo grafico, emerge che solo in questo tipo di test si vede che nell'arco di tutto il decennio le categorie juniores non riescono mai ad avere un rendimento superiore a quello delle categorie inferiori.

Per effettuare però una valutazione più attendibile è necessario relativizzare le prestazioni al peso corporeo degli atleti analizzati per osservare l'effettiva differenza del lavoro prodotto e rendere insignificante il peso differente sollevato.



Dal grafico n.9 infatti si possono dunque trarre altri elementi di valutazione sulla prova presa in esame.

I dati ci dicono che le curve di tendenza non variano ma, mentre le prestazioni degli junior si avvicinano a quelle della categoria ragazzi talvolta intersecandosi, la categoria ragazze mantiene prestazioni costantemente superiori a quelle delle juniores.

È dunque la categoria juniores femminile che soffre maggiormente la differenza del parametro di valutazione: è abbastanza evi-

dente infatti che i 40 kg assegnati alla categoria juniores femminile, per effettuare il numero delle ripetizioni in tirate e spinte è di gran lunga un carico non comparabile con i 30 kg assegnati alla categoria delle ragazze.

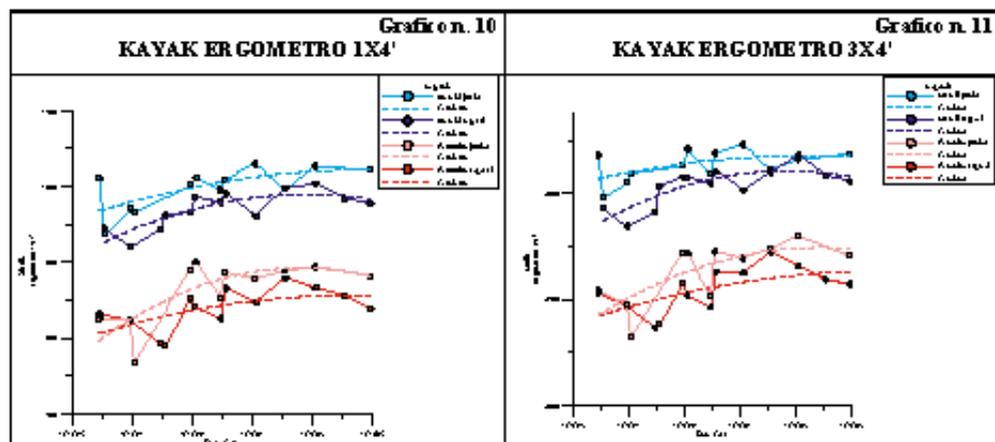
Per ottenere dunque dei dati di più facile comparazione di rendimento tra le varie categorie si potrebbe utilizzare la soluzione di far eseguire il test con un peso proporzionale al peso corporeo o al massimale espresso nella forza massima da ciascun atleta.



Test massimale al kayakergometro 3x4'/2'R

Il protocollo riassuntivo del test prevede che siano valutate sia la singola migliore prova sia

la somma delle tre prove previste per l'esecuzione del test (il dato è in metri percorsi).



Il grafico n. 10 riporta i dati relativi alla prova singola migliore effettuata dagli atleti nei test, il grafico n.11 invece evidenzia i risultati relativi alla somma delle tre prove.

I dati del 1x4' dimostrano una tendenza alla crescita delle performance degli atleti delle quattro categorie nel corso dei 10 anni.

I ragazzi e gli junior mostrano un andamento parallelo con gli junior che mantengono un andamento costantemente superiore a quello dei ragazzi, in linea con le previsioni e con solo due eccezioni nel 1996 e nel 2002 quando le prestazioni risultano allo stesso livello.

L'andamento delle donne invece parte da prestazioni molto vicine tra ragazze e junior con una forbice che va aumentando negli anni a favore delle juniores.

Un andamento analogo nelle quattro categorie si manifesta anche nell'analisi del 3x4' dove, però, si deve osservare che il trend dei ragazzi ha una curva che si avvicina maggiormente a quella degli junior negli anni 2002 e 2003.

In questi due anni anzi le prestazioni dei

ragazzi sono le stesse degli junior nel 2002 e addirittura superiori nel 2003³.

Il dato comparato tra i due grafici sembra evidenziare un fatto abbastanza in linea con la letteratura ossia, che le performance degli junior, è migliore nella prova in cui è richiesta una maggiore espressione di forza massimale mentre assume un minor rilievo nelle tre prove in cui la resistenza acquista maggiore importanza.

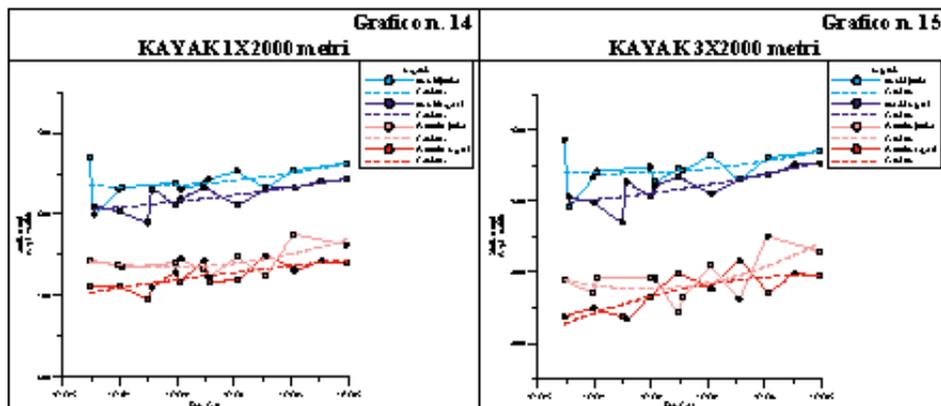
Nelle categorie femminili invece l'andamento è analogo a quanto già evidenziato nella prova del 1x4'.

3.1.7. Barca 1x2000 e 3x2000

Come nel caso del kayakergometro la Commissione tecnica federale ha previsto la valutazione doppia delle prove in barca dando valore alla migliore prova singola e alla somma delle tre prove (il dato è espresso in secondi).

Si ritiene opportuno dunque confrontare immediatamente i dati espressi nei due grafici constatando che gli andamenti si somigliano molto con le precisazioni che seguono.

