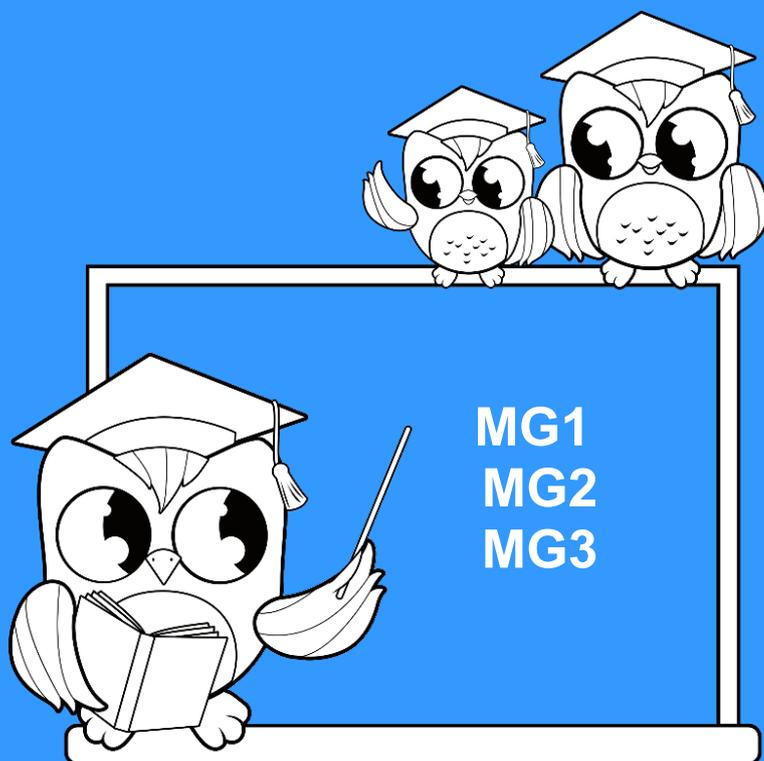


# Moduli Generali

## Tecnico Societario



1° Edizione -2023

A cura del CeDiR  
*con la collaborazione di:*

*Brivio Nadia*

*Cataldo Daniela*

*Costa Nicola*

*Laudadio Stefano*

*Longo Riccardo,*

*Piccotti Antonella*

*Pojer Laura*

*Quinci Maria Luisa*

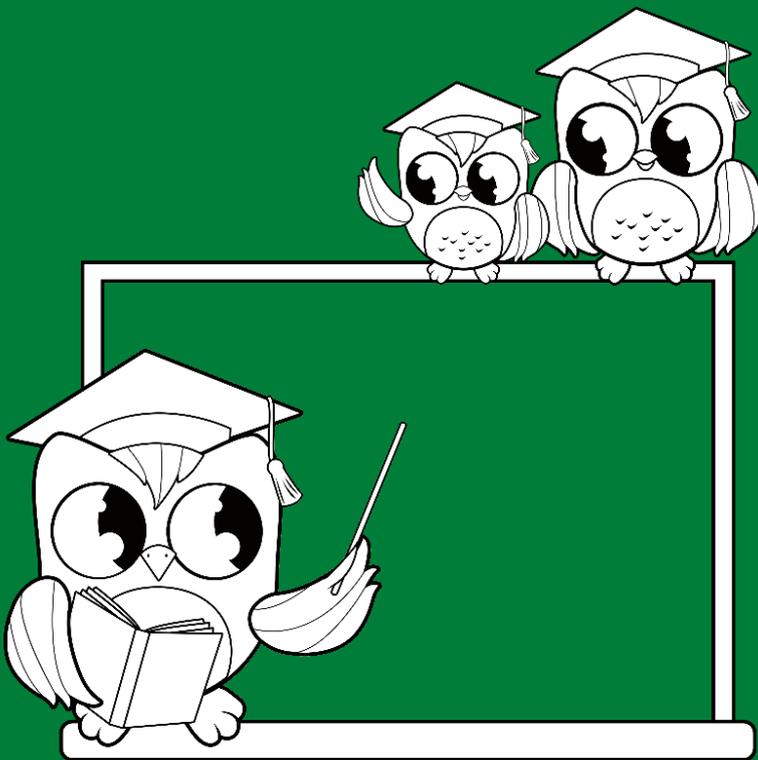
*Ruspi Maria Luisa*

*Semitaio Gianluca*

# Modulo Generale

# MG1

Tecnico Societario





## MG1 UD01 – Lineamenti Regolamenti Quadri Tecnici

### 1. Federazione Ginnastica d'Italia

La Federazione Ginnastica d'Italia raccoglie al suo interno diverse categorie:

- **GAM = Ginnastica Artistica Maschile**
- **GAF = Ginnastica Artistica Femminile**
- **GR = Ginnastica Ritmica**
- **TE = Trampolino Elastico**
- **AER = Aerobica**
- **GpT = Ginnastica per Tutti**
- **SF = Salute & Fitness**
- **PK = Parkour**
- **ACRO = Ginnastica Acrobatica**
- **TG = TeamGym**

Le qualifiche tecniche sono suddivise in 4 livelli:

- **Aspirante Tecnico Societario**
- **Tecnico Societario (1° livello) – TS**
- **Tecnico Regionale (2° livello) – TR**
- **Tecnico Federale (3° livello) – TF**
- **Tecnico Nazionale (4° livello) – TN**

Possono intraprendere il percorso tutti i tesserati FGI maggiorenni (iscritti all'albo tecnici) indipendentemente dal tipo di tesseramento posseduto (atleti, tecnici, dirigenti, ufficiali di gara, segretari di gara).

Qui di seguito è riportata una tabella in cui è riassunto il percorso formativo per tutti e 4 i livelli di formazione tecnica:

<b>Tecnico Societario</b>	<b>Tecnico Regionale</b>	<b>Tecnico Federale</b>	<b>Tecnico Nazionale</b>
MG1-MG2-MG3	MG4-MG5	MG6-MG7	-
MS1-MS2-MS3-MS4	MS5-MS6-MS7-MS8	MS9-MS10-MS11-MS12	Da MS13 a MS28
-	3 MR	3 MN	4 MN
Tirocinio	Tirocinio	Tirocinio	Tirocinio
2 CFa	2 CFa	2 CFa	2 CFa
Esame	Esame	Esame	Esame

- **MG = Modulo Generale (moduli comuni a tutte le sezioni)**
- **MS = Modulo Specifico (moduli specifici diversi per ogni sezione)**
- **MR = Master Regionale**
- **MN = Master Nazionale**
- **CFa = Crediti Formativi di Abilità**

I tecnici possono frequentare tutti i moduli di formazione in qualunque regione d'Italia, indipendentemente dal Comitato Regionale di appartenenza.

Un tecnico può frequentare solo i moduli del livello del percorso scelto (*es: un Aspirante Tecnico Societario non può seguire i moduli del 2° livello, ovvero i moduli per Tecnico Regionale*).

I moduli possono essere frequentati in ordine non sequenziale (*es: un tecnico può frequentare prima i moduli generali e poi i moduli specifici, o viceversa. Un tecnico può frequentare prima MG2 e poi MG1*).

Solo al termine del percorso formativo, il tecnico può partecipare all'esame per ottenere la qualifica tecnica.

Si rimanda al **Regolamento Quadri Tecnici** per ogni ulteriore approfondimento.

## 2. Bibliografia

- *Regolamento Quadri Tecnici pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*
- *Circolari e Tabelle pubblicate sul sito FGI- <https://www.federginnastica.it/>*
- *Procedure Federali ed Indicazioni attuative pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*
- *Norme tecniche pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*



## MG1 UD02 – Cenni storici

### 1. Cenni storici

La nostra specie, *Homo sapiens sapiens*, è il frutto di milioni di anni di evoluzione.

Il nostro predecessore diretto, la grande scimmia antropomorfa, si distingue dalle altre scimmie per la forma del piede, della mano e per la posizione della colonna vertebrale. Tutte queste caratteristiche comportano dei cambiamenti sostanziali a livello motorio.

Se dapprima il piede dell'antropomorfa poggia al suolo con l'intera pianta e presenta l'opponibilità dell'alluce sulle altre dita, il piede dell'uomo ha la caratteristica distintiva di una volta plantare con tre punti specifici di appoggio in corrispondenza del tallone (posteriormente) e delle teste del 1° e 5° metatarso (anteriormente). La parte interna è leggermente ricurva assicurando al piede una fondamentale azione di ammortizzamento nell'impatto con il suolo. Questa particolare conformazione è deputata a trasformare le spinte verticali provenienti dall'alto che si scaricano sul piede in spinte laterali (meglio distribuite sulla pianta d'appoggio). Questa caratteristica diviene particolarmente utile nella pratica della ginnastica.

Si può affermare che la Ginnastica ha il primato ineguagliabile nello sviluppare in modo completo la motricità fondamentale dell'uomo. Un esempio di ricordo ancestrale è l'alluce che si aggrappa all'oggetto per non perdere l'equilibrio (dapprima era il ramo per poi diventare la trave).

Una volta ottenuta la stazione eretta, si sviluppa nell'uomo primitivo un'attività motoria sempre più performante; lo scopo è quello di procacciare più cibo, di difendere il proprio territorio sia dai predatori sia dagli altri clan di uomini. I primi a praticare la ginnastica intesa come tale furono i Dori seguiti dai Greci.

Si deve però precisare che, per gli antichi, la ginnastica è intesa come puro esercizio del corpo e le discipline utilizzate sono simili a quelle dell'atletica leggera, alla lotta ed al pugilato; tale attività si esegue a corpo nudo, in luoghi appositi chiamati **Ginnasi** (dal greco allenare, esercitare).

L'esercizio fisico è inteso come sviluppo sia del corpo che dello spirito: da qui il famoso detto **“MENS SANA IN CORPORE SANO!”**

Nell'antica Roma la ginnastica inizialmente non incontra eccessivo favore. I romani, che pure non disprezzano gli esercizi fisici intesi puramente come preparazione militare, ritengono la ginnastica tipica degli schiavi o degli stranieri perché trovano barbaro mostrarsi nudi in pubblico. L'unica espressione fisica pubblica rimane lo spettacolo dei gladiatori (comunque schiavi dell'Impero Romano). Si deve aspettare l'anno Mille perché la cultura fisica prenda importanza.

Nel Medioevo la concezione di attività fisica cambia completamente. Non è più esclusivamente per gli schiavi ma solo per i cavalieri, che tramite giostre e tornei possono mettere in mostra la loro destrezza e la loro abilità nell'utilizzare le armi. Le giostre vengono organizzate in tutta Europa e si pongono le basi per il “fair play”: nascono competizioni con codici d'onore e regolamenti. Ovviamente tutto questo è riservato alla nobiltà.

Il creatore della ginnastica moderna fu il tedesco G.H. Muths; il suo programma si basa su esercizi atti a migliorare equilibrio, agilità e forza fisica. Questa nuova visione della ginnastica piace molto e finalmente è aperta a tutti indistintamente. Il suo pensiero si diffonde in tutta Europa e contribuisce alla formazione della prima classe di insegnanti moderni che si specializzano in preparatori di “atleticità”.

Fra i discepoli di Muths, il tedesco F.L. Jahn ebbe il merito di coordinare le diverse discipline della ginnastica; diede grande importanza agli esercizi di preparazione alla corsa ed al salto, e tenne in grande considerazione la ginnastica attrezzistica (cavallo, parallele, sbarra fissa). Ciò che

contraddistingue il suo pensiero è il concetto di ginnastica intesa come allenamento per i militari, in accordo con gli ideali nazionalisti che si diffondevano in Europa dall'inizio del '900. Si predispongono luoghi appositi per l'esercizio fisico, grandi spazi imponenti... nascono le **palestre!**

Nello stesso periodo lo svedese Ling ideò, in contrapposizione con l'attrezzistica di Jahn, un metodo ginnico creato per sviluppare progressivamente il corpo secondo le sue possibilità; per lui la ginnastica è un modo per migliorare la propria salute, per rimanere «in forma» e prevenire le malattie (la ginnastica assume un ruolo di pubblica utilità).

Nel frattempo Adolf Spiess, in Germania, si dedica allo sviluppo della ginnastica collettiva a corpo libero per entrambi i sessi; crea esercizi di perfetta sincronia, di eleganza e precisione, di «ordine e disciplina». Elabora anche i primi esercizi in sospensione e in appoggio su sbarre e tubi di legno... i progenitori della sbarra e degli staggi (sistema Jahn-Spiess): nasce così la ginnastica artistica. Fu il primo a studiare le attrezzature atte agli esercizi fisici.

Nel frattempo in Italia, a partire dall'800 nascono due scuole di pensiero in contrapposizione tra loro:

- La scuola di Torino, il cui scopo è preparare all'esercito; gli esercizi sono esclusivamente di prestanza fisica ed hanno lo scopo di temprare il fisico dei militari
- La scuola di Bologna, il cui scopo è il benessere fisico; tutti possono avvicinarsi alla ginnastica per equilibrare spirito e corpo

Nel 1878 Francesco De Sanctis, Ministro dell'Istruzione, introduce la **Ginnastica** come obbligatoria nelle scuole di ogni ordine e grado ma gli insegnanti devono provenire dall'ambiente militare, con l'obiettivo di "rifare il sangue, ricostruire la fibra" (nasce così la figura del preparatore fisico che utilizza quindi esercizi aerobici e di forza). Questa filosofia si sposa perfettamente con la nascente corrente politica guidata da Benito Mussolini (lo stesso si fa fotografare a petto nudo mentre esegue esercizi di forza proprio per sottolineare l'importanza della prestanza fisica). Per la prima volta si parla di educazione fisica e non più di ginnastica.

La prima società di ginnastica è la Reale Ginnastica di Torino nata nel 1844.

La **Federazione Ginnastica d'Italia** viene fondata nel 1869 a Torino ed è la prima Federazione Sportiva in Italia. L'impostazione, dopo vari dissidi, è di tipo militare ed il presidente è il generale Pelloux.

La Federazione Ginnastica d'Italia inizialmente patrocina tutti gli sport che, specializzandosi, si staccano dalla Federazione Ginnastica per fondare le loro Federazioni. Le prime manifestazioni della Federazione sono di gruppo, con dimostrazioni d'insieme dove all'unisono tutti compiono gli stessi gesti ginnici mantenendo ordine e disciplina.

Solo l'evoluzione nel tempo ha portato a differenziare e a specializzare gli esercizi, codificarli e finalizzarli alla competizione secondo dei Codici Universali; nascono la ginnastica maschile e femminile e solo in seguito la sezione femminile si suddivide ulteriormente in base all'utilizzo di grandi o di piccoli attrezzi (ginnastica artistica e ginnastica ritmica).

## 2. Bibliografia

- *Lezioni di storia sportiva – Channel Story*
- *Dispense Moduli Didattici – Federazione Ginnastica d'Italia*
- *Colombo, U., (1979). Le parole e lo sport. Letteratura sportiva del Novecento. Milano: Edizione Otto*
- *Bellotti, P., Matteucci, E., (1999). Allenamento Sportivo. Teoria, metodologia, pratica. Torino: UTET*



## MG1 UD03 – Terminologia della ginnastica

### 1. Scelta delle definizioni

Una **definizione** deve essere sintetica, precisa e pregnante.

Le definizioni sono fondamentali per la chiarezza e la comprensione.

