

FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Anno XXIII - n. 82



nuova
CANOA
RICERCA



Gennaio/Aprile 2014

*Pubblicazione quadrimestrale Tecnico-Scientifica
a cura del Centro Studi - Ricerca e Formazione*



Insieme per Vincere

Sponsor Ufficiali FICK



www.federcanoa.it





FEDERAZIONE ITALIANA CANOA KAYAK

Anno XXIII - n. 82
Gennaio/Aprile 2014

nuova CANOA RICERCA

Direttore

Luciano Buonfiglio

Direttore responsabile

Johnny Lazzarotto

Comitato di redazione

Coordinatore

Marco Guazzini

Andrea Argiolas

Elena Colajanni

Direzione e Redazione

Federazione Italiana Canoa Kayak

“Nuova Canoa Ricerca”

Viale Tiziano, 70 - 00196 Roma

Segreteria di redazione

Matteo Lucente

Numero 82

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

Fotocomposizione e Stampa

New Graphic s.n.c.

Via A. Tempesta, 40 - 00176 Roma

Tel. 06 24301862

SOMMARIO

L'Angolo

di Andrea Argiolas

pag. 2

Analisi dei risultati delle gare di slalom e loro variabili interferenti

di Roberto D'Angelo

pag. 4

Kayak olimpico e parametri biomeccanici della pagaia

di Alfredo Arcangeli

pag. 21

INDICAZIONI PER GLI AUTORI

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

Gli interessati possono inviare il materiale da pubblicare, via e-mail, a: centrostudi@federcanoa.it, oppure in forma cartacea o digitale a: Nuova Canoa Ricerca, Federazione Italiana Canoa Kayak, Viale Tiziano 70, 00196 Roma.

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

L'articolo deve essere strutturato nel seguente modo:

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

La pubblicazione è subordinata al giudizio del Comitato di Redazione.



L'ANGOLO di Andrea Argiolas*

Come il clima, che sotto l'effetto serra si è ridotto a due sole stagioni, anche l'attività federale segue un po' questo ciclico andamento, dividendo l'anno in due periodi: quello prevalentemente dedicato alle gare importanti e quello della formazione. Secondo quest'alternanza, nel 2014 parzialmente "inquinata" dai Mondiali australiani Junior e Under di Slalom, molto anticipati, ma comunque entusiasmanti per l'Italia, attualmente ci troviamo proprio nella fase che segna la conclusione della formazione dei quadri tecnici agonistici e l'inizio delle competizioni che assegnano i titoli internazionali. Fanno eccezione, i neo istituiti corsi per le attività amatoriali, promozionali e tempo libero, che possono essere organizzati senza vincoli temporali. Così, in contemporanea all'incipit di una stagione agonistica già interessante e ricca di aspettative, della quale avrò modo di discorrere ampiamente e con cognizione di causa nei prossimi numeri, armonicamente, seguendo l'alternanza di cui si parlava, si è concluso il Corso nazionale Allenatori, 14 tecnici di terzo livello qualificati. Nel contempo, sono anche terminati o rapidamente lo saranno gran parte dei numerosi corsi territoriali, che sempre più caratterizzano l'attività dei Comitati regionali più operosi ed organizzati, costituendone anche un'importante voce di entrata finanziaria. L'insieme di queste attività, unitamente alle altre previste dalla nostra Guida alla formazione (Corsi universitari e riconoscimenti per meriti di studio o sportivi), annualmente abilita centinaia di tecnici federali, diversificati nei tre principali livelli di cui si compone.

Recentemente, collegato agli adempimenti per il nuovo regolamento d'iscrizione agli Albi, è stato diffuso l'elenco storico dei tecnici formati in tutti gli anni di vita autonoma della Canoa italiana - compreso anche il periodo in cui ci chiamavamo ancora CIC, Commissione Italiana Canoa, interna alla Federazione Canottaggio - dal quale emerge che il numero complessivo sfiora le 2500 persone. Tale dato, in se già ragguardevole, per una federazione che non raggiunge i 20.000 tesserati dimostra soprattutto la grande attività e l'attenzione giustamente riposta verso questo fondamentale settore. Quindi, come non approfittare di questa riflessione per esprimere un sentito ringraziamento a quanti, in tutti questi anni, hanno lavorato all'interno della nostra struttura. Un grazie indistinto che vorrei accomunasse tutti, ma che non può non rivolgersi direttamente a chi ne è stato per tantissimo tempo l'asse portante, il motore di tante iniziative e l'ideatore stesso del Centro Studi Ricerca e Formazione della FICK, Cesare Beltrami, maestro e guida di tantissimi tecnici italiani.

Per finire, un breve sguardo al numero in uscita. Ancora una volta, ma l'aspetto non è casuale - e qui preciso che l'affermazione non nasconde alcun favoritismo ma semplicemente constata quanto questi settori siano i più prolifici sul versante della produzione scritta - pubblichiamo due articoli provenienti dalle nostre specialità olimpiche, lo Slalom e la Velocità. Il primo, autore Roberto D'Angelo, testimonia oltre 20 anni di attività tesa a costruire campioni ma non solo. Il lavoro è estrapolato dalla relazione presentata in occasione de "ICF-International Coaches Conference, di Ivrea, il 30 Novembre 2013". Anche in questo caso tengo ad esprimere pubblicamente il mio personale ringraziamento e l'ammirazione per un grande della Canoa Mondiale che non solo non ha perso neanche un briciolo dell'entusiasmo iniziale ma, se possibile, lo ha ulteriormente incrementato negli anni. Chiude il numero un articolo del giovane Istruttore Alfredo Arcangeli, tratto dalla sua tesi



di laurea in Scienze Motorie. Nel pezzo viene descritta la sperimentazione di un dispositivo capace di leggere ed analizzare i principali dati del sistema canoista-kayak-pagaia. Il lavoro, che ha coinvolto anche un altro nome importante della Canoa, Guglielmo Guerrini, si inserisce in un contesto più volte affrontato anche da queste colonne. Non occorre sottolineare che si tratta di un approccio tecnico che sempre più caratterizzerà l'analisi e la misurazione delle performance canoistiche. Strada che la FICK intende ulteriormente implementare attraverso sinergie - quella con l'Istituto di Medicina e Scienze dello Sport del CONI è la più significativa - e un sistema organizzato in grado di garantire la giusta e la più ampia possibile ricaduta formativa.

**Vice Presidente Federale, responsabile del Centro Studi, Ricerca e Formazione*



Roberto D'Angelo
**ANALISI DEI RISULTATI DELLE GARE DI SLALOM E
LORO VARIABILI INTERFERENTI**

*L'articolo è stato presentato dall'autore,
all' ICF-International Coaches Conference, di Ivrea, il 30 Novembre 2013.*

ABSTRACT

Il motivo di questa ricerca è il desiderio di chiarire o almeno di capire quali possono essere le nuove strategie per aiutare gli atleti a distinguersi in campo internazionale, ma soprattutto aiutare i più giovani ed i loro tecnici ad ampliare le vedute su come applicarle.

L'osservazione di quello che è accaduto nell'arco di oltre 20 anni di attività nazionale ed internazionale, il cambiamento delle regole di gara, la modifica delle imbarcazioni, della tecnica e della preparazione mi ha indotto a spostare l'attenzione da parametri che erano ritenuti importanti in periodi specifici della mia carriera ad altri che si sono modificati con il tempo e l'esperienza. Inoltre la ricerca di risposte obiettive da proporre evitando quelle banali o puramente personali mi ha coinvolto in una ricerca più approfondita per capire quali fossero le caratteristiche dei migliori slalomisti se pur diversi fra loro sempre i migliori in campo internazionale.

In base a quello che volevo conoscere dovevo ricercare un modo obiettivo per capire come e cosa osservare. L'aspetto fisiologico, interessante e vario applicato da ogni atleta, le loro caratteristiche tecniche individuali e soprattutto il modo di affrontare le gare oltre all'equilibrio psico-fisico in canoa dovevano però essere confermate da dati. Da una prima analisi generale effettuata sui risultati di gara nel 1991 si evidenziava che i distacchi in percentuale dal miglior kayak e la quantità di penalità erano dati già di per se significativi. In un'altra analisi nel 1996, gli stessi parametri venivano verificati su ogni singolo atleta per un certo numero di gare dove si evidenziavano anche le loro attitudini. L'ultimo passo di questa ricerca, mi ha permesso di osservare il comportamento degli atleti di varie nazioni nei loro risultati nell'arco di tre anni, mostrando la diversità di metodo nella loro programmazione e mettendo in evidenza il tipo di strategia attuato per migliorare i loro risultati riducendo le penalità o migliorando il tempo e nel miglior dei casi migliorandoli entrambi.

The reason for this research is the desire to clarify or at least to understand what may be new strategies to help athletes stand out in the international arena, but especially to help young people and their technicians broaden the views on how to apply these strategies.



The observation of what has happened over more than 20 years of national and international competition, the rule changes for races, the evolution of boats, technique and preparation led me to shift my focus from the parameters that were considered important in specific periods of my career to others that have changed with time and experience. In addition, the research of objective responses to propose, avoiding the mundane or purely personal ideas, got me involved in more research to understand what the characteristics of the best slalom athletes are. Which, although different from each other, they are always the best in the international arena.

Based on what I wanted to find out, I had to search for an objective method to understand how and what to observe of the athletes. Their physical characteristics, interesting and slightly different for each athlete, their technical abilities and especially how each of them deals with an important competition, as well as psycho-physical balance in the canoe. All of these aspects had to be confirmed by objective data, rather than just evaluated by personal opinion.

A first general analysis carried out on the race results in 1991 showed that the gaps in percentage from the best kayak athlete, and the amount of penalty data, were already significant and objective data. In another analysis in 1996, the same parameters were verified on each athlete for a certain number of races. Thanks to this one could also identify the athlete's attitude. In the last step of this research, I observed the behavior of athletes from various nations in the arc of three years. Putting together the analyses of the results from every race, one can highlight the diversity of method in their planning and the different strategies implemented by each to improve their results, by reducing either the penalties or the time and, in the best of cases improving them both at once.

INTRODUZIONE

La prima esperienza in merito risale al 1991 quando come rappresentante del Centro Studi e Ricerca della Federazione Italiana ai Campionati Mondiali di Tacen mi fu chiesto di relazionare in merito. Si trattava di scrivere un articolo tecnico cercando di analizzare la gara attraverso quello che osservavo e notavo direttamente sul campo o analizzando le riprese video effettuate. Anche lo scambio di idee con diversi tecnici ed atleti prima e dopo le gare offrirono informazioni interessanti anche se in alcuni casi il loro modo di vedere sembrava condizionato da giudizi e credenze personali forse distanti da un modo più obiettivo di analizzare. Decisi così di restare solo su dati obiettivi prendendo in considerazione i risultati dei primi dieci atleti di ogni categoria ed estrapolando poi dagli stessi quanto fosse stato possibile valutare.



ANALISI DEI DATI

L'articolo che scrissi nel dicembre 1991 mi serve oggi per iniziare la stesura di questo lavoro, infatti sono state estrapolate alcune parti che mostrano l'iter che negli anni mi ha portato a documentare con maggior attenzione i risultati delle gare degli atleti con i quali ho lavorato e non solo. Di seguito elenco i punti sui quali iniziò l'osservazione:

- (1) - Valutare sui primi 10 atleti di ogni categoria quanti fossero stati in grado di migliorare la 2^a manche.
- (2) - Quante fossero le manche senza penalità.
- (3) - Quanti fossero i 50 sec. di penalità nelle manche considerate.
- (4) - Quanti i 5 sec. di penalità nelle manche considerate.
- (5) - Quanto fosse il distacco in % fra il tempo realizzato dal 1° K Maschile ed il 1° di ogni categoria - Quanto il distacco dal 1° K Maschile ed il 10° di ogni categoria.
- (6) - Il distacco in % fra il 1° ed il 10° di ogni categoria.

In basso lo schema riassuntivo dei primi 10 atleti in ogni rispettiva categoria ai Campionati Mondiali di Tacen del 1991 e relativi dati elencati.

TACEN

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
cat.					1°	10°
K MASCHILE	8	8	6 (5 atleti)	21	0%	6% 6%
C 1	9	2	5 (5 atleti)	42	11%	21% 10%
K FEMMINILE	4	1	4 (2 atlete+1 rit.)	34	26%	39% 13%
C 2	9	1	6 (2 equipaggi)	52	21%	31% 10%

Tabella 1 – Tabella riassuntiva Campionati Mondiali di Tacen 1991.



Va detto che il risultato dei dati raccolti non poteva dipendere esclusivamente da fattori tecnici e fisici ma anche dal tipo di atleta e dalle sue caratteristiche. Inoltre queste a sua volta potevano essere condizionate dalla particolarità del canale da poco terminato e quindi poco conosciuto ma anche dal disegno del tracciato di gara. Per completezza di analisi presi quindi in considerazione anche le gare preolimpiche di Seu d'Urgell e quelle di Coppa del Mondo di Augsburg che si svolsero sempre su canali nello stesso anno comparando poi i risultati con quelli di Tacen.