³ Vedi grafico n. 11



Si può osservare, innanzitutto, che i kayak maschili seguono un andamento molto simile tra le due prove con dei dati che risultano quasi sovrapponibili.

È inoltre importante rilevare il trend di crescita che è costante nell'arco dei 10 anni nelle due categorie se si esclude il dato, che dunque appare eccezionale, delle prestazioni del kayak juniores nel primo anno di rilevamento.

In campo femminile invece le cose appaiono in modo un po' diverso: nella prova singola, le junior mantengono un trend di costante differenza di rendimento rispetto alle ragazze con un piccolo calo negli anni centrali del decennio anche se nel 2000 e nel 2002 le prestazioni di queste ultime sono migliori delle juniores.

Nella prova multipla invece, il calo delle

juniores è più significativo tanto che, le due curva di tendenza, si intersecano negli anni centrali del periodo di riferimento per poi mostrare una divaricazione della forbice delle prestazioni negli ultimi anni.

3.2. LE CORRELAZIONI

3.2.1. Analisi dell'intero campione testato

Dopo aver fatto l'analisi dei dati in maniera settoriale, osservando l'andamento in ogni singolo test nel corso del decennio, e prima di trarre le conclusioni, è necessario fare alcune analisi su quanto emerge dalla correlazione dei valori espressi dagli atleti nei singoli test.

La tabella che appresso si riporta riguarda le correlazioni concernenti i dati complessivi del campione testato.



	PES O	BARCA 1X2000	BARCA 3X2000	Ergo metro 1X4'	Ergo metro 3X4'	NUOTO	CORSA 1200	CORSA 5000	FORZA MAX	FORZA RES.
ALTEZZA	0,93	-0,72	-0,71	0,70	0,72	-0,24	-0,54	-0,55	0,67	0,41
PESO		-0,72	-0,70	0,70	0,71	-0,16	-0,49	-0,51	0,79	0,54
BARCA 1X2000 metri			0,99	-0,90	-0,91	0,25	0,74	0,76	-0,84	-0,51
BARCA 3X2000 metri				-0,89	-0,92	0,27	0,75	0,77	-0,84	-0,56
KAYAK ERGOMETRO 1X4'					0,98	-0,26	-0,76	-0,77	0,86	0,57
KAYAK ERGOMETRO 3X4'						-0,29	-0,77	-0,79	0,85	0,54
NUOTO							0,24	0,22	-0,18	0,07
CORSA 1200								0,96	-0,71	-0,40
CORSA 5000									-0,72	-0,37
FORZA MAX										0,67

Tabella n.1 Correlazione dei dati di tutto il campione testato.

Ad una prima analisi dei dati su tutto il campione esaminato, emerge con tutte evidenze che i test specifici sono molto correlati tra loro, i valori espressi dunque rivelano una correlazione ottima, non solo tra le due prove in canoa, ossia 1X2000 metri e il 3x2000 metri, ma anche tra le performance espresse in barca e quelle espresse nel kayak ergometro.

Questo dato è esattamente in linea con quanto emerso nell'analisi dei grafici sui singoli test.

Sul dato complessivo, le correlazioni sono discrete anche tra le prove in canoa e le prove di corsa, anche se i dati analitici, come vedremo più avanti, ci danno delle informazioni assolutamente discordanti.

Le correlazioni con i test effettuati con il peso danno delle indicazioni differenti: la forza massima è correlata in modo molto buono con (valori di correlazione da 0,84 a 0,86) con le prove in barca e con l'ergometro; il test di forza resistente effettuato invece ha

dei valori di correlazione non significativi rispetto alle prove specifiche.

Correlando ad esempio i valori dei test in barca sui 2000 metri e i valori della Forza massima, possiamo affermare che chi ha valori di Forza massima elevata ottiene anche un ottimo tempo sui 2000 metri.

Il dato più evidente di tutti è quello relativo al nuoto che non è minimamente correlato con nessun altro test e nemmeno con le misure antropometriche degli atleti.

Questo dato però è facilmente spiegabile: come già è emerso nell'analisi del grafico su questa prova, le prestazioni di nuoto risentono principalmente di un fattore tecnico importante che impedisce alla prestazione di avere valori significativi per comprendere il livello di preparazione organica degli atleti.

Tutto ciò mette a nudo che i canoisti italiani utilizzano poco il nuoto come mezzo di allenamento.



Per ciò che concerne infine la correlazione dei dati antropometrici tra loro e la loro incidenza sulle prestazioni, i valori come si vede dalla tabella sono in linea con quelli espressi dalla letteratura sportiva e scientifica.

3.2.2. Analisi categoria per categoria

La tabella analitica delle correlazioni tra i valori di ciascuna categoria riportata più avanti ci dà ulteriori spunti di riflessione che andremo ora brevemente a commentare.

In primo luogo si deve mettere in luce che i dati antropometrici, all'interno di ciascuna categoria, non sono rilevanti sulla prestazione con quasi nessuno dei test effettuati.

Solo il peso ha valore appena significativo (0,61) nel test di forza massima dei ragazzi.

Correlando invece le prove di corsa tra loro e le prove di forza tra loro, risulta che per le ragazze e le junior vi sono valori di correlazioni buoni nella corsa e da buoni a molto buoni nei test di forza.

Non hanno valori significativi di correlazione invece le varie prove tra loro in particolare le prove generali con quelle specifiche.

Se osserviamo le correlazioni tra i test di corsa vediamo che sono tra loro altamente correlati, ossia chi ottiene buoni risultati sui 5000 metri ottiene anche buoni risultati sui 1200 metri.

I due test dunque ci danno le stesse informazioni pertanto si potrebbe pensare, trattandosi di test federali legati alla canoa, di eliminare uno dei due test inserendo un'altra prova più specifica.

Considerato però, che dai dati in possesso, non si può qui fare una valutazione sull'importanza della corsa nella preparazione generale invernale dei canoisti, si deve qui porre solo in evidenza che dalla comparazione dei valori, tra i test di corsa con quelli in canoa e nel kayakergometro, non si ottengono valori

di correlazione significativi.

Questi dati possono far pensare però, anche alla luce di altri studi effettuati, che le prestazioni in corsa non incidono in modo determinante sulla prestazione in canoa⁴.

