

# CAPACITA' MOTORIE CAPACITA' CONDIZIONALI ORGANICO – MUSCOLARI

## La resistenza

Le capacità organico - muscolari (condizionali) sono:

- FORZA
- VELOCITA'
- **RESISTENZA**
- MOBILITA' ARTICOLARE

Effetti indotti dall'allenamento alla resistenza di base:

Adattamenti neuro muscolari

Adattamenti metabolici

### Effetti prodotti

- Aumento delle capacità prestantive;
- Miglioramento della capacità di recupero
- Aumento della capacità di carico psichico e tolleranza della fatica
- Riduzione dei traumi e stabilizzazione delle condizioni di salute
- Riduzione degli errori tecnici e dei comportamenti tattici errati causati dalla stanchezza fisica

## LA RESISTENZA

Per resistenza si intende la capacità di opporsi all'affaticamento.

La resistenza psichica è la capacità di riuscire a prostrarre lo sforzo nel tempo.

La capacità di resistenza fisica è la capacità di resistenza alla fatica.



L'allenamento è un continuo effetto di adattamento al carico. Sia la qualità (l'aspetto coordinativo) che la quantità (aspetto energetico) dei movimenti si migliorano attraverso l'allenamento con un carico specifico. Gli stimoli prodotti con l'allenamento, alterano l'omeostasi dell'organismo (stato biochimico dell'ambiente interno) e generano pertanto adattamenti.

La capacità di prestazione motoria si basa sulla capacità funzionale dei sistemi neuromuscolari (coordinazione, controllo e regolazione dei movimenti) e di quello energetico (trasformazione, utilizzazione e reintegro dell'energia necessaria per eseguire lavoro meccanico).

I due sistemi sono interconnessi tra loro.

L'allenamento è un continuo effetto di adattamento al carico. Sia la qualità (l'aspetto coordinativo) che la quantità (aspetto energetico) dei movimenti si migliorano attraverso l'allenamento con un carico specifico.

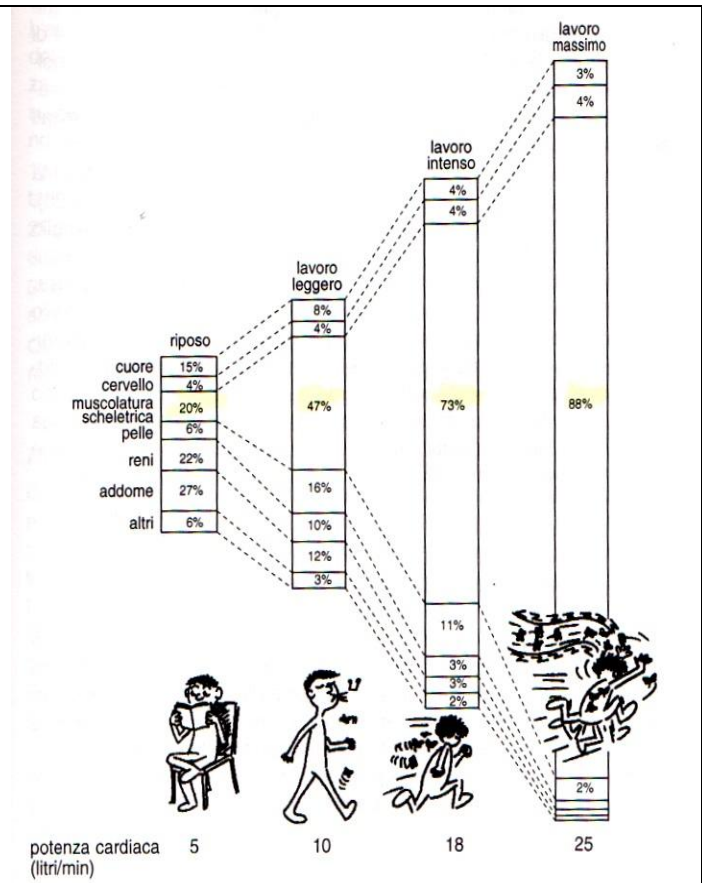
Gli stimoli prodotti con l'allenamento, alterano l'omeostasi dell'organismo (stato biochimico dell'ambiente interno) e generano pertanto adattamenti.

La capacità di prestazione motoria si basa sulla capacità funzionale dei sistemi neuromuscolari (coordinazione, controllo e regolazione dei movimenti) e di quello energetico (trasformazione, utilizzazione e reintegro dell'energia necessaria per eseguire lavoro meccanico).

I due sistemi sono interconnessi tra loro.

<b>RISPOSTE ALL'ALLENAMENTO</b> Centrali + Periferiche	
<b>ADATTAMENTI CENTRALI E PERIFERICI</b>	
<p>Metabolismo aerobico</p> <p>Ventilazione polmonare</p> <p>Concentrazione di emoglobina</p> <p>Flusso di sangue ai tessuti</p> <p>VOLUME del sangue</p> <p><b>Sistema di trasporto ed utilizzo dell'ossigeno</b></p>	<p><b>1° obiettivo</b> Sviluppare la capacità funzionale del sistema di trasporto dell'ossigeno (pompa cardiaca e legame dell'ossigeno nel sangue)</p> <p><b>2° obiettivo</b> Aumentare la capacità aerobica dei muscoli specifici</p>
<p>A livello cardiaco si ha un aumento di volume delle cavità ventricolari (esercizio aerobico protratto) ed un ispessimento delle pareti dei ventricoli (esercizio anaerobico).</p>	

In relazione all'intensità del lavoro muscolare svolto varia la distribuzione del flusso sanguigno che irrora le varie regioni del corpo. Rimane costante il flusso di sangue al cervello mentre diminuisce il sangue che raggiunge gli organi interni (reni, intestino) ed aumenta notevolmente quello alla muscolatura.



### AFFLUSSO DI SANGUE AI MUSCOLI E CAPILLARIZZAZIONE

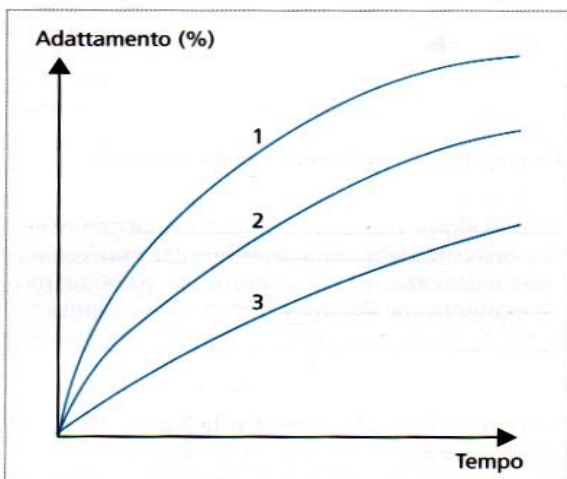
La produzione di energia nelle cellule muscolari dipende dal trasporto di ossigeno e sostanze nutritive ai muscoli e dalla rimozione delle scorie metaboliche attraverso i capillari. La funzionalità metabolica del muscolo dipende perciò dall'aumento dell'irrorazione sanguigna conseguente ad un incremento della superficie degli scambi periferici. Nei muscoli stimolati si ottiene un aumento della distribuzione di sangue per cui, sotto sforzo, l'80% del sangue viene utilizzato dalla muscolatura coinvolta.

L'irrorazione sanguigna locale aumenta di 15 – 20 volte.

In condizioni di riposo solo il 3%-5% dei capillari è utilizzato.

Nei carichi di resistenza la densità del numero dei capillari pervi sale da 50/mm<sup>3</sup> a circa 2400/mm<sup>3</sup>, aumentando da 30 a 50 volte.

La contemporanea dilatazione di tutti i capillari amplia perciò la superficie totale di circa 100 volte.



### Tempi degli adattamenti

- Medio lunghi (molte settimane – mesi)
- Relativamente brevi (alcune settimane)
- Brevisimi (singola sessione – alcuni giorni)

**FIGURA 18**

Misura dell'adattamento dopo la ripetizione di stimoli allenanti in sistemi funzionali dell'organismo che si adattano con velocità diverse:

- 1 = sistemi che si adattano rapidamente (ad esempio muscolatura);
- 2 = sistemi che si adattano con una velocità media (ad esempio massimo consumo d'ossigeno);
- 3 = sistemi che si adattano lentamente (ad esempio cambiamenti nell'ambito dell'apparato osteo-tendineo).

Adattamenti di tipo organico – muscolare all'allenamento

- adattamento a carichi intensivi di breve durata (forza massima o forza rapida): aumento della sezione trasversale delle fibre (ipertrofia muscolare) e della capacità del metabolismo anaerobico lattacido
- adattamento a stimoli intensivi che richiedono un'elevata resistenza anaerobica (resistenza alla forza rapida e alla rapidità) si produce un miglioramento della capacità anaerobica lattacida. Aumento delle riserve di glicogeno intramuscolare e delle catene enzimatiche necessarie alla sua demolizione
- adattamento agli stimoli estensivi (resistenza aerobica): aumento nel muscolo delle riserve di glicogeno, di grassi intramuscolari e degli enzimi per la loro trasformazione e miglioramento dei sistemi di trasporto dell'ossigeno (cuore e sistema cardiocircolatorio)

### ATTENZIONE !!!

Le capacità condizionali possono essere incrementate in modo differente in un soggetto adulto allenato: la rapidità può essere migliorata dal 15% al 20%, mentre la forza e la resistenza possono essere incrementate anche nella misura del 100%.

### IL COSTO ENERGETICO

La quantità di energia spesa per effettuare un dato compito (lavoro, esercizio fisico, attività sportiva, etc.)

### IL MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO

E' una misura globale ed integrata di tutti i meccanismi responsabili del trasporto di ossigeno e della sua utilizzazione

**IL VO<sub>2</sub> max E' L'INDICE PIU' UTILIZZATO PER VALUTARE LA FUNZIONALITA' CARDIO-RESPIRATORIA E METABOLICA**

### UNITA' DI MISURA DEL VO<sub>2</sub>

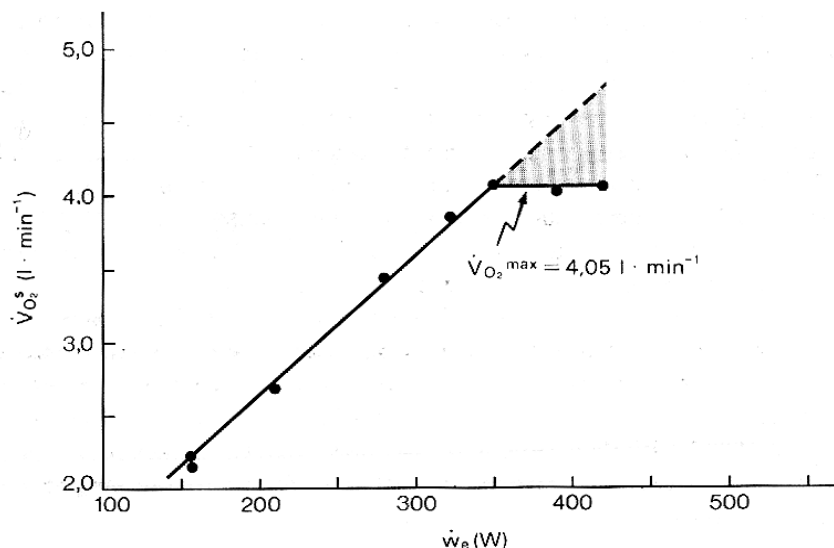
VO<sub>2</sub> Max assoluto = litri per minuto = l \* min

Il VO<sub>2</sub> dipende dalla quantità di massa muscolare attivata

Il VO<sub>2</sub> relativo è quindi in rapporto al peso corporeo = ml \* kg \* min

### IL DISPENDEIO ENERGETICO

Poiché l'ossigeno è necessario alla produzione di energia, se aumenta l'intensità dello sforzo deve aumentare anche l'ossigeno consumato dall'organismo



## IL VO2 MAX: VALORI DI RIFERIMENTO

Male rating	Age (years)					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66+
Excellent	80-63	70-58	77-53	60-47	58-43	50-38
Good	59-53	54-50	49-44	43-40	39-37	36-33
Above average	51-47	47-44	42-40	38-35	35-33	32-29
Average	46-43	42-40	38-35	35-32	31-30	28-25
Below average	41-38	39-35	34-32	31-29	29-26	25-22
Poor	35-31	34-31	30-27	28-26	25-22	21-20
Very poor	29-20	28-20	25-19	23-18	21-16	18-15

Female rating						
Excellent	71-58	69-54	66-46	64-42	57-38	51-33
Good	54-48	51-46	44-39	39-35	36-32	31-28
Above average	46-42	43-40	37-34	33-31	31-28	27-25
Average	41-39	38-35	33-31	30-28	27-25	24-22
Below average	37-34	34-31	30-28	27-25	24-22	22-20
Poor	32-29	30-26	26-23	24-21	21-19	18-17
Very poor	26-18	25-20	21-18	19-16	17-14	16-14

Adapted from Golding, Myers, and Sinning (1989).

L'aumento della concentrazione del lattato nel sangue inizia prima che il soggetto abbia raggiunto il VO<sub>2</sub>max

Perché il lattato aumenta ?

Incremento velocità della glicolisi

Maggiore utilizzo delle fibre di tipo IIb

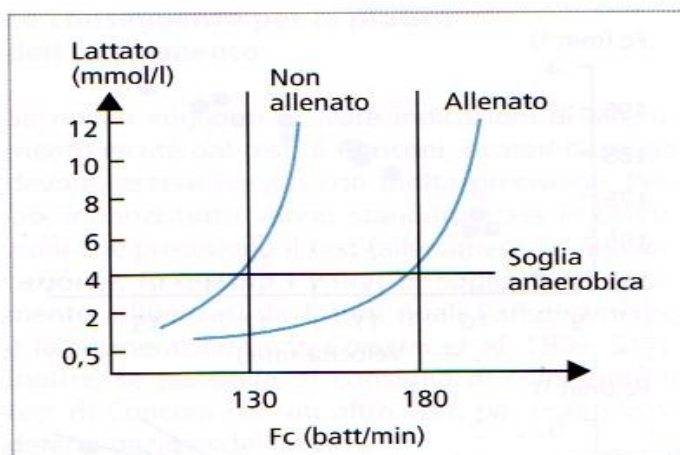
Riduzione afflusso ossigeno (della PO<sub>2</sub> cellulare)

Metodi di misura della Soglia Anaerobica

OBLA Onset of blood lactate accumulation

LT - Lactate threshold (soglia) at 4 mM

MSSL Maximal steady state lactate



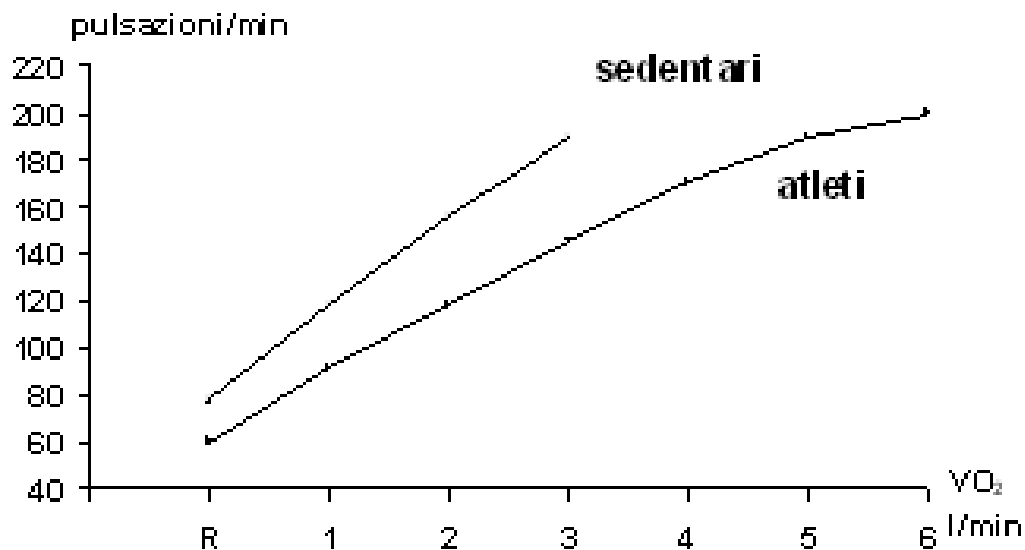
**FIGURA 128**

Curve della frequenza cardiaca-lattato durante il processo di allenamento.

(Secondo Janssen 1989, 23; Hofmann, Schneider 1985, 50).



## effetti dell'allenamento: frequenza cardiaca sotto sforzo



*M. Sciacovon - Medicina dello Sport e Attività motorie - Dipartimento Socio Sanitario dei Colli*

### Metabolismo energetico del muscolo

La fonte energetica del muscolo è l'ATP.

Poiché la riserva intracellulare di ATP è molto limitata (la riserva di ATP è di circa 5 mmol/Kg di peso muscolare, sufficiente per 3 - 4 contrazioni corrispondenti ad un lavoro di durata massima di 1 - 2 secondi), per la sua risintesi è necessario il ricorso ad altre vie:

quella ossidativa aerobica (in presenza di ossigeno)

e quella anaerobica (in assenza di ossigeno).

All'inizio di un lavoro di intensità elevata, il fabbisogno di energia non può essere assicurato per via ossidativa ed il muscolo è perciò costretto a procurarsi energia per via anaerobica.

La prima reazione di trasformazione di energia è data dalla scissione dell'ATP (ATPasi miosinica)



### Metabolismo anaerobico alattacido

Per continuare la prosecuzione del lavoro muscolare pertanto l'ATP viene reintegrato con velocità elevata grazie alle riserve di creatinfosfato cellulare (CP).



Le riserve di creatinfosfato nel muscolo ammontano a circa 15 - 20 mmol per Kg di peso muscolare. Con queste riserve possono essere eseguite contrazioni per un ulteriore periodo di massimo 5 - 6 secondi.

La fase **anaerobica alattacida** può pertanto durare complessivamente per 6 - 8 secondi

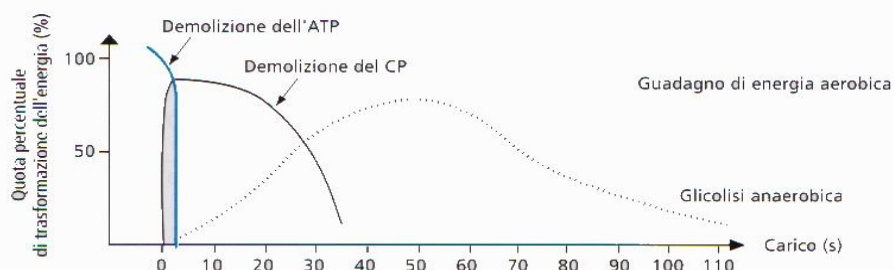


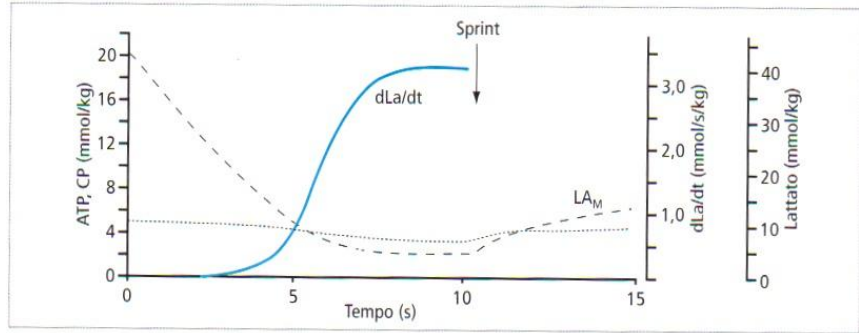
FIGURA 39

La percentuale dei diversi substrati energetici nella produzione di energia.

## Metabolismo anaerobico lattacido

La fase lattacida dipende dalla glicolisi anaerobica (GLICOGENO) GLUCOSIO + 3 ATP + acido lattico

Questo processo di trasformazione avviene nel sarcoplasma e fornisce l'energia in tutti quei carichi intensivi nei quali il rifornimento di ossigeno risulta insufficiente.



**FIGURA 40**  
Comportamento della fosfocreatina (CP) e dell'ATP, tasso di formazione del lattato (dLA/dt) e concentrazione muscolare di lattato nel muscolo ( $LA_M$ ) nei 100 m di corsa di sprint. (secondo Mader, in de Marées 2002, 347).

Dal punto di vista energetico l'utilizzo del glicogeno intracellulare è molto efficace e fornisce una maggiore quantità di ATP. L'ormone che regola la glicolisi è la fosfofruttochinasi PFK la cui funzionalità viene però inibita dalla formazione di lattato.

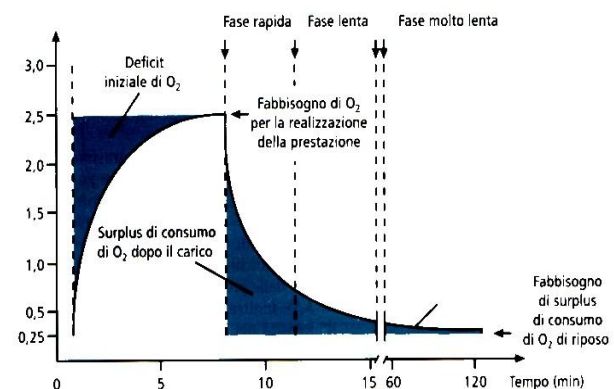
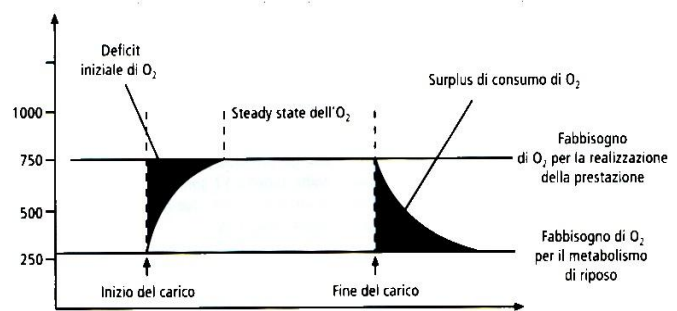
Il valore del PH intramuscolare, in condizioni di riposo, è uguale a 7.

Con un PH pari a 6,7 l'attività della fosfofruttochinasi è ridotta del 50% mentre con un PH a 6,3, tale enzima è completamente inibito

## Debito di ossigeno

Quando si lavora in condizione anaerobica si contrae un debito di ossigeno che deve essere estinto al termine del lavoro.

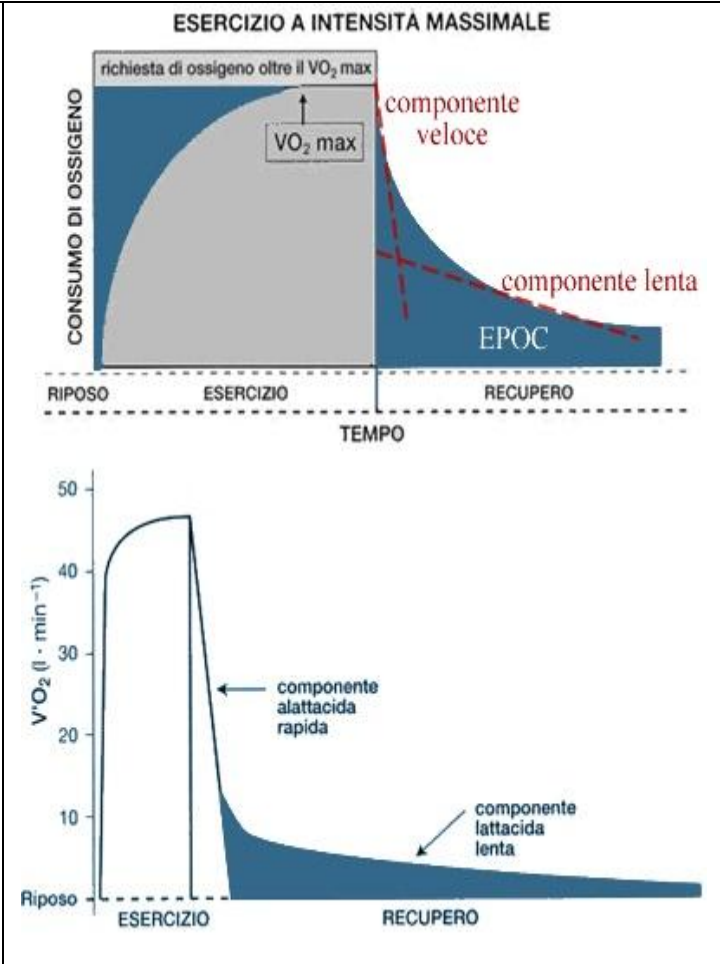
Per questo motivo la frequenza cardiaca e quella respiratoria restano elevate, superiori ai valori a riposo, dopo l'interruzione del lavoro, con un consumo maggiore di ossigeno.



Debito iniziale di ossigeno e maggiore consumo di ossigeno al termine del carico. In alto: in carichi aerobici di lunga durata; in basso: in un carico intensivo.

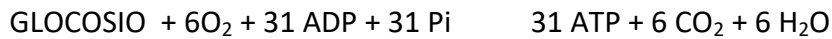
**Excess post- exercise oxygen consumption  
E. P. O. C.**

Al termine di un esercizio fisico le attività metaboliche non ritornano immediatamente al loro livello di riposo ma necessitano di un tempo più o meno lungo a seconda dell'intensità e della durata dell'esercizio svolto.

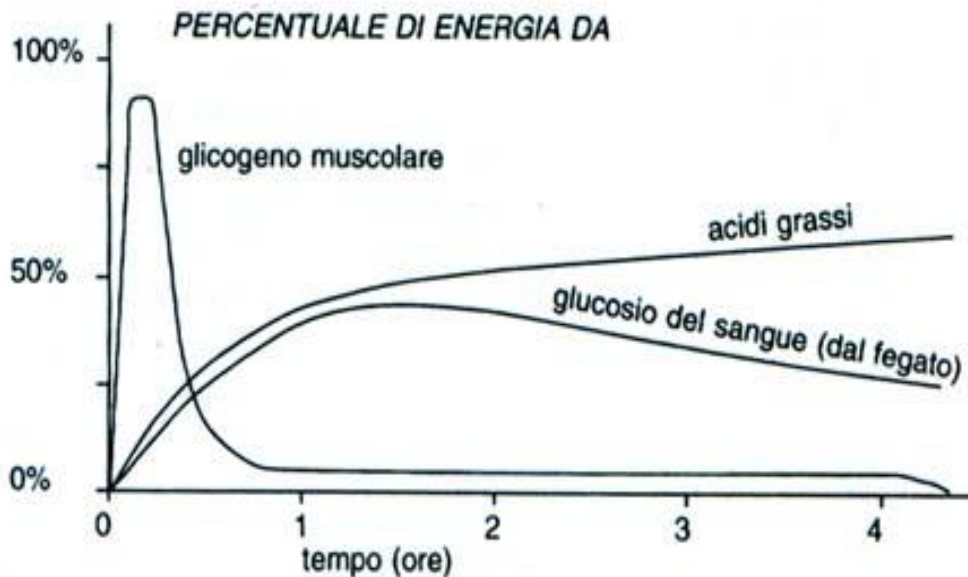


**Metabolismo aerobico**

L'aumento della durata del carico di lavoro determina la trasformazione di energia per via aerobica. La trasformazione di energia per via aerobica avviene nei mitocondri attraverso il ciclo di Krebs

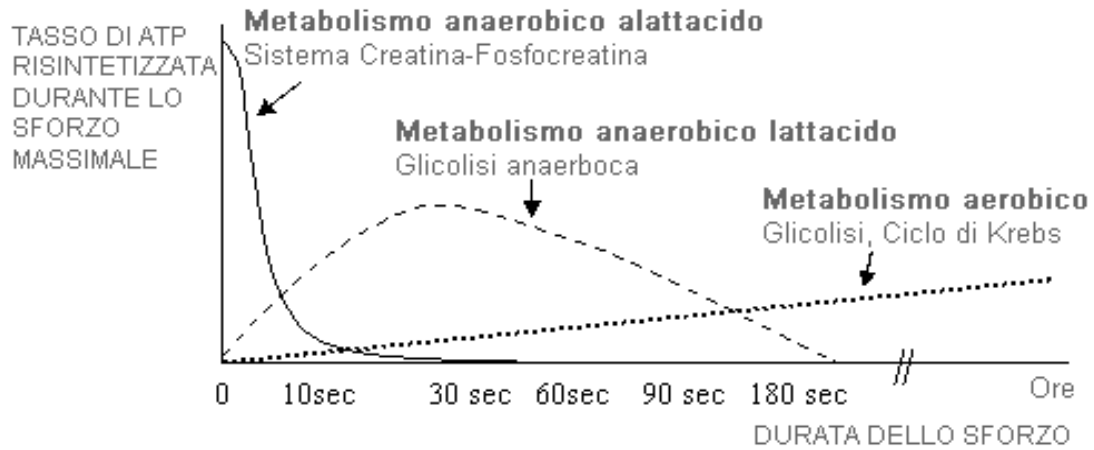


L'ossidazione del glicogeno per via ossidativa fornisce una quantità di energia che è circa **10 volte** superiore a quella ottenuta dal processo anaerobico. La potenza di energia prodotta per via aerobica però è notevolmente minore rispetto al flusso di energia prodotta per via anaerobica.





