



Accademia Nazionale di Scherma



1

LE MATERIE GENERALI PER LA SCHERMA: DISPENSE AD USO DI
DOCENTI E DISCENTI PER LA PREPARAZIONE AGLI ESAMI DI
DIPLOMI MAGISTRALI

METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO

Elaborato tratto dalla **tesi del M° Enrico Antinoro**

INDICE

1.	La prestazione sportiva ed il modello di prestazione	Pagina 3
2.	L'allenamento sportivo	Pagina 5
	2.1.Caratteristiche dell'allenamento	Pagina 5
	2.2.Obiettivi dell'allenamento	Pagina 6
3.	Le capacità motorie	Pagina 6
	3.1.Le capacità condizionali	Pagina 6
	3.1.1.Forza	Pagina 6
	3.1.2.Velocità	Pagina 8
	3.1.3.Resistenza	Pagina 8
	3.2.Le capacità coordinative	Pagina 8
	3.3.La flessibilità o mobilità articolare	Pagina 9
4.	Omeostasi e Supercompensazione	Pagina 10
5.	Adattamento e aggiustamento	Pagina 11
6.	Carico di lavoro e relativi parametri	Pagina 11
7.	Multilateralità e multiformità	Pagina 12
8.	Aspetti generali e tendenze metodologiche	Pagina 13
	8.1.La costruzione delle qualità fisiche di base	Pagina 13
	8.2.La prevenzione dagli infortuni	Pagina 14
	8.3.Il potenziamento dei fattori specifici della prestazione	Pagina 14
9.	Classificazione delle esercitazioni di allenamento	Pagina 15
10.	Preatletismo generale e speciale	Pagina 15
	10.1.Modalità esecutive degli esercizi	Pagina 16
	10.2.Allenamento della forza	Pagina 16
	10.3.Allenamento della coordinazione	Pagina 17
	10.4.Allenamento della flessibilità e della mobilità	Pagina 18
	10.5.Allenamento delle capacità metaboliche	Pagina 20
	10.6.Esercizi a carico naturale e con sovraccarichi	Pagina 21
	10.7.I giovani ed i sovraccarichi	Pagina 22
	10.8.La preparazione fisica negli sport di combattimento	Pagina 23
11.	La struttura ciclica del carico di lavoro	Pagina 23
	11.1.Le basi fisiologiche del recupero	Pagina 23
	11.2.Fatica	Pagina 24
	11.3.Overtraining	Pagina 25
12.	Pianificazione e periodizzazione dell'allenamento	Pagina 25
13.	La programmazione settimanale dell'allenamento	Pagina 27
14.	La seduta di allenamento	Pagina 27
	14.1.Riscaldamento	Pagina 28
	14.2.Defaticamento	Pagina 29
15.	Carriera atletica	Pagina 30
16.	Elementi di biomeccanica e di analisi quali-quantitativa del movimento	Pagina 30
	16.1.La video analisi	Pagina 32
	16.2.Esempi di applicazione della video analisi alla scherma	Pagina 33
17.	Elementi di base di analisi statistica e trattamento dei dati	Pagina 36
18.	Allenamento schermistico	Pagina 38
	18.1.La scherma	Pagina 38
	18.2.Il modello di prestazione della scherma	Pagina 42
	18.3. Caratteristiche fisiologiche	Pagina 44
	18.4. Caratteristiche psicologiche	Pagina 44
	18.5.Lo sviluppo dei fattori specifici della prestazione	Pagina 45
	18.6.La preparazione fisica	Pagina 47
	18.7.La preparazione mentale	Pagina 49
	18.8.Avviamento e allenamento giovanile	Pagina 50

1. La prestazione sportiva ed il modello di prestazione

La *prestazione sportiva (performance)* è definita come il risultato massimo conseguito da un soggetto in una determinata disciplina sportiva.

Il concetto di *prestazione sportiva* è strettamente correlato a quello di attività motoria codificata da regole, all'interno delle quali ciascun atleta applica le sue abilità e capacità per raggiungere il miglior risultato possibile.

La *performance* è condizionata, e quindi determinata, da una serie di fattori che intervengono in maniera quantitativamente diversa in relazione alla disciplina sportiva presa in considerazione.

La *prestazione sportiva* dipende infatti da fattori fisici/biomeccanici, psicologici e tecnico-tattici specifici per ciascuno sport, nonché emozionali/caratteriali ed ambientali, distinguibili in termini più generali in fattori intrinseci (detti anche endogeni) e fattori estrinseci (detti anche esogeni).

I *fattori intrinseci* sono quelli che afferiscono al patrimonio genetico individuale ovvero al potenziale motorio dell'atleta, riconducibile alle proprie caratteristiche antropometriche, anatomiche, fisiologiche, ormonali: ad esempio, la qualità delle fibre muscolari e la velocità di conduzione degli stimoli nervosi.

I *fattori estrinseci* sono invece riconducibili allo stile di vita assunto dall'atleta; essi contribuiscono, positivamente o negativamente, al processo di sviluppo e maturazione del potenziale motorio. Tra questi, quelli maggiormente significativi sono: l'alimentazione; i fattori ambientali e climatici; i fattori socio-economici; i fattori igienico-sanitari; l'attività motoria.

Fin dall'antichità, il miglioramento della performance si è identificato con la ricerca del superamento dei limiti fisici espressi dagli atleti.

La continua realizzazione di *record* correlata al raggiungimento dei limiti fisici dell'essere umano comporta che tra qualche decennio non sarà più possibile realizzare nuovi record del mondo. Si stima che già nel 2027 sarà raggiunto quasi il 100% dei limiti fisici (99,95%).

In ragione della circostanza che il movimento umano è governato dal Sistema Nervoso Centrale (SNC), è lecito chiedersi quali siano gli effettivi limiti reali della performance sportiva.

Le più recenti ricerche nel campo della psicosomatica, lo sviluppo dei concetti di stress ed ansia e le ricerche nell'ambito della *neuropsicoendocrinoimmunologia* dimostrano l'importanza del rapporto "mente e corpo" per raggiungere e migliorare o superare i limiti delle performance umane.

L'ipotesi che la scienza ha da qualche anno preso in considerazione attribuisce al SNC il ruolo di principale fattore limitante della performance, secondo un modello che attribuisce al cervello il ruolo di limitatore dell'intensità e della durata dell'esercizio fisico e quindi di modulatore dei comandi motori, per proteggere l'integrità dell'organismo.

Da ciò consegue che i modelli prestativi e funzionali che prevedono come fattori limitanti prevalentemente quelli fisiologici devono essere arricchiti e completati.

I *fattori* determinanti che permettono di raggiungere prestazioni elevate sono tuttavia - in particolare per gli sport di situazione - quelli tecnico-tattici.

Il *modello di prestazione* è pertanto costituito dalle osservazioni svolte attraverso lo studio delle azioni condotte in una determinata tipologia di gara, quindi dei relativi regolamenti, prendendo a riferimento l'atleta di vertice.

In quanto modello, esso tende ad organizzare nel modo più logico possibile tutti gli aspetti e gli elementi che determinano la prestazione sportiva, evidenziando da un lato l'insieme dei fattori che hanno influenza diretta o indiretta e dall'altro il tipo di relazione esistente tra tali fattori. Tutto ciò nella consapevolezza di dover necessariamente fornire una visione globale della prestazione.

Infatti, oggi non si parla più soltanto di *teoria dell'allenamento* ma anche di *teoria della gara*, poiché quest'ultima, provocando il massimo stimolo specifico, rappresenta il momento clou della crescita delle abilità di un atleta.

La finalità dello studio del modello di prestazione è quindi, in definitiva, quella di poter organizzare la metodica dell'allenamento relativa ad un determinato sport.

Ciascuno sport possiede peculiarità che devono essere conosciute e studiate. Tra queste, la biomeccanica dei gesti specifici, quale applicazione del concetto più generale di biomeccanica del movimento, secondo il

quale la velocità di un gesto complesso dipende dall'attivazione in successione di una serie di gruppi muscolari (come ad esempio degli arti inferiori, del tronco e degli arti superiori durante l'esecuzione dell'affondo).

Il modello di prestazione viene così elaborato con l'ausilio di analisi statistiche dei dati che consentono di verificare l'efficacia delle diverse azioni in relazione alle caratteristiche fisiologiche e psicologiche dell'atleta e di sistematizzare i mezzi di allenamento per strutturare i piani di lavoro a lungo, medio e breve termine.

La definizione del modello di prestazione varia in modo sostanziale in base alla tipologia del compito connesso allo specifico sport:

- da un lato, gli sport il cui compito è standardizzato (*closed skills*: ad esempio, atletica leggera, ginnastica, tuffi);
- dall'altro, gli sport il cui svolgimento è condizionato dal comportamento dell'avversario (*open skills*: tutti gli sport di combattimento, fra cui ovviamente la scherma; i giochi sportivi); sono questi gli sport cosiddetti di situazione ove il gesto tecnico non è il fine ma il mezzo per raggiungere il risultato.

Discipline Closed skill

Sono quelle discipline sportive nelle quali l'ambiente esterno è grosso modo costante, prevedibile; l'informazione da monitorare è relativa all'attuazione di programmi motori già interiorizzati in lunghi e ripetuti allenamenti, o è relativa alle informazioni sullo stato "attuale" dei singoli distretti muscolari che concorrono alla perfetta esecuzione del programma stesso.

Discipline Open skill

Sono le discipline nelle quali prevalgono i dati esterni; l'atleta è costantemente chiamato ad interagire con un ambiente variabile e poco prevedibile e nel quale, di conseguenza, molto corposa è la quantità di informazione da considerare per emettere la risposta appropriata.

Rossi (1996) inserisce una ulteriore distinzione relativa alle discipline Open in relazione alla sostanziale differenza che esiste tra un ambiente che muta le sue caratteristiche indipendentemente dall'azione dell'atleta (ad esempio le onde del mare alle quali il velista si limita ad adattarsi) e un ambiente che muta proprio in funzione (contraria) di questa azione. In questo caso esiste non solo una informazione di ritorno (feedback) all'atleta sugli effetti della sua azione, ma anche una importantissima informazione di ritorno all'ambiente, o meglio, a quella parte determinante dell'ambiente esterno che è l'avversario, il quale regolerà la sua azione successiva sulla base di queste informazioni.

Secondo un modello generale di prestazione sportiva è stato rilevato (Roi e Larivière, 1997) che la prestazione dipende dalle caratteristiche invariabili e variabili dell'atleta e dalle condizioni ambientali o contingenti. Le caratteristiche invariabili sono rappresentate dalla costituzione fisica, dalla statura e dalle caratteristiche fisiologiche.

Su quelle variabili - rappresentate dalla condizione fisica, dalla tecnica, dalla tattica e dallo stato di salute - e su quelle contingenti, invece, si può agire per creare i presupposti di un miglioramento della prestazione.

Nella formulazione di un *modello di prestazione* si possono così distinguere fattori che favoriscono la prestazione e fattori che la determinano. Questi ultimi si possono definire tali solo quando la relazione con la prestazione è dimostrabile.

Tale distinzione può essere applicata, con riferimento ad un determinato sport, anche alle capacità condizionali. Se, ad esempio, nella maratona la prestazione dipende in maniera significativa dalla disponibilità di una elevata potenza aerobica massima, negli sport di combattimento questa relazione è difficilmente dimostrabile; pertanto, tale fattore va considerato come favorente la prestazione e non come determinante.

2. L'Allenamento sportivo

Una definizione completa ed articolata di allenamento è la seguente (Bellotti, 2013 mod.): ...l'allenamento sportivo è un processo pedagogico-educativo complesso, individualizzato e bioeticamente fondato, che si sviluppa in lunghi archi di tempo, possibilmente a partire dall'infanzia. Dopo una iniziale ed indispensabile fase di formazione e di iniziazione fisica e psichica, l'allenamento si completa con l'organizzazione sistematica dell'esercizio fisico, ripetuto in quantità, con intensità e densità, secondo forme e livelli di difficoltà e con gradi di efficacia tali da produrre carichi interni sempre diversificati ma progressivamente crescenti. I carichi devono stimolare i processi biologici di aggiustamento, di adattamento e di reale trasformazione strutturale del particolare organismo e favorire l'incremento delle capacità fisiche, psichiche, tecniche e tattiche di ciascun atleta, al fine di accrescerne, consolidarne ed esaltarne ragionevolmente il rendimento in competizione.

L'*allenamento sportivo* è pertanto quel processo sistematico di organizzazione dell'esercizio fisico, attuato mediante la somministrazione di adeguati carichi di lavoro, il cui scopo è il miglioramento delle prestazioni sportive dell'atleta (Bellotti e Matteucci, 1999). Sotto il profilo organico, esso garantisce adattamenti stabili dei gruppi muscolari impegnati nei movimenti specifici.

Obiettivi fondamentali della teoria dell'allenamento

1. Individuazione del modello di prestazione specifico
2. Studio della risposta degli atleti all'allenamento
3. Costruzione delle più opportune metodiche di lavoro per l'incremento della prestazione

2.1. Caratteristiche dell'allenamento

Le caratteristiche essenziali che guidano l'allenamento sono:

- l'*adeguatezza* rispetto ad età, genere, carattere, capacità, preparazione, esperienza dell'atleta;
- l'*evidenza* nell'acquisizione degli elementi tecnico-tattici (con dimostrazioni, spiegazioni, video, ecc.);
- la *sistematicità* nell'orientamento delle esercitazioni;
- la *stabilizzazione* delle capacità acquisite, da verificare con test periodici;
- l'*integrazione* delle capacità motorie e delle abilità tecniche;
- la *consapevolezza* degli obiettivi posti con l'esercizio; il che vuol dire lavorare per obiettivi, enunciandoli: dire ciò che ci si aspetta condividendolo con l'atleta per alimentare le motivazioni e favorire una corretta forma di allenamento mentale.

I requisiti dell'allenamento conseguentemente sono:

- a. *Progressività* nell'incremento nel tempo dei carichi di lavoro e *Gradualità* nell'incremento sia dei carichi sia delle difficoltà esecutive in rapporto all'età; ambedue implicano scelte oculate degli esercizi con riferimento alla corretta quantità e qualità degli stessi.
- b. *Continuità*, necessaria per stabilizzare ed incrementare le capacità prestazionali e *Frequenza* per sfruttare appieno il fenomeno della supercompensazione; tali requisiti impongono l'eliminazione di periodi di riposo eccessivamente lunghi, poiché dopo due settimane di stop si perdono i livelli di condizione. Per il mantenimento è fondamentale anche la *ciclicità* del lavoro.
- c. *Alternanza e Variabilità* per creare i giusti presupposti adattativi; l'allenamento deve pertanto essere variato, alternando anche le metodiche: a *blocchi* per i principianti, *random* per gli atleti avanzati; serve anche ad evitare monotonia
- d. *Specificità* degli esercizi in funzione del processo di adattamento, pianificando il giusto stimolo; l'uso di sovraccarichi garantisce sforzi adeguati: per la ricerca della massima efficacia dell'esercizio con sovraccarico, occorre ricercare l'isolamento del singolo muscolo
- e. *Individualizzazione* con modulazione dei carichi di lavoro esterni in base al carico di lavoro interno prodotto; la scelta degli esercizi è effettuata tenendo conto che via via che l'atleta cresce devono essere maggiormente personalizzati. I parametri dell'allenamento devono essere determinati sulla base dei parametri e delle caratteristiche dell'atleta.

2.2. Obiettivi dell'allenamento

Gli obiettivi generali dell'allenamento si dividono in tre categorie:

- Obiettivi di miglioramento delle capacità motorie (forza, rapidità, resistenza, flessibilità, elasticità e capacità coordinative), orientati alla costruzione di una base motoria generale, coordinativa e condizionale
- Obiettivi di apprendimento e di consolidamento delle abilità motorie specifiche di base connesse alla disponibilità di *forza, rapidità e resistenza speciali* (funzionali quindi all'espressione dei gesti tecnici) e delle *abilità tecnico-tattiche*;
- Obiettivi di *sintesi delle capacità motorie e delle abilità tecnico-tattiche*, di perfezionamento delle abilità motorie di dettaglio (che consentono l'acquisizione di un elevato grado di padronanza e sviluppo di una chiara rappresentazione interna) e di stabilizzazione della tecnica (che deve divenire resistente ai fattori di disturbo, esterni ed interni, e adattabile alle diverse situazioni).

Obiettivi dell'allenamento per fasce d'età o livello degli atleti

(De Ambroggi, 1979)¹

- Per la *fascia infantile/prepuberale*: acquisizione di un vasto repertorio motorio
- Per i *giovani*: acquisizione delle forme motorie specifiche
- Per gli *atleti di alto livello*: ottimizzazione delle forme motorie specifiche

Gli obiettivi dell'allenamento devono essere, in tutti casi, realistici ma abbastanza difficili da raggiungere (nel senso che devono costringere ad impegnarsi e ad usare le capacità cognitive) e misurabili per favorire l'autovalutazione.

3. Le capacità motorie

Le capacità motorie rappresentano il potenziale motorio dell'atleta, poiché dipendono dai presupposti fisici individuali - strutturali ed energetici - e dalle capacità di controllo dei movimenti.

Per produrre qualsiasi movimento corporeo consapevole è infatti indispensabile, come presupposto di base, lo sviluppo di specifici schemi motori e più in generale delle capacità motorie. Queste a loro volta, se adeguatamente sviluppate (e cioè allenate), consentono l'acquisizione e l'evoluzione tecnica dei gesti sportivi.

Le capacità motorie sono quindi essenziali per l'apprendimento delle abilità motorie necessarie per la pratica di ogni sport.

Ogni sequenza di movimenti non può infatti essere eseguita se non si dispone della capacità di produzione di tensioni muscolari di intensità e quantità sufficienti (forza) e di una adeguata regolazione delle stesse, di risorse energetiche idonee alla durata dello sforzo (resistenza) e di un adeguato senso dell'equilibrio, orientamento, ecc.

Le capacità motorie si classificano in: *capacità condizionali*; *capacità coordinative*; *flessibilità*.

3.1. Le capacità condizionali

Le capacità condizionali sono la *forza*, la *velocità* e la *resistenza*. Influenzate dai processi metabolici e dalle disponibilità energetiche dell'atleta, esse sono strettamente collegate ai requisiti fisici strutturali ed a fattori quali l'età, il sesso, il peso, la massa muscolare, nonché ai processi biochimici e funzionali controllati dal sistema nervoso ed endocrino.

3.1.1. Forza

È la capacità espressa dal sistema neuromuscolare di opporsi ad una resistenza esterna mediante un impegno muscolare.

La forza costituisce la capacità fondamentale del corpo umano poiché, dal punto di vista funzionale, va considerata la prestazione biologica di base dell'apparato motorio.

¹ Angelo De Ambroggi, Maestro dello Sport del CONI, diplomatosi Maestro di Scherma all'Accademia Nazionale di Scherma di Napoli il 6 giugno 1976, prematuramente scomparso nel 2004, è stato un valente studioso e ricercatore della nostra famiglia della scherma.

I fattori limitanti della forza sono:

- strutturali-anatomici dipendenti dalla qualità delle fibre muscolari;
- fisiologici-biochimici;
- psiconeurologici-psicosociali;
- esterni-ambientali.

Classificazione della forza:

- *forza massimale* = rappresenta la più elevata quantità di forza che il sistema neuromuscolare ha la possibilità di esprimere in una contrazione volontaria; dipende da 3 componenti:
 1. dalla sezione trasversa fisiologica del muscolo;
 2. dalla coordinazione intermuscolare;
 3. dalla coordinazione intramuscolare.
- *Forza veloce o rapida* = è la capacità del sistema neuromuscolare di produrre una forza di intensità elevata, ovvero di muovere il corpo o parti di esso, o oggetti, nel più breve tempo possibile (concetto di potenza muscolare). Questo tipo di forza, il più impiegato nei movimenti sportivi, sfrutta nella sua applicazione le proprietà elastiche dei muscoli interessati (quando si assiste ad un doppio ciclo di contrazione muscolare, eccentrico-concentrica) e la loro rapidità di contrazione.
- *Forza resistente* = è la forza che permette una prestazione sportiva prolungata nel tempo; Harre (1973) la definisce come la capacità dell'organismo di opporsi all'affaticamento muscolare in prestazioni di forza di lunga durata; a differenza delle altre espressioni di forza in cui i fattori limitanti sono di tipo neuromuscolare, nel caso della forza resistente (o resistenza alla forza) è l'aspetto metabolico che assume un ruolo fondamentale. Infatti, considerando l'intensità, la durata ed il tipo di lavoro, la resistenza può essere distinta in:
 - resistenza di lunga durata, oltre gli 8 minuti, con prevalente impegno aerobico e coinvolgimento dei sistemi cardiorespiratori;
 - resistenza di media durata, tra i 2 e gli 8 minuti, con significativo impegno sia dei meccanismi aerobici che di quelli anaerobici;
 - resistenza di breve durata, tra i 45 secondi e i 2 minuti, con impiego quasi massimo del sistema anaerobico.
- *Resistenza alla forza veloce* = è una caratteristica intermedia tra la forza veloce e la forza resistente; è fondamentale nelle discipline sportive (come la scherma) nelle quali vengono richieste contrazioni muscolari ad elevata velocità per la durata di pochi secondi, ma ripetute nel tempo ad intervalli irregolari
- *Forza speciale* = è la manifestazione della forza tipica di uno sport; si esprime con il coinvolgimento dei gruppi muscolari che partecipano all'effettuazione dei gesti tecnici; rappresenta un presupposto fondamentale per il miglioramento ed il perfezionamento della tecnica sportiva, in quanto ha lo scopo principale di migliorare la coordinazione *intra* e *intermuscolare*.

La classificazione di forza legata alle diverse forme di espressione è la seguente:

A. *Forza attiva*, ciclo semplice di contrazione muscolare, a sua volta distinta in:

- *Forza massima dinamica* = si esprime nello spostamento di un carico, il più elevato possibile con un solo movimento; si parla pertanto di tempo di applicazione della forza nello spostamento di un carico massimale (che ad esempio nello squat è di circa 800 ms).
- *Forza esplosiva* = che si esprime in una contrazione muscolare il più potente possibile tale da vincere l'inerzia del carico da spostare, partendo da una posizione di quiete, con un tempo di applicazione della forza di circa 300 ms (come ad es. nella partenza dai blocchi di un velocista).

B. *Forza reattiva*, doppio ciclo di contrazione muscolare, a sua volta distinta in:

- *Forza esplosiva elastica* = è la forza di tipo reattivo che la muscolatura esprime associando ad una contrazione eccentrica una contrazione concentrica; richiede un tempo pari a circa 150-300 ms. (presente nei movimenti tipici degli sport di situazione).

- *Forza esplosiva elastica riflessa* = è la forza la cui fase concentrica è innescata in modo riflesso dalla precedente fase eccentrica; l'azione è più rapida (80-150 ms.) (es. corsa lanciata dopo i primi 50 m. dall'avvio).

•

3.1.2. Velocità

La *velocità* è la capacità di compiere azioni motorie ed in particolare spostamenti del corpo nel minor tempo possibile.

Per *rapidità* si intende, invece, la capacità di effettuare un gesto singolo nel minor tempo possibile.

