

# Inserito Tecnico

## CAPACITÀ COORDINATIVE E GINNASTICA RITMICA

**N**elle discipline ad alto contenuto tecnico l'ottimo sviluppo delle capacità coordinative costituisce un elemento di primaria importanza per raggiungere prestazioni agonistiche di rilievo. Allo stato attuale l'allenatore di ginnastica ritmica non dispone di supporti scientifici specifici in grado di migliorare il suo operato.

Attraverso lo studio condotto su ginnaste di interesse nazionale della Federazione Ginnastica d'Italia, si intravede la possibilità di iniziare un cammino di collaborazione tra scienza e tecnica sportiva, nell'ottica di spostare l'attenzione dal "controllo" motorio all' "organizzazione" del movimento, secondo le più recenti acquisizioni neurologiche e neuropsicologiche.

### 1. Introduzione

La prestazione sportiva ha raggiunto un tale livello di perfezionamento che non può più essere vista come un insieme di pratiche empiriche, guidate magari dalle esperienze personali dell'allenatore. La difficoltà e la complessità dei risultati che debbono essere raggiunti e l'elaborazione ed organizzazione dei processi relativi alla loro realizzazione necessitano di costanti riferimenti a discipline di base che non possono essere limitate a quelle che costituiscono il tradizionale bagaglio del preparatore (cinesiologia, fisiologia, biomeccanica, anatomia...), ma devono estendersi fino a comprendere il contributo delle neuroscienze.

L'allenatore deve approfondire le conoscenze relative ai processi di apprendimento, alla memorizzazione del movimento, alla rappresentazione e al ruolo dell'immagine ideomotoria, al suo linguaggio e al feedback nell'apprendimento motorio, ed anche al significato dell'esperienza cosciente della esercitazione. La programmazione e la direzione dell'apprendimento di una azione o di una sequenza motoria complessa e la sua esecuzione in situazioni variabili fanno delle metodiche di allenamento specifiche della ginnastica una sorta di disciplina applicativa nell'ambito delle neuroscienze.

È però da notare che, allo stato attuale, esistono pochi studi scientifici e/o sperimentali significativi in grado di supportare il lavoro dell'allenatore di ginnastica ritmica. È nozione comunemente accettata che nelle discipline sportive caratterizzate da un alto grado di fattori tecnici (pattinaggio artistico su ghiaccio, pattinaggio a rotelle,

ginnastica artistica, ginnastica ritmica, tuffi) la "coordinazione motoria" costituisce un elemento fondamentale, tanto che, come osserva Starosta "l'alto livello del suo sviluppo ha un impatto cruciale sulla capacità di vincere" [Starosta 2000]. Il concetto di coordinazione motoria risale a Meinel 1967 ed è stato in seguito rivisto da Zaciorskij e successivamente rielaborato a più riprese da Hare, Schnabel, Blume, Hirtz, Stlemmler, Weineck. Particolarmente articolata appare la teorizzazione di Starosta che è stata oggetto di numerose pubblicazioni. Secondo la definizione di questo autore, ripresa in parte da Farfel, si intende per coordinazione motoria "l'abilità di un essere umano ad eseguire movimenti complessi in maniera precisa, veloce e in condizioni mutevoli." La coordinazione rappresenta il modo di organizzare tra loro diverse abilità, tanto da essere definita "abilità straordinaria" [Hirtz 1989] o "struttura superiore" [Starosta 1989]. Questo concetto è stato utilizzato per sottolineare l'importanza di fattori non strettamente identificabili o sovrapponibili alla forza muscolare, alla rapidità, alla resistenza e alle loro espressioni.

Compito del preparatore sarebbe quindi quello di facilitare la acquisizione del massimo sviluppo della coordinazione motoria che, come tutti gli autori sono concordi nell'affermare, può essere raggiunto solo se si segue un processo di formazione strutturato, sistematico, diretto. Sicura rilevanza dal punto di vista teorico ha rivestito il tentativo di identificazione di una serie di capacità di base: Meinel (1967) ha per primo messo ordine nella classificazione delle capacità coordinative conferendo importanza alla qualità del movimento, dato l'implicito coinvolgimento dei tratti psichici. Nel 2000 Starosta ha riformulato tale classificazione ed ha individuato undici capacità coordinative fondamentali, ponendole in prima posizione rispetto alle capacità fisiche e coniando un nuovo gruppo di abilità motorie miste, quelle che esprimono simultaneamente coordinazione e capacità fisiche. Starosta ipotizza che ogni disciplina sportiva ruoti intorno ad alcune capacità coordinative primarie (fondamentali), mentre le altre capacità concorrono in maniera marginale. Lo stesso autore aggiunge tuttavia che questo tipo di gerarchia è sicuramente possibile per le discipline con poche tecniche, ma probabilmente non può valere per le discipline sportive tecnicamente comples-

