



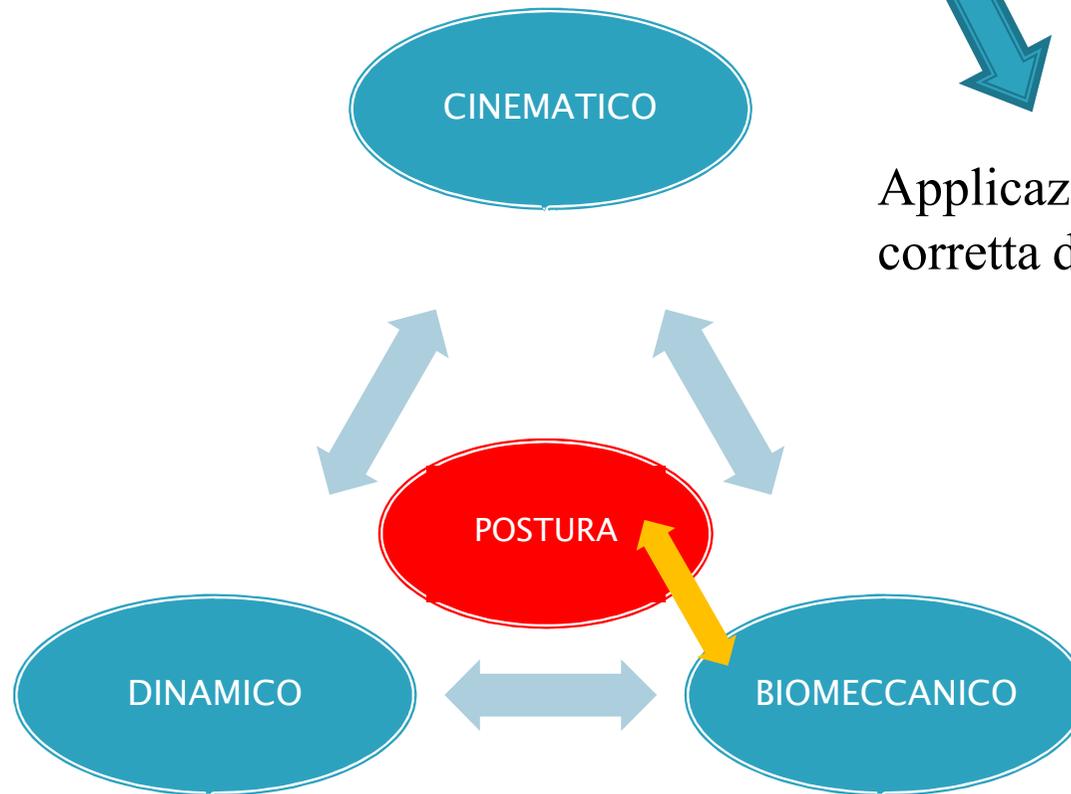
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO
FACOLTA' DI SCIENZE MOTORIE

**LE VARIAZIONI DI FORZA APPLICATE
DA GIOVANI CANOISTI
IN FUNZIONE DELLE VARIAZIONI
DELL'ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE**

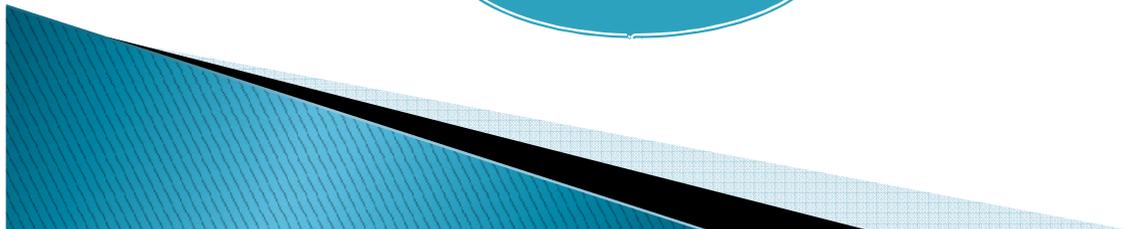
Dott. Girolamo Lo Monaco
Laurea in Scienze Motorie – Chinesiologo
Allenatore 3[^] FICK

INTRODUZIONE

IN FUNZIONE DEL PARTICOLARE OBIETTIVO CHE SI VUOLE RAGGIUNGERE, LO STUDIO DEL GESTO TECNICO DELLA PAGAIATA PUÒ ESSERE SVOLTO DA VARI PUNTI DI VISTA:

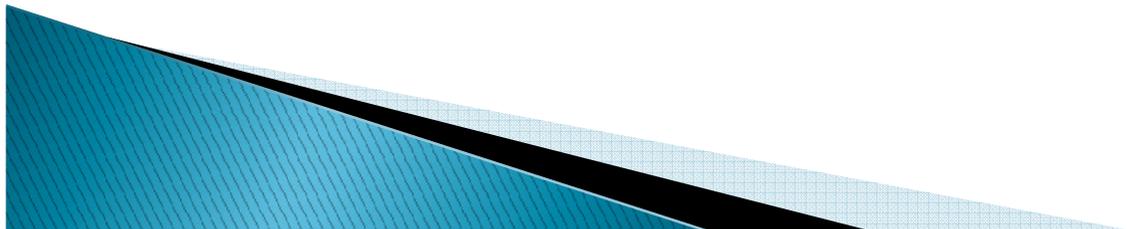
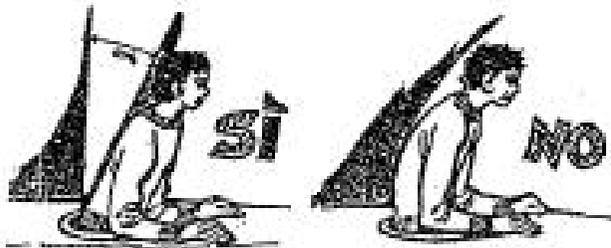


Applicazione biomeccanica
corretta della forza

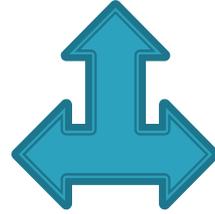


OBIETTIVO DELLA TESI

VERIFICARE SE UNA POSIZIONE PIU' CORRETTA DEL RACHIDE OLTRE A PREVENIRE SGRADUVOLI INFORTUNI POSSA ESSERE PIU' FUNZIONALE PER L'APPLICAZIONE DELLA FORZA SULLA PAGAIA, COSI' COME SEMBRA ESSERE IN ATLETI OLIMPICI.