In basso lo schema riassuntivo dei primi 10 atleti in ogni rispettiva categoria nelle due gare considerate.

SEO D'URGUELL

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
cat.	1°		10°			
K MASCHILE	8	12	2 (2 atleti)	11	0%	6%
C 1	6	3	3 (2 atleti)	43	11%	15%
K FEMMINILE	5	1	2 (2 atlete+1 rit.)	43	22%	14%
C 2	4	1	3 (1 equipaggi)	55	21%	17%

AUGSBURG

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
cat.	1°		10°			
K MASCHILE	7	10	1 (1 atleta)	19	0%	4%
C 1	6	6	7 (5 atleti)	24	5%	10%
K FEMMINILE	7	2	4 (2 atlete+1 rit.)	23	23%	5%
C 2	4	3	5 (4 equipaggi)	32	17%	11%

Tabella 2 – Tabelle riassuntive, Preolimpica di Seo D'Urguel e Coppa del Mondo di Augsburg 1991.



L'analisi di questi ultimi dati presentò un quadro generale più completo dove si potevano trovare conferme e variazioni da quelli ottenuti ai mondiali di Tacen. Elaborando così tutti i dati ricavati e sistemati in una nuova tabella riassuntiva si presentava la seguente situazione:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
cat.				1°	10°	
K MASCHILE	7,6	10	3 (2,2 atleti)	17	0%	5,3% 5,3%
C 1	7	3,6	5 (4 atleti)	36,3	9%	20,6% 11,6%
K FEMMINILE	5,3	1,3	3,3 (2 atlete+1 rit.)	34,3	23,6%	34,3% 10,6%
C 2	5,6	1,6	4,6 (2,3 equipaggi)	46,3	19,6%	32,3% 12,6%

Tabella 3 – Quadro riassuntivo delle tre gare considerate nel 1991.

Il documento riassuntivo evidenziava le caratteristiche degli atleti ad alto livello nel 1991 e come si sarebbe dovuto tentare, attraverso metodiche adeguate, migliorare i limiti delle percentuali riscontrate nelle varie categorie.

Per curiosità ed in preparazione a questo Symposium Allenatori di Ivrea ho voluto ripetere, dopo i Campionati Mondiali di quest'anno, il lavoro realizzato nel 1991 utilizzando però i dati ricavati dalla Semifinale e dalla Finale, ed anche se pur diverso per filosofia rispetto alle gare considerate al quel tempo, mostrano aspetti interessanti dell'evoluzione della canoa slalom.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
cat.				1°	10°	
K MASCHILE	4	12	2 (2 atleti)	14	0%	3% 3%
C 1	3	8	1 (1 atleta)	18	7%	11% 4%
K FEMMINILE	0	6	1 (1 atleta)	30	16%	23% 7%
C 2	4	5	0 (0 equipaggi)	25	19%	26% 7%

Tabella 4 – Tabella riassuntiva dei Campionati Mondiali di Praga 2013



Volendo si possono fare diverse considerazioni ed analisi sui dati rilevati comparando le due tabelle ma quello che si evidenzia maggiormente è la riduzione del numero dei tocchi soprattutto nella categoria C1 e C2. Da notare anche la riduzione in percentuale dei tempi sino al decimo atleta classificato ed in assoluto il distacco in percentuale rispetto al miglior tempo di gara da parte delle altre categorie. Quali le motivazioni?: forse le nuove canoe più facili da manovrare?, i regolamenti?, l'aumento dei numero dei canoisti?, il miglioramento della tecnica?, o cos'altro?

Una seconda analisi più approfondita realizzata in forma leggermente diversa è quella effettuata per un'altro articolo scritto nell'anno Olimpico 1996 dove presi in considerazione il tipo di comportamento di 18 atleti di diverse nazioni durante 11 gare. Questa volta i parametri considerati, estrapolati dai risultati delle gare, furono diversi perché consideravano il comportamento del singolo atleta mettendo in evidenza i seguenti dati:

(t1) - tempo della 1^a manche.

(p1) - penalità della 2^a manche.

(t2) - tempo della 2^a manche.

(p2) - penalità della 2^a manche.

t (1-2) - differenza del tempo della 2^a manche sulla 1^a.

Con il segno meno = migliore, senza segno = peggiore

p (1+2) - somma delle penalità nelle due manche.

best 1 - distacco in secondi del tempo della 1^a manche rispetto al miglior tempo di gara.

best 2 - distacco in secondi del tempo della 2^a manche rispetto al miglior tempo di gara.

media - media fra best 1 e best 2

Esempio d'analisi delle gare del mese di Aprile ad Ocoee, una delle 11 gare considerate.

anche migliori in 1^a 142.4 %

	Nome		Località	data	t 1	p 1	t 2	p 2	t (1-2)	p(1+2)	best 1	best 2	media
1°	Ratcliffe Paul	GBR	Ocoee - USA	20/04/96	163,43	5	157,12	0	-6,31	5	6,31	0,00	3,16
2°	Shipley Scott	USA	Ocoee - USA	20/04/96	157,97	0	162,28	5	-4,31	5	0,85	5,16	3,01
3°	Abramic Jernej	SLO	Ocoee - USA	20/04/96	167,27	0	161,98	0	-5,29	0	10,15	4,86	7,51
4°	Giddens Eric	USA	Ocoee - USA	20/04/96	162,53	0	166,50	110	3,97	110	5,41	9,38	7,40
5°	Fix Oliver	GER	Ocoee - USA	20/04/96	163,14	0	170,81	60	7,67	60	6,02	13,69	9,85
6°	Nagy Peter	SVK	Ocoee - USA	20/04/96	161,20	5	163,60	0	2,40	5	4,08	6,48	5,28
7°	Lettmann Jochen	GER	Ocoee - USA	20/04/96	163,81	0	160,05	15	-3,76	15	6,69	2,93	4,81
8°	Lazzarotto Enrico	ITA	Ocoee - USA	20/04/96	164,88	0	165,25	5	0,37	5	7,76	8,13	7,94
9°	Ferrazzi Pierpaolo	ITA	Ocoee - USA	20/04/96	165,88	0	165,49	0	-0,39	0	8,76	8,37	8,57
10°	Becker Thomas	GER	Ocoee - USA	20/04/96	162,80	15	165,77	0	2,97	15	5,68	8,65	7,17
11°	Vehovar Andraz	SLO	Ocoee - USA	20/04/96	165,95	0	165,55	15	-0,40	15	8,83	8,43	8,63
12°	Raspin Andrew	GBR	Ocoee - USA	20/04/96	166,29	0	169,95	10	3,66	10	9,17	12,83	11,00
13°	Kohler Manuel	AUT	Ocoee - USA	20/04/96	163,46	10	162,26	5	-1,20	15	6,34	5,14	5,74
14°	Pearce Shaun	GBR	Ocoee - USA	20/04/96	167,47	25	167,35	0	-0,12	25	10,35	10,23	10,29
15°	Ford David	CAN	Ocoee - USA	20/04/96	164,95	10	167,52	0	2,57	10	7,83	10,40	9,11

128 (2) 7 2 5 6 8 9 10 11 12 13 14 15

Tabella 5 – Valutazione degli atleti presi in considerazione nella gara preolimpica ad Ocoee nel 1996



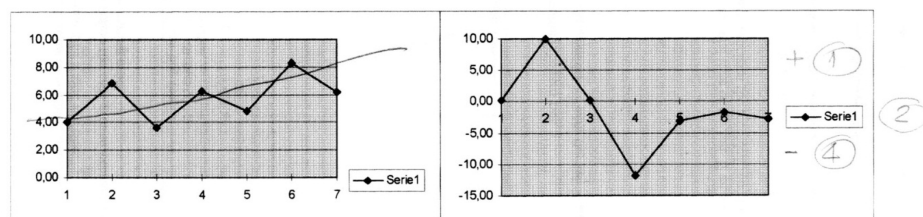
In seguito vennero presi in considerazione i dati di ogni singolo atleta per poterli confrontare con gli altri e con lo stesso metodo. A titolo informativo presento l'analisi su uno dei 18 atleti con tabella riassuntiva dove al centro del documento sono presentati i numeri di riferimento che corrispondono a:

- 1 - numero di manche considerate
- 2 - percentuali di prove migliori effettuate in 1^ manche
- 3 - percentuali di prove migliori effettuate in 2^ manche
- 4 - percentuale di prove effettuate senza penalità
- 5 - percentuali di partecipazione a finali
- 6 - media dei distacchi in percentuale sul miglior tempo di gara
- 7 - media delle penalità effettuate in 1^ manche (ogni tocco di 5 sec. = 1. Se il numero dei tocchi è superiore a 5 = 25 sec. questi verranno calcolati come massimo per non modificare con sproporzione il risultato del coefficiente)
- 8 - media delle penalità effettuate in 2^ manche (ogni tocco di 5 sec. = 1. Se il numero dei tocchi è superiore a 5 = 25 sec. questi verranno calcolati come massimo per non modificare con sproporzione il risultato del coefficiente)
- 7+8 - media delle penalità fra 1^ e 2^ manche.

	Nome	Naz	Località	data	t 1	p 1	t 2	p 2	t (1-2)	p(1+2)	best 1	best 2	media
5°	Oblinger Helmut	AUT	Augsburg - GER	15/06/96	116,67	0	116,88	5	0,21	5	3,95	4,16	4,06
5°	Oblinger Helmut	AUT	Augsburg - GER	16/06/96	112,29	0	122,23	5	9,94	5	1,92	11,86	6,89
11°	Oblinger Helmut	AUT	Praga - CZE	24/08/96	109,71	0	109,90	0	0,19	0	3,53	3,72	3,62
15°	Oblinger Helmut	AUT	Praga - CZE	25/08/96	125,96	10	114,17	55	-11,79	65	12,17	0,38	6,27
12°	Oblinger Helmut	AUT	Augsburg - GER	30/08/96	110,17	0	107,02	15	-3,15	15	6,44	3,29	4,86
11°	Oblinger Helmut	AUT	Tres Coroas - BRA	28/09/96	118,85	5	117,14	0	-1,71	5	9,14	7,43	8,29
10°	Oblinger Helmut	AUT	Tres Coroas - BRA	29/09/96	124,25	0	121,57	0	-2,68	0	7,55	4,87	6,21

1	2	3	4	5	6	7	8	(7+8)
14	71 %	29 %	57,1 %	100 %	3,6 "	5x3 50x0	5x5 50x1	5x8 50x1
						0.43	1.43	0.93

LEGENDA: 1) = n° manches effettuate 2) = percentuale di prove migliori effettuate in prima manche 3) = percentuali di prove migliori effettuate in seconda manche 4) = percentuale di prove effettuate senza penalità 5) = percentuale di partecipazione a finali 6) = media dei distacchi in secondi dal miglior tempo di gara (nel calcolo, il distacco maggiore viene sostituito con una media dei distacchi più alti) 7) media delle penalità effettuate in prima manche (ogni penalità di 5" equivale ad 1 punto. Se il numero delle penalità è superiore a 5 punti, quindi 25", questi verranno calcolati come massimo per non modificare sproporzionalmente il risultato del coefficiente) 8) = media delle penalità effettuate in seconda manche 7+8) = media delle penalità fra prima e seconda manche.



Media del distacco in (") riferito al tempo migliore di gara/ differenza in (") fra il tempo della 1^ e della 2^ manche

→ *oscillante*

Tabella 6 – Valutazione delle prove di ogni singolo atleta considerato



Il risultato del nuovo lavoro evidenziava soprattutto due aspetti:
la media del distacco in percentuale dal miglior tempo di gara
la percentuale di tocchi per manche.

Questo il risultato ottenuto:

<i>Name</i>	<i>% Average behind best race time</i>	<i>Touches per run</i>
<i>Shipley Scott</i>	<i>1,3%</i>	<i>0,72</i>
<i>Marisic Fedja</i>	<i>1,6%</i>	<i>1,12</i>
<i>Ratcliffe Paul</i>	<i>1,6%</i>	<i>1,12</i>
<i>Becker Thomas</i>	<i>1.9%</i>	<i>0.60</i>
<i>Wiley Jan</i>	<i>2.2%</i>	<i>0.88</i>
<i>Fix Oliver</i>	<i>3,0%</i>	<i>1.40</i>
<i>Lettman Jochen</i>	<i>3.2%</i>	<i>1.00</i>
<i>Oblinger Helmut</i>	<i>3.6%</i>	<i>0.93</i>
<i>Ferrazzi Pierpaolo</i>	<i>4.3%</i>	<i>1.30</i>
<i>Koehler Manuel</i>	<i>4.4%</i>	<i>1.19</i>
<i>Lazarotto Enrico</i>	<i>4.5%</i>	<i>1.04</i>
<i>Reys Michael</i>	<i>4.9%</i>	<i>1.12</i>
<i>Vehovar Andraz</i>	<i>5.1%</i>	<i>0.30</i>
<i>Nagy Peter</i>	<i>5.1%</i>	<i>0.94</i>
<i>Raspin Andrew</i>	<i>5.6%</i>	<i>1.10</i>
<i>Abraham Tomas</i>	<i>5.8%</i>	<i>1.00</i>
<i>Abramic Jernej</i>	<i>5.8%</i>	<i>0.20</i>
<i>Ford David</i>	<i>5.8%</i>	<i>0.94</i>

Tabella 7 – Tabella riassuntiva della valutazione degli atleti considerati nell'anno olimpico 1996.