Physical Fitness			Skills
<b>Physiological</b>	<b>Health - Related</b>	<b>Skill - Related</b>	<b>Sports</b>
Metabolic	Body Composition	Agility	Team
Morphological	Cardiovascular	Balance	Individual
Bone Integrity	Flexibility	Coordination	Lifetime
Other	Muscular Endurance	Power	Other
	Muscular Strength	Speed	
		Other	

Le componenti del fitness si dividono, così come riportato in questa tabella, in **idoneità fisica (physical fitness)** suddivisa a sua volta in *Fisiologico/Salute/Abilità* ed **abilità Sportive (skills)**.

Come sopra riportato, nell'aspetto fisiologico (physiological) rientrano i fattori del metabolismo (consumo energetico in generale), morfologia (come siamo fatti), integrità ossea (percentuale di calcio nelle ossa), ...

Salute: Composizione corporea (longilineo, brevilineo, normolineo), cardiovascolare (apparato migliore in quanto allenato), flessibilità, resistenza muscolare, forza muscolare. Requisiti dell'individuo in funzione del proprio fitness.

Abilità (maestrie, talenti) personali: agilità, equilibrio, coordinazione, energia/potenza, velocità, ...

Abilità (maestrie, talenti) relativo allo sport: la squadra (abilità a confrontarsi/relazionarsi con i compagni/gioco di squadra), individuali, durata di vita (benessere).

Qui di seguito si riportano alcune definizioni fondamentali:

- **attività fisica:** movimento del corpo prodotto dalla contrazione dei muscoli scheletrici e che alza sensibilmente il dispendio energetico (*Department of Health and Human Services - HHS*)
- **esercizio fisico (allenamento):** attività fisica condotta con lo scopo di sviluppare una o più componenti del fitness (*Department of Health and Human Services - HHS*)
- **fitness:** l'insieme delle caratteristiche che gli individui hanno o acquisiscono e che sono in relazione alla capacità di svolgere attività fisica (*Department of Health and Human Services - HHS*)
- **forza:** Capacità di un muscolo di generare tensione (*Department of Health and Human Services - HHS*)
- **fitness cardiovascolare:** capacità del sistema respiratorio e circolatorio di fornire ossigeno ai

- muscoli durante un'attività fisica protratta nel tempo (attività aerobica) (*Department of Health and Human Services - HHS*)
- **flessibilità:** Ampiezza di movimento disponibile ad un'articolazione (*Department of Health and Human Services - HHS*)
  - **resistenza muscolare:** capacità di un muscolo di protrarre la sua funzionalità nel tempo senza affaticamento (*Department of Health and Human Services - HHS*)
  - **affaticamento muscolare:** condizione transitoria e fisiologica di ridotta funzionalità del muscolo indotta dall'esercizio
  - **potenza:** capacità di produrre lavoro nell'unità di tempo (*Department of Health and Human Services - HHS*)
  - **velocità:** capacità di eseguire un movimento nel minor tempo possibile (*Department of Health and Human Services - HHS*)
  - **periodizzazione:** la variazione sistematica dei parametri dell'allenamento (*American College of Sports Medicine*)
  - **posizione:** è la figura o forma che il corpo assume in rapporto all'ambiente
  - **ginnastica:** Pratica igienica diretta, mediante una serie ordinata di esercizi muscolari, a sviluppare armonicamente le membra e conferire al corpo robustezza e agilità (*G. Devoto, G.C. Oli - Dizionario della lingua italiana*)

Qui di seguito vengono riportate le principali posizioni:

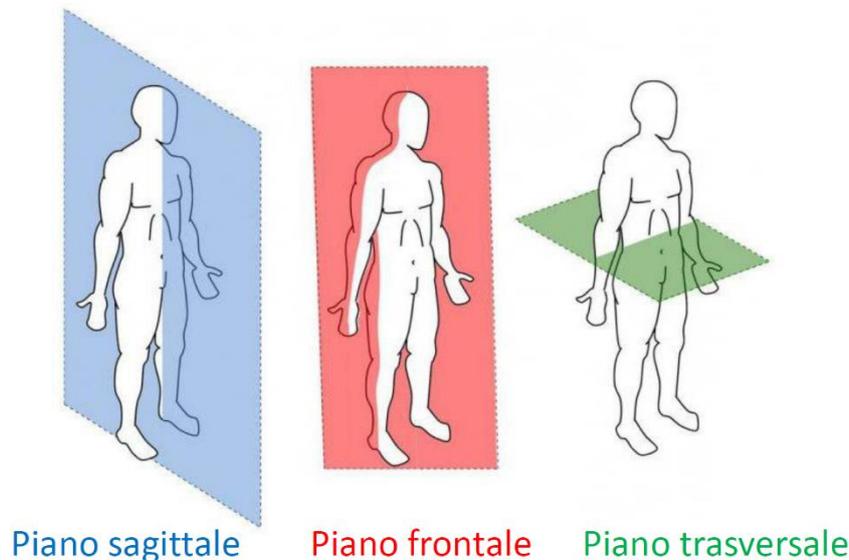
- **eretta:** posizione eretta, talloni uniti, braccia distese e palmi delle mani rivolti in avanti (“posizione in attenti”)
- **seduta:** corpo a contatto con i glutei al suolo e busto eretto
- **in ginocchio:** corpo in appoggio al suolo con uno o entrambe le ginocchia
- **quadrupedia:** corpo in appoggio con quattro arti
- **decubito:** corpo in appoggio totale su un piano:
  - **prono:** la regione anteriore del corpo in appoggio (petto rivolto in basso)
  - **supino:** la regione posteriore del corpo in appoggio (dorso rivolto in basso)

## 2. Assi e piani fondamentali del corpo umano

Qui di seguito si riportano gli assi e i piani fondamentali del corpo considerando una persona in stazione eretta:

- **asse longitudinale:** percorre verticalmente il corpo dal vertice ai talloni
- **asse sagittale:** percorre orizzontalmente il corpo in direzione anteroposteriore, dal petto al dorso
- **asse trasversale:** percorre orizzontalmente il corpo da una spalla all'altra
- **piano frontale:** divide il corpo in due parti, una anteriore e una posteriore
- **piano sagittale:** divide il corpo in due parti, una sinistra e una destra

- **piano trasverso:** divide il corpo in due parti, una superiore e una inferiore



## 2.1 Atteggiamenti

**Atteggiamento:** è la figura che il corpo umano assume indipendentemente dai rapporti con l'ambiente.

Qui di seguito vengono riportati i principali atteggiamenti:

- **lungo:** i segmenti anatomici assumono la forma rettilinea e le estremità sono lontane
- **breve:** le estremità dei segmenti anatomici sono vicini
- **ruotato:** i segmenti anatomici sono ruotati attorno al proprio asse
- **combinato:** i segmenti anatomici assumono, nello stesso momento, atteggiamenti diversi

## 2.2 Attitudini

**Attitudine:** è data dal rapporto tra il baricentro del corpo e il punto di appoggio.

Qui di seguito vengono riportate le principali attitudini:

- **appoggio:** il centro di gravità si trova al di sopra del punto di appoggio (*figura a*)
- **sospensione:** il centro di gravità si trova al di sotto del punto di appoggio (*figura b*)
- **volo:** il corpo non ha punti di appoggio (*figura c*)

## 2.3 Termini di movimento

- **abduzione:** allontanamento di un segmento corporeo dall'asse longitudinale
- **adduzione:** avvicinamento di un segmento corporeo dall'asse longitudinale
- **flettere:** passaggio da un atteggiamento lungo ad un breve in attitudine di non appoggio
- **estendere:** passaggio da un atteggiamento breve ad uno lungo in attitudine di non appoggio
- **piegare:** passaggio degli arti da un atteggiamento lungo ad uno breve in attitudine di appoggio
- **rizzare:** passaggio da un atteggiamento breve ad uno lungo in attitudine di appoggio
- **elevare:** passaggio lento degli arti dal basso verso l'alto in qualunque atteggiamento
- **inclinare:** spostamento del busto dalla posizione eretta verso quella orizzontale
- **circondurre:** passaggio diretto e successivo di una parte del corpo per quattro posizioni

diametralmente opposte

- **torcere (ruotare):** movimento di un segmento corporeo attorno al proprio asse longitudinale, quando una delle estremità è ferma
- **slanciare:** passaggio rapido e in atteggiamento lungo degli arti da una posizione all'altra

Pertanto ricapitolando:

- Arti in appoggio:
  - se in atteggiamento lungo: **ritti**
  - se in atteggiamento breve: **piegati/semipiegati**
- Arti non in appoggio:
  - se in atteggiamento lungo: **tesi**
  - se in atteggiamento breve: **flessi**
- Corpo in appoggio:
  - se in atteggiamento lungo: **ritto**
  - se in atteggiamento breve: **piegato**
- Corpo in volo, neutro, sospensione:
  - se in atteggiamento lungo: **teso**
  - se in atteggiamento breve: **flesso**

Diamo la definizione di altri termini:

- **prossimale:** si intende la parte più vicina al piano di simmetria di un segmento anatomico
- **distale** si intende alla parte situata a maggior distanza dal piano di simmetria
- **laterale** si intende la parte del corpo più lontana alla linea mediana del corpo
- **mediale:** si intende la parte del corpo più vicina alla linea mediana del corpo

## 2.4 Terminologia di impugnature

**Impugnatura:** saldo contatto delle mani con l'attrezzo

Qui di seguito vengono riportate le principali tipologie di impugnature:

- **a mano piena:** dorsale o a pollici in dentro
- **palmare** (o a pollici in fuori)
- **combinata** (o a pollici corrispondenti)
- **cubitale:** pollici in fuori e extraruotati
- **carpea:** attrezzo fasciato dalle dita e dal carpo e mano flessa sul braccio propriamente detto

**Presa:** contatto stabilito tra una parte del corpo e gli attrezzi o il suolo.

Qui di seguito vengono riportate le principali tipologie di prese:

- **palmare:** palmo sull'attrezzo
- **brachiale:** omeri a contatto con l'attrezzo
- **femorale:** quadricipite o bicipite a contatto con l'attrezzo
- **crurale:** regione interna cosce a contatto con l'attrezzo
- **poplitea:** regione posteriore ginocchio a contatto con l'attrezzo
- **glutea:** regione glutea a contatto con l'attrezzo
- **plantare:** pianta piede sull'attrezzo
- **tibiale:** regione anteriore della gamba p. d. al suolo o sul corrente
- **lombare:** regione lombare al suolo o sull'attrezzo
- **addominale:** regione addominale sul corrente o attrezzo

**Passo:** distanza che intercorre fra due prese o fra due impugnature

Qui di seguito vengono riportate le definizioni dei diversi passi che si possono avere in una impugnatura:

- **normale:** distanza corrispondente alla larghezza delle spalle
- **stretto:** distanza inferiore alla larghezza delle spalle
- **largo:** distanza superiore alla larghezza delle spalle
- **incrociato:** arti sovrapposti
- **unito:** mani o piedi a contatto mediale

### 3. Bibliografia

- Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). *Allenamento Sportivo*. Torino: UTET (pp. 27-28)
- Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 431-460)
- Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). *Allenamento Sportivo*. Torino: UTET (pp. 55-91)
- Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Perugia: Calzetti Mariucci editori (pp. 61-63)
- La Torre, A., a cura di. (2016). *Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo*. Roma: SDS Edizioni (pp. 123-187)
- Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 235-272; pp. 723-750)
- Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). *Allenamento Sportivo*. Torino: UTET (pp. 113-117)
- Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). *Allenamento Sportivo*. Torino: UTET (pp. 99-111)
- Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 313-314)
- Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). *Allenamento Sportivo*. Torino: UTET (pp. 55-91)
- Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). *Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport*. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 166-173)
- La Torre, A., (2016). *Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo*. Roma: SDS Edizioni (pp. 217-259)
- *Terminologia ginnastica – Prof. Danilo Ramirez – IIS Q. Sella – Biella*

## MG1 UD04 – Corretti stili di vita nel mondo dello sport, disturbi comportamentali, sedentarietà e prevenzione

### 1. Disturbi del Comportamento Alimentare (DCA)

I Disturbi del Comportamento Alimentare (DCA) sono malattie complesse determinate da condizioni di disagio psicologico ed emotivo che portano, chi ne è affetto, a vivere con un'ossessiva attenzione alla propria immagine corporea, al proprio peso e ad una eccessiva necessità di stabilire un controllo su di esso.

I DCA possono compromettere seriamente la salute di tutti gli organi e degli apparati del corpo (cardiovascolare, gastrointestinale, endocrino, ematologico, scheletrico, sistema nervoso centrale, dermatologico, ...) e portare a morte.

**Anoressia** e **bulimia** sono le due manifestazioni più comuni di gravi disturbi del comportamento alimentare. Le loro cause sono molteplici e non sempre chiare. Tuttavia, un contesto che ponga in particolare rilievo l'aspetto fisico e/o una prestazione dipendente da una particolare conformazione fisica è un fattore di rischio accertato.

L'**anoressia** è un disturbo del comportamento alimentare in cui la persona coinvolta si rifiuta di nutrirsi per diversi motivi.

I sintomi dell'anoressia sono i seguenti:

- peso inferiore all'85% di quello previsto
- intensa paura di ingrassare o aumentare di peso
- immagine corporea alterata
- amenorrea

Nei paesi occidentali in cui la magrezza è un valore socialmente importante e desiderabile vi è un'incidenza superiore: il suddetto modello culturale è divulgato attraverso messaggi veicolati da riviste, film, televisione e pubblicità, che riconducono il rispetto e l'amabilità di una persona alla "perfetta forma fisica".

Le adolescenti occidentali ricorrono allo stereotipo femminile proposto dal mondo della moda nella continua ricerca dell'approvazione altrui. L'anoressia colpisce fundamentalmente giovani donne che, oltre a lottare contro il proprio corpo, combattono disperatamente anche contro la sensazione d'essere inadeguate.

I disturbi del comportamento alimentare interessano anche il mondo maschile, seppure in modo minore, ed evidenziano l'evoluzione di un contesto culturale che riduce sempre più le differenze tra i ruoli maschile e femminile. A destare preoccupazione, accanto all'incidenza, è anche il progressivo abbassamento dell'età delle persone che soffrono di questi disturbi. Le prime avvisaglie di anoressia e bulimia si riscontrano anche tra ragazzine di appena otto anni. Il 15 marzo è stato istituito come **Giornata Mondiale dei Disturbi del Comportamento Alimentare** il cui fiocchetto si colora di lilla; una giornata organizzata per lottare insieme contro i DCA.

La **bulimia** è un disturbo del comportamento alimentare caratterizzato da grandi abbuffate di cibo seguite da sensi di colpa e comportamenti anomali finalizzati alla "neutralizzazione" dell'apporto calorico di quanto ingerito.

La bulimia è un problema tipicamente femminile che riguarda soprattutto le donne di età compresa tra i 16 e i 40 anni. Per "neutralizzare" l'apporto calorico delle grandi abbuffate alimentari il bulimico adotta varie strategie, quelle più comuni sono:

- vomito autoindotto
- assunzione impropria di lassativi
- adozione di una dieta altamente restrittiva
- esercizio fisico strenuo

Alcuni sintomi della bulimia sono:

- ricorrenti abbuffate (eccessive quantità di cibo e/o perdita di controllo)
- comportamenti «riparatori» (digiuno, vomito auto indotto, ...)
- autostima influenzata in modo abnorme dall'aspetto fisico

### 1.1 Anoressia e sport

Vi sono sport in cui i casi di disturbi del comportamento alimentare sono percentualmente superiori alla norma. La Ginnastica Artistica Femminile e la Ginnastica Ritmica sono fra questi sport (anche la danza e altre discipline affini).