Anche le prestazioni in barca, dunque, non hanno indici di correlazione significativa con le prestazioni effettuate negli altri test.

Solo qualche dato appare significativo nella correlazione tra canoa e kayakergometro.

I dati più significativi che bisogna mettere in evidenza invece sono le alte correlazioni che esistono tra loro nelle prove in canoa e lo stesso dicasi tra le prove nel kayakergometro.

Come è spiegabile questo dato?

I valori delle prove in barca e delle prove in ergometro ci danno una indicazione univoca ossia la gestione tecnica del movimento incide enormemente sulla prestazione indipendentemente da altri fattori quali i dati antropometrici e le espressioni di forza.

Possiamo facilmente rilevare infatti che questi altri parametri acquistano rilievo nel lungo periodo ossia confrontando i dati nell'arco di tutto il periodo di sviluppo dell'atleta – è solo il caso di ricordare infatti, che il campione scelto riguarda fasce di età maschili e femminili che vanno dai 14 ai 17 anni – mentre nell'arco della stessa categoria ciò che incide maggiormente è l'efficacia del gesto tecnico.

A sostegno di questa tesi possiamo dire che la correlazione tra la singola prova in barca e quella multipla è molto elevata e con dati assolutamente vicini tra le varie categorie.

Questi valori sono molto più omogenei di quanto si possano riscontrare nella correlazione del 1x4' con il 3x4' all'ergometro che, sebbene siano indici di correlazione molto elevati, sono leggermente più bassi e meno omogenei.

Non tutti i canoisti infatti utilizzano il kayakergometro mentre tutti vanno in canoa.

⁴ Al riguardo si veda lo studio di R. Colli, E. Introini, P. Faccini, C. Schermi, A. Dal Monte. Valutazione funzionale ed allenamento del canoista. SDS n 18-20-21 1990/1



Tabella n. 2 Correlazioni per categoria

		PER O	BARCA 1X2000 sec	BARCA 3X2000 sec	Ergo metro 1X4'	Ergo metro 3X4'	NUOTO sec	CORSA 1200 sec	CORSA 5000 sec	FORZA MAX	FORZA RES.
ALTEZZA	FJ	0,57	-0,21	-0,22	0,30	0,23	-0,35	0,10	0,23	0,19	0,05
	FR	0,69	-0,24	-0,21	0,30	0,33	-0,11	0,43	0,47	0,11	0,09
	MJ	0,74	-0,30	-0,28	0,16	0,24	0,06	0,12	0,05	0,20	0,23
	MR	0,71	-0,27	-0,29	0,27	0,29	0,04	-0,04	0,07	0,30	0,20
PESO	FJ		-0,37	-0,36	0,22	0,27	-0,02	0,25	0,29	0,48	0,45
	FR		-0,41	-0,38	0,39	0,37	0,06	0,38	0,34	0,44	0,39
	MJ		-0,41	-0,37	0,39	0,38	-0,05	0,40	0,35	0,61	0,55
	MR		-0,18	-0,18	0,32	0,33	0,20	-0,04	0,15	0,61	0,46
BARCA 1X2000 metri	FJ			0,95	-0,44	-0,54	0,16	0,17	-0,02	-0,55	-0,46
	FR			0,96	-0,53	-0,55	-0,11	-0,22	-0,10	-0,34	-0,44
	MJ			0,97	-0,62	-0,68	0,01	-0,11	-0,09	-0,35	-0,43
	MR			0,97	-0,55	-0,61	-0,12	0,06	0,09	-0,42	-0,40
BARCA 3X2000 metri	FJ				-0,46	-0,57	0,20	0,23	-0,02	-0,50	-0,44
	FR				-0,55	-0,58	-0,18	-0,12	0,01	-0,49	-0,57
	MJ				-0,57	-0,65	0,03	-0,11	-0,10	-0,30	-0,39
	MR				-0,56	-0,63	-0,11	0,09	0,09	-0,41	-0,39
KAYAK ERGOMETRO 1X4'	FJ					0,95	-0,07	-0,09	-0,28	0,58	0,55
	FR					0,94	-0,09	0,06	-0,03	0,57	0,67
	MJ					0,96	0,03	0,04	0,07	0,53	0,55
	MR					0,94	-0,04	-0,17	-0,12	0,54	0,56
KAYAK ERGOMETRO 3X4'	FJ						-0,07	-0,09	-0,27	0,60	0,57
	FR						-0,16	0,07	-0,07	0,43	0,56
	MJ						-0,03	0,01	-0,09	0,40	0,45
	MR						-0,06	-0,12	-0,14	0,45	0,47
NUOTO	FJ							0,09	0,02	0,07	0,11
	FR							0,01	-0,02	0,24	0,10
	MJ							0,03	-0,09	-0,06	0,01
	MR							0,02	0,02	0,19	0,27
CORSA 1200 METRI	FJ								0,95	0,02	0,01
	FR								0,95	-0,16	-0,17
	MJ								0,79	0,13	0,13
	MR								0,72	-0,13	-0,10
CORSA 5000 METRI	FJ									-0,17	-0,16
	FR									-0,10	-0,14
	MJ									0,29	0,26
	MR									0,07	0,01
FORZA MAX	FJ										0,93
	FR										0,93
	MJ										0,93
	MR										0,99



CONCLUSIONI

Al termine della ricerca e in base a quanto evidenziato nei capitoli precedenti in modo analitico, vi sono da fare delle considerazioni conclusive che emergono comparando i dati in possesso.

Nel decennio 1995 –2005 il livello prestativo dei nostri atleti si è generalmente innalzato, con i dovuti distinguo emersi nel capitolo precedente, nelle varie categorie e in quasi tutte le prove invernali.

La nostra Federazione ha visto dunque innalzarsi il livello di preparazione di base dei kayakers italiani sia nei test di carattere generale che in quelli specifici.

Solo nei test di corsa i dati non hanno avuto delle variazioni significative in miglioramento anzi in alcuni casi, come nelle junior e nelle ragazze, i dati segnalano una leggera flessione di prestazione sia nei 1200 che nei 5000 metri.

Confortati anche dai dati si può dunque dire che la performance in canoa messa in evidenza con test specifici diversi, non è in relazione con le prestazioni di corsa o, per meglio dire, le prestazioni sui 1200 e 5000 metri non rappresentano test idonei per prevedere le prestazioni in kayak.