Questa nuova analisi evidenziava un comportamento di tipo soggettivo e diverso nei vari atleti considerati pur essendo questi atleti i migliori in campo mondiale nel periodo considerato. Iniziava così una più attenta osservazione sul comportamento individuale per dare spiegazioni adeguate evitando di risolvere le difficoltà incontrate solo lavorando sull'errore evidenziato ed offrendo soluzioni tecniche per la loro soluzione senza per altro capirne le cause.

In seguito a nuove esperienze ho realizzato una nuova elaborazione dei dati raccogliendo in una tabella Excel preparata nel periodo passato in Grecia dal 2002 al 2009 tutti i risultati delle gare per avere idee più chiare sul come aiutare la crescita dei giovani canoisti Ellenici. Di seguito è riportato un primo esempio con i dati raccolti dal 2002 al 2005 nella tabella personale di Tsakmakis Christos. Come si potrà notare questo è il periodo nel quale il risultato finale era la somma delle due manche, ritornate poi ad essere valutate attraverso la migliore, come era già all'inizio nei primi Giochi Olimpici di Augsburg del 1972.



Αποτελέσματα	ΑΘΛΗΤΗΣ	Τύπος Αγώνια	ΤΟΠΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	Χρόνος 1ης διαδρομής	Ποινές 1ης διαδρομής	Χρόνος 2ης διαδρομής	Ποινές 2ης διαδρομής	Σύνολο χρόνου 1ης & 2ης διαδρομής	Σύνολο ποινών 1ης & 2ης διαδρομής	Σύνολο χρόνου και ποινών 1ης & 2ης διαδρομής	Καλύτερος χρόνος όλων των κατηγοριών του αγώνα	Απόκλιση από το καλύτερο αποτέλεσμα (%) (χρόνος & ποινές)	Απόκλιση από τον καλύτερο χρόνο όλων των κατηγοριών του αγώνα χωρίς ποινές (%)	Καλύτερος χρόνος όλων των κατηγοριών της καλύτερης διαδρομής	διαφορά από τον καλύτερο χρόνο 1ης διαδρομής	διαφορά από τον καλύτερο χρόνο 2ης διαδρομής	Μέσος όρος χρόνου από το δέκατομα 1ης & 2ης διαδρομής	Διαφορά χρόνου 1ης & 2ης διαδρομής
50*	TSAKMAKIS Christos	A	Augsburg-GER	19/07/2002	122,40	8	116,97	2	239,37	10	249,37	185,14	35	29	91,40	31,00	25,57	28,29	5,43
15*	TSAKMAKIS Christos	B	Lipt. Mikul.-SVK	30/07/2002	126,41	0	124,81	0	251,22	0	251,22	220,84	14	14	108,54	17,87	16,27	17,07	1,60
39*	TSAKMAKIS Christos	B	Lipt. Mikul.-SVK	31/07/2002	144,85	8	140,62	6	285,47	14	299,47	215,15	39	33	106,91	37,94	33,71	35,83	4,23
33*	TSAKMAKIS Christos	A	Nowy Sacz-POL	09/08/2002	123,30	4	124,75	2	248,05	6	254,05	211,62	20	17	104,07	19,23	20,68	19,96	-1,45
22*	TSAKMAKIS Christos	A	Nowy Sacz-POL	11/08/2002	119,73	0	119,73	0	119,73	0	119,73	155,11	99	99	99,00	20,73	99,00	99,00	99,00
11*	TSAKMAKIS Christos	C	Solcan-SLO	22/03/2003	90,24	6	89,48	0	179,72	6	185,72	155,11	20	16	75,41	14,83	14,07	14,45	0,76
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Konitza-GRE	29/03/2003	106,15	2	104,82	2	210,97	4	214,97	211,31	2	0	103,90	2,25	0,92	1,59	1,33
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Konitza-GRE	30/03/2003	107,40	4	104,86	2	212,26	6	218,26	212,83	3	0	102,93	4,47	1,93	3,20	2,54
21*	TSAKMAKIS Christos	C	Merano-ITA	01/06/2003	136,60	0	130,15	2	266,75	2	268,75	216,92	24	23	107,75	28,85	22,40	25,63	6,45
20*	TSAKMAKIS Christos	C	Bovec-SLO	07/06/2003	123,79	0	122,88	0	246,67	0	246,67	207,13	19	19	102,36	21,43	20,52	20,98	0,91
20*	TSAKMAKIS Christos	C	Bovec-SLO	08/06/2003	115,83	2	115,83	0	231,66	2	233,66	207,09	13	12	102,93	12,90	12,90	12,90	0,00
0*	TSAKMAKIS Christos	C	Ivrea-ITA	14/06/2003	108,68	10	110,82	2	219,50	12	231,50	185,56	25	18	89,99	18,69	20,83	19,76	-2,14
0*	TSAKMAKIS Christos	C	Ivrea-ITA	15/06/2003	95,69	8	91,55	0	187,24	8	195,24	167,78	16	12	81,29	14,40	10,26	12,33	4,14
10*	TSAKMAKIS Christos	A	Hohelimb-GER	11/07/2003	104,32	2	106,11	0	210,43	2	212,43	190,27	12	11	94,00	10,32	12,11	11,22	-1,79
10*	TSAKMAKIS Christos	A	Hohelimb-GER	13/07/2003	105,53	0	104,82	0	210,35	0	210,35	190,88	10	10	93,98	11,55	10,84	11,20	0,71
44*	TSAKMAKIS Christos	A	Merano-ITA	23/07/2003	112,43	2	118,13	4	230,56	6	236,56	192,07	23	20	94,54	17,89	23,59	20,74	-5,70
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Evinos-GRE	27/03/2004	118,55	2	122,21	2	240,76	4	244,76	244,76	0	-2	120,55	-2,00	1,66	-0,17	-3,66
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Evinos-GRE	28/03/2004	124,53	2	124,91	4	249,44	6	255,44	255,44	0	-2	124,53	0,00	0,38	0,19	-0,38
13*	TSAKMAKIS Christos	C	Augsburg-GER	12/04/2004	103,93	8	102,67	0	206,60	8	214,60	191,49	12	8	93,85	10,08	8,82	9,45	1,26
24*	TSAKMAKIS Christos	C	Augsburg-GER	11/04/2004	97,61	6	97,06	6	194,67	12	206,67	176,38	17	10	86,94	10,67	10,12	10,40	0,55
27*	TSAKMAKIS Christos	A	Athens-GRE	22/04/2004	106,73	2	106,94	2	213,67	4	217,67	187,20	16	14	95,85	10,88	11,09	10,99	-0,21
39*	TSAKMAKIS Christos	A	Athens-GRE	23/04/2004	119,82	56	119,82	56	175,82	56	175,82	185,56	99	99	99,00	20,82	###	###	###
27*	TSAKMAKIS Christos	A	Skopja-FIROM	04/06/2004	109,96	2	107,22	2	217,18	4	221,18	193,39	14	12	95,56	14,40	11,66	13,03	2,74
25*	TSAKMAKIS Christos	A	Skopja-FIROM	06/06/2004	107,81	0	107,81	0	107,81	0	107,81	185,56	99	99	94,43	13,38	###	###	###
7*	TSAKMAKIS Christos	A	Lofer-AUT	03/07/2004	124,01	4	113,94	2	237,95	6	243,95	221,09	10	8	107,44	16,57	6,50	11,54	10,07
3*	TSAKMAKIS Christos	A	Lofer-AUT	04/07/2004	117,98	2	117,50	4	235,48	6	241,48	224,24	8	5	149,51	-31,53	-32,01	-31,77	0,48
13*	TSAKMAKIS Christos	A	Augsburg-GER	16/07/2004	104,81	0	102,42	2	207,23	2	209,23	189,77	10	9	94,61	10,20	7,81	9,01	2,39
13*	TSAKMAKIS Christos	A	Augsburg-GER	18/07/2004	105,86	6	105,86	6	111,86	6	111,86	186,79	99	99	94	11,86	###	###	###
15*	TSAKMAKIS Christos	A	Athens-GRE	17/08/2004	106,22	2	113,32	4	219,54	6	225,54	186,79	21	18	91,25	14,97	22,07	18,52	-7,10
1*	TSAKMAKIS Christos	A	Krakow-POL	12/09/2004	101,89	0	103,54	2	205,43	2	207,43	196,83	5	4	96,71	5,18	6,83	6,01	-1,65
4*	TSAKMAKIS Christos	A	Krakow-POL	12/09/2004	107,91	2	109,17	0	217,08	2	219,08	201,45	9	8	99,98	7,93	9,19	8,56	-1,26
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Evinos-GRE	24/04/2005	118,40	8	112,99	0	231,39	8	239,39	239,39	0	-3	112,99	5,41	0,00	2,71	5,41
3*	TSAKMAKIS Christos	B	Merano-ITA	28/05/2005	121,03	0	119,92	2	240,95	2	242,95	220,07	10	9	108,41	12,62	11,51	12,07	1,11
3*	TSAKMAKIS Christos	B	Merano-ITA	29/05/2005	119,27	2	118,80	0	238,07	2	240,07	220,57	9	8	108,20	11,07	10,60	10,84	0,47
16*	TSAKMAKIS Christos	A	Tacen-SLO	24/06/2005	103,85	4	104,68	4	208,53	8	216,53	188,24	15	11	93,06	10,79	11,62	11,21	-0,83
10*	TSAKMAKIS Christos	A	Tacen-SLO	26/06/2005	103,52	0	104,08	4	207,60	4	211,60	187,39	13	11	91,09	12,43	12,99	12,71	-0,56
1*	TSAKMAKIS Christos	C	Athens-GRE	03/07/2005	95,58	4	88,81	0	184,39	4	188,39	184,36	2	0	88,81	6,77	0,00	3,39	6,77
10*	TSAKMAKIS Christos	A	Athens-GRE	08/07/2005	101,87	4	102,36	2	204,23	6	210,23	194,09	8	5	92,60	9,27	9,76	9,52	-0,49
13*	TSAKMAKIS Christos	A	Athens-GRE	09/07/2005	99,62	2	99,62	2	101,62	2	101,62	185,56	99	99	92,33	7,29	###	###	###
1*	TSAKMAKIS Christos	A	Augsburg-GER	15/07/2005	98,60	0	102,00	0	200,60	0	200,60	189,33	6	6	92,60	6,00	9,40	7,70	-3,40
36*	TSAKMAKIS Christos	A	Augsburg-GER	17/07/2005	135,02	4	135,02	4	139,02	4	139,02	202,12	99	99	93,43	41,59	###	###	###
1*	TSAKMAKIS Christos	A	Krakow-POL	18/08/2005	102,32	2	103,90	0	206,22	2	208,22	202,12	3	2	99,24	3,08	4,66	3,87	-1,58
2*	TSAKMAKIS Christos	A	Krakow-POL	20/08/2005	110,89	2	112,28	2	223,17	4	227,17	216,84	5	3	106,20	4,68	6,08	5,39	-1,39
25*	TSAKMAKIS Christos	A	Sydney-AUS	30/09/2005	109,99	2	109,97	2	219,96	4	223,96	196,20	14	12	96,27	13,72	13,70	13,71	0,02
35*	TSAKMAKIS Christos	A	Sydney-AUS	01/10/2005	124,87	8	124,87	8	132,87	8	132,87	185,56	99	99	0,00	124,87	###	###	###

Tabella 8 – Primo esempio di tabella riassuntiva dei risultati di gara scomposti per tempi e penalità



La lettura dei dati nella tabella inizia con il piazzamento ottenuto nella gara considerata, a seguire il nome dell'atleta, poi la categoria della gara (A – Camp. Mondiali, Europei, Coppa del Mondo) (B – Gare internazionali Ranking) (C – Gare Nazionali), la località e la nazione dove si è svolta e la data di realizzazione.

Nella sesta, il tempo della 1^a manche, a seguire le penalità, poi il tempo della 2^a e le sue penalità.

Nella decima, la somma del tempo della 1^a e 2^a manche e nella successiva la somma delle penalità della 1^a e 2^a manche.

Nella dodicesima, la somma del tempo e delle penalità della 1^a e 2^a manche.

Nella tredicesima, il miglior tempo in assoluto della gara.

Nella quattordicesima, la percentuale di distacco dal miglior tempo di gara (%) e quello dell'atleta. (tempo + penalità)

Nella quindicesima, la percentuale di distacco dal miglior tempo di gara (%) e quello dell'atleta. (senza le penalità)

Nella sedicesima, il miglior tempo di manche della gara.

Nella diciassettesima, la differenza fra il tempo della 1^a manche e il miglior tempo di manche della gara.