Possiamo distinguere varie forme di velocità o rapidità:

- *velocità o rapidità di azione*; dipende: dalla velocità di contrazione muscolare; dalla capacità di risintetizzare la molecola ATP; dalla velocità di conduzione nervosa;
- *velocità o rapidità di reazione*, ovvero la capacità di reagire ad uno stimolo nel più breve tempo possibile; dipende: dal Sistema Nervoso Centrale in ragione della sua capacità di condurre velocemente gli stimoli; dall'apparato senso-motorio preposto a captare gli stimoli; dalla natura degli stimoli che possono essere semplici o complessi;
- *frequenza dei movimenti*, pari al numero dei movimenti compiuti nell'unità di tempo;
- *accelerazione*, consistente nell'aumento progressivo della velocità nell'unità di tempo.

3.1.3. Resistenza

Le varie discipline si possono classificare anche in sport di potenza e sport di resistenza, dove si intende per:

- *Potenza*, la capacità di esprimere una elevata forza muscolare nell'unità di tempo.
- *Resistenza*, la capacità di mantenere un'elevata intensità dello sforzo (ovvero una determinata prestazione) più a lungo possibile.

A sua volta, la *resistenza* si distingue in *resistenza aerobica* e *anaerobica*, in relazione ai diversi processi metabolici attivati.

Lo sviluppo della *resistenza aerobica* - legato alla capacità di consumo di ossigeno, al funzionamento del sistema cardiorespiratorio ed a fattori metabolici - determina un aumento del volume cardiaco, una respirazione più profonda, l'aumento della gittata pulsatoria e la diminuzione della frequenza cardiaca, sotto sforzo e a riposo.

A seconda dell'intensità dello sforzo e della sua durata, differenti sono le miscele energetiche utilizzate per la resintesi dell'ATP, unica *benzina* che i nostri muscoli sono in grado di utilizzare.

Come già detto, tutti i meccanismi (aerobici ed anaerobici) lavorano contemporaneamente: il loro coinvolgimento dipende, oltre che dall'intensità e dalla durata dello sforzo, dalle caratteristiche individuali dell'atleta e dal suo grado di allenamento.

La resistenza è un fatto neuromuscolare ed il suo incremento, specie negli sport di combattimento, si ottiene con la ripetizione dei gesti tecnici specifici ad intensità di gara.

Premesso che uno stato generale di fitness è comunque indispensabile, una delle metodologie usate per aumentare per aumentare la forza resistente attraverso l'allenamento prevede:

- una velocità esecutiva medio-alta;
- un alto numero di ripetizioni, anche ad esaurimento;
- una buona escursione del movimento;
- pause di recupero incomplete.

Con gli atleti di elevata qualificazione si tende poi ad utilizzare situazioni con intensità simili a quelle espresse in gara (es. assalti) e con quantità di lavoro crescenti, accompagnate da pause via via decrescenti.

3.2. Le capacità coordinative

Le *capacità coordinative*, definite (da Zaciorskij, 1966 e Harre, 1969) con il termine *destrezza* - che in effetti rende bene l'idea della capacità di un atleta di esercitare con successo le attività motorie proprie di un determinato sport - sono quelle che consentono il controllo, l'organizzazione e la regolazione del movimento.

Basate sulla capacità di discriminare di volta in volta i muscoli coinvolti per una esecuzione *efficace* ed *efficiente* (nel senso che evita qualsiasi sforzo muscolare inutile) del gesto sportivo, le capacità coordinative sono fondate sull'assunzione ed elaborazione di informazioni provenienti dall'esterno

(*percezione*) e dall'interno del corpo (*propriocezione*), tant'è che la scuola canadese (di Bouchard e Brunelle, 1971) le definisce come *capacità percettivo-cinetiche*.

Le capacità coordinative sono sette:

1. capacità di *orientamento spazio-temporale*: è la capacità di determinare e variare la posizione ed i movimenti del corpo nello spazio e nel tempo in riferimento a un campo d'azione definito ed a un oggetto o persona in movimento (l'avversario);
2. capacità di *combinazione e accoppiamento* dei movimenti: è la capacità di collegare in una struttura motoria unitaria diverse forme autonome e parziali di movimento, che si possono presentare in successione temporale o in modo simultaneo; è presente in quasi tutte le forme di movimento sportivo;
3. capacità di *trasformazione del movimento*: è la capacità che consente di trasformare un programma motorio già avviato in un altro a seguito di improvvisi mutamenti;
4. capacità di *equilibrio*: è la capacità di mantenere o recuperare l'equilibrio del corpo mantenendo la proiezione del baricentro del corpo all'interno della base di appoggio; si distingue nella capacità di mantenere l'equilibrio in una posizione di quiete relativa o durante movimenti del corpo lenti (equilibrio statico) e nella capacità di mantenere o ripristinare l'equilibrio durante cambiamenti di posizione del corpo ampi e spesso molto rapidi (equilibrio dinamico);
5. capacità di *reazione motoria*: è la capacità di rispondere con azioni motorie rapide, di breve durata ed in modo adeguato a stimoli esterni di varia complessità. Si distingue in: - *reazioni semplici* quali risposte ad un segnale improvviso già noto (ottico, acustico, tattile, cinestesico) con un movimento definito in precedenza; - *reazioni complesse* quali risposte date sotto forma di movimento non determinato in anticipo, ad un segnale anch'esso non noto in precedenza;
6. capacità di *differenziazione spazio-temporale*: è la capacità che permette di gestire gli interventi muscolari delle varie parti del corpo, variando l'applicazione della forza in modo fine e preciso, per dare ordine sequenziale (cronologico e spaziale) ai processi motori parziali e farli diventare un atto motorio unitario finalizzato. Si fonda tanto sulla percezione esatta dei parametri dinamici del movimento nella sua dimensione temporale (prima, dopo, veloce, lento, simultaneo) e spaziale (avanti, dietro, sopra, sotto, vicino, lontano, lungo, corto), quanto sul confronto tra quello eseguito e la sua immagine mentale;
7. capacità di *ritmizzazione intermuscolare e intramuscolare*: è la capacità di percepire e di attribuire un opportuno andamento ritmico ai propri atti motori, organizzando gli impegni muscolari di contrazione e decontrazione secondo un ordine cronologico; rientra in questa capacità l'adattarsi ad un ritmo stabilito o di mutarlo improvvisamente; è determinante nell'apprendimento di qualsiasi movimento sportivo e nello sviluppo tattico di situazioni in cui sono previste variazioni delle frequenze di movimento (come nella scherma).

Gli obiettivi generali dell'allenamento delle capacità coordinative sono: eseguire movimenti precisi; apprendere nuovi movimenti; adattare il programma motorio alle nuove situazioni; esprimere in modo efficace le capacità condizionali.

Le capacità coordinative sono influenzate dall'efficienza del sistema nervoso. Il loro massimo sviluppo lo si ha tra i 7 ed i 10 anni; tuttavia si possono allenare in modo efficace fino ai 16 anni.

3.3. La flessibilità o mobilità articolare

Rappresenta un altro presupposto essenziale per l'esecuzione dei movimenti. Sotto il profilo qualitativo, permette di eseguire movimenti con la massima escursione possibile tra i componenti dell'apparato locomotore e quello di sostegno.

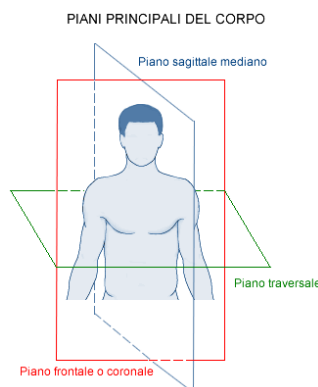
La mobilità articolare è pertanto la capacità di compiere movimenti ampi ed al massimo dell'escursione fisiologica consentita dalle articolazioni; tende a decrescere, se non allenata, già a 12 – 13 anni.

Si tratta pertanto di una capacità fondamentale per consentire la corretta ed economica esecuzione dei gesti sportivi. La sua carenza tende a limitare la velocità esecutiva ed a facilitare l'affaticamento e l'insorgenza di infortuni.

Nel corpo umano, la capacità di eseguire movimenti di grande ampiezza è correlata alla mobilità delle sue catene cinetiche (che coinvolgono 752 muscoli e circa 100 articolazioni) e dipende principalmente dalla mobilità articolare, ovvero dalla possibilità di movimento delle giunture ossee.

In generale, i movimenti avvengono lungo tre piani di lavoro, generati dall'accoppiamento dei tre assi principali (longitudinale, trasversale e sagittale):

1. m. sul piano frontale (inclinazione laterale, abduzione/adduzione);
2. m. sul piano sagittale mediano (retroversione/ antiversione);
3. m. sul piano orizzontale o trasversale (torsione dx/sx, supinazione/pronazione).



4. Omeostasi e supercompensazione

Ogni organismo vivente, semplice o complesso, è sempre alla ricerca di una condizione di equilibrio o *omeostasi* che i fattori esterni (ad esempio fattori climatici, ma anche l'allenamento) tendono a modificare. L'organismo si difende mettendo in atto una serie di piccoli o grandi aggiustamenti: sudorazione e vasodilatazione in caso di caldo; produzione di adrenalina, attivazione del sistema nervoso, aumento della frequenza cardiaca etc. in caso attività motorie intense.

Si definisce *supercompensazione* il processo di *adattamento* dell'organismo umano alla ricerca di nuovi stati di equilibrio a seguito della somma di tanti piccoli aggiustamenti.

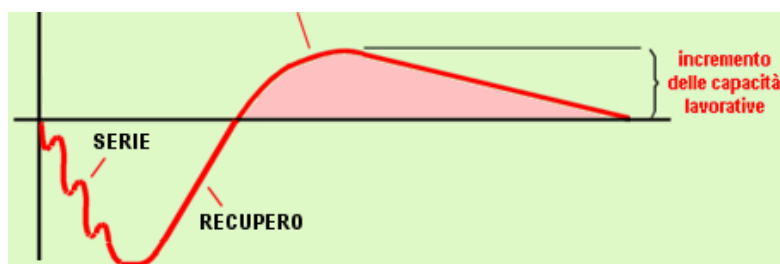
In sostanza, se l'allenamento tende a rompere gli equilibri dell'organismo, la *supercompensazione* si costituisce come quel processo che tende a ricostruirli a livelli di rendimento superiori.

L'allenamento, quando è efficace, provoca modificazioni organiche che determinano *adattamenti* delle strutture che consentono il miglioramento delle prestazioni.

Teorizzata nel 1972 da Jakowlew, la *supercompensazione* è definibile, in estrema sintesi, come la *risposta adattiva dell'organismo ai carichi di lavoro*. Essa è dunque la fase di adattamento dell'organismo umano, conseguente alla somministrazione di adeguati carichi di lavoro ed alla successiva fase di recupero, che consente di raggiungere livelli più elevati di *potenza, resistenza* ... rispetto a quelli di partenza, ristabilendo l'*omeostasi* ad un livello superiore.

In termini ancora più semplici, la *supercompensazione* è la reazione organica che si verifica dopo l'esecuzione di un lavoro fisico (che produce affaticamento) e la successiva fase di recupero. Essa è rappresentabile come modello di perturbazione dello stato di equilibrio di un organismo causato da stimoli allenanti.

La supercompensazione, che in definitiva è il meccanismo che produce livelli crescenti di prestazione, è descrivibile attraverso questo modello grafico.



Ne consegue che, se dopo un allenamento non ne segue un altro ad una ragionevole distanza di tempo, i miglioramenti ottenuti si perdono. In particolare è proprio durante il picco massimo della fase di supercompensazione che occorrerebbe eseguire l'allenamento successivo, così da realizzare una seconda supercompensazione ed un ulteriore miglioramento delle capacità prestantive.

5. Adattamento e aggiustamento

Come già accennato, l'*adattamento* è la capacità dell'organismo di rispondere agli stimoli che turbano lo stato di equilibrio interno.

Esso avviene per mezzo di processi organici che, neutralizzando lo squilibrio indotto dall'allenamento, modificano la capacità di reazione dell'organismo ed in particolare dei suoi apparati o sistemi (scheletrico; muscolare; nervoso; respiratorio; digerente; escretore; circolatorio; immunitario; endocrino). Quello immunitario e quello endocrino sono quelli che danno risposte agli stimoli allenanti, producendo adattamento. L'adattamento è operato dalle risposte all'allenamento di tipo specifico che forniscono i sistemi: nervoso (nel breve termine); endocrino (nel medio lungo termine); immunitario (nel lungo termine). Tali risposte producono cambiamenti e modificazioni.

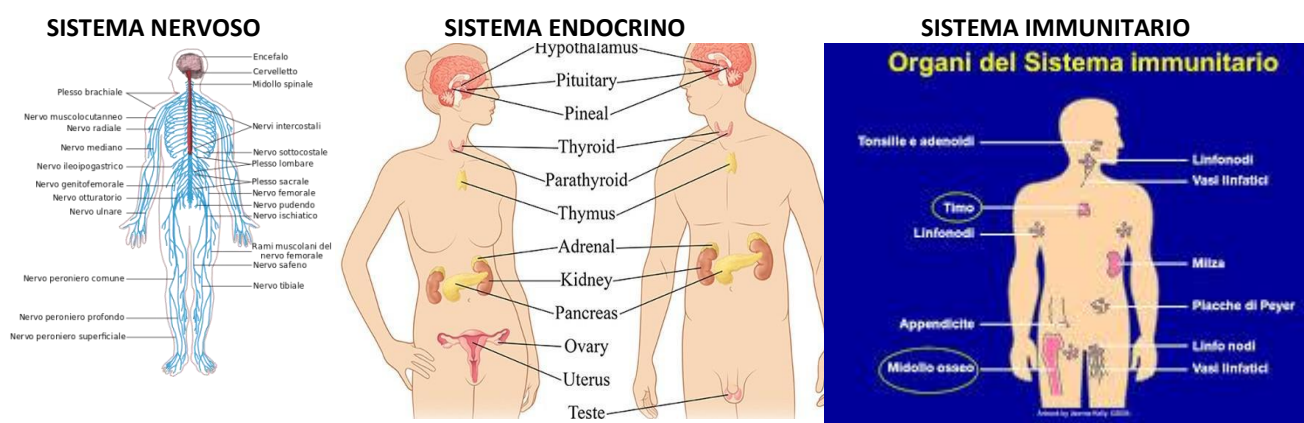
Modificazioni indotte dall'allenamento

Anatomiche o morfologiche (ipertrofia muscolare)
 Ultrastrutturali (trasformazione delle fibre muscolari)
 Biochimiche (es. migliore efficienza del meccanismo lattacido)
 Funzionali (reclutamento progressivo delle fibre muscolari)

Per produrre adattamenti dei tessuti, organi e apparati occorre incidere sulla cellula. L'aggiustamento, come l'adattamento, è una modificazione dell'organismo provocato dall'allenamento. Si differenzia dall'adattamento per il carattere della *risposta* che è *immediata ma temporanea* (es. aumento della frequenza cardiaca causata da una esercitazione finalizzata ad incrementare la resistenza).

Sia gli adattamenti che gli aggiustamenti sono determinati da agenti stressanti, chiamati *stressor*, che agiscono sull'organismo provocando reazioni di *tipo organico, aspecifiche e specifiche*.

Le reazioni specifiche, quali l'incremento della forza, rapidità, resistenza, elasticità, mobilità articolare, coordinazione, tecnica, tattica, ecc., si ottengono selezionando gli stressor.



6. Carico di lavoro e relativi parametri

Il carico di lavoro si distingue in *carico di lavoro esterno*, quale insieme delle attività eseguite in una seduta di allenamento, e *carico di lavoro interno* rappresentato dall'effetto del carico di lavoro esterno sull'atleta in termini di risposta e aggiustamenti: è quello che va valutato per modulare l'allenamento.

Nell'organizzazione delle sedute di allenamento è quindi indispensabile che il carico di lavoro venga dosato Sulla base di tre tipologie di parametri: *quantità, intensità, densità*.

La *quantità* è la mole di lavoro sostenuto e cioè il numero delle ripetizioni contenute in ogni serie, il numero delle serie o delle esercitazioni in circuito; essa corrisponde anche al numero degli allenamenti, le ore di attività, il numero di azioni tecniche, degli assalti, i chili sollevati, i metri percorsi; essa corrisponde anche.

Un lavoro caratterizzato da quantità elevate ha l'effetto di costruire le basi della prestazione, ma anche di stabilizzare nel tempo gli incrementi ottenuti.

L'*intensità* è la modalità di esecuzione (% rispetto al sovraccarico max), la velocità esecutiva, il grado di difficoltà (rispetto a ciò che viene richiesto in gara). Pertanto, essa rappresenta la grandezza della resistenza da vincere, insieme alla velocità o ad il ritmo di esecuzione dell'esercizio. Esercitazioni con intensità simili o superiori a quelle caratteristiche della competizione rendono specifici gli adattamenti precedentemente ottenuti, aumentando le capacità prestantive degli atleti. Nel caso di esercitazioni con sovraccarico, l'intensità dell'esercizio va valutata rapportandola al peso corporeo, come percentuale del miglior risultato, ovvero come numero massimo di ripetizioni effettuabili.

La *densità* è la durata effettiva delle esercitazioni all'interno di una seduta di allenamento; viene pertanto definita in base all'entità delle pause di recupero, tra le serie e le esercitazioni. A tal fine occorre distinguere le *micropause* (rappresentate dal tempo che intercorre tra le ripetizioni) dalle *macropause* (identificabili con il tempo intercorrente tra le serie).

In altri termini, la densità è data dal rapporto fra il tempo totale dell'allenamento ed il tempo effettivo di lavoro. E' quindi il frutto della concentrazione della quantità e dell'intensità nel tempo. La densità è il parametro che può accentuare il carico interno, modificando gli effetti del lavoro svolto: pause troppo brevi, impedendo il recupero completo, non consentono ad esempio di mantenere la freschezza necessaria per un lavoro tecnico di impostazione o per esercitazioni tese all'incremento della rapidità esecutiva.

La modulazione dei parametri del carico di lavoro è funzionale agli obiettivi, i quali mutano in relazione alla vicinanza/lontananza dalla/e gara/e. In linea generale vale la regola della proporzionalità inversa tra la *quantità* e l'*intensità* delle esercitazioni.

Parametri specifici delle esercitazioni

Ripetizioni : numero delle esecuzioni di un esercizio senza pause

Serie : numero delle ripetizioni

Carico esecutivo : intensità con cui viene eseguito un esercizio; è normalmente indicato con la percentuale del carico massimale e cioè del carico che l'atleta riesce a spostare una sola volta

Velocità esecutiva : della fase eccentrica e della fase concentrica del movimento

Recuperi : pause tra le serie e tra gli esercizi

Pertanto, quando si assegna un esercizio occorre stabilirne i parametri, da rapportare alle esigenze ed il grado di preparazione dell'atleta.

Il numero di ripetizioni di ogni esercizio, in particolare, dipende dalle caratteristiche qualitative della seduta di potenziamento e dall'entità dell'eventuale sovraccarico.

Ad esempio, con un carico del 40% rispetto al massimale, si potrà lavorare:

- con poche ripetizioni alla massima velocità consentita, per potenziare la *forza veloce*;
- con 15/20 ripetizioni a velocità media, per potenziare la *forza resistente*;
- con ripetizioni ad esaurimento a velocità bassa per aumentare la *massa muscolare*.

Ogni metodica di allenamento deve pertanto prevedere sia la variazione del *volume* o *quantità* delle esercitazioni (es. numero dei chili sollevati in una seduta, settimana, mese, anno) sia la variazione della *densità* e dell'*intensità* delle stesse.

Quest'ultima, in particolare, è quella che esprime informazioni sulla percentuale di lavoro in rapporto al carico massimale, sulla velocità esecutiva e sulla durata delle pause di recupero.

7. Multilateralità e multiformità

La multilateralità si distingue in:

- *Multilateralità generale*, detta anche estensiva: l'allenamento è costituito dall'insieme di stimoli allenanti che vanno ad incidere su tutti i fattori della prestazione sportiva (e non solo); è rivolta ad atleti giovani per stimolare lo sviluppo complessivo dell'organismo.
- *Multilateralità orientata*, detta anche mirata o intensiva: l'allenamento è costituito da esercitazioni specifiche aventi lo scopo di massimizzare la prestazione agonistica, concentrandosi sui fattori più direttamente coinvolti nella prestazione stessa; è rivolta ad atleti evoluti e maturi.

Il grado di multilateralità dell'allenamento dipende dal tempo che ci separa dalla gara; esso incide sui vari aspetti che determinano la prestazione, poiché lavora su una pluralità di obiettivi motori tra loro anche molto diversi.

Per *multiformità* si intendono, invece, le modalità diversificate con le quali si può eseguire, in allenamento, una singola azione. La multiformità è in sintesi l'insieme delle esercitazioni che possono essere utilizzate, tante o poco, in funzione della variabile tempo.

8. Aspetti generali e tendenze metodologiche

La teoria dell'allenamento (e della gara) si basa sullo studio dei comportamenti e delle variazioni anatomico-fisiologiche, psichiche, tecniche e tattiche dell'atleta. Si tratta tuttavia di un ambito scientifico dove non vigono regole fisse (leggi) bensì tendenze biologiche e per il quale è accertata l'indispensabilità di cambiamenti continui, supportati da prove e sperimentazioni.

Negli ultimi dieci anni, le metodiche dell'allenamento sono orientate verso i seguenti principi guida:

- L'individualizzazione dei carichi di lavoro in relazione alla capacità di adattamento del singolo organismo; ciò implica una individualizzazione del *training* correlata alle doti e caratteristiche del singolo atleta.
- La concentrazione in periodi brevi dei carichi di lavoro con il medesimo orientamento e lo sviluppo consecutivo delle varie capacità.
- Il predominio della preparazione speciale - in particolar modo negli atleti di più alto livello - con riduzione della preparazione generale e aumento di preparazione speciale e simile alla gara finalizzato ad incrementare gli stimoli specifici del carico di lavoro. Per gli atleti in giovane età va invece privilegiato l'orientamento precoce dell'allenamento multilaterale con specifico riferimento ai profili coordinativo e condizionale.
- Uso delle gare come mezzo principale per la formazione e preparazione della prestazione.
- Bilanciamento degli effetti del carico attraverso la rigenerazione, intesa come fase di restauro delle capacità dell'atleta successiva all'esaurimento delle stesse ad opera di una gara o di un allenamento impegnativo.
- Adattamento della preparazione alle particolari condizioni del luogo di gara (clima, altitudine, fuso orario).
- Ampliamento dell'utilizzazione dei metodi non tradizionali di preparazione.
- Studio degli aspetti neurofisiologici della prestazione.
- Perfezionamento delle forme di gestione dell'allenamento.
- Aggiornamento dell'allenamento in relazione alle tendenze di sviluppo dei materiali, dell'evoluzione delle norme regolamentari, calendari, ecc.

Il principio di fondo risiede, in ogni caso, nel considerare l'allenamento come strumento specifico per "stressare" ed affaticare l'atleta, provocando in esso risposte adattative.

L'ottenimento di questo risultato si ha però variando l'intensità dello *stress*, poiché se riprodotto sempre allo stesso modo non si riesce a creare adattamenti significativi. Da ciò si determina l'importanza assunta dall'incremento progressivo della complessità, difficoltà e specificità del carico di lavoro, cui va associato un incremento anche del volume e dell'intensità dello stesso.

L'attuale "stato dell'arte" indicato da La Torre (2014) è il seguente:

- la corsa all'espansione dei volumi di lavoro si è ormai fermata; di contro si tende a privilegiare il parametro intensità (potenza o velocità);
- va data preminenza ai fattori tecnici e posta grande attenzione alla fase di recupero;
- le gare sono usate come forma di allenamento specifico.

