



## Modulo 1° (Allenatori) Area Metodologia dell'allenamento

### LA FORMAZIONE E LO SVILUPPO DEGLI SCHEMI MOTORI

Gli schemi motori di base (o condotte motorie), sono delle forme di movimento semplice e naturale. La loro formazione e sviluppo riguarda essenzialmente l'evoluzione corporea di base del bambino, in modo da consentire lo sviluppo delle attitudini motorie e psicomotorie in rapporto agli aspetti affettivi, cognitivi, e sociali della sua personalità. Questa ultima rappresenta l'organizzazione dinamica presente nell'essere umano ed è determinata sia dalla componente psichica che di quella fisica. L'insieme di questi due componenti permettono all'individuo di adattarsi all'ambiente (**Le Boulch 1990**).

Didatticamente la personalità si compone di quattro aree:

- Area cognitiva
- Area sociale
- Area emotivo – affettiva
- Area motoria

L'attività motoria è quindi una manifestazione dell'intera personalità.

I gesti e i movimenti, comunemente compiuti dalla persona, possono essere classificati secondo il loro stato di intenzionalità, tenendo conto del grado di presenza, di coscienza e volontà esistenti nell'esecuzione. Secondo questo concetto abbiamo movimenti *“volontari, automatici e riflessi”*.

*I movimenti volontari*, vengono definiti come tali in quanto sono attuati secondo una precisa decisione, e come tale necessitano dell'intervento della coscienza e della volontà. Di questo gruppo fanno parte tutte le attività dell'uomo: lavoro, sport, scrittura ecc.

*I movimenti automatici*, sono quelli che vengono ripetuti senza l'intervento del sistema nervoso centrale, in modo inconscio, senza pensarci, dopo averli precedentemente appresi. Di fatto il movimento automatico ha una sua iniziazione nel movimento volontario, che una volta appreso e acquisito diviene movimento automatico (**Proietti et al 1984**).

Andare in bicicletta, sui pattini, possono risultare movimenti così naturali da consentirci di parlare o svolgere contemporaneamente altre azioni.

*Il movimento riflesso*, è una forma primitiva e semplice del movimento. In genere rappresenta una risposta involontaria a stimoli che provengono dall'esterno. Il movimento riflesso viene definito

anche come risposta riflessa dell'organismo ad uno stimolo, che non richiede la partecipazione della volontà. Allontanare una mano da una superficie rovente, difendersi da un insetto, chiudere gli occhi a un bagliore improvviso, rappresentano manifestazioni di movimenti riflessi.

I cosiddetti “**riflessi arcaici**” (*Piaget 1977*), fondamentali alla nascita, sono le prime forme di movimento che possiede il bambino. Tra questi:

- *Il riflesso di suzione*, si manifesta quando il bambino stimolato sulle labbra, apre la bocca e inizia a succhiare.
- *Il riflesso di prensione*, si manifesta quando il bambino viene stimolato sul palmo della mano e stringe la stessa.
- *Il riflesso di estensione*, si manifesta quando il bambino in appoggio, su una base con la pianta dei piedi, reagisce estendendola e spostandola in avanti, attuando la così detta “marcia automatica”
- *Il riflesso di scavalamento*, si manifesta quando il bambino tenuto in posizione eretta, con il dorso del piede a contatto con il bordo di una superficie, solleva il piede stesso collocandolo sopra la medesima superficie.
- *Il riflesso delle braccia in croce*, si manifesta quando il bambino dalla posizione seduta viene inclinato indietro. Egli allargherà le braccia riportandoli successivamente in avanti.

Questi movimenti elementari rappresentano il bagaglio motorio definito geneticamente nell'uomo, e costituiscono le forme iniziali della motricità che porteranno alla stessa evoluzione del movimento. Nell'attività sportiva si parla di movimento finalizzato quando questo prevede una fase di progettazione, la sua caratteristica richiede una efficienza, una capacità di raggiungere un obiettivo. La motricità risulta quindi condizionata da un insieme di fattori, quelli fondamentali sono: i fattori fisici e i fattori percettivi.

- ✓ **I fattori fisici** sono rappresentati da tutto ciò che è legato all'organismo come l'apparato muscolare, le ossa e le articolazioni, l'apparato respiratorio e circolatorio, sistema nervoso e endocrino. Ognuno di questi elementi determina la riuscita del movimento, caratterizzandolo in funzione del lavoro fisico o dello sport che viene preso in considerazione. Negli sport che hanno caratteristiche aerobiche è di estrema importanza la funzionalità dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio, negli sport a carattere situazionale come il taekwondo, hanno estrema importanza la reattività muscolare e il controllo del sistema nervoso.