SCOPO DELLA TESI

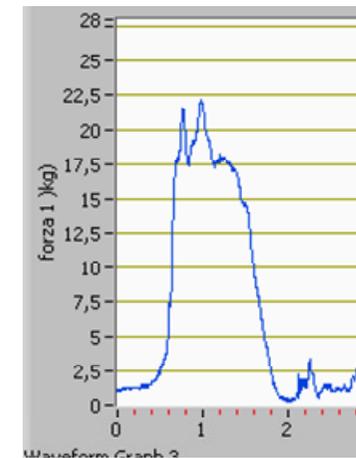
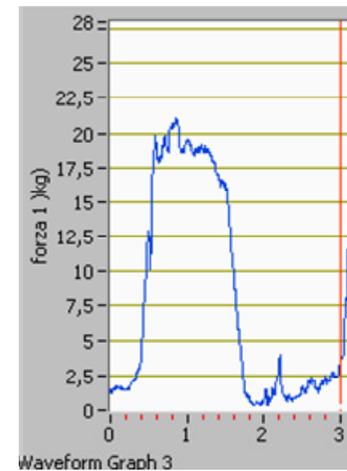
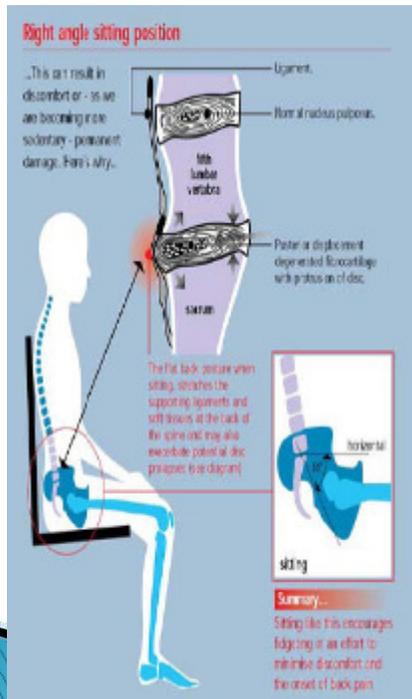


PREVENTIVO

CONFRONTARE LE POSTURE DI GIOVANI KAYAKER CON QUELLE CHE IN LETTERATURA SONO FATTORI DI RISCHIO PER LA LOMBALGIA SPECIFICA

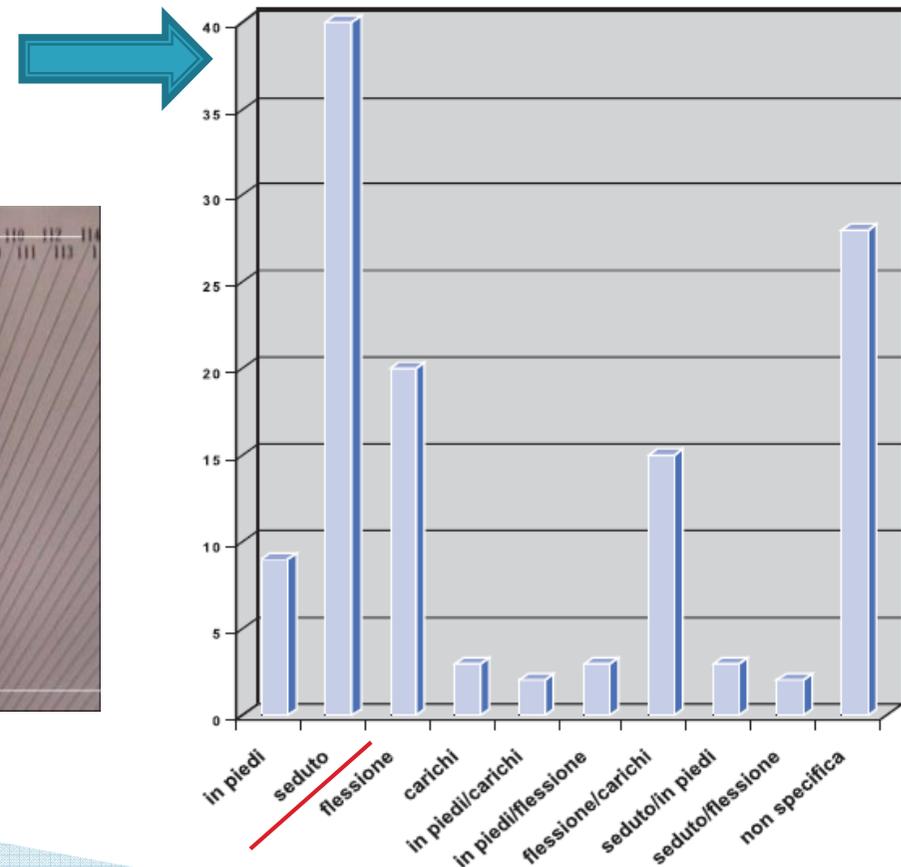
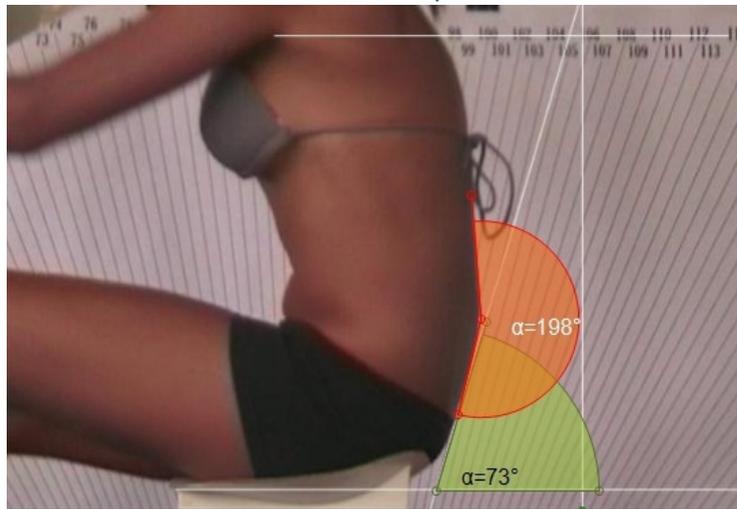
AGONISTICO

