

Abstract

Gli autori, in questo lavoro, cercano di dimostrare che l'equilibrio è una capacità importante da "allenare" per il miglioramento della performance sportiva.

La ricerca è stata eseguita in ambito sportivo, testando vari gruppi di atleti (con livelli prestativi differenti) dei seguenti sport:

Kitesurf, sollevamento pesi, pallavolo ed un gruppo di sedentari (campione riferimento)

Gli obiettivi, perseguiti nella ricerca, sono stati:

- Valutare come, l'uso di un moderno apparecchio quale la tavola propriocettiva computerizzata (LIBRA easyteach) ed i suoi relativi programmi, possano essere usati come sistema di valutazione oggettiva in ambito sportivo.
- Valutare l'equilibrio in atleti di sport diversi, creando delle tabelle di riferimento per sport.
- Valutare se esistono correlazioni tra lo sport praticato e l'equilibrio dell'atleta valutato.
- Correlare equilibrio e livello prestativo

LO SPORT E L'EQUILIBRIO: UN IPOTESI DI STUDIO

Prof. Domenico Di Molfetta

Dott. Anna Sirressi

Introduzione

In questi ultimi anni si è andato sviluppando un profondo mutamento, in senso migliorativo, delle prestazioni e dei valori etici in campo sportivo, che ha interessato, indistintamente, tutte le discipline sportive.

Ciò è potuto avvenire attraverso lo studio e l'elaborazione di nozioni tecniche e scientifiche più avanzate, il cui utilizzo crescente ha consentito di percorrere le vie migliori per elevare le capacità psico-fisiche dell'atleta per l'ottenimento della più alta prestazione.

I progressi raggiunti sono stati resi possibili grazie all'applicazione metodologica e sistematica di questi nuovi principi applicati al training sportivo.

Tra i vari compiti di un allenatore vi è quello di mettere in pratica le "norme" che regolano la programmazione identificandone ed elaborando i mezzi ed i metodi più idonei ai fini della pianificazione organizzata dell'allenamento.

Nello sport l'allenamento è sempre orientato verso la conquista delle più elevate prestazioni ed è sempre contraddistinto dalla metodicità e sistematicità del suo processo e sviluppo.

La metodicità dell'allenamento a sua volta si esprime con la costruzione dei programmi di lavoro. La programmazione dell'allenamento stabilisce i mezzi, i metodi e i compiti motori fondamentali per raggiungere gli obiettivi che sono rappresentati dalla prestazione.

In campo sportivo l'equilibrio è una capacità fondamentale molto spesso non riconosciuta quale "norma" che va a regolare la programmazione dell'allenamento. Spesso, nella progettazione dell'allenamento, non è inserita come mezzo per l'ulteriore sviluppo della performance, e ciò avviene sia nell'atleta evoluto che nel giovane. Ovviamente durante gli allenamenti di un qualsiasi gesto sportivo (affondo, spinta, stacco, salto e avvitamento) alleniamo in maniera indiretta l'equilibrio, ma, dai dati emersi da questo lavoro, si evince che equilibrio e prestazione sono strettamente collegati e, spesso, atleti di medio livello, se pur con caratteristiche fisiche simili o alcune volte superiori rispetto agli atleti di livello internazionale, sono deficitarii proprio in tale qualità. Tale deficit si ripercuote nell'aspetto fondamentale di una programmazione: quello tecnico.

1: EQUILIBRIO E PROPRIOCZIONE

La propriocettività è definita come la percezione di se stesso, il senso che ci permette di conoscere la posizione di un arto anche senza guardarlo.

Per l'equilibrio è indispensabile una corretta interpretazione dei segnali propriocettivi.

L'equilibrio è una capacità coordinativa annoverata tra le speciali, ed è la capacità di mantenere la giusta posizione nello spazio, in ogni istante ed in ogni movimento (fig. 1); è inoltre la capacità di ristabilire, nel più breve tempo possibile, tali condizioni, qualora una forza esterna ne abbia alterato, o modificato, le caratteristiche di partenza.



Figura 1: Carol Gold(equilibrio)

Le condizioni d'equilibrio, nell'uomo, sono la risultante di un'organizzazione dinamica, che si attua nell'ambito del movimento. Questa capacità va sviluppata nel tempo, a partire dalla nascita, e deve essere continuamente stimolata nell'età adulta, per mantenere i livelli ottimali.

Si distingue in:

- Equilibrio statico,
- Equilibrio dinamico,

- Equilibrio statico-dinamico,
- Equilibrio in volo.

Nell'uomo, che è bipede, il mantenimento dell'equilibrio è particolarmente complesso perché il baricentro è posto piuttosto in alto, a livello della colonna lombare, e la base di supporto è costituita dalla piccola superficie di contatto dei piedi. L'informazione necessaria per il controllo motorio e della postura è fornita dai sistemi sensoriali propriocettivi ed esteroceettivi e si realizza attraverso la contrazione tonica d'origine riflessa dei muscoli antigravitari.

La risposta muscolare non è solo il risultato immediato dell'azione dei diversi sistemi sensoriali, ma dipende anche dall'elaborazione centrale di tali segnali che permettono di ricostruire coordinate spaziali e un modello interno di posizione del corpo.

Le risposte motorie posturali sono, infatti, il risultato del confronto tra uno schema corporeo globale e le singole informazioni sensoriali.

In generale il controllo motorio e posturale animale è organizzato secondo meccanismi di FEEDBACK (adattamento automatico, costante e circolare ad ogni modificazione esogena ed endogena) e di FEEDFORWARD (adattamento in base ai modelli comportamentali- previsione dell'azione).

I componenti di tali meccanismi sono:

- I recettori periferici (sensoriali propriocettori ed esteroceettori).
- I nervi che trasportano al centro questi segnali periferici elettromagnetici.
- Complessi neuronali centrali che elaborano e programmano delle risposte appropriate.
- Muscoli, tendini, articolazioni che si adattano ai programmi ed ai segnali in output.

1.1 Il piede

Recenti studi considerano il piede l'organo dell'equilibrio per eccellenza. La sensibilità di un tessuto è strettamente connessa alla densità dei recettori del tessuto stesso, da ciò si deduce che la sensibilità dei muscoli del piede è molto grande infatti, il numero dei fusi neuromuscolari, per grammo di tessuto muscolare, è pari a quello che si trova nei muscoli della mano e del collo.

Il piede quindi può essere considerato una struttura estremamente specializzata per riferire circa il movimento e quindi per il mantenimento della postura e dell'equilibrio.

Non dobbiamo dimenticare che la statica umana ci obbliga a ragionare "dal basso verso l'alto" e che tutte le informazioni nascono a partire dalla posizione dei piedi.

1.2. Risposte integrate per il mantenimento dell'equilibrio.

Le informazioni esteroceettive e propriocettive raccolte nei vari distretti vengono inviate e integrate a livello centrale; i processi implicati, anche se molto complessi, sono rapidissimi ed estremamente fini.

Le risposte derivanti sono rappresentate da tre categorie differenti di movimenti:

- Riflessi → risposte rapide, stereotipate e involontarie (es. riacquisto l'equilibrio se qualcuno mi spinge).
- Ritmiche → l'inizio e la fine sono volontari; la sequenza motoria però, una volta avviata, può continuare quasi automaticamente come un riflesso (es. cammino o corro riadattando continuamente il mio equilibrio).