Nella diciottesima, la differenza fra il tempo della 2^a manche e il miglior tempo di manche della gara.

Nella diciannovesima, la media dei distacchi della 1^a e 2^a manche rispetto alla migliore manche della gara.

Nella ventesima, la differenza fra il tempo della 2^a manche sulla prima.

E per terminare, l'ultimo esempio del documento Excel che utilizzo dal mio rientro in Italia e che ancor oggi mi permette di effettuare verifiche e valutazioni ulteriori sul comportamento in gara di diversi atleti italiani e non.

Raccogliere e verificare nel dettaglio i dati con un diverso modo di analisi e con sempre maggior obiettività, mi offre la possibilità di ricevere informazioni che possono essere confermate o smentite da quello che osservo durante gli allenamenti o le gare.

Inoltre il foglio Excel allegato e sul quale sono state inserite le gare degli ultimi tre anni, mi permette di scomporlo per analizzarlo in modo più specifico.

Si può così osservare l'andamento degli atleti nel tempo, oppure più semplicemente capire il loro modo di affrontare la gara osservando ed analizzando i risvolti che a volte sfuggono guardando solo il risultato finale o il piazzamento della singola gara. Inoltre nella casistica dei dati catalogati per anni si possono evidenziare limiti di vario tipo sui quali poter intervenire con maggior incisività e notare se le metodiche applicate modificano l'andamento dei dati. Come si è potuto dimostrare i dati raccolti possono darci indicazioni su aspetti diversi e non solo puramente tecnici, fisici o tattici, ma possono aiutarci a capire come modificare l'allenamento o come indirizzare l'attenzione su aspetti che possono migliorarne il risultato.



Piazzamento	Categoria	Atleta	Categoria della gara (C - Naz. B - Internaz. A - Camp. Mond. e Coppa)	LOCALITA'	DATA	Gara E-liminat. Q-ualif. S-emifin. F-inale	Tempo della 1 ^a prova	Penalità della 1 ^a prova	Tempo e Penalità della 1 ^a prova	Tempo della 2 ^a prova	Penalità della 2 ^a prova	Tempo e Penalità della 2 ^a prova	Penalità considerate nella migliore prova	Miglior prova	Miglior tempo di gara	Percentuale rispetto al tempo più veloce di gara (%) (tempo e penalità)	Percentuale rispetto al tempo più veloce di gara (%) (solo tempo)	Tempo in sec. 2 ^a vs 1 ^a	Penalità 2 ^a vs 1 ^a
6°	C1	Atleta n° 1	B	Penrith-AUS	05/02/2011	Q	111,12	2	113,12	107,07	2	109,07	2	107,1	93,91	16,1%	14,0%	-4,05	0
8°	C1	Atleta n° 1	B	Penrith-AUS	06/02/2011	Q	114,41	0	114,41	110,22	2	112,22	2	110,2	94,00	19,4%	17,3%	-4,19	2
9°	C1	Atleta n° 1	B	Solcan-SLO	16/04/2011	Q	102,74	99	201,74	102,88	0	102,88	0	102,7	89,11	15,5%	15,3%	0,14	-99
30°	C1	Atleta n° 1	B	Solcan-SLO	17/04/2011	S	94,04	56	150,04				56	94,04	80,89	85,5%	16,3%	-94,04	-56
3°	C1	Atleta n° 1	C	Valstagna-ITA	07/05/2011	Q	99,73	0	99,73	99,60	2	101,60	0	99,6	87,92	13,4%	13,3%	-0,13	2
3°	C1	Atleta n° 1	C	Valstagna-ITA	08/05/2011	Q	93,87	2	95,87	96,24	0	96,24	2	93,87	82,69	15,9%	13,5%	2,37	-2
14°	C1	Atleta n° 1	B	Tacen-SLO	21/05/2011	Q	110,24	0	110,24	113,11	2	115,11	0	110,2	92,42	19,3%	19,3%	2,87	2
29°	C1	Atleta n° 1	B	Tacen-SLO	22/05/2011	S	134,51	4	138,51				4	134,5	96,08	44,2%	40,0%	-134,51	-4
42°	C1	Atleta n° 1	A	Tacen-SLO	24/06/2011	Q	116,24	54	170,24	112,22	4	116,22	4	112,2	94,10	23,5%	19,3%	-4,02	-50
22°	C1	Atleta n° 1	A	Argent-FRA	02/07/2011	Q	107,51	2	109,51	107,48	0	107,48	0	107,5	97,53	10,2%	10,2%	-0,03	-2
11°	C1	Atleta n° 1	A	Banja L.-BOS	14/07/2011	Q	108,08	0	110,28	101,16	0	101,16	0	101,2	93,93	7,7%	7,7%	-9,12	0
11°	C1	Atleta n° 1	A	Banja L.-BOS	16/07/2011	S	108,03	0	108,03				0	108	95,61	13,0%	13,0%	-108,03	0
28°	C1	Atleta n° 1	A	LeeValley-GBR	28/07/2011	E	103,22	54	157,22	102,95	4	106,95	4	103	88,55	20,8%	16,3%	-0,27	-50
45°	C1	Atleta n° 1	A	Praga-CEK	12/08/2011	Q	103,47	4	107,47	101,40	4	105,40	4	101,4	82,43	27,9%	23,0%	-2,07	0
3°	C1	Atleta n° 1	C	Ivrea-ITA	18/09/2011	Q	121,59	6	127,59	114,50	2	116,50	2	114,5	93,41	24,7%	22,6%	-7,09	-4
2°	C1	Atleta n° 1	C	Valstagna-ITA	03/06/2012	Q	91,90	0	91,90	92,15	0	92,15	0	91,9	80,47	14,2%	14,2%	0,25	0
4°	C1	Atleta n° 1	B	Merano-ITA	09/06/2012	Q	102,26	2	104,26	100,27	2	102,27	2	100,27	86,59	18,1%	15,8%	-1,99	0
30°	C1	Atleta n° 1	A	Praga-CEK	24/08/2012	Q	97,33	4	101,33	95,07	2	97,07	2	95,07	80,92	20,0%	17,5%	-2,26	-2
28°	C1	Atleta n° 1	A	Praga-CEK	25/08/2012	S	117,12	4	121,12				0	117,1	91,01	33,1%	28,7%	-117,12	-4
25°	C1	Atleta n° 1	A	Bratis-SVK	31/08/2012	Q	152,67	54	206,67	137,40	8	145,40	8	137,4	111,11	30,9%	23,7%	-15,27	-46
23°	C1	Atleta n° 1	A	Bratis-SVK	01/09/2012	S	137,56	0	137,56				0	137,6	102,97	33,6%	33,6%	-137,56	0
30°	C1	Atleta n° 1	A	Solcan-SLO	06/09/2012	Q	134,28	2	136,28	130,78	4	134,78	4	130,8	108,56	24,2%	20,5%	-3,50	2
4°	C1	Atleta n° 1	C	Valstagna-ITA	15/09/2012	Q	101,80	2	103,80	99,66	2	101,66	2	99,66	86,53	17,5%	15,2%	-2,14	0

Tabella 9 – Recente tabella riassuntiva dei risultati di gara scomposti per tempi e penalità

Anche in questo caso, iniziando da sinistra il piazzamento ottenuto nella gara considerata, a seguire la categoria (KM, KW, C1, C2, C1W), poi il nome dell'atleta, poi la categoria della gara (A – Campionati Mondiali, Europei, Coppa del Mondo) (B – Gare internazionali Ranking) (C – Gare Nazionali), la località e la nazione dove si è svolta e la data di realizzazione.



- Nella settima, il tipo di gara. (E – Eliminatoria, Q – Qualifica, S – Semifinale, F – Finale)
- Nella ottava, il tempo della 1^a manche, poi le penalità.
- Nella decima, la somma del tempo e delle penalità della 1^a manche.
- Nella undicesima, il tempo della 2^a manche, poi le penalità.
- Nella tredicesima, la somma del tempo e delle penalità della 2^a manche.
- Nella quattordicesima, la miglior manche delle due.
- Nella quindicesima, il miglior tempo in assoluto della gara.
- Nella sedicesima, la percentuale di distacco dal miglior tempo di gara (%) e la migliore prova dell'atleta. (tempo + penalità)
- Nella diciassettesima, la percentuale di distacco dal miglior tempo di gara (%) e la migliore prova dell'atleta. (senza le penalità)
- Nella diciottesima, lo scostamento del tempo della 2^a manche sulla 1^a.
- Nella diciannovesima, lo scostamento delle penalità della 2^a manche sulla 1^a.

OSSERVAZIONI DALLA SCOMPOSIZIONE DEI TEMPI DELLE PROVE E RIFLESSIONI

Il foglio così pieno di numeri può crearci difficoltà di comprensione e limitarci nell'approfondimento di argomenti che a volte riteniamo di conoscere bene, però da una lettura più attenta e da una maggior conoscenza dei dati emergono curiosità e situazioni interessanti. Tutto questo non può essere preso in assoluto come risolutore di ogni tipo di problema ma come detto ci aiuta a capire meglio gli atleti che vogliamo osservare e controllare. Ogni allenatore potrà quindi vedere e ricercare quello che maggiormente attira la sua attenzione usando a suo piacimento i dati catalogati che per facilità di comprensione sono stati evidenziati a colori.

CLEAN: Ad esempio quando un atleta realizza una manche senza penalità, quella casella è evidenziata in verde. [0] A questo "0" si possono dare diverse letture, tutte interessanti, ma la cosa che colpisce è che vi sono atleti che nella loro storia, a volte già da giovani, realizzano con apparente facilità prove senza penalità mentre per altri non è così scontato. Altri, nella loro casistica, effettuano la prima manche senza penalità mentre nella seconda peggiorano ed altri ancora si comportano esattamente al contrario. Inoltre se in una gara vi sono molti punti verdi questo potrebbe significare che i partecipanti sono di buon livello tecnico, oppure che il tracciato è abbastanza facile. Tutto questo per dimostrare come attraverso la libertà di analisi e di valutazione ognuno può trovare significati diversi, anche se poi con il tempo ed analizzando atleti di valore, alcuni di questi dati sono significativi dell'atteggiamento dell'atleta considerato.

FAST: In altre celle poi sono valutate le percentuali riferite al miglior tempo di gara,



questo perché in assoluto è un punto di riferimento significativo sul quale verificare i miglioramenti di ogni atleta nel tempo. Nella casella (gialla) è inserito il calcolo della percentuale rispetto alla manche più veloce della gara condizionata da un tocco come in questo esempio, [4,5 %] mentre in quella (grigia) a lato, la percentuale è solo riferita al tempo di gara quindi alla velocità di esecuzione della manche [2,5 %].

Inoltre nelle gare di Qualifica (Q) quando per esempio il tempo è in azzurro [98,63] questo dimostra che l'atleta è riuscito in quella manche a fare il suo miglior tempo, se poi questo è nella sua seconda manche vuol dire che è stato capace di trovare il modo di migliorarsi. Anche in questo caso possono essere date letture diverse, ad esempio questo potrebbe essere dovuto alla corretta interpretazione delle difficoltà incontrate nella prima e le strategie realizzate per modificarle nella seconda. Potrebbe anche essere dovuto ad una scelta tattica, accelerando maggiormente la dove in prima manche, per cautela o insicurezza, non lo si era voluto o potuto fare. Ma altre motivazioni potrebbero essere ancora aggiunte.

Se poi guardiamo la capacità di accedere alle Semifinali e Finali sapremo come l'atleta in percentuale riesca a passare dalle gare di Qualifica (Q) alle Semifinali (S) e quindi alle Finali (F).

Questo documento può offrire uno spunto per la ricerca, catalogando ed osservando i risultati degli atleti evitando giudizi e conclusioni affrettate. Nel tempo tutto questo mi ha indirizzato su scelte che poi si sono dimostrate importanti per migliorare il mio modo di analisi ed indirettamente anche per aiutare a migliorare il risultato degli atleti seguiti.

La necessità di conoscere meglio le motivazioni che non permettevano un miglioramento dei dati raccolti, dopo aver cercato di risolvere tali problematiche attraverso una visione puramente tecnica sul tipo di difficoltà incontrata, in questi ultimi anni l'aiuto più interessante è venuto dalla collaborazione con gli psicologi Gabriella Covacci di Milano, Giuseppe Vercelli di Torino ed Armin Binz di Augsburg, i quali nel tempo mi hanno aiutato dare spiegazioni importanti alla mia nuova forma di osservazione nella ricerca delle problematiche soggettive dei vari atleti.

Ritengo che il livello tecnico raggiunto da molti atleti sia tale che poco si riesca ad aggiungere in merito, molto di più si può fare se questi vengono considerati maggiormente come individui. L'attenzione nei loro confronti, l'ascolto, la considerazione e la comprensione anche filosofica e psicologica, può aiutarli stimolandoli nella crescita e nella ricerca dei loro limiti.

Per questo, i fattori che possono influenzare la prestazione sportiva non vanno ricercati solo sul piano fisico e tecnico, ma più in generale anche attraverso la conoscenza dell'uomo-atleta.

