

Analisi biomeccanica della pagaiata mediante l'utilizzo di software di elaborazione video

Corso Allenatori FICK 2011

Tesina di: Marco Lipizer

Roma, 16 aprile 2011

Abstract

È oramai chiaro come, negli sport di prestazione, un carattere fondamentale lo rivesta il costo energetico.

È oramai altresì chiaro come, nello sport della canoa, ciò derivi in massima parte dall'efficienza del gesto. Un colpo in acqua, per essere efficace, deve trasmettere la forza della catena cinetica gamba-busto-spalla-braccio, limitando al massimo gli attriti della pala stessa in acqua.

L'analisi video di grandi campioni, ora largamente disponibili sulla rete internet, permette di comprendere quali siano i punti salienti di una tecnica efficace.

Durante questa tesi è stato utilizzato un software freeware, sviluppato per l'analisi di filmati sportivi, al fine di analizzare numerosi video di campioni olimpici e mondiali del kayak ed anche di atleti societari di buono e discreto livello.

Mediante questo programma è stato possibile analizzare angoli, tempi e traiettorie delle varie tecniche di pagaia, con lo scopo di comprendere gli errori degli atleti societari.

Strumenti di analisi:

- Software di elaborazioni video a scopi sportivi
- Video di gare di alto livello
- Video degli atleti societari

Problematiche:

Utilizzo di un software free (Kinovea) sviluppato per le analisi sportive

Necessità di reperire video di qualità sufficiente (YouTube)

Programma per lo scarico dei video in internet (Savevid.com)

Difficoltà soggettive di eseguire filmati decenti dei propri atleti

Mezzi utilizzati

Software free Kinovea®:

- Possibilità di importare filmati di formati differenti.
- Miglioramento dell'immagine mediante controlli video
- Scansione fotogramma per fotogramma
- Funzioni di misura tempo, misura distanze e angoli, misura velocità, creazione griglie di riferimento, tracciatura di traiettorie.
- Visualizzazione a due schermi
- Comparazione e sincronizzazione video

Utilizzo per l'analisi degli atleti societari

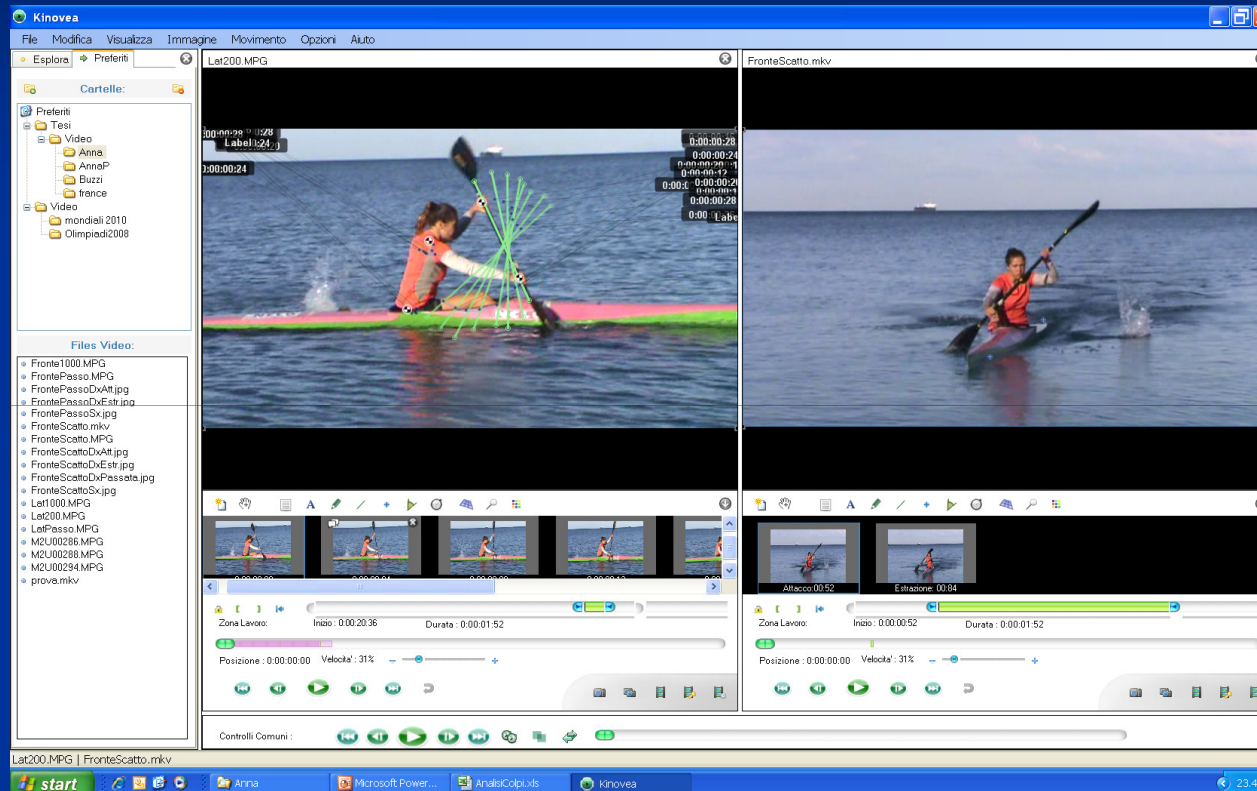
- Necessità di effettuare riprese video di qualità sufficiente
- Possibilità di filmare i propri atleti sul pagaierometro sia sul piano frontale che laterale