### 1.2 Triade dell'atleta femmina

In alcuni sport di alto livello (Ginnastica Artistica Femminile e Ritmica comprese) l'anoressia può rientrare in un quadro clinico più complesso (chiamato **Triade dell'atleta femmina**), caratterizzato da tre diverse patologie correlate fra loro:

- anoressia
- over training
- osteoporosi

E' un insieme di disturbi fisici e psichici che comprende:

- disturbi dell'alimentazione (anoressia, bulimia, grandi abbuffate in poco tempo seguite da sensi di colpa: BED=Binge Eating Disorder)
- disturbi del ciclo mestruale (oligomenorrea, amenorrea, cicli anovulatori)
- diminuzione della densità ossea di vario grado (osteopenia, osteoporosi)

### 1.3 Allenamento e risposte ormonali

Alcuni parametri hanno ripercussioni significative sull'organismo e possono determinare alterazioni del normale profilo ormonale:

- allenamenti troppo impegnativi e stressanti
- mancanza di adeguato riposo
- apporto calorico insufficiente

Ciò, nell'atleta femmina, ha come manifestazione più eclatante il ritardo nella comparsa del ciclo mestruale o, nel caso di soggetti già fertili, l'interruzione dello stesso. Gli ormoni estrogeni che inducono e regolano il ciclo mestruale hanno anche un ruolo fondamentale nella mineralizzazione



delle ossa. Pertanto, una loro carenza nell'età dello sviluppo, dovuta ad una alimentazione insufficiente e ad una condizione di stress prolungato, determina un apporto di calcio nelle ossa irreversibilmente insufficiente. Ciò predispone il soggetto a sviluppare in età adulta l'**osteoporosi** e, nell'immediato, a conseguenze per l'apparato muscolo scheletrico, quali **fratture da stress** (fratture che intervengono in assenza di particolari eventi traumatici) e **lesioni muscolari**.

I disturbi del comportamento alimentare possono portare alla morte o a gravi danni permanenti. Le terapie hanno maggiori probabilità di successo se la diagnosi ed i conseguenti interventi sono precoci. Il trattamento della bulimia richiede l'intervento di un team di specialisti e ruota principalmente attorno alla psicoterapia (approccio multidisciplinare). Le persone affette da disturbi dell'alimentazione (soprattutto nelle fasi iniziali della malattia) non chiedono aiuto o rifiutano addirittura un approccio terapeutico.

Molti studi epidemiologici hanno riscontrato che solo una minoranza di soggetti affetti da questi disturbi presenti nella popolazione generale chiede un aiuto terapeutico. Se una persona con disturbo dell'alimentazione non è ancora in grado di intraprendere un vero e proprio trattamento, viene di solito iniziato quello che viene definito un «**percorso motivazionale**», ossia un percorso psicologico che ha lo scopo di portare la persona a desiderare il cambiamento e la guarigione.

Essere “motivati” al cambiamento vuol dire:

- riconoscere di avere un disagio (consapevolezza)
- sentire che la situazione crea una notevole quota di sofferenza
- credere nella possibilità di cambiare (senso di efficacia)
- essere disponibili a “mettersi in gioco”
- avere la forza e il coraggio di chiedere un aiuto

Riguardo ai disturbi del comportamento alimentare, l'American College of Sports Medicine raccomanda: «Un'azione preventiva basata sull'informazione e sull'educazione di atlete, genitori, allenatori, giudici e dirigenti»

E' necessario avere più conoscenze sul disturbo alimentare e sui suoi meccanismi: solo così una persona può decidersi a rivolgersi ad uno specialista. Usare gentilezza e sensibilità è il segreto per avvicinarsi al dolore spesso celato di chi ha un disturbo alimentare come l'anoressia: spesso le persone si vergognano dei propri comportamenti.

Ripetere costantemente ad ogni pasto “devi mangiare!” oppure “finisci quello che hai nel piatto!” purtroppo non serve a molto. Quello che accade al soggetto con DCA non è una scelta personale o una mancanza di volontà, ma è il frutto di una malattia. I disturbi dell'alimentazione nell'adolescenza hanno infatti una prognosi favorevole ma sono associati a gravi complicanze mediche e psicosociali se non affrontati tempestivamente.

## 1.4 Bigoressia (o vigoressia) e ortoressia

**Bigoressia** o **vigoressia** (dall'inglese *big* = *grande* e dal latino *orex* = *appetito*) può essere tradotto come «*fame di grossezza*», ovvero il desiderio di possedere un corpo sempre più muscoloso. La bigoressia (o vigoressia) interessa soprattutto gli uomini ed è molto diffuso tra coloro che praticano body building.

**Ortoressia** è l'ossessione maniacale per i cibi sani. E' caratterizzata da una forte attenzione verso le numerose diete esistenti sul mercato e dalla preselezione ossessiva degli alimenti che, nel tempo, possono diventare pericolose.

## 2. La sedentarietà

La **sedentarietà** è definita come l'assenza o l'insufficienza di movimento fisico e rappresenta l'aspetto più significativo di uno scorretto stile di vita.

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) il 60% della popolazione mondiale è sedentaria o non sufficientemente attiva. L'inattività fisica è più diffusa nelle donne e nelle zone urbane povere.

Nel corso della storia l'uomo, alla ricerca di una sempre maggiore comodità, ha vissuto questa progressiva riduzione dell'attività fisica come un progresso. Senza dubbio questa ricerca di agio ha rappresentato uno degli incentivi maggiori all'invenzione di numerosi strumenti tecnologici atti a migliorare il lavoro.

In questo senso l'essere umano, nella naturale ricerca e conquista di maggiore confort, paradossalmente si è creato uno stile di vita che gli risulta nocivo. Con l'assenza di attività fisica c'è una degenerazione di sistemi ed apparati con conseguente peggioramento della condizione psico-fisica del soggetto. L'OMS individua la sedentarietà tra le prime 10 cause di mortalità nel mondo. Attualmente circa due milioni di morti ogni anno sono connesse alla sedentarietà. Se lo stile di vita non verrà modificato il 73% dei morti sarà imputato alle malattie croniche del benessere. Ogni euro investito in attività fisica ne fa risparmiare almeno tre in spese mediche.

L'attività fisica apporta notevoli benefici:

- sulla salute di cuori, corpi e menti
- contribuisce alla prevenzione e alla gestione delle patologie non trasmissibili come le malattie cardiovascolari, il cancro e il diabete
- riduce i sintomi di depressione ed ansia
- migliora la capacità di pensiero, giudizio ed apprendimento
- garantisce una crescita e uno sviluppo sani e armonici nel giovane
- migliora il benessere generale nell'affrontare la vita di tutti i giorni

### 2.1 Il nostro corpo è progettato per muoversi

Le linee guida canadesi del 2019 affermano che si dovrebbero accumulare almeno 150 minuti alla settimana di movimento in gravidanza per raggiungere benefici significativi con la riduzione di complicanze. Inoltre il movimento porterebbe vantaggi sul giusto peso alla nascita del bambino e una minore tendenza ad ammalarsi nei primi anni di vita.

Vi è uno studio del Westmead Institute for Medical Research del 2018, su 1500 adulti australiani Over 50, durato 10 anni, che ha dimostrato come gli appassionati di fitness con circa 600 minuti MET di esercizio settimanali (equivalente a 150 minuti di camminata veloce o 75 minuti di corsa) moderatamente intenso, avevano il doppio delle possibilità di evitare ictus, malattie cardiache, cancro, osteoporosi, depressione e diabete.

L'OMS, abbracciando tali risultati, suggerisce che, per ottenere validi risultati in termini di prevenzione della propria salute, si debba fare un equivalente in minuti settimanali di esercizio fisico in maniera attenta ed oculata. Tali patologie, che possono essere influenzate dalla genetica ma fortemente indotte dallo stile di vita, negli ultimi 50 anni risultano essere aumentate e un preludio a tali problematiche sarebbe, come denunciato dall'OMS, l'obesità giovanile.

E' dimostrato che le attività fisiche praticate anche in età giovanile contribuiscono allo sviluppo armonico dell'organismo e della psiche del giovane, limitando la predisposizione a malattie cardiovascolari in età adulta ed apportando vistosi miglioramenti delle funzioni respiratorie, muscolari e cardiovascolari.

***Abitudini alimentari errate + ipocinesi = Obesità***

L'età adulta più a rischio è compresa tra i 25-44 anni.

## 2.2 Obesità

Esistono diversi tipi di obesità:

- obesità idiopatica o essenziale (circa il 95% delle forme di obesità infantile)
- obesità secondaria dovuta a disturbi endocrini o ad alterazioni genetiche

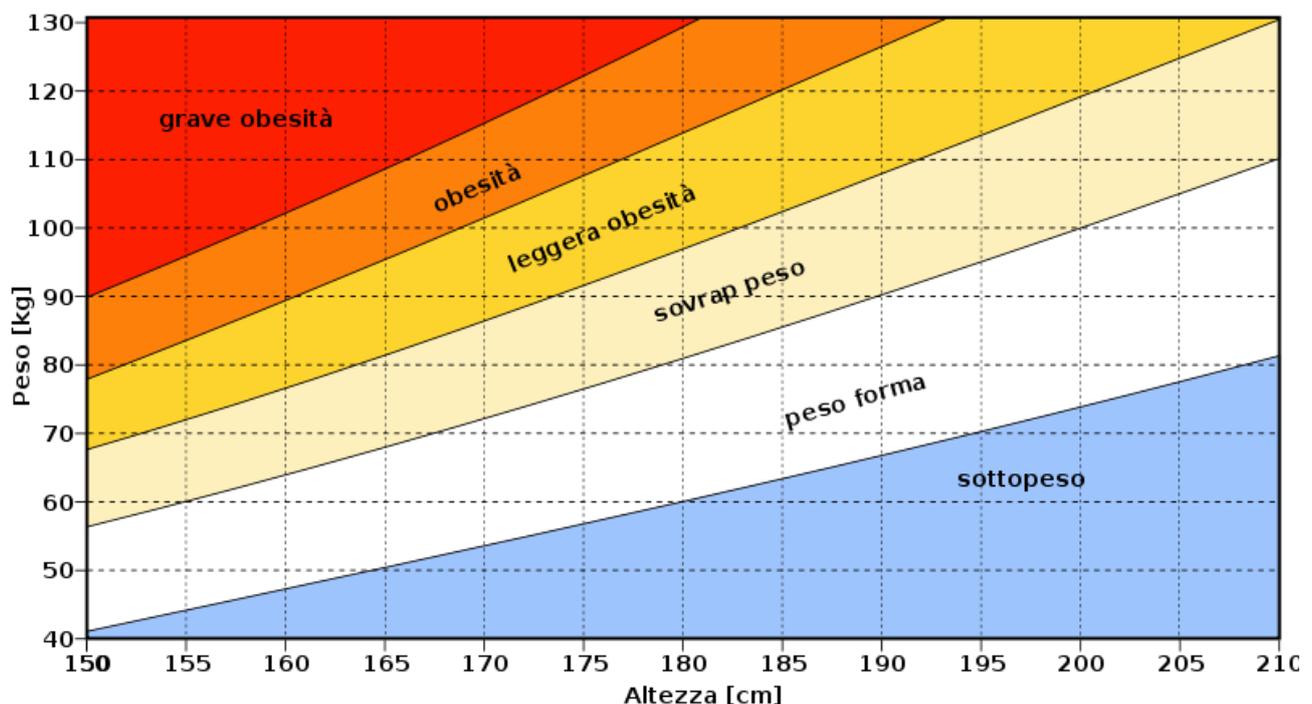
Un malfunzionamento del gene della sazietà può incidere sulla produzione della leptina modificando gli eventi che si verificano in fase 3 a livello ipotalamico.

1. *Fase 1*: il gene presente all'interno della cellula adiposa sintetizza la leptina (ormone responsabile della sazietà)
2. *Fase 2*: la leptina esce dalla cellula ed entra nel circolo sanguigno
3. *Fase 3*: la leptina manda un segnale all'ipotalamo per ridurre o bloccare il senso di fame una volta che viene raggiunto il punto d'equilibrio della quantità tot. di grasso

I criteri per stabilire il grado di obesità sono i seguenti:

	Valori medi per le donne	Valori medi per gli uomini
<b>OBESO</b>	<b>&gt; 29,1</b>	<b>&gt; 29,1</b>
<b>SOVRAPPESO</b>	<b>23,1 - 29,1</b>	<b>24,5 - 29,1</b>
<b>NORMOPESO</b>	<b>19,5 - 23,0</b>	<b>18,5 - 24,4</b>
<b>SOTTOPESO</b>	<b>&lt; 19,5</b>	<b>&lt; 18,5</b>

Indice di massa corporea, BMI (Body Mass Index) =  $\text{kg/m}^2$



L'obesità può essere morfologicamente:

- **ipertrofica**: aumento del volume degli adipociti

- **iperplastica:** aumento del numero degli adipociti
- **ipertrofica + iperplastica:** aumentano entrambi i parametri

Gli adipociti aumentano rapidamente nel primo anno di vita, linearmente sino ai 10 anni e significativamente nella fase adolescenziale

Per diagnosticare l'obesità dal punto di vista biotipologico:

1. **Androide:** abbondante distribuzione del grasso in corrispondenza della radice degli arti, del tronco, della nuca e della faccia
2. **Ginoide:** maggiore distribuzione del grasso in corrispondenza dei fianchi, dei glutei, delle cosce e delle gambe

Circonferenza vita a rischio: Uomini 102 - Donne 88

Attualmente i parametri si sono abbassati a: Uomini 94 - Donne 80

L'obesità viscerale è il tipo di obesità che si associa a maggiore incidenza di patologie che aumentano il rischio di morte. Il rischio di mortalità aumenta con BMI oltre i 25 e con una circonferenza vita di 94 per gli uomini e 88 per le donne.

I soggetti obesi hanno un maggior rischio di sviluppare:

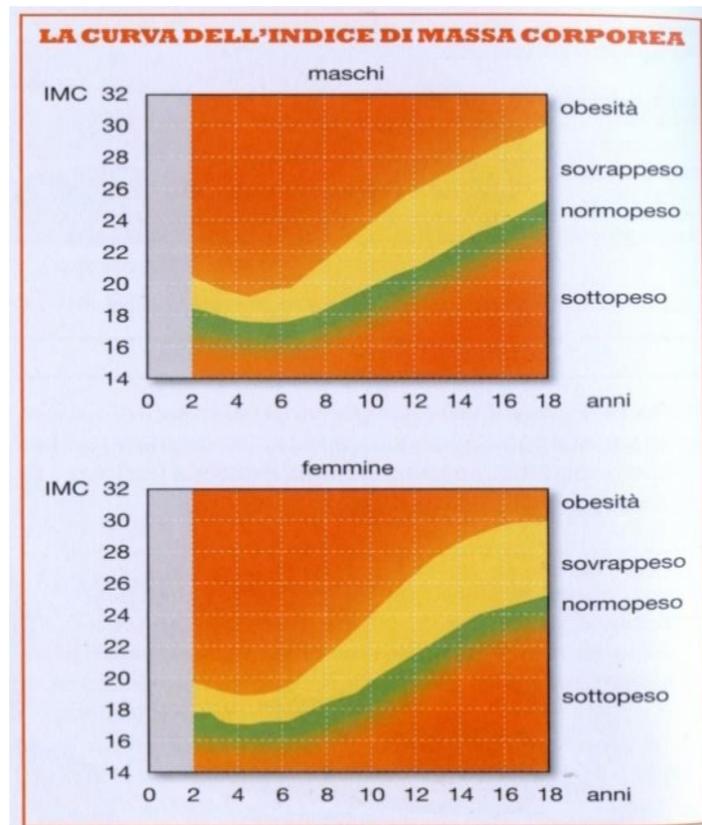
- coronopatie
- ipertensione
- iperlipidemia
- diabete mellito
- neoplasie
- malattie cerebrovascolari
- osteoartrite
- pneumopatia ostruttiva e apnee ostruttive notturne

L'attività fisica deve mirare ad una riduzione della massa grassa ed al mantenimento o aumento della massa magra.