- ✓ **I fattori percettivi** sono rappresentati dalla capacità che il soggetto possiede nella ricezione degli stimoli esterni (caldo, freddo, suoni, colori, liscio, ruvido, ecc. ) ed interni (emozioni, paure, ansia, tensione, ecc.). Essi dipendono dalla funzionalità di tutti gli organi di senso come la vista, l'udito, il tatto e dalla sensibilità di percepire a livello muscolare uno stato di contrazione e decontrazione (capacità propriocettiva) (*Siger 1984*).

Nel caso del taekwondo determinanti sono gli stimoli interni legati sicuramente al momento prestativo (combattimento) ma non di meno gli stimoli esterni creati dallo avversario (finte, azioni di offesa e di difesa, ecc.).



*Fig.1*

Le forme fondamentali del movimento appaiono quindi nell'individuo sin dalla nascita, evolvendosi in funzione dei criteri espressi. Gli automatismi che rappresentano il patrimonio genetico del bambino vengono chiamati schemi motori di base o condotte motorie. Essi possono essere posturali o dinamici

- **GLI SCHEMI POSTURALI** sono azioni in cui le diverse parti del corpo conservano un rapporto fisso fra loro. Essi sono tridimensionali, cioè si collocano nelle tre dimensioni dello spazio (lunghezza, larghezza, altezza) e si identificano nel: flettere, inclinare, circondurre, piegare, elevare, estendere, addurre, ruotare, oscillare, etc. e possono riguardare movimenti globali o segmentari del corpo.

- **GLI SCHEMI DINAMICI** sono azioni quadri-dimensionali, in quanto comportano le variazioni di Posture (tridimensionali), che si realizzano nel tempo e si identificano nel: camminare, correre, saltare, afferrare, lanciare, strisciare, dondolare, arrampicarsi, etc.

Essi contribuiscono in modo rilevante:

- all'acquisizione della conoscenza e coscienza del proprio corpo;
- alla padronanza della coordinazione aculo – manuale e oculo - podalica;
- all'acquisizione di concetti relativi allo spazio e all'orientamento e di concetti relativi al tempo e alle strutture tecniche;
- alla coordinazione dinamica generale, che consentirà al bambino di raggiungere una motricità sempre più ricca ed armoniosa sia sul piano dell'espressione che dell'efficacia.

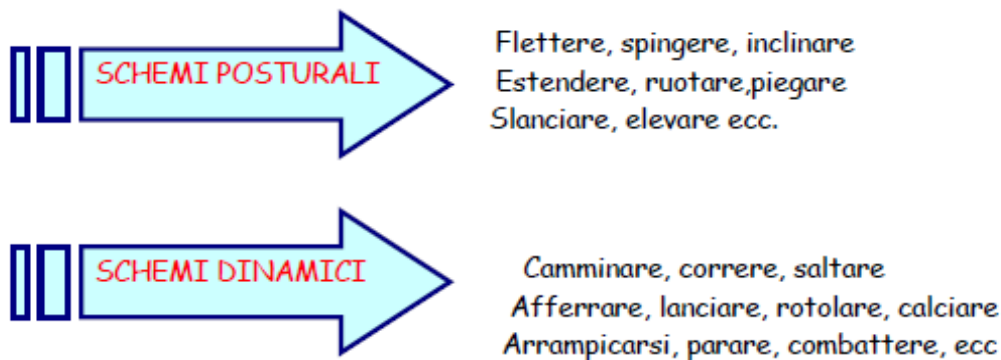


Fig.2

### LA FORMAZIONE DELLE CAPACITA' E DELLE ABILITA' MOTORIE

I presupposti per l'apprendimento di qualsiasi azione motoria sono rappresentati dallo sviluppo delle capacità motorie.

Gli studiosi interessati alla motricità umana, definiscono le capacità motorie come *“tratti ereditari della persona, relativamente duraturi e stabili nel tempo” (Le Boulch 1990).*

In generale si ritiene che esse siano determinate geneticamente, rappresentando quindi una naturale evoluzione degli schemi motori nelle situazioni di apprendimento e di prestazione.

Il gesto riflesso, automatico o volontario dipende, come si è detto, dal tipo del gesto stesso; le sue caratteristiche: forza, mobilità articolare, resistenza, velocità, coordinazione, equilibrio, destrezza, etc. sono capacità dello individuo.