- Volontarie → essi sono intenzionali per buona parte appresi, e la loro precisione aumenta con l'esercizio (es. mantengo l'equilibrio durante la fase di stacco e volo).

Le componenti centrali interessate sono:

- Il midollo spinale
- Il tronco encefalico: bulbo, ponte e mesencefalo.
- La corteccia motoria: corteccia motoria primaria, area premotoria e area supplementare motoria.
- Il cervelletto
- Gangli della base

La via principale per i riflessi che controllano l'equilibrio inizia con i nervi vestibolari poi passa sia ai nuclei vestibolari che al cervelletto.

In seguito le informazioni vengono inviate ai nuclei reticolari del tronco encefalico, ed al midollo spinale attraverso i fasci vestibolospinale e reticolospinale.

Nel midollo spinale, i segnali discendenti regolano i rapporti reciproci tra inibizione e facilitazione a carico dei muscoli antigravitari, controllando così l'equilibrio in modo automatico.

Il cervelletto appare estremamente coinvolto nel mantenimento dell'equilibrio, in stretta correlazione con i canali semicircolari.

I nuclei vestibolari e il cervelletto trasmettono, tramite il fascicolo longitudinale mediale, segnali ascendenti, i quali provocano movimenti correttivi dei globi oculari durante la rotazione del capo, in modo che gli occhi possano mantenere la fissazione su una determinata mira visiva.

È difficile definire "l'organo effettore" o "l'afferenza protagonista" tuttavia l'equilibrio risulta essere frutto principalmente dell'interazione fra recettori periferici e il cosiddetto sistema gamma.

Il sistema gamma può essere considerato un "modulatore di riflessi".

I motoneuroni γ innervano le fibre muscolari intrafusali (fuso memo-muscolare) influenzandone la sensibilità.

L'innervazione γ del fuso neuromuscolare consente di variare la lunghezza interna della struttura sensoriale e, provocando lo stiramento e l'irrigidimento delle fibre intrafusali, rende le fibre afferenti più sensibili allo stimolo.

Distinguiamo motoneuroni γ statici e γ dinamici i primi che innervano le fibre muscolari intrafusali a catena nucleare esaltano i processi lenti, mentre i secondi che innervano le fibre muscolari intrafusali a sacco nucleare, esaltano la sensibilità neuronale nei processi motori rapidi.

Il sistema gamma è estremamente importante sia nel mantenimento della postura che in caso di movimenti volontari.

L'azione della gravità a livello delle articolazioni provoca apertura dell'angolo articolare e quindi stiramento dei muscoli antigravitari.

L'allungamento muscolare in caso d'instabilità, come nel test o esercizio propriocettivo, distende i fusi muscolari che, posti in parallelo con le fibre muscolari extrafusali, aumentano la loro scarica afferente.

Gli impulsi dal midollo spinale raggiungono i motoneuroni dei muscoli omonimi e ne determinano la contrazione in modo da riportare l'articolazione nello stato iniziale→Riflesso miotatico.

L'azione di questo riflesso è continua nel tempo, può essere modulata dal S.N.C. attraverso l'attività dei γ motoneuroni, che, provocando la contrazione delle fibre intrafusali, irrigidisce le parti polari del fuso e rende il recettore più sensibile all'allungamento.

2: LA VALUTAZIONE DELL'EQUILIBRIO

2.1 Tavola propriocettiva computerizzata: Libra come sistema di

valutazione dell'equilibrio

La tavola propriocettiva è interfacciata ad un sistema grafico.

Il soggetto deve eseguire un percorso ideale mantenendosi in equilibrio sulla tavola accompagnata da un segnale acustico che avverte qualora il soggetto vada fuori percorso ideale.

Qui di seguito vengono spiegate le proprietà del sistema più dettagliatamente.

La Libra è una tavola propriocettiva ideata dalla Easy Tech sulle orme di un vecchio strumento quali le tavole instabili di Freeman(40 anni fa fig.2) con un taglio tecnologico e all'avanguardia che rende l'esercizio propriocettivo innovativo ed efficace.



Fig.2: tavola propriocettiva di Freeman

Il sistema consta di una tavola propriocettiva a fulcro mobile collegata mediante encoder ad un computer per la rilevazione della posizione(fig.3), attivato da una levetta in contatto col pavimento.

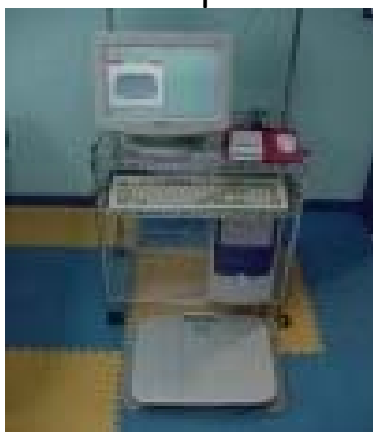


Fig.3: tavola propriocettiva computerizzata.

L'encoder è collegato ad una scheda elettronica che provvede alla rilevazione dell'angolo del piano della tavoletta(fig.4) rispetto al pavimento su cui è appoggiata e ad inviare i dati ad un personal computer tramite una porta seriale.



Fig.4: Tavoletta Libra.Fonte Manuale operativo di Libra.

Come si nota dalla figura seguente, il fulcro varia al variare della posizione(fig.5).



Fig.5:il fulcro di Libra varia al variare della posizione.Fonte Manuale operativo di Libra

In pratica la tavoletta rotola su un profilo di diametro opportuno.

Il sistema si presenta anche come un valido mezzo per la valutazione propriocettiva nello specifico e dell'equilibrio in senso più generico.

Per valutazione funzionale si intende conoscere in modo approfondito e scientifico il comportamento delle funzioni dei vari apparati dell'organismo di un atleta.

Le caratteristiche innovative della valutazione funzionale, tra cui rientra la Libra come mezzo, sono:

- SPECIFICITA'
- PROGRESSO TECNOLOGICO
- MAGGIORE AFFIDABILITA'

Per test propriocettivo si intende una condizione d'instabilità che va a valutare e migliorare l'utilizzo dei segnali propriocettivi, provenienti dalle componenti periferiche del corpo, in particolare dagli arti inferiori.

L'interfaccia grafica della Tavoleta è stata progettata facendo uso dei controlli grafici interattivi che sono caratteristici dell'ambiente operativo Windows 98.

Ogni atleta è registrato alla schermata anagrafica, ogni suo test è quantificato e registrato alla voce archivi

2.2 Vantaggi e limiti del sistema

La Libra si presenta come un valido supporto tecnico, sia per quanto riguarda l'aspetto valutativo, che come mezzo rieducativo.

Con questo sistema si assiste al massimo **coinvolgimento** e la massima **motivazione** dell'atleta che si trova a risolvere un compito motorio che presenta un feedback sonoro in itinere e una sorta di punteggio che gli mostra la condizione fisica nell'immediato.

All'atleta è associato un archivio su cui registrare giornalmente, seduta per seduta, i risultati ottenuti e tenere sotto controllo i miglioramenti attitudinali. L'atleta partecipa in prima persona al processo valutativo per questo si sente soggetto attivo che partecipa, questo fa sì che l'apprendimento sia efficace e perduri nel tempo.

La maggior parte vive questa tipologia di test, o nel caso di esercitazione, come una sorta di game di un video gioco. Non solo è efficace per il suo feedback, ma anche per la semplicità d'esecuzione: ne giova l'approccio psicologico.