Meno di un terzo dei giovani è sufficientemente attivo. Vi è un'allarmante tendenza mondiale verso l'impoverimento dei programmi di attività fisica nella scuola e tramite la scuola. L'industria alimentare ed i mass media dovrebbero trasmettere alla popolazione la cultura del movimento e della sana alimentazione. La scuola con programmi di educazione alla salute ma anche e soprattutto i genitori stessi dovrebbero essere i primi promotori di uno sano stile di vita.

La scuola tarda ancora oggi a riconoscere lo straordinario valore educativo e sociale dello sport, basti pensare che nelle scuole primarie italiane, l'educazione motoria non è ancora materia curricolare, quindi non obbligatoria, a differenza di molti paesi europei. I bambini di oggi sono profondamente diversi dai bambini di ieri: nei cortili delle scuole nella ricreazione molti di loro quasi non conoscono più i giochi di un tempo (ruba bandiera, guardie e ladri nascondino, ...); è inevitabile che i giochi cambino ma è scioccante osservare che quasi preferiscono la solitudine, l'isolamento attraverso l'uso del video game piuttosto che stare con gli altri correndo, saltando, giocando. Nelle ore di attività motoria si vede la differenza tra il bambino che fa attività sportiva rispetto al bambino che non ha questo tipo di esperienza, ma la cosa più preoccupante, è l'assenza di fantasia motoria che caratterizza la maggioranza dei casi.

**L'attività motoria rappresenta un elemento fondamentale della crescita psico-fisica dei più piccoli, nonché uno strumento primario per la tutela della salute dei giovani e meno giovani.**



L'esercizio fisico deve costituire un'arma per combattere il rischio di obesità e sovrappeso che accomuna tanti piccoli italiani. E' semplice comprendere come, negli ultimi anni, il sovrappeso sia diventato uno dei problemi principali che affligge i bambini e ragazzi in età scolare. L'obesità infantile è in continuo aumento nelle popolazioni ad alto tenore socio-economico. Tale dato deve far riflettere poiché **un giovane obeso quasi certamente sarà un adulto obeso.**

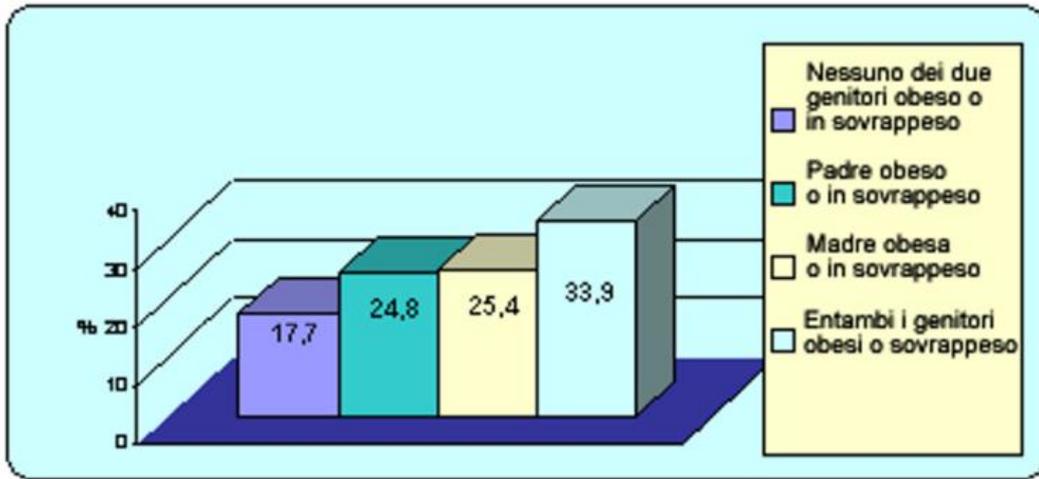
A carico dell'apparato muscolo-scheletrico il sovrappeso può causare:

- abbassamento della volta plantare
- piede piatto
- accentuazione del valgismo alle ginocchia
- squilibri posturali (del tipo atteggiamento scoliotico, iperlordosi, ipercifosi, ...)
- infiammazioni locali da sovraccarico ponderale

A carico dell'apparato cardiocircolatorio, il bambino in sovrappeso non presenta disturbi clinicamente evidenti, tuttavia non essendo abituato ad effettuare esercizio fisico in modo continuativo può manifestare difficoltà respiratorie (dispnea da sforzo):

- tachicardia dopo sforzo fisico
- scarsa capacità di recupero

***E' difficile che un bambino abbia abitudini di vita diverse da quelle degli altri componenti della casa.*** Un dato interessante è che se i genitori sono essi stessi in sovrappeso, l'obesità dei figli non viene spesso da loro considerata come un problema.



Make physical activity a part of daily life during all stages of life



6 OUT OF 10



people in the European Union over the age of 15 never or seldom exercise or play sports

Every year in the WHO European Region, physical inactivity causes an estimated

**1 MILLION DEATHS**

WHO recommendations for moderate- to vigorous-intensity physical activity:

**150** minutes per week (adults)

**60** minutes per day (children)

### Level of physical activity

ESTIMATED PREVALENCE OF SUFFICIENT PHYSICAL ACTIVITY LEVELS



### 3. Bibliografia

- *Bontempi, S., Dalle Grave, R. (2002). I disturbi dell'alimentazione, psicoterapeuti in formazione. Psicoterapeuti in formazione*
- *Cerino, S., et al. (2018). Ruolo dello sport e dell'esercizio fisico strutturato nella riabilitazione psichiatrica. Pacini, Napoli: La psichiatria sociale in Italia evidenze ed esperienze*
- *Dalla Ragione, L., Marucci, S. (2007). L'anima ha bisogno di un luogo, disturbi alimentari e ricerca d'identità. Milano: Tecniche nuove*
- *Weineck, J. (2001).L'allenamento Ottimale. Calzetti e Mariucci editori*
- *Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Calzetti Mariucci editori*
- *Slide MD3 - Centro Didattico e di Ricerche, FGI*
- *Bellotti, P. (1999). Allenamento sportivo, teoria, metodologia, pratica. Ercole Matteucci UTET*
- *Vicini, M. (2014). Jump - libro diario della salute. Bruno Mondadori*
- *La Torre, A. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. SDS edizioni*
- *Mantovani, C. (2016). Insegnare per allenare. Metodologia dell'insegnamento sportivo. Roma: SDS edizioni*
- *Carminucci, R., Quinci, M. (2004). Sport e Movimento per la terza età. Roma: EdUP Edizioni dell'Università Popolare*



## MG1 UD05 – Aspetti sociologici, comunicazione, motivazione e sport giovanile

### 1. Unesco

Lo sport è considerato un elemento integrante nella vita dell'uomo e molti sono gli Enti e le Associazioni umanitarie che lo menzionano nei loro trattati.

Tra questi un'importanza primaria sicuramente va all'Unesco che ha stilato il codice etico dello Sport nel maggio del 1992. Tale codice serve per combattere le pressioni che sembrano minare le basi tradizionali dello sport nella società contemporanea. Alla base del codice c'è il concetto di FAIR PLAY che deve considerarsi essenziale in tutte le attività sportive e di gestione del settore. Si vuole fornire ai bambini un'esperienza sportiva che favorisca la ricerca della salute mediante l'attività fisica per l'intero corso dell'esistenza. Si pone al primo posto la salute, la sicurezza ed il benessere del bambino e del giovane atleta.

La responsabilità delle Associazioni Sportive deve basarsi sulla salvaguardia e la prevenzione dello sfruttamento del bambino (soprattutto per chi dimostra attitudini precoci) (Piccoli talenti) Le Associazioni Sportive devono promuovere la modifica dei regolamenti affinché rispettino i bisogni dei giovani nel rispetto del fair play.

Le Federazioni devono sviluppare ed attuare dei programmi di salvaguardia da malattie e traumi e controllare i volumi e l'intensità degli allenamenti e delle competizioni.

### 2. Eyes 2004

Quest'iniziativa mira a porre le fondamenta per evidenziare il legame stretto tra istruzione e sport.

Scopo principale è quello di aumentare la consapevolezza nei Paesi Europei dei diversi aspetti dello sport (la concorrenza, la promozione di uno stile di vita sano e di socializzazione) e i valori positivi che ne scaturiscono (la tolleranza, lo spirito di squadra, il fair play, la forza di carattere).

Si vuole sensibilizzare l'opinione pubblica circa i legami tra istruzione e sport, promuovere i collegamenti tra istituti scolastici ed organizzazioni sportive, sottolineare l'aspetto sociale dell'accettazione e dell'aiuto verso le persone disagiate ed appartenenti a differenti culture, si vuole promuovere il volontariato in tutte le sue forme.

### 3. Erasmus+

Il Programma Erasmus+ (2014-2020) si concentra sullo sport di base.

Può cofinanziare iniziative con l'obiettivo di sviluppare, condividere e mettere in pratica idee e attività innovative in tutta l'UE, a livello nazionale, regionale e locale.

Vuole aiutare a sviluppare la dimensione europea dello sport, migliorando la cooperazione fra organizzazioni sportive, amministrazioni pubbliche e altri soggetti interessati.

## 4. Rapporto di Helsinki

Nel dicembre del 1988, il Consiglio dell'Unione Europea, ha riconosciuto e sottolineato il ruolo fondamentale dello sport nella vita dell'uomo. Lo sport per eccellenza ha funzione sociale e culturale.

Per questo motivo nel 2004 nasce l'iniziativa comunitaria EYES (European Year of Education Through sport - Anno europeo dell'educazione attraverso lo sport).

Le attività ricreative e sportive vengono concepite come strumento per aiutare il benessere e la salute dell'uomo. Attraverso lo sport, l'individuo ha uno strumento utile per autorealizzarsi ed inserirsi nell'ambito sociale. Tutto questo avviene attraverso il giusto equilibrio psico-fisico. Si parla di **Recreation For Welfare** che tutti gli orientamenti politici adottano come metodo economico e di visibilità.

Attraverso lo sport si cerca il benessere del singolo cittadino e di tutta una Nazione. Attraverso le iniziative sportive e quelle legate al benessere della persona il Paese cresce sotto il punto di vista economico e di business; di conseguenza allarga la sua visibilità e la sua crescita sotto ogni punto di vista.

## 5. Il ruolo dello Sport

Lo sport ha il ruolo di:

- promuovere l'attività sportiva nella scuola
- favorire la riqualificazione professionale degli atleti
- uniformare i sistemi di formazione dei quadri sportivi fra gli stati membri
- intensificare la lotta contro il doping
- inclusione sociale, integrazione, pari opportunità
- combattere razzismo e violenza
- gestire bene e correttamente le competizioni sportive
- favorire la duplice carriera degli atleti (atleti che si trasformano in tecnici)

In Italia esiste una partnership tra associazionismo sportivo ed enti locali. Si può notare ad esempio l'utilizzo degli spazi scolastici per attività sportive, i progetti sportivi dedicati alle donne, agli anziani, ai carcerati, agli adolescenti cosiddetti «a rischio», alle attività per i diversamente abili, ...

Gli enti locali forniscono contributi per tutte queste attività esercitate sul proprio territorio attraverso le Società Sportive.

## 6. La valenza dello Sport

Lo sport ha valenza educativa, socializzante e di promozione dello sviluppo della personalità. Attraverso l'attività sportiva, lo sport si colloca all'interno di un ventaglio più ampio di funzioni sociali che includono:

- il miglioramento della condizione fisica
- il miglioramento del benessere psicologico individuale
- la risposta ai bisogni di affermazione, piacere, gioco e divertimento
- la promozione dell'economia di un paese
- la promozione del prestigio di un paese
- la rigenerazione urbana

La socializzazione di una persona significa:

- aiutare una persona a vivere e a muoversi in modo più efficace nella società a cui appartiene
- cogliere le opportunità ed i limiti; questo è indubbiamente il fine essenziale di ogni sistema educativo
- soprattutto nei bambini (7-11 anni) si ritiene che l'attività motoria e sportiva in generale possa assumere una elevata funzione socializzante attraverso l'assunzione di ruoli e la partecipazione a processi sociali dinamici (leadership, collaborazione, divisione degli incarichi e ruoli)

Lo sport funge anche da agenzia di socializzazione. Nessuna comunità può sussistere senza adeguati processi di socializzazione e senza agenzie che in modo primario e/o secondario se ne prendano carico:

- **Agenzie primarie:** famiglia e scuola
- **Agenzie secondarie:** sport, associazionismo (culturale, religioso, musicale), ...

In Italia la valenza educativa e formativa dell'attività sportiva è quasi un "refrain" da oltre 200 anni. Questo a partire dalla legge De Sanctis fino all'inserimento dell'educazione fisica e dello sport scolastico nei piani di studio dei gradi primari e secondari della scuola. Molti sono i progetti per la scuola dell'infanzia anche attraverso attività di psicomotricità.

## 7. Obiettivi dello Sport

Lo sport ha l'obiettivo di:

- consentire non solo l'incremento delle capacità tecniche e motorie dei ragazzi, ma anche di favorire l'apprendimento di norme e modelli di comportamento che risultino adatti sia ad accettare le necessità delle attività di allenamento e di competizione sia le logiche per un inserimento nella vita sociale
- far accettare ai ragazzi l'attività fisica e lo sport come una libera espressione che permette di valorizzarsi e non come un'attività "comandata"
- considerare l'allenatore come una guida per il percorso di crescita personale
- realizzare i propri sogni e perseguire le proprie ambizioni
- creare un codice di «fair play» tra i popoli
- parlare una lingua universale

## 8. La Comunicazione

Cosa vuole dire comunicare?

- trovare la chiave corretta per farsi ascoltare e comprendere
- dire cose interessanti e utili
- essere capaci di ascoltare ogni tipo di linguaggio (sia verbale che del corpo)
- essere chiari nel farsi capire
- essere recettivi e propositivi
- utilizzare un linguaggio adeguato

Gli step per una buona comunicazione sono:

- annuncio (es: ora vi dirò quello che vi spiego...)
- spiegazione dell'attività
- spiegazione delle regole
- svolgimento dell'attività

- ripresa delle regole
- nuovo svolgimento dell'attività
- verifica

### **L'atleta è unico!**

L'atleta deve sentirsi utile, non solo bravo, perchè solo LUI può!

Riconoscere le qualità dell'atleta e le sue caratteristiche, non solo tecniche ma umane e caratteriali. La qualità del singolo viene messa a disposizione di tutti, dando compiti che possano servire a far crescere tutti. E' importante stimolare l'atleta affinché dia il meglio e quindi possa migliorare la prestazione stessa e la collaborazione con gli altri.