Alcune capacità servono al fine di percepire, elaborare e quindi decidere, altre servono ad organizzare e pianificare i movimenti, e altre ancora contribuiscono alla reale produzione del movimento e alla sua valutazione. Questa visione considera le capacità motorie dipendenti da due fattori: cognitivi e organici – muscolari.

Lo sviluppo ed il perfezionamento degli schemi motori e delle capacità motorie permettono l'acquisizione delle abilità motorie generali, pertanto queste ultime vengono sviluppate come risultato dell'esercizio.

Le capacità motorie vengono dunque considerate l'equipaggiamento di base che l'individuo possiede alla nascita. Le abilità riflettono la bravura di una persona nell'eseguire un determinato movimento finalizzato ad un risultato.

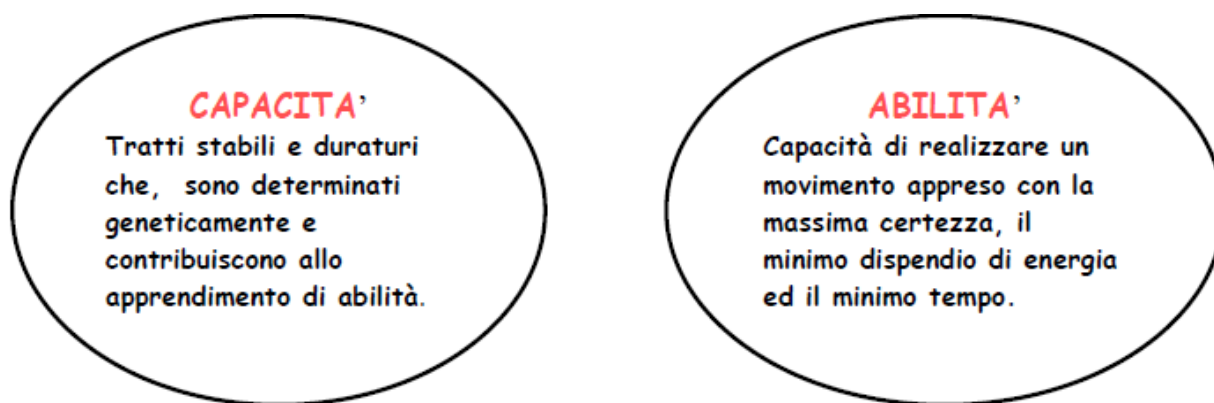


Fig .3

**LE CAPACITA' MOTORIE** vengono raggruppate in due grandi categorie chiamate “*capacità percettive* e “*capacità organiche - muscolari o condizionali*”.

Classificazioni ancora più dettagliate (**Blüme 1986**) inquadrano le capacità motorie in:

- ✓ *Capacità senso – percettive*
- ✓ *Capacità coordinative (generali e speciali)*
- ✓ *Capacità organico – muscolari/condizionali*
- ✓ *Capacità intermedie*

La finalità della suddetta classificazione serve a differenziare i vari livelli della complessa operatività dei vari sistemi che generano il movimento e oltre a ciò, ci consente di venire a conoscenza dello sviluppo delle stesse capacità.

**Le capacità senso - percettive (Tab.1)** riguardano l’assunzione d’informazioni, permettono cioè alla persona di discriminare i segnali provenienti sia dall’interno del corpo che dall’esterno, si realizzano attraverso gli organi di senso (vista, udito, tatto, olfatto, muscoli). Pertanto queste capacità riguardano lo stato di percezione dell’individuo e quindi la sua integrità ed in funzione dell’organo di senso coinvolto, vengono suddivise in:

<b>CAPACITA' SENSO-PERCETTIVE</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>
<b>DISCRIMINAZIONE CINESTETICHE E SOMATOGNOSICHE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coscienza del corpo</li> <li>• Immagine corporea</li> <li>• Relazione del corpo con gli oggetti nello spazio</li> </ul>	Il bambino è capace di riconoscere e controllare le parti del corpo e di interpretare gli stimoli esterni che gli consentono di adattarsi all'ambiente. Sono legate alla funzionalità dei recettori tendinei e muscolari
<b>DISCRIMINAZIONI VISIVE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acutezza visiva (seguire con gli occhi)</li> <li>• Differenziazione figura sfondo</li> <li>• Memoria visiva</li> </ul>	Permettono al bambino di guardare, riconoscere, differenziare, identificare e ricordare forme e colori degli oggetti, avvenimenti e situazioni osservati.
<b>DESCRIMINAZIONI UDITIVE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acutezza uditiva</li> <li>• Orientamento uditivo</li> <li>• Memoria uditiva</li> </ul>	Il bambino può riconoscere, differenziare, identificare il tono, l'intensità e la direzione dei suoni e rumori, riprodurre esperienze sonore.
<b>DISCRIMINAZIONI TATTILI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acutezza tattile</li> <li>• Differenziazione tattile</li> <li>• Memoria tattile</li> </ul>	Permettono al bambino di riconoscere, differenziare e ricordare con il tatto forme, superfici, sensazioni (caldo, freddo, liscio, ruvido) prodotte dagli oggetti.
<b>DISCRIMINAZIONI OLFATTO-GUSTATIVE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acutezza olfatto-gustativa</li> <li>• Differenziazione olfatto-gustativa</li> <li>• Memoria olfatto-gustativa</li> </ul>	Il bambino è capace di riconoscere e differenziare le sensazioni relative ad aspro, dolce, amaro, profumato ecc. Sono condizionate dai prerequisiti strutturali

Tab.1

**Le Capacità Coordinative** dipendono dalla capacità del sistema nervoso di ricevere le percezioni dai recettori e di elaborare una risposta motoria legata appunto alla richiesta del movimento, dal punto di vista della programmazione e progettazione.

Rappresentano dunque la possibilità dell'atleta di apprendere, controllando adattando e regolando il movimento alla situazione contingente. Sono il presupposto per la realizzazione della "tecnica nel taekwondo".

Tenendo conto di questi fattori, secondo "Schnabel 1998" le capacità coordinative (Tab.2) vengono suddivise in:

**CAPACITA' COORDINATIVE GENERALI**; riguardano la capacità che il soggetto ha nel controllo e direzione, nell'adattamento e trasformazione e nell'apprendimento del movimento.

**CAPACITA' COORDINATIVE SPECIALI**, riguardano caratteristiche coordinative che sono proprie del taekwondo e possono essere sintetizzate in:

1. EQUILIBRIO
2. CAPACITA' DI COMBINAZIONE MOTORIA
3. CAPACITA' DI ORIENTAMENTO
4. CAPACITA' DI DEFFERENZZAZIONE S/T
5. CAPACITA' DI REAZIONE/ANTICIPAZIONE
6. CAPACITA' DI RITMIZZAZIONE



Tab.2

**La capacità di equilibrio**, consiste nell'abilità che l'atleta ha nel mantenere uno stabile e specifico orientamento in riferimento al compito motorio che sta svolgendo, è inoltre la capacità di ristabilire nel più breve tempo possibile, tale condizione, quando intervengono delle cause che modificano le caratteristiche iniziali della tecnica.

**La capacità di combinazione motoria**, si riferisce alla capacità che l'atleta acquisisce nel dimostrare la combinazione di tecniche di diversa natura sia nella esecuzione dei taegeuk che nel combattimento. Nella combinazione di tecniche parametri fondamentali sono: la rapidità di spostamento, l'ampiezza e la direzione del gesto tecnico, il dosaggio dell'impegno muscolare.

**L'orientamento spazio – temporale** è la capacità di stabilire le variazioni spaziali e temporali del corpo o di parti di esso, in relazione ad un avversario, al campo di gara e alle esigenze tattiche.

**La capacità di differenziazione**, intesa come concetto fondamentale secondo il quale le componenti motorie dell'azione nel taekwondo, implicano una unità tra tecnica – tattica e condizione fisica. In questo sport l'apparato muscolare viene fortemente sollecitato, ciò comporta una organizzazione nel processo di apprendimento che mira ad ottenere non solo un ampliamento del sistema coordinativo e intellettuale, ma anche adattamenti nelle funzioni energetiche. E' nell'azione di combattimento che avviene un'integrazione di questi parametri.

**La capacità di reazione/anticipazione**, riguarda la tempestività che un atleta manifesta nell'iniziare una risposta motoria, più rapida possibile, dopo uno stimolo percettivo fornito, nel caso del taekwondo, dall'avversario. Secondo *“Meinel 1994”*, negli sport di situazione, per anticipazione si intende quel processo che, sulla base di prescrizioni, di esperienze precedenti e del complesso delle funzioni conoscitive ottimali in una data circostanza, l'individuo compie per costruire ed anticipare lo svolgimento ed il risultato di azioni successive più complesse.