Facilità di acquisire filmati in società e di reperire filmati
delle varie competizioni in internet



K1 500m Atene 2004

Software Kinovea

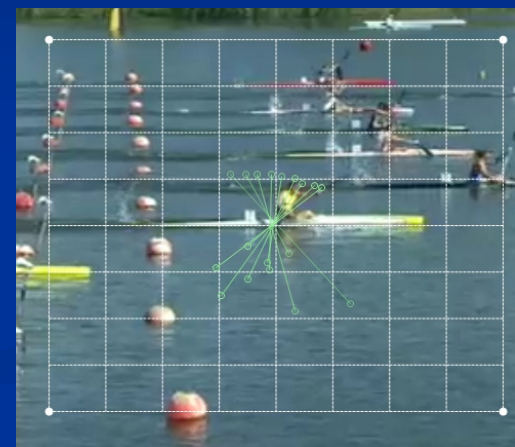
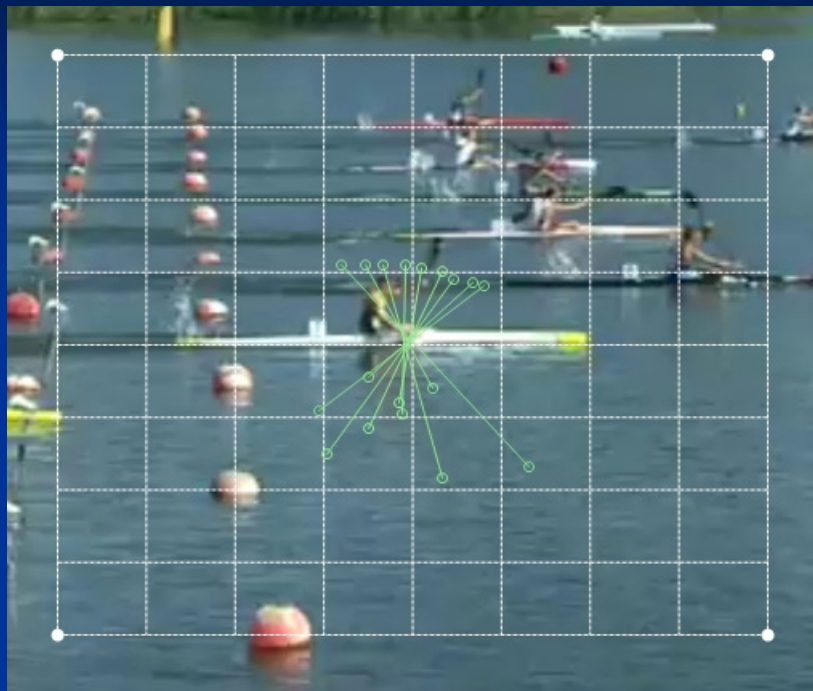
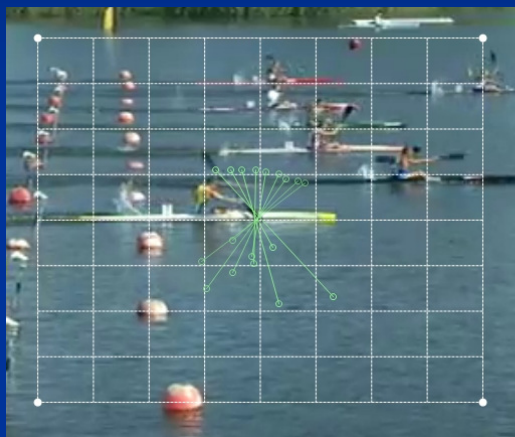