Un buon allenatore intuisce e valorizza le aspirazioni profonde dell'atleta attraverso una lettura introspettiva per carpirne il sogno da poter realizzare. Non esiste un manuale infallibile ma delle semplici regole che suggeriscono delle strategie di comunicazione per confrontarsi con ogni tipo di atleta.

- Se siamo di fronte ad un'atleta con limitato interesse e predisposizione verso il lavoro proposto, la regola suggerisce che sia l'insegnante a dire cosa fare ed i tempi da rispettare
- Se siamo di fronte ad un'atleta con basso interesse ma alta predisposizione verso il lavoro proposto, la regola suggerisce di coinvolgere l'atleta facendolo dimostrare agli altri il lavoro da svolgere
- Se siamo di fronte ad un'atleta con alto interesse ma bassa predisposizione verso il lavoro proposto, la regola suggerisce di convincere l'atleta invitandolo a partecipare attivamente all'attività del gruppo
- Se siamo di fronte ad un'atleta con alto interesse ed alta predisposizione verso il lavoro proposto, la regola suggerisce di coinvolgere l'atleta nella gestione dell'attività da svolgere al fianco dell'allenatore.

## **9. Lo Sport Giovanile**

Il bambino non è un adulto in miniatura!

Questo concetto deve essere ben presente all'allenatore soprattutto quando si trova davanti il cosiddetto "fuoriclasse". E' facile perdere di vista le attività di base per raggiungere velocemente gli obiettivi.

Il lavoro proposto deve rispettare le esigenze del bambino e le sue tappe evolutive. Il gioco deve essere alla base dell'attività motoria dei bambini che diventeranno atleti; non dimenticarsi che ogni fascia d'età deve avere la sua programmazione.

Solo nel rispetto della crescita dell'atleta si potrà raggiungere l'obiettivo che dovrà essere personale e personalizzato in base alle abilità motorie e alle caratteristiche di ogni singolo individuo.

Come evitare gli errori? Anche in questo caso non esiste un manuale specifico, ma con l'esperienza ed il confronto sicuramente si possono avere gli strumenti per evitare gli errori:

- rispettare le esigenze ed i tempi del bambino
- far conoscere gradualmente l'attività sportiva
- evitare i confronti ed i paragoni tra i bambini
- trasformare i feedback da negativi in positivi
- spronare il bambino in modo positivo e con entusiasmo

Il bambino deve provare piacere e soddisfazione nel fare l'attività.

Ricordarsi sempre che il protagonista è il bambino... non l'allenatore; l'allenatore ha il compito di accompagnare il piccolo atleta nel raggiungimento del proprio sogno e di far accettare la sconfitta trasformandola in opportunità per il futuro.

Se un allenatore rispetta questi semplici suggerimenti potrà evitare di vivere le frustrazioni da prestazione ed aiutare realmente il proprio atleta.

## 10. Bibliografia

- *Dispense Moduli Didattici – Federazione Ginnastica d'Italia*
- *Appunti del corso sulla comunicazione per la Federazione Ginnastica d'Italia - Prof. Roberto Mauri*
- *Lezioni di storia sportiva – Channel Story*
- *Mantovani, C. (2016). Insegnare per allenare. Metodologia dell'insegnamento sportivo. Roma: SDS Edizioni (pp. 49-79; pp. 111-118; pp. 145-150; pp. 163-172; pp. 295-307)*
- *Wilmore, J.H. Costill, D.L. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci Editori (pp. 349-354; pp. 374-375; pp. 387-391; pp. 425-435; pp. 585-594)*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET (pp. 143-144; pp. 157-158)*

## MG1 UD06 – L'etica nello sport

### 1. Etica

Prima di iniziare a trattare la tematica dell'etica nello sport occorre aver chiaro il concetto di **etica**.

Secondo il vocabolario Treccani:

*“Nel linguaggio filosofico, ogni dottrina o riflessione speculativa intorno al comportamento pratico dell'uomo, soprattutto in quanto intenda indicare quale sia il vero bene e quali i mezzi atti a conseguirlo, quali siano i doveri morali verso sé stessi e verso gli altri, e quali i criteri per giudicare sulla moralità delle azioni umane [...]”*

L'etica, dunque, attiene agli atteggiamenti mentali ed ai comportamenti delle persone considerate rispetto al bene ed al male.

Analogamente, l'etica nello sport si occupa degli atteggiamenti mentali, morali e i comportamenti corretti in ambito sportivo con il fine di:

- promuovere i valori dello sport
- tutelare la salute e il benessere degli atleti
- preservare la credibilità dello sport

L'etica dello sport è un concetto che si fonda su comportamenti di correttezza e rispetto anche se non stabiliti da regole scritte.

#### 1.1 Concetto di sport moderno

Il Barone **De Coubertin**, nella seconda metà del 1800 affrontò il problema dell'educazione delle nuove generazioni. Egli era un pedagogo e comprese come lo sport poteva essere uno straordinario sistema educativo. Capì che per i giovani, così come per i popoli, era importante incontrarsi pacificamente perché, incontrandosi, si sarebbero resi conto che si potesse vivere in pace. Fu così che nel 1896 nacquero le olimpiadi moderne e con loro viene definito un concetto di sport basato sui principi di uguaglianza, solidarietà, cultura ed educazione.

## 2. La carta olimpica e i sette principi dell'olimpismo

La **Carta Olimpica** è la codificazione dei principi fondamentali dell'olimpismo, delle regole e degli statuti adottati dal Comitato Olimpico Internazionale (CIO). Essa regola l'organizzazione, le azioni e il funzionamento del Movimento olimpico e fissa le condizioni per la celebrazione dei Giochi Olimpici. Fu pubblicata la prima volta nel 1908 e ha subito negli anni diverse modifiche e adattamenti.

Nella prima parte vengono definiti i 7 principi dell'olimpismo.

1. L'olimpismo è una filosofia di vita, che esalta e combina in un insieme equilibrato le qualità del corpo, della volontà e della mente. Unendo lo sport con la cultura e l'istruzione, l'olimpismo cerca di creare uno stile di vita basato sulla gioia della fatica, sul valore educativo del buon esempio, sulla responsabilità sociale e sul rispetto dei principi etici universali fondamentali
2. L'obiettivo dell'Olimpismo è mettere lo sport al servizio di un armonioso sviluppo dell'umanità, al fine di promuovere una società pacifica che si preoccupi di salvaguardare la dignità umana
3. Il Movimento Olimpico è un'azione permanente, universale, concertata e organizzata, svolta sotto la suprema autorità del CIO, di tutti gli individui e le entità che si ispirano ai valori dell'Olimpismo. Copre i cinque continenti. Raggiunge il suo apice con l'unione degli atleti del mondo al grande festival dello sport, i Giochi Olimpici. Il suo simbolo sono cinque cerchi intrecciati
4. La pratica dello sport è un diritto umano. Ogni individuo deve avere la possibilità di praticare lo sport, senza discriminazioni di alcun tipo e nello spirito olimpico, che richiede comprensione reciproca con spirito di amicizia, solidarietà e correttezza
5. Le organizzazioni sportive all'interno del Movimento Olimpico applicano la neutralità politica. Esse hanno il diritto e l'obbligo all'autonomia, che include la libera costituzione e il controllo delle regole dello sport, la determinazione della struttura e della governance, il diritto a elezioni libere da qualsiasi influenza esterna e la responsabilità di garantire l'applicazione dei principi del buon governo
6. Il poter godere dei diritti e delle libertà enunciati nella presente Carta Olimpica deve essere garantito senza discriminazioni di alcun tipo che riguardino razza, colore, sesso, orientamento sessuale, lingua, religione, opinione politica o di altra natura, origine nazionale o sociale, patrimonio, nascita o qualsiasi altro status
7. L'appartenenza al Movimento Olimpico richiede il rispetto della Carta Olimpica e il riconoscimento da parte del CIO

### **3. Il Codice di Comportamento Sportivo del CONI**

Il 30 ottobre 2012 il Consiglio Nazionale del CONI delibera il Codice di Comportamento Sportivo. Il documento specifica i doveri fondamentali, inderogabili e obbligatori, di lealtà, correttezza e probità previsti e sanzionati dagli Statuti e dai regolamenti del CONI e delle Federazioni sportive nazionali a cui i tesserati in qualità di atleti, tecnici, dirigenti, ufficiali di gara o altro sono tenuti all'osservanza.

Il codice si articola in 12 punti che riguardano:

- 1. osservanza della disciplina sportiva**
- 2. principio di lealtà**
- 3. divieto di alterazione dei risultati sportivi**
- 4. divieto di doping e di altre forme di nocimento della salute**
- 5. principio di non violenza**
- 6. principio di non discriminazione**
- 7. divieto di dichiarazioni lesive della reputazione**
- 8. dovere di riservatezza**
- 9. principio di imparzialità**
- 10. prevenzione dei conflitti di interessi**
- 11. tutela dell'onorabilità degli organismi sportivi**
- 12. dovere di collaborazione**

## 4. La Carta del Fair Play

La **Carta del Fair Play**, varata nel 1975 dal C.I.F.P. (Comitato Internazionale Fair Play), è un decalogo internazionale dei nobili principi a cui dovrebbe ispirarsi chiunque si accosti a qualunque titolo allo Sport.

Qualunque sia il mio ruolo nello sport, anche quello di spettatore, mi impegno a:

1. fare di ogni incontro sportivo, poco importa la posta in palio e la rilevanza dell'avvenimento, un momento privilegiato, una sorta di festa
2. conformarmi alle regole ed allo spirito dello sport praticato
3. rispettare i miei avversari come me stesso
4. accettare le decisioni degli arbitri e dei giudici sportivi, sapendo che come me, hanno diritto all'errore, ma fanno di tutto per non commetterlo
5. evitare la cattiveria e le aggressioni nei miei atti, parole o scritti
6. non usare artifici o inganni per ottenere il successo
7. essere degno nella vittoria, come nella sconfitta
8. aiutare ognuno, con la mia presenza, la mia esperienza e la mia comprensione
9. soccorrere ogni sportivo ferito o la cui vita è in pericolo
10. essere realmente un ambasciatore dello sport, aiutando a far rispettare intorno a me i principi qui affermati

Onorando questo impegno, sarò un vero sportivo.

## **5. Bibliografia**

- *Carta Olimpica, CIO, 2021*
- *Codice di Comportamento Sportivo, CONI, 2012*
- *Carta del Fair Play, CIFP, 1975*
- [https://www.coni.it/images/CODICE DI COMPORAMENTO SPORTIVO gennaio 2013.pdf](https://www.coni.it/images/CODICE_DI_COMPORAMENTO_SPORTIVO_gennaio_2013.pdf)



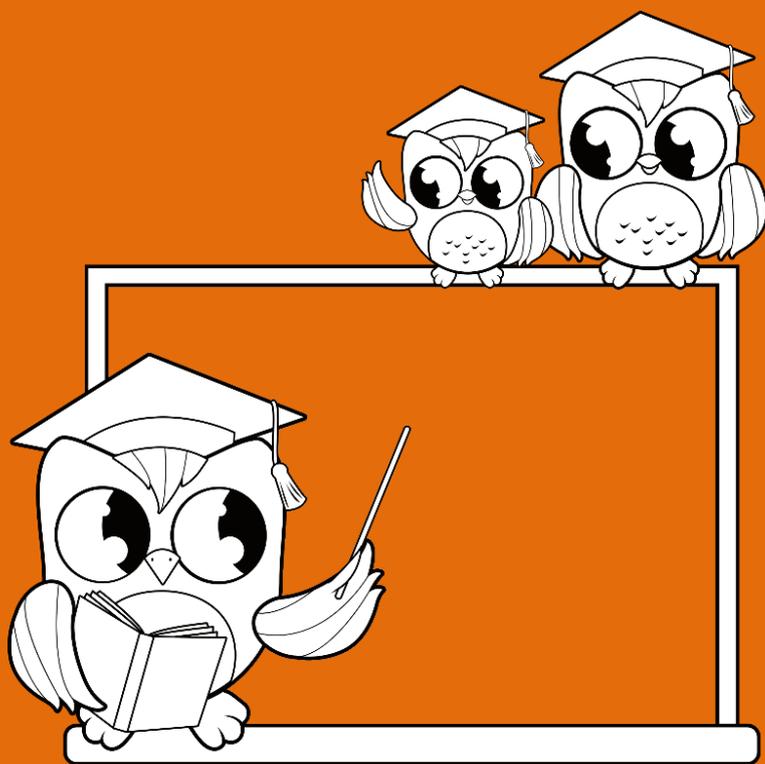




# Modulo Generale

# MG2

Tecnico Societario





## MG2 UD07 – I ruoli nell'ambito sportivo

### 1. Allenatore

L'**allenatore** è colui che si occupa della gestione della preparazione tecnica, fisica e psicologica dei singoli atleti e della squadra. Egli rappresenta un punto di riferimento per lo sportivo, quindi è fondamentale che possieda una buona preparazione, non solo tecnica, ma anche teorica e pratica.

L'allenatore, soprattutto se opera in contesti giovanili, può svolgere un ruolo centrale di guida e di sostegno, aiutando gli adolescenti ad affrontare le principali sfide connesse sia all'attività sportiva che al percorso di crescita in generale.

L'allenatore è una figura chiave, che ha un potere intrinseco al ruolo che occupa ma anche una buona dose di potere personale; è colui che rappresenta il modello da imitare, colui che premia o punisce, colui che motiva. Racchiude in sé funzioni cardine per lo sviluppo dei suoi atleti ma prima ancora dei suoi ragazzi; è educatore, è formatore, è tecnico. Suo è anche il compito di sviluppare il senso di appartenenza (la coesione) tra gli atleti, perché si sentano una forza unica, pur delineandone i ruoli e i compiti individuali. Nel delineare l'identità tecnica e il percorso di ciascun atleta, fissa gli obiettivi comuni, le norme e le regole che tutti devono conoscere e rispettare.

Un buon allenatore dovrà pertanto saper gestire:

- sé stesso
- il proprio ruolo
- tutte le informazioni che raccoglie
- situazioni stressanti che può incontrare
- rapporti interpersonali
- il tempo

Gli atleti ai propri allenatori chiedono quindi:

- personalità
- determinazione
- capacità comunicativa
- elevata competenza tecnica
- motivazione
- disponibilità a prendersi cura dell'atleta
- capacità di autocontrollo in qualsiasi situazione
- massimo rispetto verso i propri atleti

Nella Federazione Ginnastica d'Italia, le qualifiche tecniche sono le seguenti:

- **Aspirante Tecnico Societario**: il tecnico maggiorenne che ha cominciato ad intraprendere il percorso formativo ma che ancora non ha nessuna qualifica tecnica
- **Tecnico Societario (TS)**
- **Tecnico Regionale (TR)**
- **Tecnico Federale (TF)**
- **Tecnico Nazionale (TN)**

Nelle Procedure Federali pubblicate sul sito FGI si possono trovare tutte le informazioni riguardanti le qualifiche tecniche richieste per ogni tipologia di competizione.