**Metabolismi energetici:  
Aerobico / Anaerobico alattacido / Anaerobico lattacido**



Contributo relativo dei differenti sistemi energetici nel produrre ATP durante esercizi massimali di diversa durata

## Reazioni esoergoniche



	<b>Metabolismo aerobico</b>
GLUCIDI GRASSI	- Entità tensione muscol. = moderata (~ 30% del max)
	- Durata del lavoro = da alcuni minuti a più ore
	- Frequenza cardiaca = sotto la soglia anaerobica
	- Consumo di ossigeno = elevato
	- Fibre muscolari coinvolte = ST (lente)
	- Capacità interessata = resistenza organica e muscolare
	<b>Metabolismo anaerobico alattacido</b>
CP	- Entità tensione muscol. = massima
	- Durata del lavoro = fino a 6-8 sec. circa
	- Frequenza cardiaca =
	- Consumo di ossigeno =
	- Fibre muscolari coinvolte = FTb (veloci)
	- Capacità interessata = forza e velocità
	<b>Metabolismo anaerobico lattacido</b>
GLUCIDI	- Entità tensione muscol. = submassimale
	- Durata del lavoro = fino a circa 45 sec.
	- Frequenza cardiaca =
	- Consumo di ossigeno = elevato
	- Fibre muscolari coinvolte = FTa (veloci/resistenti)
	- Capacità interessata = resist./potenza alattacida

La resistenza è la capacità di mantenere inalterato nel tempo il livello di una prestazione di durata (Zaciorskij, 1977).

(W. Hollmann) Molto importante per l'impostazione dei programmi d'allenamento è la distinzione della resistenza (muscolare), in funzione della percentuale della muscolatura impegnata, in **generale** e **locale**:

**resistenza generale od organica**, capacità che chiama in causa soprattutto i grandi sistemi dell'organismo (cardiocircolatorio e respiratorio), d'intensità non elevata e protratta per un tempo medio o lungo;

resistenza specifica o locale, capacità di sostenere i carichi di lavoro propri di uno sport in particolare, con intensità che può essere anche elevata.

La durata dello sforzo può essere ridotta, ma può essere richiesto un notevole numero di ripetizioni.

# RESISTENZA

## CAPACITA' DI RESISTERE ALLA FATICA IN LAVORI DI LUNGA DURATA

### E' CONDIZIONATA DAI SEGUENTI FATTORI:

#### • FATTORE CENTRALE (APPORTO DI OSSIGENO AI MUSCOLI)

RESPIRAZIONE

FREQUENZA E GITTATA SISTOLICA

CIRCOLAZIONE CENTRALE E PERIFERICA

#### • FATTORE PERIFERICO

(UTILIZZO DELL'OSSIGENO DA PARTE DEI MUSCOLI)

PASSAGGIO DELL'OSSIGENO DAL SANGUE ALLE FIBRE MUSCOLARI

UTILIZZO DELL'OSSIGENO NELLA CELLULA MUSCOLARE

#### • ASPETTI COORDINATIVI

COORDINAZIONE INTERMUSCOLARE

COORDINAZIONE INTRAMUSCOLARE

TECNICA

#### ASPETTI PSICHICI

### NOTA BENE !!!

La resistenza muscolare è generale quando viene impegnata da **un settimo ad un sesto** dell'intera muscolatura scheletrica.

La resistenza muscolare è invece locale quando viene impegnata **meno un settimo della muscolature scheletrica**.

- Se l'impegno fisico è **inferiore al 15% della massima forza** isometrica, l'energia per la contrazione è fornita dal **metabolismo aerobico**;
- quando lo sforzo corrisponde ad un impegno **compreso tra il 15 % ed il 50% della massima forza isometrica**, allora si utilizza un **metabolismo misto aerobico – anaerobico**.
- Quando la **forza prodotta è superiore al 50% della massima**, allora l'energia viene fornita dal **metabolismo anaerobico** in quanto la vasocostrizione dei vasi non permette il trasporto dell'ossigeno per via ematica.

Nella maggior parte degli sport troviamo una mescolanza della resistenza di tipo aerobico ed anaerobico. Per questo motivo risulta più efficace distinguere la resistenza in funzione della durata temporale (breve, media lunga).

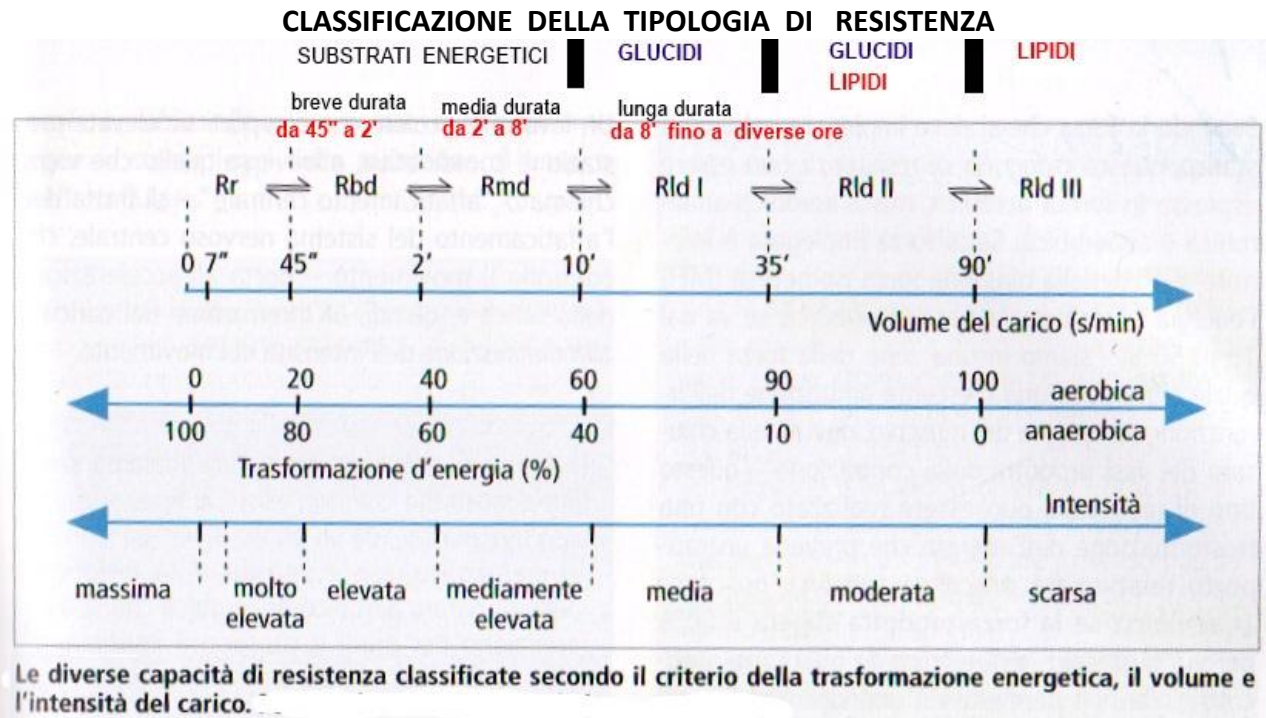
**BREVE DURATA:** carichi massimali variabili da **45 sec a 2 minuti**

**MEDIA DURATA:** carichi di lavoro che vanno dai **2 agli 8 minuti**

**LUNGA DURATA:** carichi prolungati nel tempo (anche per diverse ore) che utilizzano l'energia prodotta per via aerobica

A sua volta la resistenza di **lunga durata** viene distinta in tre sottocategorie:

- a) **I tipo, (Rld-I)** quando comprende carichi da **8 a 30 minuti** con utilizzo quasi esclusivamente glucidico
- b) **II tipo, (Rld-II)** quando il lavoro si protrae dai **30 ai 90 minuti** con un metabolismo misto a carico degli zuccheri e dei grassi
- c) **III tipo, (Rld-III)** carichi di lavoro **superiori ai 90 minuti** e con l'energia fornita prevalentemente dal consumo dei grassi



Nella pratica sportiva il concetto di resistenza va correlato ad altri due fattori estremamente importanti, la forza e la rapidità



**FIGURA 77**  
**I rapporti reciproci tra le singole capacità di resistenza.**  
 (Secondo Harre 1976, 148).

La resistenza dinamica si riferisce ad un lavoro che prevede un movimento, mentre la resistenza statica riguarda il mantenimento di una posizione.

Se l'impegno fisico è **inferiore al 15%** della massima forza isometrica, l'energia per la contrazione è fornita dal **metabolismo aerobico**;

quando lo sforzo corrisponde ad un impegno compreso **tra il 15 % ed il 50%** della massima forza isometrica, allora si utilizza un metabolismo **misto aerobico – anaerobico**;

Quando la forza prodotta è **superiore al 50%** della massima, allora l'energia viene fornita dal **metabolismo anaerobico** in quanto la vasocostrizione dei vasi non permette il trasporto dell'ossigeno per via ematica.

### POTENZA AEROBICA

MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO E MASSIMA INTENSITA' ESECUTIVA RAGGIUNGIBILE SENZA SUPERARE LA SOGLIA ANAEROBICA

### CAPACITA' AEROBICA

DURATA MASSIMA TEMPORALE DELL'ATTIVITA' MUSCOLARE GRAZIE ALLA PRESENZA E ALL'UTILIZZO OTTIMALE DEL METABOLISMO AEROBICO

Durata sforzo (sec)	% Aerobico	% Anaerobico	RESISTENZA ANAEROBICA
			La resistenza anaerobica è importante negli sforzi di durata inferiore ai due minuti.
0-10	6	94	La resistenza anaerobica può essere ulteriormente suddivisa in: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>resistenza anaerobica di breve durata</i>: meno di 15 secondi (coinvolge il <a href="#">sistema anaerobico alattacido</a>);</li> <li>● <i>resistenza anaerobica di media durata</i>: dai 15 ai 60 secondi (coinvolge prevalentemente il sistema anaerobico lattacido);</li> <li>● <i>resistenza anaerobica di lunga durata</i>: dai 60 ai 120 secondi (coinvolge il sistema anaerobico lattacido ed in parte anche quello aerobico).</li> </ul>
0-15	12	88	
0-20	18	82	
0-30	27	73	
0-45	37	63	
0-60	45	55	
0-75	51	48	
0-90	56	44	
0-120	63	37	
0-180	73	27	
0-240	79	21	

### Metodi di allenamento della resistenza

I metodi di allenamento della resistenza sono:

- a) **Metodo continuo**
- b) **Metodo ad intervalli**
- c) **Metodo delle ripetizioni**
- d) **Metodo della gara**

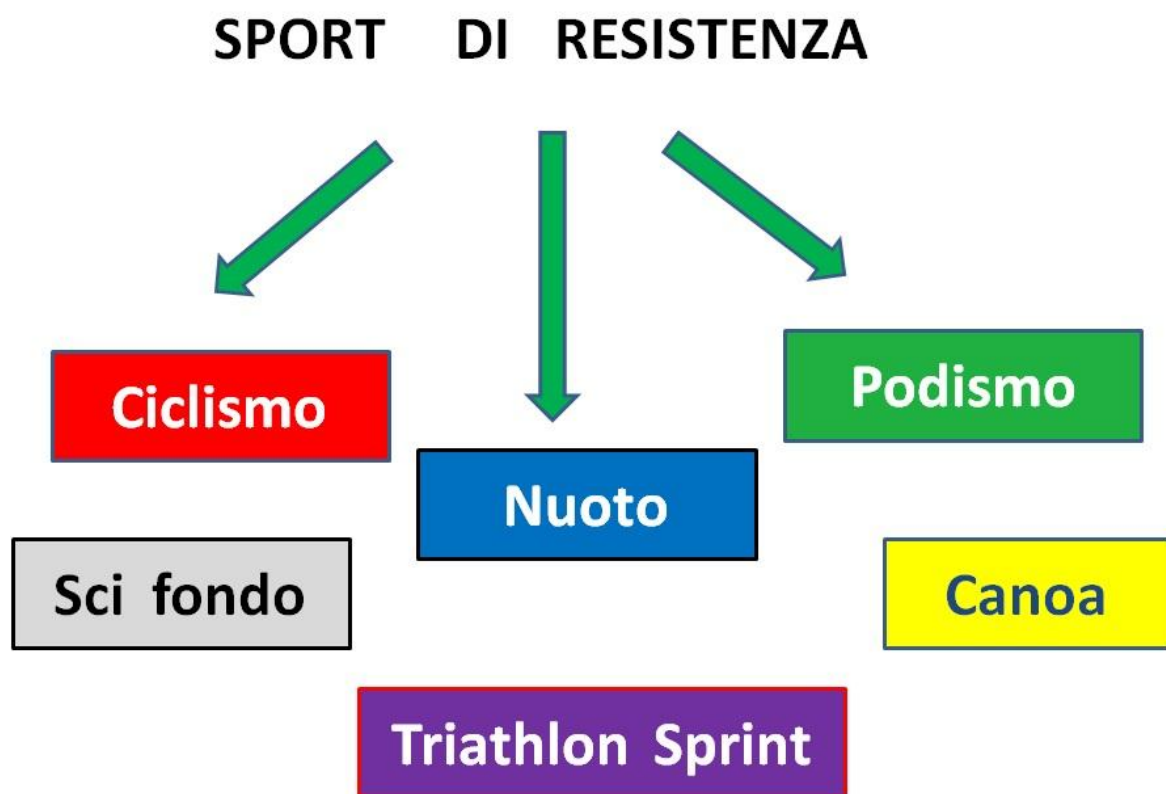
Devono essere applicati i metodi ed i contenuti adatti a migliorare le capacità di resistenza corrispondenti alle richieste metaboliche della disciplina di gara.

Per programmare perciò un allenamento ottimale è necessario conoscere i processi metabolici specifici e l'effetto fisiologico prodotto dai metodi e contenuti di allenamento da utilizzare.





**FIGURA 107**  
Suddivisione dei metodi di allenamento della resistenza, nell'esempio della corsa dell'atletica leggera.



### Il metodo continuo

Il metodo del carico prolungato estensivo incrementa il metabolismo dei grassi (beta ossidazione). Metodo basato prevalentemente sul volume. Si lavora per tempi prolungati a bassa intensità (sotto la soglia aerobica).

Il metodo prolungato estensivo consiste in un lavoro muscolare effettuato a ritmo uniforme e costante, oppure con variazioni di ritmo e/o con variazioni di livello del terreno e/o delle tipologie di superfici (prato erboso, pista, sabbia, ecc.). Il metabolismo utilizzato è quello aerobico. L'indicatore del carico interno è la frequenza cardiaca che comunque deve essere mantenuta sempre sotto la soglia anaerobica.



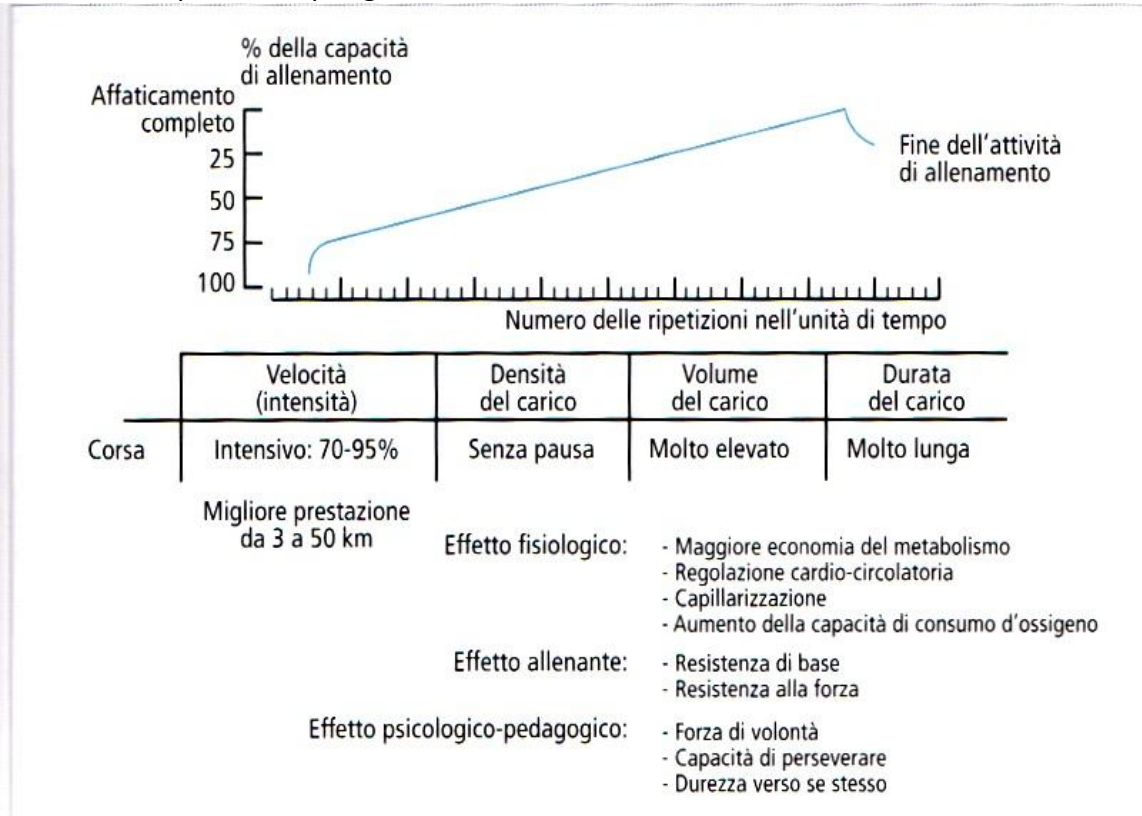
## Il metodo continuo

Con il metodo del carico prolungato intensivo si lavora invece attorno alla zona della soglia anaerobica.

Può essere uniformemente continuato oppure prevedere variazioni.

Esercitazioni di corsa prolungata nella zona della soglia anaerobica possono durare da 45 a 60 minuti per gli atleti specialisti in gare di resistenza e da 15 a 30 minuti per gli atleti dei giochi sportivi. Può essere svolto non più di due volte alla settimana.

Risulta efficace soprattutto per gli adattamenti cardio-circolatori.



**FIGURA 108**

**Modalità di esecuzione e azione del metodo del carico prolungato.**

(Da AA.VV., 1982, 87).

## Il metodo intervallato

Il metodo ad intervalli può essere **estensivo** (alto volume e scarsa intensità che stimola le fibre ST) oppure **intensivo** (basso volume ed alta intensità che stimola le fibre FT).

Inoltre il metodo ad intervalli può essere di **breve durata** (con prove variabili da 15 a 60 sec), di **media durata** (con prove variabili da 1 a 8 minuti) e di **lunga durata** (con prove di durata variabile da 8 a 15 minuti).

Il metodo di allenamento ad intervalli si basa sul principio della **pausa vantaggiosa**. Si osservano pause attive, incomplete, tra le ripetute (fino a quando la frequenza cardiaca è ritornata ad un valore compreso tra le 120 – 140 puls/min.).

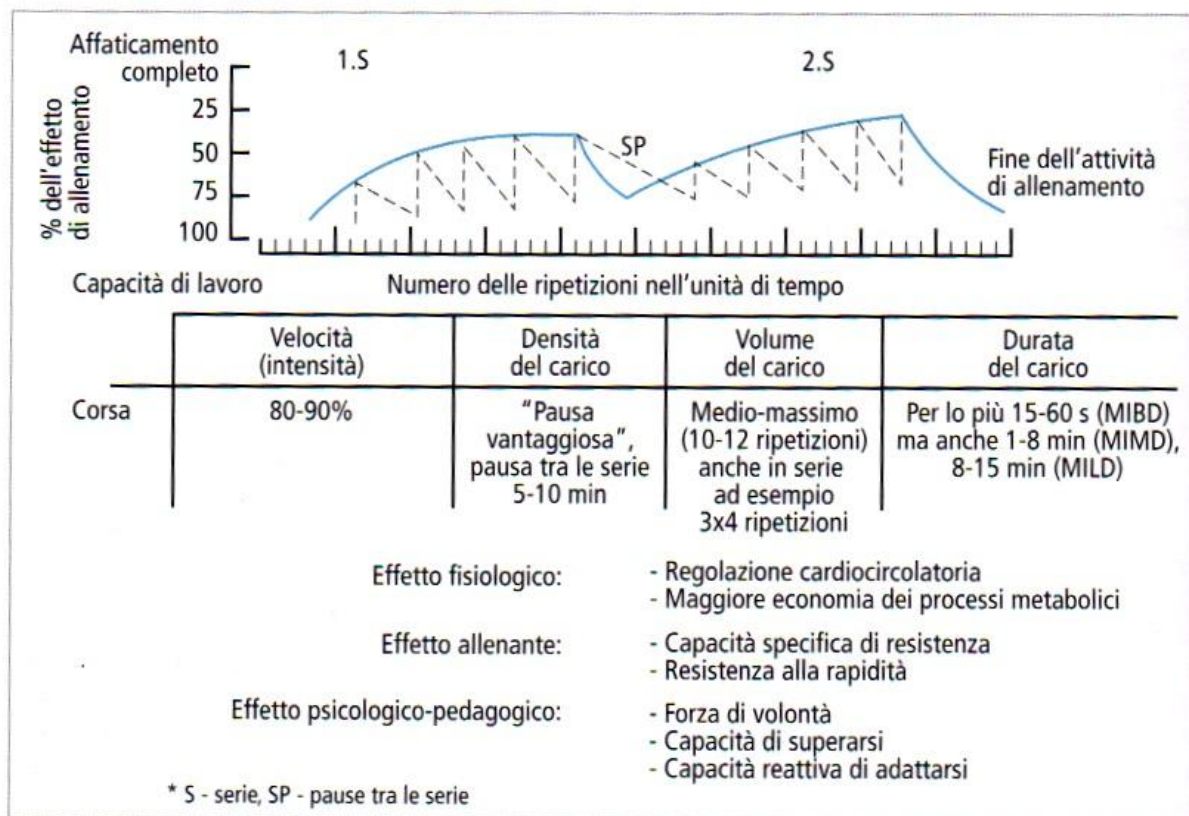
### Concetto di pausa di recupero vantaggiosa

Affinché attraverso l'effetto pompa della muscolatura impegnata nel lavoro venga fatta affluire di nuovo al cuore la quantità di sangue necessaria per un'elevata gittata sistolica, è necessario che le pause di recupero siano attive.

Una pausa passiva (anche da fermi in stazione eretta) provocherebbe un ristagno del sangue nei vasi periferici delle estremità inferiori ancora molto dilatati.

Con metodo ad intervallo si intende la continua alternanza tra fasi di carico e fasi di recupero attivo all'interno della stessa sessione di allenamento.

Il metodo ad **intervallo intensivo** si distingue per brevi fasi di sforzo ad alta intensità (resistenza specifica per gare). Anche la durata della fase di recupero è breve, in modo che non si possa avere un recupero completo.

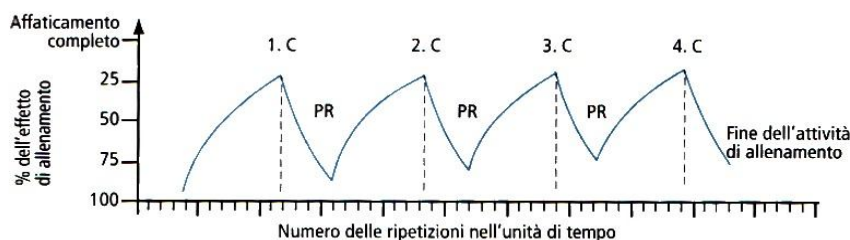


**FIGURA 113**  
**Modalità di esecuzione e azione del metodo intensivo (intensità submassimale) a intervalli nel settore dell'allenamento della resistenza.**  
 (AA.VV., modificato 1982, 89).

Il metodo ad **intervallo estensivo** si distingue per fasi di caricamento lunghe o medie nell'ambito della resistenza base 1 o 2 o nella fase di caricamenti estensivo 1, tenendo conto del fatto che i tempi di recupero durano circa la metà delle fasi di carico.

### Il metodo delle ripetizioni

Questo metodo prevede l'esecuzione ripetuta di una distanza prescelta che ogni volta deve essere percorsa alla massima velocità, dopo una pausa di recupero completo. Il fenomeno della supercompensazione è molto intenso e determina l'ipertrofia delle fibre muscolari di tipo FT e lo svuotamento completo e rapido delle riserve di glicogeno muscolare. Efficace adattamento delle fibre muscolari alla resistenza. Si utilizza il metabolismo anaerobico – lattacido.



	Velocità (intensità)	Densità del carico	Volume del carico	Durata del carico
Corsa	90-100%	Circa due minuti di pausa correndo lentamente (4-30 min)	1-6 corse	Secondo la lunghezza della distanza (vedi testo)

- Effetto fisiologico: - Ipertrofia muscolare (nelle corse brevi alla massima intensità)  
- Maggiore economia dei processi metabolici  
- Aumento delle riserve energetiche
- Effetto allenante nelle corse brevi alla massima intensità: - Forza massimale  
- Forza rapida  
- Rapidità massimale  
- Capacità di accelerazione  
- Resistenza alla rapidità
- Effetto psicologico-pedagogico: - Forza di volontà  
- Capacità di arrivare alla massima capacità individuale di prestazione  
- Capacità specifica di tollerare il carico in gara

\* C = carico, PR = pausa di recupero

**FIGURA 116**  
**Modalità di esecuzione ed effetto del metodo cosiddetto della ripetizione nel settore dell'allenamento della resistenza.**  
 (Modificato da AA.VV. 1982, 90).

La stessa relazione esiste anche in rapporto alla rapidità dei movimenti effettuati. Se la frequenza dei movimenti è scarsa (viene coinvolto un numero limitato di unità motorie), allora l'energia viene fornita dal metabolismo aerobico; con l'aumento della velocità del movimento vengono reclutate un numero sempre maggiore di fibre muscolari e la produzione di energia per il lavoro muscolare viene prodotta in modo progressivamente maggiore attraverso il metabolismo anaerobico. Infine, dato che la massima velocità esecutiva richiede l'attivazione contemporanea di tutte le unità motorie disponibili, allora il metabolismo diventa esclusivamente anaerobico.

### Riserve cellulari di energia

Il muscolo utilizza l'energia che acquisisce attraverso la trasformazione dei substrati energetici. Tali substrati sono immagazzinati nelle cellule muscolari sotto forma di glicogeno o di goccioline di trigliceridi, oppure prelevati dai depositi di glicogeno del fegato e del tessuto adiposo sottocutaneo e trasportati per via ematica alle cellule muscolari impegnate nel lavoro. In base all'intensità ed alla durata dello sforzo fisico prodotto si ha uno svuotamento più o meno accentuato dei depositi di sostanze energetiche.

Nel muscolo è presente una percentuale di glicogeno pari a 12 g per ogni 100 grammi di tessuto muscolare.

Nel fegato il glicogeno varia in rapporto percentuale tra 1,5 e 6 grammi (dopo l'ultima assunzione di cibo, il fegato è in grado di fornire il fabbisogno di glicogeno per 8 – 12 ore).

La riserva di glucosio nel sangue è di circa 6 grammi e può fornire l'energia per un lavoro massimale della durata di due minuti.

In un soggetto decondizionato le riserve di glicogeno ammontano a circa 200 – 300 gr in tutto l'apparato muscolare e variano da 60 a 100 gr nel fegato. Nei soggetti allenati invece possono più che raddoppiare.

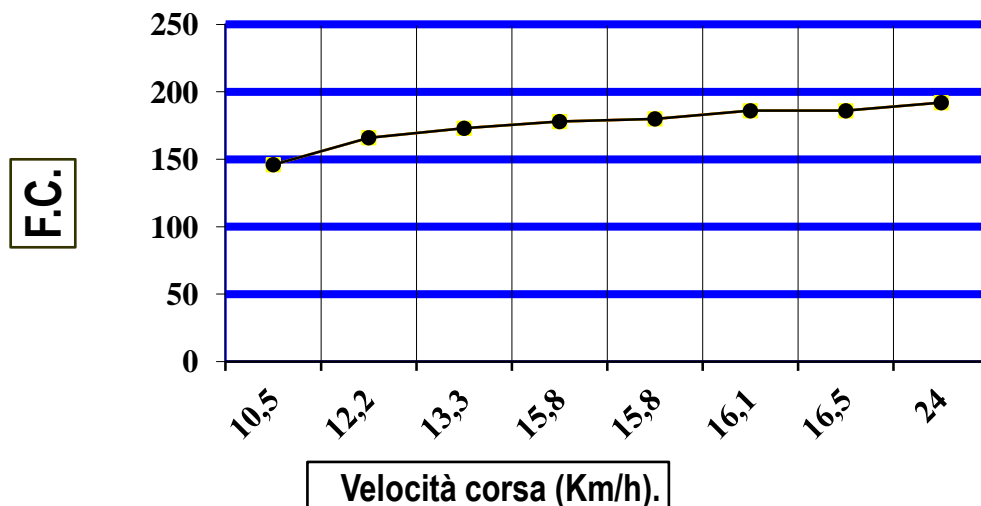
Dopo uno svuotamento totale delle riserve di glicogeno, occorrono almeno 46 ore per il loro completo reintegro.

### Consumi energetici in funzione dell'intensità e durata dello sforzo

Con una prova massimale o submassimale ( $VO_2$  superiore al 95% del massimale) vien utilizzato soltanto il glicogeno (metabolismo anaerobico lattacido)

Con carichi meno elevati (tra il 30% – 50% del  $VO_2$  max) il 40 % - 50% dell'energia è fornita dal glicogeno

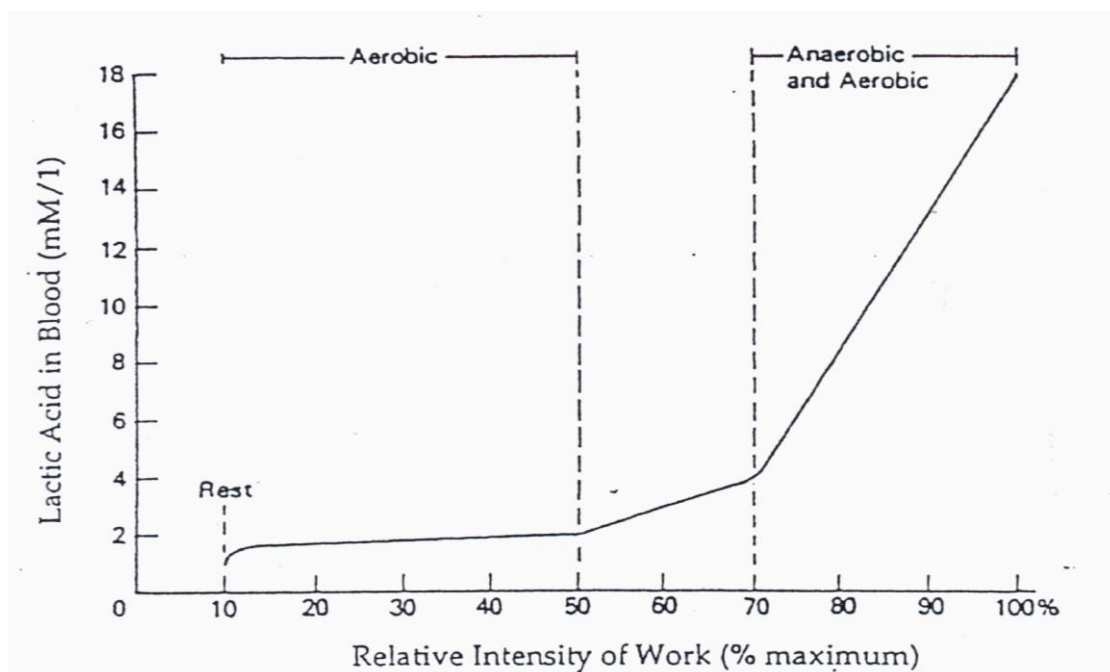
Solo con forme di sollecitazioni estrema della resistenza si arriva ad ottenere il 90% della produzione di energia dai grassi, a seguito dello svuotamento dei depositi epatici e muscolari di glicogeno.