Un'altra caratteristica fondamentale, sicuramente di rilievo, "da un punto di vista valutativo", è l'estrema varietà esecutiva che il sistema propone la cui impostazione rasenterà le peculiarità della disciplina presa in esame.

Il sistema è di facile utilizzo e trasporto: pesa solo 2,5 kg; le sue dimensioni sono 420x430x65 mm; l'alimentazione è fornita dalla porta seriale del PC(RS232); ha un assorbimento minore di 60 mA, un errore massimo di misura di 0.2 gradi. La velocità di trasferimento dati è di 1200 Baud.

Il soggetto può eseguire una serie infinita di prove, una differente dall'altra, tale da poter valutare non solo la sua propriocettività, ma la sua correlazione su base temporale: quanto il grado d'affaticamento possa influire sulla prova; nell'eventualità scompensi tra gli arti e mediante uno studio indiretto la dominanza di un arto sull'altro.

La temperatura d'immagazzinamento ottimale varia tra i -20, +40 gradi centigradi anche la temperatura di funzionamento presenta dei limiti che variano dai 0 ai +40 gradi centigradi.

Da un punto di vista valutativo una limitazione del sistema deriva dal fatto che non consente di visualizzare più di due prove per volta nell'eventualità si vogliano confrontare più test contemporaneamente: massimo due grafici con la due relative performance.

Non è neppure possibile confrontare due tester differenti contemporaneamente.

Nell'interpretazione dati il sistema esprime con un punteggio da 0 a 40; questo numero scaturisce dall'integrazione del numero d'errori, dal tempo che l'errore perdura e dai margini di rientro,

quindi la performance è tanto migliore quanto più è basso il punteggio ad essa relativa.

3: FASI DELLA RICERCA

3.1 obiettivi della ricerca

Gli obiettivi di questo studio sono:

- Valutare come l'uso di un moderno apparecchio quale la tavola propriocettiva computerizzata (LIBRA) ed i suoi relativi programmi possano essere usati come sistema di valutazione.
- Valutare l'equilibrio.
- Valutare se esistono correlazioni tra lo sport praticato e l'equilibrio dell'atleta valutato.

L'ipotesi di questa ricerca è quella di dimostrare che l'equilibrio è una capacità importante da allenare per il miglioramento della performance sportiva.

3.2 Metodi

Per questa ricerca si è preferito uno studio di tipo trasversale.

Si è deciso di valutare una variabile comune, capacità d'equilibrio, in quattro diverse categorie: 3 gruppi sportivi non equivalenti in due prove differenti confrontandone i risultati con un gruppo di controllo costituito da soggetti sedentari.

Si rileva la stessa variabile nei quattro gruppi, quindi non si valutano le modifiche della stessa nel tempo, ma l'approccio in un'unica somministrazione.

La ricerca ha avuto una durata di cinque mesi: da maggio a settembre 2003;

i dati sono stati raccolti in 12 sedute operative.

Tutte le operazioni di rilevazioni dati sono state compiute nel pomeriggio, in condizioni d'affaticamento per i gruppi sportivi infatti il secondo e il terzo gruppo hanno effettuato i test dopo l'allenamento, mentre i kiter dopo una gara.

I soggetti sedentari hanno effettuato una semplice forma di riscaldamento.

3.3 Strumenti

Lo strumento utilizzato, come ben illustrato nel secondo capitolo di quest'elaborato, è la Libra ossia una tavola propriocettiva interfacciata ad un sistema grafico (computer) usato come mezzo di valutazione dell'equilibrio.

Il soggetto deve effettuare un percorso ideale mantenendosi in equilibrio sulla tavola accompagnata da un segnale acustico che avverte qualora il soggetto vada fuori percorso ideale.

3.4 Protocollo dei test realizzati

Sono stati elaborati una serie da 4 test con orientamento della tavola diritta e una serie da 4 test con tavola traversa entrambe di tipo bilaterale.

I soggetti sono stati testati singolarmente per non influenzarne la prestazione. L'esecuzione è stata eseguita a piedi scalzi ed ad arti liberi anche per poter valutare, nel caso, in maniera indiretta il grado di coordinazione dei singoli soggetti.

Ciascuna serie parte con l'individuo da fermo: l'operatore gli sta di fronte e lo fa partire in condizione tale che il tester centri lo zero indicato sul display del percorso che ipoteticamente deve percorrere.

Ogni singolo test per ciascuna serie ha una durata di 60"; tra un test e l'altro ci sono 15" di recupero dove il soggetto non scende dalla tavola, tra una serie e l'altra c'è il recupero di 1 minuto in pratica il tempo necessario per cambiare l'orientamento della tavola e riavviare il sistema.

Test con orientamento diritto della tavola: i primi quattro test (fig.6) individuati si svolgono con orientamento diritto della tavola, sono test di media-alta difficoltà disposti in serie. Il cilindro utilizzato è quello di difficoltà minima ossia il cilindro di 40 mm, la grafica è disposta verticalmente.

Ogni test dura 60" con un recupero tra un test e l'altro di 15":

- Il primo è un test effettuato su un percorso rettilineo con livello di difficoltà pari a 8 (il massimo è 10).
- Il secondo è un test effettuato su un percorso rettilineo come il primo però con livello di difficoltà pari a 10.
- Il terzo è un test effettuato su un percorso curvilineo di tipo quadrato con livello di difficoltà pari a 9.
- Il quarto è un test effettuato su un percorso curvilineo di tipo sinusoidale con livello di difficoltà pari a 8.