se (pattinaggio artistico su ghiaccio, pattinaggio a rotelle, ginnastica artistica, ginnastica ritmica, tuffi).

Il nostro lavoro ruota intorno alla Ginnastica Ritmica (GR), sport di destrezza, caratterizzato anche da notevole impegno muscolare, con spiccata richiesta di capacità coordinative generali e speciali, sia pure gerarchicamente variabili in relazione al tipo di esercizio, al grado della difficoltà, alla diversa combinazione degli elementi ecc.

La tradizionale impostazione degli studi relativi alla coordinazione motoria ed alle capacità coordinative, anche se rappresenta un indubbio progresso dal punto di vista teorico, presenta alcuni limiti che ne rendono problematica l'applicazione sul piano pratico per chi deve progettare il percorso di preparazione al lavoro in palestra.

È da notare infatti che nelle teorizzazioni dei principali autori:

1. rimane ancora scarso l'interesse per il ruolo dei processi cognitivi e "mentali" in genere (immagine motoria, rappresentazione del movimento, linguaggio, processi di anticipazione), che sono spesso demandati ad operatori poco inseriti nel contesto tecnico-sportivo in cui opera l'atleta.
2. La trattazione dei diversi autori che hanno proposto elenchi delle capacità coordinative di base non dedica di fatto attenzione al significato delle informazioni provenienti dal corpo in movimento, soprattutto negli specifici rapporti della prestazione da eseguire.
3. Le diverse teorie fanno riferimento al "controllo" motorio piuttosto che alla "organizzazione" del movimento, trascurando più recenti acquisizioni neurofisiologiche di fondamentale rilevanza per l'apprendimento motorio.
4. La teoria della coordinazione motoria e delle capacità coordinative di base è estremamente carente di riferimenti alle neuroscienze più recenti ed in particolare ai dati neurofisiologici e neuropsicologici. I vari autori hanno infatti identificato le diverse capacità quasi esclusivamente da un punto di vista comportamentale, trascurandone i correlati di tipo neurofisiologico e funzionale. Sono invece questi i contenuti più significativi sia per comprendere e per interpretare gli errori dell'atleta, sia soprattutto per elaborare una serie di condotte al fine di provvedere ad una loro correzione. (Perfetti, Saccuman, i.c.s.).

Le difficoltà dal punto di vista pratico nascono proprio dalla problematicità di tradurre queste capacità "comportamentali" in esercitazioni.

Non è infatti da ritenersi corretta la identificazione finmezzi. Cioè, nel caso che un atleta abbia problemi per quanto riguarda ad esempio la capacità di combinare i movimenti, non è teoricamente corretto tentare di ottenere un miglioramento facendogli ripetere esclusivamente la sequenza di gara o prestazioni che richiedono la attivazione, sia pur semplificata, del gesto tecnico (esecuzione parziale, randomizzazione, frammentazione, esercitazione variata, rallentata ecc.). Il preparatore deve, in effetti, condurre preliminarmente una analisi sulla capacità identificata come deficitaria (ad esempio la capacità di combinare i movimenti) all'interno della prestazione oggetto di preparazione (ad esempio un salto artistico con rotazione, eseguito lanciando un attrezzo) al fine di individuare le cause neurofisiologiche per cui la prestazione dell'atleta non risulta soddisfacente sotto questo punto di vista. Occorre cioè identificare le operazioni e i processi il cui perfezionamento potrebbe permettere all'atleta di esprimere quella capacità in quella data prestazione ad un livello migliore.

Le osservazioni riportate (Perfetti, Saccuman, i.c.s.) suscitano interrogativi sulla possibilità di fare ricorso alla utilizzazione pratica in palestra dei fondamentali concetti relativi alla coordinazione motoria.