%VO <sub>2</sub> Max	%FCMax	Substrato energetico principalmente utilizzato	Finalità dell'allenamento
35	50	lipidi	dimagrimento
48	60	lipidi	dimagrimento
60	70	glucidi lipidi	potenza aerobica
73	80	glucidi	massima potenza aerobica
86	90	glucidi	potenza anaerobica lattacida
100	100	creatina fosfato	potenza anaerobica alattacida

La tabella mostra la correlazione esistente tra la F.C. max ed il VO <sub>2</sub> max	Percentuale FC max	Percentuale VO <sub>2</sub> max
	50	28
	60	42
	70	56
	80	70
	90	83
	100	100

Andamento della concentrazione del lattato nel sangue (in millimoli/litro) in funzione dell'intensità dell'esercizio (da **Body Energy** by James S. Skinner)



### Il metodo di gara

Utilizzato esclusivamente come preparazione alle principali gare della stagione agonistica. E' il metodo di allenamento più globale in quanto addestra tutte le capacità speciali necessarie per lo sport praticato.

## Il metodo intermittente

Nell'allenamento intermittente, durata del carico e durata del recupero coincidono. Si incrementa la capacità aerobica ed anaerobica oltre alla stiffness.

E' utilizzato anche nell'allenamento dei giochi sportivi

## Il carico interno ed esterno

Il carico di allenamento può essere distinto in **carico interno** e **carico esterno**.

Il carico interno è il risultato delle diverse reazioni indotte dall'allenamento sull'organismo, come per esempio l'aumento considerevole della frequenza cardiaca.

Il carico esterno (intensità x tempo) rappresenta invece tutto ciò che è misurabile, per esempio la distanza percorsa, oppure il numero di ripetizioni o l'entità del peso sollevato, ecc.



## La forza relativa

La **forza relativa** è la forza che si mostra in ogni esercizio in rapporto al proprio peso corporeo.

I "canonici" carichi base indicati nel powerlifting, come forza relativa sono :

- 1.5 volte il proprio peso corporeo nell'esercizio di distensione su panca piana;
- 2 volte il proprio peso corporeo nello squat;
- 2 volte e mezzo il proprio peso corporeo nello stacco da terra.

	<b>SOGGETTO A</b>	<b>SOGGETTO B</b>
Peso corporeo	70 Kg	90 Kg
Forza max SQUAT	130 Kg	140 Kg
Differenza	+ 60 Kg	+ 50 Kg
Rapporto Forza relativa	1 : <b>0,85</b>	1 : <b>0,55</b>

## Tipologie delle gare di Triathlon

<b>TRIATHLON SPRINT</b>		<b>TRIATHLON SUPER SPRINT</b>
<b>MOUNTAIN BIKE</b>	<b>SPRINT</b>	
Nuoto (750 m)	Nuoto (750 m)	Nuoto (400 m)
Ciclismo (15 km)	Ciclismo (20 km)	Ciclismo (10 Km)
Corsa (5.000 m).	Corsa (5.000 m)	Corsa (2.500 m)

<b>TRIATHLON OLIMPICO</b>	<b>TRIATHLON YOUTH</b>
nuoto (1500 m); ciclismo (40 km); corsa (10.000 m).	nuoto (300 m); ciclismo (6 Km); corsa (2.000 m)



## Allenamento per il running

Metodo	Contenuti Allenamento	Obiettivo	Qualità (Ritmi)	Quantità (Durata)
<b>CORSE CONTINUE A RITMO UNIFORME</b>	Corse a ritmo gara	Migliora sensibilità e focus a Ritmo gara	Intensità ritmo gara	25-32 km in base alla propria condizione
	Corse a ritmo inferiore gara	Migliora consumo grassi risparmiando glicogeno	Intensità inferiore del ritmo gara	32 – 38 km in base alla propria condizione
	Corse velocità soglia anaerobica	Migliorano la velocità di riferimento della soglia anaerobica	Intensità e ritmo medio sui 10 km o più veloce o più lento	da 10 – 18 km in totale nella singola seduta

<b>CORSE CONTINUE A RITMO VARIATO</b>	Corse progressive (sia lente, sia medie e sia veloci ) Corse con variazioni di ritmo (Brevi, Medie, Lunghe )	Migliorare la sensibilità ai diversi ritmi, far subentrare altre fibre muscolari , Migliorare capacità organismo di adattarsi ai cambi di ritmo, migliorare	Ritmi e intensità in base alla tipologia di progressivo (lento, medio , veloce, lungo) Ritmi prossimi o più veloci del Ritmo Maratona in base alla durata delle variazioni	Da 30 a 90' in base all'intensità allenamento Da 12 a 34km in base all'obiettivo e intensità allenamento
---------------------------------------	---	--	---	---

<b>RIPETUTE</b>	Ripetute a velocità soglia anaerobica	Migliorare la soglia anaerobica (velocità di riferimento 10km)	Ritmi dal 95 al 100% del ritmo medio dei 10km	Da 10 a 16km di ripetute nella stessa seduta
	Ripetute a velocità superiore alla soglia anaerobica	Migliorare la capacità anaerobica e capacità di sopportare maggior acido lattico	Ritmi dal 105-115% del ritmo medio dei 10 km	Da 4 a 6km di ripetute nella stessa seduta
	Ripetute a velocità di gara	Migliorare la sensibilità al ritmo maratona	Ritmo maratona leggermente inferiore	Da 16 a 20km di ripetute nella stessa seduta

### Lavoro di potenziamento

Importanti i lavori di potenziamento che si possono fare con crono-scalate, [ripetute](#) in salita sia brevi che medie oppure con corse sui gradoni, o con circuit training muscolari.

<b>CORSE IN SALITA</b>	<b>Salite Brevi</b> da 50 a 200mt da 10-15% pendenza	Migliorare Consumo di ossigeno (Vo2max)  Migliora capacità contrattile del Cuore	Riferimento della frequenza cardiaca di soglia anaerobica	Da 1 a 2 km per singola seduta
	<b>Salite Medie</b> (da 200 a 1km) da 6 a 10%	Migliora Consumo di ossigeno, migliora la forza muscolare.	Riferimento della frequenza cardiaca di soglia anaerobica	Da 2 a 6 km per singola seduta
	<b>Salite Lunghe</b> (da 2km e oltre) da 3 a 6%	Migliora la resistenza alla forza, oltre alla resistenza generale	Riferimento della frequenza cardiaca di Resistenza Aerobica	Da 8 km a 10 km per singola seduta

## CICLISMO

**L'obiettivo, per un ciclista, non è l'ipertrofia**, cioè lo sviluppo trasversale del muscolo (tipico del body building), **bensì il miglioramento della resistenza muscolare di lunga durata.**

**Per allenare in modo ottimale la forza muscolare per il ciclismo**, in particolar modo quella resistente di lunga durata l'allenamento **muscolare non deve essere focalizzato sull'ipertrofia bensì sul miglioramento della resistenza**, per cui i pesi sollevati non devono mai essere al di sopra del 30-40% del proprio massimale.

**Ogni esercizio va ripetuto per molte ripetizioni**, in modo da migliorare la resistenza e abituare il corpo a numerosi cicli di lavoro protratti nel tempo.

**L'allenamento alla forza deve migliorare la resistenza di tutto il corpo**, arti inferiori [addominali](#) e dorsali.

**Ogni due settimane il carico va quindi variato**, aumentando il numero di ripetizioni o la durata della seduta, in modo da attivare la supercompensazione dell'organismo e consentire il miglioramento della [resistenza](#) di lunga durata.

Gli adattamenti indotti invece da un corretto programma ciclistico, orientato al miglioramento della massa mitocondriale, più che allo sviluppo della forza massimale o del trofismo muscolare, sono mirati ad apportare benefici nella potenza aerobica massima e nella capacità ossidativa, una buona % di fibre muscolari tipo I, una maggiore densità capillare e le attività enzimatiche specifiche della muscolatura delle gambe. Tutti questi adattamenti specifici si traducono anche in un miglior utilizzo del glicogeno muscolare e nella produzione/smaltimento più efficace del lattato durante l'impegno competitivo.

## PERIODIZZAZIONE ALLENAMENTO NEL CICLISMO

### Fase preparatoria

E' la fase che da Gennaio arriva fino ad aprile, dove si effettueranno lavori organici volti a migliorare la potenza aerobica, la [forza](#) e la [resistenza aerobica](#) del ciclista. Questo periodo di preparazione va suddiviso in ulteriori due fasi. Nella prima si dovranno prediligere esercizi generici per la forma fisica mentre la seconda si dovranno effettuare esercizi specifici con aumento dell'intensità e diminuzione del volume.

### 1° Periodo agonistico

**Da maggio ad fine luglio, è il periodo in cui si deve competere.** Non è pensabile che per quattro mesi il ciclista sia in forma smagliante, per cui all'interno di questo ventaglio di mesi si dovranno scegliere le gare più importanti. Si comincerà quindi con gare più semplici, senza desideri di risultato, per acquisire esperienza, per allenare la mente allo sforzo e per valutare le proprie

condizioni. Si dovrà poi fare in modo di applicare i risultati per raggiungere il picco di forma migliore nel periodo scelto.

### **Periodo interagonistico**

Da metà luglio al 20 agosto circa, periodo di sospensione dell'attività agonistica con breve fase di rigenerazione compensativa; effettuazione di test valutativi di controllo; richiamo della componente forza con immediata conversione in forza resistente; ripresa dello stato di forma precedente.

### **2° Periodo agonistico**

Il secondo periodo competitivo ha una durata inferiore (dalla fine di agosto alla metà del mese di ottobre) ma può riservare ancora gare significative.

### **Fase di transizione**

**Da metà ottobre a dicembre, è la fase di scarico**, grazie alla quale ci si riprende dallo stress della fase competitiva. Qui si verificherà un calo della forma fisica ma che verrà compensato dal recupero ottimale.

## **ALLENAMENTO PER SPORT DI RESISTENZA**

### **CAPACITA' ORGANICO – MUSCOLARI**

Esempi di tabelle di allenamento per:

<b>Podismo</b>	<b>Ciclismo</b>	<b>Nuoto</b>	<b>Triathlon sprint</b>
----------------	-----------------	--------------	-------------------------

### **Allenamento specifico per il nuoto**

**Sessione di allenamento di NUOTO** (tempo previsto 1h 15 min - 1h 30 min)

#### **RISCALDAMENTO (20 MINUTI)**

Esercitare le **tecniche** tipiche del **nuoto outdoor** (respirazione, orientamento, propulsione...).

- 600 metri (alternati 50m **crawl** / 50m **dorso**) Pausa di recupero di 3 minuti

- 200 metri **crawl** senza toccare il muro alla **virata** (assenza di spinta) **TOTALE: 800 metri**

#### **FASE CENTRALE**

Gli **esercizi** proposti qui, con e senza **attrezzi**, favoriscono lo sviluppo dell'**endurance** obbligando il corpo ad adattarsi alle lunghe distanze in un ambiente variabile.

2 x (5 x 200m): **crawl** pinne / *plaquettes de nage*

Non dimenticare di **idratarsi** durante il riposo. In **acque libere**, l'**approvvigionamento** avviene direttamente in **acqua**; riprodurre le medesime condizioni in **piscina**.

#### **COOL DOWN (10 MINUTI)**

Il **defaticamento** si effettuerà sempre in movimento affinché l'organismo rilasci la stanchezza gradualmente, dando priorità alla **decontrazione dei muscoli**. Un lavoro in **ipossia** permetterà inoltre di sviluppare l'**endurance**, soprattutto a fine allenamento. Infine, esercizi di **stretching** per evitare possibili indolenzimenti il giorno successivo.

Questo genere di allenamento di nuoto **aerobico** è molto efficace per preparare uscite o gare in **acque libere** richiedendo un adattamento dell'organismo oltre a una grande **endurance**

**fisica e mentale. VOLUME TOTALE: 2.000 metri**

Non esitare nemmeno a sottoporsi ad una doccia fredda, per attivare la circolazione e favorire il recupero.

#### *Allenamento fase 1:*

- 150 riscaldamento (50 rana – 50 dorso – 50 stile)
- 4 x 50 S. L. pausa 30'
- 4 x 100 S. L. pausa 1'
- 200 S. L. consecutivi

50 di defaticamento

### Allenamento fase 2:

- 200 riscaldamento (50 ra – 50 do – 100 sl)
- 6 x 50 S. L. pausa 30''
- 6 x 100 S. L. pausa 1'
- 300 S. L. consecutivi
- 50 di defaticamento

### Allenamento fase 3:

- 300 riscaldamento (50 ra – 50 do – 50 sl per 2 volte)
- 8 x 50 S. L. pausa 30''
- 8 x 100 pausa 1'
- 400 S. L. consecutivi
- 100 di defaticamento

## Planning delle sessioni settimanali di allenamento (microciclo)

Pedalare e andare in bicicletta non vuol dire che si è idonei per qualunque distanza e tipologia di corsa e/salita, magari per delle gran fondo da 180 km.

Ciclisti con dieci o più chilogrammi di sovrappeso, oltre ad andare incontro a problemi tendinei e/o muscolari e a sostenere sforzi assai faticosi non possono sperare di migliorare le loro prestazioni se non migliorano prima la loro composizione corporea.

A parità di potenza e condizione fisica, il sovrappeso corporeo incide negativamente sul risultato della prestazione sportiva.

I tempi al km sono correlati alle varie pendenze ed al peso corporeo del ciclista; le differenze di prestazione in salita tra ciclisti di diverso peso (pur in grado di esprimere 250 Watt di potenza) diventano più ancora più marcate con l'aumentare della pendenza.

Infatti:

- in pianura ogni 5 kg di peso perdiamo 0,21 secondi circa al km (0,04 sec ogni kg)
- in salita al 3% ogni 5 kg di peso perdiamo 4,10 secondi al km (0,82 sec ogni kg)
- in salita al 6% ogni 5 kg di peso perdiamo 10,48 secondi al km (2,1 sec ogni kg)
- in salita al 9% ogni 5 kg di peso perdiamo 17,09 secondi al km (3,42 sec ogni kg)
- in salita al 12% ogni 5 kg di peso perdiamo 23,41 secondi al km (4,68 sec ogni kg)
- in salita al 15% ogni 5 kg di peso perdiamo 29,53 secondi al km (5,91 sec ogni kg)

Nella tabella seguente è indicato quanto mediamente influisce il peso corporeo

Tempi al km (min.sec) per pendenze e pesi-ciclista vari. Potenza costante 250 watt.						
pen	70 kg	75 kg	80 kg	85 kg	90 kg	95 kg
0	1.42	1.42	1.43	1.43	1.43	1.43
1%	1.53	1.54	1.55	1.56	1.57	1.59
2%	2.06	2.08	2.10	2.13	2.15	2.18
3%	2.20	2.24	2.28	2.32	2.37	2.41
4%	2.38	2.43	2.49	2.55	3.02	3.08
5%	2.57	3.05	3.13	3.21	3.30	3.38
6%	3.18	3.28	3.38	3.49	4.00	4.11
7%	3.41	3.53	4.05	4.18	4.31	4.44
8%	4.04	4.19	4.34	4.49	5.04	5.19
9%	4.29	4.46	5.03	5.20	5.37	5.55
10%	4.54	5.13	5.32	5.52	6.11	6.30
11%	5.20	5.41	6.02	6.24	6.45	7.07
12%	5.46	6.09	6.33	6.56	7.19	7.43
13%	6.12	6.38	7.03	7.28	7.54	8.20
14%	6.39	7.06	7.34	8.01	8.29	8.56
15%	7.06	7.35	8.04	8.34	9.04	9.33

### **1° Sessione allenamento**

**Riscaldamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

- 35 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-75% fc max
- 20 km di strada ondulata, scatti e progressioni fino al 90% fc max, recupero fino a 75% fc max
- 35 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-75% fc max

**Defaticamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

**Obiettivo:** Migliorare l'endurance

### **2° Sessione allenamento**

**Riscaldamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

- 20 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 65-70% fc max. + 3-5 km di salita, andatura costante 75-85% fc max
- 35 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-70% fc max

**Defaticamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

**Obiettivo:** Migliorare la resistenza specifica

### **3° Sessione allenamento**

**Riscaldamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

- 20-35 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-70% fc max, + 5-10 km di salita, andatura costante 75-85% fc max
- 35 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-70% fc max

**Defaticamento:** 20 min rapporto corto 90 rpm

**Obiettivo:** Incremento resistenza specifica.

### **4° Sessione allenamento**

**Riscaldamento:** 10-20 min rapporto corto 90 rpm

- 10-20 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-75% fc max, + 5-8 salite da 1-2 km a velocità costante medio-alta 80-85% fc max, scatto agli ultimi 200 mt di ogni salita con rapporto lungo
- 10-20 km di strada pianeggiante, andatura costante, 80-85 rpm, 60-75% fc max

**Defaticamento:** 10-20 min rapporto corto 90 rpm.

Le caratteristiche fisico-anatomiche per un ciclista scalatore prevedono un rapporto proporzionale ottimale tra peso e statura pari 0,350 kg di peso corporeo per ogni cm di altezza: ad esempio secondo questo criterio, un atleta di 171 cm che pesa 63 kg presenta un rapporto di 0,368 Kg/cm che è ottimo. Maggiore è il rapporto, più penalizzato sarà il ciclista in salita.

Il sovrappeso nel ciclista favorisce infortuni per tendini, muscoli e articolazioni a causa delle forti sollecitazioni proprie delle salite, in special modo *fuori sella* nei tratti percorsi in piedi sui pedali.



## Periodization Training for Sports

### CYCLING: ROAD RACING

Road racing overwhelms the aerobic system. The only times that cyclists tax the anaerobic energy system are during steep climbing and at the finish of the race. Cyclists must be prepared to work hard over a long distance, generating constant rotations per minute to maintain speed and power against the resistance of the pedals, the environment, and the terrain. For a sample periodization model, see figure 10.22.

- Dominant energy system: aerobic
- Ergogenesis: 5% lactic, 95% aerobic
- Main energy substrates: glycogen, free fatty acid
- Limiting factors: muscular endurance long, power endurance
- Training objectives: muscular endurance long, power endurance, maximum strength

Periodization	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
	Prep.						Comp.				T	
<b>Strength</b>	4 AA	6 MxS	6 MEL	3 MxS	9 Conv. to MEL	13 Maint.: MEL, PE, MxS			6 Compens.			
<b>Energy systems</b>	O <sub>2</sub> cap.		O <sub>2</sub> P, O <sub>2</sub> cap., lactic cap.						O <sub>2</sub> cap.			

Key: AA = anatomical adaptation, cap. = capacity, comp. = competitive, compens. = compensation, conv. = conversion, maint. = maintenance, MEL = muscle endurance long, MxS = maximum strength, O<sub>2</sub> = aerobic, PE = power endurance, prep. = preparation, and T = transition.

## Periodization Training for Sports

### LONG-DISTANCE AND MARATHON RUNNING

High aerobic capacity is an essential physical attribute of distance runners. In fact, it is necessary to maintain a steady, fast pace throughout the long race. Glycogen and free fatty acid are the fuels used to produce energy for the race. For a sample periodization model, see figure 10.18.

- Dominant energy system: aerobic
- Ergogenesis: 10,000-meter—3% lactic, 97% aerobic; marathon—100% aerobic
- Main energy substrates: glycogen, free fatty acid
- Limiting factor: muscular endurance long
- Training objectives: muscular endurance long (all), power endurance (10,000-meter).

Periodization	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.
	Prep.							Comp.			T	
<b>Strength</b>	8 AA	6 MxS, P	6 MEM, MxS, PE	8 Conv. to MEL	14 Maint.: MEL, MxS, PE			Compens.				
<b>Energy systems</b>	O <sub>2</sub> cap.			O <sub>2</sub> cap., O <sub>2</sub> P		O <sub>2</sub> cap., O <sub>2</sub> P, lactic cap.					Alternative activities	

MxS < 80% of 1RM

Key: AA = anatomical adaptation, cap. = capacity, comp. = competitive, compens. = compensation, conv. = conversion, maint. = maintenance, MEL = muscle endurance long, MEM = muscular endurance medium, MxS = maximum strength, O<sub>2</sub> = aerobic, P = power, PE = power endurance, prep. = preparation, and T = transition.

## Running

Anche nella corsa il peso corporeo influisce sulla prestazione: viene calcolato infatti approssimativamente un tempo di 2,5 secondi/Km per ogni Kg di peso corporeo

BMI Uomo	BMI Donna	Peso ottimale - ALLENAMENTO /GARA
< 20	< 18	Peso compatibile con un chilometraggio massimo settimanale fino a 80 km e gare fino alla maratona
< 23	< 21	Peso compatibile con un chilometraggio massimo settimanale fino a 60 km, uscite massimo di un'ora e gare fino ai 20 Km
< 25	< 23	Peso compatibile solo con il jogging, corse al massimo su distanze di 6-8 km.
< 27	< 25	Peso incompatibile con la corsa prolungata, (scegliere terreni morbidi, scarpe con massimo ammortizzamento e contenere i chilometraggi)

## **PODISMO = PLANNING SETTIMANALE (MICROCICLO) CON 4 UNITA' DI ALLENAMENTO + GARA**

Lunedì	Riposo
Martedì	Ripetute Brevi 10 X 400 Metri – Recupero 1'15"
Mercoledì	Corsa Lenta 12 KM
Giovedì	Ripetute Lunghe 8X1000 Metri – Recupero 400 Metri Molto Lenti oppure in alternativa Ripetute Lunghe 10 X 800 Metri – Recupero 2'
Venerdì	Corsa Media Progressiva 13 KM (Partire 30' più lenti del ritmo Gara e terminare la seduta a ritmo previsto per la Gara) oppure in alternativa Corsa Lenta 5 KM + Corsa Media velocità 5 KM + Corsa Veloce 5 KM
Sabato	Riposo
Domenica	Gara podistica 10 Km

### **LE TERAPIE DI RECUPERO MUSCOLARE POST-ESERCIZIO**

Il riposo deve necessariamente essere considerato, a tutti gli effetti, come un importante **“mezzo di allenamento”** che consente all'atleta di sopportare ed assorbire fisiologicamente i carichi di lavoro proposti all'interno della pianificazione dell'allenamento.

Il dolore post-esercizio (**DOMS**, delayed onset of muscle soreness) (perturbazioni dell'omeostasi delle cellule muscolari con fenomeni d'infiammazione locale) si manifesta alcune ore dopo un esercizio impegnativo (tra le 24 e 72 ore dopo lo sforzo) e ritarda il recupero fisico-atletico dell'individuo, con grave disagio nel caso in cui il soggetto sia sottoposto a periodi di allenamento intenso con sedute molto ravvicinate.

Questa condizione dolorosa, molto comune, entra nel quadro clinico più ampio del cosiddetto **EIMD** (Exercise - Induced Muscle Damage), caratterizzato anche da un aumento della risposta infiammatoria, da un aumento delle proteine del sangue e diminuzione della mobilità articolare.

Per accelerare il ripristino dell'omeostasi cellulare occorre intervenire sia sul miglioramento della circolazione periferica, che su di un'ottimizzazione del ritorno venoso e dei markers della fatica muscolare.

Tra i metodi proposti, quelli più razionali risultano le metodologie basate sull'applicazione di stimoli meccanici, rappresentati da compressioni di debole entità, a livello degli arti inferiori.

In effetti i movimenti ritmici di contrazione e rilassamento della muscolatura degli arti inferiori, soprattutto a carico della muscolatura del soleo e del gastrocnemio, producono un'attivazione della pompa venosa grazie ad un aumento del debito sanguigno che facilita in tal modo il ritorno venoso, riducendo contestualmente il volume intracellulare ed aumentando l'eliminazione dei metaboliti.

Sostanzialmente tale risultato si può ottenere attraverso tre differenti tecniche :

- 1) **L'immersione in acqua fredda**
- 2) **L'immersione alternata in acqua calda e fredda**
- 3) **L'elettrostimolazione neuro-muscolare**

**L'immersione in acqua fredda** (temperatura minore di 15° C), grazie alla pressione idrostatica stimola la pompa venosa muscolare (effetti antalgici associati alla vasocostrizione periferica locale nell'immersione in acqua fredda). La diminuzione della temperatura corporea in tal modo indotta, agisce in maniera positiva sia sulla trasmissione nervosa degli stimoli nocicettivi, che sui fenomeni infiammatori. La vasocostrizione locale indotta dall'immersione in acqua fredda limita la produzione di metaboliti, riducendo pertanto il processo infiammatorio.

### **Specifiche del trattamento**

- 1) Effettuare il trattamento entro un'ora dalla fine dello sforzo.
- 2) Durata minima di 5 minuti e massima di 14 minuti (tempo consigliato: 10 minuti).
- 3) Temperatura acqua: 10-11° C

Effetti:

- Riduzione del dolore muscolare nelle ore/giorni successivi allo sforzo.
- Recupero più veloce di forza e di altri parametri neuromuscolari.
- Recupero più veloce delle qualità metaboliche del muscolo (endurance).

L'immersione in acqua fredda viene utilizzata per diminuire l'attività metabolica e rallentare i processi fisiologici, negli sport con molti scontri di gioco per ridurre l'edema muscolare e per produrre un trattamento analgesico al fine di ridurre i dolori delle articolazioni.

<b><u>Inflatable Ice Bath</u></b>	
Effetto analgesico ed antinfiammatorio dell'immersione in acqua fredda	

2) **L'immersione alternata in acqua calda e fredda**, unisce ai vantaggi della semplice immersione, un ulteriore stimolo della pompa venosa grazie al fenomeno di vasodilatazione indotto dall'acqua calda ed a quello di vasocostrizione derivante dall'immersione in acqua fredda.

L'immersione alternata in acqua calda e fredda, comporterebbe il susseguirsi di un fenomeno di vasodilatazione (indotto dall'immersione in acqua calda) e di vasocostrizione (provocato

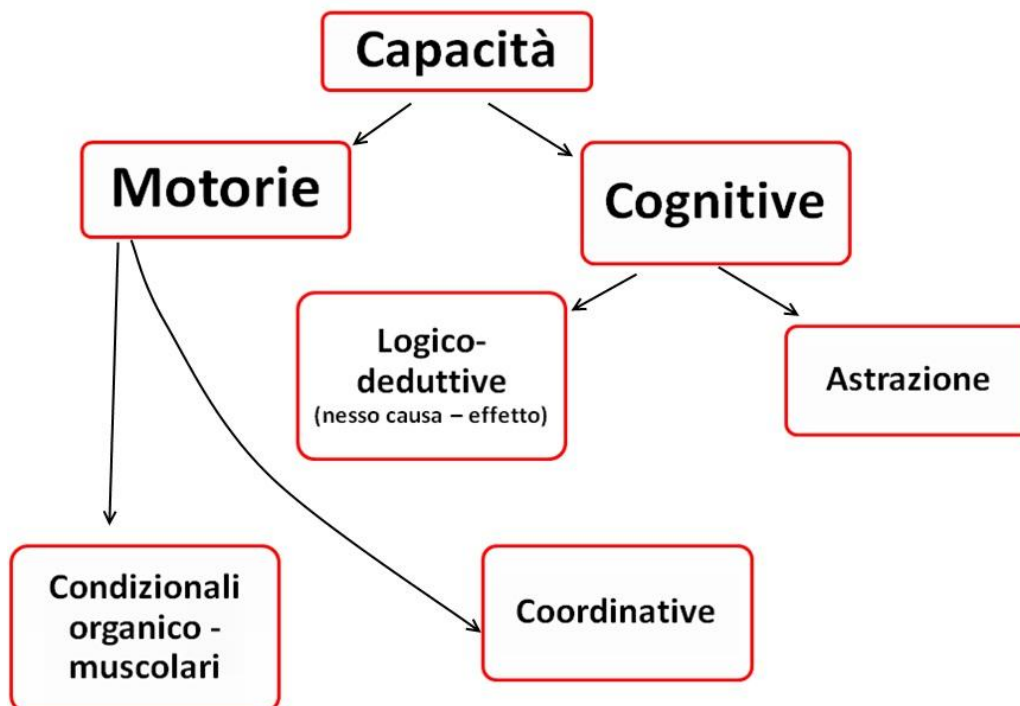
dall'immersione in acqua fredda), che stimolerebbe il ritorno venoso attraverso un meccanismo di "vaso-pumping". L'aumentato ritorno venoso accelera l'eliminazione dei metaboliti ed induce un effetto antiedemigeno che riduce i tempi di recupero muscolare.