Dalla comparazione dei grafici di crescita potrebbe apparire che essendo migliorate le prestazioni medie di forza massima espressa nei test dai canoisti italiani, e quelle nei test specifici in kayak e in ergometro, queste ultime prestazioni siano direttamente influenzate dal livello di forza raggiunto.

Così non sembra.

Se consideriamo infatti le relazioni che ci sono tra test specifici e il test di forza massima effettuato, possiamo invece osservare che il livello di correlazione non è significativo prendendo in analisi i dati di ciascuna categoria, mentre lo diventa analizzando i dati totali di tutte le categorie.

Si può ipotizzare che il livello prestativo,

nei test specifici, all'interno delle varie categorie sia da ricondurre ad altri fattori, presumibilmente il fattore tecnico e non direttamente all'espressione di forza massima.

Si può notare infatti che il confronto tra le prove specifiche in canoa – prova singola / prova multipla – hanno delle correlazioni altissime sia nei valori riferiti alle singole categorie che nei valori riferiti a tutto il campione.

La ragione si può ricercare in un elemento molto semplice: il fattore tecnico ha un peso notevole sulla prestazione.

Questi dati appena evidenziati confermano l'attendibilità del test in canoa indipendentemente da altri fattori quali le misure antropometriche e i livelli di forza acquisiti.

Lo stesso accade per ciò che concerne il confronto della prova singola con la prova multipla in kayak ergometro.

I dati sebbene correlati in modo leggermente inferiore presentano le stesse caratteristiche.

A conforto di quanto detto c'è anche il fatto che l'indice di correlazione tra la prova a secco in ergometro e la prova in kayak è poco rilevante nelle singole categorie.

Tutto ciò porta ragionevolmente alla conclusione che ciascun test specifico è influenzato in modo determinante dall'apprendimento del gesto specifico.

Pertanto il gesto tecnico in kayak nella prova singola è sicuramente correlata con quella nelle prova multipla, ma non è possibile affermare che si tratti dello stesso gesto tecnico del kayaker ergometro.

Avremo dovuto altrimenti trovare, se non gli stessi, dei valori molto vicini tra le prove a secco e quelli in kayak ed invece le correlazioni sono elevate solo nel confronto prova 1x4' / prova 3x4'.

Le correlazioni su singole categorie omogenee, mettono in risalto che più dei fattori di sviluppo fisico, (misure antropometriche), e de



fattori di forza massima e resistente ecc, la prestazione è legata al gesto tecnico.

Certo, dalla correlazione dei dati di tutto il campione in esame, possiamo certamente affermare che le misure antropometriche e la crescita dei livelli di forza legati anche all'età e al sesso, incidono sulle prestazioni, com'è d'altronde rilevabile in letteratura, ma quando si analizzano le singole categorie e il dato viene purificato da questi fattori, ciò che emerge con più vigore è che il dato di acquisizione del gesto tecnico diventa un fattore maggiormente determinante.

Come è determinante il fattore tecnico nella valutazione dei valori emersi nel test di nuoto.

La combinazione delle informazioni rilevabili dal grafico sull'andamento delle performance in piscina nel decennio e dai dati di correlazione, dimostra che in assenza di un gesto tecnico idoneo, tutte le valutazioni perdono di significato e, nonostante, i miglioramenti di forza, i miglioramenti dei valori antropometrici, gli atleti non effettuano prestazioni idonee a valutarne il livello di preparazione organica.

In conclusione questo osservatorio, partendo anche da quelli che erano gli intendimenti della Federazione nel proporre questi test, ha messo in luce una crescita generale del livello di preparazione degli atleti con l'eccezione evidente del nuoto che ha visto un miglioramento sostanziale solo nei ragazzi.

Possiamo dire però che le attese federali sul nuoto non sono state rispettate e il nuoto è ancora lungi dall'essere un mezzo di allenamento per la preparazione generale invernale condiviso dalle società italiane di canoa.

I dati di crescita dimostrano un miglioramento effettivo del livello medio dei canoisti italiani nella preparazione fisica.

Ma questi dati da soli non sono stati sufficienti a dimostrare che questa crescita, evidenziata nei test a carattere generale, abbia inciso in modo determinante sulla prestazione in barca.

I dati di correlazione sembrano invece propendere per un valore importante dato al gesto tecnico che invece non è stato monitorato con test specifici.

Sarebbe utile dunque che la Federazione, anche in base ad altri studi che eventualmente vorrà promuovere, proponga dei test di valutazione tecnica che permettano poi di vedere l'incidenza che questa ha sulla prestazione dei canoisti.

Un ulteriore spunto per un'indagine più approfondita potrebbe essere quella di ricercare dei test di forza e di resistenza in palestra che siano più correlabili alla prestazione in barca.

I dati emersi da questo studio ci dicono chiaramente che i test proposti non sono altamente correlati alla prestazione in barca e pertanto ciò può significare tre cose che dovrebbero essere approfondite in futuro: o veramente l'elemento forza pur essendo importante, non è determinante quanto altri fattori nella prestazione in gara, o i test di forza proposti non sono idonei a valutare la forza utile in canoa o infine esistono dei fattori di disturbo (ad esempio esecuzione dei test perfettibile con l'ausilio di strumenti tecnologicamente avanzati o altro ecc.) non controllati che abbassano la correlazione tra i test.

Gian Marco Patta: laurea in Giurisprudenza presso l'università di Cagliari. Direttore dei Servizi Generale ed amministrativi del Liceo Scientifico Statale di Oristano. Allenatore di IV livello Europeo conseguito presso la Scuola dello Sport di Roma

Roberto Pietta

CUFFIA DEI ROTATORI

un gruppo muscolare troppo trascurato

La cuffia dei rotatori è lo strato muscolare più profondo dell'articolazione scapolo-omerale. I muscoli che costituiscono questo gruppo sono quattro: il **sovraspinato** (o sopraspinoso), il **sottospinato** (o sottospinoso o infra-spinato), il **piccolo rotondo** ed il **sottoscapolare**. Tutti quanti traggono origine dalla scapola, due posteriormente (sottospinato e piccolo rotondo), uno anteriormente (sottoscapolare) ed uno postero-superiormente (sovra-

spinato) alla stessa e si inseriscono sulla testa omerale (sulla grande e sulla piccola tuberosità dell'omero), avvolgendola come una vera e propria cuffia. I primi tre ruotano esternamente l'omero e perciò sono detti **extrarotatori**, mentre l'ultimo (sottoscapolare) agisce ruotandolo internamente e per questo si annovera fra i muscoli **intrarotatori**. A volte si intende per cuffia dei rotatori solo il gruppo dei tre extrarotatori.