**La capacità di ritmizzazione**, rappresenta l'adeguamento o la capacità di mutare, da parte dell'atleta, i ritmi motori della situazione contingente. Fattore portante di questa capacità è la presa di coscienza dell'individuo dello stato di contrazione e decontrazione muscolare (ritmo interno fisiologico), rispettando gli intervalli fra gli stimoli sensoriali. Nel taekwondo questa capacità è importante nello sviluppo tattico poiché nel combattimento, in modo particolare, sono previste situazioni in cui si hanno variazioni nella frequenza del movimento.

Altre capacità coordinative speciali *“Schnabel 1998”* sono, *“la destrezza fine, il rilassamento muscolare, la rappresentazione motoria (taeguk), la capacità ideo – senso motoria, la coordinazione dinamica generale”*.

Secondo una visione attuale è necessario impostare un lavoro metodologico, per lo sviluppo delle capacità coordinative, basato sulla multilateralità e multiuniformità dei carichi, con l'obiettivo di favorire la crescita armonica dei giovani atleti di taekwondo ed in contempo porre le basi per successive prestazioni di alto livello. Pertanto il loro miglioramento deve seguire una serie di tappe che vanno dall'acquisizione di nuove abilità/tecniche motorie, alla ripetizione dei movimenti/tecniche appresi al fine di stabilizzarne l'acquisizione, dall'aumentare progressivamente la difficoltà degli esercizi/tecniche, all'applicazione delle abilità motorie/tecniche acquisite in condizioni complesse e variabili.

### ***Le capacità organiche muscolari.***

Capacità Organiche – Muscolari si riferiscono alla realizzazione materiale dell'atto motorio, indicando cioè l'insieme dei fattori metabolici, energetici, plastici che caratterizzano lo sport in genere. Nel taekwondo queste capacità fisiche condizionano in maniera diretta il momento prestativo infatti, nel combattimento le sole capacità tecniche non bastano per poter condurre un incontro, c'è bisogno di velocità, forza e una specifica resistenza.

Le capacità organiche – muscolari, che alcuni autori (*Harre 1976; Verchoshanskij 1985; Weineck 2001;*) definiscono anche condizionali, sono:

- ✓ **LA FORZA**
- ✓ **LA VELOCITA'/RAPIDITA'**
- ✓ **LA RESISTENZA**

È necessario sottolineare che il loro sviluppo e utilizzazione dipende dalle caratteristiche anatomo – funzionali dell'atleta oltre che dalla capacità di controllo del sistema nervoso, inoltre l'allenamento va programmato in funzione della verifica o valutazione dello stato di partenza dell'individuo, attraverso dei test effettuati direttamente dall'allenatore.

**La forza**, è quella capacità fisica che permette ad un atleta di opporsi o di vincere una resistenza.

Durante una espressione di forza il muscolo sviluppa uno stato di tensione che dipende:

- a) dalla frequenza degli impulsi nervosi che giungono ai muscoli;
- b) dalla sezione trasversa dei muscoli, quindi dalla loro dimensione;
- c) dalla durata di contrazione.

Tenendo essenzialmente conto di questi fattori, secondo diversi autori (*Harre 1976, Martin 1977, Frey 1977 e segg.*), la capacità di forza viene classificata in:

- ✓ **Forza Massimale;**
- ✓ **Forza Veloce/Rapida**
- ✓ **Forza Resistente**



Nel Taekwondo, in funzione delle caratteristiche tecniche e organiche - funzionali (nel combattimento la presenza dell'avversario crea delle situazioni variabili che vanno continuamente gestite e controllate nell'arco dei tre round, oltre che l'opposizione di resistenze), si predilige l'allenamento della forza veloce, intesa come la *“capacità dell'atleta di erogare buone percentuali di forza in tempi estremamente brevi”* (Harre 1976).

**La forza massimale** rappresenta il valore più elevato di forza che un atleta può esprimere nel corso di una singola contrazione volontaria massima.

**La forza resistente** è la capacità di contrarre un determinato gruppo muscolare al fine di vincere moderate resistenze per un lungo periodo di tempo.