- Possibilità di importare filmati di formati differenti.
- Miglioramento dell'immagine mediante controlli video
- Scansione fotogramma per fotogramma
- Funzione Cronometro
- Misura Lunghezze
- Misura Angoli
- Calcolo Velocità
- Creazione griglie di riferimento
- Tracciatura Traiettorie
- Visualizzazione a due schermi
- Comparazione e sincronizzazione video

Sincronizzazione dei movimenti



Analisi della posizione della pagaia



Tracciando le direttrici della pagaia, esse si incontrano in acqua nel punto fermo della pala. La pagaia, nella fase propulsiva, risulta essere vincolata nello stesso punto.

Eventuali avanzamenti, in fase di attacco o di estrazione, rispetto a questo punto corrisponderebbero a momenti in cui la pala funge da freno

Analisi angoli laterali



Angoli [°]	Koeverden	Larsen	Brabants	Baggley	Zerial
Incl. Busto	67	75	74	74	82
Pala in attacco	63	63	63	61	52



Angolo busto 82°
Angolo attacco 52°



Atleta	T.colpo	Freq.	T.colpo	T.acqua	T.aria	%acqua
Zerial	1.00	120	0.50	0.24	0.26	48%

Michele Zerial:

Semifinale K1 500m Olimpiadi 2008 Pechino

Analisi angoli frontali

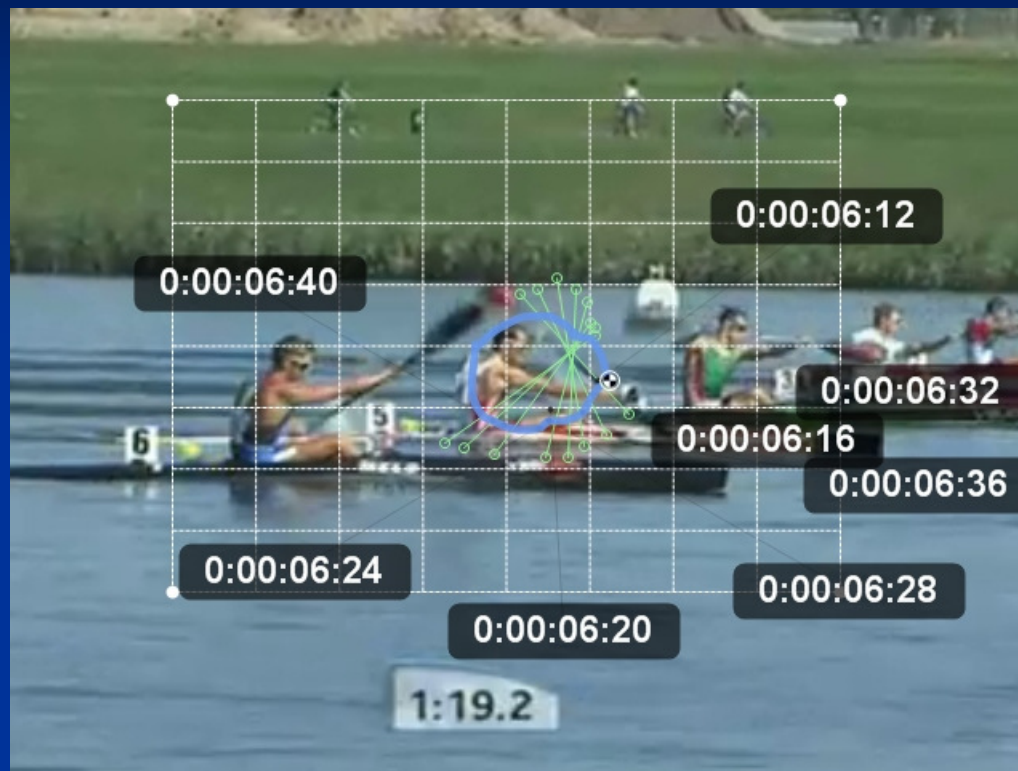


Attacco: 51°

Passata: 55°

Finale 49°

Traiettoria delle mani e movimento della pagaia



T.Ciclo	1.08 s