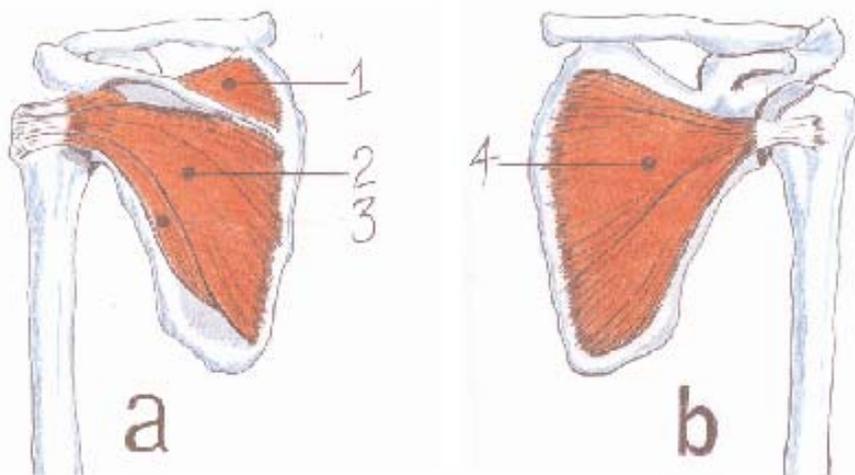


Figura 1 – Spalla sinistra in proiezione posteriore (a) ed anteriore (b). Rappresentazione di tutti i muscoli della cuffia dei rotatori. **1**, sovraspinato; **2**, sottospinato; **3**, piccolo rotondo; **4**, sottoscapolare.

Per **rotazione esterna** dell'omero si intende quel movimento che permette di portare, a seconda della posizione del braccio (addotto o abdotto rispetto al fianco), la faccia anteriore dell'omero verso l'esterno o verso l'alto (figura 2 a e b). Al contrario, per **rotazione interna** dell'omero si intende quel movimento che consente di portare, sempre ini-

ziando dalle medesime posizioni di partenza del braccio, la faccia anteriore dell'omero verso l'interno o in avanti (figura 2 c e d). Questi movimenti dovrebbero essere indicati, più precisamente, come “**rotazioni assiali omerali**”, poiché le semplici “rotazioni esterne ed interne” si riferiscono ai movimenti dell'intero arto superiore sul piano



orizzontale (figura 2 e). Tuttavia, per motivi di fluidità discorsiva, questa precisazione può essere trascurata e si possono utilizzare i termini prima citati.

Oltre alle funzioni appena descritte, i muscoli della cuffia dei rotatori **stabilizzano attivamente** l'articolazione scapolo-omeroale, aggiudicandosi una posizione di prestigio nella chinesologia dell'arto superiore. Questa articolazione è la giuntura più mobile e meno stabile dell'apparato locomotore, in quanto le superfici articolari che la interessano sono reciprocamente incongrue (la testa omerale è anatomicamente molto più estesa ed arrotondata della fossa glenoidea della scapola che l'accoglie). Le inserzioni della cuffia dei rotatori, assieme al tendine del capo lungo del bicipite brachiale, fasciano come una cuffia la testa omerale (di qui il nome) e rendono più stabile l'articolazione scapolo-omeroale. Questi piccoli muscoli, quindi, sono importanti dal punto di vista preventivo e funzionale per tutti i soggetti che fanno sport, perché centrano e stabilizzano la testa omerale nella cavità glenoidea della scapola durante gli accorciamenti degli altri muscoli del cingolo scapolare, che tendono invece a spostarla.

Purtroppo, questa funzione stabilizzatrice è spesso trascurata. Molti allenatori ignorano l'esistenza di questi piccoli muscoli e quelli che li conoscono non li prendono in dovuta considerazione per un loro presunto scarso valore tecnico o addirittura estetico (è da sottolineare, difatti, che normalmente non appaiono esteriormente). Si assiste, così, ad un sempre più frequente disinteressamento verso l'allenamento della cuffia dei rotatori perché lo si ritiene di scarsa valenza estetica o lo si considera utile solo a scopo riabilitativo e, così facendo, si perde un grande supporto all'allenamento dei muscoli del torace

e degli arti superiori. Come il sottoscapolare, anche il gran dorsale ed il gran pettorale sono intrarotatori, e come tali sono molto più potenti degli extrarotatori perché possiedono un braccio di leva più lungo. Purtroppo un'eccessiva sproporzione di potenza, a sfavore dei rotatori esterni, può favorire, in circostanze traumatiche, la rottura della cuffia, limitando la possibilità di movimento e di lavoro dell'articolazione scapolo-omeroale che cessa di essere un fulcro stabile. Non solo, si possono verificare numerose patologie a carico della cuffia stessa, come la sindrome da conflitto, la tendinite o la lacerazione di uno più muscoli che la compongono. Questa pericolosa sproporzione di potenza è diffusissima tra i body builders, tra gli atleti che praticano attività sportive nelle quali i motori principali sono il gran dorsale ed il gran pettorale (nuotatori, canoisti, ecc...) e tra gli atleti che praticano attività sportive "overhead", ovvero quegli sport che comportano una sistematica e potente azione di abbassamento dell'omero (lancio del giavellotto, tennis, pallavolo, pallanuoto, ecc...). Tutte queste categorie di sportivi, infatti, allenano con attenzione solo i muscoli visibili in superficie o quelli più utili al gesto sportivo e trascurano quelli più in profondità che ne stabilizzano il gesto stesso. Facendo così, portano, inevitabilmente, il loro allenamento in una condizione potenzialmente dannosa, anche se basato su tecniche d'esecuzione perfette e su di una modulazione personale dei carichi di lavoro. Per questo motivo, qualunque sportivo impegnato in un grosso lavoro per pettorali e dorsali (tendente ad una sproporzione tra muscolatura intra ed extrarotatoria dell'omero a sfavore di quest'ultima), dovrebbe opportunamente riequilibrare l'articolazione mediante il rinforzo degli extrarotatori.