8.1. La costruzione delle qualità fisiche di base

La preparazione fisica di base, detta anche *preatletismo*, costituisce uno degli aspetti fondamentali che connotano la metodologia dell'allenamento. Nella fase preagonistica, essa è indirizzata alla costruzione di base delle capacità motorie, mentre nella fase successiva in cui viene svolta l'attività agonistica, viene a costituirsi quale azione di supporto insostituibile.

In particolare, la preparazione fisica si prefigge:

1. lo sviluppo delle *capacità tecnico-coordinative*, ovvero delle capacità di reazione, equilibrio statico e dinamico, ritmizzazione e differenziazione cinestesica, accoppiamento e trasformazione;
2. l'incremento ed il mantenimento dell'ampiezza del movimento ovvero della *mobilità articolare*;
3. l'apprendimento della corretta esecuzione delle *esercitazioni con i sovraccarichi* in quanto fondamentale per la velocizzazione dei gesti; queste, in particolare, si distinguono in *esercitazioni analitiche* (con manubri e macchine) e *sintetiche* (con il bilanciere) e consentono attraverso stress di tipo osteoarticolare:
 - i. di coinvolgere una % elevata della massa muscolare totale;
 - ii. un notevole impegno coordinativo;
 - iii. indurre adattamenti del SNC ed endocrino.

Analoga importanza è assunta dal miglioramento della resistenza di base, ovvero della capacità aerobica e della potenza aerobica (cfr par. 10.6.).

8.2. La prevenzione dagli infortuni

Un secondo aspetto connotativo della metodologia dell'allenamento è riconducibile alla prevenzione degli infortuni. Essa è perseguita principalmente attraverso esercizi di irrobustimento dell'apparato locomotore e di *core stability* e cioè del tronco e del *core*, detto cingolo pelvico, che assume una importante funzione per l'assunzione di una corretta postura. Quest'ultima è utile anche per la corretta esecuzione delle tecniche. Per il potenziamento della forza di base, ottenuto con esercitazioni a carico naturale e con sovraccarico, è necessario seguire i seguenti criteri di fondo:

- l'aumento della quantità deve precedere quello dell'intensità;
- l'incremento dei pesi deve precedere quello delle accelerazioni;
- non ricercare la massima escursione del movimento;
- somministrare i carichi in modo equilibrato (agonisti e antagonisti).

Occorre tuttavia tenere ben presente che i tendini ed i legamenti, detti anche tessuti bradi metabolici, hanno tempi di adattamento più lunghi rispetto ai muscoli.

E' inoltre importante evidenziare il ruolo preventivo svolto in età infantile ed adolescenziale dalla *multilateralità* dei movimenti, ai fini della salvaguardia delle funzioni dell'organismo (e soprattutto dell'apparato locomotore) e più in generale per allenare la capacità di tolleranza ai carichi di lavoro.

8.3. Il potenziamento dei fattori specifici della prestazione

Un aspetto fondamentale dell'allenamento riguarda il potenziamento dei fattori specifici della prestazione, ottenuto attraverso la preparazione fisica specifica (Pfs). A questa infatti viene affidato il compito:

- di favorire il perfezionamento tecnico e contemporaneamente l'acquisizione progressiva di un corretto atteggiamento tattico;
- di agire, in relazione al tempo che si ha a disposizione, sugli aspetti condizionali della prestazione, e quindi sui parametri specifici; da qui l'esigenza di pianificare, periodizzare e programmare l'allenamento.

L'obiettivo principale della Pfs diviene pertanto quello di intensificare i carichi di lavoro nelle condizioni proprie della gara in modo da mobilitare le capacità motorie dei muscoli scheletrici ed attivare i sistemi fisiologici che garantiscono le capacità prestazionali specifiche di un determinato sport.

Da ciò consegue che gli esercizi a carattere speciale sono quelli in grado di generare:

- lo stesso regime di lavoro dell'organismo, ed in particolare dell'apparato motorio, che si produce in gara;
- le condizioni per poter esprimere i parametri qualitativi specifici che rivestono un ruolo determinante nella prestazione sportiva;
- l'aumento delle capacità motorie speciali quali la forza massima, la forza esplosiva e la resistenza muscolare.

Tali esercitazioni riguardano l'uso della forza contro resistenze (utilizzando macchine, bilanceri, ecc.), la combinazione delle tipologie di contrazione muscolare (concentrica, eccentrica ed isometrica) e l'applicazione dei diversi regimi cinetici (isocinetici, statico-dinamico, pliometrico).

9. Classificazione delle esercitazioni di allenamento

Le esercitazioni di allenamento si distinguono in:

- *Esercitazioni generali*: sono quelle che non contengono gesti gara, né elementi comuni con il gesto tecnico della disciplina sportiva; agiscono sulle capacità motorie generali (forza, rapidità, resistenza, flessibilità, elasticità) e vengono spesso usate anche per il recupero post allenamento (corsa lenta, stretching etc.

Tali esercitazioni hanno quindi come finalità prevalente l'aumento della potenza ed elasticità muscolare. Non rassomigliando alle azioni specifiche dello sport praticato, vanno anche sotto il nome di preparazione fisica generale o *preatletismo generale*.

Queste possono essere articolate in base ai gruppi muscolari interessati, ovvero: muscolatura degli arti inferiori, muscolatura dorsale ed addominale, muscolatura degli arti superiori.

- *Esercitazioni a carattere speciale*: contengono in tutto o in parte il gesto di gara; attraverso di esse si allenano i gruppi muscolari e le abilità necessarie allo svolgimento della disciplina sportiva; le finalità specifiche sono l'apprendimento ed il perfezionamento delle abilità tecnico-tattiche e l'incremento della forza, della velocità e della resistenza speciali.

Tale tipologia di esercitazioni è indicata anche con il termine di *preatletismo speciale* o preparazione fisica speciale, in quanto orientata ad una specifica disciplina. In questo contesto, le esercitazioni di preatletismo generale vengono adattate alle specifiche esigenze delle situazioni di gara, divenendo esercitazioni a carattere speciale e cioè somiglianti ai gesti propri della disciplina sportiva.

- *Esercitazioni di gara*: sono le simulazioni di gara, ma anche le gare preparatorie, finalizzate ad allenare la sintesi delle abilità tecnico-tattiche, psichiche e delle capacità organico-muscolari, in quanto le competizioni rappresentano il massimo stimolo specifico al quale è possibile sottoporre gli atleti.

10. Preatletismo generale e speciale

Un principio pedagogico fondamentale che guida la formulazione delle esercitazioni di preatletismo è basato sulla progressione dal semplice al complesso, dal facile al difficile, dal noto allo sconosciuto. Sicché l'esercizio più semplice deve essere padroneggiato ed eseguito correttamente prima di poter passare ad una variante più complessa.

Specie nell'attività giovanile le esercitazioni proposte devono essere nuove e con difficoltà crescenti, in modo da stimolare, in generale, le capacità di apprendimento motorio ed in particolar modo le capacità coordinative. Con riferimento al lavoro specifico, occorre tenere sempre ben presenti le caratteristiche imprecise, grossolane ed instabili di molti gesti tecnici dei giovani atleti in età prepuberale.

Anche l'atleta evoluto, se vuole mantenere elevate le sue capacità di apprendimento motorio, deve dedicare una percentuale del proprio allenamento alla sperimentazione di nuovi e più complessi movimenti rispetto a quelli già noti.

Sotto il profilo metodologico la progressione delle difficoltà può essere attuata proponendo, nell'ordine, esercizi a corpo libero, a coppie e con piccoli e grandi attrezzi.

Uno dei principi di fondo che guidano la preparazione fisica speciale è infatti rinvenibile nella scelta della successione dei carichi di lavoro e nella sostituzione di un tipo di carico con un altro avente un maggiore effetto allenante. Prendendo a riferimento gli sport di combattimento e i giochi sportivi, tale principio (sovrapposizione dei carichi) prevede l'uso prioritario di determinati carichi nel momento in cui sono effettivamente necessari; esso, in particolare, si declina prevedendo:

- carichi di forza di tipo aerobico includenti sia i mezzi di allenamento della soglia anaerobica, sia quelli mirati allo sviluppo della massima forza muscolare
- lo sviluppo della resistenza alla velocità ed alla forza veloce, attraverso i mezzi della preparazione tecnico-tattica, nonché della massima potenza anaerobica, con prevalenza del carattere esplosivo degli impegni di forza.

10.1. Modalità esecutive degli esercizi

Gli esercizi di *preatletismo generale* si possono eseguire “a carico naturale” (e cioè senza uso di sovrappesi) per perseguire obiettivi di incremento della forza esplosiva ed esplosiva-elastica, della forza resistente e degli aspetti coordinativi legati all’acquisizione della tecnica, ovvero con sovraccarico.

Si evidenzia che anche le sole esercitazioni a carico naturale risultano sufficienti anche per raddoppiare la forza muscolare.

Due sono le possibili modalità:

- a. *per serie e ripetizioni*
- b. *a circuito (circuit training)* che produce effetti positivi sul sistema cardiocircolatorio e respiratorio; la sua finalità è quella di incrementare la forza resistente attraverso l’uso di stazioni di lavoro mirate al potenziamento dei vari distretti muscolari (tramite esecuzione di un alto numero di ripetizioni ad intensità sub massimali) intervallate da tratti di corsa compiuti a velocità medio-alta. Per incrementare la forza esplosiva ed esplosiva elastica, il numero delle ripetizioni è inferiore mentre l’esecuzione risulta caratterizzata da maggiore intensità. Una variante del *circuit training* è costituita dal circuito a blocchi, i cui esercizi sono eseguiti sugli stessi distretti muscolari.

Gli *esercizi speciali* o di *preatletismo speciale* si attuano con esercizi che somigliano al gesto di gara, sotto il profilo sia cinematico che dinamico; sono eseguiti modificando i parametri esecutivi ed in particolare l’intensità (es. eseguire affondi con l’elastico, eseguire movimenti di gambe in salita).

Per migliorare la gestione della fase tecnico-tattica in situazione di affaticamento, si usa combinare tra loro gli esercizi generali con quelli speciali: es. esecuzione di saltelli seguiti da spostamenti tecnici. Le esercitazioni di *sprint* sono organizzate con modalità utili al miglioramento dei tempi di reazione complessa, e quindi degli aspetti cognitivi. E’ possibile combinare sprint di corsa con spostamenti tecnici, oppure utilizzare gli spostamenti tecnici ad alta intensità.

Inoltre si possono alternare esercizi di potenziamento a carico naturale e con sovraccarico, sia sugli stessi distretti muscolari, sia alternandoli.

Gli *esercizi specifici* riguardano la tecnica globale e sono eseguiti, con e senza sovraccarichi e con l’attrezzo sportivo.

Le *esercitazioni di gara* si eseguono simulando la gara, in modo da fornire il massimo stimolo specifico; nella programmazione di una stagione, alcune gare possono essere considerate allenanti.

10.2. Allenamento della forza

La forza muscolare, ovvero la capacità di vincere o opporsi ad una resistenza, dipende dalla capacità di:

- trasformare energia chimica in energia meccanica;
- sollecitare, attraverso uno stimolo nervoso adeguato, la tensione esercitata da un muscolo;
- contrarre (e cioè di accorciare) i componenti intimi della materia muscolare.

Sotto il profilo fisiologico, *fare forza* vuol dire accrescere la capacità di reclutare e sincronizzare, attraverso la trasmissione di frequenze di impulsi dei neuroni, specifiche fibre muscolari.

Per *reclutamento muscolare* s’intende così l’attivazione delle fibre muscolari necessarie per esprimere correttamente una tecnica.

Va altresì rilevato che il processo di miglioramento dell’esecuzione di un gesto tecnico incide, migliorandola, anche sulla prestazione di forza.

Per quanto riguarda l’allenamento della *forza massimale* (ipertrofia muscolare), questa si ottiene per mezzo di stimolazioni aventi determinate caratteristiche, ed in particolare:

- una durata dello stimolo garantita da 8 – 12 ripetizioni;
- una intensità medio-alta delle esercitazioni, pari al 60 – 80 % del carico max., per almeno 2-3 volte/settimana (con un carico inferiore al 70% del carico max. vengono reclutate prevalentemente le fibre lente).

La forza del muscolo dipende soprattutto dall’ampiezza della sua sezione traversa (ogni cmq consente di sollevare circa 6 kg) il cui incremento è determinato solamente da un aumento della componente contrattile del muscolo e del tessuto connettivo interstiziale. L’ipertrofia si produce pertanto aumentando il volume di ogni singola fibra muscolare e il diametro delle miofibrille.

La massima ipertrofia muscolare si ottiene attraverso una durata dello stimolo tale da favorire la *massima demolizione* dell'ATP.

A questo proposito, si evidenzia che dal punto di vista energetico:

- l'estrinsecazione della forza massima, dipende dalla presenza nei muscoli di fosfati ricchi di energia, quindi dall'immagazzinamento di ATP derivante dalla degradazione dei carboidrati, proteine e grassi attraverso reazioni metaboliche;
- quando lo sforzo muscolare si prolunga nel tempo occorre provvedere alla re-sintesi dell'ATP, mediante l'intervento dei vari meccanismi aerobici ed anaerobici.

L'allenamento della *forza massimale* - ottenibile con allenamenti eseguiti per almeno 6-8 settimane e per non meno di 2-3 volte/settimana - produce un primo adattamento biologico che è di tipo *neurale*; infatti è solo dopo un tale periodo che avvengono le trasformazioni e gli adattamenti morfologici che conducono all'ipertrofia muscolare. Ne consegue che un allenamento settimanale non garantisce affatto lo stimolo sufficiente per determinare modificazioni biologiche significative e permanenti.

Tra i fattori di natura neurogena, quelli che subiscono i primi adattamenti sono, infatti, nell'ordine:

- il reclutamento di nuove unità motorie;
- il miglioramento delle capacità di reclutamento temporale (reclutamento sempre più esteso di unità motorie nel medesimo tempo);
- la capacità di emettere impulsi di stimolo ad alta frequenza;
- il miglioramento della coordinazione inter e intramuscolare.

Durante gli sforzi massimali (secondo il principio di Henneman 1965) tutte le fibre presenti nel muscolo attivato vengono reclutate.

Oltre al miglioramento delle caratteristiche neurogene dell'atleta, l'allenamento della forza massimale produce anche l'aumento della secrezione di testosterone, che se presente con una concentrazione alta, favorisce il miglioramento della forza esplosiva e della velocità. Al testosterone è attribuito un effetto neuro modulatore che favorirebbe la trasmissione nervosa degli impulsi dal cervello alle fibre muscolari.

Si evidenzia infine che gli effetti indotti dall'allenamento della forza massimale sono più pronunciati in soggetti non allenati piuttosto che in soggetti evoluti; per questi ultimi occorre pertanto pianificare allenamenti specifici e mirati.

Anche l'allenamento della *forza esplosiva* - ovvero della capacità di esprimere altissimi gradienti di forza in pochissimo tempo - è correlato all'allenamento della forza massimale.

Le più recenti teorie prevedono infatti lavori di F.M. e F.E. nello stesso periodo: 2 volte/settimana per l'una e 2 v/s per l'altra.

Per aumentare la *forza esplosiva* occorre:

- un'alta velocità esecutiva (max velocità controllabile);
- un basso numero di ripetizioni, che consente di mantenere una velocità elevata;
- una buona escursione del movimento;
- pause di recupero tra le serie complete.

Per quanto attiene l'allenamento della *forza rapida*, questa si ottiene prevalentemente con esercitazioni pliometriche (metodo d'urto).

Le esercitazioni pliometriche si eseguono producendo lo stiramento dei muscoli e tendini in fase di contrazione eccentrica; le contrazioni eccentriche seguono immediatamente le contrazioni concentriche.

Infine, per allenare la *resistenza della forza veloce* bisogna aumentare le serie e allenare il gesto tecnico con ripetizioni veloci. In particolare, le caratteristiche del *Power Training* (allenamento per la potenza muscolare) sono: basso numero di ripetizioni (es. 10-12) ad alta intensità (velocità esecutiva), carico 40-60% del massimale, pause di recupero complete.

10.3. Allenamento della coordinazione

L'allenamento della coordinazione ha contenuti e finalità specifiche, diversi da quello della tecnica, la cui finalità è quella dell'acquisizione e del perfezionamento del gesto sportivo.

Esso è infatti finalizzato al miglioramento dei presupposti motori che consentono l'apprendimento ed il perfezionamento della tecnica.

Da ciò consegue la necessità che le esercitazioni di tipo coordinativo debbano tuttavia avere un grado significativo di trasferibilità nei confronti della specifica disciplina sportiva.

L'unica eccezione è rappresentata dalle attività infantili che devono essere multiformi e quindi prevalentemente orientate allo sviluppo dei presupposti motori generali e solo in parte alla costruzione dei presupposti motori specifici.

Il grado di trasferibilità delle esercitazioni coordinative è misurato in base:

- al livello intellettuale che consente di operare delle scelte;
- al livello di selezione (scelta) del programma motorio;
- al livello della regolazione sensoriale che consente di controllare e regolare il movimento.

Le esercitazioni, sempre variate nella tipologia e nella complessità, hanno, pertanto, come finalità ultima quella di impegnare gli allievi in movimenti consapevoli ed automatizzati tendenti a migliorare l'efficienza dei processi cerebrali, sia di tipo cognitivo che di tipo percettivo.

Considerato che la parte più significativa dello sviluppo coordinativo avviene nella fascia di età tra i 6 ed i 12 anni, in ragione di condizioni biologiche particolarmente favorevoli, in questo periodo occorre intervenire con esercitazioni sempre nuove che garantiscono l'aumento graduale delle difficoltà.

Una particolare utilità è in questo senso rinvenibile nella simmetrizzazione dei movimenti, cioè nell'esecuzione dei gesti con ambedue gli emicorpi, quindi non solo con il lato preferito.

Nella fascia di età tra i 9 e i 12 anni, le esercitazioni divengono più specifiche; in particolare si proporranno tipi diversi di deambulazione o di spostamenti, svolti nelle varie direzioni e traiettorie, a diversa velocità e ritmo, con passi lunghi e corti, rimbalzando, schivando oggetti, su superfici differenti, con abbinamento a movimenti delle braccia, con skip, rullata, calciata e così via.

Un'altra tipologia di esercitazioni fondamentale è costituita dai salti eseguiti nella varie forme: da fermo, con rincorsa, in alto ed in basso.

La progressione di sviluppo delle abilità prevede inoltre salti su un piede, rotazioni, uso di corda, ostacoli e cerchi.

Ulteriori esercitazioni riguardano le seguenti capacità coordinative speciali:

- di *accoppiamento e combinazione*, con esercizi analitici che coinvolgono in più combinazioni molti segmenti corporei;
- di *differenziazione cinestetica o discriminazione sensoriale*; tra queste, quelle effettuate annullando le informazioni di un analizzatore, ad es. ad occhi chiusi, appaiono particolarmente efficaci;
- di *equilibrio* generale, propedeutica a quello di tipo specifico, con spostamenti rapidi collegati a salti, piegamenti sulle gambe ecc. che generano spostamenti del baricentro corporeo, ovvero con capovolte, ruote e verticali;
- di *orientamento*, con es. esercizi a specchio con i compagni;
- di *ritmo* eseguite con varie tipologie di andature;
- di *reazione*, semplice e complessa, con partenze eseguite in corrispondenza di diverse tipologie di segnale;
- di *adattamento o trasformazione* (es. corsa a zig zag con movimenti specifici da eseguire in determinati punti).

Indicazioni di sintesi per favorire l'organizzazione delle esercitazioni

- a. più l'allievo è giovane, più ampio, variato e multilaterale deve essere il repertorio delle esercitazioni coordinative
- b. per gli sport tecnici, come la scherma, le esigenze coordinative sono di tipo specifico e le esercitazioni sono tratte dai movimenti tipici della singola disciplina
- c. per gli sport di situazione, specie per quelli di opposizione, è consigliabile l'uso di esercitazioni coordinative di tipo globale

10.4. Allenamento della flessibilità e della mobilità

La flessibilità muscolo-tendinea e la mobilità dell'apparato locomotore sono requisiti fondamentali per l'ottenimento ed il mantenimento di un buon stato di efficienza fisica, nonché per scongiurare variazioni posturali che finiscono per generare alterazioni biomeccaniche.

Per *flessibilità muscolo-tendinea* si intende la capacità di elongazione del muscolo nella sua totalità, sia a riposo che dopo una contrazione muscolare. Le caratteristiche fondamentali della flessibilità muscolo-tendinea sono:

- a. le proprietà morfologiche ed elastiche del muscolo, grazie alle quali i tessuti possono accorciarsi o estendersi (senza lacerarsi) e al cessare della causa deformante, ritornare allo stato di partenza;
- b. le componenti nervose, che consentono di attivare il controllo della funzione muscolare e del movimento; attraverso i recettori nervosi, in particolare, le informazioni relative alla lunghezza ed alla tensione del muscolo, nonché la rapidità con cui tale lunghezza si sta perseguendo, sono inviati al sistema nervoso centrale.

La flessibilità muscolo-tendinea è allenabile con le tecniche di *stretching* e allungamento muscolare. La finalità principale di questo allenamento è la prevenzione da danni muscolo-tendinei o articolari e la riduzione dell'invecchiamento biologico.

Le esercitazioni di allungamento svolgono inoltre il compito, previo riscaldamento cardiovascolare generale, di preparare la muscolatura all'esercizio motorio e più in generale di mantenere le relazioni di movimento tra la muscolatura agonista e quella antagonista.

Tecniche di allenamento della flessibilità muscolo-tendinea

- a. *stretching statico*, basato sul raggiungimento progressivo del massimo allungamento muscolare ottenibile in una determinata posizione; la finalità è quella di permettere agli organi tendinei del Golgi di rilassare la giunzione muscolo-tendinea; il tempo di mantenimento delle fasi di allungamento varia tra 15 e 30 secondi
- b. *stretching passivo*, basato sul raggiungimento progressivo del massimo allungamento muscolare ottenibile con ausili esterni o di un operatore che dovrà però essere costantemente informato (feedback) sul grado di tensione muscolare raggiunto, per scongiurare eventi traumatici; anche in questo caso il tempo di mantenimento delle fasi dell'allungamento varia tra 15 e 30 secondi
- c. *stretching PNF* (con facilitazione propriocettiva neuro-muscolare), basato sull'inserimento di una contrazione isometrica intensa dopo un allungamento passivo del muscolo agonista; si prefigge di provocare il rilassamento della componente tendinea e muscolare, quindi un maggiore allungamento del muscolo
- d. *allungamento dinamico e balistico*; il primo si effettua con l'esecuzione fluida ed armonica di movimenti ad ampio raggio articolare, senza molleggi; il secondo invece si avvale di ripetuti e brevi molleggi, con una tecnica di tipo rimbalzante che consente di raggiungere il massimo allungamento possibile; si tratta di due tecniche che possono essere usate soltanto da atleti esperti, capaci di condurle con gradualità.

In ambito sportivo, esiste poi il concetto di *riserva di flessibilità*, il cui valore indica l'entità di miglioramento che è possibile perseguire con l'allenamento.

Tale valore è ottenuto dalla differenza tra la flessibilità muscolo-tendinea attiva ottenuta volontariamente dall'atleta (misurata con l'ampiezza di un movimento) e quella passiva, ottenuta grazie all'applicazione di forze esterne.

La *mobilità dell'apparato locomotore* è invece descrivibile come l'insieme della *mobilità articolare* e della *flessibilità muscolo-tendinea*.

Ritenuta una caratteristica intermedia tra le capacità organico-muscolari e le capacità percettivo-cinetiche, la mobilità dell'apparato locomotore è allenabile creando effetti sulle componenti osseo-artro-muscolare, sia legamentose che tendinee.