### 3) L'elettrostimolazione a bassa frequenza

La terapia di elettrostimolazione a bassa frequenza rivolta alla stimolazione della muscolatura degli arti inferiori (generalmente si consiglia l'applicazione degli elettrodi a livello dei muscoli del polpaccio) allo scopo di creare un meccanismo di "vaso pumping", utilizza degli apparecchi (elettrostimolatori muscolari) che generano una corrente ad onda rettangolare (bifasica e simmetrica) la cui intensità è generalmente lasciata alla libera regolazione del paziente stesso in funzione della sua sensibilità e tolleranza. La bassa frequenza degli impulsi, in genere compresa tra 0.6 e 0.8 Hz, attiva le fibre muscolari lente (STF) e le sedute consigliate sono di circa 20 minuti, ossia equivalenti a 1500-1600 contrazioni. L'efficacia di questa metodica consiste in un celere smaltimento dei metaboliti e nell'ottenimento di un più rapido ritorno ai valori di forza massimale.

## LE CAPACITA'

Le capacità che ogni essere umano possiede sono classificate come capacità **motorie** e capacità **cognitive**. Le capacità cognitive sono distinte in due tipologie, cioè di tipo **logico-deduttivo** e di **astrazione**. Le capacità motorie sono invece distinte in **capacità condizionali** (forza, velocità, resistenza, mobilità articolare) e **capacità coordinative** (generali e speciali).



### Destrezza coordinativa

Le **capacità motorie** sono l'insieme delle caratteristiche fisiche che un individuo possiede e che permette l'apprendimento e l'esecuzione delle varie azioni motorie.

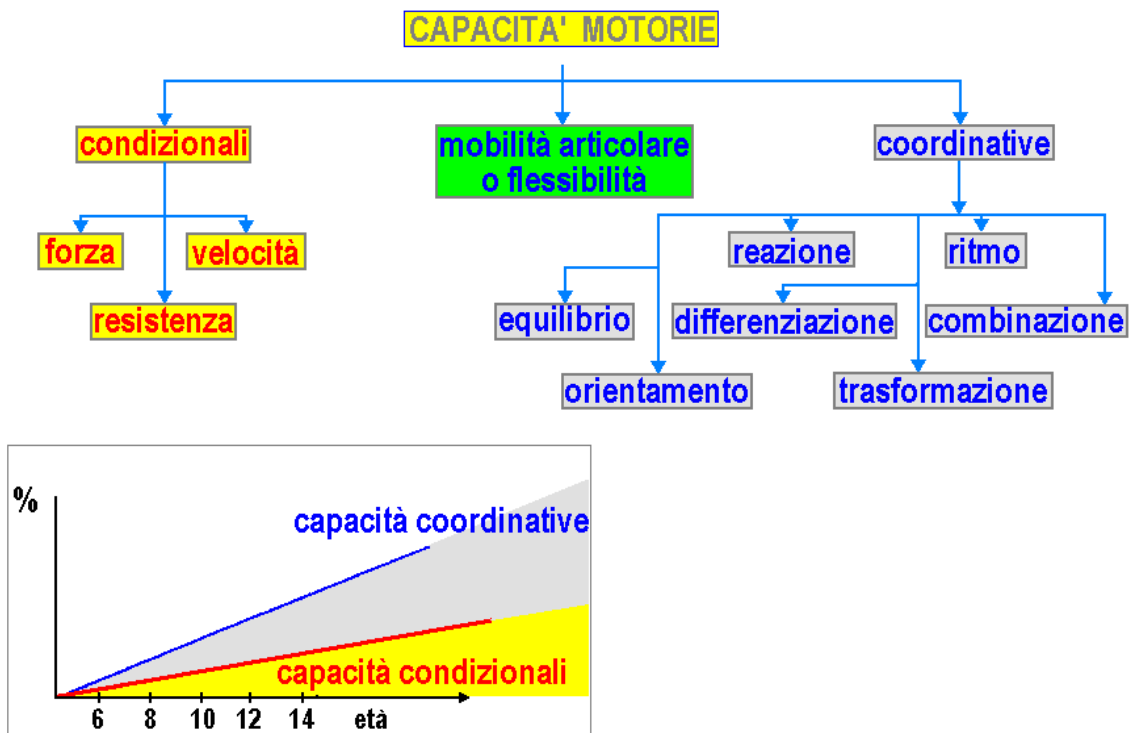
Le capacità sono proprie dell'individuo, in parte legate all'ereditarietà, e possono modificarsi con l'allenamento. Le capacità raggiungono un differente grado di sviluppo in ciascun individuo.

Le **capacità motorie** si trovano alla base della prestazione fisica e si dividono in:

- **capacità condizionali**, legate alla condizione fisica e quindi agli aspetti energetici del movimento, cioè forza, resistenza, velocità e flessibilità (mobilità articolare + elasticità muscolare);



- **capacità coordinative**, connesse alla capacità del sistema nervoso centrale di avviare e controllare il movimento. Questa suddivisione è fissata convenzionalmente per comodità espositiva: in realtà le capacità motorie interagiscono costantemente.



### Le capacità coordinative

La **coordinazione** può essere definita come la **capacità di organizzare, regolare e controllare il movimento del corpo**, nello spazio e nel tempo, per raggiungere un obiettivo.

Per far questo il sistema nervoso centrale deve costantemente integrare vari tipi d'informazioni sensoriali sia a livello consapevole sia inconscio.

Nel studio della motricità le capacità coordinative sono state il risultato della diversificazione di un insieme di elementi, definito destrezza. In questo senso hanno acquisito importanza soprattutto le diversificazioni di Hirtz (1977/1985), di Meinel, Schnabel (1987) ed Harre.

Per destrezza si intende la capacità di risolvere problemi motori, rapidamente ed in modo adeguato allo scopo (Kurt Meinel).

La destrezza è collegata in vari modi alle altre qualità fisiche ma si trova anche strettamente collegata alle altre abilità di movimento ed è quindi in misura considerevole di natura complessa. (Dietrich Harre)

Secondo Hirtz la destrezza motoria è data dall'insieme di tre capacità coordinative generali:

a) la capacità di controllare movimenti complessi (**capacità di controllo**);

E' la capacità di organizzare il movimento in modo da realizzare l'azione programmata secondo precisi parametri spaziali e temporali, raggiungendo così lo scopo prefissato mentalmente prima dell'inizio dell'esecuzione.

b) la capacità di apprendere e perfezionare rapidamente abilità di movimento (**capacità di apprendimento**);

La possibilità di apprendere gesti od azioni motorie costituisce il presupposto indispensabile per lo sviluppo di abilità. L'apprendimento si può evolvere continuamente mediante l'allenamento sistematico e finalizzato. La capacità d'apprendimento, se non stimolata, causa una diminuzione della capacità di controllo e di adattamento dei movimenti.

c) la capacità di utilizzare razionalmente queste abilità ed opportunamente adattare in modo rapido alle esigenze di una situazione mutevole (**capacità di adattamento e trasformazione**).

E' la capacità di risolvere compiti motori in modo adeguato alla situazione, anche in condizioni instabili o sfavorevoli. Si è cioè capaci di modificare il proprio progetto motorio per affrontare situazioni impreviste o sconosciute, raggiungendo comunque il risultato ricercato



Hirtz distingue cinque capacità coordinative:

- a) la capacità di differenziazione cinestetica attraverso la quale i movimenti vengono finemente dettagliati e graduati sulla base di informazioni prevalentemente cinestetiche provenienti dai muscoli e dai tendini;
- b) la capacità di orientamento spaziale, che si fonda sulle osservazioni e sull'elaborazione di informazioni prevalentemente ottiche per l'orientamento nello spazio del controllo del movimento;
- c) la capacità di equilibrio che comprende il mantenimento od il recupero dell'equilibrio in situazioni mutevoli e la soluzione di problemi motori in condizioni di equilibrio labile od instabile;
- d) la capacità di reazione complessa, che permette di iniziare ed eseguire al momento giusto azioni motorie di brevissima durata a seguito di segnali diversi;
- e) la capacità di ritmo, che indica la comprensione, la memorizzazione e la riproduzione (rappresentazione presentazione) di strutture dinamico-temporali prefissate o contenute nel movimento stesso.

Secondo D. Harre, i presupposti della destrezza sono :

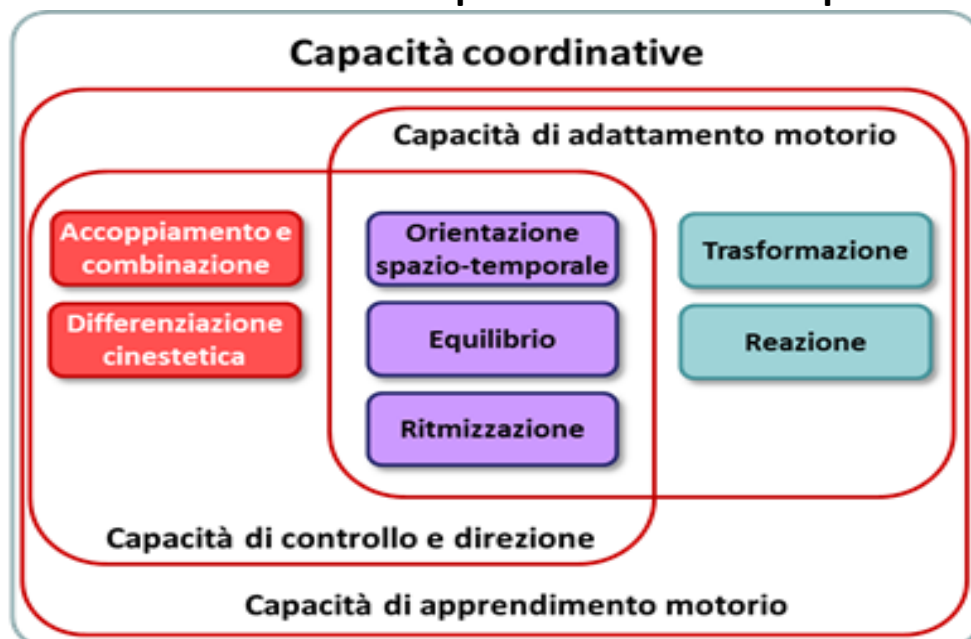
- a) le qualità fisiche: la destrezza è in ogni caso collegata alle altre qualità fisiche;
- b) l'esperienza di movimento: ogni movimento si basa in parte su processi di coordinazione già elaborati in precedenza (come magazzino di abilità), e che rendono possibile l'apprendimento di nuove abilità motorie;
- c) attività degli analizzatori: ha un ruolo determinante l'elaborazione delle informazioni immediate provenienti dagli analizzatori sensoriali: visivo, acustico, tattile, cinestetico, vestibolare.

Harre (1987) suddivide la coordinazione in sette **capacità coordinative speciali**:

- 1) la capacità di abbinamento, (detta anche capacità di coordinazione segmentaria) che è la capacità di coordinare movimenti dei vari segmenti corporei per il raggiungimento di uno scopo;
- 2) la capacità di orientamento cioè gli spostamenti del corpo in funzione dello spazio e del tempo;
- 3) la capacità di differenziazione che consente le sintonie precise e fini delle singole fasi del movimento, la precisa distinzione dei parametri dinamici, spaziali e cronologici della sua realizzazione;
- 4) la capacità di equilibrio che permette di mantenere e/o di ristabilire forme di equilibrio statico e dinamico durante e dopo la realizzazione del movimento;
- 5) capacità di reazione, che è la capacità di riuscire a reagire agli stimoli percettivi nel momento opportuno e con una velocità adeguata al compito;
- 6) la capacità di trasformazione che consente l'adattamento del programma d'azione alle nuove circostanze, in caso di cambiamenti della situazione;
- 7) la capacità di ritmizzazione che permette di adattare i movimenti ad una cadenza ritmica interna o proveniente dall'estero.

Questa suddivisione viene considerata come un completamento del modello di Hirtz.

## Classificazione delle capacità coordinative speciali



### **Capacità di accoppiamento e combinazione dei movimenti**

E' la capacità che consente di collegare e coordinare tra loro i movimenti di singole parti del corpo e/o di singole azioni, in contemporaneità od in rapida successione cronologica.

Sottintende la capacità di coordinazione oculo-segmentale (oculo-manuale e oculo-podalica), cioè la capacità di coordinare visivamente l'azione compiuta con le mani o con i piedi o con entrambi gli arti contemporaneamente.

### **Capacità di differenziazione percettiva.**

E' la capacità di differenziare le distanze ed i tempi di attuazione degli eventi e di regolare e correggere il movimento, dosando in maniera ottimale l'impegno muscolare nella realizzazione dell'azione ricercata.

### **Capacità di reazione**

E' la capacità di eseguire un'azione motoria, nel più breve tempo possibile, in risposta ad uno stimolo percettivo o ad un segnale (visivo, acustico, tattile).

Questa capacità sottintende anche il possesso della capacità di discriminazione percettiva, cioè della capacità di distinguere e selezionare la provenienza dei diversi stimoli sensoriali.

### **Capacità di orientamento spazio – temporale**

E' la capacità di adattare le posizioni ed i movimenti del proprio corpo in riferimento all'ambito spaziale e temporale entro il quale ci si trova ad operare, non solo rispetto a sé stessi, ma anche rispetto ai compagni, agli avversari ed agli attrezzi.

<b>Capacità di orientamento spazio-temporale</b>	
<b>SPAZIALE</b>	<b>TIMING (TEMPORALE)</b> scelta del tempo d'azione

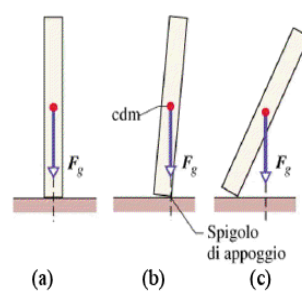
Per capacità di **orientamento** si intende la capacità di determinare e cambiare nello spazio e nel tempo la propria posizione e i movimenti del corpo, riferiti a uno campo d'azione definito.

### **Capacità di equilibrio**

La capacità di equilibrio deriva dalla possibilità di integrare tra loro gli stimoli sensoriali provenienti dagli analizzatori percettivi: visivo, tattile, cinestesico, vestibolare.

Il mantenimento dell'equilibrio è richiesto sia nel mantenimento di una posizione statica, postura (equilibrio posturale o equilibrio statico) sia durante il movimento (gestione dinamica delle situazioni di disequilibrio).

Quando l'azione motoria è stata automatizzata, allora è il cervelletto che funziona da centro di controllo dell'equilibrio. Ma se si sperimentano situazioni dinamiche complesse, in cui viene richiesta una prestazione non abituale, allora devono intervenire, nella gestione dell'equilibrio, i centri superiori della corteccia cerebrale.

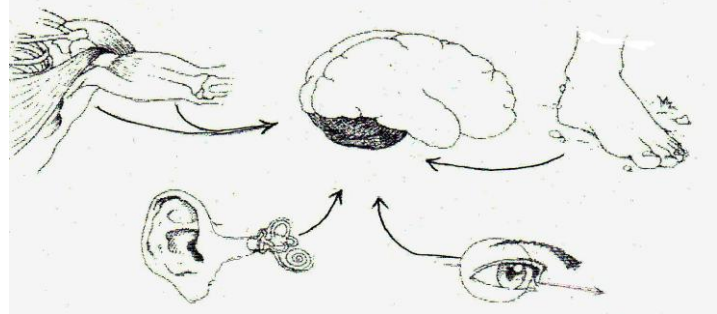
<h4><b>Leggi fisiche dell'equilibrio</b></h4> <p>Anche il corpo umano, come tutti gli altri corpi sulla Terra, deve sottostare alle leggi della gravità e dell'equilibrio. Esse stabiliscono che per qualunque oggetto l'equilibrio è possibile solo se la proiezione del baricentro cade all'interno della base d'appoggio. L'equilibrio, pertanto, può essere più o meno stabile in relazione alle dimensioni della base d'appoggio: più è ampia la base d'appoggio, maggiore è la stabilità.</p>	<h3><b>Stabilità e centro di gravità</b></h3> 
---	--

Il mantenimento dell'equilibrio, inoltre, è tanto più facile quanto più è basso il baricentro. Infine più la perpendicolare condotta dal baricentro cade vicino al centro della base di appoggio, maggiore è la stabilità.

Gli stimoli sensoriali che il cervello deve rielaborare per poter gestire le situazioni di disequilibrio provengono dai vari analizzatori sensoriali:

**1) ESOCETTORI O ESTEROCETTORI = VISTA (TELECETTORE)**

L'informazione visiva è, in genere, quella prevalente.



**2) ENDOCETTORI O PROPRIOCETTORI**

a) TATTILE (barocettori, situati nella pianta del piede, sono sensibili alle variazioni della pressione esercitata dal contatto del piede col suolo);

b) CINESTESICO (tendini, muscoli ed articolazioni inviano informazioni al cervello circa la posizione occupata dal corpo nello spazio circostante);

c) VESTIBOLARE (apparato vestibolare e canali semicircolari)

Anche la capacità di equilibrio, come tutte le altre capacità coordinative, può essere migliorata attraverso un allenamento specifico in grado cioè di stimolare la necessità di una gestione dinamica delle situazioni di disequilibrio.

Normalmente le informazioni percettive relative al movimento provengono principalmente dalla vista (riguardano le distanze e permettono di mettere in relazione il corpo con l'ambiente circostante), dalle terminazioni della pianta del piede (dette barocettori, che sono sensibili alle variazioni di pressione) e dalle terminazioni sensoriali situate a livello delle ossa, dei muscoli (fusi neuromuscolari che inviano stimoli inerenti all'allungamento delle fibre muscolari), dai tendini (corpuscoli del Golgi e del Pacini) e dalle articolazioni coinvolte nel movimento.

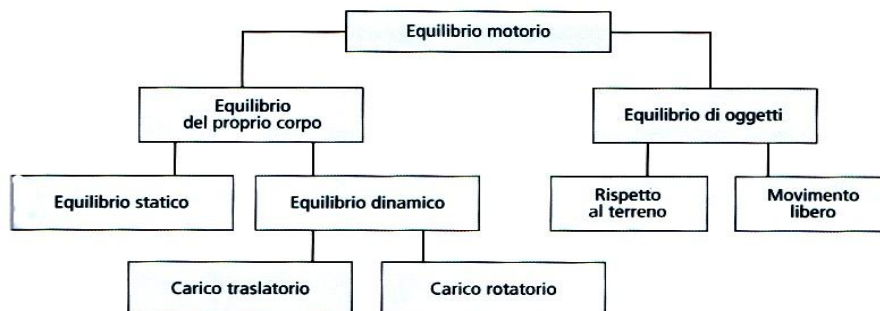
Quando, tuttavia, ci si trova in condizioni particolari di scarsa visibilità (per cui le informazioni visive non sono più sufficienti a farci orientare nello spazio circostante) oppure quando il corpo è in atteggiamento di volo (per cui vengono a mancare le informazioni provenienti dalla pianta dei piedi) allora diventano fondamentali le informazioni provenienti dall'apparato vestibolare, cioè dai canali vestibolari. Detti canali sono disposti sui tre piani spaziali di movimento (frontale, orizzontale e sagittale) e contengono un liquido, l'endolinfa, che spostandosi va ad urtare contro le pareti stesse dei canali, tappezzate da cellule nervose ciliate, dalle quali partiranno perciò le informazioni riguardanti lo spostamento della testa nello spazio. Tutte le esercitazioni che richiedono, perciò, delle rotazioni attorno ad un asse di movimento sollecitano l'attivazione del canale vestibolare. Anche esercitandosi ad occhi chiusi si può stimolare l'intervento di questo analizzatore percettivo.

Si distinguono diversi tipi di equilibrio:

■ *equilibrio statico o posturale = cioè la capacità di mantenere stabilmente la posizione eretta (in quanto la perpendicolare di gravità cade sempre entro il poligono di appoggio dei piedi);*

■ *equilibrio dinamico = che rappresenta la capacità di gestire dinamicamente le situazioni di disequilibrio;*

■ *equilibrio statico dinamico = cioè la capacità di sostenere, con il corpo o con un solo arto, un oggetto in condizione di equilibrio, pur mantenendo la posizione eretta;*



## Test di equilibrio (di Fukuda)

Il test consiste nell'eseguire, ad occhi chiusi (meglio se bendati), una capovolta avanti e poi subito dopo un salto verso l'alto, con avvitamento completo di 360° in fase di volo. Bisogna quindi effettuare camminando, e sempre mantenendo gli occhi chiusi, 10 passi in avanti. Si rileva quindi l'angolo di scostamento tra la direzione seguita dal soggetto ed i settori tracciati sul terreno. La difficoltà nel riuscire a mantenere la direzione è dovuta alla perturbazione provocata dalla rapida successione delle rotazioni del corpo attorno a due diversi assi, trasversale (capovolta avanti) e verticale (salto con avvitamento). Se la direzione seguita è compresa entro il settore avente l'angolo di circa 30°, allora si può definire buona la capacità di orientamento spaziale. Uno scostamento della direzione seguita superiore ai 90° denota invece una scarsa capacità di orientamento.



### Capacità di ritmo

In ogni forma di movimento possiamo riconoscere un ritmo esecutivo caratterizzato da durata, pause, velocità, intensità, accentuazione e frequenza.

Il ritmo di movimento è "l'ordine cronologico specifico (temporale), caratteristico di un atto motorio" (Kurt Meinel, 1977), "l'articolazione regolata dei movimenti nel loro svolgimento temporale". Alla base del ritmo c'è quindi la dinamica muscolare e la sua diversa accentuazione nell'esecuzione di un movimento, un continuo e fluido alternarsi di contrazioni e decontrazioni, tensioni e rilassamento (Bücker, 1896). Nel ritmo di movimento quindi, è evidente, si manifesta anche la coordinazione motoria. I ritmi di movimento sono condizionati in modo determinante dalla struttura dell'apparato motorio umano. La struttura delle catene cinetiche ed il grado di escursione articolare che ne derivano, fanno sì che il processo fondamentale dominante sia il movimento di "andata e ritorno" (flessione - estensione, abduzione - adduzione), cioè in sostanza l'alternanza delle direzioni del movimento. L'alternarsi ritmico della muscolatura scheletrica viene controllato da un funzionamento dei centri nervosi, deputati al controllo della coordinazione, che le corrisponde, con un alternarsi cronologico dell'attivazione neuromuscolare degli agonisti e degli antagonisti.

Certamente la capacità ritmica è fondamentale negli sport ciclici di lunga durata, come ad esempio il ciclismo od il canottaggio, poiché il mantenimento di un regolare ritmo di movimento rende più efficace ed economico, dal punto di vista energetico, il lavoro muscolare.

Attraverso la capacità di ritmizzazione si è in grado di apprendere e seguire le diverse cadenze ritmiche, adattandole al proprio movimento in maniera fluida. Ci si può così adattare ad un ritmo proveniente dall'esterno (come quello scandito da una musica) o riprodurre uno personale, interiorizzato e autodeterminato, come avviene ad esempio nella corsa ad ostacoli o nel tiro in terzo tempo del basket.

Il ritmo ha certamente anche una oggettiva funzione comunicativa, che si manifesta nella sua trasponibilità, nella trasmissione e consecuzione delle cadenze a gruppi di altre persone.

L'espressione ottimale dei ritmi motori è importante anche nella composizione dell'esercizio, cioè nell'elaborazione della successione di combinazioni di movimenti. Se nella composizione elaborata, la sequenza di strutture ritmiche di base sono molto simili e si susseguono con regolarità, certamente lo sforzo fisico e psichico necessario per l'apprendimento e la memorizzazione sarà minore.

### Analizzatori senso - percettivi

La funzionalità degli analizzatori è di fondamentale importanza per la ricezione e di tutte le informazioni provenienti dai recettori sensoriali.

Tali informazioni, trasmesse al SNC attraverso le vie afferenti, vengono quindi elaborate ed integrate.

Gli analizzatori determinanti per il controllo del movimento sono cinque:

- a) **Cinestesico - propriocettivo** (tendineo-muscolo-articolare)
- b) **Tattile** (attraverso il contatto)
- c) **Statico dinamico** (apparato vestibolare)
- d) **Visivo** (ottico) telerecettori
- e) **Acustico**

## Addestramento

Lo sviluppo delle capacità coordinative può essere stimolato solo con *forme di esercizio* coordinativamente molto sollecitanti. Molto sollecitanti dal punto di vista coordinativo sono soprattutto esercizi nuovi, inabituali, in secondo luogo difficili e complicate, ed infine tutte quelle azioni che vengono rese più difficili attraverso variazioni e/o combinazioni. Così soprattutto i giochi sportivi offrono molte possibilità di formazione di queste capacità (Hirtz 1985). Infatti i metodi più importanti per l'addestramento delle capacità coordinative sono la *variazione dell'esercizio* e la *variazione dell'esecuzione del movimento e delle condizioni di esercitazione*.

I metodi consigliati per incrementare le capacità coordinative, in particolare, sono:

- per la **capacità di differenziazione**: i compiti di differenziazione hanno uno stretto legame con quelli di orientamento, e debbono essere eseguiti con grande precisione motoria.

Alcuni esempi di esercitazioni :

- tiri al bersaglio con attrezzi e forme di lancio diverse;
- salti di precisione con forme diverse di salto, con zone, altezze, lunghezze diverse, da fermo e con ritmi diversi di rincorsa;
- esercizi di tensione e rilassamento;
- corse con cambiamento preciso di ritmo, ecc.;

- per la **capacità d'orientamento spaziale**: attraverso compiti di orientamento nei quali debbono essere rilevati la posizione e l'atteggiamento del corpo nello spazio, le posizioni spaziali dei compagni, degli avversari e degli attrezzi di gioco. Viene sviluppata anche con giochi con la palla.

- per la **capacità di equilibrio** con compiti di recupero dell'equilibrio.

Alcuni esempi di esercitazioni:

- movimenti di rotazione, salti con rotazione
- esercizi mantenimento dell'equilibrio dinamico
- movimenti con rotazioni saltando da un minitrampolino o con caduta sui materassoni

- per la **capacità di reazione**: attraverso compiti di reazione per abituarsi a reagire ai segnali ottici, acustici ed a corpi in movimento.

- per la **capacità di ritmo**: attraverso compiti ritmici con i quali deve essere elaborata soprattutto l'articolazione dinamico-temporale di ritmi prestabiliti di movimento

Alcuni esempi di esercitazioni:

- ritmi di corsa, di salto, di saltelli;
- ritmi diversi nel dribbling, nel palleggio, nel lancio e nella presa
- combinazioni ginniche con ritmo di danza

Saziorsky, infine, ha elaborato alcuni criteri di valutazione della destrezza:

- a) la difficoltà di coordinazione del decorso del movimento (cioè l'attivazione sequenziale coordinata delle azioni svolte dai diversi settori corporei);
- b) la precisione esecutiva (un movimento è da considerarsi preciso quando esso corrisponde all'obiettivo motorio dal punto di vista spaziale, temporale e dinamico);
- c) il tempo di esecuzione (cioè il tempo minimo che intercorre tra la percezione della situazione operativa e l'attuazione di un'adeguata risposta motoria).

### Schema delle capacità motorie (Gundlach, 1967)

Capacità motorie	
Capacità condizionali	Capacità coordinative generali
Resistenza	Capacità di controllo
Forza	Capacità di apprendimento
Rapidità	Capacità di adattamento e trasformazione

Capacità condizionali		
Resistenza	Forza	Rapidità
Mobilità articolare		

Capacità coordinative generali		
Capacità di controllo	Capacità di apprendimento	Capacità di adattamento e trasformazione
<b>Capacità coordinative speciali (Hirtz)</b>		

Capacità di accoppiamento e combinazione (capacità di coordinazione oculo-segmentale)
Capacità di ritmo
Capacità di equilibrio
Capacità di orientamento spazio – temporale
Capacità di differenziazione percettiva
Capacità di reazione

<b>Capacità coordinative speciali (Harre)</b>
Capacità di abbinamento
Capacità di differenziazione
Capacità di orientamento
Capacità di reazione
Capacità di equilibrio
Capacità di ritmizzazione
Capacità di trasformazione

#### **Relazione tra capacità coordinative ed abilità motorie (K. Meinel, 1977)**

Per abilità motorie si intendono azioni consolidate, prevalentemente con l'esercizio ripetuto, e che sono state, almeno in parte, automatizzate. In una abilità la coordinazione è talmente perfezionata e stabilizzata che l'azione viene svolta con grande padronanza e sicurezza.

Le capacità coordinative sono invece i presupposti essenziali per svolgere le attività motorie. Come tutte le capacità umane si sviluppano attraverso l'esercizio.

Abilità e capacità sono entrambe presupposti coordinativi della prestazione motoria.

Per lo sviluppo di una determinata abilità motoria sono determinanti varie capacità coordinative e tra di esse ve ne può essere una dominante.

Con lo sviluppo delle abilità motorie si ha contemporaneamente anche un progressivo sviluppo delle capacità coordinative, che sono a loro volta determinate dalla quantità, dal tipo e dal livello delle abilità possedute.

### **Le abilità di movimento**

Il movimento è fondamentale all'essere umano per lo svolgimento di tutte le attività necessarie alla sua stessa esistenza. Per poter eseguire i movimenti in modo efficace è necessario possedere diverse abilità motorie. Le abilità motorie consentono infatti il controllo delle funzioni corporee e la realizzazione di tutti i gesti e le azioni quotidiane.

L'**abilità motoria** è la *padronanza di un gesto od un'azione motoria* che concretamente si è in grado di realizzare, in **un tempo** ottimale e con elevata possibilità di riuscita e minimo dispendio **energetico**, sia a livello sia fisico che mentale. Alla base delle varie abilità si trovano differenti combinazioni di capacità motorie e alcune di queste, sono anche alla base della prestazione in numerose e differenti attività sportive.

Il bagaglio di abilità motorie può essere arricchito e sviluppato attraverso la pratica di diverse attività sportive od appropriati esercizi coordinativi. Tali esercitazioni, richiedendo un elevato livello di controllo motorio, sollecitano l'elaborazione di "schemi dinamici d'azione" (enrammi) sempre più complessi ed evoluti. Qualsiasi azione volontaria è effettuata attraverso l'invio degli impulsi nervosi dal cervello ai muscoli coinvolti nel movimento (organi effettori), per cui ogni volta che si sperimenta un nuovo gesto si originano nuovi tracciati neurali. La ripetizione frequente di uno specifico gesto, attuata anche con variazioni dei parametri spazio - temporali, consolida in modo sempre più stabile i percorsi neurali attivati. L'azione diventa così precisa ed utilizzabile in qualsiasi condizione. Si crea insomma una nuova abilità in grado di apportare effettivi miglioramenti prestativi nelle condotte motorie. Le diverse esperienze motorie portano alla creazione di un'ampia gamma di enrammi motori interconnessi, costituenti una vera e propria rete, che ampliano quindi le possibilità di movimento. La disponibilità di un ricco ed articolato repertorio di "mappe motorie" flessibili, duttili, archiviate nel cervelletto sotto forma di "schemi dinamici d'azione", consente l'esecuzione di movimenti combinati e complessi. Il possesso di abilità trasferibili è quindi fondamentale non solo per il controllo delle funzioni del corpo, ma anche per garantire la possibilità di ulteriori, futuri, apprendimenti motori.