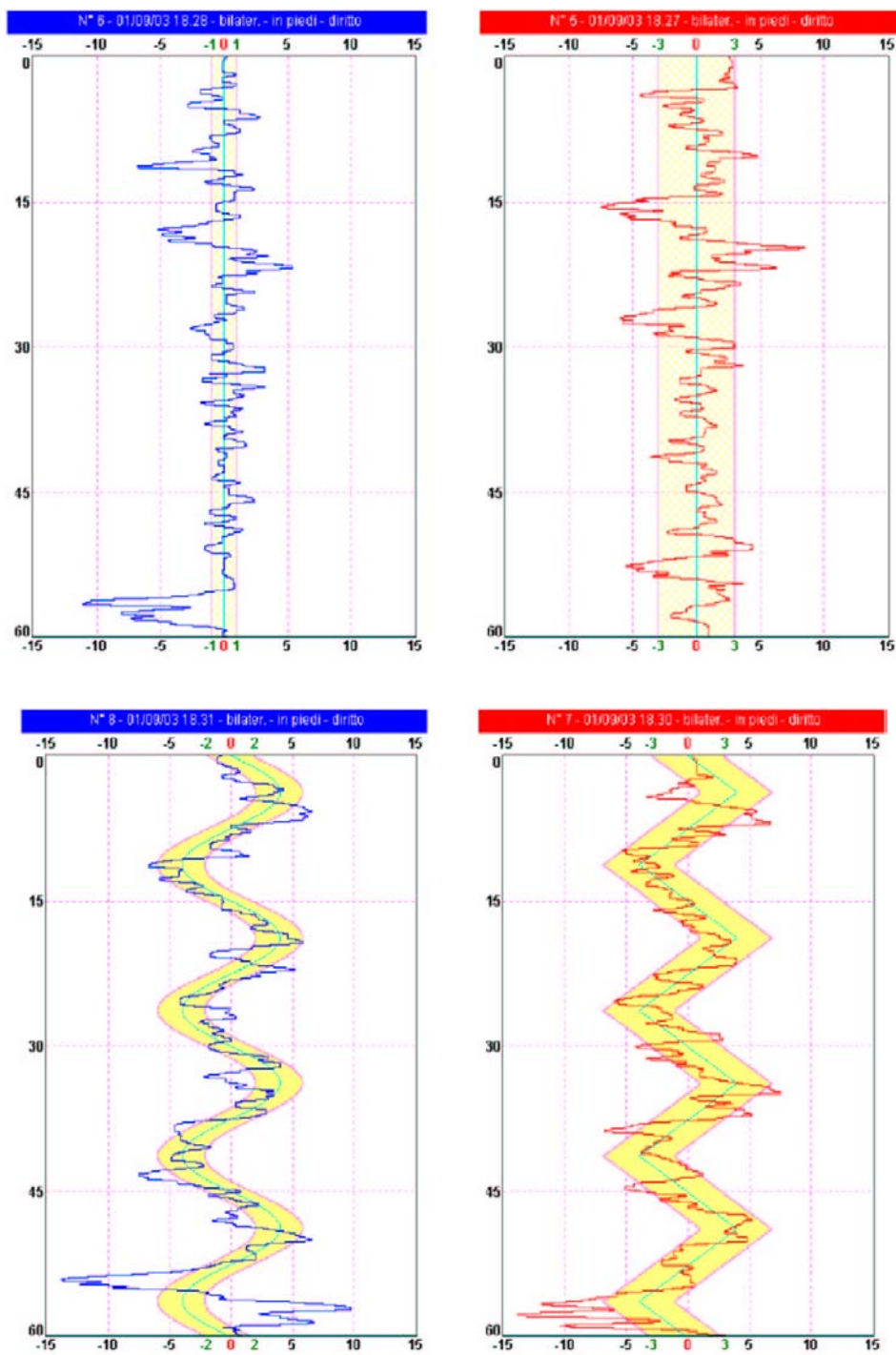
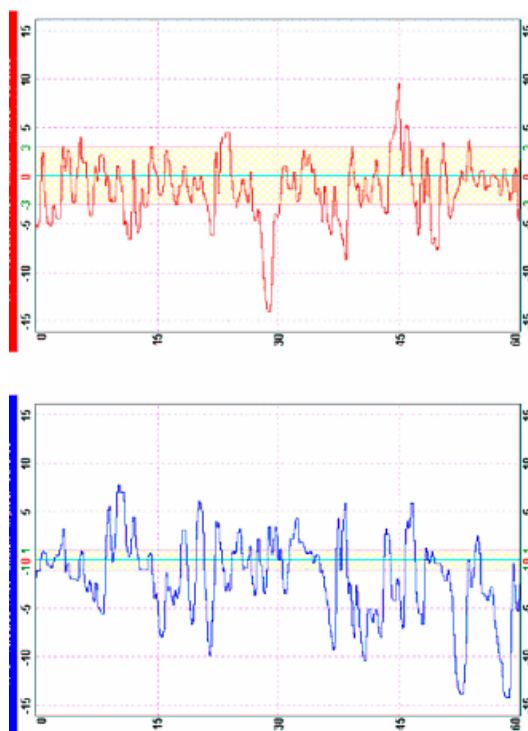


Fig.6:sequenza dei test con orientamento tavola diritta e relative performance

Test con orientamento trasverso della tavola: la seconda serie è anch'essa costituita da 4 test (fig.7) effettuati negli stessi tempi e con gli stessi recuperi però la tavola ha un orientamento trasverso e la grafica, infatti, è disposta orizzontalmente :

- Il primo è un test effettuato su un percorso rettilineo con livello di difficoltà pari a 8.
- Il secondo come il primo con livello di difficoltà pari a 10.
- Il terzo è un test effettuato su un percorso curvilineo di tipo quadrato con livello di difficoltà pari a 8.
- Il quarto è un test effettuato su un percorso curvilineo di tipo sinusoidale con livello di difficoltà pari a 9.



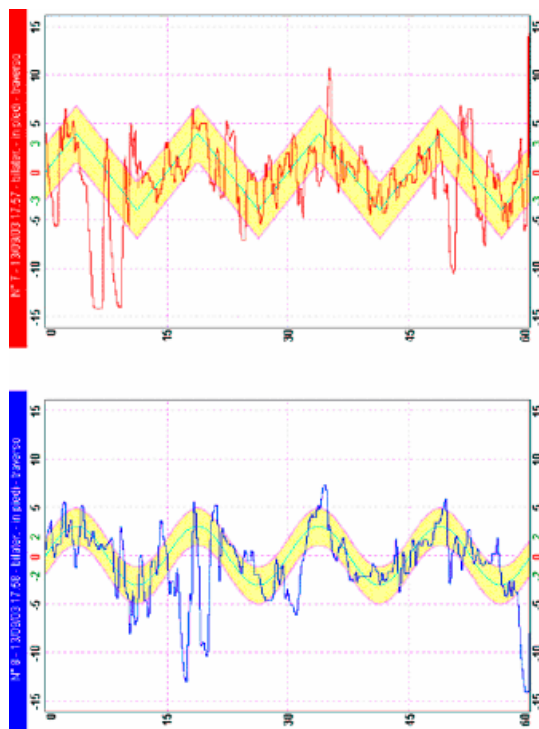


Fig.7:sequenza dei test con orientamento tavola traversa e relative performance

Si è deciso di utilizzare 2 serie di test con orientamento della tavola differente in modo tale da poter valutare sia un riadattamento posturale sul piano frontale (tavola traversa oscillazioni avanti-dietro) che su quello saggitale (tavola diritta oscillazioni destra-sinistra).

3.5 Scelta del campione

La ricerca ha utilizzato un campione di quaranta soggetti maschi. Gli atleti testati sono impegnati in tre discipline completamente differenti l'una dall'altra:

- Kitesurf: 10 campioni nazionali italiani nella disciplina.
- Sollevamento pesi: 4 campioni regionali, 6 campioni nazionali italiani (tra cui 2 probabili Olimpionici).
- Pallavolo: 10 atleti di serie B1 (tra cui 4 provenienti dalla serie A1)

Il kitesurf annoverabile tra gli **sport individuali di situazione e destrezza**, dove l'impegno muscolare è finalizzato al mantenimento posturale e direzionale in cui bisogna tener conto delle direzioni e delle diverse andature che si assumeranno in funzione della direzione del vento.

Il sollevamento pesi: sport individuale ad **impegno anaerobico -alattacido** con impiego di **un'elevata percentuale delle masse muscolari** corporee e richieste distrettuali di forza elevate.

La pallavolo a differenza dei due precedenti è uno sport di squadra. Da un punto di vista dinamico funzionale, nonostante la differenza dei ruoli in campo, può essere definito come uno sport di situazione, un'attività ad **impegno aerobico -anaerobico alternato** con impiego di **un'elevata percentuale delle masse muscolari** corporee e richieste distrettuali di forza elevate (**forza esplosiva e riutilizzo d'energia elastica**).

I soggetti definiti "sedentari" in questo studio sono individui che praticano attività fisica in maniera saltuaria (1-2 volte il mese) senza alcun criterio o piano d'allenamento: corrono, giocano una partita di calcio nel weekend e a volte neppure quello.