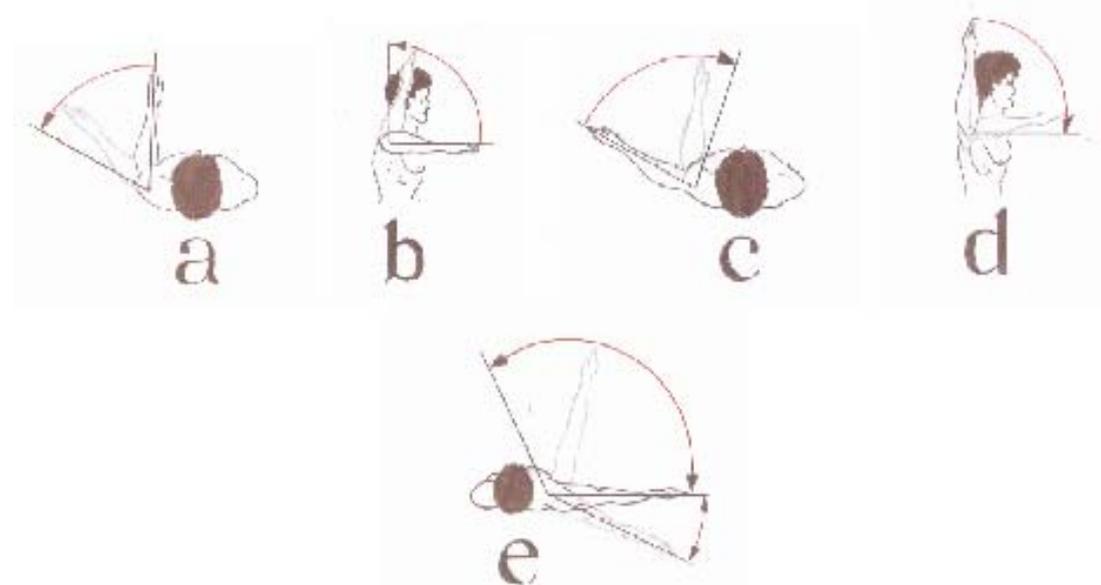


Figura 2 – Illustrazione di tutti i movimenti di rotazione omerale. **a**, rotazione assiale omerale esterna a braccio addotto (piano orizzontale); **b**, rotazione assiale omerale esterna a braccio abdutto (piano sagittale); **c**, rotazione assiale omerale interna a braccio addotto (piano orizzontale); **d**, rotazione assiale omerale interna a braccio abdutto (piano sagittale); **e**, rotazione omerale interna/esterna su ampio raggio (piano orizzontale).

Un'altra interessante caratteristica di questo complesso muscolare è la capacità di far incrementare la prestazione in alcuni esercizi di distensione degli arti superiori, dopo un suo mirato programma di rinforzo. È possibile, ad esempio, migliorare la propria performance nella distensione con bilanciere su panca piana (specialmente nella prova del massimale) anche del 10 – 15%, dopo un periodo di rinforzo degli extrarotatori di solo 6 – 8 settimane! Questo incremento di forza, spesso desiderato da molti sollevatori di pesi fermi a risultati stagnanti, deriva dalla riduzione dello scivolamento posteriore della testa omerale sulla cavità glenoidea della scapola (inevitabilmente presente in seguito alla pressione di spinta), operata da una cuffia dei rotatori più potente. La distensione con bilanciere su panca piana prevede che i principali muscoli interessati (gran pettorale, fascio anteriore del

delfoide e tricipite brachiale) agiscano attivamente, spostando verso l'alto il bilanciere, ma perdano parte della forza di spinta per scivolamento verso il basso della testa omerale. Come prima descritto, infatti, l'articolazione scapolo-omerale è estremamente instabile e la testa omerale, di conseguenza, non riesce a rimanere immobile nella stessa posizione articolare se una forza preme su di essa. Questo scivolamento posteriore è minimo, ma equivale comunque ad una perdita di forza nella direzione posteriore. Il potenziamento della cuffia dei rotatori compatta maggiormente la tesa omerale nella cavità glenoidea della scapola, rendendo quasi nullo questo scivolamento. Inoltre, è stato constatato che questo potenziamento migliora la meccanica dell'alzata, consentendo di adottare un percorso più efficace per il bilanciere (Pietta, 2005, tesi di laurea in scienze motorie).

Constatai personalmente queste affermazioni poiché furono la base della mia tesi di laurea in scienze motorie. In quell'importante occasione verificai se fosse veritiera la teoria, secondo la quale, un rinforzo della cuffia dei rotatori è in grado di portare ad un aumento della prestazione nella distensione con bilanciere su panca piana. Per questo scopo, reclutai 16 soggetti, raggruppandoli a due a due per pari caratteristiche fisiche ed anzianità d'allenamento. Rilevai inizialmente la loro forza mediante la prova del carico massimale nella distensione su panca (carico massimo sollevabile in una contrazione concentrica volontaria) e proposi, in seguito, uno specifico tipo di allenamento ad ogni coppia, con l'unica differenza che ad uno solo dei soggetti di questa richiesi ulteriormente di eseguire alcuni esercizi aggiuntivi di rinforzo della cuffia dei rotatori. La base della sperimentazione fu la riprova del carico massimale nella distensione su panca dopo 6 – 8 settimane, con verifica di chi dei due soggetti della coppia avesse incrementato maggiormente la forza in questo esercizio. Per rilevare al meglio un pos-

sibile incremento di forza, grazie ad un rinforzo della cuffia dei rotatori, reputai opportuno basare le varie proposte allenanti sullo sviluppo della forza massimale. Inoltre, per analizzare da più angolazioni questo possibile incremento prestativo, scelsi ben 3 diversi sistemi di allenamento della forza massimale (la “soluzione del 4 – 5%”, lo sviluppo della forza relativa mediante il “controllo del T.U.T.” ed il “metodo cluster”). I soggetti esaminati furono sottoposti ad uno solo dei tre diversi tipi di allenamento. I valori ottenuti dalle diverse coppie, che furono analizzati utilizzando metodi statistici (t-test e test di Bonferroni), stabilirono che il trattamento di rinforzo della cuffia dei rotatori incrementò significativamente il carico massimale, nella distensione con bilanciere su panca piana, dei soggetti sottoposti al protocollo di rinforzo (3,1 kg in più), mentre furono blandi o nulli i miglioramenti del secondo gruppo (figura 3). Inoltre, il rinforzo dei rotatori esterni non ebbe, in nessun caso, effetto negativo, poiché in nessuna coppia il soggetto che non lo eseguì raggiunse e un risultato migliore dell'altro.