#### **Classificazione delle abilità di movimento**

Le abilità di movimento sono distinte in:



1) **abilità motorie chiuse (closed skill)** sono quelle che consentono l'effettuazione delle azioni semplici concernenti la realizzazione di un dato compito, in condizioni stabili, nel senso che i parametri di riferimento spaziali restano sempre costanti.

2) **abilità motorie aperte (open skill)** sono invece quelle utilizzate nelle attività complesse di movimento, quando cioè i parametri di riferimento funzionali (attrezzi e numero dei giocatori, compagni ed avversari), mutano in continuazione, per cui è necessario adattare le proprie azioni alla variabilità delle condizioni.

Le **abilità motorie** fondamentali, comunemente utilizzate da ogni essere umano, nella quotidianità possono essere così sintetizzate:

- a) **abilità di controllo, preciso ed efficace, degli strumenti e degli attrezzi che si utilizzano;**
- b) **abilità di controllo esecutivo di azioni motorie complesse, richiedenti cioè movimenti combinati dei diversi arti, anche con variazioni dei parametri spazio - temporali;**
- c) **abilità di gestione dell'equilibrio del corpo anche in condizioni instabili o destabilizzanti;**
- d) **abilità di controllo esecutivo di cadenze e/o sequenze ritmiche.**

### Le basi neurofisiologiche del processo di apprendimento

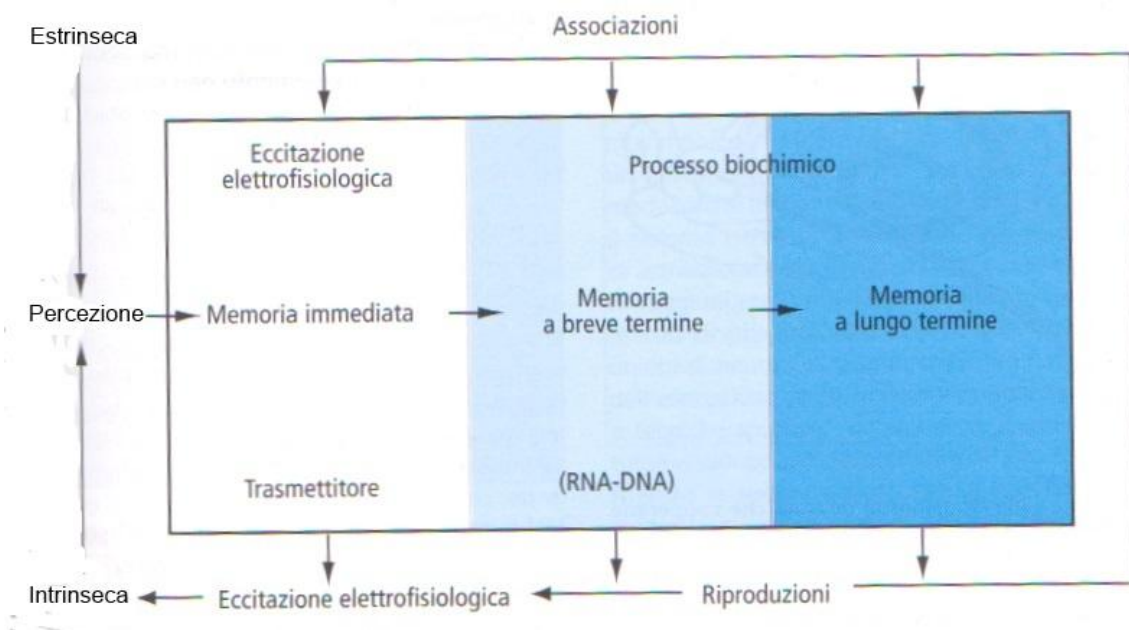
La plasticità sinaptica: i *neurormoni* potenziatori od inibitori

Registrazione di "cluster" di informazioni rilevanti per il movimento

Pattern di attivazione e coordinamento della frequenza degli input neuronali.

Il magazzino neurofisiologico della memoria di abilità motorie è definito della memoria procedurale o *implicita* distinta da quella dichiarativa o *esplicita* utilizzata invece per memorizzare fatti, avvenimenti, concetti astratti.

### Memoria immediata, a breve termine e a lungo termine



### Apprendimento di abilità

L'apprendimento di nuove abilità motorie è possibile a tutte le età, avviene in maniera graduale, ed è prodotto da un adeguato numero di ripetizioni e dalla frequenza delle esercitazioni. Tale apprendimento risulta inoltre più facile ad un soggetto in possesso di un ricco patrimonio motorio.

Tutte le persone, comunque, possiedono, sia pure in modo differenziato, le capacità motorie (condizionali e coordinative), cioè le potenzialità per acquisire nuove abilità.

Per apprendere nuove abilità motorie occorre seguire un'adeguata prassi procedurale. Una volta osservata attentamente l'abilità da acquisire nella sua globalità e complessità, bisogna infatti procedere ad un'analisi accurata dei parametri esecutivi delle singole azioni che la compongono, scomporre la sequenza negli elementi essenziali da apprendere, esercitarli separatamente e quindi assemblare nuovamente le sequenze motorie, combinando tra loro le diverse azioni coordinative costituenti l'abilità richiesta.

L'adozione di tale procedura consente, dopo un congruo numero di sperimentazioni effettuate con una frequenza regolare, il perfezionamento delle condotte motorie e quindi la formazione di una vera e propria **abilità motoria** intesa come padronanza esecutiva di un'azione complessa.

Con il termine apprendimento si indica comunemente una modifica del comportamento, che si caratterizza come acquisizione duratura e interiorizzata di contenuti intellettivi ed affettivi e di nuove competenze operative.

L'apprendimento motorio può essere definito come un cambiamento relativamente permanente nella prestazione o nelle potenzialità di comportamento conseguibile attraverso l'esperienza diretta o l'osservazione di altri. Le modifiche che si determinano nel sistema nervoso centrale generalmente non sono direttamente osservabili, ma possono essere dedotte attraverso cambiamenti della prestazione negli aspetti cognitivi e motori. Tali cambiamenti si riflettono in miglioramenti delle capacità di elaborazione delle informazioni (identificazione degli stimoli, selezione e parametrizzazione del programma motorio, formazione di riferimenti di correttezza, ecc.) che diventano più rapide, economiche ed efficaci. Con lo sviluppo delle abilità il movimento diviene preciso, sicuro e fluido.

L'apprendimento motorio avviene con il passaggio graduale da una fase di comprensione del compito e di coordinazione grezza ad una fase di comprensione approfondita ed automatizzazione del movimento; è caratterizzato da tre stadi con livelli diversi di evoluzione delle abilità.

#### **Primo stadio : di sviluppo della coordinazione grezza**

Quando si apprende un nuovo movimento generalmente si passa attraverso una fase di sequenzializzazione del compito, cioè una suddivisione in sotto – unità, in modo da imparare il controllo, passo dopo passo, dell'azione.

La prestazione è generalmente scadente, gli errori sono frequenti, il movimento è poco economico e le sensazioni motorie sono confuse; appaiono evidenti tensioni muscolari e riduzione dei gradi di libertà del movimento. Tuttavia, l'acquisizione della forma base dell'azione è generalmente piuttosto rapida, con incrementi superiori agli altri stadi dell'apprendimento.

#### **Secondo stadio : di sviluppo della coordinazione fine**

Il compito è compreso più a fondo, l'azione è perfezionata ed il feedback del movimento, necessario per controllare e correggere l'esecuzione, è utilizzato con successo. L'azione diventa più precisa, regolare e fluida grazie anche all'aumentata importanza funzionale dell'analizzatore cinestesico (il sistema di ricezione e trattamento delle informazioni propriocettive derivanti dai muscoli, tendini e articolazioni). La rappresentazione interna (mentale) del gesto si arricchisce di componenti multisensoriali. I costi energetici dell'azione sono ridotti

Vi è integrazione progressiva delle sotto - unità motorie in unità di livello superiore; il soggetto, pertanto, non esercita più un controllo continuo sull'azione, ma applica una supervisione intermittente rivolgendo l'attenzione a punti salienti dell'esecuzione. Le capacità previsionali (di anticipazione) migliorano grazie alla scoperta delle regolarità negli eventi collegati alla prestazione. In condizioni favorevoli il compito è svolto facilmente, in conformità ad un modello interiore, mentre in situazioni difficili o impreviste emergono imperfezioni ed errori tipici della fase precedente (primo stadio). I cambiamenti di questo stadio sono più lenti e gradualmente della fase precedente, potendo durare diversi giorni, settimane o mesi.

#### **Terzo stadio: autonomo o di sviluppo della disponibilità variabile**

E' conseguito dopo una quantità molto elevata di pratica. I programmi motori perfezionati consentono di controllare accuratamente l'azione, il compito è svolto con sicurezza, l'esecuzione è coordinata ed efficace anche in situazioni difficili, variate ed impreviste. L'articolata rappresentazione mentale multisensoriale dell'azione consente un confronto preciso fra risultato atteso e risultato reale, importante per la correzione del movimento. L'automatizzazione di molte operazioni mentali, dalla percezione all'effettuazione, libera l'attenzione dal controllo motorio. L'attenzione diventa così disponibile all'analisi sensoriale accurata delle informazioni ambientali; tale analisi è necessaria, negli sport di situazione, per anticipare le intenzioni dell'avversario e prendere decisioni in condizioni di restrizione temporale. In questo stadio, tipico dello sport di alto livello, i miglioramenti di prestazione sono lenti e di minore entità rispetto alle fasi precedenti. Per quanto lievi sono comunque possibili progressi tecnici e incrementi nelle capacità di riprodurre prestazioni elevate.

Nella fase iniziale dell'apprendimento di un gesto è importante comprendere il compito che ci si appresta ad eseguire per acquisire un'idea, un'immagine mentale del gesto; questo modello viene utilizzato come guida e come riferimento per la rilevazione e la correzione dell'errore. All'inizio dell'apprendimento si forma nella mente un'immagine piuttosto imprecisa del gesto richiesto, immagine che andrà progressivamente precisandosi ed arricchendosi in termini multisensoriali (visivi, uditivi, cinestesici, tattili) di pari passo con il miglioramento della prestazione.

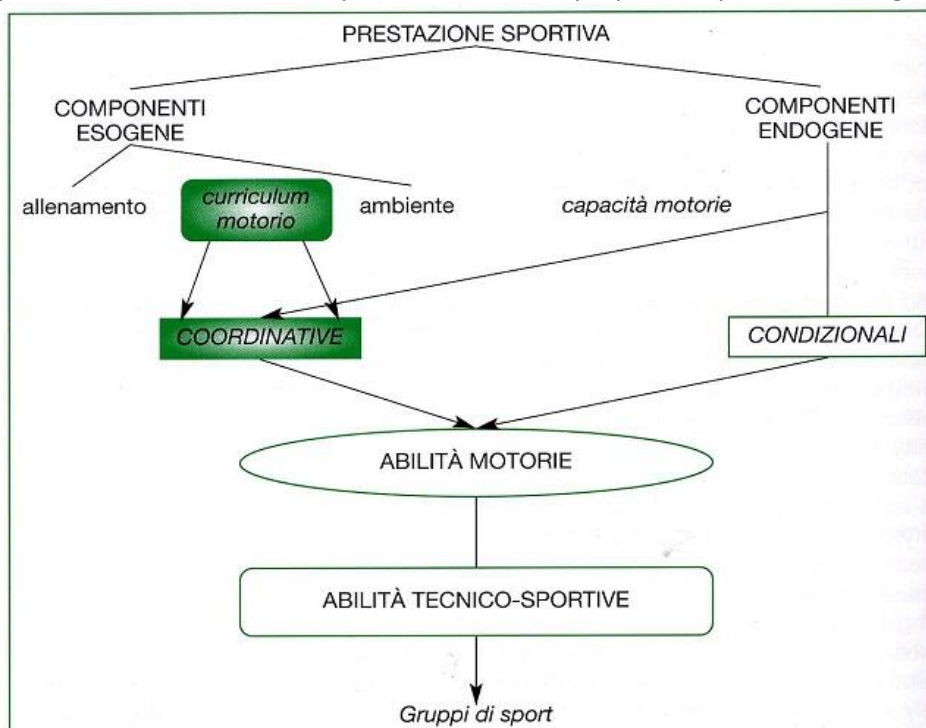
All'inizio dell'apprendimento le informazioni visive permettono di cogliere il gesto nella sua globalità. Occorre inoltre fare orientare l'attenzione sugli elementi importanti da osservare. Nell'apprendimento motorio le percezioni cinestesiche giocano un ruolo rilevante. Esiste spesso il problema, soprattutto nella prima fase dell'apprendimento, di "sentire il movimento" per percepire il movimento esatto e formare così un preciso riferimento di correttezza. La sollecitazione contemporanea di più canali sensoriali, come anche l'esclusione o una particolare stimolazione di un canale, favoriscono la formazione di un'immagine mentale polisensoriale e progressivamente più ricca ed articolata.

**La quantità delle ripetizioni è un elemento basilare per formare e rafforzare lo schema d'azione.** Si enfatizza anche la qualità della pratica, fondamentale in termini di variabilità. Maggiori sono pertanto le variazioni dei parametri applicati ad uno stesso programma motorio, tanto più preciso diviene lo schema del gesto poiché la sua stabilizzazione è in funzione della gamma di feedback sperimentata. La variabilità va inoltre considerata in funzione delle caratteristiche della disciplina, a seconda cioè se le abilità richieste siano di tipo **open** o **closed**. Bisogna operare, a questo punto, una distinzione fra gli **stimoli regolatori** e **non regolatori**.

Gli stimoli regolatori sono rappresentati dalle informazioni specifiche sul movimento necessarie per raggiungere lo scopo prefissato; quelli non regolatori riguardano tutte le informazioni ambientali indirettamente coinvolte nella prestazione.

Nelle **open – skill** i fattori regolatori sono soggetti a continui mutamenti, poiché il gesto tecnico deve essere adattato ai frequenti cambiamenti situazionali per il raggiungimento di obiettivi tattici. Anche le esercitazioni pratiche, pertanto, dovranno prevedere variazioni che riguardino le situazioni regolatorie relative al gesto tecnico. Nell'apprendimento di un'abilità sportiva possono essere create situazioni variate relativamente ai referenti spaziali (direzioni, traiettorie, zone del campo), ed a quelli funzionali (intensità e durata dello sforzo, presenza di compagni e avversari).

Nelle **closed – skill**, invece, i fattori regolatori rimangono stabili durante la prestazione, poiché viene ricercata un'esecuzione tecnica il più possibile costante e precisa; ciò avviene in particolar modo negli sport tecnico – compositivi dove la valutazione qualitativa è riferita proprio alla precisione del gesto tecnico.



Modello di riferimento della ricerca.

### Teoria dello schema ed apprendimento motorio di Schmidt

La teoria dello schema, presentata nel 1975 da Richard A. Schmidt, offre un'originale prospettiva nell'analisi del movimento e cerca di risolvere alcuni problemi affrontati in maniera non ancora soddisfacente dalle teorie esistenti; prestandosi facilmente a verifiche sperimentali ha dato l'avvio ad una rilevante mole di ricerche, tuttora in corso, alcune delle quali riferite specificatamente all'ambito sportivo. Pur essendo necessaria una più ampia estensione dei paradigmi sperimentali da compiti motori di

laboratorio a situazioni di campo, le predizioni derivate dalla teoria dello schema presentano implicazioni importanti dal punto di vista didattico, fornendo indicazioni metodologiche applicabili al controllo e all'apprendimento anche di abilità tecnico-sportive.

Nella teoria dello schema due elementi sono fondamentali: il programma motorio generalizzato e lo schema motorio.

Il programma motorio generalizzato è visto come una rappresentazione mnemonica di una classe di azioni, cioè di un gruppo di risposte che posseggono le stesse caratteristiche strutturali generali. È un'elaborazione del concetto, già utilizzato da diversi autori, di programma motorio, considerato come una struttura astratta in memoria che precede l'azione e contiene i patterns di contrazioni e decontrazioni muscolari che definiscono il movimento (Adams 1987); per definizione, il programma motorio per avviare il movimento non ha bisogno del feedback prodotto dalla risposta, poiché contiene centralmente immagazzinato un set prestrutturato di comandi muscolari capaci di avviare il gesto determinando quali muscoli contrarre, in quale ordine, con quale forza, e per quanto tempo (Schmidt 1976). Schmidt (1975; 1982) elabora e arricchisce il concetto di programma motorio introducendo quello di programma motorio generalizzato, per risolvere il problema dell'immagazzinamento di quantità enormi di informazione, che si presenterebbe postulando uno specifico programma per ogni azione, e per spiegare la possibilità di realizzare movimenti mai eseguiti prima.

Il programma motorio generalizzato possiede dunque delle caratteristiche invarianti, che restando uguali da una risposta all'altra determinano gli elementi essenziali della classe di azioni sotto il controllo del programma e definiscono la forma base del movimento. Esse sono rappresentate da:

- a) Ordine degli elementi, cioè la sequenza delle contrazioni muscolari implicata in un gesto;
- b) Struttura temporale (phasing), ovvero la proporzione di tempo per i singoli segmenti di movimento, che rimane costante anche se il tempo totale di movimento cambia (Schmidt, Young 1987);
- c) Forza relativa, cioè la proporzione costante tra le forze espresse dai vari muscoli che partecipano all'azione, indipendentemente (tal grado di forza complessiva).

Sono le particolari caratteristiche invarianti che definiscono un programma motorio generalizzato, relativo cioè a tutta una categoria di movimenti con una certa identità di struttura e una rassomiglianza globale. Secondo Shapiro e Schmidt (1982) esse sono i fattori che consentono di individuare i movimenti appartenenti alla stessa classe: quando, ad esempio, due movimenti posseggono un'identica struttura temporale relativa si può ritenere che siano governati dallo stesso programma motorio generalizzato. Come si vedrà successivamente, questi aspetti hanno importanti implicazioni a livello didattico. Uno stesso programma motorio deve però essere adattato alle richieste specifiche di una situazione e le necessarie variazioni nei movimenti appartenenti alla stessa classe vengono prodotte cambiando alcuni parametri.

Queste specificazioni di risposta modificano l'esistente programma motorio immagazzinato per adattarlo alla concreta situazione; ciò che cambia non sono le caratteristiche invarianti, ma le caratteristiche di superficie della risposta (Shapiro e Schmidt 1982).

I principali parametri evidenziati sono la durata complessiva, la forza complessiva e la selezione dei muscoli specifici.

Se il programma generalizzato fornisce le caratteristiche invarianti del gesto desiderato, sarà compito dello schema selezionare i parametri specifici della risposta per adattare il movimento alle richieste situazionali. Dalla centralità di questo concetto deriva per l'appunto il nome di teoria dello schema attribuito da Schmidt alle sue concettualizzazioni.

Lo schema motorio può essere considerato come un prototipo, una regola astratta da informazioni specifiche sui membri di una classe (Posner, Keele 1970), una generalizzazione di concetti e relazioni derivati dalle esperienze, che consente di individuare le specificazioni richieste per eseguire una particolare versione di un programma di movimento.

I programmi motori generalizzati sono dunque il punto di partenza per lo sviluppo di schemi motori basati sulle regolazioni del feedback.

L'esecuzione di un qualsiasi movimento, infatti, e pertanto anche di una tecnica sportiva, non viene mai ripetuta esattamente allo stesso modo, ma aggiustamenti e modifiche al programma motorio devono essere costantemente realizzati per conformare l'esecuzione alle richieste ambientali; mentre nelle discipline open-skill i processi di adattamento alle situazioni continuamente mutevoli assumono particolare rilevanza ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati, in quelle closed-skill gli aggiustamenti richiesti sono minimi, poiché l'ambiente di esecuzione si può considerare relativamente stabile.

Anche lo schema motorio, come il programma motorio, è generalizzato, e parametri variabili determinano di volta in volta il risultato di ogni nuovo movimento della stessa classe.

Schmidt (1975) ritiene che dopo l'esecuzione di un movimento, con un programma motorio generalizzato, il soggetto immagazzini fondamentalmente quattro tipi di informazione relativi a:

1. Condizioni iniziali (informazioni sullo stato del sistema muscolare e dell'ambiente prima della risposta, come, ad esempio, posizione degli arti e del corpo, condizioni ambientali, ecc.);
2. Specificazioni di risposta per il programma motorio (parametri di forza, direzione, velocità, ecc., adeguati alla situazione);
3. Conseguenze sensoriali della risposta prodotta (informazioni basate sul feedback sensoriale durante e dopo la realizzazione del movimento);
4. Risultati del movimento (informazioni sul risultato ottenuto).

Dopo il movimento, i quattro tipi di informazione sono memorizzati il tempo necessario perché possano essere astratte alcune loro relazioni che vanno a costituire lo schema (v. figura 1). Ad ogni successivo movimento della stessa classe lo schema viene aggiornato e rafforzato come regola generale, anche in relazione all'aumentare dell'accuratezza del feedback della risposta; contemporaneamente vengono eliminate le informazioni particolari e viene così risolto il problema della quantità di dati da immagazzinare (Schmidt 1982). Attraverso l'esecuzione di più gesti della stessa classe lo schema diventa progressivamente più ricco, chiaro e preciso; sulla base di esso possono essere generati ulteriori specifici movimenti mai eseguiti prima. Schmidt distingue due stati di memoria che si fondano sulle relazioni stabilitesi fra le quattro fonti di informazione precisando due aspetti del più generale concetto di schema: lo schema di richiamo e lo schema di riconoscimento.

Lo schema di richiamo permette di determinare una nuova risposta selezionando e fornendo al programma motorio generalizzato i parametri necessari per l'esecuzione del movimento adeguato alle richieste del compito.

Lo schema di riconoscimento è il meccanismo di riferimento che una volta formatosi consente di valutare la correttezza del movimento iniziato, confrontando il feedback sensoriale in corso con quello atteso, e di eseguire le eventuali correzioni. Esso permette di prevedere, anticipandole, le conseguenze sensoriali della risposta (feedforward o anticipazione del feedback), e di confrontarle, durante e/o dopo il movimento, con il feedback in arrivo; vengono così ricavate informazioni sul risultato ed ogni deviazione fra conseguenze sensoriali attese e reali viene riconosciuto come errore.

Ogni qualvolta viene sperimentato un movimento nuovo, per il quale non è stato ancora formato uno schema, è probabile che nei primi tentativi l'esecuzione, in genere piuttosto approssimata, non consenta di raggiungere gli obiettivi. Vengono comunque immagazzinate informazioni sulle condizioni iniziali, sui parametri utilizzati per la risposta, sui feedback sensoriali e sui risultati ottenuti, che si arricchiscono via via ad ogni ulteriore prova. Si forma così gradualmente uno schema stabile per mezzo del quale il movimento può avvicinarsi all'obiettivo voluto.

Come si vede, l'importanza attribuita da Schmidt al programma motorio generalizzato non sminuisce affatto la rilevanza del feedback: se è vero che viene postulata l'esistenza di set di comandi centralizzati, in grado di avviare autonomamente la risposta e anche di controllarla completamente quando molto rapida, sono comunque le informazioni derivate dall'esecuzione che consentono la formazione ed il rafforzamento di adeguati schemi di azione, per esecuzioni adatte alle richieste situazionali.

Nell'esecuzione di un movimento sono disponibili due tipi di feedback:

a) Intrinseco, relativo alle informazioni provenienti dal proprio sistema sensoriale (a cui ci si riferisce in genere col termine feedback);

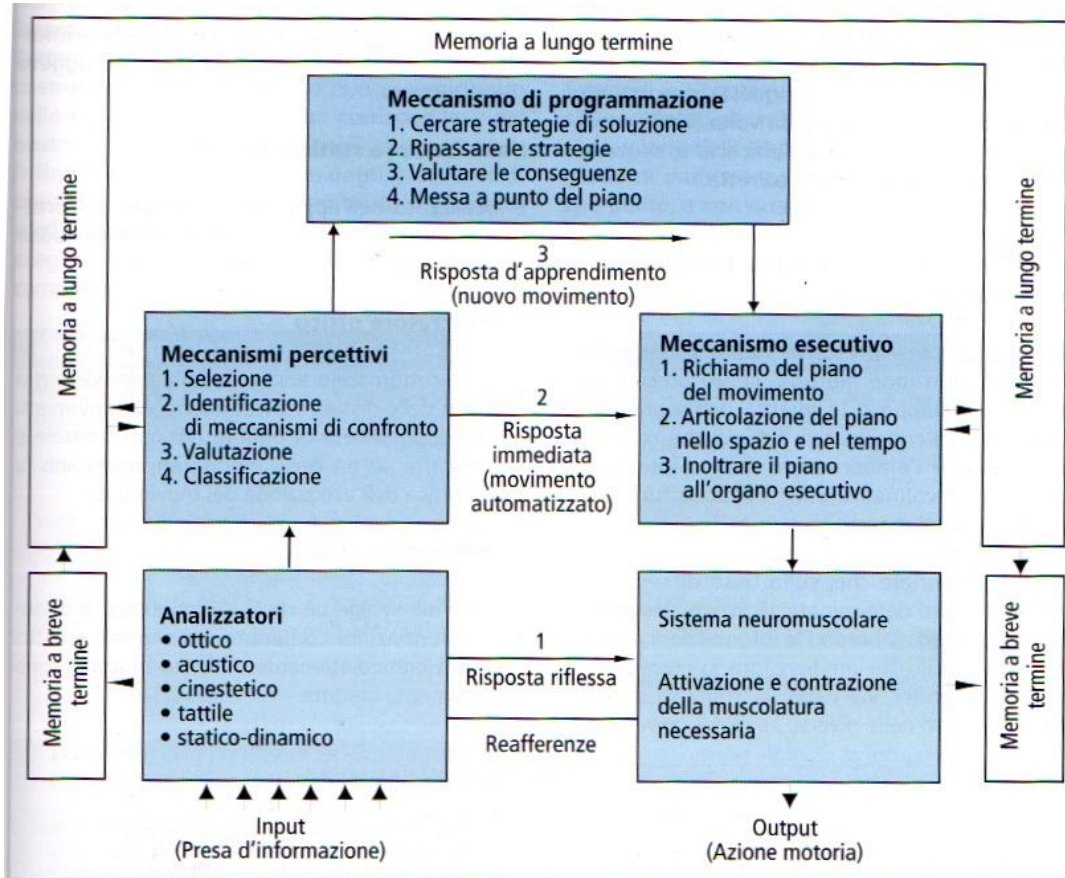
b) Estrinseco, proveniente da fonti esterne che offrono informazioni aggiuntive, in genere verbali o visive.

Nel feedback estrinseco si possono ulteriormente distinguere due tipi di informazione: la KR (knowledge of results: conoscenza del risultato), che riguarda il risultato della risposta in termini di raggiungimento di obiettivi finali, e la KP (knowledge of performance: conoscenza della prestazione; Gentile 1972), che fornisce indicazioni sulle caratteristiche dell'esecuzione che ha prodotto quel risultato. Ad esempio, nella pallavolo l'osservazione: «il palleggio era troppo basso» rappresenta un'informazione KR, mentre: «non ha utilizzato la spinta delle gambe» è un intervento correttivo KP. La teoria di Schmidt considera, in sintesi, l'apprendimento motorio come acquisizione, attraverso la pratica, di uno schema d'azione inteso come regola generale per l'esecuzione variata di un certo programma; estendendo tale concetto al contesto sportivo, l'apprendimento di una tecnica consiste nella formazione e nel perfezionamento dello schema del gesto ricercato.



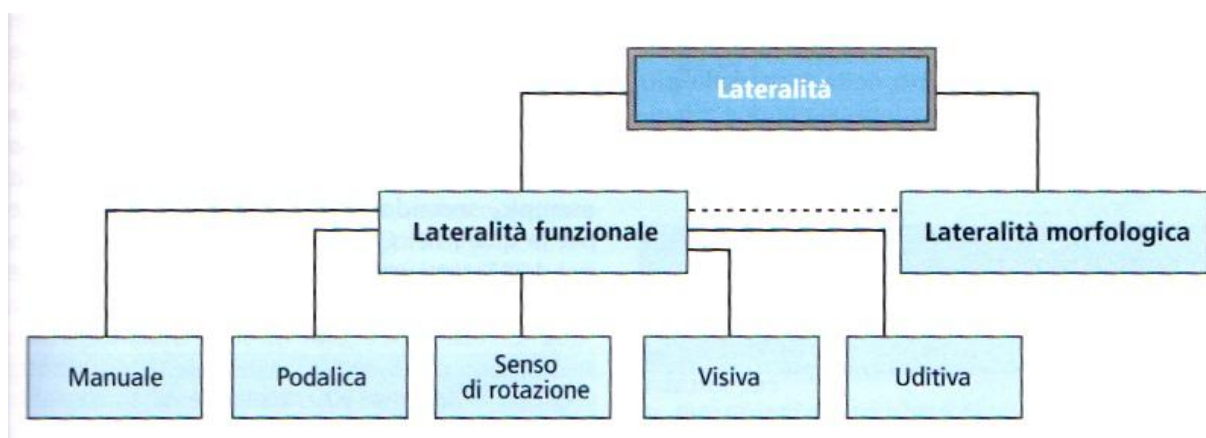
Dall'impostazione concettuale della teoria dello schema sono derivate alcune implicazioni importanti dal punto di vista didattico, che forniscono indicazioni metodologiche valide anche per il controllo e l'apprendimento di abilità tecnico-sportive.