VALUTARE LE VARIAZIONI DI FORZA APPLICATE ALLA PAGAIA DA GIOVANI CANOISTI IN FUNZIONE DELLE VARIAZIONI DELL'ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE



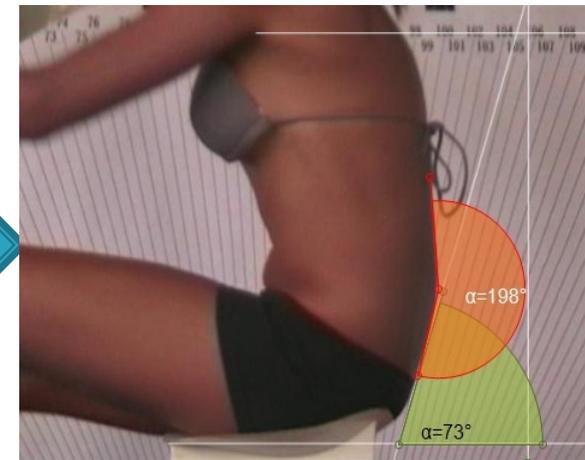
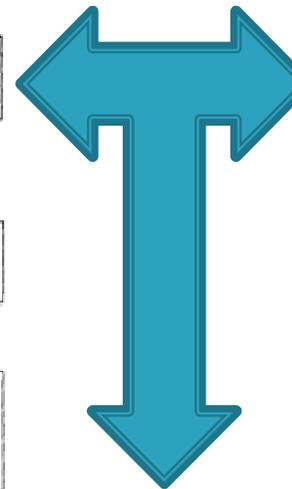
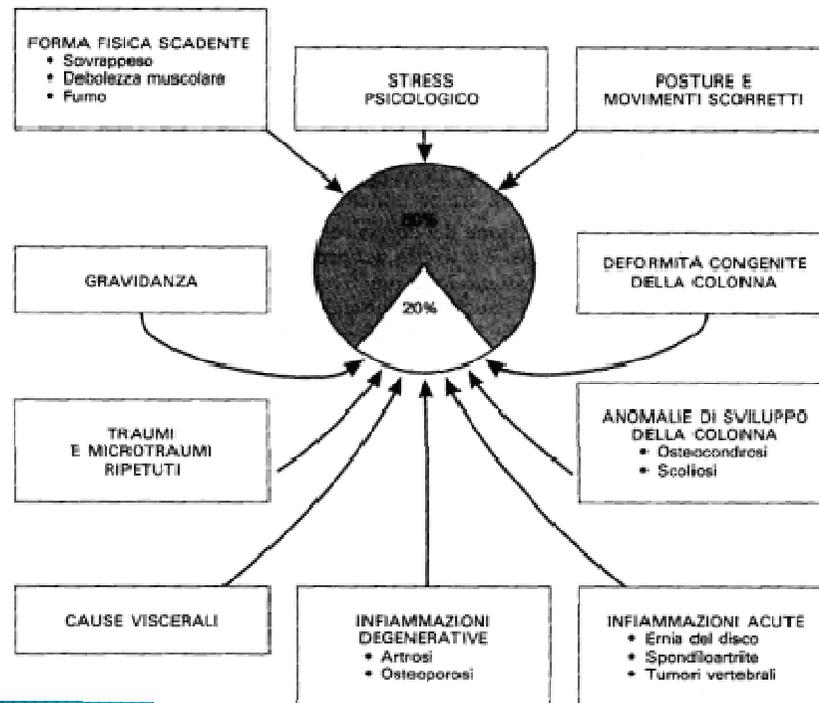
INTRODUZIONE

MCKENZIE (1998) IN UNO STUDIO SULLA CLASSIFICAZIONE DELLA LOMBALGIA IN BASE AL MECCANISMO EZIOPATOGENICO, EVIDENZIÒ COME ATTEGGIAMENTO FAVORENTE LA LOMBALGIA LA PERDITA DELLA LORDOSI LOMBARE O ADDIRITTURA LA SUA INVERSIONE IN CIFOSI NELLA POSIZIONE SEDUTA.