3.6 Raccolta e interpretazione dati

Prima di passare all'esecuzione del test sono stati raccolti, all'interno del software Libra, tutti i dati inerenti ai soggetti quali: anagrafici (sesso, data e luogo di nascita), caratteristiche antropometriche (altezza, peso...), eventuali problemi psico-fisici passati e in corso, dominanza (destra-sinistra), background motorio. Questa prima fase la possiamo definire come una sorta di anamnesi per permettere una "maggiore lettura dei dati raccolti". I test somministrati sono stati immagazzinati alla voce archivi nel sistema Libra; alla voce anagrafica ogni soggetto avrà eseguito 8 test. Al termine dei test sono state raccolte testimonianze dei soggetti inerenti all'impatto con il sistema.

Il modo in cui si è scelto di procedere dopo la raccolta è stato quello di raccogliere i dati in opportuni fogli di calcolo. Si è partiti da un valore medio sia delle quattro prove con orientamento tavola diritta che quelle con tavola traversa dei singoli soggetti appartenenti ai quattro gruppi (vedi tabella 1), poi sono state effettuate operazioni di: media, moda, mediana, devianza, valore minimo e massimo (ved. Tab.2 e 3). Le operazioni sono state effettuate all'interno dei singoli gruppi e tra i quattro gruppi per permettere un'attenta e corretta interpretazione dei dati raccolti. Tutti i dati raccolti e rielaborati, sono riportati nelle tabelle riepilogative seguenti con i grafici ad esse annessi.

Nelle singole celle è trascritto il risultato medio dei punteggi totalizzati nelle quattro prove sia con tavola diritta che con tavola traversa.

VALORI MEDI DELLE VARIE DICCIPLINE

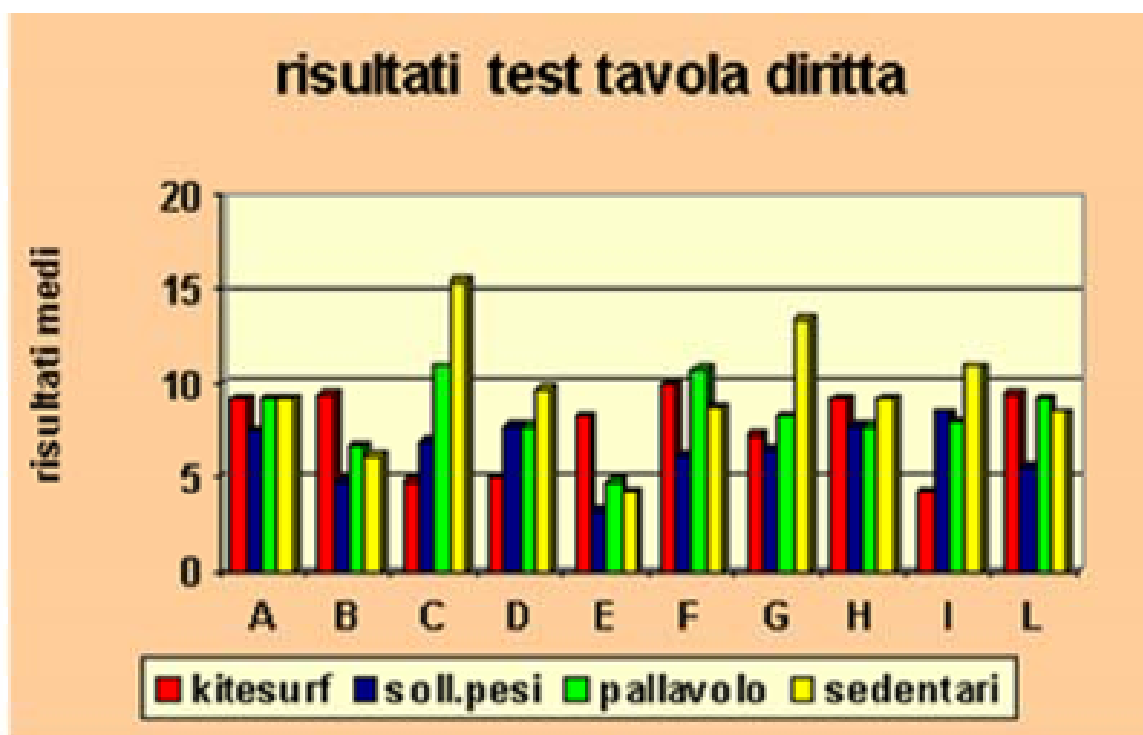
	KITESURF		SOLL.PESI		PALLAVOLO		SEDENTARI	
SOGGETTI	Tav. diritta	Tav. trav.	Tav. diritta	Tav. trav.	Tav. diritta	Tav. trav.	Tav. diritta	Tav. trav.
A	9,25	8,5	7,5	7	11	11,25	9,25	13,5
B	9,5	9,75	4	4,5	6,75	10	6,25	11,5
C	4,75	8	7	6	11	12	15,5	14,5
D	5	5,25	7,75	4,5	7,75	8	9,75	9,75
E	8,25	5,25	3,25	2,5	4,75	7,5	4,25	8,25
F	10	7,5	6,25	5,75	10,75	13,5	8,75	13,5
G	7,25	5,75	6,5	3,25	8,25	8	13,5	10,25
H	9,25	8	7,75	7,75	7,75	7,5	9,25	9
I	4,25	8	8,5	3	8	14	11	8,75
L	9,5	4,25	5,6	3,75	9,25	6,75	8,5	8,75
MEDIE	7,7	7	6,4	4,8	8,5	9,8	9,6	10,8

(tabella1)

RISULTATI MEDI DEI TEST CON TAVOLA DIRITTA.

	Kitesurf	Soll.pesi	Pallavolo	Sedentari		
	9,25	7,5	11	9,25		
	9,5	4	6,75	6,25		
	4,75	7	11	15,5		
	5	7,75	7,75	9,75		
	3,25	3,25	4,75	4,25		
	10	6,25	10,75	8,75		
	7,25	6,5	3,25	13,5		
	9,25	7,75	7,75	9,25		
	4,25	8,5	8	11		
	9,5	5,6	9,25	8,5		
	7,7	6,4	8,5	9,6		media
	2,23	1,59	2,01	3,23	3	varianza
	3,75	6,75	1,125	9,25	2	moda
	9,25	7,75	7,75	9,25	5	moda
	4,25	3,25	4,75	4,25	5	min.
	10	8,5	11	15,5	5	max.