La **motivazione** che è una componente fondamentale per la ricerca del risultato, guida il comportamento di ogni atleta in questa direzione. Su questo aspetto vi è una



distinzione fondamentale proposta da Higgins nel 1997, il quale per la prima volta parla di “**Regulatory Focus Theory**”, distinguendo all’interno della motivazione al successo due orientamenti o focus regolatori:

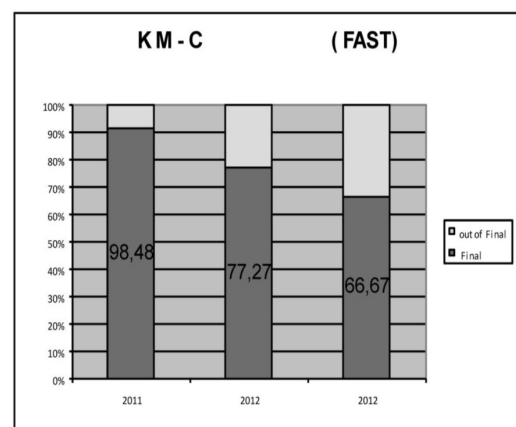
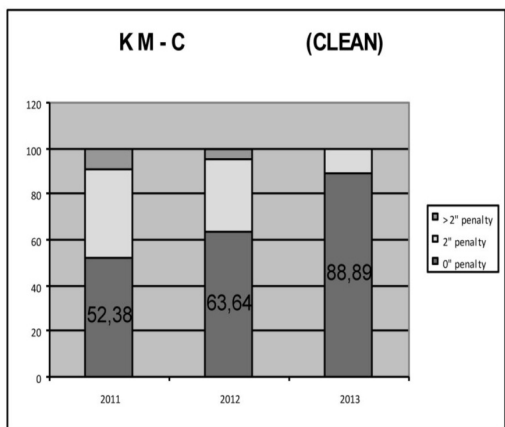
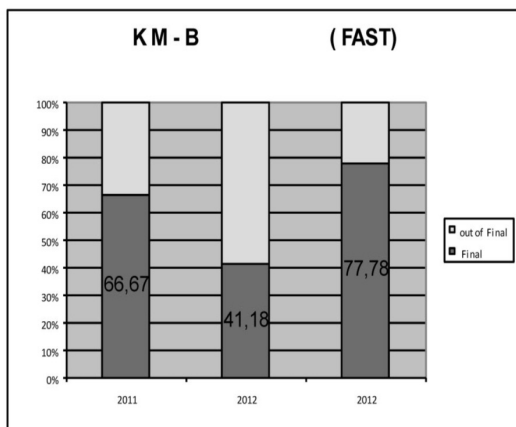
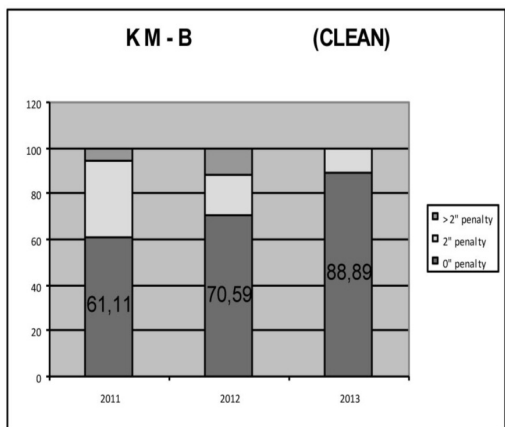
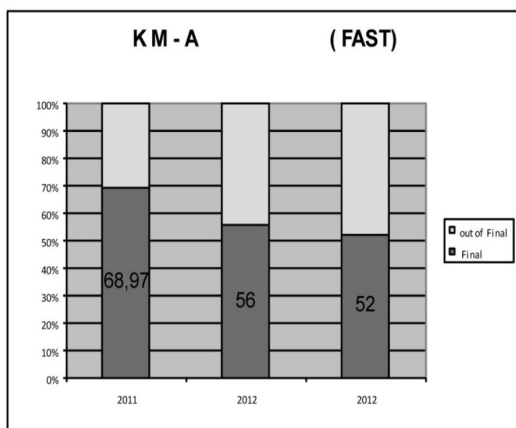
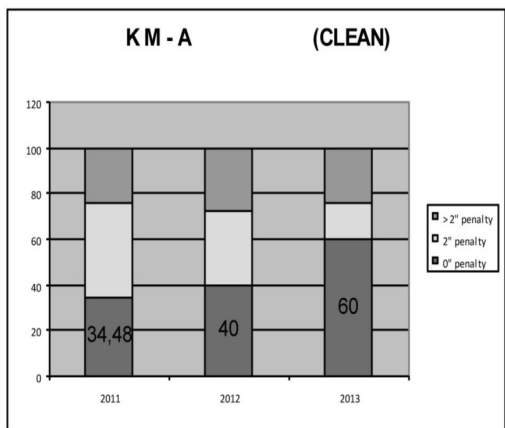
il **focus di promozione** e il **focus di prevenzione**.

Entrambi sono presenti in ogni atleta ma espressi con diverse caratteristiche a seconda che il focus sia di promozione ossia orientato verso l’obiettivo ed alla sua realizzazione, comunque alla vittoria, mentre se il focus è di prevenzione; tipico delle persone che hanno tendenza ad evitare il fallimento, saremo orientati alla sicurezza, alla prevenzione e quindi alla non perdita.

A questo proposito espongo alcuni esempi esplicativi dei diversi tipi di atteggiamento riscontrati negli atleti osservati nell’arco di tre anni. Per ogni atleta sono stati preparati due grafici, nel primo con il titolo **CLEAN**, viene fatto riferimento alle penalità e ai limiti per accedere alla finale, nel secondo con il titolo **FAST**, viene fatto riferimento alla percentuale di tempo necessaria per poter accedere alla finale.

Nella tabella **CLEAN**, riferita agli ultimi dati rilevati dopo i Mondiali di Praga di quest’anno si possono notare le % dei diversi tipi di penalità. Con diversi colori vengono definite le percentuali di $0 = a \text{ 0 secondi di penalità}$, oppure di $2 = a \text{ 2 secondi di penalità}$ con cui vi sono ancora possibilità per entrare in finale, mentre con penalità superiori a $2 = > \text{di 2 secondi di penalità}$ questo è quasi impossibile.

Nella tabella **FAST** viene definita la percentuale, aggiornata dopo gli ultimi Mondiali, necessaria per essere fra i finalisti: *nel K M se il distacco dal miglior tempo è fra 0” e 3” - nel C 1 se il distacco è fra 7” e 11” - nel K W se il distacco è fra 16” e 23” - nel C 2 se il distacco è fra 19” e 26”* mentre ne sei fuori *se il distacco nel K M > 3” - nel C 1 se il distacco è > 11” - nel K W se il distacco è > 23” - nel C 2 se il distacco è > 26”*.



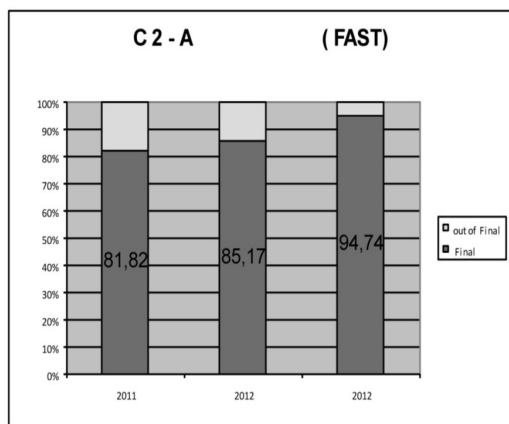
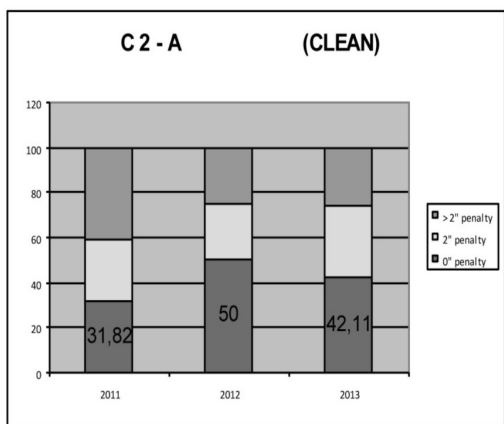
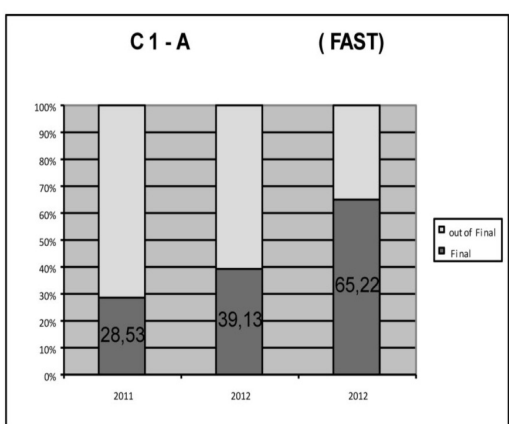
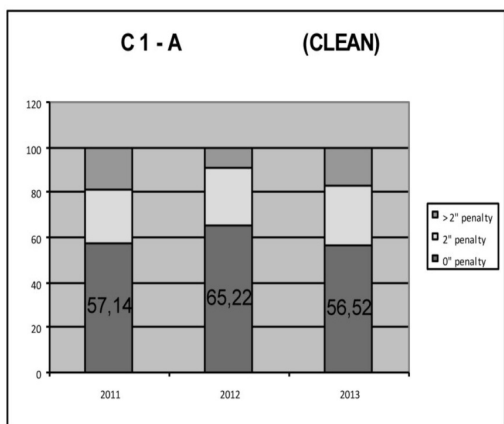
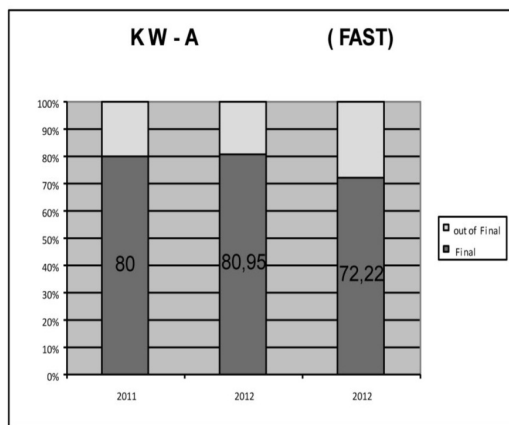
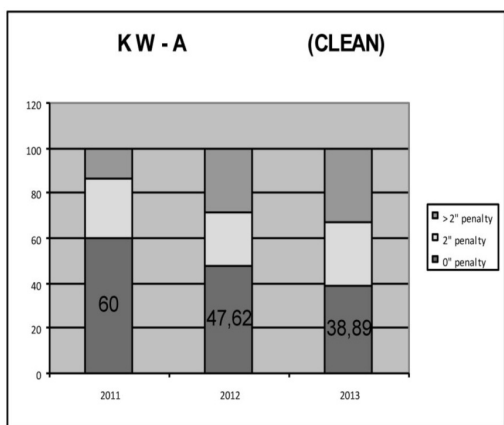


Tabelle 10 – Analisi su atleti e categorie diverse

Come descritto in precedenza sulla colonna di sinistra **CLEAN** sono stati rappresentati i dati riguardanti le penalità valutate in un certo numero di atleti. Nella colonna a destra **FAST** i dati riguardanti le percentuali annuali del loro passaggio alla finale o l'esclusione dalla stessa.



CONCLUSIONI

La lettura dei dati essendo schematica e visiva può essere facilmente intuita, diverso o personale il valore ed il significato che si vuole dare sulla base delle proposte di lavoro offerte. Tutto questo ci può aiutare a verificare la corretta realizzazione delle strategie applicate con i relativi cambiamenti avvenuti nel tempo. Nel caso contrario, questa ulteriore verifica ci aiuterà a calibrare le modifiche e le strategie da applicare per riorganizzare il lavoro se vogliamo raggiungere gli obiettivi che ci siamo prefissi. L'altro aspetto riferito ad Higgins ci può chiarire il comportamento di alcuni atleti quando si trovano maggiormente concentrati su un *focus di prevention* i quali dimostrano un aumento della % delle prove con "0" penalità riducendo anche a 0 % il numero di tocchi superiori a 2 secondi di penalità, ma che l'atteggiamento di questo tipo riduce la velocità delle prove limitando l'accesso alle finali come nel caso (K M - C).

Al contrario quando si trovano concentrati su un *focus di promotion* la % delle prove con i diversi tipi di penalità può aumentare, ridursi o mantenersi uguale nel tempo, ma contemporaneamente si può notare un aumento della velocità che permette di incrementare la % di accesso alle finali come nel caso (C 1 - A)

BIBLIOGRAFIA

Higgins E. (1997) Beyond pleasure and pain, American Psychologist, 52(12): 1280-1300.