INTRODUZIONE

E' STATO DIMOSTRATO CHE L'APPIATTIMENTO DELL'ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE UNITAMENTE A TENSIONI MUSCOLARI STATICHE SONO CAUSE PRINCIPALI DI RISCHIO NELLA DEGENERAZIONE DEI DISCHI INTERVETREBALI E NELL'INSORGENZA DEL DOLORE (Makhsous et al., 2003)



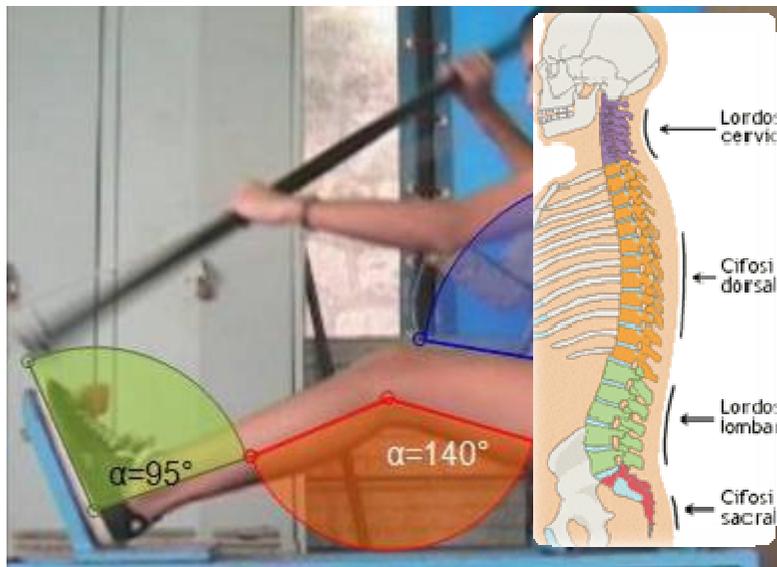
Atleta giovane di medio livello



Atleta di livello olimpico

LA POSIZIONE DELL'ATLETA IN KAYAK

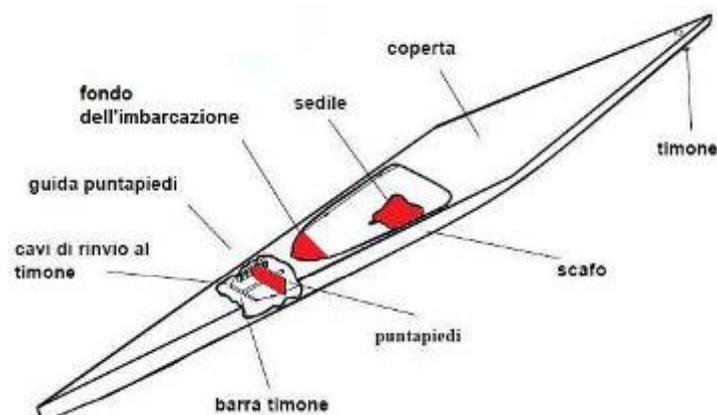
LA CORRETTA POSIZIONE DEL CANOISTA DURANTE LA MARCIA È QUINDI LA SEGUENTE:



- 1) l'angolo formato tra le gambe ed i piedi dovrà essere di 95°
- 2) i talloni uniti e gli avampiedi leggermente divaricati
- 3) l'angolo formato tra gambe e cosce sarà di 140° con le ginocchia, leggermente flesse
- 4) l'angolo formato tra il tronco e le cosce sarà di 70°
- 5) le spalle e il capo devono essere mantenuti in una posizione naturale
- 6) la schiena deve essere eretta in modo da non modificare le normali curve fisiologiche del rachide

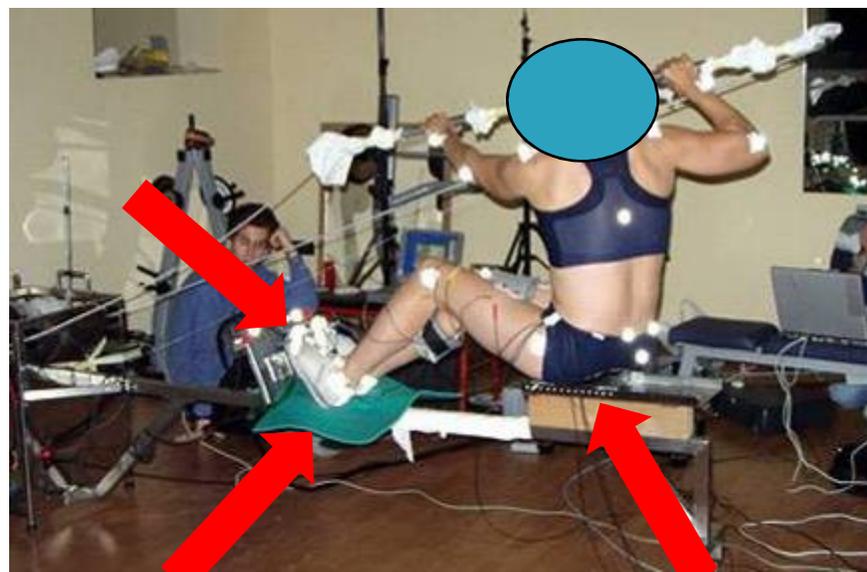
LA POSIZIONE DELL'ATLETA IN KAYAK

NELL'IMBARCAZIONE IL CORPO DELL'ATLETA DEVE TROVARE APPOGGIO SUI TRE SEGUENTI PUNTI:



- 1) gli ischi sul sedile
- 2) talloni poggiati sul fondo dell'imbarcazione
- 3) avampiedi poggiati sul puntapiedi o pedaliera

Pagaiergometro
simulatore di pagaiata



Da: Guerrini, Petrone, Isotti (2008)

MATERIALI E METODI

SOGGETTI:

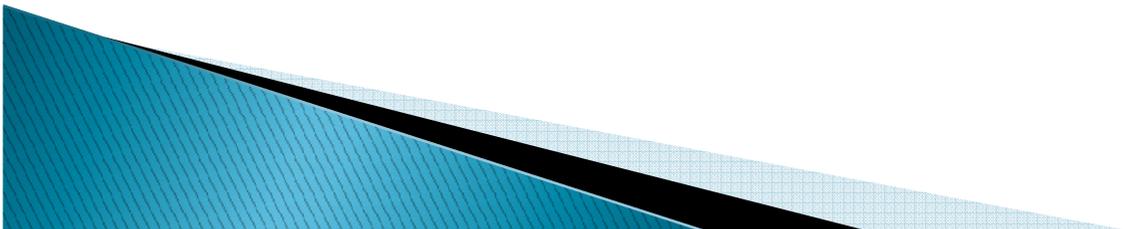
- ▶ 14 Kayaker della squadra Lega Navale Italiana Sezione di Palermo Arenella e di circoli canoistici della provincia di Palermo, sani e praticanti attività sportiva a livello agonistico regionale e nazionale, con la stessa frequenza e metodica di allenamento
- ▶ 7 femmine, età media anni $16,57 \pm 0,78$, altezza cm $165,14 \pm 4,81$, peso kg $50,28 \pm 1,88$.
- ▶ 7 maschi, età media anni $18,71 \pm 1,70$, altezza cm $172,85 \pm 6,66$, peso kg $71 \pm 7,85$.

Nome atleta	Anno di nascita	Peso (kg)	Altezza (cm)
A.Ce.	1995	50	165
P. A.	1994	49	166
G. D.	1995	51	175
R. R.	1994	47	165
M. M.	1995	51	162
A.Ca.	1995	51	160
A. L.	1993	53	163
G. G.	1994	56	165
G. C.	1994	68	166
M. D.	1994	72	184
G. N.	1991	70	175
L. R.	1991	76	174
C S.	1992	74	167
M. Mo.	1990	81	179
Media/DS femmine	$16,57 \pm 0,78$	$50,28 \pm 1,88$	$165,14 \pm 4,81$
Media/DS maschi	$18,71 \pm 1,70$	$71 \pm 7,85$	$172,85 \pm 6,66$

MATERIALI E METODI

PER LA RILEVAZIONE E L'ANALISI DEI DATI SONO STATI UTILIZZATI:

- ▶ un pagaiergometro modello “Mortara”
- ▶ una telecamera Canon MVX 350i
- ▶ due celle di carico della ditta Tekal-Milano
- ▶ Software dedicato per l'analisi dei dati delle celle di carico
- ▶ Software per l'analisi dei dati video della Kinovea (freeware)
- ▶ Software GraphPad Prism, versione 4,00 per windows

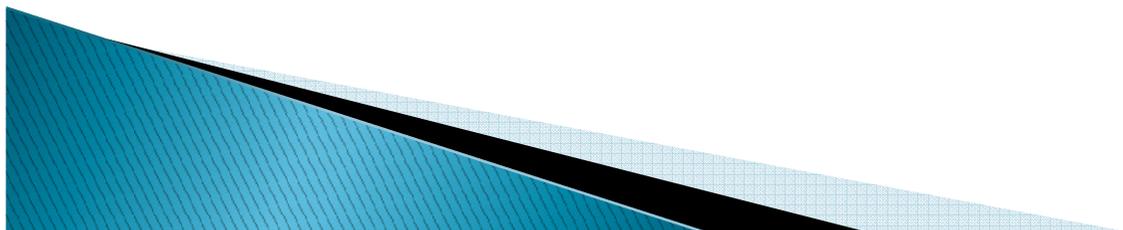


MATERIALI E METODI

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

NELLE STESSE CONDIZIONI PER OGNI ATLETA ANALIZZATO

	POSTURA ABITUALE	POSTURA ERETTA
PARTENZA	FERMO	FERMO
PAGAIATA INIZIALE	SINISTRA	SINISTRA
N. COLPI	10	10
FORZA COLPO	MAX	MAX
FREQUENZA COLPO	MAX	MAX
VIDEO RIPRESA	LATERALE PER L'INTERA DURATA DELL'ESECUZIONE	LATERALE PER L'INTERA DURATA DELL'ESECUZIONE



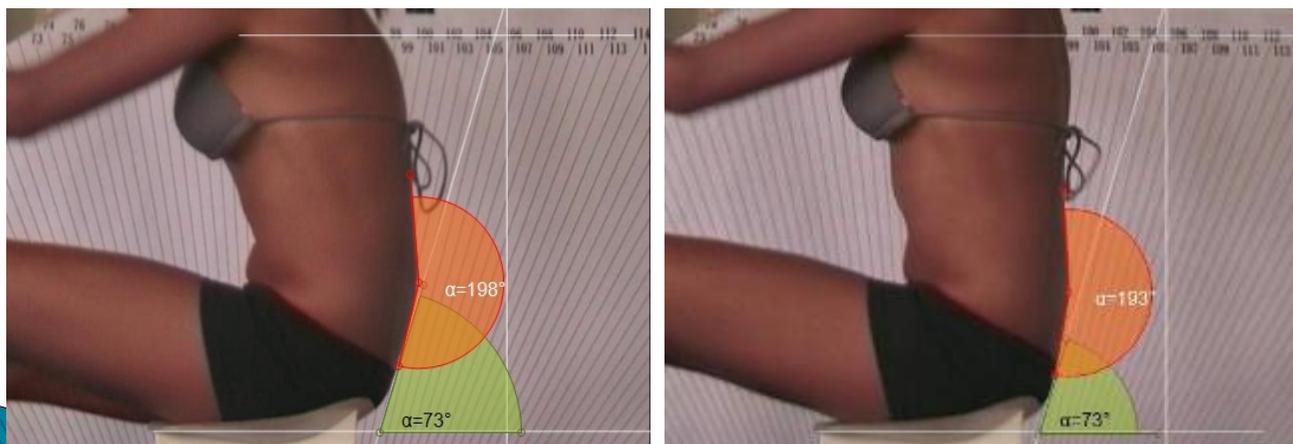
ANALISI DEI DATI

Angolo di lordosi lombare

Abbiamo calcolato con Kinovea la variazione dell'angolo di lordosi lombare tra la prima e la seconda prova nei 14 soggetti.