Seguendo questa impostazione si cercherà di rispondere almeno ad alcuni quesiti e si formuleranno ipotesi di lavoro che dovranno essere tenute presenti nelle sedute di allenamento al fine di realizzare un gesto tecnico sicuro e raffinato sotto il profilo coordinativo:

**A) A quali informazioni relative al corpo ed al mondo esterno deve essere fatto riferimento per acquisire all'interno dell'atto motorio da apprendere la capacità in oggetto ad un livello superiore?**

È ben noto infatti che nella maggior parte dei moduli di allenamento viene data importanza quasi esclusiva alle informazioni provenienti dalla vista, trascurando quelle provenienti dal corpo (cinestesiche) che tanta importanza rivestono invece per la programmazione e per la organizzazione del movimento.

**B) In quale maniera deve essere fatto riferimento alla organizzazione motoria?**

L'esecuzione di una prestazione motoria complessa richiede al sistema nervoso centrale una attività di organizzazione: diverse strutture, cioè, devono collegarsi tra di loro in maniera estemporanea per permettere la emergenza della prestazione. Il problema importante appare quindi quello di guidare il sistema nervoso centrale ad organizzarsi, cioè di ricercare in caso di prestazioni complesse la più efficace organizzazione. È noto infatti (Jenkins, 1994) che il sistema nervoso centrale si comporta in maniera diversa in occasione della esecuzione della stessa prestazione motoria a seconda se si tratta di prestazioni apprese cioè da effettuare in maniera automatizzata o in maniera controllata, così come in occasione di prestazioni apprese o di prestazioni in via di apprendimento.

**C. Tra quali elementi del corpo l'atleta deve effettuare le diverse operazioni che sono fondamentali per una determinata capacità, sempre all'interno della prestazione oggetto di apprendimento?**

L'organizzazione motoria richiede infatti la elaborazio-

ne di relazioni tra articolazioni e tra segmenti del corpo sulla base di diversi tipi di informazioni. Una delle relazioni più costantemente ricercata è quella tra emilato destro e sinistro che è alla base della cosiddetta simmetria. Si riconferma che, stando alle più recenti considerazioni, la ginnastica ritmica richiede di una preparazione globale sulle capacità coordinative.

Ci si chiede, allora, se ci sia un iter da privilegiare per lo sviluppo di tali capacità. L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare l'efficacia di alcuni metodi di preparazione delle capacità coordinative speciali (applicate alla ginnastica ritmica), nell'ottica di individuare strategie tecniche in grado di migliorare l'apprendimento delle ginnaste e di abbreviare i tempi di assimilazione. A partire da queste considerazioni e con la finalità di convalidare in via preliminare la ragionevolezza di queste ipotesi si è ritenuto non privo di interesse verificare gli effetti della introduzione nelle sedute di allenamento di alcuni elementi quali:

1. la esclusione di informazioni di carattere visivo;
2. le modalità di richiesta/successione della prestazione di allenamento attraverso la alternanza della esecuzione di sequenze di diverso tipo;
3. la richiesta della esecuzione di prestazioni bilaterali.

**2. Casistica e metodica.**

Sono state coinvolte 72 ginnaste dei gruppi C di ginnastica ritmica, impegnate negli allenamenti estivi Federali 2002 della Federazione Ginnastica d'Italia e suddivise in sei squadre di 12 ginnaste ciascuna (3 squadre categoria allieve e 3 squadre categoria juniores), appartenenti ai concentramenti Nord-ovest, Nord-est e Centro. Ogni squadra è stata divisa in due gruppi di affine valore tecnico: il primo ha seguito la tradizionale metodica di allenamento (gruppo di controllo); l'altro è stato soggetto alla sperimentazione (gruppo sperimentale). I due gruppi si sono esercitati un ugual numero di volte, tutti i giorni, per una settimana e nelle medesime condizioni (stessa fascia oraria, stessi carichi di lavoro, medesime pause di recupero...). I risultati sono stati raccolti in apposite schede:

- Schede per la verifica d'ingresso,
- Schede per l'allenamento giornaliero,
- Schede per la verifica finale.

Gli elementi e le difficoltà a corpo libero scelti erano di facile realizzazione per permettere un impiego più specifico delle capacità coordinative, senza un intervento eccessivo della tecnica e della condizione fisica.