Alfredo Arcangeli
KAYAK OLIMPICO E
PARAMETRI BIOMECCANICI DELLA PAGAIATA

*Il presente articolo rappresenta una sintesi della Tesi di Laurea in
“Attività Motorie per il Benessere ed il Tempo Libero”,
sostenuta dall'autore presso il Corso di Laurea in Scienze Motorie
di Rimini, il 13 Dicembre 2012 (Relatore: Dott. Gabriele Semprini)*

ABSTRACT

Lo scopo di questa ricerca è la sperimentazione di un nuovo dispositivo che permetta di leggere ed analizzare i principali dati del sistema canoista-kayak-pagaia.

Sono stati monitorati due atleti tramite dispositivo GPS, sensori di forza su pagaia e puntapiedi, e accelerometri angolari disposti su un kayak “vajda infusion I” e una pagaia “brasca IV”.

I due atleti hanno svolto prove massimali e prove sottomassimali per osservare meglio le loro caratteristiche.

L'atleta che ha dimostrato di avere caratteristiche di velocista riesce ad esprimere maggior forza e velocità nel colpo fin dalla partenza; mentre l'atleta con caratteristiche da mezzofondista ha dimostrato di avere una forte costanza nell'applicazione della forza sulla pagaia, mantenendo anche in allenamenti prolungati un'ottima tecnica e senza avere grandi variazioni di velocità.

The objective of this research is the develop of a new device able to read, record and analyze the main data coming from the system kayaker-kayak-paddle. Two athletes were monitored by using GPS, load sensors on the paddle and footrest and angular accelerometers positioned in the kayak “Vajda Infusion I” and on the paddle “Brasca IV.” The two athletes initially performed maximal exercise tests and sub-maximal exercise tests in order to better observe their physical characteristics. The result of this tests has shown that the athlete who has a sprint behaviour is able to express himself in an explosive way meaning greater strength and speed in the paddle stroke from the very beginning. Contrarily, the athlete with middle-distance behaviour, expressed a rather strong and steady application of the force during the paddle being able to maintain an excellent technique without having large variations in speed during a long period of time.



INTRODUZIONE

Lo studio del gesto della pagaia può essere osservato da vari punti di vista: meccanico, biomeccanico, bioenergetico o metabolico, neuromuscolare. Nel lavoro effettuato verranno sviluppati in particolar modo il primo ed il secondo aspetto. Si cercherà di capire meglio il moto dell'imbarcazione sui 3 diversi assi, le variazioni di velocità e le accelerazioni del kayak, tramite GPS e accelerometri, le forze agenti durante la pagaia, e in maniera innovativa si potrà capire la reale attivazione e coordinazione biomeccanica della catena cinetica che interviene nella pagaia.

Inoltre verranno paragonati i dati rilevati su un atleta donna di livello Olimpico, ed un atleta giovane di medio livello.

Consci di non aver tenuto conto delle differenze di sesso, età, valori biologici, misure antropometriche e gli anni di allenamento di differenza abbiamo voluto confrontare lo stesso i dati ottenuti.

L'obiettivo futuro è quello di sviluppare maggiormente il dispositivo e di poter "armare" ogni kayak in maniera continua e quotidiana, e poter rilevare i dati ottenuti costantemente da ogni allenamento.

LETTERATURA SCIENTIFICA

Colli, Introini, Schermi (1993), misero a punto uno strumento "l'ergokayak", da applicare alla pagaia, per rilevare i vari parametri del colpo (forza applicata, tempo di durata delle fasi aerea e in acqua, frequenza di pagaia, tipologie di pagaia, rendimento).

Mori (in: Guazzini, 2000), confermando i principi di dinamica e biomeccanica esposti nel 1990, ampliò le conoscenze con alcuni principi fondamentali di idrodinamica, illustrando inoltre, la meccanica delle pagaie tradizionali e di quelle elicoidali.

Guerrini, Petrone (2004) studiarono l'analisi del movimento di pagaia e acquisizione di carichi in kayak olimpico, su kayakergometro.

Ghelardini, Guazzini (2010) fecero un'analisi cinematica e dinamica del kayak velocità e valutazione degli aspetti biomeccanici.

INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il progetto è stato avviato dal professore Guglielmo Guerrini e dall'ingegnere Nunzio Lanotte del gruppo APLab di Roma, un'azienda che si occupa della progettazione e realizzazione di dispositivi tecnologici nel settore della tecnologia applicata allo sport e della mecatronica (tra i principali progetti sviluppati da APLab troviamo il "Ben Hur", utilizzato sempre di più nel nuoto, ed altri; www.aplab.it). La richiesta fatta ad



APLab fu di sviluppare un dispositivo che rilevasse sia i tempi e le accelerazioni come un normale GPS (ma con intervalli di tempo tra un'acquisizione e l'altra minore rispetto ai modelli in commercio) ma che fosse in grado anche di rilevare le accelerazioni sui 3 assi (Ghelardini, Guazzini, 2010) ma soprattutto che si potesse vedere la forza applicata sulla pagaia in ogni istante.

Tutte le informazioni raccolte dal dispositivo, denominato e-kayak, poi si possono, tramite software, scaricare sul computer. In ogni istante dell' allenamento o gara si possono osservare le accelerazioni, a che velocità si muove il kayak e la forza applicata sulla pagaia e puntapiedi, numero di colpi e frequenza di pagaiata.

Questo poi, ovviamente, ha permesso una comparazione dei dati tra i diversi atleti.

L'obiettivo era di osservare tutti i parametri che vanno ad agire sul sistema kayak-canoista-pagaiata durante la gara per poter visualizzare i punti forti e quelli deboli dell' atleta (quindi per la programmazione degli allenamenti), rendere più efficace possibile la tecnica di pagaiata e quindi una corretta attivazione della catena cinetica. Inoltre, analizzando più atleti, si potranno ricavare informazioni utili per la formazione di equipaggi (k2 ma soprattutto k4) con caratteristiche simili; e quale kayak "rispondesse" meglio alle esigenze del canoista.

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Possiamo quindi dividere gli obiettivi del progetto in tre macro ricerche:

1) Tecnico-sportivo

- Misura della forza applicata dall'atleta alla pagaia alle varie cadenze;
- Studio della simmetria dei due colpi (dx e sx);
- Coordinazione spinte arti inferiori (Puntapiedi) e trazione arti superiori (Pagaiata).

2) Biomeccanici

- Analisi forze agenti sulla pagaia;
- Analisi forze agenti sul puntapiedi;
- Analisi movimento del kayak sui 3 assi;
- Analisi catena cinetica.

3) Comparazione risultati dell'atleta e tra due atleti

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il materiale è stato fornito dal gruppo APLab (Ing. Nunzio Lanotte).

Il sistema di acquisizione comprende i seguenti elementi:

- 1) Trasduttori di acquisizione dei segnali;
- 2) Modulo di pre-condizionamento dei segnali;
- 3) Scheda di acquisizione dati;



- 4) Scheda con microprocessore per gestione e memorizzazione dei dati;
- 5) Sistema di scarico dei dati acquisiti al PC dell'operatore;
- 6) Software di lettura ed analisi dei dati per PC operatore;
- 7) Batteria di alimentazione con caricatore, cavi, connettori ecc.

In particolare, verranno misurate le seguenti grandezze:

- 1) Forza esercitata sulle due pale della pagaia, misurata attraverso strain gauges applicati sul manico della pagaia stessa;
- 2) Forza applicata su puntapiedi, misurata tramite celle di carico monoassiali;
- 3) Rollio e beccheggio dello scafo, misurati tramite giroscopi o inclinometri;
- 4) Posizione e velocità della canoa, misurati tramite GPS;

L'e-kayak è composto da: GPS ad alta frequenza (10 Hz), una piattaforma inerziale a 6 GdL (3 accelerazioni e 3 velocità angolari) e due canali di forza a ponti estensimetrici amplificati per misurare la forza sulla pagaia e sul puntapiedi. Consente fino a 3 ore di acquisizione continua grazie alla memoria di bordo (4GB) e alle batterie ai LiPo. Questo tipo di strumentazione è stata utilizzata per la prima volta nel mondo del kayak



Figura 1 - Dispositivo e-kayak con pagaia “armata”, puntapiedi, GPS, scheda di memoria

E' stata armata una pagaia Bracsà IV max e come imbarcazione un Vajda Infusion I.



Figura 2 - Kayak Infusion I



METODO UTILIZZATO

Tester:

Atleta di medio livello della squadra del A.D. Canoa Kayak Standiana

Sessione di prova:

10 sessioni di prova in acqua per testare il reale funzionamento dell' e-kayak con riprese con telecamera digitale e cronometrando e rilevando i colpi. Le prime uscite in kayak sono servite per capire se venivano letti tutti i segnali e se era continuo nel tempo e se la durata della batteria consentiva la lettura per un' intera sessione di allenamento. Successivamente gli esercizi da svolgere erano: 10 ripetizioni da 30" in cui c'era un aumento progressivo della frequenza di pagaia e 30" di riposo.

In seguito sono state effettuati degli allenamenti sui 100 metri e 500 metri con partenza da fermi e con partenza in movimento.

Validità:

Si sono confrontati i video, tempi e numero di colpi rilevati dall' allenatore presente sul motoscafo con i dati scaricati sul pc.

PROTOCOLLO

Per armare il kayak viene fissata la scatola grigia della memoria alla base del sedile, ad essa vengono poi collegati tre cavi: il primo, l'antenna GPS, che passando sotto il sedile viene posizionato sulla coperta posteriore del kayak (all'altezza del porta numero), il secondo che viene collegato ad un' ulteriore scatola che raccoglie le informazioni del puntapiedi, ed il terzo viene collegato alla pagaia.

Per accendere il dispositivo è opportuno che il kayak sia all'aperto in modo da facilitare e velocizzare la copertura del segnale satellitare.

Quindi si accende, tramite bottone posto sulla scatola di memoria, il dispositivo, appena il led luminoso che indica che il GPS ha la copertura totale del satellite si può far partire l'acquisizione dei dati grazie ad un secondo bottone ed in questo caso il led luminoso cambia colore.

Finito l'allenamento, prima si farà terminare l'acquisizione dei dati che vengono così memorizzati, poi si potrà spegnere il dispositivo.

Successivamente collegando l' e-kayak, con cavo usb, al computer si potranno scaricare tutti i dati rilevati in allenamento.

Il dispositivo va poi smontato ed ogni componente pulita.



ELABORAZIONE DEI DATI

Il gruppo APLab ha fornito un potente software che installato nel computer permette la lettura dei dati. Il programma permette di visualizzare l'allenamento o gara svolta in diversi quadranti, in ognuno dei quali compaiono dei grafici in relazione al tempo.

I quadranti sono così suddivisi:

Pagaia e puntapiedi (se si desidera si può selezionare uno dei due parametri);

Velocità;

Accelerazioni sui 3 assi;

Movimenti angolari sui 3 assi.

Da questi dati possiamo ricavare la sincronia che c'è tra la pagaia e la spinta nel puntapiedi.

Il software permette di selezionare un periodo di tempo dell'allenamento anche, se si desidera, una singola pagaia e in automatico tutti i quadranti mostrano ciò che è avvenuto nel periodo di tempo selezionato.

Inoltre è possibile selezionando un parametro a scelta convertirlo immediatamente in formato excel con la possibilità quindi di fare confronti anche con precedenti allenamenti e di formare grafici.

Nei grafici le linee sotto lo zero si riferiscono alla parte sinistra, mentre viceversa sopra lo zero è la parte destra.

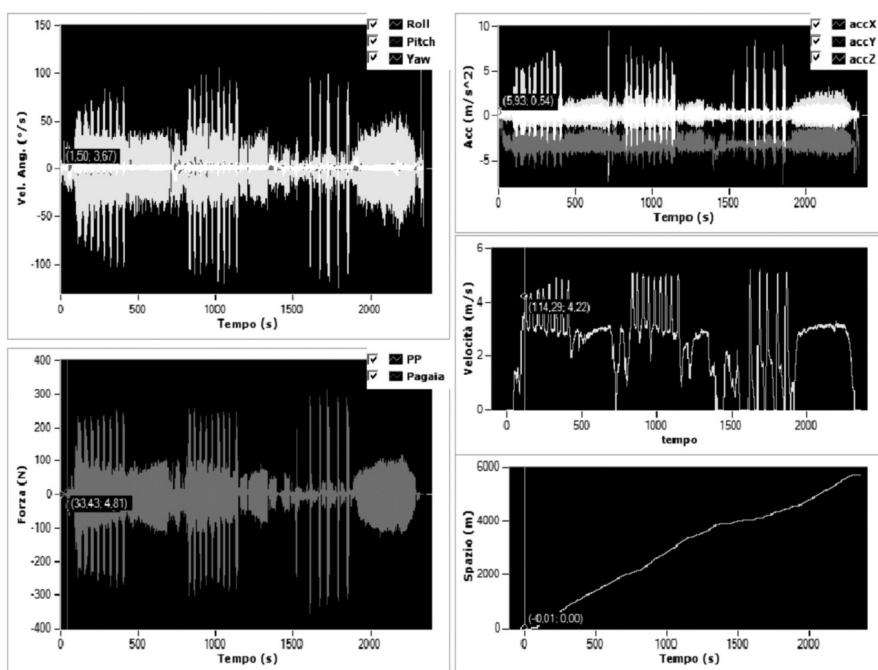


Figura 3 - Grafico generale con visione dei 5 quadranti

RISULTATI

La prima ricerca che ci siamo posti è di valutare i primi 4 colpi nei 100metri con start. Due atleti, uno di medio livello ma sprinter e uno di alto livello ma allenato principalmente sui 500metri, hanno svolto quattro prove sui 100 metri con partenza da fermo, da questi dati abbiamo ricavato solo i primi 4 colpi per verificare il tempo dell'intero colpo.