Frequenza	111 colpi/min
T.sing,colpo	0,54 s
T. In acqua	0,32 s
% in acqua	59%

Max Hoff:

Campione del Mondo K1 1000m 2010

Nel sistema di riferimento del canoista, la pagaia è una leva con il fulcro mobile



La pala continua a “spingere” in acqua per tutta la lunghezza del colpo, grazie alla spinta di gamba che innesca la torsione del bacino e del busto. La pala esce quando la mano è quasi all’altezza del tronco.

Analisi frontale



1. Il gomito di spinta è rilassato, leggermente al di sotto della spalla. La pala entra al massimo in avanti.
2. Il braccio di spinta si distende immediatamente e il punzo si abbassa leggermente nella direzione definita dal manico.
3. La pagaia forma sempre il medesimo angolo rispetto all'acqua, muovendosi come su di un piano.
4. Il punzo di spinta si distende, abbassandosi leggermente, incrociando, costringendo la pala ad uscire verso dietro, stando ancora in spinta e quindi senza creare attriti.

Tutto il movimento viene comandato dalla spinta delle gambe



00:00



00:12

Ronal Rahue

Campione del Mondo
K1 200m

Campione Olimpico K2
500m



Dall'estrazione all'attacco gambe, tronco e spalle NON si muovono!



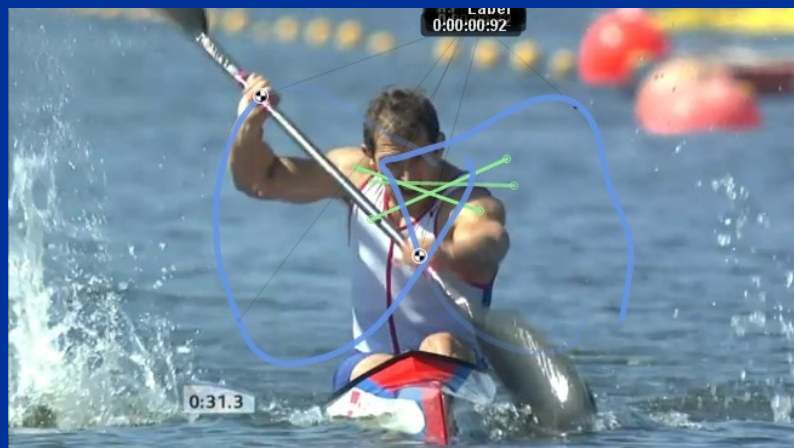
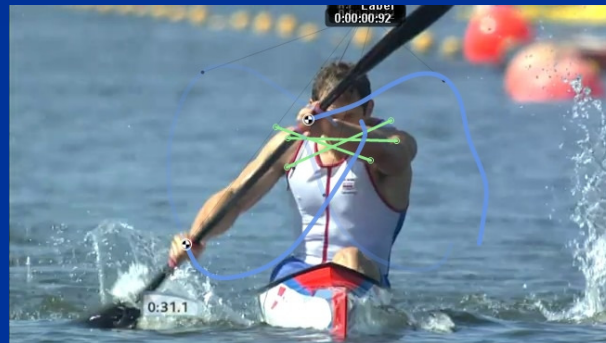
Freq.: 167 colpi/min !!!!!