Adeguati stimoli motori agenti sulla struttura ossea provocano un processo adattivo che favorisce il suo irrobustimento.

Infatti, grazie ad esercizi svolti in modo dolce ed a carico naturale, le cartilagini articolari si mantengono elastiche, resistenti alla pressione ed alla trazione, così da proteggere le estremità ossee dall'attrito.

Ne deriva che l'immobilità, oltre ad essere causa di degradazione ipotrofica dei muscoli e dei tendini, favorisce il processo di riassorbimento osseo e, nel tempo, l'insorgenza dell'osteoporosi.

L'allenamento della mobilità dell'apparato locomotore prevede esercizi a corpo libero, effettuati in modo dinamico, che ripropongono i movimenti delle articolazioni nella loro massima espressione di mobilità.

Tali esercizi di mobilità articolare, che riguardano il collo, la spalla, il tronco, il bacino, le ginocchia e le caviglie, ripropongono il movimento fisiologicamente ammesso, finalizzato a scongiurare la perdita

progressiva dell'escursione articolare dovuta ad inattività motoria, ovvero a movimenti prevalentemente compiuti sugli stessi assi ed i medesimi gradi.

I movimenti impressi con le esercitazioni sono pertanto di diverso tipo: intra ed extrarotazioni, flessioni e flesso-estensioni, inclinazioni, circonduzioni, abduzioni, slanci.

Come le altre componenti dell'allenamento, quello che riguarda la flessibilità muscolo-tendinea e la mobilità articolare deve essere pianificato a breve, medio e lungo termine, evitando la ripetitività e l'assuefazione.

10.5 Allenamento delle capacità metaboliche

Allenare le capacità metaboliche vuol dire incrementare la capacità di attivazione dei sistemi energetici (aerobico, anaerobico alattacido ed anaerobico lattacido) utilizzabili nelle attività fisiche attinenti l'attività sportiva praticata, ovvero per esprimere una specifica tipologia di forza o resistenza.

Essendo i muscoli costituiti da fibre lente, veloci ed intermedie, occorre innanzi tutto rilevare che con il *meccanismo aerobico* si attivano quelle lente, mentre con quello *anaerobico* si attivano quelle veloci.

Pertanto, a bassi livelli di intensità dell'esercizio fisico, per supportare il carico di lavoro, vengono reclutate le fibre a contrazione lenta; queste, essendo caratterizzate da una elevata capacità di resistenza aerobica, consentono il miglioramento del metabolismo energetico del sistema di respirazione mitocondriale.

Con l'aumentare dell'intensità dell'esercizio vi è uno spostamento verso il reclutamento dei muscoli a contrazione rapida, aventi caratteristiche metaboliche orientate verso la glicolisi e cioè l'impiego energetico anaerobico del glucosio.

Il reclutamento di questi muscoli sposterà pertanto il metabolismo energetico dal sistema aerobico verso il sistema anaerobico lattacido, portando ad un aumento della produzione di lattato.

Va comunque segnalato che l'intervento delle fibre rapide avviene già all'interno dei valori aerobici e cioè prima che i sistemi anaerobici diventino definitivamente preponderanti.

Come principio generale che regola le forme dell'allenamento è possibile enunciare la seguente regola: quando si intende sviluppare una specifica capacità motoria, questa va allenata in condizioni di freschezza fisica.

Considerato che lo sforzo muscolare è diverso dallo sforzo metabolico, se si decide di lavorare al miglioramento di un processo metabolico (finalizzato quindi ad ottenere un adattamento funzionale stabile), questo non va tendenzialmente mixato con altri processi di tipo energetico.

Nel caso vi sia la necessità di allenare più metabolismi all'interno della stessa seduta, occorre valutare le possibili ripercussioni del primo metabolismo su quelli allenati successivamente.

Modelli strategici adottabili nelle sedute di allenamento

a) *Modello di allenamento di tipo aerobico*, il cui scopo è l'allenamento del metabolismo dell'ossigeno, quindi della resistenza cardiovascolare. In questo caso, prima dell'allenamento è sconsigliabile compiere esercitazioni anaerobico alattacide o anaerobico lattacide, poiché la diminuzione del glicogeno muscolare da esse generate favorisce il progressivo accumulo di lattato e lo scadimento della capacità aerobica.

b) *Modello di allenamento di tipo anaerobico alattacido (AA)* secondo il quale è necessario che tale allenamento non venga anticipato da stimoli di tipo lattacido o aerobico; in caso contrario importanti riserve di fosfati e glicogeno muscolare verrebbero consumate, trasformando l'allenamento della velocità in allenamento di resistenza alla velocità. Viceversa, se all'allenamento AA si fa seguire uno stimolo AL è possibile ottenere una resistenza lattacida in condizioni di affaticamento.

c) *Modello di allenamento di tipo anaerobico lattacido (AL)* secondo il quale l'anticipazione di stimoli alattacidi o aerobici fa diminuire le possibilità dell'allenamento stesso.

d) *Modello di allenamento di tipo multi-metabolico*. Considerato che l'allenamento di un particolare metabolismo agisce negativamente sul rendimento degli altri metabolismi, nelle sedute multi-metaboliche occorre stabilire il tipo di metabolismo principale da sviluppare, assegnando all'allenamento degli altri due solo la funzione di mantenimento dei livelli acquisiti.

I mezzi per allenare la *capacità aerobica* sono la corsa media a ritmo costante e la corsa progressiva, eseguita variando il ritmo da lento a veloce.

Per allenare la *potenza aerobica*, utile al miglioramento della performance, si eseguono in via generale sforzi seguiti da recuperi incompleti.

Le metodologie di allenamento, la cui durata max. di ogni singola esercitazione è pari circa 10 min. con ripetizioni di 2 – 3 volte per ogni unità di allenamento, sono:

- *corsa con variazione di velocità (ccvv)*: sprint + corsa di recupero;
- *interval training* per adattamento cardiaco in potenza (ispessimento cardiaco);
- *fartlek* (alternando salite e discese).

I parametri delle esercitazioni finalizzate ad aumentare la *potenza aerobica* sono: *intensità* variata; *volume* pari a ad almeno 25 – 30 min. tot.; *frequenza* tale da prevedere circa 48 ore di recupero per ottenere risposte adattive; durata dei *microcicli* pari ad almeno 6 – 8 settimane; durata complessiva dell'allenamento pari ad almeno 30–40 min.

L'*allenamento del meccanismo anaerobico lattacido*, oltre che con le ripetute, può essere condotto con la metodologia del *circuit training* (allenamento a circuito), il cui scopo principale è quello di migliorare i vari tipi di forza insieme alle capacità cardiorespiratorie ed organiche, caratteristiche della prestazione di resistenza.

Il circuito è costituito dalla successione di stazioni, poste in senso circolatorio, in ognuna delle quali vengono impegnati vari gruppi muscolari, mediante lo svolgimento di esercizi mirati.

I parametri da tenere in considerazione nell'organizzazione di un circuito sono: il numero degli esercizi e dei giri; l'intensità ed il numero delle ripetizioni; le pause tra un esercizio e l'altro e tra i diversi giri.

La tipologia dei circuiti è molto varia, potendo essere costituita da esercizi a corpo libero (sia semplici che impegnativi), con leggeri sovraccarichi, con grandi attrezzi o con sovraccarichi veri e propri.

Anche nel *circuit training* si deve rispettare il principio della progressione dal semplice (per i più giovani) al complesso, per scongiurare il pericolo di errori esecutivi. In ogni caso gli esercizi più complessi vanno inseriti nella parte iniziale del circuito.

In un processo complesso di allenamento può essere utilmente stabilita una *periodizzazione* che preveda dapprima il miglioramento della potenza e della capacità aerobica, poi il miglioramento della capacità e potenza anaerobica lattacida (attenzione: i bambini non hanno gli enzimi per contrastare il lattato).

In questo contesto va considerato che una seduta di allenamento prevalentemente tecnica può assumere anche una funzione defaticante.

Esempio di allenamento metabolico, per atleti over 14, riferito ad un periodo temporale di mesi tre

(A. Di Mario, 2013)

- 2 settimane di potenziamento (adattamento) aerobico
- 6 settimane di potenziamento (adattamento) metabolico, attraverso stress metabolici della durata di 50'
- lavoro tecnico con attività di tipo lattacido e a seguire attività di tipo alattacido per potenziare la rapidità (simulazione di gara)
- attività agonistica
- richiami di potenziamento metabolico di 1 – 2 settimane alternando la fase lattacida a quella alattacida in base all'andamento del calendario agonistico (nel periodo delle gare no ad allenamento generale aspecifico)

10.6. Esercizi a carico naturale e con sovraccarichi

Gli esercizi a carico naturale agiscono a livello neuromuscolare, con effetti sul S.N.C. che consentono la velocità massima di contrazione, ovvero l'ottenimento di gesti dinamici massimali. Inoltre, migliorano la capacità di reazione e la velocità esecutiva.

L'allenamento con i sovraccarichi è molto spesso visto come strumento finalizzato all'aumento della sezione trasversa delle fibre muscolari ovvero del trofismo.

Di contro, in molti sport è necessario che all'aumento della forza non corrisponda un aumento del peso corporeo.

La scelta di metodiche corrette per l'allenamento con i sovraccarichi senza che questo produca aumento del peso corporeo è oggi divenuta di notevole importanza. A tal fine è indispensabile distinguere il carico da spostare dall'accelerazione con il quale esso è spostato.

L'incremento alternato di questi due parametri diviene pertanto fondamentale per migliorare l'apparato muscolare.

L'uso variato dei sovraccarichi consente, in particolare, di incrementare la forza al servizio della tecnica, attraverso il miglioramento delle capacità coordinative, ovvero del controllo del sistema nervoso centrale esercitato durante le contrazioni muscolari finalizzato al reclutamento, la sincronizzazione ed alla coordinazione inter e intramuscolare.

Gli esercizi con i sovraccarichi agiscono a livello neuromuscolare con effetti sul SNC e sulla forza, generando ipertrofia ed il miglioramento della coordinazione intramuscolare e intermuscolare.

Le specifiche degli esercizi di forza con i sovraccarichi sono :

1. apprendimento della corretta esecuzione del gesto;
2. periodizzazione;
3. contenuti dell'allenamento;
4. volume di lavoro.

Gli esercizi di forza con i sovraccarichi, da eseguire preferibilmente due volte a settimana (con durata a seduta di 45 minuti) sono in via principale: Panca piana, Rematore, Lat machine, Leg press, semiSquat e fullSquat, Tirate e Girate.

107. I giovani ed i sovraccarichi

Per molti anni gli esercizi con i sovraccarichi per i giovanissimi sono stati considerati dannosi per un corretto sviluppo fisico.

Di recente, la ricerca scientifica ha invece evidenziato come le esercitazioni per lo sviluppo della *forza veloce* possano essere proficuamente proposte fin dagli otto anni di età, poiché agenti sul controllo nervoso della contrazione muscolare, quindi sullo sviluppo delle capacità di reclutamento e sincronizzazione delle unità motorie.

I principi fondamentali cui attenersi scrupolosamente nel proporre esercizi di potenziamento muscolare dei giovani sono:

- assenza di vizi del portamento e di anomalie cardiache;
- presenza di livelli adeguati di flessibilità, tali da consentire l'esecuzione corretta dei movimenti e da non comportare danni alla colonna vertebrale ed alle articolazioni;
- padronanza della tecnica esecutiva dei movimenti, che deve peraltro essere coordinata con la respirazione;
- dosaggio del carico in funzione del grado di sviluppo individuale ed in particolare con il processo di maturazione scheletrica, nonché del peso corporeo e dell'età;
- priorità allo sviluppo generalizzato della forza, con particolare riguardo allo sviluppo della muscolatura addome-tronco;
- adozione di pause di recupero più lunghe nei principianti, per garantire un recupero completo anche dal punto di vista nervoso;
- intensità correlata alla velocità esecutiva degli esercizi, in ragione dell'obiettivo di sviluppo riguardante la forza veloce, ovvero quella resistente o massima;
- inserimento, tra un esercizio e l'altro, di esercizi di allungamento e di scarico della colonna vertebrale.

A 15/16 anni, per migliorare le performance agonistiche, l'allenamento fisico deve essere mirato al potenziamento degli aspetti neuro-muscolari e cioè: reclutamento, sincronizzazione e tecnica esecutiva, con focalizzazione sugli aspetti coordinativi del movimento.

Va in ogni caso introdotto un percorso indirizzato all'acquisizione di nuove esperienze motorie e nuovi stimoli psicologici, nel rispetto del principio della progressione didattica.

10.8. La preparazione fisica negli sport di combattimento

Lo sviluppo delle capacità fisiche è in questo caso fortemente finalizzato all'acquisizione ed all'ottimizzazione esecutiva delle tecniche sportive. Ciò è tanto più vero oggi a causa dell'incremento del parametro di intensità esecutiva della prestazione agonistica e conseguentemente dell'allenamento.

Fondamentale è altresì lo sviluppo degli aspetti cognitivi, relativi:

- alla percezione di sé e della posizione propria rispetto a quella dell'avversario e dei limiti spazio-temporali;
- alla capacità di comprendere e di anticipare le intenzioni reali dell'avversario;
- alla capacità di indurlo a compiere le azioni che noi vogliamo per poter applicare le azioni contrarie.

Assume così grande importanza lo svolgimento di esercitazioni che prevedono una *presa di decisione*.

Le capacità fisiche interessate negli sport di combattimento sono sia la *forza/potenza muscolare*, sia la *forza speciale* riguardante, cioè, i distretti muscolari direttamente impegnati nell'esecuzione delle tecniche; a tal fine, le esercitazioni prevedono movimenti che rispettano i parametri cinematici e dinamici dei gesti di gara.

Altra capacità fisica interessata, strettamente connessa alla precedente, è la *resistenza speciale*, ovvero la capacità di reiterazione dei gesti di gara per tutto il tempo in cui si svolge una competizione.

Altrettanto importante è, infine, lo sviluppo delle *capacità coordinative* e della *flessibilità articolare e muscolare*.

Per lo sviluppo di queste capacità motorie, la tendenza attuale prevede una combinazione dell'allenamento generale con quello speciale, tale da mettere, il prima possibile, quello generale al servizio della capacità di prestazione specifica.

I mezzi di allenamento divengono così il lavoro per serie e ripetizioni, il lavoro a circuito ed a blocchi, combinando esercizi generali con quelli speciali, eseguiti da soli e a coppie.

11. La struttura ciclica del carico di lavoro

Gli stimoli prodotti da ogni allenamento (sempreché adeguati in termini di volume, durata, intensità, frequenza e densità) inducono, durante il successivo periodo di riposo, adattamenti degli organi e degli apparati tali da produrre un miglioramento della capacità prestativa dell'atleta.

Ciò è tuttavia vero solo se all'atleta viene garantito un adeguato tempo di riposo rapportato al suo stato di forma ed all'intensità e tipologia del carico di allenamento eseguito. In tal caso, il suo organismo reagirà positivamente allo stress subito, producendo miglioramenti delle sue capacità di funzionamento e risposte efficaci al successivo carico allenante.

Se tra una seduta di allenamento e l'altra si frappone invece un intervallo temporale troppo lungo, il miglioramento della prestazione risulterà alquanto modesto.

Viceversa, laddove il rapporto temporale tra carico e recupero risulti eccessivamente ridotto, si correrà il rischio di sottoporre l'atleta a carichi di lavoro quando ancora non ha iniziato l'adattamento positivo, con risultati controproducenti in termini di rendimento.

La massimizzazione della capacità prestativa si ha pertanto quando il nuovo allenamento viene attivato al termine del periodo di recupero, ovvero al culmine della fase di supercompensazione.

E' dunque evidente come carico di lavoro, tempo di recupero e prestazione sportiva siano tre elementi tra loro strettamente correlati.

L'instaurarsi di un corretto rapporto tra carico e recupero è quindi una delle principali condizioni che consentono all'organismo di rigenerarsi ed al contempo aumentare l'efficacia dell'allenamento.

Ciò che ancora oggi le scienze motorie non sono in grado di stabilire

- la quantificazione esatta della fatica occorrente per ottenere un adattamento
- se la fatica è associabile soltanto ai fattori energetici ovvero, e in che misura, a quelli neuronali
- il tempo che occorre per garantire una rigenerazione completa
- qual è la durata della supercompensazione

11.1. Le basi fisiologiche del recupero

Durante il lavoro muscolare e cioè nella fase di carico, dal punto di vista fisiologico avvengono i seguenti processi:

1. esaurimento delle riserve energetiche, con diminuzione dei fosfati energetici in caso di carichi di lavoro intensi e impoverimento del glicogeno muscolare in presenza di carichi con durata prolungata;
2. diminuzione dell'attività enzimatica, legata all'accumulo crescente dei metaboliti di carattere acido che produce la diminuzione del pH ematico e l'inibizione dei sistemi enzimatici che si occupano della trasformazione dell'energia;
3. alterazione nel metabolismo dei liquidi ed elettrolitico, con modifiche dell'eccitabilità muscolare.

L'attività di recupero, o rigenerazione, avviene viceversa secondo processi variamente attivati:

1. Recupero corrente durante la somministrazione del Carico.

E' stato già osservato come il lavoro muscolare è possibile grazie alla risintesi dell'ATP. Se l'intensità del carico è molto elevata la risintesi di questa molecola avviene prevalentemente per via anaerobica. Se viceversa il carico è di intensità di tipo medio – basso, ma di lunga durata, la risintesi dell'ATP è prodotta in prevalenza per via aerobica.

2. Recupero immediatamente successivo alla fine del Carico.

In tutte le esercitazioni di breve durata ed alta intensità, dove l'energia viene trasformata per via anaerobica - alattacida, il recupero della funzionalità dei singoli organi e delle cellule avviene subito dopo il carico.

3. Recupero dopo il Carico.

Nei carichi di lunga durata si produce una diminuzione del glicogeno muscolare ed epatico ed il danneggiamento delle strutture proteiche cellulari. In questo caso il processo di ricostituzione delle riserve energetiche utilizzate e delle strutture proteiche può durare da ore a giorni.

4. Recupero dopo un eccesso cronico di Carico.

Se per un lungo periodo di tempo non viene rispettato il rapporto corretto carico – recupero si può arrivare ad uno stato cronico di affaticamento con diminuzione della prestazione. Secondo Wolkow (1974) tale stato di affaticamento si produce già dopo 2 – 3 settimane di allenamento forzato e per l'eliminazione di questo stato è necessario un lungo periodo di scarico.

La durata del recupero varia a seconda del tipo, del volume e dell'intensità del carico; a questo proposito è stato osservato che:

- il recupero è più rapido se i carichi di lavoro sono di tipo dinamico, rispetto ad un lavoro muscolare statico;
- più il carico è prolungato, maggiore sarà lo svuotamento delle riserve energetiche e di conseguenza maggiore sarà la necessità di ricostituire il deficit di energia che si è prodotto nei depositi (nel fegato e nei muscoli);
- in caso di carico intenso, i processi di recupero iniziano in maniera intensa subito dopo la fine del carico somministrato; ciò perché per la risintesi dell'ATP bastano alcuni secondi, mentre per la fosfocreatina occorrono pochi minuti; viceversa, per la ricostituzione delle riserve di glicogeno servono da alcune ore ad alcuni giorni e per la risintesi delle proteine vari giorni.

Fattori che condizionano la velocità della fase di recupero

lo stato di allenamento, ovvero di forma fisica dell'atleta

le preoccupazioni

lo stress emotivo

l'alimentazione

l'applicazione di massaggi

il defaticamento

la rigenerazione

Una importanza particolare è infine attribuita al sonno, ritenuto essenziale sia per la rigenerazione dell'organismo, sia per la capacità di prestazione fisica e mentale.

E' noto infatti come durante il sonno notturno si produce l'ormone della crescita (GH – Growth hormone), che negli adulti ha grande importanza per la rigenerazione e la crescita cellulare.

Da ricerche eseguite si è evidenziato come la privazione del sonno determina un peggioramento delle capacità motorie ed in particolare della destrezza, della resistenza, della rapidità e della forza.

11.2. Fatica

La fatica è il meccanismo di difesa del nostro organismo cui è affidato il compito di impedire il completo esaurimento delle riserve energetiche, con la conseguente impossibilità di esprimere significative capacità prestazionali.

Occorre infatti porre molta attenzione alle conseguenze della fatica, inevitabilmente presente alla fine della seduta di allenamento, in termini di accrescimento delle difficoltà esecutive dei gesti; da ciò deriva l'inopportunità ad introdurre nuovi esercizi in presenza di significativi stati di affaticamento, fisico e mentale.

La fatica rappresenta tuttavia quello stato di superlavoro richiesto allo scopo di ottenere, alla fine del ciclo di training, un miglioramento in termini di prestazione.

Sotto il profilo energetico muscolare, in presenza di uno sforzo continuato, l'acido lattico si accumula nelle cellule muscolari (miociti) e nel sangue, con conseguente rallentamento della velocità di scissione del glicogeno. Ne consegue una interferenza nel meccanismo coinvolto nella contrazione muscolare (fino a diventare dolorosa) con subentro del fenomeno della fatica.

Notevole importanza è quindi assunta dall'attività di defaticamento, da eseguire dopo sedute di allenamento intenso o gare, tramite corsa lenta, allungamenti ed esercizi posturali.

11.3. Overtraining

Conosciuto anche come superallenamento, l'overtraining è una sindrome che si manifesta con una molteplicità di sintomi, di natura sia fisica che psichica, nell'atleta che ha esagerato con sedute di allenamento non associate ad adeguati periodi di recupero. Tra i sintomi più frequenti si riscontrano:

- Performance ripetutamente scadenti
- Elevata frequenza cardiaca a riposo
- Dolori muscolari
- Aumentata suscettibilità di infezioni delle prime vie aeree
- Insonnia
- Perdita di peso
- Lesioni da sovraccarico.

Esso rappresenta cioè un eccesso di sollecitazione tramite stimoli superiori alla media rappresentati da allenamenti troppo intensi senza adeguato recupero, specie se associati ad una insufficiente alimentazione.

La condizione di superallenamento determina una maggiore predisposizione alle infezioni, una riduzione della motivazione ed in generale una sensazione di malessere e di stanchezza diffusa che si mantiene anche nei periodi di recupero.

Nello stato di superallenamento si verifica inoltre una riduzione delle difese immunitarie ed il coinvolgimento sia del sistema neuroendocrino che del sistema ortosimpatico (McArdle, Katch, & Katch, 1998).

Generalmente interessa atleti di medio e alto livello, ma può verificarsi anche in semplici sportivi che si sottopongono a carichi di lavoro eccessivi rispetto allo stato di forma; interessa indistintamente atleti praticanti sport individuali e sport di squadra. In caso di Overtraining, l'atleta non è più in grado di esprimere la sua abituale performance anche dopo un congruo periodo di ristoro, obbligandolo all'interruzione dell'attività sportiva per molto tempo.

Diversi altri fattori possono concorrere al realizzarsi di questa patologia, tra i quali uno stile di vita inadeguato, una scorretta alimentazione, un'insufficiente riposo notturno e una situazione di eccessivo stress quotidiano (lavorativo, di studio, familiare...).

12. Pianificazione e periodizzazione dell'allenamento

Sulla base del presupposto che il top della forma sportiva può essere mantenuto soltanto per periodi di tempo limitati, obiettivo della pianificazione e periodizzazione dell'allenamento è l'incremento della forma fisica con tempi e modalità tali da far coincidere i più elevati livelli di forma sportiva - e cioè di quella situazione in cui tutte le capacità dell'atleta sono tra loro in un rapporto ottimale - in sincronia con i principali appuntamenti agonistici.