La media dell'angolo di lordosi lombare risulta simile per quattro soggetti uomini con valori nella posizione abituale ≤ 187 e nella posizione più eretta >183 , con variazione pari al 2,1%.

Altri 10 soggetti (3 U, 7 D) avevano invece posizioni abituali con un valore medio dell'angolo di $195\ 3'$ 1,5% e posizioni più erette con un valore medio di $191\ 8'$ 1,8%, con un variazione media pari al 1,8%.



Nome atleta	Angolo postura abituale	Angolo postura più eretta
A.Ce.	195	189
P. A.	196	191
G. D.	194	190
R. R.	197	192
M. M.	192	193
A.Ca.	195	194
A. L.	196	195
G. G.	197	191
G. C.	195	191
M. D.	196	192
G. N.	* ≤ 187	* >183
L. R.	* ≤ 187	* >183
C. S.	* ≤ 187	* >183
M. Mo.	* ≤ 187	* >183
MEDIA	195 3'	191 8'
SD	1,5 %	1,8 %

ANALISI DEI DATI

Valori di forza applicati alla pagaia

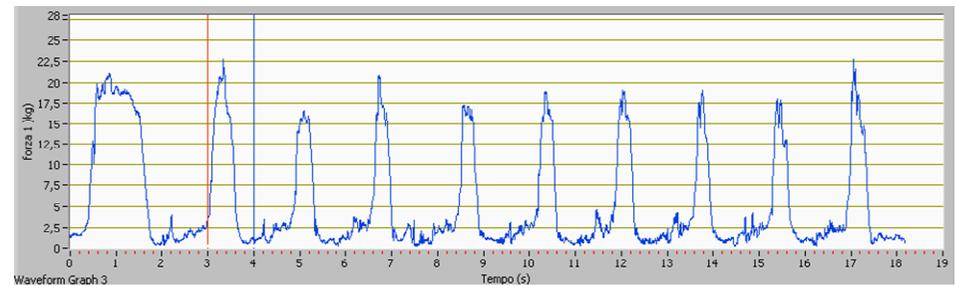
Contemporaneamente sono stati registrati i valori delle palate effettuate, in chilogrammi di forza applicata.

Le forze applicate alla pagaia sono state registrate con celle di carico della Tekal di Milano, collegate al manico della pagaia.

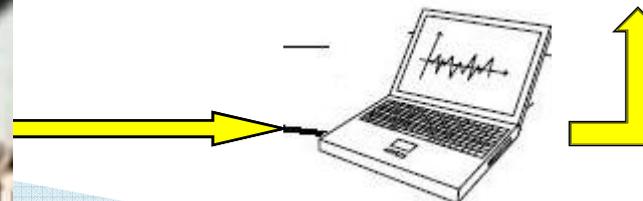
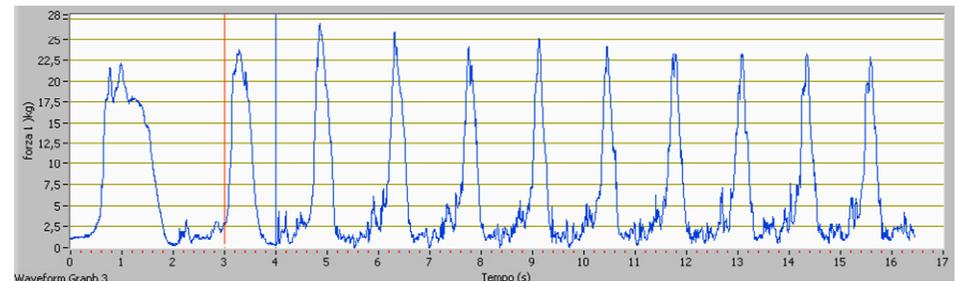
Tutti i valori medi di ogni soggetto sono stati analizzati con il t-test per dati appaiati.