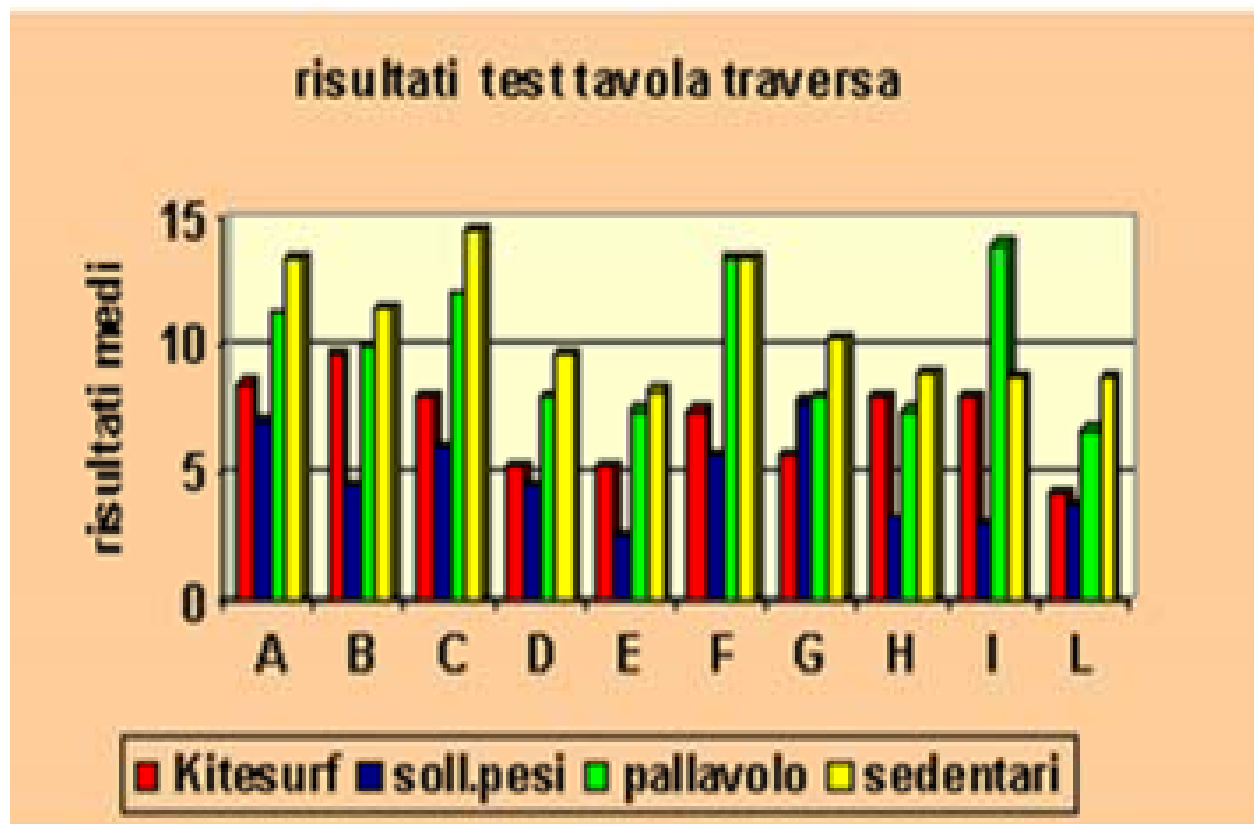
(tabella2)



RISULTATI MEDI DEI TEST CON TAVOLA TRAVERSA.

	Kitesurf	Soll.pesi	Pallavolo	Sedentari		
A						
B	9,75	4,5	10	11,5		
C	8	6	12	14,5		
D	5,25	4,5	8	9,75		
E	5,25	2,5	7,5	8,25		
F	7,5	5,75	13,5	13,5		
G	5,75	3,25	8	10,25		
H	4,25	7,75	7,5	9		
I	8	3	14	8,75		
L	8	3,75	6,75	8,75		
	7	4,8	9,8	10,8	8	media
	1,77	1,76	2,69	2,23	2,71	devianza
	7,75	4,5	8	10	8	mediana
	8	4,5	8	13,5	8	moda
	4,25	2,5	6,75	8,25	2,5	v. min.
	9,75	7,75	14	14,5	14,5	v. max.

(tabella 3)



Nell'esecuzione dei test con tavola diritta i punteggi medi migliori riguardano sicuramente i pesisti.

La prestazione media di questi atleti è di 6,4 con un punteggio minimo pari a 3,25 e uno massimo di 8,5; i valori all'interno della distribuzione si discostano dalla media di 1,59 (devianza nel gruppo) questo dimostra come i risultati medi dei singoli individui non differiscano molto da quelli della media del gruppo, mentre la devianza tra i gruppi dimostra una moderata variabilità: l'indice è pari 2,53.

I kiter mostrano una discreta prestazione con punteggi medi compresi tra 4,25 (val. minimo) e 10 (val.max); le loro prestazioni medie sono pari a 7,7

con un indice di devianza nel gruppo pari a 2,23: una discreta omogeneità all'interno del gruppo inferiore a quella del gruppo pesi.

I pallavolisti rispetto agli atleti precedenti si mostrano carenti nell'esecuzione, infatti, le loro prestazioni medie superano quelle dei gruppi precedenti. Le loro performance medie sono di 8,5 con un punteggio minimo pari a 4,75 e uno massimo di 11.

Tuttavia all'interno del gruppo c'è una variabilità inferiore rispetto al gruppo dei kiter e maggiore rispetto ai pesisti: l'indice di devianza è pari a 2.

Confrontando i dati dei tre gruppi con quello di controllo, cioè il gruppo dei sedentari, i punteggi medi dei gruppi sportivi sono migliori.

Infatti, il punteggio medio di questo quarto gruppo è di 9,6 con un minimo di 4,25 e uno massimo di 15,5; l'indice di devianza è di 3,23 cioè i valori all'interno della distribuzione si discostano di molto dalla media rispetto ai precedenti.

Nell'esecuzione dei test con tavola traversa i risultati medi migliori riguardano anche in questo caso i pesisti; le performance medie di questo gruppo sportivo sono circa 4,8, la prestazione media migliore è pari a 2,5 la peggiore a 7,75.

Le performance medie dei kiter sono leggermente peggiori rispetto ai pesisti: il loro punteggio medio è intorno a 7 con un valore minimo di 4,25 punti e uno massimo di 9,75.

Anche in questa tipologia di test i risultati medi dei pallavolisti risultano essere meno buoni rispetto ai due gruppi precedenti con un punteggio medio pari a 9,8, il minimo pari a 6,75 e il massimo a 14.

Il gruppo di controllo è quello che mostra più difficoltà rispetto ai tre precedenti, infatti, le prove medie dei 4 test di questa serie si aggirano intorno ad un punteggio pari a 10,8 con un minimo di 8,25 e un massimo di 14,5.

L'indice di devianza tra i gruppi è pari a 2,71; questo sta ad indicare che c'è più variabilità tra i gruppi nell'esecuzione dei test con orientamento trasverso della tavola rispetto all'esecuzione con tavola diritta il cui valore è di 2,53.

Gli indici di devianza all'interno dei singoli gruppi in questa tipologia di test sono più bassi rispetto ai precedenti nel caso dei kiter e dei sedentari questo sta ad indicare che nell'esecuzione con oscillazioni antero-posteriore questi due gruppi ottengono risultati molto simili, mentre gli altri due gruppi mostrano molta più variabilità, tutto questo potrebbe essere correlato alle abitudini sportive.

Probabilmente per i kiter, l'esecuzione con tavola traversa si avvicina a quella che è l'andatura di bolina perciò in questo test i risultati sono più omogenei perché conformi alla propria disciplina.

Un ultimo confronto va fatto fra i risultati ottenuti nelle due tipologie di test: mediamente si può osservare che i test effettuati con tavola traversa presentino performance migliori rispetto a quelli con tavola diritta nel caso di pesisti e kiter; mentre per i pallavolisti e il gruppo dei soggetti sedentari, la situazione è ribaltata, infatti, sono migliori i test effettuati con tavola diritta.