T.acqua: 0.16 s (44%)

**Busto inclinato
in avanti.**

**La spalla si
abbassa a
cercare
l'acqua.**

**La spinta
rimane più
alta.**



McKeever Campione del Mondo K1 200m 2010

Freq.	Tsingcolpo	Tacqua	T.aria	%acqua
162	0.37	0.2	0.17	54%



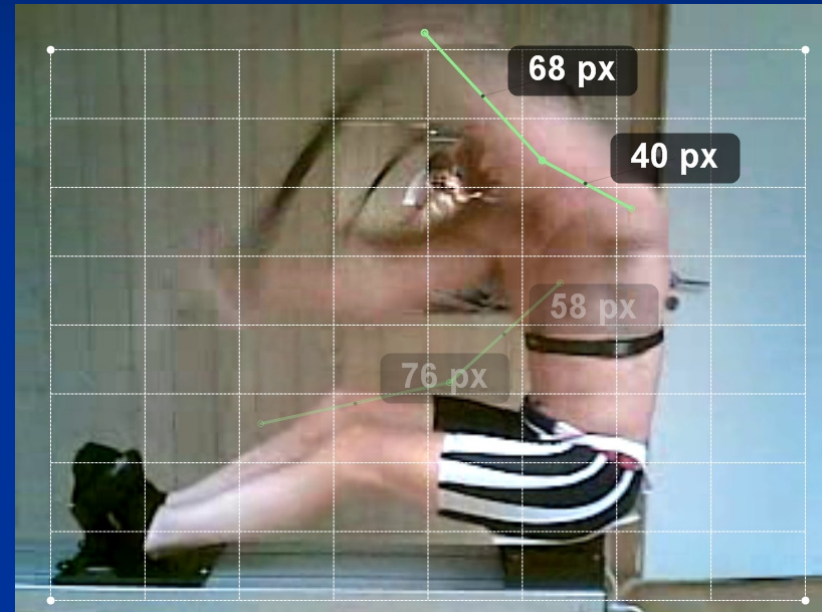
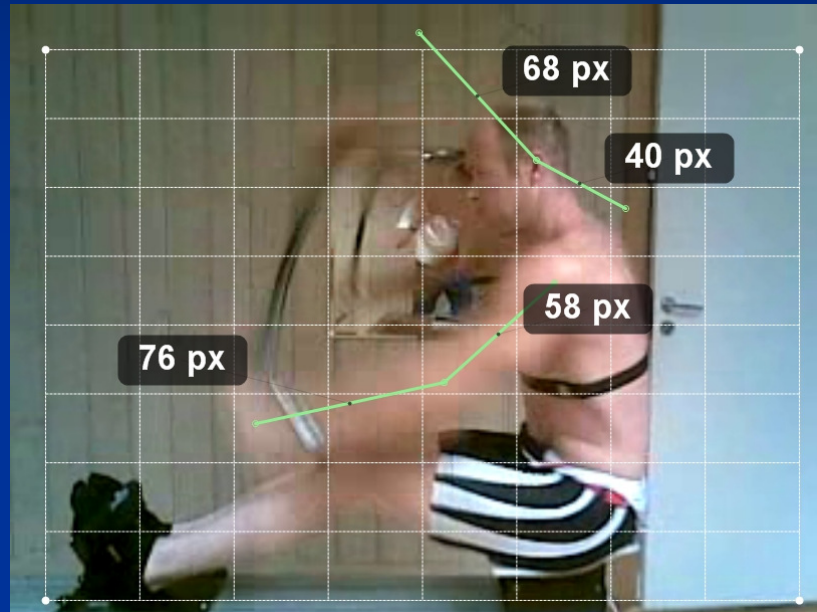
Franziska Weber, Campionessa Mondiale 2010 K1 1000m