Sono state individuate tre metodiche di intervento, sot-



# Inserto Tecnico

to forma di tre sequenze. La scelta è stata guidata da osservazioni empiriche, fatte durante molti anni di allenamenti e dall'intuizione che tali forme applicative possano influire positivamente sul lavoro:

1. *Prima sequenza* in cui per il gruppo sperimentale è stata prevista l'esclusione di informazioni di carattere visivo;
2. *Seconda sequenza* in cui il gruppo sperimentale ha lavorato alternando sequenze di diversa implicazione coordinativa;
3. *Terza sequenza* in cui per il gruppo sperimentale è stata richiesta l'esecuzione di prestazioni in forma bilaterale.

## 1. Prima sequenza

*Gruppo di controllo Allieve:* eseguire lancio della palla avanti-alto coordinato a capovolta rotolata avanti e ripresa a una mano dalla posizione in ginocchio con una gamba piegata avanti.

*Gruppo di controllo Juniores:* stessa sequenza delle Allieve, ma con ripresa a una o due mani in flessione posteriore del busto. Eseguire dieci volte annotando il risultato nell'apposita scheda.

*Gruppo sperimentale Allieve e Juniores:* esecuzione del medesimo esercizio per dieci volte ad occhi bendati, con l'allenatrice che fornisce alcune indicazioni sulla lunghezza, altezza e direzione del lancio, annotando il risultato nell'apposita scheda.

*Verifica d'ingresso e finale:* le ginnaste di entrambe i gruppi (di controllo e sperimentale) hanno eseguito l'esercizio dieci volte tutte con gli occhi aperti, anche il

gruppo sperimentale, annotando il risultato nell'apposita scheda.

## 2. Seconda sequenza

*Gruppo di controllo Allieve:* eseguire lancio del cerchio avanti-alto sul piano sagittale e subito due tours plongés avanti (movimento di grande articolarietà caratterizzato da una rotazione di 360° in perno su un piede, con slancio indietro di un arto inferiore che fissa la massima divaricata e con busto in flessione avanti) e ripresa ad una mano.

*Gruppo di controllo Juniores:* stessa sequenza delle Allieve, ma con ripresa di fianco, con braccio flesso a tergo. Eseguire dieci volte annotando il risultato nell'apposita scheda.

*Gruppo sperimentale Allieve e Juniores:* eseguire solo cinque volte la sequenza sopra descritta intervallandola ogni volta con una sequenza diversa: es. giri del cerchio coordinati a rincorsa e tre salti di libera scelta.

*Verifica d'ingresso e finale:* le ginnaste di entrambe i gruppi eseguono l'esercizio dieci volte: tutte ripetono per dieci volte la sequenza dei tours plongés, compreso il gruppo sperimentale. I risultati vengono annotati nell'apposita scheda.

## 3. Terza sequenza

*Gruppo di controllo Allieve:* eseguire chassé (passo di rincorsa) con lancio avanti di una clavette; eseguire un salto enjambée (divaricata sagittale in volo) con passaggio sotto agli arti inferiori dell'altra clavetta e ripresa di fianco con braccio flesso a tergo.

*Gruppo di controllo Juniores:* eseguire chassé con lancio avanti di una clavetta, salto enjambée con passaggio

sotto dell'altra clavetta e due cambi di mano (avanti e dietro) e ripresa avanti. Eseguire dieci volte annotando il risultato nell'apposita scheda.

*Gruppo sperimentale Allieve e Juniores:* eseguire la medesima sequenza, ma cinque volte come descritta e cinque volte invertendo completamente gli arti inferiori e superiori (stacco con l'altro arto, lancio con l'altro braccio, ecc.).

*Verifica d'ingresso e finale:* le ginnaste di entrambe i gruppi eseguono l'esercizio dieci volte: tutte fanno per dieci volte la sequenza dalla parte migliore, anche il gruppo sperimentale, annotando il risultato nell'apposita scheda.

Il risultato ottenuto nella verifica d'ingresso e nella verifica finale è stato espresso sotto forma di un punteggio numerico rappresentato dal numero di prove portate a termine con successo, cioè senza perdita di attrezzo, sulle dieci complessive eseguite (risultato iniziale e finale).