Fra le più rilevanti si ritrovano le modalità di informazione per la comprensione del compito, il ruolo della variabilità della pratica, la riconsiderazione del significato dell'errore, e l'utilizzo del feedback durante l'apprendimento.



**FIGURA 470**  
Modello relativo al controllo dei movimenti. Secondo le esigenze, nell'esecuzione di un movimento possono essere impiegate tipologie diverse di risposta motoria.

## Il fenomeno della lateralità



La lateralità morfologica si riferisce alla conformazione e alla struttura fisica.

La lateralità funzionale si riferisce alla maggiore funzionalità motoria dell'arto dominante.

La lateralità sensoriale si riferisce alla dominanza nell'ambito degli organi di senso, di un occhio, di un orecchio oppure al lato preferito di rotazione.

### Le tipologie della lateralità

Nella pratica sportiva, tra tutti i tipi di lateralità, è importante la dominanza della mano, del piede e del senso di rotazione.

TIPO DI LATERALITÀ	A	B	C	D	E	F	G	H
Manuale	D	D	D	D	S	S	S	S
Podalica	D	D	S	S	S	S	D	D
Lato di rotazione	D	S	S	D	S	D	D	S

TABELLA 96

Tipologie di costellazioni. D = destra; S = sinistra. La tipologia di lateralità DD usa la mano destra, il piede sinistro e ruota a destra.

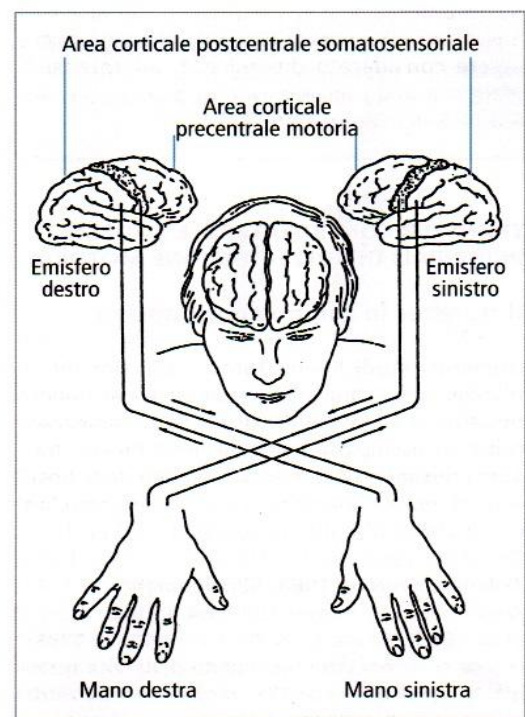
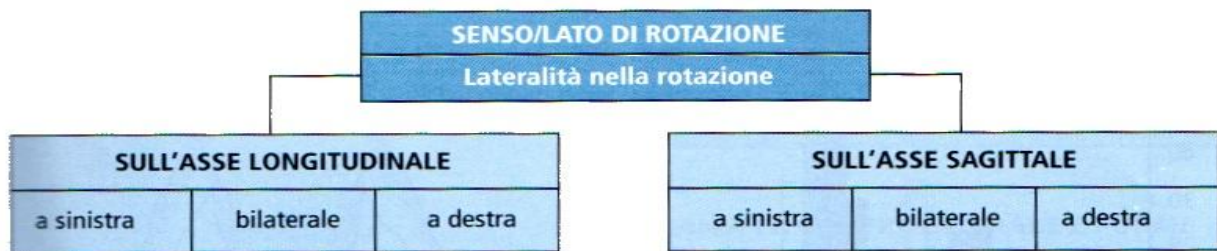


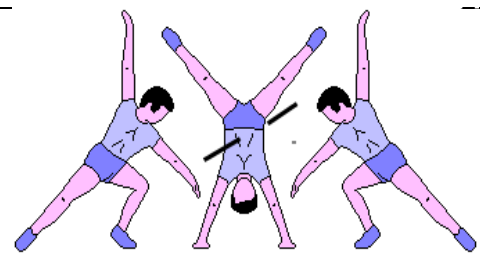
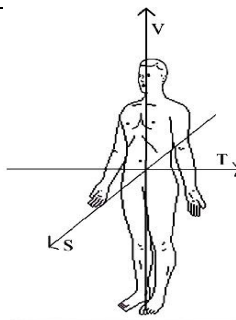
FIGURA 506

Il collegamento delle mani con la metà del cervello del lato opposto.

### La lateralità nella rotazione



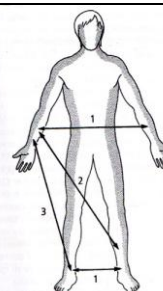
La lateralità del senso di rotazione si riferisce alla direzione preferita nella rotazione attorno all'asse verticale. La lateralità nel lato di rotazione si riferisce invece alla direzione preferita nella rotazione attorno all'asse sagittale (nella ruota).



### Il transfer controlaterale

Tipi di transfer:

- simmetrico controlaterale,
- omolaterale,
- transfer asimmetrico controlaterale diagonale,
- transfer degli antagonisti



## SCHEMA MOTORIO

Le informazioni riguardanti un movimento specifico costituiscono un ben preciso schema motorio che il cervelletto tira fuori al momento giusto. Il concetto di schema motorio è una delle chiavi di lettura più importanti per comprendere le modalità con le quali avviene il movimento. Soltanto attraverso la corretta esecuzione di questi schemi possono essere eseguiti, senza problemi ed in tempi brevissimi, movimenti precisi e complessi (automatismi). Tuttavia, lo stesso gesto ripetuto più volte può essere migliorato o, per meglio dire, allenato; quindi, ogni qualvolta compiamo un fondamentale tecnico, il nostro corpo sa già in anticipo come provvedere alla sua esecuzione (coordinazione motoria).

Successivamente, attraverso l'allenamento e la ripetizione del gesto, esso può essere notevolmente migliorato. Un gran numero di schemi motori vengono acquisiti in maniera privilegiata nella fase prepuberale: è questo il periodo della vita nel quale avvengono più facilmente i primi contatti con lo sport. È importante quindi che i gesti tecnici siano insegnati in modo preciso, anche se ciò non riesce a garantire la perfezione assoluta dei movimenti: un fondamentale imparato male dall'atleta comporta un errore sistematico nel Sistema Nervoso Centrale, errore che, una volta acquisito, non sarà facile da correggere. Negli sport cosiddetti "di situazione" (pallavolo, pallacanestro, calcio etc.), dove ogni azione è, almeno in linea teorica, diversa l'una dall'altra, gli schemi sono di notevole aiuto per l'esecuzione di gesti tecnici sempre diversi. Ciò può essere a scapito della precisa ripetitività dei gesti, ma è di sicuro vantaggio per la coordinazione generale.

In tutte le discipline sportive la tecnica rappresenta un fattore determinante della prestazione, e l'apprendimento ed il perfezionamento tecnico costituiscono un obiettivo primario dell'allenamento. L'allenatore deve essere in grado di fornire agli atleti informazioni che consentano la comprensione del compito, di programmare adeguatamente le sedute di allenamento finalizzate all'acquisizione delle tecniche, di individuare adeguate strategie di correzione degli errori.

Per incrementare la comprensione di come avvengono l'apprendimento ed il controllo delle abilità motorie, così come per approntare efficaci strategie di insegnamento, è essenziale fare riferimento a delle basi teoriche. Le diverse teorie del movimento, si propongono come modelli da cui elaborare predizioni verificabili a livello empirico e trarre indicazioni applicative per strutturare adeguatamente l'insegnamento delle abilità motorie.

### **DISCIPLINE SPORTIVE PERISSINOTTO, 2001**

- GLI SPORT DETERMINANO SEMPRE UN CONFRONTO/CONFLITTO :
- UNO CONTRO FORZE ESTERNE (*ALPINISMO MODERNO, SPORT ESTREMI, ECC.*)
- UNO CONTRO UNO (*LOTTA, PUGILATO, SCHERMA, TENNIS, ECC.*)
- UNO CONTRO TUTTI (*ATLETICA, SCI, NUOTO, PATTINAGGIO, CANOA, CICLISMO, ECC.*)
- UN GRUPPO CONTRO UN ALTRO GRUPPO (*CALCIO, BASKET, VOLLEY, ECC.*)

### **Classificazione dei giochi sportivi**

(Moreno 1983; Cambone 1992)

<b>GIOCHI DI INVASIONE</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>
Rugby, Calcio, Hockey Pallacanestro Pallamano Pallanuoto Ultimate	Coinvolgono più giocatori contemporaneamente Campo unico: spazi comuni Possibilità di mantenere il possesso della palla Possibilità di contrasto fisico diretto (regolamentato) con gli avversari

<b>GIOCHI TERRITORIALI</b>	<b>CARATTERISTICHE</b>
PALLAVOLO TENNIS TENNISTAVOLO SQUASH BADMINTON PICKLEBALL	Possono essere collettivi o individuali I campi di gioco sono separati a metà campo Il contatto con la palla è brevissimo Non c'è contatto diretto con gli avversari

<b>Classificazione di gruppi di attività sportive, con analogie nelle condotte tattiche</b>			
<b>TARGET</b>	<b>NET /WALL</b>	<b>STRIKING /FIELDING</b>	<b>TERRITORY INVASION GAMES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocce</li> <li>• Golf</li> <li>• Bowling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badminton</li> <li>• Volleyball</li> <li>• Squash</li> <li>• Tennis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baseball</li> <li>• Cricket</li> <li>• Softball</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basketball</li> <li>• Handball</li> <li>• Hockey</li> <li>• Lacrosse</li> <li>• Soccer</li> <li>• Rugby</li> </ul>

### **Contenuti dell'allenamento generale e specifico**

Formazione multilaterale per lo sviluppo di un patrimonio ampio e generale di movimenti fondamentali, sui quali innestare l'acquisizione delle tecniche sportive specifiche.

Una formazione completa e funzionale delle diverse strutture nervose centrali è possibile solo se le diverse parti del cervello ed i diversi analizzatori sensoriali ricevono una quantità di stimoli sufficienti al loro sviluppo.

Attraverso le esperienze accumulate deve essere consolidata la capacità di modificare ed adattare le azioni motorie al variare delle situazioni.

### **L'allenamento della tecnica**

Il gesto tecnico si perfeziona e migliora attraverso:

- a) l'esecuzione ripetuta (adattamento parametri);
- b) i feed-back sensoriali
  - l'informazioni di ritorno (durante l'esecuzione)
  - l'analisi dei risultati ottenuti (valutazione del risultato e quindi dell'efficacia dell'azione)

### **L'allenamento della tattica**

Per tattica si intende il comportamento (la condotta di gara) pianificato in vista di una competizione individuale o di squadra, impostato sulle proprie capacità di prestazione, su quelle dell'avversario e sulle condizioni esterne.

La tattica generale si riferisce alle regole generali dell'agire in modo tattico, mentre la tattica specifica è riferita alla singola specialità sportiva.

### **La capacità tattica**

La capacità tattica è determinata da un complesso di fattori:

- a) conoscenza delle strategie di gioco;
- b) processi cognitivi ed emotivi;
- c) capacità di controllo (delle situazioni contingenti, degli stati emotivi, delle tecniche sportive, delle condizioni fisiche)
- d) capacità di focalizzazione dell'attenzione sugli aspetti rilevanti delle azioni di gioco e mantenimento della concentrazione;
- e) capacità di previsione ed anticipazione delle possibili situazioni di gioco da affrontare;
- f) capacità decisionale (scelte logiche, coerenti ed efficaci da adottare in relazione alla situazione tattica contingente, sulla base delle esperienze personali maturate);
- g) motivazione personale, determinazione, coraggio e volontà.





Il comportamento tattico nei giochi sportivi è determinato dai parametri di riferimento (referenti senso-percettivi, spaziali e funzionali).

Referenti **spaziali**: dimensioni del campo, bersagli-obiettivi (porte, canestri, linea di meta), aree del campo, linea di metà campo.

Referenti **funzionali**: *pallone* (attrezzo), *compagni* di squadra, *avversari*

### GLI UNIVERSALI LUDICI (Parlebas, 1997)

RUOLI		
<p>Nei giochi sportivi sono fissi Nei giochi tradizionali sono variabili</p>		
<p><b>SPAZIO</b></p> <p>Ampio o ridotto Statico o dinamico Percorribile Inviolabile Da difendere Individuale o collettivo</p>		<p><b>TEMPO</b></p> <p>Effettivo Prestabilito Discrezionale Suddiviso Dipendente dal numero di prove</p>
<p><b>PUNTEGGIO</b></p> <p>Prestabilito Circoscritto nel tempo</p>		<p><b>OGGETTI</b></p> <p>Stimolano lo sviluppo di abilità Permettono collaborazioni (passaggi) od opposizioni (azioni di intercetto, ostacolo)</p>
<p><b>RELAZIONI FRA GIOCATORI</b></p> <p>Collaborazione Opposizione /contrasto</p>		

### COMPORTEMENTO TATTICO

Il comportamento tattico, cioè il modo di agire dei giocatori, rappresenta l'esplicazione della funzione intellettuale-cognitiva nella pratica sportiva. Ogni azione compiuta da un giocatore, infatti, deve essere logica, razionale, finalizzata al raggiungimento dell'obiettivo perseguito. Il comportamento tattico si definisce logico e razionale quando è quindi funzionale all'espletamento dell'azione intrapresa dalla squadra. L'adozione di un determinato comportamento tattico avviene sulla base di operazione intellettive, di tipo logico-deduttivo, fondate sul nesso di causa-effetto: un giocatore, in una brevissima frazione di secondo, deve adottare le soluzioni più adeguate per risolvere le diverse situazioni di gioco che gli si presentano nel corso dell'incontro. Proprio la necessità di valutare i diversi parametri, elaborare ed attuare le soluzioni tattiche più opportune, entro tempi estremamente ridotti, rende particolarmente complesse tali operazioni intellettive.

In pratica un giocatore deve:



- a) percepire (attraverso gli organi di senso) ed analizzare la situazione di gioco, tenendo presenti i parametri di riferimento spaziali (il campo e le sue ripartizioni, il bersaglio) e funzionali (pallone, compagni di squadra e avversari);
- b) elaborare una possibile soluzione del compito tattico, scegliendo tra tutte le opzioni possibili quella che ritiene più adatta allo scopo, sulla base delle esperienze precedentemente maturate (maggiore sarà il bagaglio di esperienze pregresse più vasto sarà il repertorio delle soluzioni disponibili);
- c) attuare l'azione nella modalità prescelta (le variabili possibili sono sostanzialmente tre: il tiro verso il bersaglio, il passaggio ad un compagno o la prosecuzione dell'azione individuale). Le possibilità di realizzazione dell'azione e la stessa efficacia dipendono dal livello di abilità tecnica posseduta da ogni giocatore;
- d) verificare e valutare l'esito dell'azione compiuta (feed back).

### La tattica nei vari sport



### LOGICA VISUALE IN FASE DI ATTACCO – ANALISI DEL GIOCO

1° stadio: gestione e controllo (manipolazione) della palla (informazione di natura visiva, tattile, propriocettiva)	Palla
2° stadio: costruzione dell'attacco al bersaglio (solo nella direzione frontale)	Palla + Bersaglio
3° stadio: analisi delle posizioni e delle azioni dell'avversario e scelta della risposta (1 Vs 1)	Palla + Bersaglio + Avversario
4° stadio: integrazione con il compagno di squadra (passaggio e scambio di posizione nel 2 Vs 2)	Palla + Bersaglio + Avversario + Compagno
5° stadio: analisi dell'insieme delle azioni prodotte dagli avversari e dai compagni di squadra (3 vs 3; 4 Vs 4; 6 Vs 6)	Palla + Bersaglio + Avversari + Compagni <b>AUMENTO DELLE ALTERNATIVE DECISIONALI E RELATIVE SOLUZIONI TATTICHE</b>

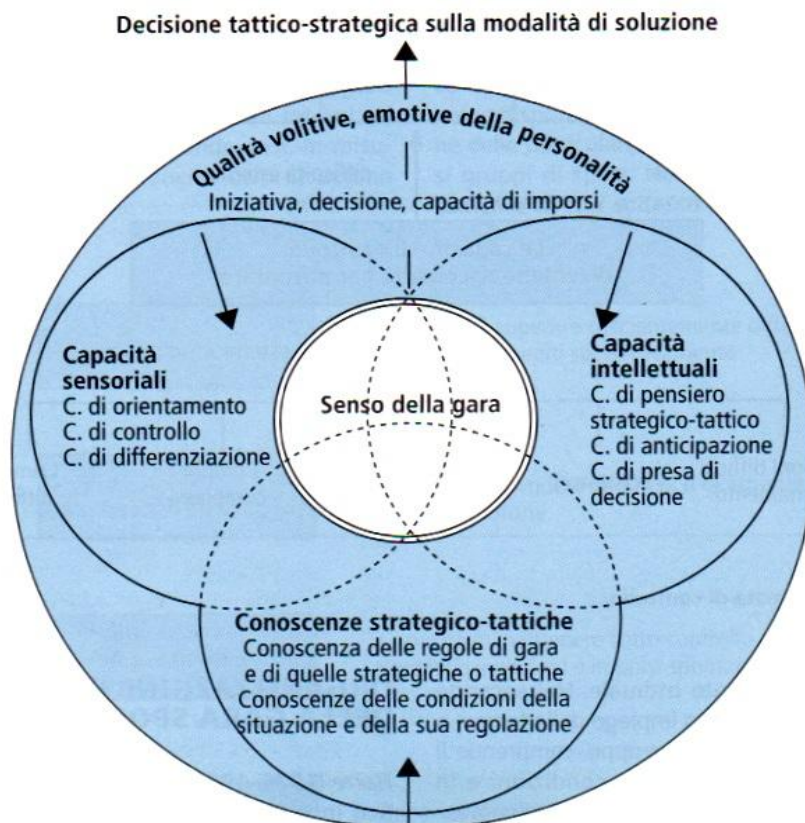
# Sport di invasione

Il giocatore in possesso del pallone ha sempre la possibilità di scegliere tra tre possibili azioni



## PIANO DI FUNZIONAMENTO DEL GIOCO

<b>GENERALE</b>	1° Stadio: Logica interna di funzionamento (codici, regole e principi generali del gioco)
↓	2° Stadio: Logica della fase di gioco in cui si colloca l'azione tattica
<b>PARTICOLARE</b>	3° Stadio: Identificazione di un elemento particolare dell'azione necessario per anticipare le intenzioni dell'avversario



**MODULO TATTICO:** disposizione dei giocatori in campo e dei relativi compiti

### **FASI OFFENSIVE (SPORT DI INVASIONE)**

1° Fase = contropiede singolo

2° Fase = contropiede organizzato

3° Fase = ripartenza

4° Fase = azione collettiva organizzata (applicazione di una combinazione tattica)

### **FASI DIFENSIVE**

1° Fase = difesa per contrastare il contropiede singolo

2° Fase = difesa per contrastare il contropiede organizzato

3° Fase = difesa per contrastare la ripartenza

4° Fase = difesa di contrasto all'azione collettiva avversaria

## **La percezione visuo-spaziale nello sport**

Nella pratica sportiva, in particolare negli "sport di situazione", ambienti complessi e continuamente variabili, i giocatori devono prendere delle decisioni rapide agendo sulla base dell'informazione visiva per adottare le soluzioni motorie adeguate alle situazioni contingenti.

E' evidente che ogni giocatore durante un incontro sportivo deve valutare le situazioni tattica considerando il colore delle maglie, la posizione dei compagni di squadra e degli avversari, la direzione di spostamento del pallone, ecc., quindi un insieme di caratteristiche e variabili visive sulla base delle quali deve adottare un comportamento adeguato al contesto. Una performance efficace in questi contesti richiede che il giocatore focalizzi pertanto la sua attenzione solo sulle fonti di informazione più rilevanti e cruciali. FOCUS ATTENTIVO (Williams et al, 1994).

**Nei giochi sportivi di squadra si migliorano le abilità visuo-spaziali attraverso esperienze pratiche.**

**Switch attentivo** cioè velocità nello spostamento del focus *attentivo* da un elemento all'altro con una velocità di risposta motoria appropriata.

### **Capacità di reazione complessa**

Si sviluppa la capacità di reazione complessa intesa come la rapidità di risposta a situazioni complesse che richiedono cioè una interpretazione degli stimoli e dei fattori da considerare.

### **Il focus attentivo e la cecità della disattenzione**

Il fenomeno della cecità dell'attenzione (*inattentive blindness*): quando il compagno di squadra libero non viene visto poiché l'informazione visiva non è stata percepita coscientemente.

**Nell'allenamento tattico è importante abituare i giocatori a considerare e valutare tutte le alternative di azione possibili.**

### **Principi metodologici nell'addestramento tattico**

1) La preparazione tattica deve sempre essere parallela a quella tecnica ed organico -muscolare.

2) Il comportamento tattico di allenamento aumentando costantemente le difficoltà seguendo la seguente progressione:

- a) esercitazioni senza avversario;
- b) esercitazioni con il disturbo attivo dell'avversario
- c) esercitazioni in condizioni di gara

3) Sperimentare le diverse varianti e possibili alternative.

4) Sviluppo della capacità di osservazione centrale e periferica (attraverso la visione di riprese video e valutazione delle condotte tattiche adottate)

### **Definizione di attenzione**

• È la capacità di selezionare alcune informazioni (quelle rilevanti) tra tutte quelle disponibili e di ignorare quelle irrilevanti. L'attenzione permette di concentrare le proprie risorse mentali su alcune informazioni piuttosto che su altre.

• Capacità di dirigere le risorse percettive ed elaborative a disposizione in un determinato momento su determinati aspetti della realtà.

Il sistema umano di elaborazione dell'informazione è limitato in termini di allocazione di risorse; le informazioni percettive ed il flusso d'informazioni provenienti dal mondo intorno

a noi è talmente intenso che, per evitare il sovraccarico, il nostro cervello deve limitarlo estraendo solo le informazioni rilevanti.

### Attenzione come processo di selezione

- E' necessario fare una selezione delle informazioni, considerando solo quelle rilevanti.
- L'attenzione può agire direttamente sulla selezione di un particolare spazio nella scena visiva,
- **Attenzione come processo intensivo**
- le risorse attentive vengono volontariamente allocate ad un particolare compito a spese di altri compiti
- **Flessibilità** dell'attenzione per adattarsi alle diverse esigenze operative

### Attenzione volontaria (focus attentivo)

- Orientamento volontario dell'attenzione verso oggetti o locazioni nel mondo esterno o verso eventi interni.
- Ha un effetto sulla nostra efficienza di elaborazione percettiva ed esecutiva migliorando l'accuratezza e accelerando i tempi di reazione motoria.

Noi possiamo concentrare la nostra attenzione su:

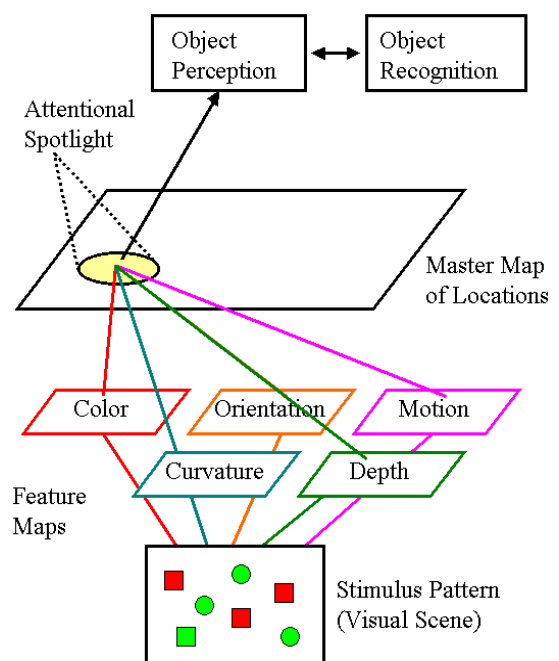
- – Locazioni spaziali
- – Forme
- – Colori
- – Oggetti
- – Movimento
- – Velocità
- 

### Il paradigma della ricerca visiva (*visual search*) di Anne Treisman

Questo paradigma viene utilizzato per studiare quali caratteristiche del target (rispetto ai *distrattori*, ossia agli altri elementi presentati che non sono il target) rendono la sua ricerca più o meno efficiente, e per comprendere i meccanismi attentivi adottati dal sistema visivo per analizzare la scena.

Questo paradigma viene utilizzato per studiare quali caratteristiche del target (rispetto ai *distrattori*, ossia agli altri elementi presentati che non sono il target) rendono la sua ricerca più o meno efficiente, e per comprendere i meccanismi attentivi adottati dal sistema visivo per analizzare la scena.

#### Feature Integration Theory (Treisman)



Gli sport individuali amplificano le caratteristiche personali e caratteriali degli atleti.

Negli sport individuali, poi, l'attenzione diventa una delle chiavi di volta per la gestione di un atleta che si rapporta a livello diretto con il proprio avversario, senza lo "scudo protettivo" della squadra, del team o del gruppo. Gli atleti devono perciò imparare a spostare progressivamente il peso dall'attenzione "involontaria" a quella "volontaria". L'attenzione va adeguatamente allenata e per questo occorre lavorare sull'attenzione (e di conseguenza sulla concentrazione)

Niddeffer e Sharpe hanno prodotto il loro famoso Modello, descritto in un sistema bidimensionale (direzione – ampiezza) e in grado di definire 4 quadranti, o “Focus Attentivi”.



Ogni focus è specifico per determinate situazioni:

- reazioni rapide ma al contempo precise (focus esterno-ampio);
- focalizzazione su un evento nodale (focus esterno-ristretto);
- Integrazione emotiva con l'ambiente (focus interno-ampio);
- idealizzazione di una mappa mentale (focus interno-ristretto).

### Il timing (la scelta del tempo esecutivo)

La scelta del tempo di esecuzione di un'azione motoria è di fondamentale importanza sia nella pratica dei giochi sportivi di squadra che negli sport di combattimento e nella scherma.

Progressione delle esercitazioni tattiche (collaborazione e opposizione)

situazione di 1 Vs 1

situazione di 2 Vs 1

situazione di 2 Vs 2

situazione di 3 Vs 2

situazione di 3 Vs 3

situazione di 4 Vs 3

### Match analysis

La match analysis è una branca della scienza dell'allenamento che consiste nel raccogliere ed analizzare, durante un incontro, i parametri più importanti relativi alla prestazione di un singolo giocatore e dell'intera squadra. I sistemi attualmente utilizzati per effettuare la match analysis si basano sull'acquisizione delle azioni compiute dai giocatori mediante riprese video e ricevitori GPS. Le riprese video vengono poi riversate in un computer ed analizzate attraverso speciali software che utilizzano un particolare dispositivo, detto *motion tracking system*, basato sulla tecnica *digital segmentation*, che consente di associare ogni giocatore ad un gruppo di pixel di colore uniforme (generalmente il colore della maglia) e di tracciarne tutti i movimenti compiuti sul campo di gioco. Ovviamente per poter attuare una match analysis occorrono adeguate e costose attrezzature tecnologiche nonché tecnici esperti. I dati così acquisiti vengono quindi stimati e classificati per valutare le performance dei diversi giocatori in relazione ai parametri stabiliti dagli allenatori o dai preparatori.

Le riprese filmate di incontri sportivi permettono l'acquisizione dei dati necessari per procedere ad un'analisi efficace, oggettivamente attendibile, di una prestazione sportiva. Nella pratica di un qualsiasi gioco sportivo di squadra, per poter apprezzare in maniera accurata il comportamento tattico individuale occorre procedere ad una misurazione quantitativa e qualitativa della prestazione, rilevando tutti gli interventi effettuati nel corso dell'incontro disputato. I criteri che si utilizzano si riferiscono alla tipologia delle principali azioni di gioco espresse nella disciplina sportiva praticata. Negli sport di situazione, definiti



"di invasione", cioè quelli nei quali è consentito ai giocatori invadere la metà campo avversaria (calcio, basket, hockey, pallamano, rugby, pallanuoto), i principali interventi compiuti dai giocatori riguardano i passaggi riusciti, effettuati ai compagni di squadra (fase collaborativa), il numero dei tiri eseguiti verso il bersaglio (porta o canestro) e la relativa percentuale di realizzazione, nonché gli interventi difensivi attuati e riusciti (ostacolando le conclusioni degli avversari oppure intercettando i loro passaggi, durante la fase di interdizione). La somma di tutti gli interventi operati da un singolo giocatore durante un incontro ci permette così di valutare l'efficacia della sua condotta di gioco.

**MATCH ANALYSIS:** in forma semplificata rilevare i seguenti parametri per valutare l'efficacia di una prestazione:

- a) numero dei passaggi complessivamente riusciti nel corso dell'incontro;
- b) numero dei tiri effettuati e punti realizzati;
- c) numero degli interventi difensivi effettuati (azione di contrasto e/o azione di intercetto)

I dati così rilevati vanno infine comparati con la media della squadra e confrontati con quella degli altri giocatori

## **Teoria della gara**

### ***Le gare come mezzo di allenamento***

Le gare sono un mezzo specifico di allenamento che serve alla formazione ed alla stabilizzazione della prestazione sportiva.

Nello sport infantile e per gli adolescenti valgono i seguenti principi:

- nelle gare il giovane atleta deve dimostrare le abilità tecniche ed i comportamenti che ha acquisito;
- deve svolgere gare anche in discipline diverse dallo sport praticato (multilateralità)
- le gare devono essere disputate per tutto l'anno (vanno considerate come tappe dell'allenamento)
- le gare devono porre richieste organico-muscolari, mentali, psicologiche e tecnico – tattiche progressivamente crescenti per abituare il giovane allo stress agonistico
- bambini e adolescenti devono imparare ad affrontare in modo adeguato il risultato ottenuto (vittoria o sconfitta)

### ***Le gare come metodo di controllo e di allenamento***

Le gare rappresentano anche un mezzo idoneo per esaminare sia il livello di prestazione raggiunto che l'efficacia dell'allenamento.