Analisi sul pagaierometro



Lunghezza degli arti

-> Calcolo angoli rispetto al piano sagittale



Angolo Braccio: 46°

Angolo Avambraccio: 26°

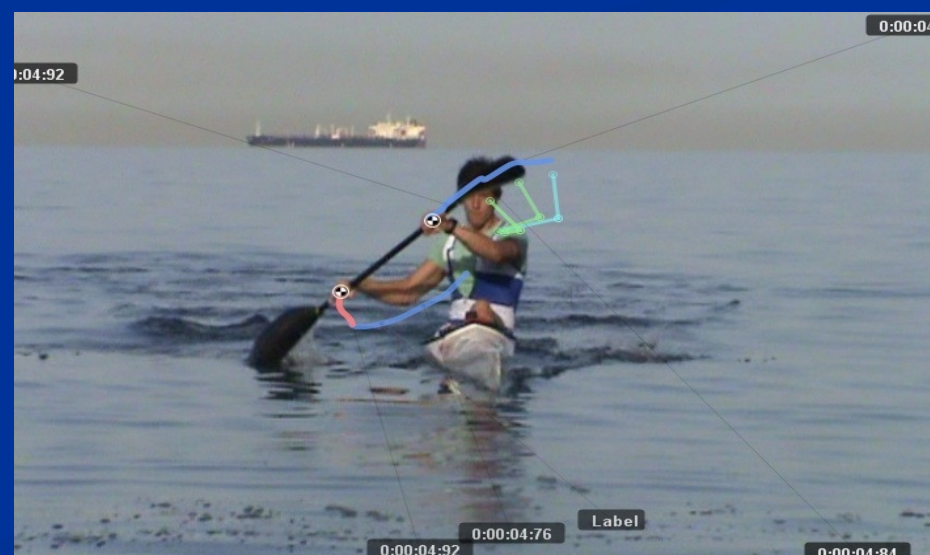
Punti salienti:

- Bacino e busto ruotati al massimo e fermi per tutta la fase aerea
- Braccio di trazione quasi completamente disteso
- Braccio di spinta già in avanti: angolo con il piano sagittale 45°
- Gomito di spinta all'altezza della spalla
- Pugno della spinta poco al di sopra degli occhi
- La pala in acqua rappresenta il punto fermo del movimento
- La gamba aggancia subito la pala in attacco e fa ruotare il bacino per tutta la lunghezza del colpo
- Il pugno di spinta parte da sopra gli occhi e si distende leggermente verso il basso
- La pala deve entrare in acqua con la stessa velocità relativa dell'acqua
- La pala esce verso dietro mantenendo la velocità per non creare resistenza



ERRORI:

Sulla spinta non distende il braccio e la mano rimane troppo alta.
Il braccio di tirata è troppo indietro rispetto alla spalla.



Il braccio non disteso in avanti e troppo incrociato non permette alla pala di uscire correttamente ancora in tiro. Chiaramente frena!

Scatto 111 colpi/min

Passo 75 colpi/min

Attacco Sx



Attacco Dx



Estrazione DX

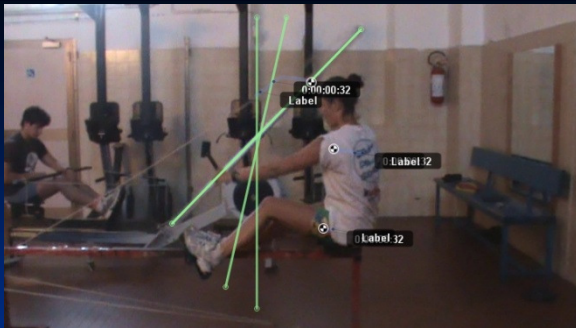


Andatura	Tcolpo	Freq.	Tsingcolpo	Tacqua	T.aria	%acqua
Scatto	1.08	111	0.54	0.32	0.22	59%
Passo	1.6	75	0.80	0.48	0.32	60%



La forza della gamba si disperde perché il braccio di tirata non trova opposizione dalla spinta.

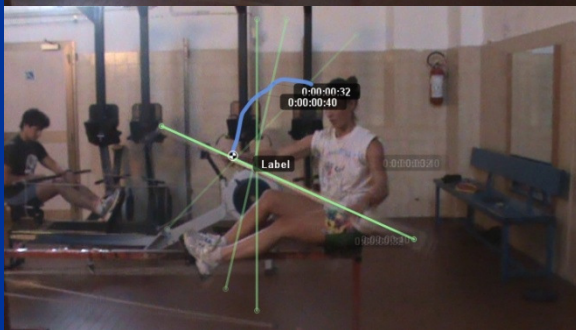
La traiettoria della spinta inizialmente parte verso l'alto per poi abbassarsi di colpo sul finale.