Pianificare l'allenamento di un atleta vuol dire individuare gli obiettivi di lungo periodo e le strategie atte a raggiungerli, mediante la periodizzazione annuale e poliennale delle attività.

La periodizzazione dell'allenamento consiste invece nella suddivisione della stagione agonistica in cicli di lavoro, applicando alla struttura e all'andamento dei carichi di lavoro le tendenze biologiche che sono alla base della costruzione e dello sviluppo della forma sportiva.

Anno per anno, l'allenamento viene così programmato per macrocicli (ognuno dei quali può essere prevalentemente orientato alla preparazione generale o a quella specifica, al periodo agonistico o a quello di transizione) a loro volta suddivisi in mesocicli, microcicli e sedute singole di allenamento.

La terminologia associata alla dimensione temporale degli allenamenti è la seguente: Pianificazione: 10 anni; Periodizzazione: 1 anno; Macrocicli: alcuni mesi; Mesocicli: circa 1 mese; Microcicli: circa 1 settimana (2 allenamenti a settimana non è allenamento ma addestramento); Unità di allenamento: la singola seduta. Nel constatare che non esistono "leggi metodologiche" frutto di osservazioni sperimentali, il significato pratico della periodizzazione è attribuibile:

- alle caratteristiche variabili dell'atleta che si manifestano sempre diverse da anno in anno e con adattamenti, positivi o negativi, sempre differenti
- al significato di ipotesi di lavoro che va dato al programma di allenamento
- alla capacità del maestro/allenatore di modificare il programma di lavoro nel breve periodo in funzione dei processi adattivi concretamente realizzati.

Perché la periodizzazione è importante

- a. per programmare l'allenamento dei molteplici fattori che determinano la prestazione, poiché è impossibile allenarli tutti contemporaneamente
- b. per garantire in modo costante un rapporto ottimale tra carico e recupero
- c. per far coincidere la migliore forma sportiva con il periodo competitivo

Negli sport come la scherma che prevedono una molteplicità di appuntamenti agonistici nell'arco dell'anno, ci si orienta verso una periodizzazione doppia o tripla; a più alti livelli verso una periodizzazione individualizzata sulla base delle risposte personali al carico.

Sotto questo profilo, l'allenamento va considerato come quel processo complesso, organizzato e pianificato mediante fasi distinte, sviluppate in modo sequenziale, finalizzate al perseguimento di differenti livelli di rendimento, riferiti alla:

- Forma sportiva generale, riguardante le capacità condizionali
- Forma sportiva specifica, con buoni livelli di esecuzione tecnico-tattica e di capacità psichica per affrontare le gare
- Massima forma, con livelli ottimali di esecuzione tecnica e scelte tattiche.

Le tendenze relative alla periodizzazione si basano sulle risposte effettive all'allenamento, in quanto dipendenti da molteplici fattori che variano in modo considerevole da caso a caso.

L'applicazione di tutte le metodologie generiche volte ad individuare soluzioni preconfezionate è infatti andata progressivamente in crisi, in quanto fondate su regole troppo semplicistiche ed inadeguate a garantire una pianificazione efficace dei sistemi biologici complessi.

La progettazione di un efficiente processo di allenamento assume così, sempre più, il carattere di esperimento esplorativo individualizzato basato sulla documentazione meticolosa di prove ed errori: ogni programma di allenamento richiede pertanto misurazioni ricorrenti (Brunetti, 2014).

Esempio di schema di allenamento delle qualità fisiche

(Di Mario, 2013)

Fase A: lavoro sulla forza massimale per un periodo idoneo ad indurre modifiche ormonali stabili (testosterone); alla fase di adattamento neuromuscolare seguirà l'ottenimento dell'ipertrofia con movimenti concentrici e con ripetizioni non inferiori a 8/12

Fase B: lavoro sulla forza esplosiva, per non più di 2 – 3 settimane, con esercitazioni contenenti movimenti eccentrici, per ottenere la velocizzazione dei gesti

Fase C: allenamento della forza rapida, esercitando il gesto tecnico e controllando la capacità di reazione e la velocità esecutiva

In conclusione è possibile affermare che una pianificazione efficace implica necessariamente l'implementazione di sistemi di apprendimento basati sulla raccolta regolare dei dati tendenziali,

opportunamente monitorati, che consentano diagnosi precoci circa le minacce e le opportunità emergenti e la presa di decisione sulla direzione da imprimere all'allenamento.

13. La programmazione settimanale dell'allenamento

Gli stimoli allenanti hanno tempi di compensazione diversi; la loro conoscenza è pertanto fondamentale per la strutturazione e la programmazione delle sedute di allenamento: grande importanza è assunta dalla comprensione dei tempi di ripristino dei materiali energetici in funzione del tipo di metabolismo utilizzato durante l'attività fisica, così come dei tempi di rigenerazione dei tessuti mio-tendinei utilizzati durante gli allenamenti.

Riuscire a stabilire qual è il tempo giusto per poter riproporre, dopo aver recuperato la fatica precedente, un nuovo stimolo allenante, è divenuta una condizione essenziale dell'allenamento moderno, il cui parametro fondamentale è l'elevata intensità dei carichi allenanti.

Ne consegue che la costruzione di un modello di programmazione settimanale di allenamento deve basarsi sulla risposta specifica di ogni atleta alle sollecitazioni allenanti, quindi sulla valutazione dei tempi di ripristino energetici e del recupero miotendineo.

L'obiettivo è quello di procurare all'atleta i reali adattamenti di cui ha bisogno per ottenere la prestazione richiesta.

Va tenuto presente che in caso di allenamento ad elevata intensità, a grandi linee il ripristino del sistema anaerobico lattacido (AA) necessita di un tempo inferiore alle dodici ore, mentre il sistema anaerobico lattacido (AL) ha bisogno di circa ventiquattro ore; quello aerobico (A) invece necessita di quarantotto ore; inoltre, un recupero miotendineo completo avviene dopo settantadue ore.

La programmazione settimanale può prevedere sedute di allenamento mono-metaboliche, con sollecitazioni allenanti poste a carico di un solo metabolismo energetico, ovvero multi-metabolica, oltre che multi-muscolare.

E' infatti possibile programmare l'allenamento settimanale con esercitazioni esclusivamente mono-metaboliche di tipo anaerobico-lattacido, ovvero di tipo anaerobico-lattacido o ancora soltanto di tipo aerobico.

E' comunque possibile adottare una programmazione settimanale multi-metabolica, in particolare negli sport di situazione, dove il filo conduttore non è rappresentato dagli aspetti metabolici ma da quelli tecnico-tattici, sollecitando i differenti sistemi energetici all'interno della medesima settimana. Anche in questo caso, la condizione da rispettare è che non si programmino sedute consecutive di allenamento ad alta intensità.

Essendo possibile formulare molte combinazioni all'interno del ciclo settimanale di allenamento, è in ogni caso consigliabile strutturare lo schema delle attività in modo da consentire, insieme al recupero miotendineo dei muscoli allenati, il ripristino dell'energia consumata.

14. La seduta di allenamento

La seduta di allenamento è il cuore della programmazione dell'allenamento.

Il Maestro è così chiamato ad organizzare protocolli di esercitazioni nelle sequenze e nell'ordine più adatto per lo sviluppo delle abilità tecnico-tattiche, delle capacità fisiche, degli aspetti percettivi e psicologici necessari per l'incremento della prestazione sportiva.

Per strutturare correttamente una seduta di allenamento è così necessario prestabilire gli obiettivi che si vogliono perseguire, in funzione dei soggetti da allenare e conseguentemente adottare la metodica più appropriata.

Nell'organizzare il piano di lavoro rivolto alla preparazione fisica degli atleti, rispettando il principio fondamentale della progressione didattica, occorre tener presenti:

- a. le capacità motorie da sviluppare e la loro evoluzione;
- b. le caratteristiche psicologiche e le motivazioni;
- c. il grado di difficoltà e complessità degli esercizi e la loro successione nel tempo;
- d. il carico di lavoro del singolo esercizio e della seduta di allenamento, nell'ambito del microciclo e del mesociclo.

Con riferimento a quest'ultimo aspetto, occorre valutare il tempo che intercorre tra le singole sedute, poiché l'allenamento genera fatica; anche la seduta va pertanto organizzata in maniera tale da consentirne lo smaltimento prima della successiva seduta.

La scienza dell'allenamento sportivo individua tre fasi cronologicamente distinte che caratterizzano una seduta di allenamento:

- 1. Riscaldamento o fase preparatoria**
- 2. Allenamento vero e proprio**
- 3. Defaticamento o fase di ritorno alla normalità**

Nel caso in cui la durata di una seduta di allenamento non sia adeguata - e cioè di almeno due ore - è opportuno ridurre la fase centrale e mai le fasi iniziali e terminali, per salvaguardare l'integrità dei muscoli, dei tendini e delle articolazioni.

Il riscaldamento di tipo generale deve essere seguito da una fase di riscaldamento specifico riguardante i gruppi muscolari e i livelli di attivazione nervosa che saranno interessati dall'allenamento tecnico. A tal fine si eseguono i movimenti che riproducono, almeno in parte, i gesti specifici della disciplina sportiva.

La parte centrale della seduta di allenamento è organizzata, costruita e modulata in funzione del modello di prestazione dello specifico sport e degli obiettivi progettati all'interno dello specifico ciclo di allenamento.

Dovendo allenare una o più tecniche esecutive, senza che queste decadano per stanchezza, è indispensabile che esse vengano eseguite subito dopo la fase di riscaldamento. Le stesse possono essere inoltre eseguite a bassa intensità, per consentirne la correzione, ovvero ad intensità alta e cioè prossima a quella di gara; in quest'ultimo caso le durate vanno ridotte, consentendo pause di tipo completo.

14.1. Riscaldamento

Il riscaldamento può essere definito come la preparazione, fisica e mentale, all'attività fisica. Il riscaldamento può essere pre-allenamento o pre-gara.

Il raggiungimento di prestazioni, sia cognitive che motorie, ottimali si ottiene soltanto in presenza di un livello di attivazione neuromuscolare medio-alto.

Oltre che per migliorare le prestazioni, il riscaldamento riveste grande importanza per la prevenzione degli infortuni.

Le principali finalità del riscaldamento sono: aumentare progressivamente la vasodilatazione, l'approvvigionamento di sangue ai muscoli e di conseguenza favorire l'apporto di nutrienti; aumentare gli impulsi nervosi al muscolo; migliorare lo smaltimento delle scorie; aumentare la temperatura corporea per ottimizzare l'attività enzimatica e la produzione di energia.

L'innalzamento graduale della temperatura corporea, in particolare, migliora la funzione muscolare portando ad una maggiore elasticità muscolare, una maggiore resistenza del tessuto muscolare alle lacerazioni, rilassatezza muscolare, una maggiore estendibilità del tessuto connettivo all'interno del muscolo ed un decremento della viscosità muscolare.

L'aumento della temperatura ha anche un significativo effetto positivo sulla forza e sulla potenza muscolare, migliorando la mobilità articolare e la reattività.

Il riscaldamento, in particolare, predispone l'organismo all'attività fisica intensa, migliorando le proprietà metaboliche del muscolo (produzione di ATP), l'efficienza meccanica della contrazione muscolare e la produzione di forza.

La preparazione fisiologica all'allenamento ed alla gara porta anche ad una maggiore prontezza mentale.

Sotto il profilo metodologico il riscaldamento si articola in quattro fasi:

- a) riscaldamento generale o cardiovascolare;**
- b) mobilitazione articolare;**
- c) flessibilità muscolo-tendinea;**
- d) riscaldamento specifico.**

Ne consegue che il riscaldamento dovrebbe durare almeno tra i 15 ed i 20 minuti.

Il riscaldamento generale consiste in movimenti (corsa e ginnastica) che non interessano soltanto le parti corporee che andranno ad essere principalmente reclutate durante l'attività. Esso deve infatti coinvolgere un numero ampio di gruppi muscolari per favorire l'attività cardiaca, enfatizzare il flusso sanguigno, la vasodilatazione dei muscoli e l'aumento della temperatura corporea. Dopo 10-12 minuti di riscaldamento generale, l'irrorazione sanguigna migliora del 50-70% rispetto alle condizioni di riposo.

Il riscaldamento specifico consiste nel riprodurre movimenti che imitano i movimenti di gara, per favorire l'aumento della temperatura muscolare settoriale.

L'aumento dell'ampiezza dei movimenti e delle articolazioni sono eseguiti in modo dinamico con un ritmo normale per una durata minima di circa 5 minuti; possono essere inseriti all'interno del riscaldamento generale.

L'aumento della flessibilità muscolo-tendinea è perseguito con esercizi di stretching statico e dinamico rivolti ai singoli gruppi muscolari; ciò permette, attraverso lo stoccaggio di energia elastica ed alla successiva restituzione sotto forma di potenza, l'esecuzione di movimenti fluidi nel loro massimo grado di escursione articolare.

La combinazione tra riscaldamento generale e specifico aumenta la prestazione in misura maggiore rispetto all'esecuzione del solo riscaldamento specifico.

La differenza tra riscaldamento ed allenamento è determinata dall'intensità dell'esercizio in funzione del ritmo esecutivo.

Se l'intensità del riscaldamento generale è troppo elevata si mette a repentaglio l'equilibrio omeostatico dell'atleta, poiché le sostanze energetiche, costituite dalla miscela di fosfati e glicogeno, verrebbero ad essere sottratte alla fase successiva di sviluppo delle capacità motorie che si intendono allenare.

Il riscaldamento specifico pre-gara è finalizzato ad aumentare i livelli di attivazione senza tuttavia arrivare all'affaticamento.

I mezzi utilizzati sono quelli specifici e le intensità simili a quelli di gara.

L'attivazione cognitiva e psicologica è più importante di quello muscolare.

Il tempo tra riscaldamento pre-gara ed inizio della gara non dovrebbe superare i 15 minuti, altrimenti gli effetti positivi verrebbero persi. L'allungamento passivo va eseguito due ore prima della gara per non compromettere l'esplosività; quello attivo può invece essere eseguito anche subito prima.

Il braccio può essere riscaldato con l'uso dell'elastico per attivare la muscolatura della spalla (e quindi per migliorare - nella scherma - il controllo dell'arma).

Un elastico teso tra le due braccia protese all'indietro e con movimento sali e scendi, viene utilizzato anche per riscaldare (e potenziare) il dorso e le spalle.

14.2. Defaticamento

Il defaticamento (cool-down) è una pratica che va effettuata al termine di una seduta di allenamento per ottenere un progressivo ripristino dell'omeostasi psico-biologica necessario per affrontare il successivo allenamento.

Spesso questa parte dell'allenamento viene considerata meno importante rispetto alle altre componenti.

In realtà, essa assume un ruolo relevantissimo specie per le attività sportive con meccanismo energetico di tipo anaerobico-alattacido la cui produzione di potenza ed il livello di reclutamento neuro-muscolare producono rigidità sui muscoli scheletrici.

Una serie di esercizi di elongazione muscolo-tendinea, riguardanti i gruppi muscolari più voluminosi, eseguiti per almeno 10 minuti, con mantenimento delle posizioni di stretching statico per circa 10-20 secondi è essenziale per favorire la normalizzazione del tono muscolare.

Per le attività sportive di tipo anaerobico-lattacido, il defaticamento, da svolgersi immediatamente dopo la fine della seduta di allenamento, è eseguito come un riscaldamento svolto in maniera inversa, ovvero con un'attività aerobica a bassa intensità finalizzata a riportare gradualmente il battito cardiaco, la respirazione e la temperatura ai valori iniziali, nonché a rimuovere l'acido lattico ed altri metaboliti accumulati nel sangue e nei muscoli.

In particolare, una parte del lattato accumulato viene metabolizzata per via aerobica per supportare una frazione della richiesta di ATP necessaria per svolgere la stessa attività di defaticamento.

Sembra inoltre che l'accumulo di lattato venga rimosso dal sangue più rapidamente se il defaticamento prevede il reclutamento dei muscoli attivi durante lo sforzo lattacido.

Il defaticamento contribuisce anche a ridurre gradualmente i livelli di adrenalina e noradrenalina nel sangue prodotti in modo rilevante durante le attività a forte componente anaerobica.

Per una proficua distensione mio-tendinea, un massaggio sportivo di circa 15 minuti rappresenta uno strumento ideale, poiché contribuisce a diminuire le tensioni neuro muscolari acute determinate dai movimenti di stretching.

Benefici del defaticamento

Migliorano la flessibilità muscolo-tendinea
Rimuovono le scorie metaboliche dal sangue
Riducono la temperatura corporea
Riducono l'indolenzimento muscolare
Riducono la richiesta cardiorespiratoria
Prevengono vertigini e svenimento
Recuperano l'equilibrio emotivo
Prevengono irregolarità cardiache nei soggetti predisposti

15. Carriera atletica

Lo sviluppo della carriera di un atleta prevede il rispetto di alcune fasi fondamentali:

- preparazione iniziale globale, utilizzando giochi di movimento;
- preparazione preliminare di base;
- preparazione specifica di base, finalizzata ad aumentare il potenziale funzionale organico e quindi le prestazioni;
- massima realizzazione delle potenzialità;
- mantenimento dei risultati, con approccio individualizzato che valorizza la maturità tattica.

Per curare le individualità - punto di forza dello sport italiano - l'allenatore dovrebbe tenere un diario per ogni singolo atleta, dove annotare la struttura ciclica del carico, nel rispetto dei seguenti principi:

- le capacità motorie vanno mantenute in allenamento, per non perdere la coordinazione fine, propria dei gesti di alto livello, anche nelle fasi di recupero dallo stress psicologico e fisico conseguente ad una gara;
- la quantità delle esercitazioni di allenamento deve essere maggiore nei periodi di costruzione, mentre l'intensità deve essere maggiormente presente all'approssimarsi delle gare.

Da un anno all'altro, o anche da un macrociclo all'altro, le esercitazioni di allenamento devono tendere ad aumentare, con particolare riferimento alla specificità, l'intensità, la complessità e lo sviluppo dei punti forti (dopo aver provato comunque a rinsaldare quelli deboli).

Infine si dovrà tendere ad aumentare progressivamente anche il numero e l'importanza delle competizioni.

16. Elementi di biomeccanica e di analisi quali-quantitativa del movimento

La Biomeccanica è il campo delle Scienze dello Sport e della Medicina che analizza il comportamento delle strutture fisiologiche sottoposte a sollecitazioni.

Il suo studio è essenziale per comprendere come gli esseri viventi si muovono e, soprattutto, come riescono a compiere movimenti veloci. Conseguentemente, esso è fondamentale nello sport per comprendere come sia possibile migliorare la performance ed al contempo ridurre il rischio d'infortunio.

La Biomeccanica si avvale della Dinamica e della Cinematica.

La Dinamica è quella parte della Meccanica che studia le relazioni tra le forze agenti su un corpo e il moto da esse generato. Il moto di un corpo e le sue variazioni sono infatti il risultato delle sue interazioni con i corpi che lo circondano.

Tali interazioni possono essere rappresentate da entità di carattere vettoriale, chiamate forze.

La terza legge di Newton spiega bene il contenuto di tali interazioni: "Un corpo che esercita su un altro una pressione (o una trazione) subisce da parte di questo una pressione (o trazione) uguale e contraria".

Le forze possono essere di vario tipo: gravitazionale, inerziale, d'attrito, elastica, viscosa e fluidodinamica. Esse non sono tuttavia misurabili in modo diretto.

La **Cinematica**, chiamata anche “**scienza del movimento**” o “geometria del movimento”, è invece quel ramo della Fisica che si preoccupa di descrivere il moto dei corpi, indipendentemente dalle cause che lo determinano. Il movimento è descritto come spostamento nello spazio e nel tempo di un corpo secondo una certa traiettoria, lineare o parabolica (moto balistico).

Definire il moto di un corpo vuol dire pertanto stabilire, per ogni istante, la sua posizione rispetto ad un sistema di riferimento spaziale (assi x,y,z).

Anche la Statica, in quanto scienza che studia l’equilibrio dei corpi, assume la sua importanza. L’equilibrio può infatti essere stabile, instabile o indifferente; esso dipende dalla posizione assunta dal centro di massa in un sistema in movimento e quindi dalla posizione relativa assunta dai vari segmenti del corpo.

La moderna analisi del movimento si avvale di due possibili sistemi di valutazione: l’analisi qualitativa e l’analisi quantitativa.

L’**analisi qualitativa** può essere effettuata attraverso un’analisi visiva, più semplice ed economica ma al contempo più generica e limitata al momento in cui si esegue il gesto o l’azione o per mezzo di un’analisi videoregistrata, che consente di poter analizzare i movimenti fotogramma per fotogramma e di poterli confrontare a distanza di tempo per valutare i progressi acquisiti. Anche in questo secondo caso la valutazione rimane generica, poiché limitata ai movimenti più evidenti e strettamente correlata al soggetto che analizza.

In ogni caso, per condurre un’analisi qualitativa occorre disporre di un’adeguata conoscenza delle corrette dinamiche del movimento.

La seconda, e cioè l’**analisi quantitativa**, viene invece svolta con l’ausilio di specifiche strumentazioni.

Si tratta quindi di un’analisi di tipo strumentale finalizzata alla raccolta di informazioni quantitative relative alla meccanica del sistema muscolo-scheletrico durante l’esecuzione dell’atto motorio. Questa analisi può essere:

- di tipo cinematico, se orientata alla rilevazione delle velocità, sia istantanee che medie, e delle accelerazioni e quindi delle variazioni di velocità nel tempo
- di tipo dinamico, se volta a misurare forze, potenze, momenti
- di tipo elettromiografico per valutare l’attività muscolare.

Ne consegue che lo studio del movimento del corpo umano comporta la misurazione delle variabili che descrivono sia la cinematica che la dinamica dei segmenti anatomici.

Le variabili cinematiche, quali posizione, velocità e accelerazione, si ottengono tramite i sistemi di analisi del movimento, mentre le variabili dinamiche si ottengono indirettamente grazie alla misura delle forze esterne agenti sul soggetto.

I modelli antropomorfi normalmente utilizzati per stimare le grandezze non direttamente osservabili sono basati su una catena cinematica di segmenti materiali. Il *modello cinematico* del corpo umano, in particolare, è rappresentabile da 18 segmenti rigidi, 17 articolazioni (cerniere) e 41 gradi di libertà complessivi di movimento.

Ogni segmento viene considerato vincolato dalle articolazioni, i cui gradi di libertà variano da 0 a 6.

I sistemi attraverso i quali si effettuano le *analisi strumentali* si suddividono in due grandi categorie: *sistemi ottici*, con utilizzo o meno di *marker*, e *sistemi non ottici*, di tipo magnetici, inerziali ed elettromeccanici.

Per la **misura delle grandezze cinematiche** sono disponibili sistemi caratterizzati da tecnologie eterogenee e differenti gradi di invasività. Tra questi:

- gli elettrogoniometri e gli *accelerometri*, che consentono di ottenere misure dirette di alcune variabili di interesse; hanno lo svantaggio di richiedere il contatto tra la superficie del corpo e il dispositivo;
- i sistemi basati su sensori elettromagnetici, i quali forniscono misure dirette della cinematica sfruttando un generatore esterno di campo magnetico. Uno dei limiti di questi sistemi è rappresentato dalle interferenze con oggetti ferromagnetici nell’ambiente;
- i sistemi basati su sensori acustici, che forniscono una stima indiretta delle variabili cinematiche. Sono difficilmente impiegabili a causa delle interferenze, dell’eco e dell’incostanza della velocità del suono in aria;
- i sistemi optoelettronici, che utilizzano telecamere operanti nella gamma del visibile e del vicino infrarosso, forniscono una stima e non una misura diretta delle variabili cinematiche.