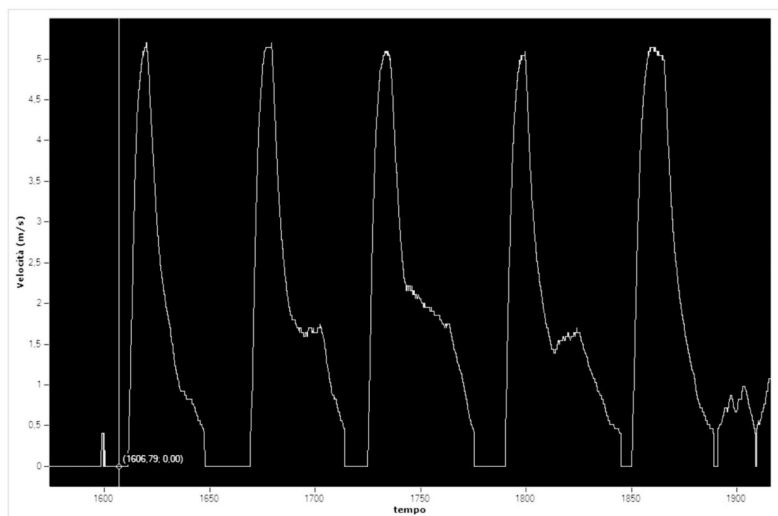


Figura 4 - Grafico velocità-tempo 4x100m

Partendo da questo grafico siamo riusciti, zoomando, a ricavare le singole pagaiate, e come vedremo dalle tabelle possiamo osservare il tempo totale di ogni colpo.

N° colpo	Tempo colpo prova 1 (s)	Tempo colpo prova 2 (s)	Tempo colpo prova 3 (s)	Tempo colpo prova 4 (s)	Media ($\pm$ DS)
1°	0,72	0.74	0.72	0.74	0.73(0.01)
2°	0.54	0.6	0.58	0.52	0.56(0.03)
3°	0.5	0.48	0.5	0.56	0.51(0.03)
4°	0.54	0.5	0.5	0.48	0.51(0.02)

Tabella 1- Dati rilevati sui primi colpi nei 100m in atleta di medio livello (A.A.)



N° colpo	Tempo colpo prova 1 (s)	Tempo colpo prova 2 (s)	Tempo colpo prova 3 (s)	Tempo colpo prova 4 (s)	Media (+DS)
1°	0.8	0.81	0.81	0.78	0.8(0.01)
2°	0.68	0.64	0.72	0.7	0.69(0.03)
3°	0.5	0.48	0.46	0.48	0.48(0.01)
4°	0.58	0.56	0.62	0.62	0.6(0.03)

Tabella 2 - Dati rilevati sui primi colpi dei 100m in atleta di alto livello (J.I.)

E' possibile notare da queste tabelle, ottenute dei grafici analizzati, che nell'atleta di medio livello il tempo del colpo nei primi 4 colpi è inferiore, principalmente i primi 2 colpi, mentre nel secondo atleta possiamo notare che il tempo dei primi 4 colpi è più lento e inoltre c'è una deflessione di velocità notevole nel terzo colpo, ciò lo si può notare in tutte le prove che ha effettuato.

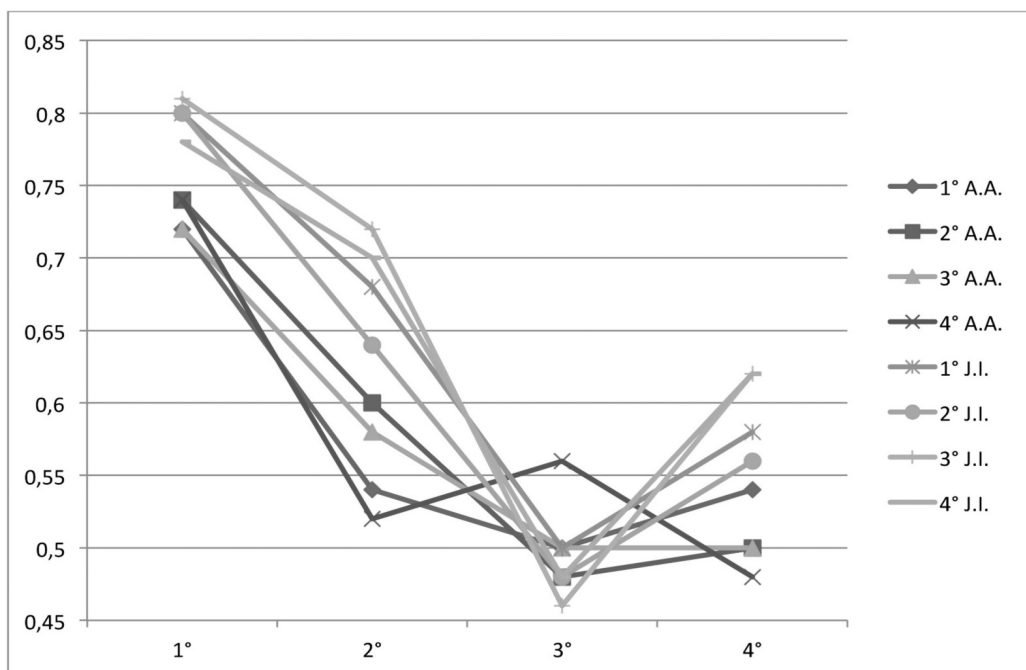


Grafico 1 - Primi 4 colpi di J.I. e A.A. su grafico a linee

Vediamo i primi 4 colpi presi direttamente dal programma e-kayak nel grafico forza-tempo per visualizzare le linee di forza.

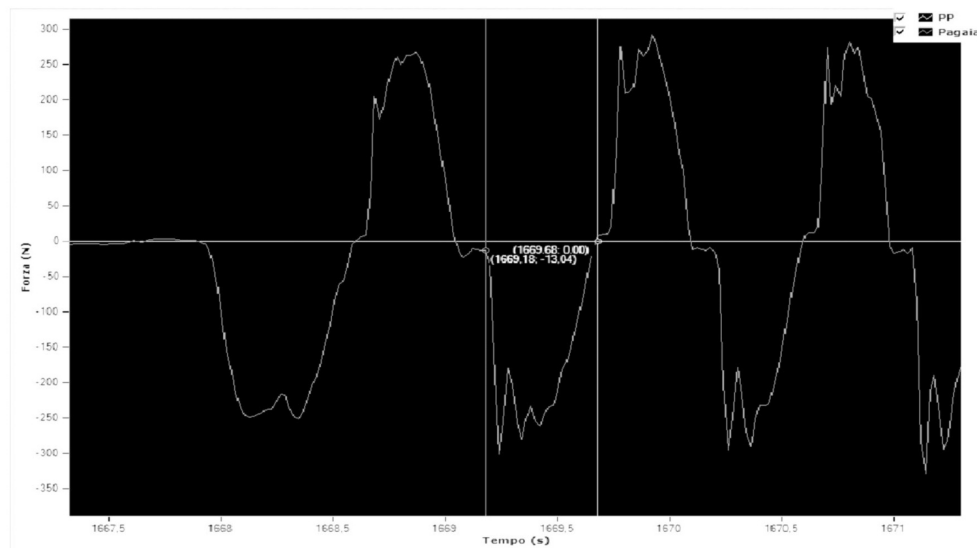


Figura 5 - Primi 4 colpi A.A. su programma e-kayak

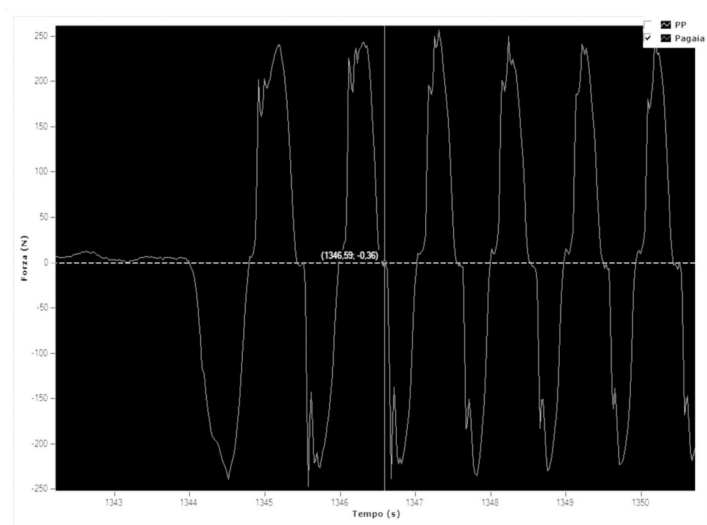


Figura 6 - Primi 4 colpi J.I. su programma e-kayak



Osservando questi grafici si può notare come l'atleta di medio livello abbia delle perdite di forza molto più nette di rispetto ad uno di alto livello sia ai vertici di ogni pagaia, definiti a "coda di rondine" sia al termine del colpo sinistro.

In seguito ho analizzato i picchi di forza dei primi 4 colpi.

N° colpo	Forza A.A. (N)	Forza J.I. (N)
1°	266	233
2°	291	239
3°	282	222
4°	295	240

Tabella 3 - Media di forza applicata alla pagaia nei primi 4 colpi delle 4 prove

È possibile notare che il kayaker di medio livello pur avendo un tempo di applicazione della forza minore (minor tempo di colpo= maggior numero di colpi) riesce nei primi 4 colpi a sviluppare maggior forza, quindi una maggior potenza.

Si nota che in entrambi gli atleti durante l'esecuzione colpo sinistro (1° e 3° colpo) si produce minor forza rispetto a quello destro (2° e 4° colpo), chiaramente bisogna tener conto che nel primo colpo il kayak è completamente fermo, però questa differenza è stata riscontrata anche nelle pagaie successive.

Tenendo conto che i due atleti utilizzavano lo stesso materiale, e che nei lavori in palestra la forza sviluppata era molto simile (in lavori di trazione come pulley, rematore, o trazioni sotto panca), possiamo affermare che l'atleta A.A. essendo un velocista ha una maggior esplosività, ed è in grado fin dai primi colpi di esprimere una maggior potenza, rispetto a J.I. che però ha una minor perdita di forza dopo i colpi iniziali.

Per quanto riguarda la forma nel grafico delle punte a "coda di rondine" il motivo per il quale succede ciò è dato dal fatto che durante la pagaia a frequenze molto alte la spinta della gamba e la trazione della pala in acqua non è perfettamente coordinata, perché come è possibile vedere in figura a colpi più bassi e meno potenti, (andatura da riscaldamento, o fondo medio) questo fenomeno è più accentuato, anche se nel colpo sinistro in maniera più lieve ma avviene lo stesso.

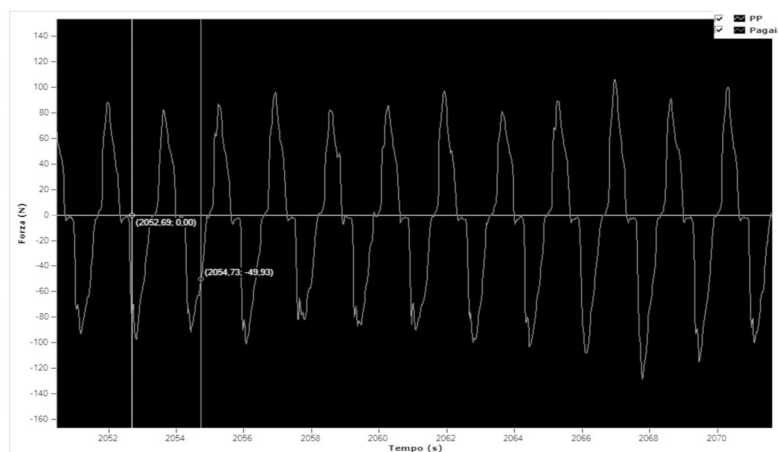


Figura 7 - Pagaia di A.A. nel grafico Forza-Tempo

Per spiegarci questa perdita di forza proviamo a controllare il rapporto tra la spinta della gamba e la trazione della pala.

Ciò lo siamo andati ad osservare prendendo in esame una prova effettuata sui 500 metri, svolto ad una velocità corrispondente al 5% inferiore della Soglia Anaerobica in cui abbiamo rilevato sia la forza espressa sulla pagaia che sul puntapiedi. Abbiamo poi preso in esame un tratto di 10 pagaie.