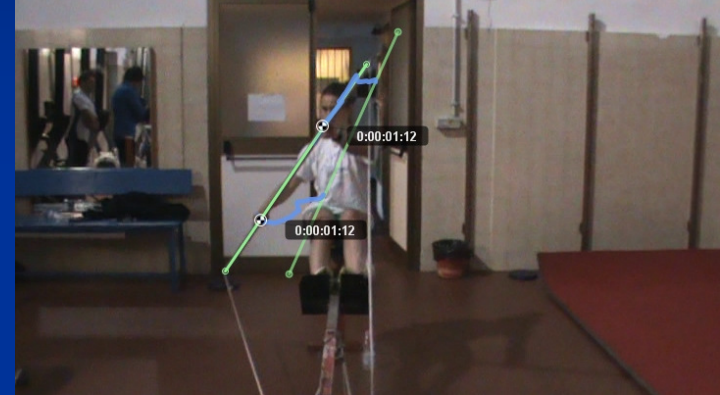
Manca la prima parte della
pagaiata.



La spinta nella prima parte
rimane in alto e si abbassa
di colpo prima
dell'estrazione.



**NON c'è assolutamente
la partenza dela gamba.**



Conclusioni

L'analisi delle immagini video è di fondamentale importanza per descrivere e comprendere la tecnica più efficace e per correggere gli atleti. Ciò che non è chiaro dal vivo e a velocità normale, può essere compreso con un'analisi fotogramma per fotogramma.

Nel corso di questa tesi è stata analizzata la tecnica di diversi atleti di altissimo livello del kayak internazionale, al fine di metterne in luce gli aspetti comuni.

Infine lo stesso metodo è stato utilizzato su alcuni atleti di buono e medio livello per cercare di comprendere i loro difetti e poterli così correggere.

Il software di analisi video utilizzato potrebbe venir utilizzato anche per altri studi, come l'analisi del movimento della canoa, per descriverne le accelerazioni e di conseguenza le forze in gioco, e l'analisi degli equipaggi multipli, ma questo utilizzo necessita di maggior approfondimento.

Bibliografia:

- ***Colli R., Introini E. (2006) Dall'allenamento fisiologico all'allenamento tecnico: il ruolo fondamentale del costo energetico. Nuova Canoa Ricerca, Anno XVI, 61/62: 3-16.***
- ***Dalla Vedova D. et al. (2010) Il modello di prestazione della specialità 200 metri canoa-kayak. Progress report. Nuova Canoa Ricerca, Anno XIX, 72: 3-22.***
- ***Ghelardini C., Guazzini M. (2010) Analisi cinematica e dinamica in acqua nel Kayak velocità e valutazione degli aspetti biomeccanici, pp. 3-44. Nuova Canoa Ricerca, Anno XIX, 71: 3-44.***
- ***Guazzini M. (2000) L'allenamento del canoista evoluto – Nuovi orientamenti. Ed. Pegaso. Firenze.***
- ***Guerrini G., et al. (2008) Analisi del movimento di pagaia e acquisizione di carichi in kayak olimpico. Canoa Kayak on-line, FICK.***
- ***Pace A. (2006) Feedback tecnico e rendimento: due elementi in opposizione?, pp. 17-30. Nuova Canoa Ricerca, Anno XVI, 61/62: 17-30.***
- **www.kinovea.org**

Marco Lipizer

Curriculum tecnico

- Inizia l'attività canoistica nel 1982
- Aiuto istruttore presso il C.M.M. "N.Sauro" dal 1995
- Consegue il titolo di istruttore nel 1996
- Maestro di Kayak da mare dal 2007
- Collaboratore del Settore Tecnico Maratona dal 2007
- Responsabile Tecnico del settore Maratona dal 2010

Curriculum agonistico

- 6 volte Campione Italiano Maratona
- Atleta della nazionale Maratona per 13 anni (1997-2009)
- Vincitore di una Prova di Coppa del Mondo (2007)
- 4° posto ai Campionati del Mondo di Gyor (2007)
- 4° posto ai Campionati Europei di Trencin (2007) e Gdansk (2009)