- I sistemi optoelettronici sono i più diffusi per la ricostruzione della cinematica dei segmenti corporei e quindi per l'analisi del movimento umano. Questi sistemi sfruttano le caratteristiche geometriche localizzate sulla superficie corporea del soggetto, le cui immagini acquisite da più telecamere - operanti nella gamma del visibile o del vicino infrarosso - sono ricostruite in tre dimensioni.

Sebbene garantiscano una accuratezza elevata, tali sistemi forniscono una stima e non una misura diretta delle variabili cinematiche, sfruttando le caratteristiche geometriche (punti, linee, aree) localizzate sulla superficie corporea del soggetto, le cui immagini acquisite da più telecamere sono ricostruite in tre dimensioni.

Le informazioni cinematiche ottenute dal sistema optoelettronico possono essere integrate con le informazioni derivanti dalle piattaforme di forza, le quali permettono di misurare in tempo reale le reazioni di forza al terreno prodotte dal soggetto in esame durante la deambulazione, la corsa o il salto.

16.1. La video analisi

La *Video Analisi* sfrutta i pixel del video per attaccarci un marker che consente di rilevare un determinato dato - ad esempio un angolo - in movimento. Attraverso uno specifico programma software si è in grado di fornire tabelle esportabili su un programma di calcolo (tipo excel) per elaborazioni di tipo scientifico o statistico.

Le possibilità di analisi del sistema sono legate alla capacità del software di analisi e del tipo di macchina video, in uso all'Analista Biomeccanico durante le riprese, che deve essere in grado di rallentare il movimento in video (fino ad oltre 30 volte la velocità normale) e di scattare decine di foto in un solo secondo.

Si tratta dunque di uno strumento che consente all'allenatore di analizzare i gesti e le azioni più importanti da più angolazioni e con differenti velocità per evidenziare particolari che quasi sempre sfuggono ad una analisi visiva (ad occhio nudo).

Un aspetto fondamentale di questo sistema è quello di poter raccogliere notizie e dati sulle prestazioni sportive senza interrompere la fluidità e l'intensità esecutiva delle azioni.

In genere si scelgono alcuni "esercizi test", da riproporre nel tempo in modo cadenzato, per evidenziare i progressi dell'atleta o del suo stato di forma. Di importanza non secondaria è la possibilità offerta dalla video analisi di far vedere agli atleti i propri errori, soprattutto per ciò che riguarda gli aspetti coordinativi e posturali, e le modalità con cui esegue i gesti, specie quelli automatizzati.

Per gli atleti di alto livello, la video analisi consente di individuare e di correggere i particolari che sono in grado di fare la differenza.

Per il principiante può invece contribuire ad accelerare i processi di apprendimento. Va tuttavia evidenziato che la video analisi non soppianta l'utilizzo dei test classici che rimangono essenziali.

Utilità generali della video analisi

1. Analisi del gesto senza collaborazione dell'atleta
2. Valutazione della capacità condizionali dell'atleta
3. Valutazioni di alcune capacità coordinative (es. orientamento spazio-temporale, capacità cinestetica, di equilibrio)
4. Valutazioni funzionali di tipo posturale, sia statico che dinamico, legate ad elasticità di alcuni distretti corporei
5. Ausilio per la riabilitazione, soprattutto se in presenza di dati sull'atleta precedente al trauma
6. Miglioramento tecnico del gesto, posture, atteggiamenti etc.
7. Analisi tattica della gara
8. Riconoscimento del talento
9. Valutazione della fase evolutiva motoria e psicologica
10. Allenamento ideomotorio e degli schemi motori
11. Miglioramento della percezione di se e dell'autostima.
12. Motivazione a migliorarsi, gareggiando contro se stesso

Attualmente il software maggiormente affidabile e preciso è un software svizzero (Dartfish) nato per l'analisi del golf e successivamente evoluto in diversi ambiti sportivi quali lo sci, il tennis, l'atletica, l'hockey ed il ciclismo.

Dartfish

Nel 1997, dopo lunghe ricerche sui trattamenti di immagine e di visione per computer, presso la scuola del politecnico federale di Losanna (Svizzera) viene inventata la tecnologia SimulCam.

Incoraggiati dall'accoglienza entusiasta di questa invenzione, alcuni uomini d'affare crearono nel dicembre 1998 la società Dartfish (fondata inizialmente sotto il nome di InMotion Technologie) con il fine di lanciare la commercializzazione di SimulCam.

Da allora Dartfish si è occupata prevalentemente del miglioramento del contenuto interattivo della propria tecnologia su internet e dello sviluppo di applicazioni dedicate all'intrattenimento dello sport.

16.2. Esempi di applicazione della video analisi alla scherma

Esempio A

Di seguito sono sinteticamente riportati gli esiti di una video analisi effettuata negli anni novanta per comparare alcuni dati cinematici riferiti a tre specialità della Scherma (SpF, FM e SpM):

- a. il confronto tra la durata media del tempo effettivo degli incontri, i tempi di pausa, i tempi totali, la durata delle azioni, le durate delle pause e del rapporto azione/pausa, indica che durante gli assalti gli spadisti sono impegnati meno intensamente dei fioretalisti e che i primi possono recuperare nel corso delle azioni, mentre i secondi hanno bisogno di recuperare durante le interruzioni tra un'azione e quella successiva;
- b. i dati relativi alle interruzioni ed alle inversioni del senso di marcia evidenziano che il fioretto presenta un maggior numero di interruzioni ed una maggiore frequenza delle stesse, mentre il numero di inversioni del senso di marcia, simile nella SpF e nel FM, è nettamente superiore nella SpM;
- c. il numero degli attacchi effettuati è nettamente superiore nel FM.

Attraverso questa analisi è stato quindi possibile stabilire in quale misura l'intensità dell'incontro è maggiore nel fioretto rispetto alla spada e conseguentemente il differente ruolo che gli aspetti metabolici assumono nella proposizione del *modello di prestazione specifico per ogni singola arma*.

Esempio B

Di seguito è riportata la trattazione di un'applicazione di video analisi svolta da Stefano Bellomi (cui vanno i miei più sentiti ringraziamenti per la generosa disponibilità offertami di darne conto all'interno di questo lavoro) nell'ambito della sua tesi magistrale "La video analisi nell'allenamento e nell'insegnamento sportivo" (Relatore Maestro Guido Marzari), elaborata durante l'anno schermistico 2014/2015.

L'analisi parte dalle osservazioni compiute, senza alcun ricorso agli ausili della video analisi, sull'immagine fotografica di un *affondo* eseguito da un atleta nel corso di un assalto. L'immagine rappresenta l'ipotetico punto di osservazione di cui può beneficiare, in tempo reale, un tecnico posto a fondo pedana.



Dalla sua visione è possibile verificare che: il busto è eccessivamente inclinato in avanti con disallineamento delle spalle; il piede posteriore non appoggia a terra; la gamba posteriore non sembra essere completamente distesa.

A seguito di queste osservazioni, il tecnico potrà anche trarre alcune deduzioni, quali:

- l'atleta esegue l'affondo senza essere poi in grado di ritornare in guardia, esponendosi anche al facile arresto avversario;
- l'atleta esegue l'affondo raramente e solo se obbligato.

Il tecnico a questo punto potrebbe istruire l'atleta con una programmazione che preveda gran quantità di affondi eseguiti tenendo il busto eretto, appoggiando bene il piede posteriore e spingendo completamente con la gamba posteriore. Potrà poi verificare in lezione la corretta esecuzione dell'azione con l'osservazione visiva e cercando di opporre all'attacco dell'allievo la propria punta in modalità di arresto.

Questa metodologia didattica, che rappresenta il percorso intuitivamente più logico per sviluppare un processo di miglioramento, soffre tuttavia di alcune debolezze:

- Consapevolezza. L'atleta potrebbe fare fatica a prendere coscienza del proprio difetto non potendo percepire facilmente cosa il tecnico gli descrive, e questo vale anche per tecnici di elevata esperienza.
- Analisi Cause. Il tecnico valuta l'effetto dell'affondo eseguito male ma non riesce ad analizzarne le cause a meno di potersi affidare ad un notevole bagaglio di esperienza.
- Esercizi correttivi. Non avendo scomposto l'azione ed analizzato le cause dell'errore è possibile condurre l'atleta verso un percorso che potrebbe essere poco efficace se non addirittura dannoso (allenare il difetto).
- Valutazione progressi. L'affondo eseguito durante esercizi di gambe scherma o durante la lezione rappresenta una versione surrogata dell'affondo reale, in quanto durante l'assalto i movimenti diventano istintivi e non vi è controllo razionale dell'esecuzione degli stessi.

A questo punto Bellomi propone le stesse riprese scomponendo il movimento mediante l'uso di un software di video analisi finalizzato alla misurazione dei cinematismi delle varie parti del corpo. Tali misurazioni vengono quindi confrontate con quelle di un altro atleta esente da questa tipologia di errore (esempio campione).



Nella sequenza riprodotta la sezione 7 corrisponde all'immagine da cui si era partiti, che però viene ora a trovarsi inserita all'interno di tutta l'azione scomposta per singole immagini.

Nella stessa sequenza è evidenziato un marcatore posto sulla spalla anteriore dell'atleta che così descrive, automaticamente, il percorso seguito dalla spalla (linea azzurra). Da esso è possibile osservare come il percorso cinematico della spalla parte orizzontalmente per poi inclinarsi verso il basso durante la fase finale dell'affondo.

La sequenza di immagini successiva rappresenta la stessa analisi eseguita nelle stesse condizioni di gara da un atleta di rinomata capacità di esecuzione dell'affondo (esempio campione).



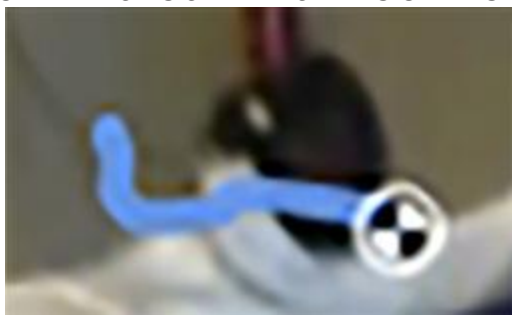
Qui il cinematisimo del marcatore appare molto diverso, seguendo inizialmente un tratto verticale verso il basso per poi continuare in orizzontale fino alla fine dell'esecuzione dell'azione.

Si tratta di un esempio di affondo corretto: la spalla anteriore scende in verticale per effetto del caricamento della gamba posteriore e percorre poi una traiettoria orizzontale.

CINEMATISMO SPALLA ATLETA



CINEMATISMO SPALLA ESEMPIO CAMPIONE



Le conclusioni cui giunge Bellomi sono che questo tipo di analisi permette di aggiungere all'analisi tradizionale i seguenti elementi didattici:

- Consapevolezza. L'atleta si riconosce nell'esecuzione del movimento e si confronta con un altro atleta, prendendo maggiore coscienza del problema;
- Analisi Cause. Le maggiori differenze sono riconducibili alla fase iniziale dell'azione dove l'atleta non carica la gamba posteriore ma la usa come leva per proiettare in avanti il peso del corpo;
- Esercizi correttivi. Conviene insistere sulla preparazione dell'affondo eseguita caricando adeguatamente la gamba posteriore. Gli esercizi saranno quindi volti a scomporre l'affondo in due fasi distinte e separate tra di loro, la prima nella quale l'atleta solleva il piede anteriore e riesce a rimanere in equilibrio senza cadere in avanti e la seconda nella quale l'atleta si proietta in avanti usando i muscoli della gamba posteriore che rappresentano a quel punto l'unica sua leva per andare avanti e lanciando la gamba anteriore avanti ben distesa.

17. Elementi di base di analisi statistica e trattamento dati

La statistica è l'insieme delle tecniche usate per descrivere le caratteristiche principali dei dati raccolti durante l'osservazione di un determinato evento e pertanto costituisce la base di partenza di qualsivoglia analisi quantitativa di dati.

La *statistica descrittiva*, in particolare, rappresenta l'informazione contenuta in un dato campione di dati descrivendo ciò che si osserva o ciò che i dati evidenziano nei loro tratti essenziali.

La *statistica inferenziale* utilizza invece l'informazione raccolta per giungere ad affermazioni più generali riguardanti i parametri dell'insieme da cui il campione è estratto; essa tenta cioè di giungere a conclusioni che vanno oltre i dati raccolti, riferendoli ad un contesto più ampio.

La *statistica descrittiva* utilizza tecniche finalizzate a descrivere, rappresentare e sintetizzare in maniera opportuna il campione di dati che si ritiene rappresenti un determinato fenomeno, che per definizione ha invece numerosità infinita.

Per descrivere e sintetizzare l'informazione campionaria di un fenomeno numerico, la statistica descrittiva si focalizza su **tre principali aspetti**:

1. la descrizione e la forma della distribuzione

2. la posizione o tendenza centrale

3. la variabilità o dispersione

Gli strumenti messi a disposizione dalla statistica descrittiva sono di tipo numerico e grafico.

Gli indici di tipo numerico sono indici di sintesi che con un unico valore esprimono una specifica caratteristica della distribuzione dei dati: la tendenza centrale, la variabilità e la forma della distribuzione.

Tra gli strumenti grafici si annoverano le tabelle e gli istogrammi di frequenza assoluta, relativa e cumulata.

Con il termine *frequenza assoluta* si intende il numero/conteggio di unità che cadono all'interno di una determinata classe o intervallo. La frequenza assoluta somma ad n .

Con il termine *frequenza relativa* si intende invece la frazione o percentuale di unità - rispetto al numero totale di unità - che cadono all'interno di una determinata classe o intervallo. La frequenza relativa somma ad 1 (corrispondente al 100%).

Per *frequenza cumulata* si intende infine il numero di unità che sono inferiori ad una data soglia; in altri termini ci dice quante osservazioni cadono fino ad una certa soglia. La f.c. può essere sia assoluta che relativa e si ottiene sommando (quindi cumulando) le frequenze rispetto agli intervalli.

In un'analisi statistica si è talvolta interessati ad esaminare il comportamento simultaneo di due variabili qualitative, interrogandoci sull'esistenza o meno di un legame tra le stesse variabili.

In questi casi è possibile adottare la cosiddetta tabella di contingenza e cioè una tabella a doppia entrata in cui le osservazioni relative a due variabili categoriali (le frequenze) vengono rappresentate e sintetizzate simultaneamente. Per analizzare la possibile associazione esistente fra le due variabili qualitative, si usa convertire le frequenze congiunte assolute in frequenze relative (o percentuali).

Oltre ai valori massimo e minimo, altri indici statistici possono fornire informazioni di sintesi importanti. Tra questi ultimi gli indici di posizione o tendenza centrale, la media, la mediana e la moda.

Gli indici di variabilità o dispersione contemplano invece la varianza, la deviazione standard (scarto quadratico medio), il range ed il range interquartile.

Nell'analisi biomeccanica dei gesti sportivi, l'analisi statistica riguarda i dati cinematici della prestazione acquisiti attraverso varie tipologie di sensori. Essa è effettuata per computare gli eventi o i comportamenti significativi che si verificano con una certa frequenza durante le competizioni.

La capacità di elaborare e trattare i dati e le informazioni relativi alle performance ed ai processi di allenamento è ormai divenuta essenziale.

La soluzione a questo problema è fornita dall'ampia disponibilità di tecnologie informatiche ed in particolare dai *sistemi informativi automatizzati*, che consentono di organizzare e gestire, utilizzando specifici modelli di tipo relazionale, quantità innumerevoli di informazioni (i dati) utili per le esigenze tecniche dei preparatori atletici e degli allenatori.

La forma assunta da questa organizzazione di dati è quella dei *database* che utilizzano la tecnologia dei PC. La loro finalità è quella di creare strutture in grado di immagazzinare in modo persistente grandi collezioni di dati, di dividerle con una pluralità di utenti/fruitori e di renderle disponibili per varie applicazioni.

La metodologia di ricerca computerizzata usata in ambito sportivo per analizzare e valutare - attraverso i dati raccolti ed elaborati con tecnologie digitali - gli aspetti sia tecnici che tattici relativi ad ogni singolo atleta va sotto il nome di *analisi notazionale*.

L'intreccio tra variabili biomeccaniche e *analisi notazionale* risulta molto spesso in grado di fornire *feedback*, sia agli atleti che agli allenatori, volti ad evidenziare i punti deboli delle prestazioni e le possibilità di miglioramento.

Quando si devono trattare grandi quantità di dati si utilizzano i sistemi cosiddetti di *data mining*, che hanno come finalità l'individuazione delle informazioni significative ed utili alla costruzione di *report* delle prestazioni sportive.

18. Allenamento schermistico

18.1. La Scherma

La scherma è, oggi, uno sport di opposizione derivante dall'arte marziale omonima. Comprende tre specialità olimpiche, dette armi, che prendono il nome dagli attrezzi sportivi utilizzati: spada, sciabola e fioretto.

Le competizioni, disciplinate dai regolamenti emanati dalla Federation Internationale d'Escrime (FIE) e dalla Federazione Italiana Scherma (FIS), consistono in *assalti* durante i quali si alternano azioni di offesa e di difesa, con modalità diverse per ogni arma e per ogni situazione.

Le finalità delle azioni in estrema sintesi sono: colpire l'avversario in uno dei bersagli validi - con azioni di offesa che possono essere di attacco, risposta, controffesa e rimessa - ed evitare di essere toccati - con azioni di difesa, ovvero con parate, opposizioni, schivate e sottrazioni di bersaglio.



Sotto il profilo teorico, la scherma si avvale di una terminologia e di una classificazione specifica di tutte le possibili azioni schermistiche. Per *tecnica schermistica* si intende lo studio e la ricerca del modello esecutivo delle azioni, mentre per azioni schermistiche si intendono i movimenti delle gambe, del corpo e del braccio armato, da una posizione di partenza ad una di arrivo, con determinate modalità, aventi come scopo l'offesa o la difesa del bersaglio, l'indagine sulle intenzioni - offensive e difensive - dell'avversario, la preparazione e la simulazione delle proprie azioni di offesa e difesa.

I tre elementi su cui si basa la scherma sono il *tempo*, la *misura* e la *velocità*.

Ne consegue che lo schermidore deve essere dotato di un vasto bagaglio motorio applicabile con disponibilità variabile, fantasia, creativa, abilità tecnico-tattiche e capacità strategiche.

L'elemento *tempo* assume molteplici significati.

Esso ha una sua realtà oggettiva, in quanto misurabile, ed una realtà soggettiva, che fa percepire gli intervalli temporali più brevi o più lunghi di quelli oggettivamente misurabili, a seconda dello stato mentale ed emozionale dello schermidore in un determinato momento.

Nella scherma le due dimensioni del tempo (oggettiva e soggettiva) si fondono, determinando il fattore "scelta di tempo".

La *scelta di tempo* è, a sua volta, una nozione che non può essere disgiunta dal riconoscimento del concetto di *ritmo*, inteso come sequenza di eventi che si ripetono sempre nello stesso ordine. Quest'ultimo è essenziale per lo sviluppo delle azioni che prevedono variazioni repentine della velocità esecutiva dei movimenti.

Lo schermidore deve, infatti, essere capace di eseguire ogni azione con il giusto ritmo, ma anche di mutarlo repentinamente; allo stesso tempo deve essere in grado di comprendere il ritmo stabilito dall'avversario, per sfruttarlo a proprio vantaggio (con azioni in tempo).

Per la scherma è quindi molto importante sviluppare la capacità di cambiare il ritmo, con accelerazioni brusche finalizzate ad indurre in allarme l'avversario, ovvero con decelerazioni che si prestano ad allentare la vigilanza.

Il cosiddetto *tempo falso* - espressione usata nel gergo schermistico per indicare un modo anomalo, spesso più lento del normale, e tuttavia efficace, di portare la stoccata – consiste in un ritmo diverso da quello che, per abitudine, si conserva in memoria come *normale*.

Il caso tipico è quello dell'insolita coordinazione tra il braccio armato e la gamba anteriore: il colpo arriva al bersaglio solo dopo che il piede anteriore ha toccato terra.

Esiste poi una differenza fondamentale fra *scelta di tempo* e *tempo di reazione*: la reazione avviene sempre dopo uno stimolo, mentre nella scelta di tempo l'azione può avvenire sia prima che dopo la ricezione dello stimolo.

In particolare, dato uno stimolo inatteso ed una sola reazione richiesta all'apparire dello stimolo, l'intervallo di tempo che intercorre è definito tempo di reazione semplice; esso non può scendere oltre un certo limite fisiologico, aggirandosi sul decimo e mezzo di secondo pari a centocinquanta millisecondi.

Solo in un modo è possibile scendere al di sotto della soglia fisiologica del tempo di reazione: conoscendo in anticipo, e quindi prevedendo, il momento in cui si presenterà lo stimolo atteso.

Anche in questo caso si parla di *scelta di tempo*, che si esercita nell'individuare e nel prevedere il momento esatto dell'inizio della propria risposta motoria.

Per *tempo schermistico* (nelle armi che adottano la convenzione) si intende, invece, l'apprezzabilità di tempo necessaria affinché un'azione di controffesa (azione di offesa che si esegue durante lo sviluppo dell'azione d'offesa dell'avversario) abbia ragione sull'azione d'offesa.

Per misura, nella Scherma, si intende la distanza interposta tra due schermidori in pedana, ovvero la distanza che occorre superare per colpire il bersaglio avversario con la propria arma.

Tali distanze si denominano *stretta misura, giusta misura o misura d'allungo, misura camminando*.

Saper *leggere la misura* è quindi ascrivibile all'abilità percettiva che consente allo schermidore di valutare, in ogni istante del combattimento, la distanza che separa la punta della propria arma dal bersaglio avversario e conseguentemente l'azione offensiva da compiere.

La circostanza che vede i due schermidori in pedana in continuo movimento, con l'obiettivo di annullare i tentativi reciproci di stabilire la misura a proprio piacimento, determina la condizione che la distanza da coprire, per assumere l'iniziativa dell'attacco, non è quella percepita all'inizio dell'azione ma quella che si prevede venga ad instaurarsi durante il tempo esecutivo dell'azione stessa, in ragione degli spostamenti eseguiti nel frattempo dall'avversario.

Ne consegue che la *misura*, in un determinato momento, può essere abbastanza ampia e cioè tale da consentire ad ognuno dei due schermidori di reagire ad un'iniziativa dell'altro; in questo caso siamo in presenza di una *misura di controllo*.

Da notare che la misura può essere in parte influenzata dal livello di potenza muscolare degli atleti: sensibili incrementi di potenza (quindi di forza ed elasticità muscolare) consentono allo schermidore di aumentare o diminuire in modo più rapido la distanza dall'avversario.

Da una certa distanza in poi ci si rende conto di non riuscire più a reagire in tempo utile, poiché si è troppo vicini. Da questo punto in poi, si dice che si è a *misura*.

A questa distanza, che si può definire *misura di azione*, lo schermidore che ha lo ha previsto si trova in vantaggio in quanto può efficacemente agire *in tempo*; l'altro è invece costretto a reagire e per farlo alla massima velocità possibile deve affidarsi a reazioni automatizzate.