**La velocità/rapidità**, è la capacità di compiere delle azioni motorie in un tempo minimo. Essa è strettamente correlata alla maturazione fisiologica dell'atleta e in maniera fondamentale è legata allo sviluppo del suo Sistema Nervoso. Rispetto alle altre capacità organiche muscolari la velocità, dipendendo da caratteristiche genetiche, ha dei margini di miglioramento minimi ed ha una fase sensitiva (di allenamento) tra i 6 e i 13 anni. È sensibilmente influenzabile:

- a) *dalla rapidità di conduzione degli stimoli nervosi,*
- b) *dalla qualità di fibre muscolari (quantità di fibre bianche rispetto a quelle rosse),*
- c) *dalla frequenza e dalla ampiezza dei movimenti.*

In funzione di questo criterio, un ruolo importante è la capacità che un atleta possiede nel dare una risposta ad uno stimolo proveniente dall'esterno definita per l'appunto: *“Capacità di reazione motoria”*. Essa può essere <semplice o con scelta> (Schmidt and Lee 2014); la reazione semplice si ha quando l'atleta risponde ad uno stimolo o segnale conosciuto con un movimento già predisposto (es., la partenza dai blocchi per i velocisti); la reazione con scelta si ha quando l'atleta risponde ad uno stimolo o segnale non previsto e che comporta di conseguenza l'adattamento di una reazione parzialmente non predisposta. Nel Taekwondo ciò accade sovente, infatti nel combattimento un atleta sottoposto all'attacco o ad una finta (stimolo o segnale) dell'avversario prepara la sua risposta in funzione delle seguenti fasi:

- a. *vede l'attacco o la finta;*
- b. *valuta la direzione e la velocità di spostamento;*
- c. *sceglie un piano di azione;*
- d. *valuta la possibilità concreta di realizzarlo;*

queste fasi costituiscono il **“tempo di reazione”** che può durare (Schmidt and Lee 2014):

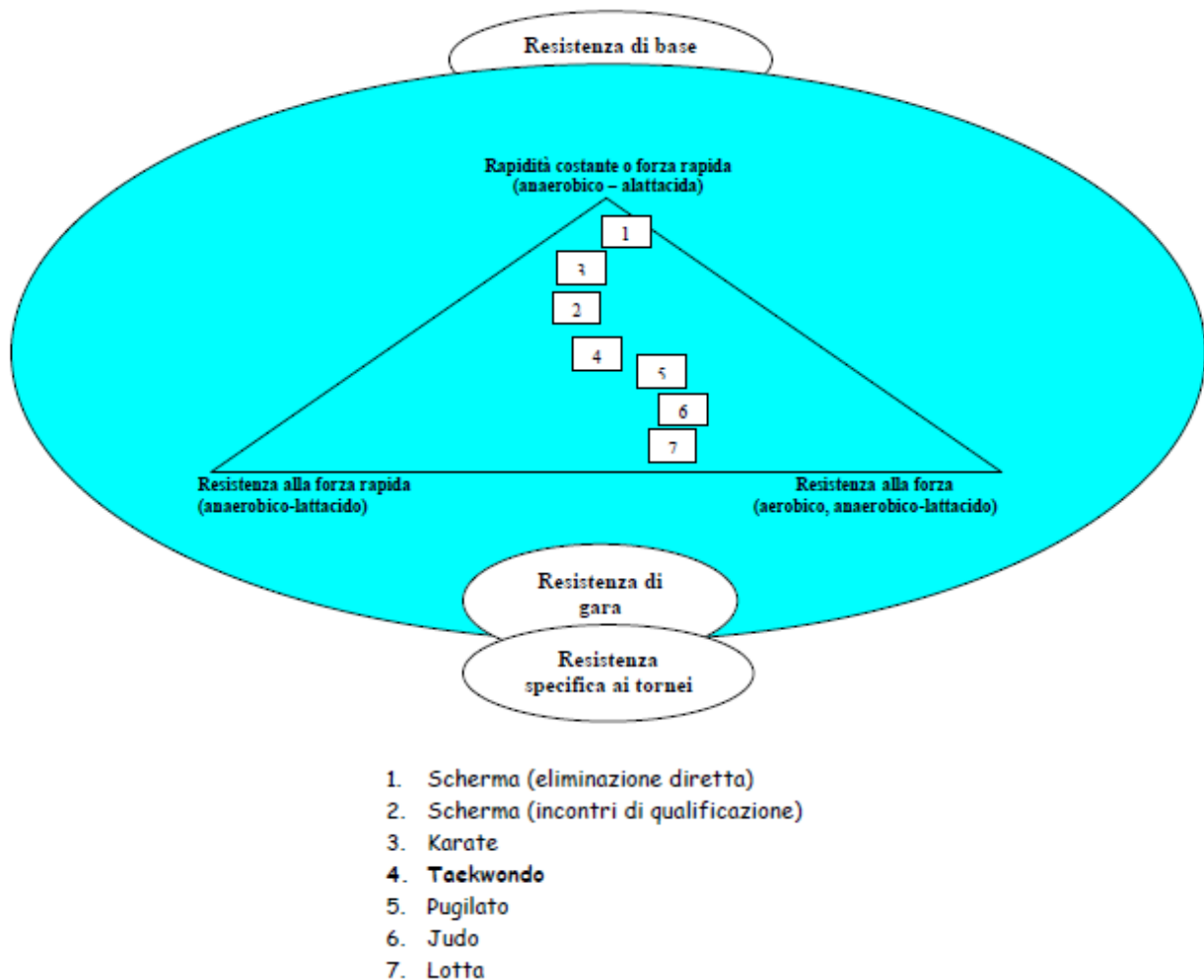
- a) *200 ms. per i tempi di reazione semplici;*