## 2. Ruoli in Regione

Qui di seguito vengono elencate le figure principali di ogni Comitato Regionale:

- **Presidente del Comitato:** è il responsabile di tutta l'attività regionale. Il Presidente nomina i Direttori Tecnici, i Referenti degli Ufficiali di Gara, il Referente della Formazione ed il Referente dei Segretari di Gara. Il Presidente coordina il Consiglio Regionale, rappresenta la regione nei Consigli Nazionali e mantiene i rapporti con la F.G.I.
- **Segretario del Comitato:** è il responsabile di tutta la segreteria del Comitato Regionale, firma le circolari regionali, controlla le affiliazioni delle Società Regionali e pubblica il calendario delle competizioni regionali. Inoltre è colui che informa la regione dell'attività regionale e si mette a disposizione per tutte le utenze per le varie informazioni della F.G.I.
- **Consiglieri Regionali:** vengono eletti tramite elezioni insieme al Presidente del Comitato Regionale. Ad ognuno viene assegnata una sezione tecnica, sono responsabili politicamente della sezione assegnata. Mantengono i rapporti con gli organi tecnici della sezione di competenza e presenziano al Consiglio Regionale per relazionare l'attività della loro sezione di appartenenza
- **Direttore Tecnico Regionale (D.T.R.):** ogni sezione ha il proprio Direttore Tecnico. Predisporre il calendario regionale delle gare, organizza e convoca gli allenamenti regionali, effettua controlli tecnici a livello territoriale. Il DTR divulga i programmi tecnici, si coordina con il Referente degli Ufficiali di Gara e redige una relazione annuale sull'operato svolto
- **Referente Regionale degli Ufficiali di gara (R.R.U.G.):** ogni sezione ha il proprio Referente Regionale degli Ufficiali di Gara. Egli annota i servizi prestati dai singoli ufficiali di gara in campo regionale, provvede alla convocazione (in accordo con il D.T.R. di sezione) degli ufficiali di gara per le gare di sua competenza attingendo i nominativi dall'albo. Redige una relazione annuale sull'operato svolto
- **Referente Regionale della Formazione (R.R.F.):** ogni regione ha un Referente Regionale della Formazione che collabora con tutti i Direttori Tecnici Regionali e con il CeDiR (Centro Didattico e di Ricerca). Il Referente Regionale della Formazione organizza i moduli di formazione tecnica di 1° e 2° livello, organizza gli esami di 1° e 2° livello per i tecnici. Collabora con Esperti Didattici di Sezione (EDS) e con Formatori Regionali (FR) per quanto riguarda la formazione tecnica. Inoltre, si mette a disposizione dei tesserati F.G.I. per ogni tipo di informazione sulla formazione tecnica
- **Referente Regionale dei Segretari di Gara (R.R.S.G.):** ogni regione ha un Referente Regionale dei Segretari di Gara che collabora con tutti i Direttori Tecnici Regionali. Convoca i segretari di gara per ogni competizione attingendo i nominativi dall'albo. Controlla l'operato dei Segretari di Gara e redige una relazione annuale sull'operato svolto



### 3. Ruoli in campo gara

Il Campo Gara è lo spazio deputato allo svolgimento di un determinato sport. Le figure principali che si possono trovare durante una competizione FGI sono le seguenti:

- **Segretario di gara**  
Ha il compito di controllare le tessere FGI di tutte le persone che accedono al campo gara ed eventualmente i relativi documenti di identità. Predispose le classifiche e il verbale di gara al termine della competizione. Pubblica le classifiche sul sito federale. Non può diffondere le singole note emesse dagli ufficiali di gara e non può dare informazioni e/o chiarimenti sui punteggi assegnati dai singoli ufficiali di gara (i tecnici pertanto non possono andare dal Segretario di Gara a chiedere spiegazioni su punteggi o sulla classifica emessa).
- **Direttore di gara**  
E' nominato dalla società o dal comitato organizzatore della competizione. Il Direttore di Gara deve far mantenere l'ordine all'interno del campo di gara ed è responsabile dell'eventuale personale addetto al controllo dell'ingresso delle persone che vi accedono. Il Direttore di Gara scandisce i tempi della competizione (tempo di riscaldamento, cambi attrezzi, ...) e segue l'andamento della gara. Assicura la presenza di un operatore all'impianto di amplificazione e controlla la formazione dei gruppi di lavoro dei ginnasti e ne dispone la rotazione (ordine di lavoro).
- **Giuria superiore**  
E' un organismo consultivo per il presidente di giuria. Svolge la funzione di controllo dell'operato degli Ufficiali di Gara e interviene in caso di dispute tra ufficiali di gara in supporto al presidente di giuria.
- **Presidente di giuria**  
Il Presidente di Giuria presiede le riunioni di Giuria prima dell'inizio della competizione. Si accerta della idoneità e regolarità dell'impianto e delle attrezzature di gara. Si assicura della presenza del medico o dell'ambulanza, degli ufficiali di gara, di linea e cronometristi. Può verificare la regolarità del tesseramento degli ufficiali di gara convocati. Nel caso di discordanza fra gli ufficiali di gara su un punteggio, interviene per ristabilire gli accordi e giungere ad una equità di giudizio. Il Presidente di giuria ha il compito di riportare nel verbale di omologazione della gara eventuali infrazioni commesse da parte di ginnasti, tecnici e dirigenti societari, prima, durante e dopo la gara. Al termine della gara, sottoscrive le classifiche unitamente al segretario di gara.
- **Ufficiale di gara**  
E' tesserato per la FGI. Prende nota dell'esercizio attraverso la simbologia adeguata ed esprime, sottoscrive e trasmette con celerità la propria valutazione. Opera affinché lo svolgimento della gara avvenga con regolarità e puntualità. Deve presentarsi in campo gara con abbigliamento conforme a quanto previsto dal Codice dei Punteggi della propria sezione. Non può parlare con i tecnici o con le ginnaste e pertanto non può dare spiegazioni sul punteggio attribuito. Se ha notato comportamenti irregolari in campo gara, deve avvertire il Presidente di giuria.
- **Ufficiale di linea**  
E' un Ufficiale di Gara e pertanto deve essere tesserato per la FGI. L'ufficiale di linea deve controllare le eventuali uscite di un ginnasta o di un attrezzo dall'area consentita. Il numero e la disposizione sul campo di gara degli ufficiali di linea è prevista dal Codice dei Punteggi per ogni sezione.
- **Ufficiale cronometrista**

E' un Ufficiale di Gara e pertanto deve essere tesserato per la FGI. L'ufficiale cronometrista deve verificare la durata degli esercizi. Può essere richiesto alla Federazione Italiana Cronometristi. Il numero e la disposizione sul campo di gara degli ufficiali di linea è prevista dal Codice dei Punteggi per ogni sezione

- **Medico di gara / ambulanza**

E' nominato dalla società o dal comitato organizzatore. Deve essere in campo gara dall'inizio del riscaldamento pre-gara dei ginnasti e ha il compito di soccorrere l'atleta infortunato e fornirgli le prime cure. Eventuale staff medico della Società può entrare o meno in campo gara secondo le normative della gara stessa. Non si può cominciare una gara senza Medico e/o Ambulanza (la fase di riscaldamento è considerata già gara e pertanto senza la presenza del medico di gara/ambulanza non è possibile far partire il riscaldamento, nemmeno quello generale).

## 4. Allenatore in campo gara

L'allenatore deve essere tesserato alla FGI come «**Tecnico**» per l'anno in corso. Deve conoscere la qualifica tecnica minima richiesta per la gara e, se necessario, la relativa abilitazione.

L'allenatore deve conoscere sia i programmi tecnici richiesti per quel tipo di competizione sia il Codice dei Punteggi in vigore (NB: non deve conoscere solo la parte tecnica ma anche quella **comportamentale**). Si deve comportare in maniera rispettosa ed educata secondo le regole del fair play. Deve compilare in tempo la documentazione richiesta prima della gara (schede di dichiarazione, caricamento della musica, ...) e deve essere informato su cosa portare in campo gara (CdS, musiche, ...).

L'allenatore è il diretto responsabile dei propri atleti in campo gara. Deve avere un abbigliamento idoneo (tuta societaria, no pantaloncini, no canottiere, ...) e deve rispettare l'ordine lavoro pubblicato (orario e attrezzo).

Prima dell'inizio della gara, deve effettuare il controllo tessere di atleti e istruttori della propria Società presentandosi al tavolo della segreteria e chiedendo del segretario di gara.

L'allenatore non può parlare con gli ufficiali di gara e per eventuali dubbi sul punteggio attribuitogli deve far riferimento al presidente di giuria.

L'allenatore non tesserato come «tecnico» per l'anno in corso e/o non associato a nessuna società non può accompagnare atleti in gara. Inoltre, non può entrare in campo gara con atlete non iscritte a quel turno di gara e con un numero di tecnici maggiore a quello stabilito per quella competizione.

L'aspirante tecnico societario non può accompagnare gli atleti in gara.

## **5. Bibliografia**

- *Regolamento Quadri Tecnici pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*
- *Circolari e Tabelle pubblicate sul sito FGI- <https://www.federginnastica.it/>*
- *Procedure Federali ed Indicazioni attuative pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*
- *Norme tecniche pubblicate sul sito FGI - <https://www.federginnastica.it/>*

## MG2 UD08 – Il riscaldamento

### 1. Il riscaldamento

Il **riscaldamento**, in inglese “*warm-up*”, serve letteralmente ad innalzare la **temperatura corporea** di uno o due gradi con finalità benefiche su tutto l'organismo. Principalmente l'aumento di temperatura corporea migliora la fluidità del sangue favorendo l'ossigenazione dei muscoli e la loro elasticità al fine di evitare contratture, stiramenti o strappi. Tutte le reazioni biochimiche coinvolte nell'esercizio fisico dipendono dalla temperatura che, aumentando, migliora la funzionalità e la fluidità delle componenti elastiche del sistema locomotore (il riscaldamento infatti prepara muscoli, tendini e legamenti all'esercizio fisico, migliorando così le prestazioni e prevenendo gli infortuni).

A livello articolare l'aumento della temperatura produce un incremento della produzione di liquido sinoviale (liquido presente nelle articolazioni con lo scopo di nutrire i tessuti non vascolarizzati e di lubrificare le giunzioni articolari) favorendo in maniera graduale un maggior range di movimento.

Durante il riscaldamento, l'energia chimica (prodotta dalle reazioni biochimiche all'interno dell'organismo) viene trasformata in energia meccanica (di movimento) con una dispersione di energia sottoforma di calore.

Il riscaldamento serve per:

- diminuire la predisposizione ad infortuni
- rendere più efficiente l'azione dei muscoli
- aumentare la capacità di carico delle articolazioni
- migliorare la prestazione
- preparare psicologicamente l'atleta ad affrontare il lavoro
- migliorare la coordinazione
- migliorare il senso del ritmo e l'aspetto coreografico
- migliorare la memoria motoria

Per questo motivo il riscaldamento deve essere seguito dall'allenatore e strutturato in base all'allenamento programmato.

E' molto importante mantenere una buona idratazione (ad esempio bevendo spesso) per non causare un eccessivo aumento della temperatura che potrebbe risultare dannoso.

Il riscaldamento si può suddividere in due parti: **riscaldamento generale** e **riscaldamento specifico**.

#### 1.1 Riscaldamento generale

Il **riscaldamento generale** costituisce la parte iniziale e preliminare di ogni forma di attività fisica (indipendentemente dalla tipologia di sport effettuato) ed ha lo scopo di predisporre l'organismo a qualsiasi modalità di esercizio. Questo riscaldamento prepara l'apparato muscolo-scheletrico ad affrontare il movimento nella sua interezza, utilizzando tutti i distretti muscolari. Durante la prima parte del riscaldamento, oltre ad utilizzare principalmente i grandi complessi muscolari (quadricipite, dorsali, pettorali, ...), interviene anche il sistema cardiocircolatorio e respiratorio causando un aumento della frequenza cardiaca e respiratoria che insieme al miglioramento della vaso-dilatazione, provocano un aumento della perfusione sanguigna (veicolando più facilmente l'emoglobina soddisfa maggiormente il fabbisogno di ossigeno all'organismo).

Durante il riscaldamento generale si aumenta gradualmente l'intensità del movimento da bassa a moderata, con velocità di esecuzione basse e moderate. Attraverso esercizi di flessibilità attiva il corpo umano si prepara ad affrontare l'esercizio fisico.

Si propone sempre all'inizio della seduta di allenamento con una durata di circa 10 minuti. Esempi di riscaldamento generale possono essere la corsa leggera, corsa trasformata con abbinamento degli arti superiori, saltelli, circonduzioni delle braccia, ...

## 1.2 Riscaldamento specifico

Il **riscaldamento specifico** ha l'obiettivo di predisporre al meglio l'organismo o parti di esso ad uno specifico esercizio attraverso l'aumento della temperatura locale, l'aumento della velocità di contrazione dei muscoli e degli impulsi nervosi, ottimizzando l'elasticità tendinea, migliorando la lubrificazione delle giunzioni articolari e incrementando i fattori di coordinazione.

La durata è variabile (ma comunque breve), l'intensità e la velocità di esecuzione saranno graduali fino ad essere prossime a quelle dell'esercizio, con volumi ridotti rispetto al gesto tecnico. Può essere proposto anche all'interno della seduta di allenamento in base alle necessità.

## 1.3 Cool down

Il **Cool Down** (dall'inglese "raffreddare") viene effettuato a fine allenamento ed è «simmetrico» al riscaldamento. Il Cool Down serve a riportare gradualmente l'organismo alla condizione di riposo. Esso ha una durata che varia dai 5 ai 10 minuti con un'intensità leggera che gradualmente viene ridotta a zero.

Gli esercizi proposti saranno di allungamento, camminate, esercizi sulla respirazione per riportare la temperatura basale alla normalità, l'apparato muscolo-scheletrico ad una situazione di «riposo» e diminuire la frequenza cardiaca riportandola a quella di partenza. Per questo motivo il Cool Down è da proporre alla fine della seduta di allenamento.

Spesso si confonde il defaticamento o stretching con esercizi di mobilità articolare. La mobilità deve essere eseguita all'inizio della prestazione sportiva, dopo la fase di riscaldamento e serve per preparare i muscoli ed i tendini a sopportare il carico di lavoro proposto. Gli esercizi di mobilità prevengono gli infortuni e per tale ragione vanno monitorati dall'allenatore.

## 1.4 Esempi di modalità di riscaldamento

### *Il Gioco*

Il gioco è una libera espressione del comportamento umano, la manifestazione dell'attività fisica e mentale del bambino e successivamente dell'adulto. Il gioco deve considerarsi una tappa evolutiva essenziale per la crescita del bambino e per questo le proposte devono essere ludiche in modo da favorire la libera espressione del bambino. Attraverso il gioco si può insegnare al bambino a gestire l'ansia, a conoscere se stesso ed il suo corpo. Il compito di un buon allenatore è quello di aiutare il bambino nella realizzazione del proprio sogno, di accompagnarlo nel suo cammino di crescita.

Il gioco è competizione: caratteristica questa insita nel genere umano, che va canalizzata alla ricerca del proprio limite, al superamento delle proprie difficoltà ed al rispetto dell'avversario («fair play»).

Il gioco è divertimento: solo attraverso l'aspetto ludico il bambino riesce ad accettare le regole e le difficoltà del gesto motorio (che si trasformerà in gesto tecnico).