La probabile spiegazione è da ricercare in quelle che sono le "abitudini sportive" il riadattamento antero-posteriore (tavola traversa) è conforme come detto all'andatura di bolina nel kitesurf e alla posizione d'incastro nel pesista.

Evidentemente per i pallavolisti e sedentari sono più conformi alle situazioni di riadattamento "destro-sinistro".

Una considerazione andrebbe fatta sull'impatto con il sistema: 32 soggetti su 40 riferiscono dolore muscolare al compartimento coscia-glutei e in alcuni, esattamente 5, anche polpacci. Gli 8 che non riferiscono dolore sono pesisti e questo potrebbe correlarsi al tipo di contrazioni muscolari a cui

questi soggetti vanno incontro soprattutto nelle fasi di risalita nei due esercizi tipici.

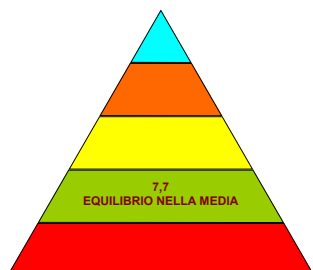
3.7 Piramide di valutazione dell'equilibrio

I risultati ottenuti sono stati contestualizzati mediante l'uso di una piramide di valutazione dell'equilibrio

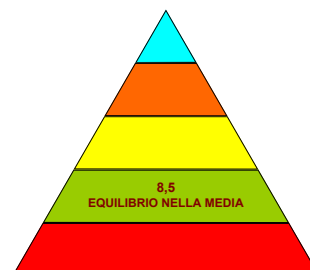
La piramide comprende un range di punteggi tra 0 e 15:

- La base comprende una classe di punteggi tra 10 e 15: individui che rientrano in questa classe presentano equilibrio scarso.
- La 2° classe comprende punteggi tra 7 e 9: individui che rientrano in questa classe presentano un equilibrio nella media.
- La 3° classe comprende punteggi tra 4 e 6: individui che rientrano in questa classe presentano un equilibrio sopra la media.
- La 4° classe comprende punteggi tra 2 e 3: individui che rientrano in questa classe presentano un equilibrio buono.
- La 5° classe comprende punteggi tra 0 e 1: individui che rientrano in questa classe presentano un equilibrio ottimo.

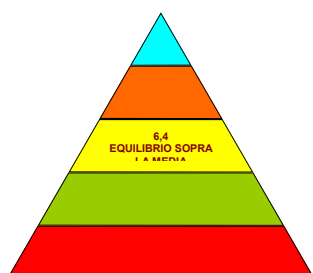
I punteggi intermedi, al limite della classe, appartengono alla classe superiore qualora superino di 0,5 il limite superiore della classe precedente: es. 4,24 appartiene alla classe 4-6, mentre 6,5 alla classe 7-9.



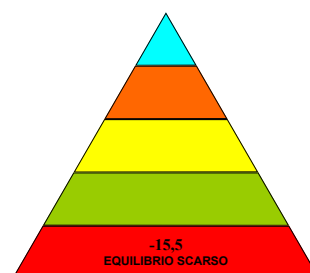
PRESTAZIONI MEDIE KITER CON TAVOLA DIRITTA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **7,7**



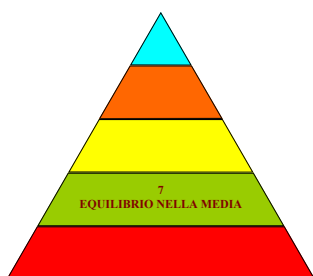
PRESTAZIONI MEDIE PALLAVOLISTI CON TAVOLA DIRITTA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **8,5**.



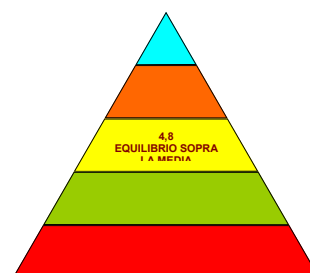
PRESTAZIONI MEDIE SOLLEVAMENTO PESI CON TAVOLA DIRITTA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **6,4**.



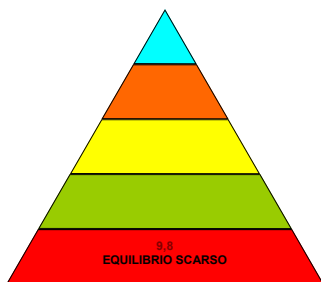
PRESTAZIONI MEDIE SEDENTARI CON TAVOLA DIRITTA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **15,5**



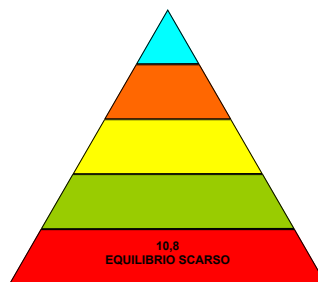
PRESTAZIONI MEDIE KITER CON TAVOLA TRAVERSA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **7**.



PRESTAZIONI MEDIE SOLLEVAMENTO PESI CON TAVOLA TRAVERSA NELLA PIRAMIDE DI VALUTAZIONE: punteggi medi pari a **4,8**.



PRESTAZIONI MEDIE PALLAVOLISTI
 CON TAVOLA TRAVERSA NELLA PIRAMIDE DI
 VALUTAZIONE:
 punteggi medi pari a **9,8**.



PRESTAZIONI MEDIE SEDENTARI
 CON TAVOLA TRAVERSA NELLA PIRAMIDE DI
 VALUTAZIONE:
 punteggi medi pari a **10,8**.



kiter durante l'esecuzione di un test con orientamento della tavola traversa

Capitolo 4: CONCLUSIONI

Il gruppo del **kitesurf** ha dimostrato di possedere un equilibrio nella media sia nei test con tavola con orientamento diritto che con quello trasverso.

Il gruppo del **sollevamento pesi** in entrambe le prove mostra equilibrio sopra la media.

Il gruppo della **pallavolo** nella prova con orientamento tavola diritta mostra un equilibrio nella media, mentre in quello con tavola traversa scarso.

Il gruppo dei **sedentari** mostra un equilibrio scarso in entrambe le prove.

La sperimentazione ha dimostrato senza alcun dubbio che lo sport migliora l'equilibrio e che questo ultimo migliora la performance.

Come registrato all'interno delle tabelle obiettivamente i primi tre gruppi hanno evidenziato capacità d'equilibrio migliori rispetto al gruppo di controllo.

Si può sottolineare dai dati scaturiti dalla ricerca che esistono delle differenze di riadattamento posturale in base a quella che è la disciplina sportiva praticata.

Per esempio i pesisti durante i protocolli erano quasi tutti in posizione di stacco (tipica della partenza di questo sport) con gambe piegate e braccia protese in avanti mostrando una certa rigidità a livello lombare; i kiter a riprendere quelle che sono le andature tipiche di questa disciplina: quasi avessero la loro tavola e il loro aquilone avevano gli arti superiori in atteggiamento prensile e soprattutto nell'esecuzione della serie con tavola con orientamento trasverso spingevano con l'ausilio degli arti inferiori la tavola indietro "a mimare quella che è l'andatura di bolina": i pallavolisti, anche se corretti, tendevano a porre i piedi sulla tavola in maniera leggermente asimmetrica, tipica della posizione d'attesa. Il gruppo di controllo risulta alquanto variegato negli atteggiamenti infatti i soggetti non mostrano "deformazioni professionali", usando il termine nella sua accezione migliore, come nel caso dei gruppi precedenti.