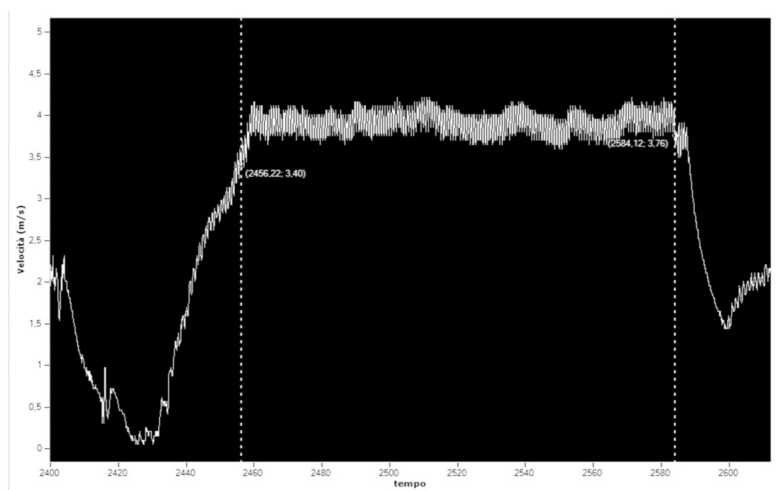


Figura 8 - 500 metri A.A.



Guardando il grafico forza- tempo possiamo capire più attentamente quale sia il rapporto tra la spinta della gamba e l'inizio della trazione sulla pagaia.

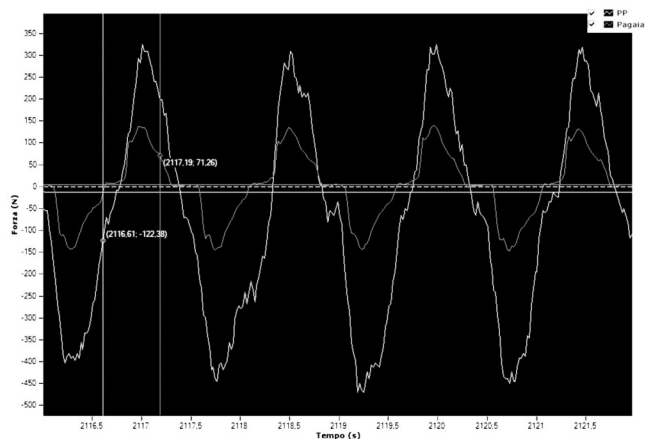


Figura 9 - Grafico forza-tempo di una sezione dei 500 metri di A.A.

Come si può notare c'è una maggior applicazione della forza nel puntapiedi sinistro, mentre nella pagaia la forza è simmetrica, come possiamo vedere nella tabella successiva.

N° colpo	Forza puntapiedi (N)	Forza pagaia (N)
1°	355 dx	146 dx
2°	392 sx	144 sx
3°	334 dx	135 dx
4°	314 sx	150 sx
5°	318 dx	155 dx
6°	376 sx	148 sx
7°	308 dx	147 dx
8°	345 sx	144 sx
9°	360 dx	145 dx
10°	376 sx	153 sx

Tabella 4 - Forza puntapiedi e pagaia nei 10 colpi di un tratto in esame dei 500m A.A.

Quindi possiamo ricavare le medie di forza sia nel puntapiedi sia nella pagaia nel destro e nella sinistra.



Forza media puntapiedi dx (N)(±DS)	Forza media puntapiedi sx (N)(±DS)	Forza media pagaia dx (N) (+DS)	Forza media pagaia sx (N) (±DS)
335 (20.2)	360,6(27.8)	145,6 (6.4)	147,8 (3.49)

Tabella 5 - Media delle forze su pagaia-puntapiedi del tratto in esame A.A.

La forza espressa sulla pagaia destra è leggermente inferiore rispetto a quella sinistra, mentre la forza applicata sul puntapiedi è superiore nella parte sinistra.

A questo punto siamo andati ad osservare i tempi di inizio e di fine applicazione della forza, per cercare di capire come avvenga la coordinazione trazione-spinta.

Inizio trazione pagaia	Inizio spinta puntapiedi	Fine trazione pagaia	Fine spinta puntapiedi
2115,21	2115,33	2115,89	2115,96
2116,11 sx	2115,96	2116,63	2116,75
2116,79	2116,75	2117,33	2117,40
2117,57 sx	2117,40	2118,11	2118,33
2118,27	2118,33	2118,83	2118,85
2119,03 sx	2188,85	2119,61	2119,75
2119,71	2119,75	2120,29	2120,35
2120,55 sx	2120,35	2121,09	2121,19
2121,23	2121,19	2121,75	2121,81
2121,97 sx	2121,81	2122,55	2122,69

Tabella 6 - Tempi di inizio e fine di applicazione della forza nel tratto in esame dei 500m

L'inizio della trazione sulla pagaia e della spinta sul puntapiedi avvengono in tempi molto vicini tra loro, solo durante la trazione sinistra viene ritardata la spinta della gamba, può essere dato dal fatto che la fase aerea sinistra è più lunga per permettere la rotazione del polso e ciò fa sì che venga posticipato l'inizio della spinta della gamba.

L'ultima analisi che volevo affrontare riguarda il comportamento di un atleta di alto livello durante un' allenamento molto intenso, ne abbiamo preso in esame uno in cui l'atleta deve percorrere per 11 volte i 100 metri ad una velocità di Soglia Anaerobica o leggermente sopra e il recupero è di 75 metri dove l'atleta non deve smettere di pagaiare ma deve svolgere un recupero attivo, senza che la frequenza cardiaca si abbassi molto (lavoro a lattato stazionario).

Vediamo come cambia l'aspetto della velocità nei diversi tratti.



Serie di 100m	Tempo (sec.)	Colpi	Frequenza(c/min.)
1°	22"4	34.1	91.4
2°	23"4	34.6	89
3°	23"3	34.2	88.4
4°	23"0	33.5	87.5
5°	22"8	35	92.2
6°	22"7	32.5	85.7
7°	22"9	34.5	90.4
8°	23"6	35	89.1
9°	23"0	33.5	87.3
10°	23"6	36.6	94.5
11°	23"3	32.3	82.9

Tabella 7 - Tempo, colpi frequenza pagaiata J.I. in 11x100m rec. 75m

Come si può notare, il tempo sui 100m cresce però cosa molto importante è che la frequenza di pagaiata rimane costante per tutto l'allenamento e ciò comporta che l'atleta è riuscita ad essere costante nell'applicazione della forza. Chiaramente stando su valori di Soglia Anaerobica e leggermente sopra, l'acido lattico, interviene andando a modificare quelle che sono le caratteristiche meccaniche del muscolo.

J.I. essendo un atleta di livello olimpico, e svolgendo questo tipo di allenamento in maniera costante riesce a compierlo in maniera pressoché perfetta poiché la differenza tra il tempo migliore e quello peggiore è di 1" e 2 decimi.

DISCUSSIONE

Nella seconda parte dell'elaborato abbiamo analizzato alcuni dati che sono stati raccolti con lo strumento e-kayak.

Inizialmente abbiamo controllato una componente molto importante della competizione, soprattutto in atleti che devono preparare la gara dei 200 metri, cioè la partenza da fermo, in cui l'atleta deve esprimere la massima potenza in breve tempo. Quindi abbiamo analizzato il tempo e la forza applicata nei primi quattro colpi e abbiamo visto la differenza tra un atleta di alto livello ma con preparazione specifica per gare di media lunghezza (500 metri), ed un atleta di medio livello specialista delle brevi distanze.

Abbiamo notato che il velocista riesce ad applicare fin da subito molta forza in acqua impiegando minor tempo nell'eseguire il colpo, mentre l'atleta di alto livello riesce ad essere più costante, perdendo qualcosa nei primissimi colpi in termini di velocità di



pagaiata ma riuscendo ad esprimere livelli di forza per colpo molto simili.

Un fatto che ci ha colpito è stato che il kayaker J.I., solamente nel terzo colpo che effettuava, aveva una velocità di esecuzione del gesto tecnico della pagaiata molto più rapido rispetto agli altri.

Osservando il grafico forza-tempo della pagaiata dell'atleta di medio livello abbiamo notato che, soprattutto ad alte velocità, la forza applicata non è lineare ma nel punto di massima forza ha una perdita improvvisa seguita da una ripresa altrettanto netta, da noi denominata "coda di rondine".

Partendo, quindi, dall'analisi dei 100 metri siamo passati ad analizzare i 500 metri svolti ad andatura medio-forte per capire se questo errore si verificava anche in prove non massimali. Abbiamo visto che il gesto tecnico migliorava notevolmente, anche se in qualche colpo, principalmente in quello sinistro, si ripeteva l'errore, in maniera più lieve.

La nostra spiegazione è stata che durante la fase di spinta con la gamba, principalmente ad alte velocità ed intensità in cui c'è una minor ricerca della perfezione del gesto, c'è una perdita di forza della gamba che spinge e provoca una riduzione nella trazione della pagaia.

Per dimostrare ciò abbiamo guardato il grafico forza-tempo della pagaia e del puntapiedi analizzando i picchi di forza e osservando l'andamento che assumevano le due forze.

Dal grafico è risultato inoltre che la spinta della gamba, in alcuni colpi, anticipa la trazione della pagaia.

Infine abbiamo fatto svolgere all'atleta di alto livello un allenamento frazionato a lattato stazionario. Ciò significa che doveva percorrere 11 volte i 100 metri con recupero attivo di 75 metri, in modo tale che il livello di lattato non scendesse mai (l'acido lattico accumulato non arrivava mai a livelli molto alti perché l'atleta doveva percorrere i 100 metri non massimali ma leggermente sopra la Soglia Anaerobica) per verificare che l'atleta abbia mantenuto i livelli prestabiliti al termine dell'allenamento abbiamo verificato il livello di lattato.

L'atleta di alto livello, come abbiamo riscontrato, è riuscito a mantenere i tempi sui 100 metri molto costanti avendo una perdita massima di solo 1.2" e ad imprimere frequenze di pagaiata molto simili: la forza espressa è stata la stessa dall'inizio alla fine. Svolgendo questo tipo di lavoro abitualmente e allenandosi con tale intensità (5-8 ore giornaliere), si può affermare che un atleta riesce a conoscere perfettamente il proprio corpo e a centellinare le proprie forze durante l'intero allenamento acquisendo sempre di più una maggior efficacia nel gesto tecnico che compie.



CONCLUSIONI

In futuro sarebbe molto interessante riuscire a sviluppare maggiormente la ricerca. Anche noi partendo da questo studio pilota, che è stato un progetto innovativo nel kayak, cercheremo di migliorarlo, testando altri atleti per avere maggiori informazioni e perfezionando il dispositivo.

Sarebbe di fondamentale importanza seguire gli atleti d'élite avendo una valutazione in tempo reale sulla velocità, sull'applicazione della forza e sulla coordinazione trazione-spinta dell'atleta.

La ricerca dovrebbe perciò creare delle strutture tali da poter applicare l'elettronica alla biomeccanica.

Bisognerebbe riuscire ad "armare" tutte le imbarcazioni e le pagaia degli atleti, almeno della squadra nazionale, per poter verificare le loro performance e per riuscire a realizzare degli equipaggi in cui gli atleti abbiano caratteristiche il più simile possibile.

Sarebbe un ulteriore passo avanti anche poter ricevere tutte le informazioni dei 4 atleti di un K4 simultaneamente al fine di capire se l'atleta nella posizione designata dall'allenatore riesce ad esprimere il 100% della propria forza o se, cambiando la posizione, ottiene dei riscontri differenti in termini di performance.

Una ricerca portata avanti da esperti di vari settori (allenatori, fisiologi, biomeccanici, medici, nutrizionisti) potrebbe portare ad ulteriori innovazioni che certamente farebbero fare un salto di qualità nelle prestazioni e quindi nei risultati.

BIBLIOGRAFIA

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

Colli R., Introini E., Schermi C. (1993) L'ergokayak: la valutazione del rendimento in canoa, Canoa News, Roma, anno II, n.1-2.

Ghelardini C., Guazzini M. (2010) Analisi cinematica e dinamica in acqua nel Kayak velocità e valutazione degli aspetti biomeccanici. Nuova Canoa Ricerca, n.71: 3-44.

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

Guerrini G., Petrone N. (2004) Analisi del movimento di pagaiata e acquisizione di carichi in kayak olimpico, Dipartimento Biomeccanica Università di Padova.

Mori M. (1990) Progettazione di kayaks e canoe. Canoa Ricerca, anno V, n.19: 3-4.

Un sentito ringraziamento va:

al Prof. Guglielmo Guerrini per la collaborazione offerta nelle fasi di raccolta, analisi e interpretazione dei dati;

a Josefa Idem, per essersi prestata come campione della ricerca.



Insieme per Vincere

Sponsor Ufficiali FICK



www.federcanoa.it



A stylized white line drawing of a kayaker is positioned on the right side of the page. The kayaker is shown from the back, wearing a helmet and a life vest, and is holding a paddle. The drawing is composed of simple, clean lines.

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