Posizione abituale



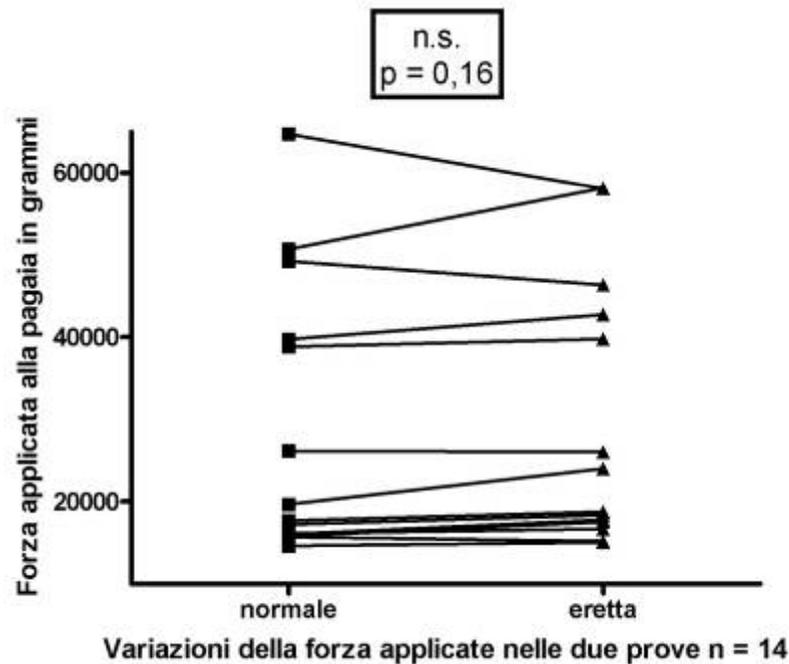
Posizione più eretta



ANALISI DEI DATI

Valori di forza applicati alla pagaia

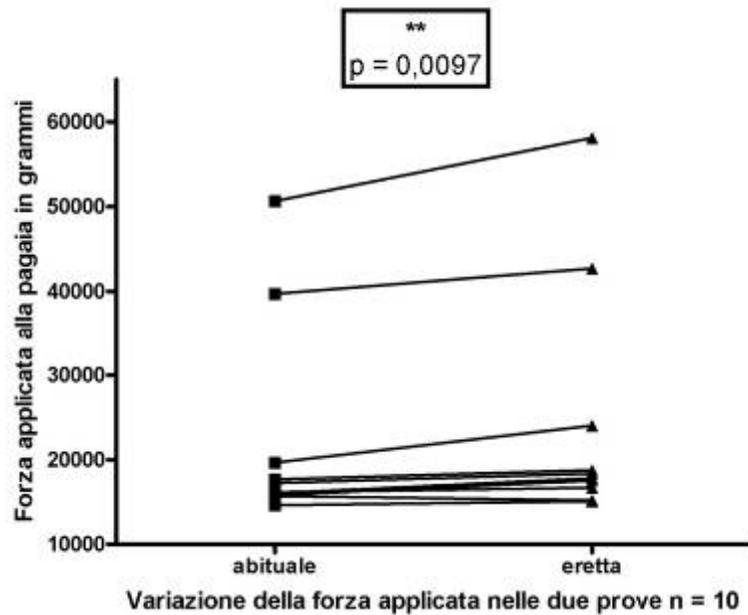
Analizzando i valori medi di forza dei 14 atleti presi in esame con il t-test per dati appaiati l'analisi statistica non è significativa $p=0,16$.



Nome atleta	Kg in postura abituale	Kg in postura più eretta
A. Ce.	17,67	18,76
P. A.	15,83	17,52
G. D.	16,03	17,80
R. R.	14,63	15,07
M. M.	16,14	16,69
A. Ca.	15,71	15,19
A. L.	17,23	18,37
G. G.	19,66	24,2
G. L.	50,64	58,12
C S.	39,73	42,71
M. D.	26,17	26,04
G. N.	49,19	46,32
L. R.	64,7	58,07
M. Mos.	38,82	39,77
MEDIA	28.72	29.61

ANALISI DEI DATI

Escludendo i 4 soggetti che avevano posizioni abituali con angoli ≤ 187 , le variazioni di forza registrate sono risultate statisticamente significative con $p=0,0097$.



Nome atleta	Angolo postura abituale (gradi)	Angolo postura eretta (gradi)	Kg in postura abituale	Kg in postura più eretta
A.Ce.	195	189	17,67	18,76
P. A.	196	191	15,83	17,52
G. D.	194	190	16,03	17,80
R. R.	197	192	14,63	15,07
M. M.	192	193	16,14	16,69
A.Ca.	195	194	15,71	15,19
A. L.	196	195	17,23	18,37
G. G.	197	191	19,66	24,2
G. C.	195	191	50,64	58,12
M. D.	196	192	39,73	42,71
MEDIE	195 3'	191 8'	22,33	24,44
DS	1,5 %	1,8 %		

ANALISI DEI DATI

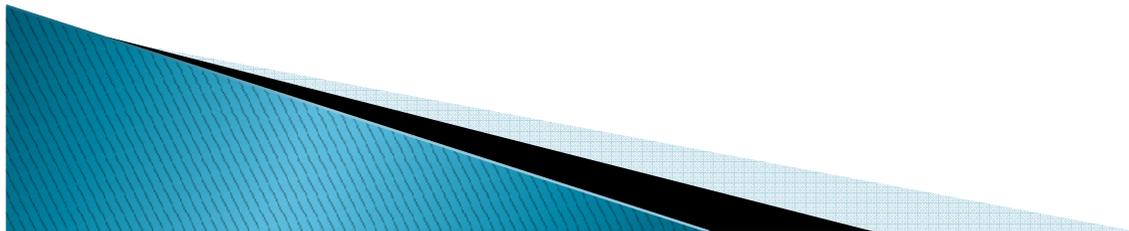
ESCLUDENDO DALL'ANALISI STATISTICA I 4 SOGGETTI CHE PARTIVANO IN POSIZIONE ABITUALE CON ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE VICINO A QUELLO DEGLI OLIMPIONICI PRESI A CONFRONTO.

POTREBBE ESISTERE UN INTERVALLO DI POSTURA LOMBARE LIMITE PER UNA PRESTAZIONE OTTIMALE.