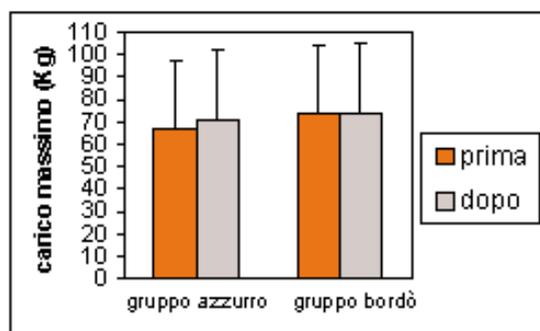


Figura 3 – Grafico riassuntivo del test sperimentale. Per gruppo azzurro si intende il gruppo di soggetti che ha rinforzato la cuffia dei rotatori, mentre per gruppo bordò si intende il gruppo di soggetti che non l'ha rinforzata.

Da quanto detto finora, è intuibile che tutti gli sportivi traggono vantaggio da un rinforzo costante della cuffia dei rotatori, specialmente quelli che si dedicano ad attività sportive caratterizzate da un grande stress meccanico a cari-

co dell'articolazione scapolo-omerale. È bene tenere presente tuttavia che, dei quattro muscoli della cuffia, l'attenzione maggiore in allenamento deve essere data al sottospinato ed al piccolo rotondo in quanto difficilmente

vengono coinvolti dai comuni esercizi di palestra, risultando così i più trascurati. Il sovraspinato ed il sottoscapolare, invece, vengono spesso reclutati ed irrobustiti durante il lavoro,

rispettivamente, del deltoide e del gran pettorale. Di seguito riporto i tre esercizi che personalmente ritengo siano i più efficaci nel rinforzo di questi due “trascurati” rotatori esterni.

Esercizio n° 1 - Rotazione esterna al cavo basso, in ginocchio, con braccio addotto al fianco



Posizionarsi in ginocchio e di lato rispetto ad un cavo basso ed afferrarne la singola maniglia con la mano più distante dall'attrezzo. Successivamente, addurre il braccio impegnato in modo tale che il gomito venga a trovarsi a circa due dita dal fianco; formare tra il braccio stesso ed il rispettivo avambraccio un angolo di flessione di 90°. Una volta in posizione, occorre ruotare esternamente il braccio

così da portare la faccia anteriore del bicipite brachiale verso l'esterno. Questa manovra può essere svolta anche in piedi, basta che si parta con il braccio poco più distante dal fianco rispetto a prima (circa 30° di abduzione dal tronco). In entrambi i casi, comunque, occorre prestare attenzione affinché il gomito non venga spostato dalla posizione di partenza e il tronco venga mantenuto immobile.

Esercizio n° 2 - Rotazione esterna con manubri, in piedi, con braccia abdotte a 90°



Posizionarsi in piedi, impugnare due manubri ed addurre entrambe le braccia in modo tale che i gomiti vengano a trovarsi

appena al di sotto rispetto all'altezza delle rispettive spalle; tra braccio ed il rispettivo avambraccio si deve creare un angolo di



flessione di 90°. Una volta in posizione occorre ruotare esternamente entrambe le braccia così da portare le facce anteriori dei bicipiti brachiali verso l'alto. Questa

manovra, che può essere effettuata anche ad un braccio alla volta, prevede che i polsi debbano mantenersi rigorosamente in posizione neutra.

Esercizio n° 3 - Rotazione esterna con manubrio, con braccio flessa a 90° e gomito appoggiato su di una panca



Posizionarsi posteriormente ad una panchetta regolabile, impugnare un manubrio e flettere il braccio impegnato in modo tale che il gomito venga a poggiarsi sul bordo superiore della panca stessa. Fare attenzione sia alla precisa regolazione dell'altezza dello schienale sia alla modulazione dei giusti gradi di flessione delle ginocchia, poiché è di estrema importanza che la parte superiore del gomito si trovi perfettamente in linea con la spalla dello stesso arto. Anche in questo esercizio, il braccio ed il rispettivo avambraccio devono formare un angolo di flessione di 90°. Una

volta in posizione, occorre ruotare esternamente il braccio così da portare la faccia anteriore del bicipite brachiale verso l'alto. L'arco di movimento di questa difficile tecnica va dalla posizione nella quale l'avambraccio è parallelo al suolo alla posizione nella quale lo stesso è perpendicolare al pavimento. Durante questa manovra, occorre sollevare bene lo sterno (per assumere la posizione più adatta all'esercizio) e fare bene attenzione a che l'avambraccio non vada oltre la posizione perpendicolare al termine della contrazione concentrica (per evitare traumi alla spalla).

***Roberto Pietta** laureato in Scienze Motorie presso l'Università di Brescia. Lavora come personal trainer ed esperto in nutrizione ed integrazione alimentare presso il Centro Fitness Officine Corporee di Manerbio in provincia di Brescia del quale è anche responsabile tecnico.*



FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Centro Studi Ricerca e Formazione

PIANO DI FORMAZIONE QUADRIENNALE 2005

Periodo	Attività	Contenuti	Note
Giugno/Settembre	Incontri componenti Centro Studi	Definizione obiettivi e Pianificazione attività	2/3 incontri
Ottobre	1° Incontro con i formatori	Analisi delle attività realizzate nel precedente quadriennio ed ipotesi future, progettazione, ecc.	Castelgandolfo
Fine Novembre/Primi di Dicembre	Aggiornamento Allievi	Contenuti e tematiche da individuare	Castelgandolfo
	2° incontro con i formatori	Percorsi Formativi	Castelgandolfo in occasione dell'aggiornamento
Dicembre 05/Marzo 06	Aggiornamento Istruttori	Le tematiche "federali" saranno scelte fra quelle individuate anche dai formatori e da un'analisi periferica sui bisogni emersi	Comitati Regionali
Dicembre 05/marzo 06	Corso Allievi Istruttori	Vedi percorso formativo esistente	Periferia
Giugno/Dicembre	Lo staff operativo del CS si attiverà per avviare tutte le iniziative "fondanti" concordate con il consigliere Referente in attuazione del progetto e quelle elaborate dalla Commissione CS		

PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI FORMATIVI

2006	2007	2008
Corso Allievi Istruttori (continua e termina a marzo)		
Corso Allievi Istruttori (inizia ad Ottobre)	Corso Allievi Istruttori (continua e termina a marzo)	
	Corso Allievi Istruttori (inizia ad ottobre)	Corso Allievi Istruttori (continua e termina a marzo)
Corso Istruttori (inizia ad Ottobre)	Corso Istruttori (continua e termina a marzo)	
	Corso Istruttori (continua e termina a ottobre)	Corso Istruttori (continua e termina a marzo)
Corso Allenatori (inizia a novembre)	Corso Allenatori(termina ad aprile)	
	Corso Allenatori(inizia a novembre)	Corso Allenatori (termina ad aprile)
Corso Aggiornamento Istruttori	Corso Aggiornamento Istruttori	Corso Aggiornamento Istruttori
Corso Aggiornamento Allenatori	Corso Aggiornamento Allenatori	Corso Aggiornamento Allenatori
Corsi presso Università	Corsi presso Università	Corsi presso Università



FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Viale Tiziano, 70 – 00196 Roma

Telefono 063685/8188 – 8316 – Fax 063685/8171

e –mail. federcanoa@federcanoa.it – sito www.federcanoa.it

PRESIDENTE FEDERALE

Luciano BUONFIGLIO

CONSIGLIO FEDERALE

Presidente Luciano BUONFIGLIO

Vicepresidenti

Ruggero DE GREGORI

Daniele Epifanio INSABELLA

Consiglieri

Marcello ANGARANO

Andrea ARGIOLAS

Alessandra CATANIA

Giovanni COSTA

Emanuele PETROMER

Antonio ROSSI

Daniele SCARPA

Francesco Paolo WOODROW

SEGRETARIO GENERALE

Giuseppe BRUNETTI

REVISORI DEI CONTI

Presidente

Bianca STEINLEITNER

Membri

Andrea GIACOPPO

Giuseppe SPARTA'

Supplenti

Maria MAZZEI

Giorgio CANNELLA

PROCURATORE FEDERALE

Procuratore

Riccardo LINI

GIUDICE UNICO SPORTIVO

Giudice

Marco BALIVA

COMMISSIONE D'APPELLO FEDERALE

Presidente

Federica RANCIARO

Membri

Francesco BUDA

Giovanni LUSCHI

Supplenti

Francesco DORIA

Ida SIGISMONDI

COMMISSIONE GIUSTIZIA DISCIPLINA

Presidente

Giusy LAPERTOSA

Membri

Patrizia GENTILI

Angelo ROMANO

Supplenti

Paolo PASCAZZI

Antonello DE MARCO

DIREZIONE ARBITRALE CANOA

Presidente

Sante TARABUSI

Membri

Vitantonio FORNARELLI

Valerio VEDUTI

Stefano ZSIGMOND

COMITATI REGIONALI FICK

COMITATO REGIONALE PIEMONTE

Presidente : Massimo BUCCI

Corso Stati Uniti, 10

10128 TORINO

COMITATO REGIONALE LIGURIA

Presidente: Eraldo CARUGGI

Via Malta, 2/9 scala sx

16121 GENOVA

COMITATO REGIONALE LOMBARDIA

Presidente: Marco DALLA ROSA

Via Piranesi, 44/b

20137 MILANO

COMITATO REGIONALE VENETO

Presidente: Diego DOGA'

Via del Gazzato, 4

30174 MESTRE

COMITATO REGIONALE FRIULI V.GIULIA

Presidente: Claudio MEZZETTI

Stadio N.Rocco

Via dei Macelli, 5

34148 TRIESTE

COMITATO REGIONALE EMILIA ROMAGNA

Presidente. Claudio CAMPORESI

Via Venezia, 1

40133 CASALECCHIO DI RENO

COMITATO REGIONALE SARDEGNA

Presidente: Paolo PANI

Via Sonnino, 208

09127 CAGLIARI

COMITATO REGIONALE TOSCANA

Presidente: Franco BATTAGLINI

Via G. P. Orsini, 10

50126 FIRENZE

DELEGATO REGIONALE MARCHE

Delegato: Pietro LAPERTOSA

Via spalato n. 92

62100 MACERATA

COMITATO REGIONALE LAZIO

Presidente: Claudio SCHERMI

Via Pietro della Valle, 1

00193 ROMA

COMITATO REGIONALE CAMPANIA

Presidente: Fabiano ROMA

Piazzale Tecchio, 51

80124 NAPOLI

COMITATO REGIONALE PUGLIA

Presidente: Domenico LANANNA

Via Nicola Pende, 23

70124 BARI

COMITATO REGIONALE SICILIA

Presidente: Giovanni LEONARDI

Via Cannameli, 9

98035 GIARDINI NAXOS

DELEGATO P.A. BOLZANO

Delegato: Tony AGOSTINI

Via J.Kofler, 15

39049 VITIPENO

DELEGATO REGIONALE VALLE D'AOSTA

Delegato: Danilo BARMAZ

c/o Barman – Fraz. Treport, 12

11018 VILLENEUVE

COMITATO REGIONALE UMBRIA

Presidente: Massimo MADRIGALI

Via Martiri dei Lager, 65

06100 PERUGIA

COMITATO REGIONALE CALABRIA

Presidente: Teresa Anna MASCIANA'

Via SS 18 n. 6 Archi 1° trat.

89051 REGGIO CALABRIA

DELEGATO REGIONALE

ABRUZZO/MOLISE

Delegato: Sebastiano PELLEGRINI

Via Molise, 12

86042 CAMPOMARINO

DELEGATO P.A. TRENTO

Delegato: Bruno ZUCHELLI

c/o CONI Piazza Fiera, 13

38100 TRENTO

DELEGATO REGIONALE BASILICATA

Delegato: Idelfonso Cosenza

Via Fontana, 43

85040 LAURIA