Un'altra considerazione va fatta per quanto riguarda il dolore muscolare a livello di coscia e glutei, in alcuni casi anche polpacci, che i soggetti hanno mostrato al termine dell'esecuzione dei test. Gli unici a non lamentare dolore sono i pesisti tra l'altro, i migliori nell'esecuzione dei protocolli somministrati, secondo me questo deriva dal fatto che questi atleti allenano considerevolmente il compartimento gamba piede mediante esercitazioni di forza massima ed esplosiva. Non a caso le prestazioni migliori riguardano la tavola traversa tipica della posizione d'incastro della fase finale di spinta, nello slancio, e strappo.

Un'altra considerazione andrebbe fatta sulla correlazione esistente tra l'altezza media dei soggetti e prestazioni medie.

I gruppi presentano le seguenti altezze medie:

- Pesisti 167 cm
- Kiter 178,8 cm
- Pallavolisti 192,2 cm
- Sedentari 172 cm.

Sembrerebbe esserci la seguente relazione: all'aumentare dell'altezza diminuisce la capacità d'equilibrio.

Questo però non vale per il gruppo di controllo la cui altezza media è compresa tra 167 cm dei pesisti e 178,8 cm dei kiter le cui prestazioni risultano peggiori rispetto ai gruppi citati. Un'ultima considerazione da effettuare è quella che relaziona la capacità d'equilibrio e performance sportiva.

Atleti, probabilmente geneticamente predisposti e con condizioni morfologiche particolari (nella specie si fa riferimento ai pesisti), che non hanno mai eseguito allenamenti specifici per il miglioramento dell'equilibrio, hanno ottenuto prove al di sopra della media nei test effettuati, eccellendo nella loro disciplina .

Partendo da dati di fatto i due probabili olimpionici (A. Ficco e V. Dellino), inseriti nel gruppo pesi, mantengono il primato all'interno della propria disciplina da diversi anni, e sono coloro che all'interno di questo studio hanno dimostrato migliore capacità d'equilibrio. All'interno del gruppo pallavolo, anche se i risultati erano peggiori rispetto agli altri gruppi, c'era un dato d'eccezione rappresentato da un giocatore proveniente dalla serie

A1. Per i Kiter si evidenziano i seguenti dati sulla scia dei precedenti: la prestazione migliore riguarda l'atleta che ha vinto l'anno precedente il Campionato Nazionale (il campione 2003 a fine gara ha tentato di fare il test: solo i primi due con risultati pari a 1, ma si è ritirato poiché non era nelle condizioni fisiche per farlo).

Possiamo considerare quindi che : individui che presentano capacità d'equilibrio migliori rispetto ad altri, forse geneticamente predisposti, riescono a raggiungere il vertice eccellendo nella propria disciplina.

Pertanto, il lavoro di ricerca futuro sarà quello di esaminare i risultati ottenuti su un campione d'atleti praticanti una determinata disciplina da confrontare con altri praticanti la stessa disciplina sottoposti ad un miglioramento mirato dell'equilibrio.

Tutto ciò per verificare se programmare inserendo sedute propriocettive adiacenti alla disciplina possa in qualche modo migliorare effettivamente la prestazione.

BIBLIOGRAFIA

- A. Dal Monte, M. Faina:** Valutazione dell'atleta , analisi funzionale e biomeccanica della capacità di prestazione, UTET, 1999.
- A. Ricci:** Manuale operativo di Libra.
- C. Bosco:** La forza muscolare; aspetti fisiologici ed applicazioni pratiche.
- D. Di Molfetta e v.v.:** Il manuale dell'allenatore d'Atletica Leggera. *ATLETICA STUDI- C.S.R. FIDAL ROMA 3° SUPPLEMENTO 2002*
- D. Di Molfetta :** Il Lanciare : Dall'apprendimento Motorio Alla Strutturazione Tecnica - Atletica Studi- C.S.R. Fidal Roma - N° 6-1994- pag 427/442
- D. Di Molfetta :**Aspetti metodologici nell'allenamento dei giovani lanciatori Nuova atletica del Friuli - N° 147 -1998- pag 11/25
- D. Di Molfetta :***IL POTENZIAMENTO MUSCOLARE NEL CALCIO: NUOVI METODI E MEZZI- Pubblicato Da : IL FOGGIA - ANNO UNO N°1 MARZO 2001-pag 24/27*
- D. Di Molfetta - M. Ciavarella:**ALLENAMENTO ED ELETTROSTIMOLAZIONE- SPORT E MEDICINA -N°5 SETTEMBRE OTTOBRE 2002-pp 47-55
- D. Martin:** Manuale di teoria dell'allenamento. Società stampa sportiva Roma.
- E. Pignatti:** La programmazione e pianificazione dell'allenamento. Centro Studi Roma 1991.
- J. V. Verchosanskij:** il ruolo della preparazione fisica speciale nel sistema di allenamento degli atleti di qualificazione elevata. SdS 1996, n° 36: 23-33.
- K.Konto:** Guida completa alla preparazione fisica nella pallavolo. Calzetti Mariucci Editore.
- G. Alloatti:** Fisiologia dell'uomo. Ed. Ermes.
- G. Palmisciano:** 500 esercizi per l'equilibrio. Edizioni Mediterranee, Roma 1991.
- Guyton e Hall:** Fisiologia Medica. Ed. Ses.
- I. Meccariello:** Appunti di statistica. Lupus 1996.
- M. Paolini:** il nuovo sistema pallavolo tecnica, tattica e didattica con esercitazioni pratiche. Calzetti Mariucci editore.
- P. Tschiene:** Problemi attuali della preparazione tecnica dell'atleta, SdS, anno 3, n° 3: 22-25.
- Silverthon:** Fisiologia Umana. Casa Editrice Ambrosiana.
- U. Veronesi:** L'enciclopedia della Medicina. De Agostini.

W. D. Mcardle., F. Katch., V.L. Katch: Principi di fisiologia applicata allo sport. Casa editrice Ambrosiana

RIVISTE CONSULTATE

KITEBOARD, numero 1, dicembre 2001.- KITEBOARD, numero 2, febbraio-marzo, 2002.- KITEBOARD, numero 3, aprile-maggio, 2002.

Brevi Notizie su gli autori

Domenico Di Molfetta

docenze e incarichi

Docente facoltà di medicina e chirurgia- UNIVERSITA' DI FOGGIA - CORSO DI LAUREA IN SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE in:

- Teoria tecnica e didattica degli sport individuali
- TEORIA E METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO
- Valutazione Funzionale E ATTITUDINALE DEGLI sport

Responsabile nazionale italiana di atletica settore lanci-

allenatore Coslovich (primatista italiana lancio giavellotto- Finalista Campionati del mondo 2003-2001- Olimpiadi Sydney 2000) , Marin (finalista Europei 2002)

Informazioni personali

Residenza: Via Tito Serra 24 - 71100 Foggia -

cell. 3398231307

e-mail moldi@virgilio.it

Anna Sirressi

laureata facoltà di medicina e chirurgia- UNIVERSITA' DI FOGGIA - CORSO DI LAUREA IN SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE

Informazioni personali

Residenza: Via Gioia – Acquaviva delle Fonti

cell. 3397721136 –080762964

e-mail annasirressi@libero.it