Esse consentono di:

- esaminare i presupposti organico – muscolari e coordinativi in condizioni agonistiche;
- verificare la capacità di applicazione delle abilità tecniche in condizioni di stress competitivo;
- verificare la capacità di applicazione di compiti tecnico – tattici durante una partita;
- contrare il livello di prestazione individuale con quello globale;
- valutare l'effetto dell'alimentazione abbinata alla gara (tollerabilità di cibi e bevande)

### **La preparazione alle gare**

- L'insieme delle misure atte a far in modo che l'atleta sia in grado di raggiungere prestazioni ottimali in una competizione
- La prestazione dipende da una pluralità di fattori. Per questo ogni gara deve essere preparata in modo complesso e globale. E' necessario che l'atleta fornisca la massima prestazione individuale durante la gara. Perciò è necessario dirigere in modo preciso l'andamento cronologico dei processi di adattamento durante l'allenamento. Per ottenere ciò l'allenatore deve quindi avere un livello estremamente elevato di esperienza.
- La preparazione della gara deve essere realizzata sistematicamente attraverso lo sviluppo dei presupposti specifici della prestazione.

## **TAPERING**

Il *tapering* è una metodologia per la modellazione dell'allenamento che porta a raggiungere il culmine della capacità di prestazione sportiva in un preciso momento, quello della gara più importante. Il tapering serve a far in modo che l'atleta recuperi i precedenti pesanti carichi di allenamento attraverso una relativa diminuzione del carico, senza però compromettere gli adattamenti precedentemente ottenuti.

L'efficacia del tapering dipende da una serie di fattori: dalla durata, dalla percentuale e dal tipo di riduzione del carico, dall'impostazione precedente e dall'inserimento di una ulteriore fase di carico massimo.

Secondo Lehnert (1994) nella fase di preparazione immediata (da 5 a 7 settimane) occorre impostare:

- compiti di tipo organico – muscolare (raggiungere il livello ottimale);
- preparazione tecnica (perfezionamento tecnico esecutivo)
- preparazione tattica (condotta individuale e strategia tattica collettiva)
- formazione della prestazione complessa (preparazione d'insieme delle diverse componenti)

Secondo Harre (1976) per preparare e motivare un atleta alla gara occorre:

- creare un atteggiamento positivo;
- elaborare le modalità di conduzione tattica in base ai punti di forza e di debolezza propri e dell'avversario
- riprodurre in allenamento situazioni analoghe a quelle della gara
- verificare le particolarità dell'impianto sportivo;
- sviluppare la capacità di adattamento a diverse condizioni meteorologiche;
- fornire indicazioni sul regolamento e le possibili soggettive interpretazioni arbitrali;
- prepararsi oltre che fisicamente anche psicologicamente alla gara

Nella preparazione a breve termine, stato di pre gara, secondo Puni si possono distinguere tre forme determinate dal rapporto tra l'ormone prodotto dallo stress fisico (noradrenalina) e quello dello stress psichico (adrenalina):

- stato di disponibilità alla gara
- stato di ansia pre-gara
- stato di apatia

	<b>DISPONIBILITÀ ALLA GARA</b>	<b>STATO DI ANSIA PRE-GARA</b>	<b>APATIA (INIBIZIONE)</b>
<b>Caratteristiche prima della gara</b>	Tutti i processi fisiologici si svolgono normalmente	Elevata irradiazione dell'eccitazione, cambiamenti vegetativi acuti, tra cui notevole accelerazione del polso, sudorazione, stimolo a urinare, tremore degli arti, senso di debolezza negli arti inferiori	Inerzia, movimenti completamente inibiti, sbadigli
<b>Indici fisiologici e psichici</b>	Lieve eccitazione, attesa gioiosa, leggermente impaziente della gara, capacità ottimale di concentrazione	Notevole nervosismo, azioni incontrollate, sbadataggine, insicurezza, fretta, iperattività immotivata	Sonnolenza, inerzia, ansia, cattivo umore, voglia di non gareggiare, stanchezza, incapacità di concentrarsi sulla partenza
<b>Modo d'agire in gara</b>	La gara è affrontata in modo molto organizzato, secondo un piano tattico; orientamento chiaro; la situazione di gara è sotto controllo, tutte le forze sono disponibili per la loro utilizzazione in modo tatticamente corretto; si raggiunge se non si supera addirittura il risultato di gara atteso	L'attività dell'atleta è disturbata, parzialmente disorganizzata, gareggia senza riflettere, non segue la sua linea tattica, perde il senso del tempo, i processi di movimento non sono controllati e, se i movimenti pongono richieste tecniche elevate, sono pieni di errori e contratti	L'atleta non lotta con l'energia necessaria per assumere l'iniziativa; non è in grado di mobilitare le forze che possiede, non "va"; al termine della gara non è esaurito, perché le sue azioni sono state eseguite con un basso livello d'impegno

**TABELLA 13**  
Caratterizzazione delle tre forme principali dello stato pre-gara.

### **Le competenze di leadership e di gestione del gruppo**

Ogni figura professionali coinvolta nel lavoro di preparazione sportiva di un atleta o di una squadra, deve saper gestire tutti i diversi aspetti dell'allenamento, da quelli condizionali a quelli socio-relazionali e psicologici e motivazionali.

Deve sicuramente porre particolare attenzione all'efficacia della comunicazione, della relazione e della gestione del gruppo. Deve sostenere i rapporti interpersonali all'interno del gruppo squadra e di relazione con lo staff (ottimizzazione dei processi comunicativi), per incrementare il livello di funzionamento dello stesso, facilitando il confronto tra i protagonisti del gruppo di lavoro, individuando le risorse, le competenze e gli strumenti per attivare processi di crescita e miglioramenti continui (armonizzazione operativa dei vari co-protagonisti - atleti, staff, tecnici, dirigenti). Deve saper supportare psicologicamente gli atleti sotto l'aspetto motivazionale ed emozionale.



**Analisi del *contesto ambientale* (strutture, attrezzature, materiali disponibili) e della sua influenza sulle condizioni operative**

Condizioni dell'impianto sportivo utilizzato (dimensioni idonee degli spazi a disposizione, illuminazione, ecc.) e strutture accessorie (spogliatoi, ripostigli, ecc.)  
 Attrezzatura e materiale sportivo a disposizione  
 Abbigliamento adeguato  
 Frequenza ed orari degli allenamenti settimanali  
 Mezzi di trasporto utilizzati per i trasferimenti  
 Figure di supporto (massaggiatore, magazziniere, segretario, ecc.)

**Definizione delle strategie operative per la programmazione e l'organizzazione dell'allenamento**

- Analisi e definizione della mission della Soc. Sportiva;
- Pianificazione degli obiettivi comuni, contenuti e mezzi; dell'allenamento in funzione del calendario degli impegni sportivi programmati;
- Impostazione di una efficace "*routine*" di allenamento
- creazione ed utilizzo di prassi di analisi e valutazione della prestazione (con una pluralità di prospettive di analisi rispetto al proprio ruolo)
- analisi della casistica e delle cause degli infortuni occorsi con maggiore frequenza

**Stato emotivo e psicologico**

- definizione del profilo individuale e caratteriale degli atleti
- stimoli psicologici e rinforzi motivazionali adeguati
- attivazione di processi di feedback (azioni di verifica e controllo delle condizioni emotive e psicologiche)
- condivisione delle metodologie di allenamento, inerenti al bisogno effettivo degli atleti durante i diversi e particolari momenti della stagione agonistica
- > gestione delle situazioni di criticità e/o di particolari condizioni di disagio personale

## LE IMPLICAZIONI DIDATTICHE

### La comprensione del compito

Nella fase iniziale dell'apprendimento di un gesto è importante che il soggetto comprenda il compito che si appresta ad eseguire e acquisisca un'idea, un'immagine mentale del gesto, per poter costruire un primo riferimento di correttezza, sempre più accurato al progredire della pratica; questo modello viene utilizzato come guida per l'esecuzione e come riferimento per la rilevazione e correzione dell'errore. Diversi autori (Frester 1984; Gentile 1972; Starosta 1987; Taylor 1981; Martin 1989) hanno sottolineato l'importante funzione dell'immagine mentale: nell'apprendimento essa costituisce, come programma dell'esecuzione motoria, un modello su cui «aggiustare» il movimento, con funzione allenante, poiché in grado di determinare un apprendimento più rapido; nel controllo del gesto, consente di anticipare nei dettagli l'immagine ideale dell'azione ed è elemento essenziale per la guida e la correzione del movimento durante l'esecuzione.

Nella teoria di Schmidt l'immagine mentale consente, come schema di riconoscimento, l'anticipazione delle conseguenze sensoriali attese e rappresenta il riferimento di correttezza con cui confrontare il feedback prodotto dalla risposta. Ad esempio, uno studio di White, Ashton e Lewis (1979) sull'azione di partenza nel nuoto ha confermato che quanto più chiaramente e accuratamente può essere immaginata una serie di gesti, tanto più agevolmente può svolgersi il piano di azione.

All'inizio dell'apprendimento, il soggetto formerà nella sua mente un'immagine piuttosto imprecisa e sfumata del gesto richiesto, immagine che andrà via via precisandosi ed arricchendosi in termini polisensoriali (uditivi, visivi, cinestetici, tattili, ecc.), di pari passo con il miglioramento della prestazione. Un aspetto didattico da considerare riguarda dunque le informazioni che il tecnico deve fornire all'atleta per facilitare la comprensione del compito e la formazione di un'immagine mentale progressivamente più precisa e accurata.

In generale, la quantità di informazioni trasmesse deve essere limitata alle reali capacità di attenzione e di elaborazione soggettive, poiché un sovraccarico di stimoli ostacola la selezione e l'analisi degli aspetti rilevanti del compito. Tali caratteristiche sono sicuramente condizionate dall'età e dal livello di abilità; con giovani principianti è opportuno evitare un eccessivo carico di informazioni, mentre man mano che aumenta il livello di padronanza dell'abilità, la qualità delle informazioni può essere arricchita e differenziata nei particolari, così da facilitare un'esecuzione sempre più coordinata e corretta. All'inizio dell'apprendimento vanno in genere privilegiate le informazioni visive, che permettono di cogliere il gesto nella sua globalità, e può inoltre risultare utile aiutare i soggetti a focalizzare l'attenzione sugli elementi importanti da osservare. La dimostrazione deve essere più corretta possibile, rispettando anche la velocità esecutiva reale; chi osserva, infatti, tende poi ad imitare il più fedelmente possibile quanto visto, anche gli eventuali errori (Martens, Burwitz, Zuckerman 1976).

Nell'apprendimento motorio le percezioni cinestetiche giocano un ruolo rilevante. Soprattutto nelle fasi iniziali dell'apprendimento esiste spesso il problema di far «sentire» il movimento, introducendo una serie di espedienti didattici (assistenza diretta o guide esterne) che consentano al soggetto di percepire il movimento esatto e pertanto formare un più preciso riferimento di correttezza. Schmidt (1988) ritiene però opportuno non prolungare eccessivamente nel tempo situazioni artificiali, per non creare una sorta di dipendenza dall'aiuto esterno, cercando invece di sollecitare al più presto una guida del gesto fondata sui propri feedback sensoriali. La sollecitazione contemporanea di più canali sensoriali, come anche l'esclusione o una particolare stimolazione di un canale favoriscono la formazione di un'immagine mentale polisensoriale e progressivamente più ricca ed articolata; guidando l'attenzione su aspetti non facilmente percettibili, come ad esempio il ritmo del movimento, si aiuta l'atleta a perfezionare la conoscenza ed il controllo del gesto.

### La variabilità della pratica

L'efficacia dell'ammontare della pratica, intesa come numero di ripetizioni, è comunemente riconosciuta ai fini dell'apprendimento e del perfezionamento di gesti tecnici. Anche Schmidt (1975) considera la quantità di ripetizioni un elemento basilare per formare e rafforzare lo schema d'azione. La teoria dello schema enfatizza però, in particolare il ruolo della qualità della pratica, fondamentalmente in termini di variabilità. La variabilità della pratica è l'elemento forse più investigato sperimentalmente proprio come verifica della teoria dello schema, e rappresenta una delle principali implicazioni didattiche derivante dall'impostazione teorica. Come è stato detto, nella teoria di Schmidt lo schema è visto come una generalizzazione di regole e relazioni, derivanti dalle esperienze, che consente la selezione di parametri specifici da applicare ad un programma motorio generalizzato, per eseguire una particolare versione del movimento che corrisponda

alle richieste situazionali. Esso si forma come relazione fra i risultati dell'azione ed i parametri scelti per le specifiche situazioni; lo schema memorizzato viene poi usato per selezionare parametri che consentono di adeguarsi a successive richieste, anche del tutto nuove, che coinvolgono lo stesso programma motorio. Secondo la teoria dello schema, dunque, maggiori sono le variazioni dei parametri applicati ad uno stesso programma motorio, tanto più preciso diviene lo schema del gesto ricercato, poiché la sua forza è in funzione della gamma di feedback sperimentata.

L'apprendimento della regola è più efficace quando l'esperienza sottostante è variata piuttosto che costante; pertanto la variabilità della pratica, intesa come variazioni di parametri applicati ad uno stesso programma motorio, rappresenta un elemento che contribuisce alla formazione di uno schema sempre più preciso e accurato.

Il concetto di variabilità richiede ulteriori approfondimenti. Esso viene infatti in genere utilizzato in relazione all'attività motoria infantile per indicare, in un'ottica di multilateralità, una metodica preferenziale mirante all'acquisizione di molteplici schemi motori. Schmidt stesso (1977) suggerisce che l'approccio da seguire nell'educazione motoria di base sia quello della pratica variata di più schemi motori; ritiene cioè che i bambini vadano incoraggiati a sperimentare numerose e diversificate situazioni motorie al fine di acquisire un ampio bagaglio di abilità di base.

La teoria dello schema sottolinea l'importanza della variabilità della pratica anche nell'apprendimento di un gesto specifico, e può essere interessante considerarne le implicazioni nel contesto dell'apprendimento delle tecniche sportive.

Un primo aspetto da sottolineare riguarda il diverso significato della pratica variata in funzione del livello di apprendimento.

Quando un principiante inizia ad apprendere un nuovo gesto tecnico, per il quale non è ancora disponibile uno schema che gli permetta di utilizzare adeguatamente il necessario programma motorio, è probabile che l'obiettivo non venga raggiunto nei primi tentativi e che le esecuzioni risultino grossolane od errate. Tali esecuzioni sono necessarie comunque per immagazzinare informazioni sulle condizioni iniziali, sui parametri utilizzati per la risposta, sui feedback sensoriali e sui risultati ottenuti; le vengono arricchite ad ogni ulteriore esecuzione, fino alla formazione di uno schema stabile per mezzo del quale il movimento può avvicinarsi al modello tecnico ricercato.

Nelle fasi iniziali di apprendimento, quanto più variate sono le esperienze relative ad uno specifico programma motorio, tanto più sarà possibile consolidare lo schema d'azione.

Nel processo di acquisizione va considerato come la pratica variata non sia particolarmente vantaggiosa nel conseguimento di obiettivi immediati rispetto alla ripetizione costante del compito criteriale, ma lo diviene per obiettivi a più lunga scadenza, soprattutto per gli sport di situazione che necessitano l'adattamento del gesto tecnico a condizioni mutevoli. Un importante conseguenza di tali constatazioni è che anche l'errore acquista un nuovo significato, poiché in certi casi può essere considerato come un elemento che rinforza lo schema piuttosto che indebolirlo.

Nell'esecuzione di un movimento ogni scarto fra valore atteso e valore reale viene considerato errore: quando però il movimento considerato errato (perché non coincidente con il modello) rientra nello stesso programma d'azione, anche l'errore costituisce, secondo la teoria di Schmidt, una variazione del movimento e come tale rinforza lo schema di risposta.

Nella fase iniziale di apprendimento di un gesto, può dunque essere accettata anche un'esecuzione con uno scarto relativamente ampio dal modello ideale, poiché per le poche informazioni possedute dall'atleta principiante anch'essa è in grado, come forma di variabilità, di fornire esperienze che contribuiscono alla formazione dello schema.

Con i principianti, soprattutto se giovani, nell'apprendimento di specifiche abilità è allora inizialmente opportuno semplificare il compito, per far acquisire una prima idea generale del movimento, accettando esecuzioni «sufficientemente» corrette.

In fase di perfezionamento di un gesto tecnico, cioè di arricchimento e di precisazione dello schema d'azione, l'utilizzo della pratica variata è soggetto ad altre considerazioni.

Innanzitutto, la gamma di variazione nell'esecuzione tecnica, per essere utile e non fornire informazioni ridondanti, deve sicuramente restringersi; ciò significa che va ricercata un'esecuzione che si avvicini al modello tecnico ideale, il quale, pur con i necessari adattamenti alle caratteristiche individuali dell'atleta, dovrebbe comunque garantire la massima opportunità di raggiungere gli obiettivi della disciplina. L'errore non può più rappresentare un criterio di variabilità, ma questa va ricercata con una precisa e stabilita diversificazione dei parametri all'interno dell'azione corretta.



La variabilità va inoltre considerata in funzione delle caratteristiche della disciplina, a seconda cioè se le abilità richieste siano di tipo open o closed.

A questo proposito diviene utile considerare la distinzione fra stimoli regolatori e non regolatori che Gentile (1972) propone riguardo alle condizioni di esecuzione di un gesto; gli stimoli regolatori sono rappresentati dalle informazioni specifiche sul movimento necessarie per raggiungere lo scopo prefissato; quelli non regolatori riguardano tutte le altre informazioni ambientali indirettamente coinvolte nella prestazione. Nelle open-skill i fattori regolatori sono soggetti a continui mutamenti, poiché il gesto tecnico deve essere adattato ai frequenti cambiamenti situazionali per il raggiungimento di obiettivi tattici; nella pallamano, ad esempio, nell'esecuzione di un passaggio l'atleta deve tener conto della posizione dei compagni e degli avversari, dei loro spostamenti in termini di velocità e direzione, del proprio piazzamento, ecc. Anche l'allenamento dovrà allora prevedere variazioni che riguardino le situazioni regolatorie relative al gesto tecnico.

Nelle closed-skill, invece, i fattori regolatori rimangono costanti durante la prestazione, poiché viene ricercata un'esecuzione tecnica il più possibile costante e precisa; ciò avviene tanto più negli sport tecnicocompositivi dove la valutazione è qualitativa e riferita proprio alla precisione del gesto tecnico. Anche in situazioni di allenamento è allora opportuno esercitarsi mantenendo costanti i fattori regolatori del gesto, mentre la variabilità resta ancora importante, riferita ai fattori non regolatori. Ad esempio, per allenarsi nel servizio del tennis diretto in un punto preciso del campo è opportuno mantenere relativamente costanti la posizione del corpo, il lancio della palla, il movimento del braccio, ecc. (fattori regolatori), poiché questi fattori restano costanti anche in situazioni di gioco. Nel servizio, però, durante una partita variano fattori non regolatori quali il grado di affaticamento o l'importanza in relazione dell'andamento della gara: in allenamento, allora, le situazioni di variabilità dovranno riferirsi anch'esse a tali aspetti.

La variabilità della pratica, opportunamente strutturata per abilità open o closed, rende il soggetto capace di acquisire un repertorio di risposte da cui selezionare poi quella più efficace per la specifica situazione. In conclusione, la pratica variata resta sicuramente indispensabile ad ogni livello di abilità nelle discipline open, diventa progressivamente meno rilevante nelle discipline closed dove può essere ricercata per i fattori non regolatori del gesto tecnico.

Nell'insegnamento di un'abilità sportiva Haslam (1989) propone alcune indicazioni particolarmente utili per le discipline open; una volta determinato il programma motorio da esercitare (ovvero la tecnica specifica), possono essere create situazioni variate manipolando specificazioni di risposta relative a fattori quali lo spazio (direzioni, traiettorie, zone del campo), la qualità dello sforzo (intensità, durata, grado di affaticamento), i compagni e gli avversari (tattica offensiva o difensiva).

Nell'esercitare uno specifico gesto tecnico, come Schmidt rilevava già nel 1977, è opportuno prestare attenzione a non utilizzare in una pratica variata movimenti controllati da differenti programmi piuttosto che da diverse maniere di operare di uno stesso programma. Quando si vuole rafforzare uno schema d'azione devono essere scelte esercitazioni guidate dallo stesso programma, dove le variazioni sono nelle differenti specificazioni di risposta e non nei fattori invariati; solo allora, in accordo con la teoria, lo schema del movimento può essere rinforzato. A questo proposito, per strutturare adeguate situazioni di apprendimento sarebbe importante individuare se una variazione in un movimento è determinata dalla selezione di un nuovo programma o semplicemente dalla selezione di un nuovo set di parametri per un dato programma (Shapiro, Schmidt 1982).

Un problema didattico è allora quello di individuare la classe di azioni riconducibile ad uno stesso programma motorio, poiché conoscere questi aspetti permetterebbe di programmare adeguatamente la variabilità della pratica e massimizzarne gli effetti di apprendimento.

Le moderne tecnologie di valutazione quantitativa e qualitativa del movimento hanno consentito, attraverso lo studio di tempi di reazione, di analisi biomeccaniche e di registrazioni elettromiografiche, la precisazione degli ambiti di azione dei programmi motori relativi ad alcuni compiti di laboratorio, ad alcune azioni basilari (come camminare e correre) e anche ad alcune abilità sportive; sono state cioè individuate classi di azioni, in cui nelle variazioni di movimento restavano comunque costanti le caratteristiche invariati (sequenza, tempo relativo e forza relativa).

In ambito sportivo sarebbe utile un'estensione sistematica di questi studi alle diverse abilità per individuare adeguate metodiche di allenamento. Nella preparazione degli atleti, ad esempio, vengono a volte utilizzati attrezzi più pesanti o più leggeri di quelli di gara; andrebbe però identificato il limite di variazione ponderale oltre il quale l'esecuzione tecnica viene modificata nelle sue caratteristiche invariati, determinando cambiamenti nei rapporti di forza e di durata delle fasi del gesto. In altre parole andrebbe evitata una

variazione ponderale dell'attrezzo usato che determini l'impiego di un programma motorio diverso da quello desiderato, poiché ciò renderebbe sicuramente meno efficace l'esercitazione. Schmidt e Young (1987) individuano la durata relativa di un movimento come fattore determinante per identificare una classe di azioni e ritengono che essa possa essere usata come una specie di impronta digitale per riconoscere uno specifico programma in variazioni del compito. Sembra infatti che questa caratteristica rimanga sufficientemente costante anche per variazioni di diversi altri fattori quali l'ampiezza e la durata complessiva del gesto.

### **L'errore**

Sintetizzando quanto detto finora, nella teoria dello schema la prestazione motoria è un processo che coinvolge varie componenti:

- a) Una volta stabilito l'obiettivo viene selezionato il necessario programma generalizzato.
- b) In relazione alle condizioni iniziali è effettuata, sulla base delle esperienze precedenti, la scelta dei parametri da applicare al programma selezionato. Contemporaneamente sono anche anticipate le conseguenze sensoriali propriocettive ed estero-cettive;
- c) Viene eseguito il movimento e vengono confrontate le informazioni risultanti da feedback, KR e KP con le conseguenze attese, riconoscendo eventuali errori e aggiornando lo schema d'azione.

Roy e Marteniuk (1974) hanno dimostrato sperimentalmente come, a seconda del tipo di compito, vengano utilizzati due diversi tipi di processi.

Se il movimento è rapido, con un tempo di durata inferiore ai 200 msec, il meccanismo di controllo della prestazione è centrale e non dipende dal feedback (meccanismo open-loop o circuito aperto), poiché è necessario un certo tempo per poter utilizzare le informazioni di ritorno; non è infatti possibile arrestare improvvisamente un movimento in esecuzione, o sostituirlo con uno diverso, prima di 200 msec (tempo di reazione). Il controllo open-loop inizia sia movimenti lenti che rapidi, e per questi ultimi è responsabile anche dell'intera esecuzione.

Se invece la risposta è lenta, quindi con possibilità di utilizzare il feedback durante l'esecuzione stessa come guida, viene attivato un meccanismo closed-loop (circuito chiuso) o feedback dipendente. A livello didattico questo acquista rilevanza con riferimento agli errori e alla loro correzione.

In una specifica prestazione motoria l'atleta può compiere due tipi di errore: nella scelta della risposta appropriata, oppure nell'esecuzione del movimento voluto (Schmidt 1976; 1982).

Nel primo caso, errore in selezione di risposta, viene scelto un programma inappropriato a causa di una scorretta percezione delle condizioni iniziali: ad esempio, nella pallacanestro un'errata valutazione della traiettoria della palla porta ad un piazzamento difensivo che, pur eseguito correttamente dal punto di vista tecnico, non è appropriato alla situazione. Viene considerato errore in selezione anche quello dovuto a modifiche situazionali inaspettate dopo l'inizio del movimento, come ad esempio, nel rugby uno spostamento reso inefficace (nonostante un programma motorio ben eseguito) per imprevedibili traiettorie di rimbalzo della palla a causa del terreno accidentato. In questi casi il programma scelto è errato poiché, anche se ben realizzato, si rivela inadeguato per raggiungere gli obiettivi prefissati.

In un programma scelto correttamente può essere invece compiuto un errore in esecuzione di risposta a causa di un inadeguato controllo del movimento. Quando un principiante non ha ancora ben acquisito un gesto, oppure quando un atleta esperto non riesce a controllare un movimento automatizzato, per fattori emotivi collegati alla prestazione o semplicemente per stanchezza, un programma motorio correttamente scelto non viene perfettamente realizzato. Naturalmente i due generi di errore possono verificarsi contemporaneamente. Ai fini di una possibile correzione, se l'errore è avvenuto nella selezione di una risposta, l'atleta deve richiamare ed iniziare un nuovo programma, visto che quello utilizzato non è adeguato. Questa operazione richiede però circa 200 msec, e pertanto se un movimento è molto rapido, la correzione non è possibile prima che esso sia portato a termine, nonostante che il soggetto possa accorgersi di avere sbagliato; solo in un tentativo successivo può essere effettuata la correzione, ossia l'attivazione del giusto programma.

Negli sport di situazione lo scopo delle finte è proprio quello di indurre l'avversario ad avviare un programma in realtà inadeguato, la cui modifica richiede poi un certo tempo. Se l'errore viene invece compiuto durante l'esecuzione, non è necessario avviare un nuovo programma, ma è possibile apportare degli aggiustamenti a quello in atto anche su base riflessa. I tempi di correzione possono per questo essere molto più rapidi (30-50 msec) e permettere eventuali modifiche anche in movimenti veloci.

## **Il feedback estrinseco**

Un aspetto importante della didattica riguarda le informazioni che l'allenatore deve fornire all'atleta dopo l'esecuzione di un gesto tecnico, per la correzione di eventuali errori o la ripetizione del movimento corretto nelle prove successive.

Queste informazioni sul risultato della prestazione provenienti da fonti esterne al soggetto costituiscono, come è stato detto, un feedback estrinseco aggiuntivo: esse possono essere fornite in forma quantitativa o di conseguimento dell'obiettivo (KR), oppure in forma qualitativa relativamente al modo in cui è stato eseguito il movimento (KP).

Nel contesto della teoria dello schema, anche il feedback estrinseco contribuisce all'elaborazione del riferimento di correttezza con cui confrontare il feedback intrinseco durante l'esecuzione, e pertanto si rivela utile per la formazione ed il rafforzamento dello schema d'azione. Nel processo di apprendimento/insegnamento queste informazioni successive alla prestazione sono una variabile facilmente manipolabile dall'allenatore, ma con significato diverso in relazione all'età e alle capacità dei soggetti. Ad esempio, la frequenza dell'intervento correttivo deve essere maggiore in fase iniziale di acquisizione, quando cioè è ancora necessario dirigere l'attenzione sugli aspetti rilevanti del compito e rinforzare il feedback intrinseco; successivamente è invece opportuno diminuire la dipendenza dal feedback estrinseco a vantaggio di quello intrinseco. Nello stesso tempo, con i bambini la quantità di informazioni fornite in ogni intervento correttivo non può essere eccessiva, a causa della loro limitate capacità attentive e di elaborazione.

Alcune ricerche (Magrill, Wood 1986; Rogers 1974) hanno dimostrato come le informazioni sul risultato (KR) abbiano un maggior effetto ai fini dell'apprendimento quando sono precise, espresse cioè in termini quantitativi come scarto numerico che definisce l'errore, piuttosto che quando sono invece di tipo qualitativo (ad esempio, osservazioni come «giusto», «sbagliato», «troppo veloce», ecc.). La precisione non deve però superare un limite ottimale, determinato dalla capacità individuale di trattare informazioni: la KR deve cioè offrire informazioni che il soggetto, per età e grado di abilità, è effettivamente in grado di utilizzare, per non superare le capacità di elaborazione e produrre invece uno scadimento della prestazione. Salmoni, Schmidt e Walter (1984) hanno inoltre evidenziato la maggiore efficacia di una KR sommativa rispetto ad una KR data dopo ogni tentativo, che crea probabilmente eccessiva dipendenza dal feedback estrinseco. Invece, la KR sommativa, presentata cioè dopo un certo numero di prove, induce una più efficace elaborazione degli stimoli relativi al compito per superare il problema delle infrequenti informazioni sull'errore, facilitando così l'apprendimento.

Informazioni sulla prestazione possono essere fornite anche in termini di KP, con riferimento cioè alle caratteristiche dell'esecuzione; sono queste le osservazioni dell'allenatore sulla qualità degli errori commessi, che rappresentano in genere la modalità di correzione più frequentemente usata. Nella prestazione fortemente errata, come è spesso quella dei principianti, è opportuno individuare gli errori principali e stabilire un ordine prioritario di correzione; la KP dovrà aiutare il soggetto a indirizzare l'attenzione sul particolare aspetto da correggere, soprattutto nei compiti dove sono predominanti le informazioni di tipo propriocettivo. La KP è particolarmente importante, come sottolineato anche da Gentile (1972) e Simonet (1986), per l'apprendimento ed il perfezionamento di closed-skill, nelle quali l'obiettivo è la ricerca di una prestazione stabile conformata ad un modello criteriale. La KR in questo caso è poco informativa, mentre l'attenzione va posta sullo svolgimento delle operazioni motorie realizzate, rendendo pertanto più efficace un intervento correttivo sotto forma di KP.