## 3. Valutazione statistica

Per la valutazione statistica dei risultati sono stati eseguiti confronti all'interno dei gruppi in cui è stata suddivisa la casistica e confronti tra i gruppi. I confronti intra-gruppo hanno considerato il punteggio iniziale e quello finale e sono stati eseguiti applicando il test del t di Student per dati appaiati. Nei confronti intergruppo sono state calcolate le differenze medie tra punteggio finale e iniziale all'interno dei diversi gruppi. Queste differenze sono poi state confrontate tra di loro attraverso il test U di Mann-Whitney (confronto di medie per dati non parametrici). Tutte le differenze, sia dei confronti intra-gruppo che intergruppo, sono state considerate significative per un valore di p inferiore al 5% ( $p < 0.05$ ).

## 4. Risultati

Alla fine della settimana di allenamento, considerando tutta la popolazione studiata (200 ginnaste), si evidenzia un significativo miglioramento della performance in tutte e tre le sequenze eseguite (Tabella 1). Il miglioramento significativo tra prova iniziale e prova finale si mantiene sia nel gruppo di controllo che nel gruppo sperimentale quando i due gruppi vengono analizzati distintamente. L'entità del miglioramento risulta poi del tutto sovrapponibile nei due gruppi. (Tabella 2). Esaminando le singole sequenze e confrontando sempre la prova iniziale con quella finale nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale, si osserva che nella prima sequenza (esclusione di informazioni di carattere visivo) solo il gruppo di controllo, e non quello sperimentale, migliora significativamente il risultato finale rispetto a quello iniziale (Tabella 3).



Nella seconda sequenza (alternanza di sequenze di diversa implicazione coordinativa) la performance al termine dell'allenamento non risulta significativamente migliorata in nessuno dei due gruppi (Tabella 4).

Nella terza sequenza (esecuzione di prestazioni bilaterali), invece, si ottiene un significativo e sovrapponibile miglioramento alla fine dell'allenamento in ambedue i gruppi (Tabella 5).

Questi dati sono confermati dal confronto delle differenze tra risultato finale e iniziale ottenute nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale per ognuna delle tre sequenze. Nella prima sequenza il miglioramento della performance alla fine dell'allenamento appare significativamente migliore nel gruppo di controllo, mentre per la seconda e terza sequenza la variazione della stessa performance risulta sovrapponibile nei due gruppi (Tabella 6).

## 5. Discussione

Dall'osservazione dei dati riportati nella tabella 1 si riscontra che i miglioramenti, dopo una settimana di allenamento, sono significativi ( $p = 0,00000$ ). Questo dato conferma l'efficacia della ripetizione sistematica degli elementi tecnici e/o difficoltà di gara.

A fronte di ottimi risultati, in generale, tra prova d'ingresso e prova finale, non si evidenziano significativi scostamenti statistici tra gruppi di controllo e gruppi sperimentali (Tabella 2).

Tuttavia, dai dati in nostro possesso relativi alla valutazione dei risultati delle singole prove, è possibile ricavare suggerimenti utili ai fini dell'organizzazione delle sedute di allenamento.

L'allenamento condotto con la esclusione delle afferenze visive probabilmente è stato introdotto in una fase troppo avanzata nella preparazione delle ginnaste e all'interno di una prestazione in cui il rapporto con un elemento esterno, il lancio della palla, rende indispensabile il controllo anche visivo dell'azione (Tabella 3). È nostra intenzione verificare la validità dell'ipotesi inserendo questo tipo di esercitazione in fasi più iniziali e in prestazioni che non richiedano subito il ricorso alla funzione di "raggiungimento" che prevede il controllo visivo come indispensabile [Jeanerod, 1989 Caminiti, 1997]. L'analisi della tabella numero 4 permette di notare che il gruppo sperimentale, pur avendo lavorato solo al 50% sulla sequenza esaminata nella prova finale (l'altro 50% è stato coperto da una sequenza di diversa implicazione coordinativa) ha ottenuto risultati quasi sovrapponibili a quelli del gruppo di controllo. Questo dato riveste indubbio interesse in quanto conferma, almeno in via preliminare, la ragionevolezza della ipotesi di partenza

secondo la quale il processo di base dell'esecuzione di una prestazione complessa consiste nella organizzazione estemporanea di un certo numero di strutture neurologiche. La richiesta di spezzare le serie di ripetizioni alternandole con serie di sequenze di diversa implicazione coordinativa costringe il sistema nervoso centrale a variare e poi a riprendere questo assetto organizzativo