b) 280 ms. per i tempi di reazione con scelta.

Esistono infine alcuni fattori che limitano l'espressione di velocità dal punto di vista biochimico come: la velocità di demolizione dei substrati energetici disponibili nell'immediato (ATP e fosfocreatina CP) e la concentrazione enzimatica.

**La resistenza** rappresenta una capacità organica molto conosciuta e fatta oggetto di numerosi studi. In letteratura scientifica (**Lehmann et al.1997**) in uno studio della resistenza nel taekwondo, ha indicato dei caratteri di specificità della stessa in questo sport definendola *“come la capacità posseduta dall'atleta di esprimere, nell'ambito di un singolo round, un numero di tecniche con le stesse caratteristiche esecutive di rapidità e precisione”*.

**Fig .4**



La figura ci consente di capire che:

“Negli sport di combattimento, per la diversità dei regolamenti, che prevede anche una differente durata dei tempi di gara, al metabolismo muscolare vengono poste richieste diverse da uno sport all'altro.

Il fattore comune a tutti questi sport è che il metabolismo anaerobico rappresenta un momento determinante per la prestazione, cioè il risultato è in stretto rapporto con l'intensità della produzione di energia per via anaerobica." (*Lehmann G. 1997*)

In generale, secondo alcuni autori (*Harre 1976, Martin 1977, Frey 1977 e segg.*) la resistenza è la capacità dell'organismo umano di sopportare la fatica in esercitazioni sportive di durata.

Parametri organici fondamentali di questa capacità motoria sono:

- ✓ 1. *Tipo di lavoro;*
- ✓ 2. *Durata del lavoro;*
- ✓ 3. *Intensità del lavoro;*
- ✓ 4. *Tempo di recupero.*

In funzione di questi presupposti devono essere considerate due forme di resistenza: resistenza generale e resistenza specifica.

La prima è considerata come tale quando, in una esercitazione vengono impegnati più gruppi muscolari per lungo tempo. In letteratura viene definita come resistenza di base, fondamentale, endurance, capacità aerobica, ecc., ed è strettamente correlata alla efficiente funzionalità dei sistemi cardiocircolatorio e respiratorio.

La resistenza specifica si riferisce alla capacità dell'atleta di sostenere un carico fisico specifico in una disciplina sportiva, con un impegno massimale, tenendo conto del tipo e della durata del movimento. Nel taekwondo i meccanismi organici che generalmente vengono sollecitati in questo tipo di resistenza sono quelli anaerobico alattacido e lattacido (*Chiodo et al 2010, 2011*).

**Capacità Intermedie;** in questa categoria rientra la sola mobilità articolare o flessibilità. Essa viene classificata, da molti autori (*Harre 1976, Martin 1977, Frey 197, Weineck 2001*), come capacità intermedia in quanto presenta caratteristiche sia coordinative che organico – muscolare.

È la capacità che consente di eseguire in modo coordinato movimenti con la massima ampiezza ed escursione articolare, sia in forma *"passiva che attiva"*. La mobilità articolare rappresenta una capacità fondamentale per una corretta esecuzione della tecnica, ciò va ad incidere su una maggiore economia del dispendio energetico. Pertanto un insufficiente sviluppo di questa capacità può influire negativamente nell'apprendimento di tecniche, inoltre una scorretta metodica finalizzata all'adattamento dei muscoli e delle articolazioni a fronte di essa, può recare eventuali infortuni oltre che limitare l'incremento di velocità e coordinazione. Nel taekwondo l'atleta che possiede un buon grado di mobilità articolare riesce ad eseguire le tecniche più rapidamente con maggiore facilità e fluidità, ciò contribuisce a rendere l'esecuzione motoria più coordinata, senza che si verifichi un dispendio di energia muscolare. Ne consegue che in questo sport di combattimento per ottenere

buoni gradi di mobilità articolare è necessario compiere delle esercitazioni di allungamento che agiscono in maniera diretta sui settori muscolari relativi alle articolazioni degli arti inferiori, senza però trascurare le altre articolazioni del corpo.