### *Riscaldamento con l'utilizzo della musica*

Scegliere un genere musicale appropriato al gruppo è la regola fondamentale per favorire la libera espressività e personalità, in modo da scoprire le abilità personali di ogni ginnasta. È importante proporre movimenti appropriati al gruppo; tale attività può essere proposta sia in forma libera sia con

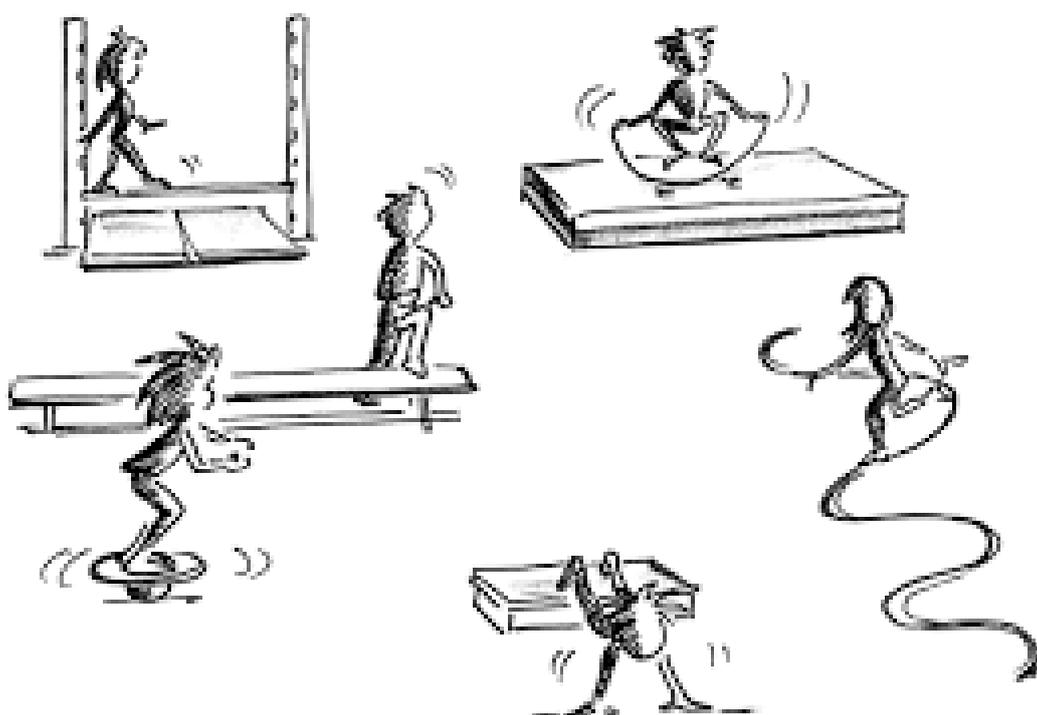
piccoli attrezzi (anche non codificati) che sia coinvolgente e divertente con un obiettivo allenante (resistenza-equilibrio-coordinazione-forza-rapidità ecc.).

La durata di questo riscaldamento può variare tra i 10 e i 20 minuti.

### *I percorsi motori*

Sono molto utilizzati sia per gruppi di bambini dove è possibile drammatizzare una storia e proporre un lavoro guidato, sia per atleti più grandi utilizzando materiali di vario genere con finalità allenanti.

#### *Esempio n°1 di percorso motorio*



#### *Esempio n°2 di percorso motorio*



*Attrezzi utilizzabili per i percorsi psicomotori*

### ***I tabata***

Sono stazioni motorie a tempo, finalizzate al lavoro specifico (preparazione fisica, mobilità, rapidità, coordinazione, ...). Si può utilizzare anche la musica scandendo il tempo di lavoro e quello di riposo (ad esempio: 40" di lavoro e 20" di riposo, o 30" di lavoro e 10" di riposo).

L'esecuzione dell'esercizio deve essere precisa e controllata sia che venga proposta al singolo sia che venga proposta a coppie.



## 2. Bibliografia

- *L'educazione Motoria di base. Programma multimediale. Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani*
- *Agabio, R., Rota Rovina, M.L. 40 schemi di lezioni per l'attività motoria di base. Roma: Tipar*
- *Schiavon, D., Di Bello, P., Peroni, V. Avviamento alla ginnastica. Stampa Sportiva*
- *Calvesi, A., Tonetti, A. (1980) L'attività motoria e l'educazione. Principato*
- *Mantovani, B. (2000). Azione gesto motorio. Zanichelli*
- *Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci (pp. 359-361)*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET (pp. 147-148)*
- *La Torre, A. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS Edizioni (pp. 314-316; pp. 379-411)*



## MG2 UD09 – Prevenzione degli infortuni e sicurezza sui luoghi di lavoro

### 1. Normativa di riferimento e campo di applicazione

**D.lgs 81/08**, o **Testo Unico sulla sicurezza**, regola la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro; esso è il risultato di una serie di norme in materia di sicurezza che si sono, di volta in volta, susseguite nel tempo. Indica ciò che è necessario fare per essere in regola dal punto di vista della **prevenzione degli infortuni** e della **tutela della salute fisica e mentale** negli ambienti di lavoro.

Il Testo Unico della sicurezza è suddiviso in 13 titoli e 52 allegati, dalle disposizioni generali (titolo I) sino all'apparato sanzionatorio e alle disposizioni transitorie finali (titoli XII e XIII), il tutto ricompreso in quattro interventi principali:

1. Misure generali di tutela
2. Valutazione dei rischi
3. Sorveglianza sanitaria
4. La figura dell'RSPP e dell'RLS

I 13 titoli presenti all'interno del D.lgs 81/08 sono i seguenti e non tutti sono applicabili direttamente alle nostre palestre:

- Titolo I – Principi comuni
- Titolo II – Luoghi di lavoro
- Titolo III – Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale
- Titolo IV – Cantieri, cantieri temporanei o mobili
- Titolo V – Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro
- Titolo VI – Movimentazione manuale dei carichi
- Titolo VII – Attrezzature munite di videoterminali
- Titolo VIII – Agenti fisici
- Titolo IX – Sostanze pericolose
- Titolo X – Esposizione ad agenti biologici
- Titolo XI – Protezione da atmosfere esplosive
- Titolo XII – Disposizioni diverse in materia penale e di procedura penale
- Titolo XIII – Disposizioni finali

#### 1.1 Campo di applicazione

L'art. 3 del D.Lgs. 81/08 s.m.i. così recita: *“Il presente decreto legislativo si applica a tutti i settori di attività, privati e pubblici, e a tutte le tipologie di rischio”*.

Nel proseguo della lettura dell'art. 3 lo stesso individua **attività specifiche** che richiedono un'applicazione nel rispetto anche di altre leggi e/o decreti.

Le attività sportive non rientrano in queste e pertanto si applicano unicamente gli art. del D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii (successive modifiche e integrazioni).

Le ASD e SSD sono soggetti all'applicazione come sin ora detto del D.Lgs 81/08.

Qui di seguito sono riportati alcuni esempi:

- dovuti alla pratica sportiva (inciampo, caduta dall'alto)
- microclima (impianto di climatizzazione, ricambio aria non idoneo, manutenzione impianto)
- biologico (diffusione di microrganismi patogeni)



## 2. Soggetti responsabili della A.S.

Titolo II – Luoghi di lavoro – (per le AA.SS. solo le palestre).

La specificità di chi opera e/o pratica l'attività determina i seguenti ruoli

- proprietario
- utilizzatore
- gestore

### 2.1 Proprietario

Il **proprietario** non è detto che corrisponda al gestore e utilizzatore, basti pensare alle strutture pubbliche (palazzetti e/o palestre scolastiche).

Il proprietario della struttura deve garantire al gestore:

- la rintracciabilità di tutta la documentazione relativa alla conformità sia della struttura che degli impianti
- la disponibilità di tutta la documentazione relativa alla conformità in fase di audit della sicurezza (iniziale e/o periodica)

Art.18 - Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro: obblighi per i proprietari:

- **interventi strutturali**
- **adeguamento degli impianti (e consegna delle certificazioni)**

Il proprietario rimane obbligato ad esercitare sorveglianza e controllo sull'utilizzo del bene da parte del gestore.

### 2.2 Gestore

Il **gestore** è quel soggetto che pur non essendo il proprietario del bene ha un ruolo di gestione delle attività che si potrebbero svolgere e si svolgono all'interno di un determinato immobile.

Il gestore deve garantire il **rispetto della sicurezza**:

- d'esercizio dell'impianto
- di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

**Il gestore è una persona fisica o giuridica che mette a disposizione degli utenti spazi e attrezzature "in sicurezza".**

*Esempio 1*

*Comune = proprietario scuola*

*Dirigente scolastico e Consiglio di istituto = gestore scuola*

*ASD e/o SSD = utilizzatore*

*Esempio 2*

*Demanio = proprietario palestra di un Comando Prov.le della GdF, PS, VV.F., CC.*

*Comandante Prov.le = gestore palestra*

*ASD e/o SSD = utilizzatore*

### 2.3 Utilizzatore

La **Società/Associazione Sportiva**, indipendentemente dalla sua specificità sportiva, è soggetta all'applicazione del D.Lgs. 81/08 s.m.i. e quindi deve **individuare e valutare i rischi connessi ai processi di supporto all'attività sportiva**, equiparabili alle attività di tipo occupazionale (es. attività di segreteria, di movimentazione materiale, di preparazione degli attrezzi sportivi, di trasporto atleti, di manutenzione locali e attrezzature, ...) negli specifici "luoghi di lavoro" (sede della Società/Associazione e/o altri luoghi di svolgimento delle attività).

### 3. Valutazione del rischio

La **valutazione del rischio** consente al “Datore di Lavoro = **Presidente Societario**” di adottare i provvedimenti opportuni per salvaguardare, in primis, **la salute e la sicurezza dei “lavoratori” nei “luoghi di lavoro”** e, contemporaneamente, la salute e la sicurezza degli addetti che a vario titolo operano all’interno degli stessi e, più in generale, degli spettatori.

A tal fine la valutazione del rischio svolge la funzione essenziale di prevenzione del rischio attraverso la sua attuazione preliminare e permanente durante tutte le fasi dell’“attività lavorativa”.

*Esempi:*

- *Non permettere la sistemazione di attrezzi o ostacoli davanti alle uscite di emergenza*
- *Le uscite di emergenza si devono aprire verso l'esterno e non siano chiuse a chiave*

#### 3.1 Fase I: individuazione dell’attività da svolgere

Per prima cosa occorre individuare:

- i **luoghi** di lavoro: palestra o porzioni di essa
- le **mansioni**: chi fa cosa? Come lo fa?

L’analisi di questi aspetti permette di individuare con esattezza l’**attività da svolgere** per comprendere gli eventuali rischi che potrebbero nascere.

Riportiamo alcuni esempi e indicazioni per far comprendere quanto si vuole rappresentare in queste lezioni:

- tutti gli attrezzi (anche i più piccoli) non possono essere fatti in casa ma devono avere la certificazione idonea per l'utilizzo per il quale sono stati realizzati da soggetti certificatori UNI-ISO-EN oppure dalle stesse case produttrici
- se gli stessi attrezzi omologati venissero modificati senza che la stessa modifica venga certificata nuovamente, perderebbero la propria omologazione
- anche il corretto utilizzo (uomo/attrezzatura) diventa un rischio, basti pensare quante volte facciamo un utilizzo improprio degli attrezzi omologati

*Esempio: utilizziamo un cubetto allievi (attrezzo codificato ed omologato Fonti, Geogym, Domino) e ci mettiamo sopra due step (anche loro attrezzi codificati). Poi il tecnico sale in piedi sugli step, si lega con una fune al montante della parallela per poter sporgersi in avanti maggiormente per fare assistenza alla ginnasta.*

*Può capitare che il tecnico cada e procuri danni a sé stesso o ad altre persone.*

*Bisogna prendere la pedana omologata per quell'attività e non utilizzare gli attrezzi in maniera non consona alla loro funzione o in maniera diversa dalle normali funzioni.*

- Rischio uomo / ambiente
  - *Esempio far fare evoluzioni alla sbarra o parallela con la luce del sole che punta negli occhi e non far mettere delle tende alla finestra che illumina direttamente alcuni attrezzi.*
- Coprire con gommapiuma spigoli vivi, tiranti/cavi o altro
- Non lasciare zone dell'uscita dagli attrezzi senza nessuna protezione di tappeti per coprire la pavimentazione

### 3.2 Fase II: Studio delle attività e collegamento dei rischi

I rischi che abbiamo in palestra sono relativi a cadute dall'alto, scivolamenti, cadute a livello, urti, colpi tra ginnasti e/o tecnici, scontri con oggetti e persone.

Entrando nel dettaglio possiamo vedere nello specifico che:

- il **luogo di lavoro** (requisiti igienici, impianti, climatizzazione, ...)
- il **rapporto uomo/attrezzature** (attrezzature, mezzi, ...)
- il **rapporto uomo/ambiente** (eventi atmosferici violenti come vento, fulmini, caduta di alberi, ...)

possono determinare dei rischi che molte volte non sono valutati.

Per spiegare meglio quanto espresso si allega lo schema sintetico dei rischi in palestra che tengono conto delle tre macro aree precedentemente indicate.



### 3.3 Fase III: valutazione dell'entità del rischio

Una valutazione del rischio quantitativa richiede la determinazione di due componenti del rischio:

- la **gravità di una potenziale perdita** (detta “magnitudo”)
- la **probabilità che tale perdita si realizzi**

$$R = P \times G$$

*R= rischio*

*P= probabilità evento*

*G= gravità o magnitudo*

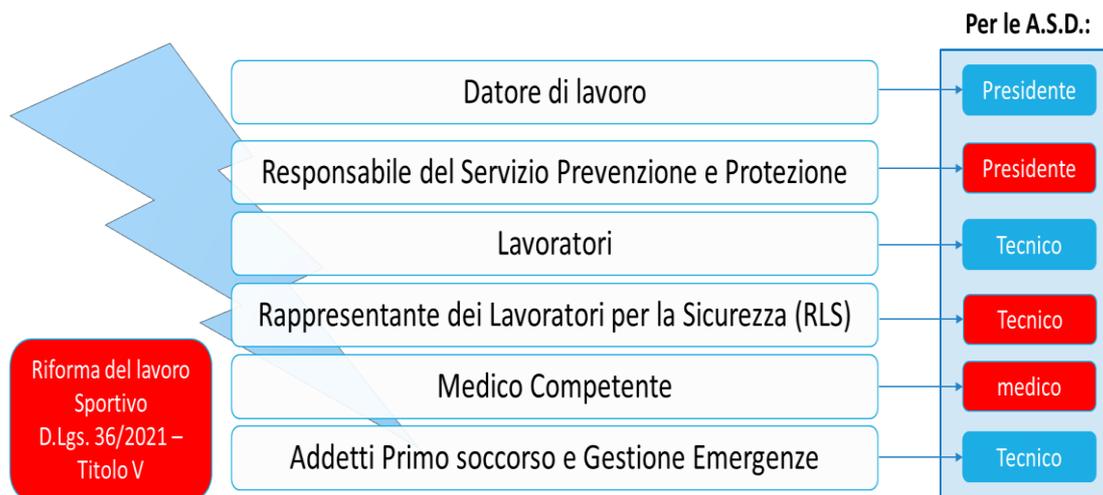
Si allega qui di seguito una tabella in cui si riporta l'entità del rischio (lieve, medio, grave, molto grave) in relazione alla probabilità che quel rischio accada (improbabile, poco probabile, probabile, molto probabile).