Prova	Punteggio (media $\pm$ DS)
Iniziale (n. 200)	2,18 ffl 2,47
Finale (n. 200)	3,51 ffl 3,33
p	0,000*

Tabella 1. Punteggio ottenuto nella prova iniziale e finale di tutte le ginnaste studiate. (\*) test t di Student; DS = Deviazione Standard

Gruppo	Numero osservazioni	Punteggio iniziale (media ffl DS)	Punteggio finale (media ffl DS)	Differenza (media ffl DS)	p
CONTROLLO	97	2,09 ffl 2,51	3,60 ffl 3,34	1,50 ffl 2,51	0,000*
SPERIMENTALE	103	2,26 ffl 2,45	3,44 ffl 3,34	1,17 ffl 2,48	0,000*

Tabella 2. Punteggio ottenuto nella prova iniziale e nella prova finale dalle ginnaste del gruppo di controllo e del gruppo sperimentale. (\*) test t di Student; DS = Deviazione Standard.

Gruppo	Numero osservazioni	Punteggio iniziale (media ffl DS)	Punteggio finale (media ffl DS)	Differenza (media ffl DS)	p
CONTROLLO	32	2,50 ffl 2,29	4,50 ffl 2,78	2,00 ffl 2,64	0,000*
SPERIMENTALE	35	3,17 ffl 2,26	3,77 ffl 3,19	0,60 ffl 2,44	0,151*

Tabella 3. Confronto tra punteggio iniziale e punteggio finale relativi alla prima sequenza nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale (\*) test t di Student; DS = Deviazione Standard.

Gruppo	Numero osservazioni	Punteggio iniziale (media ffl DS)	Punteggio finale (media ffl DS)	Differenza (media ffl DS)	p
CONTROLLO	33	0,75 ffl 1,80	1,12 ffl 2,24	0,36 ffl 1,74	0,239*
SPERIMENTALE	34	0,76 ffl 1,61	1,17 ffl 2,40	0,41 ffl 2,13	0,268*

Tabella 4. Confronto tra punteggio iniziale e punteggio finale relativi alla seconda sequenza nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale (\*) test t di Student; DS = Deviazione Standard

Gruppo	Numero osservazioni	Punteggio iniziale (media ffl DS)	Punteggio finale (media ffl DS)	Differenza (media ffl DS)	p
CONTROLLO	32	3,06 ffl 2,80	5,25 ffl 3,37	2,18 ffl 2,70	0,000*
SPERIMENTALE	34	2,82 ffl 2,69	5,35 ffl 3,03	2,53 ffl 2,39	0,000*

Tabella 5. Confronto tra punteggio iniziale e punteggio finale relativi alla terza sequenza nel gruppo di controllo e nel gruppo sperimentale (\*) test t di Student; DS = Deviazione Standard

Sequenza	Gruppo controllo		Gruppo sperimentale		p
	Numero osservazioni	Differenza punteggio iniziale/finale	Numero osservazioni	Differenza punteggio iniziale/finale	
1*	32	2,00 ffl 2,64	35	0,60 ffl 2,44	0,025
2*	33	0,36 ffl 1,75	34	0,41 ffl 2,13	0,867
3*	32	2,19 ffl 2,71	34	2,53 ffl 2,34	0,549

Tabella 6. Confronto della media della differenza tra risultato finale e risultato iniziale tra il gruppo di controllo e il gruppo sperimentale per le tre sequenze (test U di Mann-Whitney)

# Inserito Tecnico

con ovvie conseguenze per un più sicuro apprendimento: eseguire, invece, per lunghi periodi la stessa prestazione, rende routinaria l'organizzazione.