Nelle open-skill, invece, l'obiettivo è un adattamento plastico alle richieste situazionali per concretizzare il risultato voluto, non rigidamente subordinato alla precisione tecnica: la KR, come conoscenza delle conseguenze del movimento, è allora più efficace ai fini dell'apprendimento.

## **SCHEMA CORPOREO**

È costituito dalla conoscenza e dalla percezione del proprio corpo. L'elemento essenziale non è la risposta ma la sensazione. Non si può studiare lo schema corporeo senza far intervenire la posizione del corpo nello spazio, quindi gli apparati sensoriali sono basilari per creare quella che è l'immagine del proprio corpo. Si possono verificare dei deficit di strutturazione dello schema corporeo e in questo caso è possibile intervenire con esercizi di coordinazione sviluppati con aumento progressivo delle difficoltà.

## **STRUTTURAZIONE SPAZIO-TEMPORALE**

Ciascun individuo, secondo il proprio sviluppo individuale, struttura il suo schema corporeo nello spazio e nel tempo. Ciò significa avere rapporti con lo spazio composto da soggetti e oggetti e con il tempo nel senso di prima di, per un certo tempo, secondo un certo ritmo.

Per migliorare lo sviluppo spazio-temporale possiamo lavorare con:

∅ Esercizi di potenziamento, mobilitazione e coordinazione ad occhi chiusi

∅ Esercizi con continua variazione di ritmi, sia nell'ambito del medesimo esercizio sia con esercizi differenti.

### **SCHEMA POSTURALE ED IMMAGINE MOTORIA**

Possiamo identificare due tipi di schemi posturali, uno dinamico e uno statico. Lo schema statico è l'atteggiamento che ogni individuo possiede allo stato naturale; quello dinamico è visibile quando si apprendono tecniche nuove e complesse che richiedono posture diverse dall'abitudine. L'immagine motoria è un'imitazione di un gesto motorio visto o sentito che viene interiorizzato da un soggetto che lo ha già sperimentato, fatto. La strutturazione di questa immagine può presentare difficoltà tipo uno scarso sviluppo dello schema corporeo o della strutturazione spazio-tempo, oppure difficoltà a recepire un'immagine che altri stanno trasmettendo tramite dimostrazione pratica o spiegazione teorica.

### **IMPOSTAZIONE METODOLOGICA**

#### **DISTRIBUZIONE DELLA PRATICA**

L'insegnante può scegliere diversi modi di lavorare su un'abilità: per blocchi; con pratica alternata; con pratica casuale.

L'apprendimento risulta più proficuo con una distribuzione della pratica spalmata nel tempo, così il compito motorio è riproposto, più volte per tante lezioni.

La distribuzione della pratica può riguardare la singola lezione (vedi stili di insegnamento) oppure la modalità di lavoro su una abilità o un programma

**Apprendimento concentrato:** è l'apprendimento intensivo, ininterrotto. Si usa all'inizio di un processo di apprendimento motorio grezzo nel quale partecipano gruppi muscolari ed è notevole il numero di tentativi.

**Apprendimento distribuito:** è un apprendimento che viene interrotto più volte e se supportato da apprendimento concentrato, garantisce una base favorevole all'attivazione dei processi mnemonici nei bambini.

#### **DISTRIBUZIONE DELLA PRATICA**

In una prima fase di apprendimento, va bene la ripetizione per fissare bene il compito motorio; se è superata questa fase si può lavorare con pratica alternata o casuale così da determinare INTERFERENZA CONTESTUALE. Essa determina apprendimenti più duraturi e con possibilità di transfer in situazioni simili, migliore della pratica per blocchi ( Bortoli, Spagolla e Robazza, 2001)

#### **VARIABILITA' DELLA PRATICA**

Riguarda sia le esperienze multilaterali che si svolgono nell'attività motoria proposta in età evolutiva, sia le prassi diversificate relative ad uno stesso programma motorio. Le pratiche diversificate, se generalizzate a situazioni mai sperimentate in precedenza, possono determinare transfer motori e i presupposti di sviluppo della disponibilità variabile.

## ADDESTRAMENTO DELLE CAPACITA' COORDINATIVE

Per creare un ampio patrimonio di movimenti ed ampliare l'esperienza motoria

METODI	CONTENUTI
Variazione delle condizioni di partenza Variazione esecutiva del gesto Variazione dinamica del movimento Variazione della struttura spaziale Variazione della struttura temporale Variazione della ricezione delle informazioni Combinazione di abilità motorie	Pratica di un'ampia gamma di <b>giochi pre – sportivi</b> (combinazione di movimenti) Pratica di diversi <b>giochi sportivi</b> (superare l'opposizione dell'avversario) Pratica di <b>sport di combattimento</b> (prestazione mentale) <b>Ginnastica artistica, trampolino elastico</b> (per addestrare l'analizzatore vestibolare con le rotazioni attorno ai diversi assi corporei: trasversale, longitudinale) <b>Allenamento propriocettivo</b>

### Allenamento propriocettivo

E' una forma particolare di allenamento coordinativo in virtù del quale si ottiene un miglioramento della percezione e reattività propriocettiva

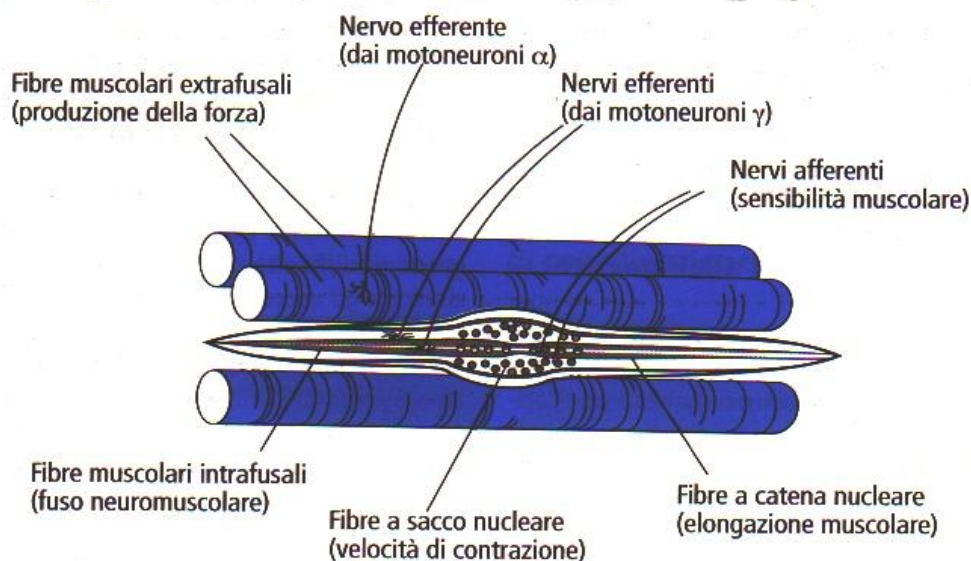
Capacità di percepire la posizione del proprio corpo o delle articolazioni nello spazio, oltre alla percezione dello stato di contrazione dei muscoli

Nello sport si utilizza sia nella prevenzione che nella riabilitazione dopo infortuni, sia nell'addestramento tecnico – coordinativo.

Informazioni provenienti dai fusi neuromuscolari

Informazioni provenienti recettori muscolo - tendinei del Golgi

Informazioni provenienti dai meccanorecettori (nelle capsule e nei legamenti articolari)

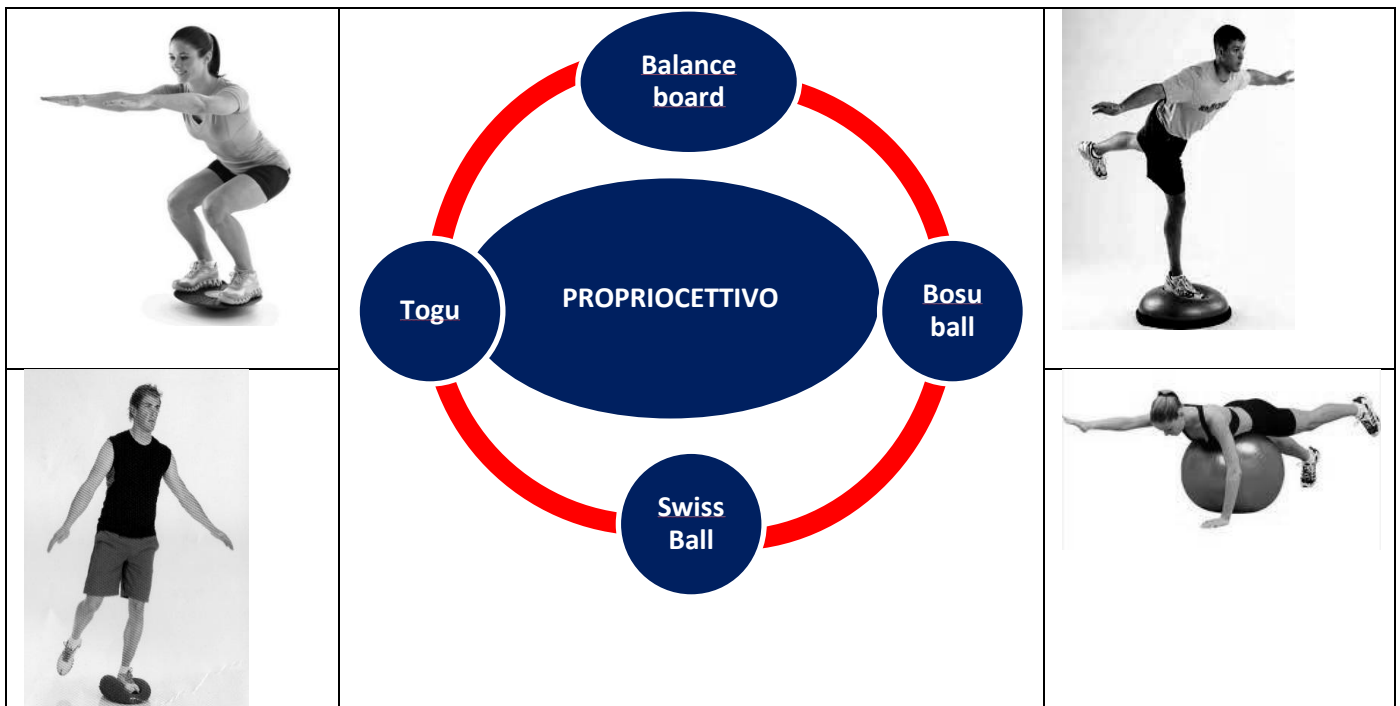


**FIGURA 471**

**Posizione e struttura dei fusi muscolari.**

(Modificato da Loosch 1999, 105).





### Importanza del patrimonio di movimenti

Più è ricco il patrimonio di esperienze motorie più diventa ampia la gamma di pattern di movimenti (mappe motorie). Il controllo dei movimenti può così essere più facilmente appreso e controllato sotto l'aspetto coordinativo dal S.N.C.

### Contenuti dell'addestramento delle capacità coordinative

- La pratica dei **giochi sportivi** è particolarmente adatta per il continuo ed imprevedibile variare delle situazioni prodotte e rese difficili dall'opposizione dell'avversario, dalla pressione temporale e dalle conseguenti immediate prese di decisione.
- Gli **sport di combattimento** contribuiscono inoltre allo sviluppo della capacità di prestazione mentale.
- Gli esercizi di **ginnastica artistica, trampolino elastico e tuffi** permettono di addestrare l'analizzatore statico-dinamico attraverso le rotazioni attorno agli assi longitudinale, trasversale e sagittale.
- L'**allenamento propriocettivo** è particolarmente adatto per lo sviluppo della capacità di gestione dell'equilibrio.

### Relazione tra capacità coordinative, abilità motorie e prestazione

Per abilità motorie si intendono azioni consolidate, prevalentemente con l'esercizio ripetuto, e che sono state, almeno in parte, automatizzate. In una abilità la coordinazione della sequenza dei gesti che strutturano il movimento è talmente perfezionata e stabilizzata che l'azione viene svolta con grande padronanza e sicurezza.

Le capacità coordinative sono invece i presupposti essenziali per acquisire attività motorie. Come tutte le capacità umane, anche quelle motorie si sviluppano attraverso l'esercizio pratico. Abilità e capacità sono entrambe presupposti coordinativi della prestazione motoria. Un alto livello esecutivo di un qualsiasi gesto sportivo può essere eseguito solo se si possiedono adeguate abilità motorie che, a loro volta, sono il frutto dello sviluppo complessivo delle capacità motorie, sia condizionali che coordinative. Per lo sviluppo di una determinata abilità motoria sono infatti determinanti varie capacità coordinative, e tra di esse ve ne può essere una dominante. Con lo sviluppo delle abilità motorie si ha contemporaneamente anche un progressivo sviluppo delle capacità coordinative, che sono a loro volta condizionate dalla quantità, dal tipo e dal livello delle abilità possedute.

Sono **abilità motorie** di base, trasferibili quindi in molteplici contesti:

- a) **Manipolative** (saper controllare con le mani, in modo preciso, gli strumenti e gli attrezzi che si utilizzano);
- b) **Combinatorie** (saper coordinare e combinare i movimenti, per eseguire azioni complesse in rapporto ai diversi parametri spaziali e temporali);

c) **Gestione dell'equilibrio** (saper mantenere l'equilibrio del corpo anche in condizioni instabili o destabilizzanti);

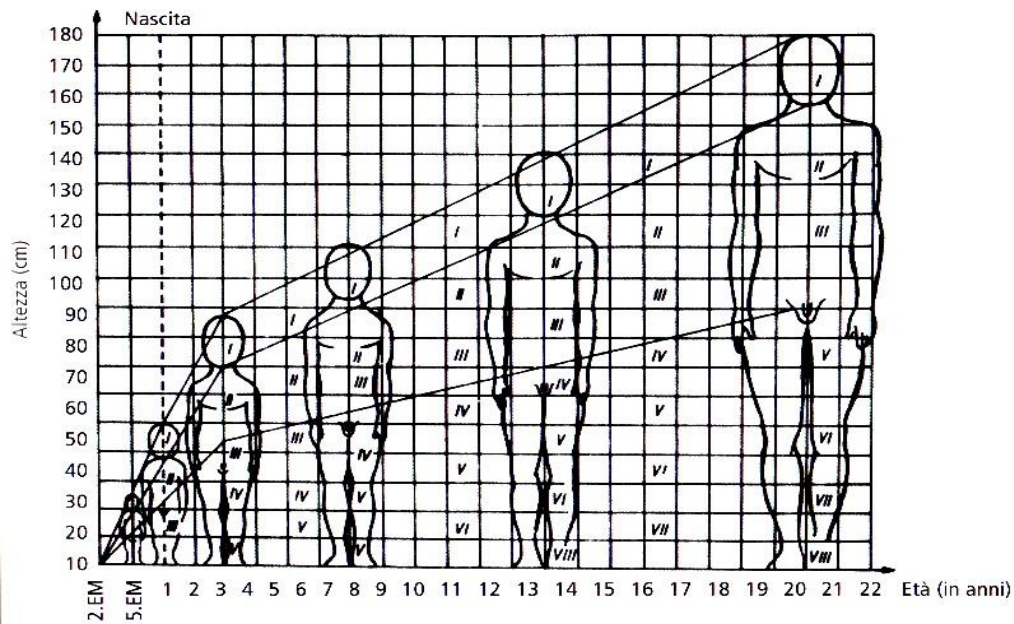
d) **Ritmiche** (saper eseguire cadenze e/o sequenze ritmiche).

### ALLENAMENTO DEI BAMBINI E DEGLI ADOLESCENTI

L'allenamento infantile e giovanile prevede un processo di esercitazione sistematico e programmato a lunga scadenza, in considerazione dei processi di crescita durante i quali si verificano numerosi cambiamenti fisici, psichici e psicosociali.

Nei bambini e negli adolescenti la crescita non avviene linearmente ma per spinte (picchi) di accrescimento, con una alternanza dei periodi di accrescimento staturale (PROCERITAS) e ponderale (TURGOR).

L'accelerazione della crescita più rilevante avviene nel periodo puberale (tra 11° e 13° anno nelle femmine e tra 13° e 15° anno nei maschi). Le spinte di accrescimento dei vari settori corporei avvengono in momenti diversi (legge dell'accrescimento centripeto).



ETÀ	ETÀ CRONOLOGICA (ANNI)
Età neonatale	0-1
Età infantile	1-3
Età prescolare	3-6/7
Prima età scolare	6/7-10
Seconda età scolare	10 Inizio della pubertà (femmine 11/12, maschi 12/13)
Prima fase puberale (pubescenza)*	Femmine 11/12-13/14 • Maschi 12/13-14/15
Seconda fase puberale (adolescenza)*	Femmine 13/14-17/18 • Maschi 14/15-18/19
Età adulta	da 17/18 a 18/19

\* Pubescenza e adolescenza rientrano entrambe nel fenomeno della pubertà

**TABELLA**  
Suddivisione delle varie età secondo l'età cronologica.

### L'età pre-scolare

L'età prescolare (dai 3 ai 6-7 anni) è caratterizzata da un intenso impulso a muoversi e a giocare. Il bambino possiede una grande fantasia, notevole curiosità ed elevata disponibilità all'apprendimento. Ha però una scarsa capacità di concentrazione. Si impegna in una grande quantità di giochi che varia continuamente. Il pensiero di questa età è fortemente intuitivo, strettamente legato alle esperienze personali ed alle azioni pratiche di movimento che contribuiscono in modo rilevante ad aumentare la capacità di interazione con gli altri e l'autostima.

Tra il 5° ed il 7° anno di vita si riscontra il primo cambiamento della figura.

#### **Modalità operative:**

Occorre stimolare esclusivamente attraverso il gioco le possibilità e le esperienze di movimento (correre, saltare, lanciare, strisciare, arrampicarsi, prendere) e sviluppare la creatività motoria dei bambini (esercizi imitativi).

#### **La prima età scolare**

Dai 6 -7 anni fino al decimo anno di età. Questa fase è caratterizzata da un comportamento motorio irruento ed in generale da un entusiastico interesse per lo sport (altissima percentuale di iscritti a società sportive). Si rileva un buon equilibrio psichico, un atteggiamento ottimistico, spensieratezza ed una buona disponibilità all'acquisizione di conoscenze ed abilità (presenza di una maggiore capacità di concentrazione, capacità di differenziazione più fine, capacità di ricezione e rielaborazione delle informazioni).

Non si riescono però a stabilizzare i circuiti motori per cui è necessario ripetere molte volte il gesto sperimentato per consolidarlo.

#### **Modalità operativa**

Va perseguito l'ampliamento del patrimonio dei movimenti ed il miglioramento delle capacità di coordinazione assieme ad una formazione polisportiva.

#### **La seconda età scolare va dai 10 – 11 anni fino all'entrata nella pubertà.**

Questo periodo viene definito come "la migliore età per l'apprendimento" (apprendimento per intuito).

Si riscontra un incremento della capacità di forza, una buona capacità di controllo del proprio corpo per la maturazione morfologica e funzionale raggiunta dall'apparato vestibolare e dagli altri analizzatori sensoriali. Possono essere appresi anche movimenti estremamente difficili con notevoli esigenze di orientamento spazio-temporale. In questo periodo è notevole la disponibilità ad impegnarsi, la volontà di imparare, il coraggio e la disponibilità al rischio influiscono in modo estremamente favorevole sulla capacità di sviluppo motorio. E' dunque una fase chiave per l'acquisizione della futura maestria motoria.

#### **La prima fase puberale (fase del secondo cambiamento della figura corporea)**

Dagli 11 – 12 anni fino al 13° - 14° anno per le femmine e dai 12 – 13 anni fino al 14° - 15° anno per i maschi. Gli improvvisi cambiamenti dal punto di vista fisico, l'aumento delle proporzioni (incremento del peso e della statura), l'instabilità ormonale e la definizione dei caratteri sessuali, provocano una notevole instabilità psichica. I giovani mostrano comportamenti critici mettendo in discussione quelle che prima erano considerate le autorità (genitori, insegnanti, allenatori) assieme al desiderio di diventare autonomi e responsabili di se stessi. Il gruppo dei coetanei rappresenta il criterio sul quale si misura tutto e viene dato un grande valore alle attività svolte in comune nel gruppo. Le aspettative legate all'attività sportiva subiscono un profondo cambiamento. L'interesse verso lo sport diminuisce bruscamente e perde la sua posizione predominante per la forte concorrenza di altri e diversi interessi. Si assiste di sovente al fenomeno dell'abbandono sportivo (drop-out). Si riscontrano notevoli oscillazioni nella motivazione personale allo sport anche se le maggiori capacità intellettuali consentirebbero l'utilizzo di nuove forme di apprendimento motorio e di impostazione dell'allenamento.

#### **La seconda fase puberale (l'adolescenza)**

L'adolescenza dura dai 13- 14 anni fino ai 17-18 anni per le femmine e dai 14 – 15 anni fino ai 18 – 19 anni per i maschi. L'armonizzazione delle proporzioni fisiche ha un effetto positivo sullo sviluppo delle capacità coordinative. L'aumento della forza e della massima capacità di immagazzinare engrammi motori creano condizioni ottimali consentono notevoli progressi della capacità di prestazione sportiva.

Si possono allenare alla massima intensità sia le capacità coordinative che quelle organico-muscolari. Vengono appresi rapidamente anche i movimenti più difficili e complessi. La stabilizzazione della regolazione ormonale ha un effetto positivo sull'equilibrio psichico che porta alla formazione della personalità e ad una crescente integrazione sociale.

#### **Allenabilità e pubertà**

L'indicatore più semplice ed efficace del grado di allenabilità in funzione dello sviluppo puberale è la taglia corporea. Sino a quando l'altezza e la massa corporea sono distanti dai valori dell'età adulta l'allenabilità dei sistemi metabolici è modesta.

## PEACK HIGHT VELOCITY

Per costruire un programma di allenamento a lungo termine l'età anagrafica non è un indicatore significativo per definire la maturità dell'atleta. Lo sviluppo organico non avviene in modo regolare. La fase di crescita infatti è caratterizzata da continue modificazioni fisiche, emotive, psichiche e cognitive. Queste variazioni hanno una forte caratterizzazione individuale e possono influenzare positivamente o negativamente la carriera sportiva. Tra i 10 ed i 16 anni si assiste al "picco di crescita". Per le donne si stima possa avvenire attorno ai 12 anni, per gli uomini a 14 anni. Per poter individuare l'età biologica dell'atleta si può far riferimento alla PHV, PEACK HIGHT VELOCITY, correlata alla PWV (PEACK WEIGHT VELOCITY).

## LONG –TERM ATHLETE DEVELOPMENT MODEL

In base al PHV è possibile evidenziare delle fasi sensibili, "windows of opportunity", per lo sviluppo di determinate capacità motorie che contribuiscono alla formazione dell'atleta (Balyi 2003).

In particolare il periodo del picco di crescita è caratterizzato da:

- completamento del processo di mielinizzazione delle fibre nervose che determina un miglioramento della coordinazione intermuscolare ed intramuscolare e del controllo motorio (Aktu Viru, 1999);
- dall'incremento della concentrazione di androgeni, dalla differenziazione delle fibre muscolari e dalla stabilizzazione dei livelli di fosfocreatina (Myer, 2011);
- dallo sviluppo della massa muscolare, sotto la spinta ormonale

Fundamental stage	6 – 9 anni	Sviluppo capacità motorie: agility, speed, balance, coordination,	1° finestra – sviluppo della forza, velocità e resistenza in forma ludica	Attività multilaterale, in forma ludica
Learning to train stage	9 – 12 anni	Apprendimento abilità motorie e sportive	1° finestra- sviluppo della coordinazione e del controllo motorio	Attività ludica strutturata; rapporto 70:30 tra preparazione e competizione
Training to training stage	12 – 15 anni	Consolidamento abilità tecnico-tattiche specifiche	2° finestra sviluppo forza e resistenza	Programmazione allenamento Rapporto 60:40
Training to complete	16 – 18 anni	Ottimizzare la performance	Aumento del volume e dell'intensità allenamento	Preparazione tecnico-tattica e condizionale specifica Rapporto 50:50
Training to win	dai 17 – 18 anni	Performance	Massimizzazione carichi lavoro	Mantenimento livello prestativo Rapporto 25:75

## YOUTH PHYSICAL DEVELOPMENT MODEL (Lloyd, 2012)

### UN APPROCCIO INTEGRATO

Durante il periodo dell'accrescimento tutte le capacità motorie devono essere allenare con continuità.

Nella fase pre-puberale occorre porre attenzione allo sviluppo della forza, degli schemi motori di base e della velocità. La risposta a questi stimoli sarà di tipo neurale.

### YPD : FORZA, IPERTROFIA e POTENZA

- Bisogna stimolare lo sviluppo della forza in tutte le fasi dell'accrescimento.
- L'incremento della forza muscolare è associato ad un miglioramento della velocità di corsa (Wyand, 2000), della potenza (Stone, 2003; Wisloff, 2004), dei cambi di direzione, della resistenza;
- Gli adattamenti neurali indotti da un allenamento di forza migliorano il controllo motorio grazie all'incremento della coordinazione inter ed intramuscolare
- Bassi livelli di forza sono associati ad un aumento del rischio di infortuni (Clarck, 2011); al contrario, integrando l'allenamento con esercizi di forza si riduce tale rischio (Myer, 2011)

**E' necessario adattare gli stimoli all'età, non eliminarli**

## I RISCHI DI UNA SPECIALIZZAZIONE PRECOCE

Specializzazione: giovani sottoposti ad allenamenti eccessivamente intensi e specializzanti

Un carico eccessivo di allenamento in età precoce comporta un aumento del rischio di infortuni.

Tale aumento è associato alla specializzazione precoce (Heyworth, 2008; Di Fiori, 2010).

Alcuni sport di tipo tecnico-compositivo necessitano di una specializzazione precoce (ad esempio ginnastica artistica, pattinaggio artistico) per sfruttare al meglio le fasi sensibili dello sviluppo di determinate capacità motorie. Un numero sempre più ampio di discipline sportive si sta focalizzando su una specializzazione precoce dei giovani atleti

### **La metodologia “Teaching Games for Understanding”**

La metodologia “Teaching Games for Understanding”, letteralmente “insegnare i giochi per comprendere” è un modello proposto da Rod Thorpe & David Bunker (1982), ideato per il settore scolastico, come originale variante del sistema globale-analitico-globale.

Essa si basa su alcuni principi fondamentali:

- approccio costruttivista dell’apprendimento, cioè costruito gradualmente su basi conosciute;
- importanza della dimensione tattica/situazionale attraverso il gioco;
- struttura di allenamento ciclica, che parte con un gioco, prosegue con l’analisi e l’affinamento delle carenze emerse da esso, per concludere nuovamente con un gioco-verifica;
- pianificazione a lungo termine fondata su livelli di complessità tattica crescente.

Questa metodologia sottolinea la stretta complementarità analitico-globale, rapporto subordinato al gioco, dimensione ideale per l’apprendimento efficace, che ispira, incuriosisce e coinvolge i giocatori, nel pieno rispetto di tutte le loro performance.

Vediamo come applicare questo metodo ad una proposta pratica, soffermandosi sulle caratteristiche peculiari.

L’approccio si concentra sul processo da attivare con le persone per far acquisire i principi fondamentali di tale competenza di movimento, i concetti che si possono applicare ad una vasta gamma di attività motorie, piuttosto che enfatizzare una specifica abilità sportiva.

TGfU fornisce un approccio centrato sulla persona che mette al primo posto le esigenze e le capacità dei partecipanti, aumentando in tal modo i livelli di divertimento e di partecipazione degli stessi.

Tutto ciò fornendo loro le competenze necessarie per agire in modo efficace e con cognizione in una vasta gamma di attività fisiche.

Il modello TGfU ideato da Bunker e Thorpe è stato sviluppato da ricercatori della Loughborough University nel Regno Unito

per sfruttare la propensione intrinseca dei giovani ai giochi sportivi.

Butler et al. (2008) hanno identificato sei aspetti di base:

- Insegnare giochi attraverso giochi.
- Proporre giochi nella forma più semplice - quindi aumentare gradualmente la complessità.
- I partecipanti sono interpreti intelligenti nei giochi.
- Ogni persona è importante e deve essere coinvolta.
- I partecipanti hanno bisogno di conoscere la materia.
- Necessità di abbinare l’abilità e la sfida dei partecipanti.

Processo di costruzione e acquisizione di una “competenza tattica” intesa quale competenza necessaria per poter agire in una serie di attività motorie e sportive.

### **“TGM” - Dale A. Ulrich**

#### **Test di Valutazione delle abilità Grosso-Motorie**

Lo sviluppo grosso-motorio riguarda prevalentemente le abilità che sono usate per spostare il corpo da un posto all’altro (locomozione) e per muovere e prendere oggetti (manipolazione). Quando non sono padroneggiati adeguati schemi ed abilità grosso-motorie, risulta ridotto il potenziale di apprendimento di abilità più avanzate, anche in ambiti diversi da quello motorio o sportivo.

#### **CARATTERISTICHE DEI TEST MOTORI**

**I test motori devono possedere le seguenti caratteristiche :**

- **STANDARDIZZAZIONE**
- **VALIDITA'**
- **OGGETTIVITA'**
- **ATTENDIBILITA'**



I test consentono una valutazione sia normativa che criteriale.

**Subtest 1: Locomozione**

misura le seguenti sei abilità:

1. corsa
2. galoppo
3. saltelli in avanti su un piede
4. balzi in avanti
5. salto in lungo da fermo
6. galoppo laterale

**Subtest 2: Controllo di oggetti**

misura altre sei abilità:

7. Battere una pallina con una mazza tenuta con entrambe le mani (\* in alternativa, colpire una pallina con una racchetta da tennis)
8. far rimbalzare una palla da fermo
9. ricevere con le mani una palla lanciata
10. calciare una palla correndo
11. lanciare una pallina dall'alto con una mano
12. lanciare una pallina dal basso con una mano