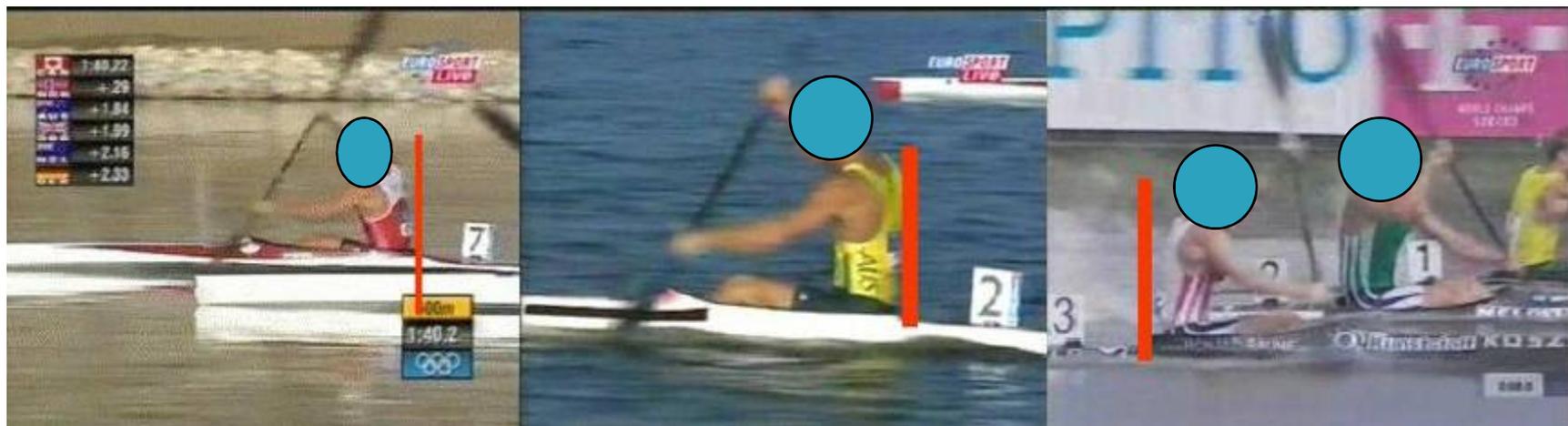


IN LETTERATURA

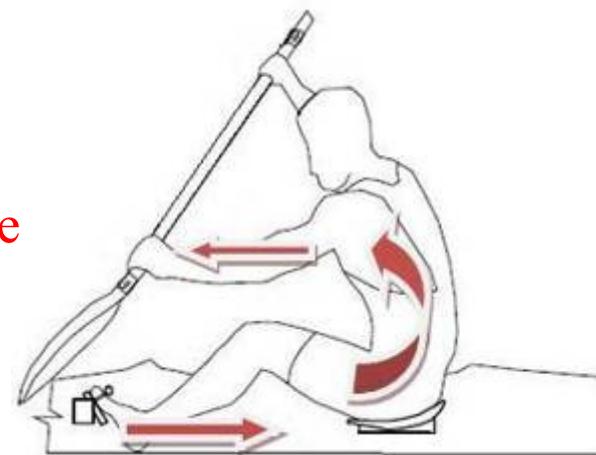
SECONDO MCGILL (1999), UNA RIGIDITÀ INSUFFICIENTE DELLA COLONNA E DEL TRATTO LOMBARE NON GARANTISCE LA STABILITÀ NECESSARIA PER UN'EFFICIENTE FUNZIONALITÀ DELL'ARTICOLAZIONE, MA D'ALTRA PARTE TROPPIA RIGIDITÀ DETERMINA ECCESSIVI CARICHI DI VINCOLO SULLE ARTICOLAZIONI IMPEDENDONE IL MOVIMENTO.



INTERVALLO DI POSTURA CHE SE RISPETTATO, CHIUDENDO LA CATENA CINETICA DEL MOVIMENTO, PERMETTERE DI TRASFERIRE TUTTA LA FORZA GENERATA SULLA PALA, ALLA BARCA PERCHÉ RENDE UNA ZONA LOMBARE “CORE” RIGIDA E COMPATTA COME SI TROVA IN TUTTI I KAYAKER DI ALTO LIVELLO.



Catena cinetica del gesto tecnico della pagaiata
arto inferiore → bacino → tronco → arto superiore



CONCLUSIONI

IL MANTENIMENTO DI UN CORRETTO ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE OLTRE AD ESSERE PREVENTIVO PER DANNI AI DISCHI INTERVERTEBRALI E DOLORI, È ANCHE ALLA BASE DI UNA MAGGIORE PRESTAZIONE SPORTIVA.

INFATTI I CANOISTI DELLO STUDIO CHE PRESENTAVANO MAGGIORI MODIFICAZIONI DELL'ANGOLO DI LORDOSI LOMBARE HANNO AVUTO SIGNIFICATIVI INCREMENTI DI FORZA NELLA POSIZIONE PIÙ CORRETTA.

INCREMENTI QUESTI CHE SE CORRETTAMENTE TRASPOSTI IN ACQUA E PORTATI PER LA DURATA DELL'INTERA GARA COMPORTEREBBERO TEMPI DI GARA NOTEVOLMENTE MINORI.

Zangla D., Lo Monaco G., Romano S., Saia V.E., Traina M.
(2010)

Bibliografia

- ▶ Guerrini G., Petrone N., Isotti A. (2008) Analisi del movimento di pagaiata e acquisizione di carichi in kayak olimpico, Canoa kayak on line, FICK, dicembre.
- ▶ Lepofido P. (2004) Le catene muscolari, seconda parte, puglia salute.
- ▶ McGill S.M. (1999) Stability: from biomechanical concept to chiropractic practice.
- ▶ McKenzie R. (1998) La colonna lombare. Diagnosi e terapia meccanica. Ed. Spinal publications Italia, Milano.
- ▶ Makhsous et al. (2003) Sitting with adjustable ischial and back supports: biomechanical changes, spine.
- ▶ Zangla D., Lo Monaco G. , Romano S., Saia V.E. , Traina M. (2010) Le variazioni di forza applicata da giovani canoisti in funzione delle variazioni dell'angolo di lordosi lombare, ISICO 2010 Rachide & riabilitazione, Milano.
- ▶ Zatsiorskij V.M, Saoznov V.P. (1989) Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico, Canoa Ricerca, anno IV, n.13.