Per *velocità* si intende il tempo minimo impiegato nell'esecuzione di una azione, offensiva o difensiva che sia.

Nella Scherma la massima espressione di velocità delle azioni, oltre che dalla *potenza* applicabile, è determinata significativamente dal grado di coordinazione che si riesce ad imprimere tra il movimento del braccio armato e quello delle gambe.

I movimenti schermistici veloci sono quelli compiuti in modo automatico e cioè senza soluzione di continuità tra il processo percettivo e quello attuativo; i singoli gesti vengono pertanto svolti nel minor tempo possibile ed al minor costo energetico.

Da ciò deriva che nella scherma la velocità è la diretta conseguenza di una specializzazione funzionale e quindi dalla elaborazione di una pluralità di schemi motori adeguati alla situazione.

Infatti, pur costituendo l'attuazione di schemi motori già acquisiti, i movimenti eseguiti durante gli assalti quasi mai risultano di semplice attuazione, in ragione dell'aumentare della complessità delle azioni e delle situazioni che si vengono a determinare.

Fondamentale è inoltre la capacità di modificare la velocità di svolgimento delle azioni schermistiche, regolandola in base a quella dell'avversario.

Come già accennato, più della velocità in senso assoluto è importante la sua variazione: il cambio di ritmo (in aumento o in diminuzione) è infatti molto più difficilmente controllabile che non un ritmo costante.

La velocità è quindi utilizzata sia in fase di controllo, per adeguarsi ai cambiamenti di velocità dell'avversario, sia per sfuggire - con cambi di ritmo autonomi - al controllo esercitato dall'avversario.

Da ciò consegue l'importanza tattico-strategica di saper valutare quando è giusto utilizzare la massima velocità di cui possiamo disporre e quando non lo è.

Quando si ricorre agli automatismi dei gesti tecnici occorre adoperare la massima velocità. Quando si *agisce in tempo*, la velocità massima serve solo alla fine di un'azione complessa e dipende dalla coordinazione (che diviene più difficile con l'aumentare della complessità dell'azione). Se invece si *agisce con propria scelta di tempo*, la velocità dell'azione va regolata su quella dell'avversario.

Di seguito si riportano alcune considerazioni di Toran (1996) sulla *tecnica schermistica*, in relazione alla velocità di esecuzione ed agli automatismi:

“La tecnica rappresenta il modo in cui devono essere eseguite certe azioni, che per comune intendimento, sono quelle descritte nei trattati schermistici. Una tecnica schermistica (azione) è veramente utile se è possibile eseguirla alla massima velocità e ciò accade solo quando è stata automatizzata. Più tecniche possono essere legate insieme per formare un'azione più complessa, che a sua volta può essere automatizzata, permettendo così l'utilizzazione (durante l'esecuzione) del sistema elaborativo, ora liberato dalla necessità di controllare l'esecuzione della tecnica nelle sue fasi intermedie. Anche in questo caso si può affermare di possedere una tecnica. Anche il sistema elaborativo può agire in certe situazioni seguendo schemi predisposti (programmi): e perché ciò avvenga velocemente, è necessario un lungo addestramento mediante numerose ripetizioni. Si creano, così, automatismi di programmazione, che lasciano la parte del sistema elaborativo delegata al controllo (e quindi lenta) libera di occuparsi di altri problemi. Anche qui, se è possibile descrivere, trasmettere e automatizzare il procedimento, si può parlare di tecnica.

Tecnica non è quindi sinonimo di *automatizzazione*: lo diventa soltanto quando il requisito richiesto è la massima velocità di esecuzione, come avviene per la maggior parte delle azioni schermistiche. Va rilevato che la velocità massima non è sempre un fatto positivo nella scherma, poiché è necessario sincronizzare la propria azione con quella dell'avversario; ma dove non c'è velocità massima del movimento, è necessario che ci sia velocità del sistema di controllo o di elaborazione. Si richiedono cioè automatismi più complessi, come quelli sopra descritti.”

Strategia e tattica

Di seguito sono esposti i concetti di strategia e tattica applicati alla disciplina schermistica.

Per Rossi (1996) la *strategia* consiste nella pianificazione mentale che, tenendo conto delle regole dell'attività sportiva e delle caratteristiche proprie e dell'avversario, anticipa e prestabilisce nelle loro linee generali le decisioni relative al comportamento di gara.

La strategia è dunque il procedimento (o programma) seguito per raggiungere un determinato scopo.

Toran (1996) definisce la *strategia* come il processo di ottimizzazione della propria programmazione.

Esistono vari livelli di *strategia*, tanti quanti sono i suoi sotto-programmi, che dipendono a loro volta dal frazionamento degli obiettivi principali in obiettivi intermedi.

Ad esempio, si ricorre a livelli diversi di *strategia* a seconda che si debba impostare una gara, un assalto o una singola stoccata.

Una gara può far parte poi di un insieme di competizioni di un'intera stagione ed essere quindi subordinata ad esigenze (e strategie) superiori.

Possono esserci più procedimenti per raggiungere un obiettivo, alcuni migliori di altri: la migliore soluzione è quella che ottiene il massimo risultato con il minimo sforzo.

Una strategia efficace è pertanto un procedimento ottimizzato adottato dall'atleta e quindi correlato alla sua intelligenza, all'addestramento mentale ed alla conoscenza dell'avversario.

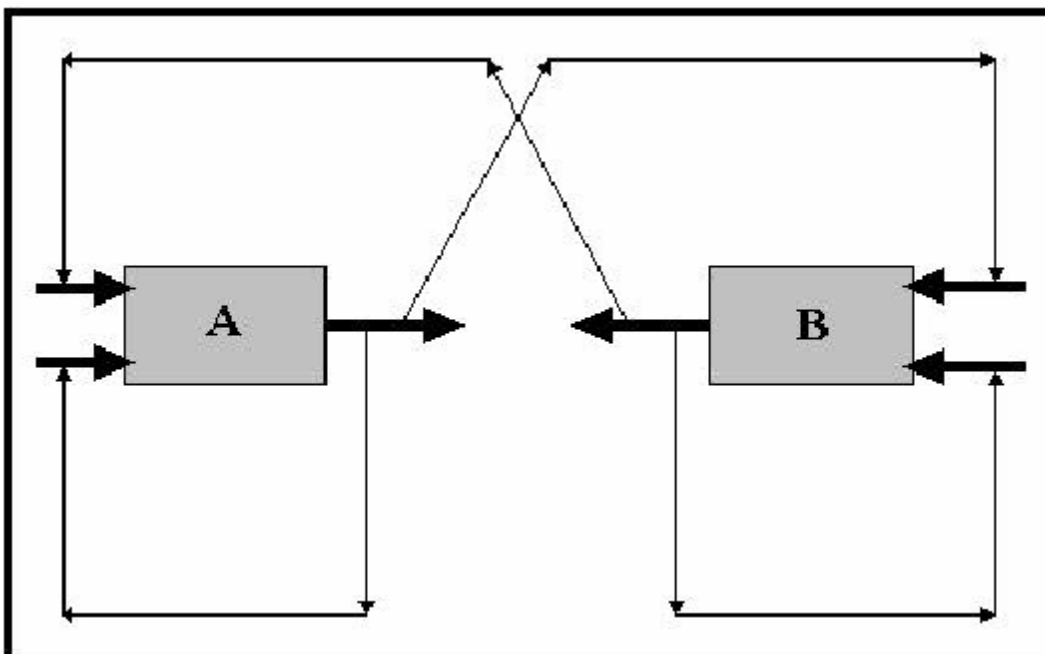
Uno schema dei compiti che lo schermitore può adottare nel definire la propria strategia è il seguente:

- 1) stabilire il livello della strategia da elaborare con riferimento al singolo assalto, ad una gara o ad una stagione intera;
- 2) valutare correttamente i propri mezzi: resistenza, velocità, tecniche disponibili, ecc.
- 3) valutare tutte le informazioni che possiede sull'avversario e sulla situazione ambientale (arbitro, regole, tempo a disposizione, spazio, vantaggio, ecc.).

Il termine *tattica* limitato al campo degli sport di opposizione è stato definito (Toran, 1996) nel seguente modo: "la tattica è il procedimento per tentare di carpire la collaborazione dell'avversario, al fine di ridurre i costi necessari per il raggiungimento dell'obiettivo." In altri termini si può dire che la *tattica* consiste nell'insieme delle operazioni messe in atto, principalmente le finte, al fine di programmare l'avversario, influenzandolo e determinandolo nelle sue decisioni.

Apprendere gli aspetti tattici relativi a questo sport vuol dire, pertanto, imparare a conoscere gli effetti che le nostre azioni possono avere nella programmazione motoria dell'avversario: in definitiva, è questa la capacità che incarna la più profonda essenza della Scherma.

Lo schema appresso riportato descrive il modello di prestazione della scherma in chiave tattica: la produzione di un atto motorio è l'esito di un processo di elaborazione interno attivato dalle informazioni ricevute dall'avversari e dalle informazioni di ritorno provenienti dall'atto motorio in corso di esecuzione.



Le linee più grosse rappresentano gli *input* sensoriali e gli *output* motori, mentre le linee sottili rappresentano le informazioni di ritorno provenienti dalla propria azione motoria e da quella dell'avversario. Ognuno dei due avversari (A e B) riceve informazioni di ritorno determinate dall'altro.

Dall'iniziale situazione di controllo determinato dalla reciprocità delle azioni e reazioni (uno avanza e l'altro arretra, uno accelera e l'altro accelera a sua volta, ecc.) ognuno dei due tiratori cercherà di determinare delle variazioni ambientali, utilizzando proprio le informazioni ricevute dall'altro. Informazioni che potranno derivare dalle reazioni involontarie dell'avversario, oppure da azioni o reazioni eseguite volontariamente, allo scopo di fornire informazioni "false".

Si tratta pertanto di uno schema fondato sulla conoscenza delle operazioni mentali che precedono ed accompagnano gli atti motori e che possono essere sinteticamente riassunte come di seguito riportato:

- recupero delle informazioni, attraverso i canali sensoriali;
- confronto con le informazioni presenti nella memoria a breve e lungo termine;
- programmazione/scelta dell'atto motorio;
- uso del feedback.

Da tutto ciò deriva la condizione ineludibile di rischio connessa alla valutazione delle intenzioni effettive dell'avversario, poste alla base delle sue azioni.

Per tentare di ottenere le informazioni “vere” circa le risposte automatizzate dell’avversario si ricorre a provocazioni da effettuare in precisi momenti, strettamente dipendenti dalla *misura*.

Misura che in questo contesto può ridursi ad una lunga ed una breve. La prima, corrispondente approssimativamente alla misura passo avanti-affondo, può essere definita come distanza di controllo, che consente di mettere utilmente in atto risposte motorie conseguenti all’iniziativa dell’avversario. La seconda, corrispondente grosso modo alla misura di affondo, è quella distanza che consente di reagire in modo sincronizzato all’iniziativa avversaria solo se quest’ultima è stata prevista. Il passaggio da una misura all’altra rappresenta il punto critico in corrispondenza del quale si possono eseguire le finte in modo efficace. Dette finte possono pertanto avere finalità diverse:

- finte preliminari al colpo, per l’esecuzione di attacchi composti;
- finte per provocare l’azione dell’altro, consistenti in atteggiamenti di invito;
- finte tese a disorientare o fermare l’attaccante, proponendo uno stimolo diverso da quello atteso;
- finte finalizzate ad indagare le reazioni o le intenzioni dell’avversario;
- finte per programmare precise risposte motorie dell’avversario.

Con riferimento a quest’ultimo punto ed in particolare alla programmazione dell’avversario, è importante che - in caso di successo - venga attivata subito dopo una fase di de-programmazione, attuata portando l’avversario su altri temi, in modo da poter ripetere la stessa azione vincente in un momento successivo/decisivo.

E’ questo un campo della disciplina profondamente connesso al tema dell’automatizzazione dei processi mentali.

Questa può essere allenata costringendo l’atleta a riflettere sull’andamento delle azioni subito dopo che queste siano state eseguite. Per far ciò sono fondamentali il riconoscimento e la lettura degli elementi più significativi degli eventi da parte del maestro e la sua capacità di porre domande che aiutino il processo di apprendimento.

Va tuttavia rimarcato come l’introduzione dei fattori tattici e strategici nel processo di insegnamento-apprendimento deve essere subordinato all’ottimizzazione della meccanica dei gesti tecnici e ad una corretta postura - intesa come espressione corporea scaturita dalla somma totale delle tensioni muscolari - necessaria per assicurare equilibrio, sia statico che dinamico, in ogni momento dell’assalto.

18.2. Il modello di prestazione della scherma

Molteplici studi relativi a questo argomento sono giunti alla conclusione che indicare un modello di prestazione per la scherma è un’impresa ardua.

Nelle discipline tecnico-tattiche, qual’ è la scherma, la prestazione è il risultato dell’interazione, talvolta casuale, di molti fattori difficilmente gerarchizzabili.

Sotto il profilo prestazionale, la scherma viene infatti definita come sport di destrezza, di rilevante impegno muscolare e mentale: l’esperienza maturata in anni di pratica è la condizione essenziale che consente ad uno schermidore di mettere in atto le necessarie capacità previsionali e di dare risposte diverse, quindi meno prevedibili e conseguentemente più efficaci.

Il talento specifico, in definitiva, dipende dalle capacità coordinative e dal grado di competenza strategico-tattica acquisito.

Questi due fattori presentano caratteristiche peculiari e complementari che possono essere allenate distintamente.

I movimenti veloci sono quelli compiuti automaticamente e quindi dipendono dal controllo efficace della *misura* e dal livello di attenzione.

Parlare pertanto di modello di prestazione per la scherma vuol dire adottare metodi e strumenti “su misura” per condurre ogni singolo atleta a prestazioni di alto livello.

Esiste, infatti, una variabilità notevole dei fattori che possono considerarsi anche per schermidori dello stesso livello: da quelli fisiologici a quelli psicologici, passando per quelli variabili (es. forma fisica), ambientali e contingenti.

Secondo un approccio sistemico, è possibile affermare che la prestazione dello schermidore è correlabile a quattro aspetti della preparazione: fisica, mentale, tecnica e tattica.

L'allenamento schermistico presuppone pertanto un lavoro congiunto su tutte e quattro gli aspetti: al lavoro finalizzato al miglioramento delle capacità motorie dovrà progressivamente affiancarsi quello rivolto all'apprendimento e perfezionamento tecnico, all'acquisizione di abilità tattiche e capacità mentali.

Negli ultimi decenni, diversi studi hanno proposto modelli prestazionali per la scherma.

Nel 1983, Caldarone e Coll., hanno elencato i sotto riportati fattori *auxofisiologici* che favoriscono la riuscita sportiva nella scherma:

- a. Età di inizio tra 6 ed 8 anni. Età di massima performance tra 18 e 28 anni.
- b. Favorevole rapporto peso/statura.
- c. Statura: elevata per la spada; media per la sciabola; indifferente per il fioretto maschile e medio-alta per il fioretto femminile.
- d. Massima potenza anaerobica lattacida (dote precipua).
- e. Capacità anaerobica lattacida ed anaerobica (dote utile ma non decisiva).
- f. Forza muscolare necessaria di tipo isometrica, veloce, elastica e resistente.
- g. Destrezza.

L'anno dopo (1984), Cerizza e Roi confezionano un elenco simile, cui aggiungono l'indicazione delle seguenti caratteristiche neorofisiologiche::

- a. Elevata capacità percettiva
- b. Tempi di fissazione e reazione rapidi.
- c. Velocità di conduzione nervosa e di esecuzione rapida.
- d. Elevata capacità di reazione discriminante e di reclutamento delle fibre rapide.
- e. Capacità coordinative elevate.

Si è tuttavia notato come questi elenchi non risultano in grado di spiegare le relazioni tra i vari fattori e manca la considerazione dell'avversario.

Il primo modello che attribuisce importanza alla presenza dell'avversario è elaborato nel 1982 da De Ambroggi; si tratta di un modello che attribuisce importanza alla sequenza stimolo esterno-percezione-ideazione-attuazione della risposta, valido per tutti gli sport di combattimento.

In conclusione, si ritiene di poter affermare che la costruzione di un *modello di prestazione* per la scherma deve tenere in conto che trattasi di uno sport caratterizzato:

1. dalla padronanza dei tre elementi specifici: *misura, tempo e velocità*;
2. da capacità coordinative elevate e da capacità organico-muscolari specifiche che prevedono l'uso delle componenti muscolari di tipo esplosivo - elastico; l'assimilazione progressiva delle abilità generali e specifiche sono in continuo equilibrio tra i fattori coordinativi e le modalità di espressione della forza;
3. dall'uso di abilità tattiche e strategiche, indispensabili per leggere l'andamento dell'assalto, con riferimento tanto ai fattori positivi, quanto a quelli negativi della prestazione; il successo delle azioni dipende così dall'efficace integrazione dei processi automatici con i processi volontari;
4. dal corretto accoppiamento della preparazione fisica con quella tecnico-tattica;
5. dal giusto sostegno e stimolo che la componente emotiva deve fornire al pensiero ed all'azione;
6. dalla necessaria padronanza del ritmo;
7. dalla rapidità di percezione, finalizzata all'elaborazione e valutazione nel minor tempo possibile delle informazioni essenziali sull'andamento delle varie azioni schermistiche;
8. dalla rapidità di presa di decisione, relativamente alla scelta delle proprie azioni;
9. dalla rapidità di azione, ovvero dalla capacità di eseguire movimenti veloci ed efficaci in relazione alle proprie potenzialità di forza ed alle proprie capacità tecnico-tattiche;
10. dalla rapidità di reazione, correlata agli sviluppi imprevisi delle situazioni che si presentano durante l'assalto; in particolare, essa dipende:
 - a. dalla capacità di anticipazione e cioè di previsione probabilistica dell'andamento di un'azione o di un movimento non ancora iniziati; la programmazione delle azioni tende a sfruttare gli effetti della memoria breve dell'avversario;
 - b. dal tempo di reazione, ovvero del tempo che intercorre tra lo stimolo percepito e l'inizio di una propria azione.

18.3. Caratteristiche fisiologiche

Diversi studi svolti da autori diversi attraverso appositi test hanno permesso di verificare se esistono relazioni tra le caratteristiche fisiologiche ed antropometriche degli schermidori e la prestazione. Premesso che a differenza di molti altri sport di combattimento, nella scherma non vi sono categorie di peso ma soltanto di età, è stato accertato che in relazione ai fattori peso, statura, grasso, ecc., questi non indicano particolari tipologie predisposte a priori al successo.

Con riferimento alle *caratteristiche metaboliche* dello schermidore, alcune ricerche hanno rilevato che:

- non esiste una correlazione diretta tra potenza aerobica e prestazione schermistica e quindi che la massima potenza aerobica non è una dote importante ai fini prestativi;
- la massima potenza anaerobica lattacida rappresenta una dote significativa dello schermidore, ancorché non risulti essere direttamente correlata alla presenza di caratteristiche muscolari prevalentemente rapide;
- durante le gare di scherma, l'intervento del metabolismo anaerobico lattacido rappresenta un fattore tutt'altro che trascurabile negli atleti che riescono a raggiungere le fasi finali della competizione.

In particolare, i dati di frequenza cardiaca e di latticidemia, unitamente ai dati cinematici, raccolti durante le gare portano a concludere che la pratica della scherma richiede una *buona potenza anaerobica lattacida*, mentre buone dosi di *resistenza lattacida e aerobica generale* consentono di mantenere nel tempo l'intensità della prestazione, di contrastare l'affaticamento e di recuperare più velocemente.

In altri termini, è possibile affermare che il metabolismo anaerobico lattacido è presente negli impegni di forza esplosiva che caratterizzano l'esecuzione dei fondamentali tecnici insiti nelle azioni di offesa.

Il meccanismo anaerobico lattacido interviene quando le azioni, brevi ma massimali, sono proposte con elevata frequenza ed i tempi di recupero diventano incompleti.

Per quanto riguarda le caratteristiche neurofisiologiche dello schermidore, queste sono state studiate attraverso l'analisi dei tempi di reazione connessi a risposte sia semplici che complesse.

E' infatti noto come, con l'aumentare della difficoltà nel riconoscere lo stimolo e nel scegliere la risposta più adeguata, i tempi di reazione nervosa (e quindi motoria) aumentano.

In particolare, è stata rilevata, una differenza significativa dei tempi di risposta motoria è stata rilevata tra atleti di alto livello e non, quando l'azione schermistica, comprendente la condizione di stimolo-risposta, era effettuata "camminando" sulla pedana.

La conclusione cui sono giunti gli autori del test è che il mezzo che consente agli atleti di alto livello di essere più veloci nell'esecuzione del colpo è l'uso della *misura stretta*.

Sulla base di questi studi, è stato stabilito che le caratteristiche fisiologiche dello schermidore di alto livello non sembrano presentare peculiarità simili a quelle riscontrabili in altri sport.

18.4. Caratteristiche psicologiche

Un assalto di scherma rappresenta un intreccio complesso di stimoli e risposte, dove l'attività cognitiva è continuamente sollecitata. L'intento costante dei due schermidori è quello di riuscire ad influenzare l'avversario a proprio vantaggio, attraverso scambi complessi che coinvolgono l'intera personalità.

La rapidità dell'azione schermistica trova le sue basi nella rapidità dei processi mentali, che a sua volta si fonda sulla capacità di mantenere costante il focus dell'attenzione.

Per *focus* s'intende la capacità di rendersi conto di ciò che sta accadendo, restringendo alla situazione specifica il campo attentivo. Il *focus* può essere sia interno, cioè rivolto verso sé stessi, che esterno, vale a dire rivolto a ciò che accade fuori.

La capacità di mantenere attiva la propria attenzione durante tutta la gara, in modo tale che le interferenze (interne ed esterne) non condizionino la prestazione, è una caratteristica degli atleti di alto livello. La tipologia mentale dello schermidore è pertanto molto particolare: egli deve necessariamente pensare prima di agire, senza tuttavia condizionare la propria istintività.

La fusione della razionalità con l'istinto diviene così la base dell'azione schermistica.

Ogni azione schermistica efficace, oltre che di schemi di azione-reazione (riflessi), si avvale infatti della complementarità di meccanismi automatici (che garantiscono l'esecuzione corretta delle tecniche) e di meccanismi mentali, di tipo cosciente e razionale, identificabili nel pensiero tattico e strategico.

I meccanismi automatici, rapidi nella elaborazione ma lenti nell'apprendimento, sono ostacolati dal pensiero cosciente, lento nell'elaborazione e rapido nel cambiamento.

L'integrazione ottimale dei due meccanismi determina la capacità di riuscire a compiere l'azione giusta al momento giusto, alla distanza appropriata ed alla velocità adeguata.

Si può così dire che nella scherma il processo di elaborazione dell'atto motorio avviene costantemente in un contesto di tipo tattico.

18.5. Lo sviluppo dei fattori specifici della prestazione

Numerose osservazioni empiriche hanno portato a definire lo schermidore come un atleta rapido, ancorché si sia rilevato come ciò non sia direttamente correlato alla prevalenza nei muscoli di fibre rapide.

Tuttavia una delle caratteristiche più evidenti dello schermidore è l'esecuzione rapida del gesto atletico specifico, ovvero la *velocità di elaborazione della risposta motoria*.

Si tratta di una caratteristica molto complessa che postula oltre ad una specifica preparazione tecnico-tattica ed una preparazione di base di tutte le capacità motorie, lo sviluppo della rapidità sia generale che specifica, della potenza muscolare (intesa come forza esplosiva, elastica e reattiva) e della resistenza anaerobica.