La esecuzione delle sequenze motorie un numero di volte con il lato dominante e un uguale numero di volte con il lato non dominante (inversione in toto degli elementi: arto di stacco nei salti, braccio di lancio, senso di rotazione nei pivots ecc.) ha permesso di ottenere risultati sicuramente incoraggianti già da ora. Secondo il nostro studio, nel quale il gruppo di controllo ha lavorato solo dalla parte dominante (n. volte) e il gruppo sperimentale ha eseguito metà prove (n/2 volte) con il lato dominante e metà (n/2 volte) con il lato non dominante, i dati vedono in leggero vantaggio il gruppo sperimentale (Tabella 5). È da domandarsi a quali correlati neurofisiologici si possa fare riferimento per spiegare il raggiungimento di tali miglioramenti che sembrerebbero contraddire la ricerca ad ogni costo della specializzazione all'interno della prestazione da apprendere. Non è da escludere che i risultati ottenuti possano essere attribuiti ad un perfezionamento funzionale delle strutture neurologiche corrispondenti alla linea mediana del corpo. Si tratta della rappresentazione a livello della corteccia cerebrale della zona del corpo impari e mediana che corrisponde alla striscia centrale della porzione anteriore e posteriore sita nel tronco (Manzoni, 1987). Essa presenta in corteccia sensitiva primaria e secondaria una rappresentazione del tutto particolare (Manzoni- Barbaresi-Conti-Fabri, 1989, Iwamura, 2000). Secondo diversi autori questa struttura sarebbe garante delle prestazioni che richiedono una ben precisa relazione tra i due emilati e che non può essere considerata solamente come deputata alla esecuzione di prestazioni simmetriche. Il lavoro svolto, coinvolgendo le aree corticali corrispondenti alla linea mediana in maniera diversa, a seconda dell'impegno dei due lati, potrebbe condurre, anziché ad una rigida e stereotipata specializzazione, come di solito accade con le esercitazioni tradizionali, ad una migliore capacità di organizzazione. Pertanto, a parità di esecuzioni (n. volte), chi lavora in forma simmetrica ha la garanzia di allenarsi nel rispetto dell'equilibrio di tensioni e di tono muscolare evitando dolori e atteggiamenti paramorfici senza, tuttavia, disattendere i tempi di apprendimento del gesto tecnico e ottenendo, probabilmente, una migliore coordinazione motoria, che può essere garantita solo da più perfezionate capacità organizzative.

*Articolo pubblicato su SDS Rivista di Cultura Sportiva  
n°58-59. Luglio-Dicembre 2003*



## Bibliografia

- Aparo, Cermelj, Piazza, Rosato, Sensi: *Ginnastica ritmica*, Piccin, 1999
- Bellotti P.-Matteucci E.: *Allenamento sportivo*, Utet, 1999
- Caminiti R., Johnson P.B., Bournod Y. : *Control of arm movement in space*, Springer-Verlag, 1992.
- Iwamura Y. : *Bilateral receptive field neurons and callosal connections in the somatosensory cortex*, Phil.Trans.R.Soc.Lond.B 355,267, 2000.
- Jeannerod M.: *The neural and behavioural organization of goal directed movements*, Oxford University Press, 1988
- Jenkins I.H., Brooks d., Nixon P.: *Motor sequences learning a study with positron emission tomography*, J.Neurosci.14,3775,1994.
- Ljah V.: *Alcuni problemi della coordinazione motoria*, SdS, 2000, n.53, 49-56
- Ljah V.: *Alcuni problemi della coordinazione motoria*, SdS, 2000, n.53, 49-56
- Manno R.: *Capacità motorie, mezzi dell'allenamento*, SdS, 1982, n. 0, 32-37
- Manzoni T. , Barbaresi P., Conti F., Fabri M. : *The callosal connections of primary somatosensory cortex and the neural bases of midline fusion*. Exp.Brain Res. 76,251,1989
- Meinel K.: *Teoria del movimento*, Società Stampa Sportiva, Roma, 1984
- Schnabel G.: *Il fattore tecnico coordinativo: osservazioni sulla coordinazione motoria, la tecnica sportiva e la loro impostazione nei vari sport*, SdS, 1988, n. 13, 23-27 - Starosta W. *L'importanza della coordinazione del movimento, la sua struttura e la gerarchia di elementi necessari nello sport e nell'educazione fisica*, FIDAL Atti del convegno di studi *Motor coordination in sport and exercise*, Bologna 23-24 /09 /2000, 14-86
- Starosta W.: *Il problema della lateralizzazione*, SdS, 2000, n. 53, 57-62
- Starosta W.-Hirtz P.: *Periodi sensibili e sviluppo della coordinazione motoria*, SdS, 1990, n.18, pag. 55-61
- Weineck J.: *L'allenamento ottimale*, Calzetti Mariucci, 2001

IGOR CASSINA, CAMPIONE OLIMPICO ALLA SBARRA, ATENE 2004