Come si è detto, esiste una correlazione tra componente organica e nervosa che riguarda la mobilità articolare, l'influenza di tali sistemi è dovuta a: Il S.N. C. (sistema nervoso centrale) agisce con un processo di controllo diretto sulla flessibilità, infatti i cosiddetti "*proprioceettori*" costituiscono il limite nervoso del movimento. Sono situati nei muscoli (fusi neuromuscolari), nei tendini (organi tendinei del golgi) e sono sensibili agli stiramenti ed agli allungamenti e danno informazioni sugli stati di tensione muscolare al sistema nervoso. Nel caso in cui il muscolo viene allungato più del dovuto, i proprioceettori informano il S.N.C. di questo eccessivo stiramento, ed esso reagisce resistendo e manifestando una contrazione del muscolo interessato. Quindi per poter ottenere dei miglioramenti in termini di ampiezza articolare, occorre innalzare la soglia di attivazione di questi proprioceettori in modo tale che la contrazione muscolare di riflesso venga ritardata. L'età ha particolare influenza su questa capacità. È noto che la flessibilità diminuisce con l'avanzare dell'età, essa infatti raggiunge la sua fase sensibile tra i 15-16 anni. Pertanto una appropriata e costante metodica allenante la flessibilità, fa sì che si mantenga l'adattamento raggiunto di questa capacità motoria. Gli stati di affaticamento e l'eccitazione emotiva hanno influenza negativa e riducono gli indici di mobilità. Le condizioni ambientali incidono modificando lo stato di mobilità, a seconda i livelli di temperatura esterna, (è nota la differenza che un atleta incontra nel compiere esercizi di condizionamento muscolare in ambienti freddi o nella prima mattinata). Il carattere sessuale pone delle differenze sul grado di mobilità. Generalmente le donne presentano una flessibilità maggiore rispetto agli uomini. Le caratteristiche genetiche e costituzionali incidono sugli stati di mobilità articolare, inoltre essa non presenta gli stessi indici nei vari settori corporei (un soggetto con una buona mobilità articolare del cingolo scapolo-omeroale, può non presentare una buona mobilità a livello coxo-femorale) **Weineck 2001**.

Infine possiamo distinguere due tipi di mobilità articolare:

1. *Mobilità articolare attiva*, si ha quando l'atleta esegue delle esercitazioni che prevedono l'allungamento dei muscoli con l'ausilio di un movimento volontario (es. slancio della gamba dalla posizione eretta).
2. *Mobilità articolare passiva*, si ha nel caso in cui delle forze esterne (forza di gravità, trazioni effettuate da un pattener) agiscono sulle articolazioni producendo un allungamento passivo dei muscoli (spaccata realizzata per effetto del peso corporeo).

## Bibliografia di riferimento

- 1) Bannazzo C., Bellucci M. (ed). Efficienze fisica e benessere. Roma: Edizioni Mediche Scientifiche Internazionali (E.M.S.I.), 2002.
- 2) Brooks GA. Medicina e Scienza in Sport and Exercise. 1991;23:895- 906.
- 3) Brunetti G., Merni F., Nicolini I. (ed). Preparare allo sport. Manuale per la preparazione fisica di base. Roma: Scuola dello Sport, 2014.
- 4) Fox E.L. – Bowers R.W. – Foss M.L. (ed). Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport - Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 1995.
- 5) Harre, D. (ed). Teoria dell'allenamento. Roma: Società Stampa Sportiva, 1992.
- 6) Platonov Vladimir N. . Fondamenti dell'allenamento e dell'attività di gara. Calzetti Mariucci Editori PG 2004.
- 7) S. Chiodo L'allenamento tecnico-tattico per la prestazione in Atti del seminario internazionale sport di combattimento Roma, 18 ottobre 2012.
- 8) S. Chiodo, G. Flotti, A. Davalli, Approccio scientifico e sperimentale alla prestazione nel Taekwondo: rassegna della letteratura in Medicina dello Sport, Edizione Minerva Medica, 2010.
- 9) Schmidt R. , Lee T. Controllo motorio e apprendimento; Calzetti Mariucci 2012
- 10) Weineck J. (ed). L'allenamento ottimale. Perugia: Calzetti & Mariucci, 2009.