Fattori specifici della prestazione schermistica da sviluppare con specifiche metodiche di allenamento

Velocità/rapidità degli spostamenti e dei movimenti

Resistenza alla forza rapida

Reazione motoria complessa

1. Velocità/rapidità

Si è già detto che un gesto tecnico è tanto più rapido quanto più risulta automatizzato; un atleta che pensa il movimento da eseguire è lento: pertanto, per velocizzarlo occorre automatizzare i gesti. La rapidità dipende anche dalla capacità di attivazione delle fibre rapide; si tratta di un fattore neuromuscolare potenziabile con movimenti di tipo eccentrico-concentrico. Anche il pre-stiramento dei tendini contribuisce all'esecuzione di movimenti rapidi (Brunetti, 2013). Un elemento specifico della scherma è la maniera con cui ci si muove in pedana. Ne consegue che ha poco senso allenarsi soltanto con la corsa, mentre è indispensabile allenarsi con spostamenti avanti/dietro, laterali dx/sx, ecc. Le esercitazioni di gambe-scherma, in particolare, per essere efficaci vanno eseguite con variazioni di ritmo e di intensità; inoltre, può essere utile eseguirle sulla sabbia, in salita, in discesa. Le gambe-scherma eseguite ad alta intensità, durata breve e pause complete allenano la velocità. La contrazione pliometrica è la condizione allenante che maggiormente riproduce i gesti schermistici. Sono esercizi pliometrici, ad esempio, il salto in basso intorno a 40 cm., la cosiddetta pliometria bassa, il salto con la corda. Nella scherma è infatti importante avere "buoni piedi", per la funzione da loro assunta nella trasmissione degli sforzi e degli impulsi alle gambe generati dal contrasto con il terreno; questi si possono allenare:

- con saltelli semplici e a doppio impulso;
- con balzi preceduti da mezza accosciata (esercizio principe per il potenziamento a carico naturale e che ha forti relazioni con l'affondo) alternati a passi avanti e indietro;
- con skip alti e bassi, tra loro alternati e con passi avanti ed indietro, in posizione di guardia andando avanti ed indietro con ritmi diversi, laterali ecc.;
- camminando in punta di piedi, sui talloni e in rullata.

Più in generale, gli esercizi utili per allenare la rapidità complessiva sono: lo skip, il tapping, le andature in coordinazione (rapidità analitica); gli sprint in linea ed a navetta; gli spostamenti tecnici; le esercitazioni tecnico-tattiche.

Nell'affondo si usa lo psoas, muscolo lombare che pertanto in allenamento va regolarmente allungato (Brunetti, 2013).

2. Resistenza alla forza rapida.

Riguarda il raggiungimento della massima espressione della resistenza alla forza rapida (forza speciale), quale resistenza qualitativa che comporta l'utilizzo di fibre rapide ed al contempo del meccanismo energetico di tipo aerobico-anaerobico alternato; a tal fine va sviluppata l'esecuzione di movimenti rapidi e potenti delle estremità del tronco per un lungo periodo. Le esercitazioni di "gambe scherma" eseguite con minore intensità, maggiore durata e pause incomplete allenano la resistenza.

3. Reazione motoria complessa.

L'allenamento schermistico deve stimolare la capacità di reazione motoria complessa, che è altra cosa della velocità. La velocizzazione della capacità di reazione come anticipazione dei movimenti dell'avversario, si ottiene allenando la percezione visiva e la velocità di scelta. Nella scherma è pertanto fondamentale allenare la presa di decisione. Il tempo di reazione è allenabile (es. "gambe scherma" con diversi stimoli che impongono immediati cambiamenti di azione), come pure la ritmizzazione dell'uso dei muscoli, che implica la capacità di attivare quelli che servono e disattivare gli altri. Attraverso la percezione si acquisiscono informazioni che aumentano il bagaglio motorio dell'atleta. Attraverso la proprioccezione si acquisiscono invece informazioni che consentono la modulazione della forza utilizzabile negli spostamenti ed in particolare nelle accelerazioni e decelerazioni. Lavorare su superfici instabili, o su una gamba sola, aumenta l'attivazione del controllo neuro-muscolare, come pure l'uso di pesi liberi (e non di macchine con movimenti vincolati).

Un ulteriore fattore che condiziona la prestazione schermistica è dato dalla capacità di mantenere, in tutte le fasi dell'assalto, un adeguato *equilibrio corporale*. L'equilibrio è uno stato del corpo caratterizzato dalla capacità di mantenere il centro di gravità entro la base di appoggio, senza cadere (Irrgang, Whitney e Cox, 1994).

Berg (1989) definisce l'equilibrio in tre modi: - capacità di mantenere la posizione; - capacità di muoversi volontariamente; - capacità di reagire ad una perturbazione esterna.

Mantenere o recuperare l'equilibrio rappresenta per lo schermatore una capacità fondamentale. I muscoli che agiscono sulle articolazioni assumono così un ruolo determinante.

Nel corpo umano esiste una catena continua, formata dai muscoli, che cerca di opporsi in modo costante alle sollecitazioni nei confronti nel centro di gravità. L'inizio di questa catena è posizionata nella caviglia: quando il corpo si flette in avanti, si attivano i muscoli della parte posteriore dell'articolazione, il *gastrocnemio* e il *soleo*; in presenza di uno sbilanciamento all'indietro, viene invece attivato il muscolo tibiale anteriore, il quale si contrae per riportare il centro di gravità sulla base di appoggio.

Con l'appoggio su una sola gamba, la capacità di equilibrio viene sollecitata in misura maggiore e il piede subirà una pronazione o supinazione per controbilanciare il disequilibrio. In alcuni casi, l'inclinazione del corpo supererà la capacità della sola caviglia per controbilanciare il disequilibrio; questo porta a un intervento dei muscoli degli arti inferiori, dell'anca e del dorso.

Mantenere l'equilibrio durante le diverse fasi dell'assalto comporta l'attivazione dei muscoli coinvolti con un determinato ordine e livello di forza. Ciò è quello che si definisce capacità *propriocettiva*.

La proprioccezione riguarda infatti la percezione del movimento e la posizione delle articolazioni nello spazio (Lephart, Swanik e Boonriong, 1998). Essa contribuisce alla gestione dei programmi motori ed al controllo neuromuscolare, necessari per eseguire movimenti precisi; inoltre concorre al riflesso muscolare, contribuendo alla stabilità articolare dinamica (McGill, 1998).

Nella Scherma, come nello sport in genere, il concetto di equilibrio è strettamente connesso alla definizione di *centro di velocità*, identificato con i muscoli addominali e lombari, i flessori e gli estensori dell'anca, gli adduttori e gli abduttori, i rotatori dell'anca e i glutei. E' questo il gruppo muscolare che inizia, assiste e stabilizza tutto il movimento.

Per migliorare le capacità di equilibrio sono state condotte specifiche ricerche di *balance training* focalizzate su esercitazioni effettuate con attrezzi stabili ed instabili.

I ricercatori hanno dimostrato come specifici esercizi con sovraccarico eseguiti su superfici instabili e con l'utilizzo di un solo arto (superiore o inferiore) influenzino significativamente la muscolatura del tronco.

In particolare è stato visto che gli esercizi di *core stability* eseguiti in condizioni di instabilità creino una maggiore attivazione dei muscoli stabilizzatori localizzati nella parte bassa dell'addome.

Da ciò si è concluso che il metodo più efficace per il potenziamento del tronco deve includere esercizi che coinvolgono la muscolatura dorsale e addominale su superfici instabili.

Dalle ricerche eseguite si è così compreso come l'allenamento del *balance training*, in generale, ma soprattutto per lo schermitore, può risultare estremamente utile ed efficace per avere una migliore performance e per diminuire gli stress cui sono sottoposte le sue articolazioni.

18.6. La preparazione fisica

Nella scherma è difficile trovare relazioni dirette tra capacità condizionali e prestazione, anche quando si considerano atleti di diverso livello agonistico.

La gerarchia del sistema di allenamento per la scherma prevede:

1. quale aspetto primario o *fattore determinante*, la *preparazione specifica e di gara*, poiché è quella che consente di accrescere la sensibilità specifica ai gesti della disciplina sportiva e quindi di accrescere la competenza tecnico-tattica; l'intensità dei gesti specifici (di gara) si allena *tirando*. Rientrano in questa fattispecie sia le *lezioni di impostazione tecnica* sia le *lezioni assaltanti*;
2. quale aspetto secondario o *fattore favorente*, la preparazione di base e speciale, ovvero delle capacità coordinative, della forza e potenza muscolare, della mobilità articolare e della rapidità e resistenza generale e specifica, valutando il carico fisico connesso all'espletamento delle azioni tecnico-tattiche.

Gli *obiettivi specifici* della preparazione fisica per la scherma sono molteplici.

Attraverso le *esercitazioni generali* (o fondamentali) si persegue:

- l'efficienza muscolare generalizzata, ovvero le capacità organico- muscolari (forza esplosiva ed elastica, rapidità e velocità);
- lo sviluppo delle capacità coordinative;
- il miglioramento della flessibilità;
- la rigenerazione.

Fondamentale importanza assume la conoscenza esatta delle tecniche degli esercizi di potenziamento muscolare e la periodizzazione dell'allenamento in base al tempo disponibile prima della competizione.

Mediante le *esercitazioni speciali* si persegue:

- l'impostazione tecnica di base;
- il perfezionamento tecnico, con esecuzione di gesti non ripetitivi ma contestualizzati in situazioni variabili, per permettere l'acquisizione di un patrimonio motorio applicabile con disponibilità variabile e creatività;
- lo sviluppo di abilità tecnico-tattiche, con esercitazioni che consentono di sviluppare le capacità di anticipazione;
- l'incremento di forza, velocità e resistenza speciali.

Durante la preparazione fisica, sia generale che speciale, particolare attenzione va rivolta allo sviluppo delle capacità coordinative.

Con le *esercitazioni di gara* e simili si persegue:

- l'abitudine alla situazione agonistica
- la verifica delle capacità acquisite (test)
- il massimo stimolo specifico.

Una lezione di scherma con esercizi di impostazione tecnica di base, rientra nelle esercitazioni a carattere speciale. La lezione può essere anche di tipo "assaltante", laddove organizzata con esercitazioni di gara che perseguono in modo specifico lo sviluppo delle abilità tecnico-tattiche.

La capacità motoria condizionale fondamentale nella scherma è la *velocità/rapidità* che, come già detto, dipende:

- dall'attivazione del maggior numero possibile di fibre (ET)
- dalla velocità di contrazione dei muscoli
- dal grado di automazione del gesto
- dal controllo dei muscoli antagonisti
- dal livello di forza che è in grado di esprimere il muscolo; esso dipende dall'allenamento con sovraccarichi e a carico naturale.

**Perché occorre allenare la forza?
(Brunetti, 2013)**

- a. Per garantire un'efficace *azione preventiva*, potenziando in particolare alcuni distretti muscolari: gli addominali e i dorsali per la colonna vertebrale; i quadricipiti e i flessori per le ginocchia; gli adduttori delle scapole per "ammorbidire" le spalle. Per la prevenzione degli infortuni, è altrettanto necessario esercitare la mobilità articolare (prima e dopo la gara).
- b. Per aumentare il *rendimento delle azioni motorie specifiche* e cioè l'efficienza ed economicità degli spostamenti e dei movimenti tecnici. Senza applicazione della forza non si eseguono le tecniche; conseguentemente occorre finalizzare l'uso della forza all'esecuzione delle tecniche.

Più precisamente occorre allenare la potenza (espressione della forza muscolare nell'unità di tempo: potenza = forza x velocità) e non la forza in sé, poiché ciò che serve è la velocità di esecuzione dei gesti. Particolarmente interessante appare sotto questo profilo la caratterizzazione del lavoro muscolare compiuto dagli arti inferiori dello schermidore durante l'esecuzione dei principali movimenti eseguiti in pedana e precisamente:

- nell'affondo l'arto posteriore è sollecitato ad uno sforzo di tipo concentrico, mentre quello anteriore da uno di tipo eccentrico
- nel passo avanti l'arto posteriore va in sforzo concentrico, mentre l'anteriore svolge un lavoro sostanzialmente coordinativo
- nel passo indietro l'anteriore svolge un lavoro muscolare di tipo concentrico, il posteriore di tipo coordinativo.

Anche l'allenabilità della forza rapida e della resistenza alla forza veloce è strettamente correlata a quella della forza massima.

Va infine tenuto presente che, come tutte le capacità fisiche, la forza muscolare, migliorata dopo un periodo di potenziamento, tende a ritornare ai livelli iniziali se si smette di allenarla.

Occorre pertanto tener presente che una seduta alla settimana è considerata il carico minimo indispensabile per il mantenimento dei livelli raggiunti, mentre già con due sedute settimanali è possibile determinare discreti miglioramenti.

Tre sedute settimanali portano a notevoli incrementi della forza nell'arco di 6-8 settimane di allenamento. Oltre, si può incorrere alla rottura del necessario equilibrio tra allenamento tecnico-tattico e allenamento della forza.

Anche la *resistenza speciale* dipende da fattori neuro-muscolari: si ottiene con la ripetizione dei gesti specifici eseguiti ad alta velocità. Gli esercizi di resistenza vanno tuttavia eseguiti gradualmente e solo quando il gesto tecnico è corretto.

La *resistenza* nella scherma è la capacità di ripetere i gesti tecnici specifici (con le stesse caratteristiche di precisione ed efficacia e di gestire correttamente gli elementi fondamentali della scherma, tempo, misura e velocità) mantenendo lucidità tattica e strategica fino alla fine della competizione.

**Come intendere la preparazione fisica per la scherma
(Brunetti, 2013)**

1. Incrementando la forza al servizio degli spostamenti rapidi (forza speciale)
2. Privilegiando le esercitazioni a contenuto cinematico e dinamico, simile a quello specifico, allenando la capacità di reazione ed anticipazione, ovvero la lettura dell'avversario e delle traiettorie
3. Modulando l'espressione della forza utilizzata negli spostamenti, nel portare la stoccata, nell'esecuzione della parata, etc.
4. Potenziando la resistenza speciale, come capacità di ripetere più volte le azioni in modo corretto

In definitiva, l'organizzazione della preparazione fisica specifica per la scherma deve prevedere l'allenamento:

- A) della *velocità/rapidità*, attraverso combinazioni di spostamenti sia generali che speciali (es.: scivolamenti laterali+passi avanti+scivolamenti laterali+passi indietro lungo i lati di un

- quadrato; passi avanti e passi indietro lungo i lati di un quadrato alternati da corsa lungo le diagonali; spostamenti a tempo con cambi di ritmo);
- B) della *resistenza alla forza veloce*, attraverso esercitazioni della forza a circuito a blocchi, da 3 a 6 giri per blocco (es.: squat jump; molleggi degli arti; caduta da panca+combinazioni di passi avanti e affondo; distensione su panca piana con manubri; addominali misti con palla zavorrata, flessori e lombari con fitball);
 - C) della *resistenza alla velocità*, con esercizi generali combinati con azioni tecniche (es.: esercizi propriocettivi con appoggio mono o bi podalico; spostamenti tecnici su bosu e ostacoli; saltelli e spostamenti, andature generali e spostamenti tecnici, percorsi di destrezza vari);
 - D) del *controllo del gesto tecnico*, della capacità di reazione e attenzione, nonché della forza, velocità e resistenza speciale (es.: azioni tecniche ad alta intensità e massimo controllo esecutivo; azioni tecniche eseguiti a comando sonoro e visivo; azioni tecniche eseguite in salita e discesa, con elastico o zavorre varie; azioni tecniche eseguite su diversi tempi e distanze prestabilite; esercizi a coppie con obiettivi tecnici prestabiliti).

18.7. La preparazione mentale

Nelle attività sportive ad alta componente tecnico-tattica, come la scherma, le caratteristiche psicologiche dell'atleta entrano prepotentemente in gioco nel determinare la prestazione; pertanto devono essere seriamente considerate.

Durante un assalto, l'incertezza del suo andamento determina molto spesso una tensione emotiva altissima.

Un buon autocontrollo diviene così fondamentale per non incidere negativamente su aspetti determinanti, quali l'attenzione, la memoria, la motivazione e quindi sulla capacità di decidere e di mettere in campo la propria tattica.

Un livello alto di ansia crea, viceversa, tensioni fisiche dovute alla contrazione involontaria dei muscoli che finiscono per limitare l'accesso alle proprie risorse tecniche e condizionare l'efficacia del gesto tecnico.

Per raggiungere un buon risultato agonistico occorre che lo schermidore abbia sviluppato adeguate capacità di controllo emotivo sulle situazioni e sulle abilità mentali acquisite.

Le *emozioni*, se controllate, possono viceversa stimolare e supportare comportamenti efficaci finalizzati al raggiungimento della meta. Quando, però, queste si manifestano con eccessiva intensità tendono a ridurre le capacità di valutazione razionale delle situazioni e a favorire l'insorgere di processi reattivi automatici (di tipo comportamentale) che vanno a discapito della capacità di adottare le giuste scelte tattiche.

Una gestione corretta delle proprie emozioni vuol dire evitare che queste possano diventare fattori di disturbo della prestazione.

La preparazione mentale diviene quindi necessaria per permettere allo schermidore di far prevalere le proprie decisioni e di determinare il fallimento delle intenzioni dell'altro; in tal senso, le stoccate divengono così cariche di significati palesi e nascosti.

Da qui l'importanza di imparare (e per l'allenatore di insegnare) a discriminare e modulare le emozioni ed i pensieri ad essi associati, facendo prevalere la componente cognitiva e l'esaltazione del gesto tecnico.

La lezione di scherma, pur simulando la realtà di gara con situazioni programmate ed artificialmente costruite, non è gravata dal rischio del risultato e quindi da tensioni emotive che inevitabilmente si instaurano nella situazione reale.

E' in questa sede che il maestro deve agire per accrescere la fiducia in se stesso dell'allievo, gratificandolo per i progressi registrati ed attenuandone le convinzioni limitanti.

Va tuttavia evidenziato che la fiducia in se stessi può sortire effetti significativi solo quando l'atleta è consapevole di possedere le necessarie abilità tecniche.

Una specifica modalità che il maestro può adottare per tentare di rinforzare le caratteristiche psicologiche indispensabili all'agonismo del proprio allievo è quello di favorirne la creatività.

Allenare le abilità mentali dello schermidore vuol dire così favorire l'accrescimento della sua personalità, che deve essere solida, compatta e decisa, proprio per poter dominare gli effetti dell'e-mozione, che trovano espressione nel timore, nel dubbio, nell'incertezza e nell'ansia.

Il reiterato confronto con l'antagonista attiva nello schermatore meccanismi innati che determinano la produzione di comportamenti di tipo adattativo, rispondenti agli specifici stimoli ambientali.

La capacità di reagire positivamente agli stimoli stressanti - propri della vita dell'atleta - costituisce infatti una caratteristica essenziale della mentalità vincente: quella che consente nei momenti topici di un assalto, o di un'intera gara, di far prevalere la volontà di dimostrare le proprie abilità.

Ne consegue che l'allenamento di uno schermidore deve essere prevalentemente orientato verso lo sviluppo di:

- **autostima**, quale condizione essenziale per poter esercitare efficacemente la volontà di lottare stoccata dopo stoccata;
- **ambizione**, intesa come desiderio che la vittoria diventi realtà;
- **un'adeguata aggressività** utilizzabile in chiave costruttiva.

Un'altra caratteristica fondamentale richiesta allo schermidore è la *capacità di attenzione*, intesa come processo mentale che governa il compimento corretto del gesto motorio, dal momento della presa dell'informazione fino all'esecuzione del movimento.

Attraverso lo sviluppo di questa caratteristica si può così progressivamente tendere al passaggio da una risposta data dopo il riconoscimento della situazione - tipica degli atleti di basso livello - a quella pre-programmata, quindi più veloce, tipica degli atleti di alto livello.

L'attenzione diviene così la capacità di discriminare gli stimoli da analizzare, circoscrivendo - secondo un processo mentale di tipo inconscio che diviene conscio grazie proprio all'attenzione selettiva - quelli strettamente necessari alla finalizzazione della propria azione.

Tenuto conto che si può rimanere molto attenti solo per brevi attimi, nel senso che a questi seguono inevitabilmente brevi periodi in cui l'attenzione si rilassa, nella scherma assume importanza il saper provocare nell'avversario momenti di tensione, per poter approfittare degli inevitabili successivi momenti in cui i riflessi sono rallentati.

18.8. Avviamento e allenamento giovanile

L'insegnamento della Scherma ai bambini impone una programmazione didattica basata su gradualità, stimolo imitativo e accurata ripetizione degli esercizi fondamentali.

Tra i 6 e gli 11 anni si devono sviluppare gli schemi motori di base ovvero la coordinazione dei movimenti del braccio e delle gambe e più in generale l'apprendimento dei movimenti tecnici; tutto ciò si persegue con un'adeguata attività fisica preschermistica.

L'apprendimento schermistico, in questa fase, avviene per imitazione degli atleti più grandi e spesso per intuizione.

Al maestro spetta il compito di indurre l'automatismo dei gesti, attraverso la ripetizione accurata degli esercizi e la correzione degli errori.

L'addestramento motorio va continuamente adattato in relazione al processo di accrescimento corporeo cui è soggetto il bambino.

Sia la lezione individuale, sia gli assalti - che rappresentano l'aspetto più ludico dell'allenamento - diventano così stimoli per modificare le strutture motorie disponibili e per generarne altre adeguate a situazioni o esigenze nuove.

L'inizio dell'attività agonistica rappresenta invece un passaggio critico nella crescita del giovane atleta. Il confronto diretto con gli altri giovani atleti, l'esperienza dell'approvazione e del successo diventano opportunità educative importanti che favoriscono autostima e apprendimento motorio. Va tuttavia evitato che si creino aspettative troppo elevate, poiché potrebbero finire per inibire l'apprendimento e la motivazione.

In età prepuberale riveste particolare importanza una corretta attività fisica, distinguendo l'attività motoria di base da quella preagonistica ed agonistica. Il massimo livello di efficienza fisica si può ottenere infatti soltanto al raggiungimento della completa maturazione ossea e muscolare; questa costituisce la premessa ineludibile per far rendere al meglio le abilità tecnico-tattiche.

Va inoltre evidenziato che i giovani atleti alle prime fasi dello sviluppo tecnico-tattico si caratterizzano per una scarsa stabilità dell'azione motoria e una frequenza elevata di errori.

Gli obiettivi dell'allenamento giovanile in sintesi sono:

- la coordinazione dei movimenti e in modo speciale tra il movimento delle gambe e quello del braccio armato;
- l'aumento della forza muscolare utile all'esecuzione delle tecniche;
- l'acquisizione corretta delle tecniche schermistiche;
- l'aumento progressivo della velocità di esecuzione delle azioni;
- l'acquisizione di autonomia e capacità decisionale nella conduzione degli assalti.
-

**Le cinque chiavi metodologiche dell'allenamento in età giovanile
(Brunetti, 2013)**

1. Individuazione dei contenuti adatti a ciascuna fascia di età
2. Accentuazione dell'aspetto ludico
3. Definizione dell'entità e della frequenza dei carichi di lavoro
4. Adeguato livello di fatica e sufficiente stanchezza
5. Valorizzazione del momento competitivo

E' infine importante sottolineare come le capacità coordinative e la capacità di elaborare contemporaneamente molte le informazioni, trovano terreno fertile nell'allenamento dei giovani, specie se in età prepuberale; da qui la necessità dell'avviamento precoce .