		Probabilità →			
		Improbabile	Poco probabile	Probabile	Molto probabile
↓ Gravità	Lieve	1	2	3	4
	Medio	2	4	6	8
	Grave	3	6	9	12
	Molto grave	4	8	12	16

## 4. Adempimento ed obblighi delle A.S.

In ordine cronologico, si riportano i soggetti interessati dalla norma:

- Datore di lavoro
- Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione (RSPP)
- Lavoratori
- Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)
- Medico competente
- Addetti Primo Soccorso e Gestione Emergenze



### 4.1 Nozioni generali

Sino a qualche tempo fa le ASD e SSD non erano obbligate ad avere Medico Competente, RLS ed RSPP in quanto non erano considerate Datori di Lavoro.

Con la nuova riforma dello sport D.Lgs. 36/2021 e successivi correttivi il Presidente della ASD o SSD è da ritenersi datore di lavoro in quanto il rapporto di lavoro con i tecnici sportivi è da ritenersi un rapporto di lavoro sportivo in quanto viene corrisposto un corrispettivo. Da ciò si declina l'applicazione dell'intera normativa del Testo Unico sulla sicurezza.

Non vanno comunque dimenticati, inoltre, gli obblighi dell'art. 7 c. 11 del Decreto Balduzzi in merito alla dotazione ed impiego dei defibrillatori semiautomatici e di altri eventuali dispositivi salvavita.

Le palestre rientrano, in relazione alla superficie e alla capienza, quasi tutte nelle attività soggette all'art. 65 del DPR 151/11. Significa che in palestra devono esistere esposti cartelli che segnalino sia le vie di fuga che i dispositivi antincendio (questo dipende dalla tipologia della struttura e superficie) ed avere del personale (istruttori, segretari,...) formato all'utilizzo degli stessi dispositivi.

Le società periodicamente dovranno effettuare simulazioni di evacuazione con i vari gruppi e fasce di età così come disciplinato dal piano di emergenza che integra il DVR (Documento di Valutazione dei Rischi).

### 4.2 Ruolo del Datore di Lavoro

L'art. 2 comma 1b del D.Lgs. 81/08 s.m.i. recita:

**“Datore di lavoro”**: *il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto*

*esercita i poteri decisionali e di spesa.*

Il datore di lavoro è rappresentato dal Presidente o dal Delegato nominato dal Consiglio Direttivo o dal Socio nominato, in conformità agli statuti delle Federazioni Nazionali Sportive (FNS) o Enti di Promozione Sportiva (EPS).

### **4.3 Ruolo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP)**

L'art. 2 comma 1f del D.Lgs. 81/08 s.m.i. recita:

*“**Responsabile del servizio di prevenzione e protezione**”: persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 3.2 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi.*

**Il datore di lavoro può assumere anche il ruolo di Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP).**

### **4.4 Ruolo dei Lavoratori delle attività sportive**

L'art. 2 comma 1a del D.Lgs. 81/08 s.m.i. (ex artt. n.2 e n.3 DLGS81/08) recita:

*“**Lavoratore**”: persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.*

**Nell'ambito delle società sportive esiste anche il lavoratore che svolge “attività di volontariato”.**

## 5. Prevenzione

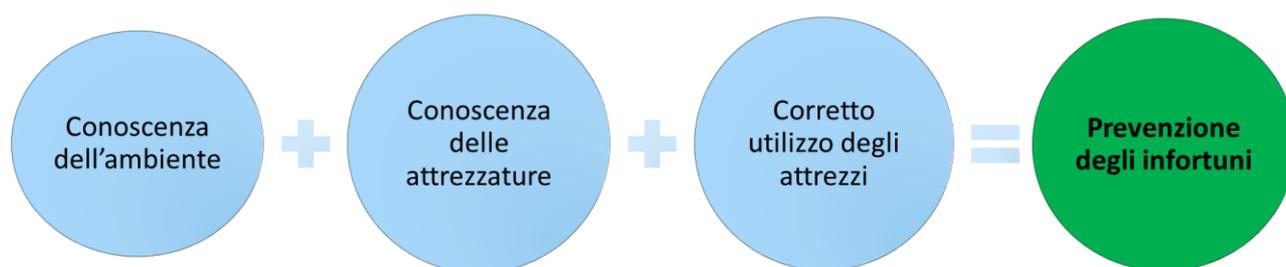
**Prevenzione:** ridurre quel fattore di **rischio** in quanto di fatto diminuisce la probabilità che si svolga un evento ed allo stesso tempo la gravità dell'evento stesso.

A tale scopo occorre:

- conoscere l'ambiente dove si svolge l'attività
- conoscere le attrezzature che si utilizzano
- conoscere l'uso corretto dell'ambiente e delle attrezzature

**In questa maniera si aumenta la prevenzione degli infortuni e degli incidenti.**

Pertanto la parola chiave è **conoscenza**.



## 6. Assistenza

L'**assistenza** è una forma di sicurezza.

Ci sono due tipologie di assistenza differenti:

- **assistenza diretta:**
  - rappresenta una modalità per sviluppare l'attenzione e sollecitare la propriocezione
  - si effettua durante l'esecuzione del movimento stesso e si realizza tramite un intervento più tecnico
  - rappresenta un aiuto materiale e presuppone, da parte di chi la fa, la conoscenza dell'esercizio stesso e delle sue difficoltà
  
- **assistenza indiretta:**
  - può essere utilizzata per individuare le caratteristiche del soggetto e le possibili controindicazioni di alcune pratiche motorie
  - avere una conoscenza approfondita dei rischi di esecuzione del movimento, dei materiali di protezione e degli attrezzi, ma anche delle condizioni climatiche e di sicurezza dell'ambiente
  - i principali mezzi di protezione sono i tappeti e i materassi paracadute

La prima di questi strumenti per aumentare la sicurezza è la **sorveglianza**.

### 6.1 La sorveglianza

Ci possono essere due differenti tipologie di sorveglianza:

- **Sorveglianza igienico – sanitaria**
  - controllare lo stato di salute degli allievi
  - indicare il corretto vestiario da utilizzare in palestra (assenza di cinture, collane, orologi)
  - mantenere arieggiato il locale palestra e controllare la pulizia del pavimento, degli attrezzi e dei tappeti
  - tenere sempre sotto controllo il livello di affaticamento di ogni singolo allievo durante la lezione
  
- **Sorveglianza tecnico – metodologico**
  - la conoscenza anticipata del fine da raggiungere per stabilire le tappe e le difficoltà da superare
  - la conoscenza e la considerazione del livello di preparazione precedente
  - la valutazione delle possibilità psico-fisiche e tecniche dei ginnasti
  - la conoscenza della struttura e della tecnica del movimento da eseguire (gradi di difficoltà, livelli di rischio)
  - la scelta del metodo e della didattica più idonei

- controllare che non si utilizzino attrezzi in maniera scorretta



## 7. Bibliografia

- *D.Lgs 81/2008 - Testo Unico della Sicurezza*
- *Gymnica: Aiuto e assistenza come mezzo per le sicurezze. G. Garufi; n. 4/95, pagg. 24-30*
- *Gymnica: Fosse di sicurezza. A. C. Cartoni; n. 1/85, pagg. 5-7*
- *Gymnica: Il problema della sicurezza nella ginnastica. G. Garufi; n. 2/90, pagg. 23-27*
- *Gymnica: L'evoluzione delle attrezzature in funzione della prevenzione dei traumi e dello sviluppo tecnico nella ginnastica artistica. A. Cagnasso; n. 2/84, pagg. 43-47*
- *Convegno Sicurezza e Salute sul lavoro: il D.Lgs. 81/08 e s.m.i. nelle Associazioni Sportive – CONI - Dott. A. Natolino*
- <https://www.sicurezzaalavororoma.it/it/dlgs-81-08> [16.11.2022]
- <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/04/30/008G0104/sg> [16.11.2022]
- <https://www.ispettorato.gov.it/it-it/strumenti-e-servizi/Pagine/Testo-unico-salute-e-sicurezza.aspx> [16.11.2022]



## MG2 UD10 – Sviluppo motorio, schemi motori di base, coordinazione

### 1. Sviluppo motorio

Il **corpo** ed il **movimento** sono di fatto gli attori principali per l'intero processo dello sviluppo motorio.

La crescita del bambino avviene, fin dai primi giorni di vita, anche attraverso la dimensione corporea e motoria.

Attraverso il corpo non passano solo i processi di sviluppo fisico e fisiologico, bensì anche quelli deputati alla crescita ed alla maturazione di tutte quelle aree della persona, da quella cognitiva a quella affettivo-motivazionale a quella sociale.

L'educazione motoria è da considerarsi una disciplina che concorre a tutti gli effetti a:

- **consolidare sicurezza e autostima**
- **acquisire i valori morali della lealtà, del rispetto, della solidarietà, della cooperazione**

Una singola disciplina non contiene da sola tutti i presupposti della motricità di base, è opportuno tenere sempre presente che le finalità primarie dell'intervento sportivo privilegiano gli aspetti pedagogici ed il rispetto del **diritto dei bambini di acquisire quante più competenze** possibili prima di orientare la propria motricità verso forme più specialistiche.

Quindi più stimoli diversi somministriamo in fase di crescita al momento giusto, più aumentiamo positivamente il bagaglio motorio ed esperienziale del bambino.

Lo **sviluppo** è un processo maturativo che nei primi anni di vita consente al bambino di acquisire competenze e abilità posturali, motorie, cognitive, relazionali.

Lo stesso dipende dalla collaborazione di diversi elementi:

- maturazione del Sistema Nervoso Centrale (SNC)
- sviluppo muscolo-scheletrico
- stimoli ambientali e motivazione

Sicuramente la maturazione del Sistema Nervoso Centrale dipende dal patrimonio genetico della specie, ma è fortemente influenzata dall'ambiente. Scarse esperienze motorie portano ad un effetto atrofizzante di queste connessioni e occorrerà più tempo, nel futuro, per apprendere nuovi movimenti. Una vita adeguata e ricca di esperienze è in grado di stimolare i diversi centri nervosi ad agire ed accumulare esperienza. L'attività motoria, mediante scelte opportune e qualitativamente efficaci, può migliorare la funzionalità del sistema nervoso.

Il sistema muscolo scheletrico del bambino va incontro a una rapida evoluzione dai primi mesi di vita fino all'epoca della scuola. Nelle prime settimane di vita, il sistema muscolo scheletrico del bambino appena nato è già completo, ma non ancora perfettamente attivo. I movimenti rispondono a riflessi istintivi dettati dall'esigenza di sopravvivenza.

L'attività motoria, nei primi mesi di vita, quindi, è sotto l'influenza dei riflessi primitivi o arcaici, reazioni primitive necessarie sia alla nascita sia alla sopravvivenza nei primi mesi di vita. Con lo sviluppo muscolo scheletrico questi riflessi scompaiono lasciando il passo all'affermazione della motilità volontaria.

I riflessi sono i seguenti:

- Riflesso della Suzione

- Riflesso dei punti cardinali
- Grasping palmare
- Grasping plantare
- Riflesso della marcia automatica
- Riflesso di Moro
- Riflesso tonico asimmetrico del collo (o dello schermitore)

### **Riflesso della Suzione**

Il riflesso di suzione nel neonato è uno dei riflessi primari. Basta sfiorare leggermente l'angolo della sua bocca con un dito perché lui si giri subito a bocca aperta, pronto alla suzione di qualsiasi oggetto si trovi davanti: un dito, il seno materno, il biberon, un ciuccio.

### **Riflesso dei punti cardinali**

Si ricollega al riflesso precedente e si ottiene stimolando la regione peribuccale in vicinanza di un angolo della commessura labiale. La risposta è data dalla rotazione del capo verso lo stimolo e ricerca della sorgente dello stimolo con la bocca aperta.

### **Grasping palmare**

Il riflesso di prensione palmare (Palmar Grasp Reflex) è un movimento involontario osservabile nei neonati che consiste in una **reazione di presa a pugno** - senza flessione del pollice - provocata da una pressione a livello del palmo della mano o dalla stimolazione delle dita. In pratica, sfiorando con un dito la manina del bebè, questa si chiuderà in un pugno e afferrerà l'oggetto della stimolazione. Tale gesto viene compiuto dal bimbo già dentro l'utero, quando afferra il cordone ombelicale.

### **Grasping plantare**

Si ottiene con una stimolazione pressoria digitale o con un oggetto a livello delle radici delle dita dei piedi. La risposta è costituita da una flessione tonica delle dita del piede che permane per la durata dello stimolo. Tende a risolversi entro l'anno.

Questo riflesso assume un significato di funzione prensile residua degli arti inferiori che nell'evoluzione filogenetica ha perso le sue caratteristiche nell'uomo.

### **Riflesso della marcia automatica**

Il bambino viene sostenuto dall'adulto in posizione verticale, tenendo le mani sotto le ascelle; le piante dei piedi sono appoggiate ad una superficie piana (tavolo o pavimento). Il neonato, tenuto in questa posizione e leggermente inclinato in avanti, accennerà una sorta di camminata. Le gambe vengono flesse ed estese, prima l'una e poi l'altra, appoggiando prima il tallone e poi le dita. Un movimento che è tipico dell'essere umano e non delle altre specie animali.

È molto importante sostenere bene il bambino, in modo tale che il peso non gravi sui piedini; i piedi e le caviglie non sono ancora pronti a sostenere il peso, seppur leggero, del corpo. I piedi devono esercitare solo una leggerissima pressione sulla superficie; il peso del bambino è interamente a carico dell'adulto.

### **Riflesso di Moro**

Il **riflesso di Moro** è un riflesso neonatale che si manifesta come una **reazione di soprassalto**, accompagnata dall'improvvisa apertura delle braccia e dall'allungamento delle gambe.

Questa manifestazione può essere indotta da **vari stimoli**, quali un forte rumore o lo spostamento brusco e rapido del bambino in posizione supina. In risposta allo "spavento", il neonato porta indietro la testa, allarga le braccia ed estende le gambe, quindi torna a richiuderle in posizione raccolta, compiendo un movimento **simile ad un abbraccio**.

### **Riflesso tonico asimmetrico del collo (o dello schermitore)**

Il riflesso si ottiene nel bambino supino, ruotando bruscamente il capo da un lato, fatto che provoca una flessione degli arti dal lato occipitale ed estensione degli arti dal lato frontale.

Questo riflesso può essere riconosciuto come schema-guida per la realizzazione dello striscio e della marcia a carponi.

Grazie anche a questi riflessi si comprende che il corpo reagisce all'ambiente attraverso la propria motricità. Il bambino attraverso il corpo apprende elementi della realtà e agisce su di essi sviluppando la sua intelligenza. Possiamo affermare che l'intelligenza e la motricità sono strettamente legate.

A partire dalle azioni sull'ambiente l'intelligenza pare condizionata dalla motricità ma a sua volta l'intelligenza è anche capace di produrre motricità. Nel bambino domina il piacere di esplorare, di esercitare la propria attività senso-motoria e di aumentare la padronanza dell'ambiente circostante, di sperimentare nuovi schemi motori e conoscere meglio le proprie possibilità fisiche.

La motricità è prevalentemente globale, intenzionale e determinata dal fine da raggiungere. Il bambino inizia ad avere il controllo dei movimenti, ma in modo grossolano. Migliora la capacità di elaborare le informazioni visive e uditive, la coordinazione motoria braccia-gambe, il ritmo e la capacità di sviluppo temporale del movimento.

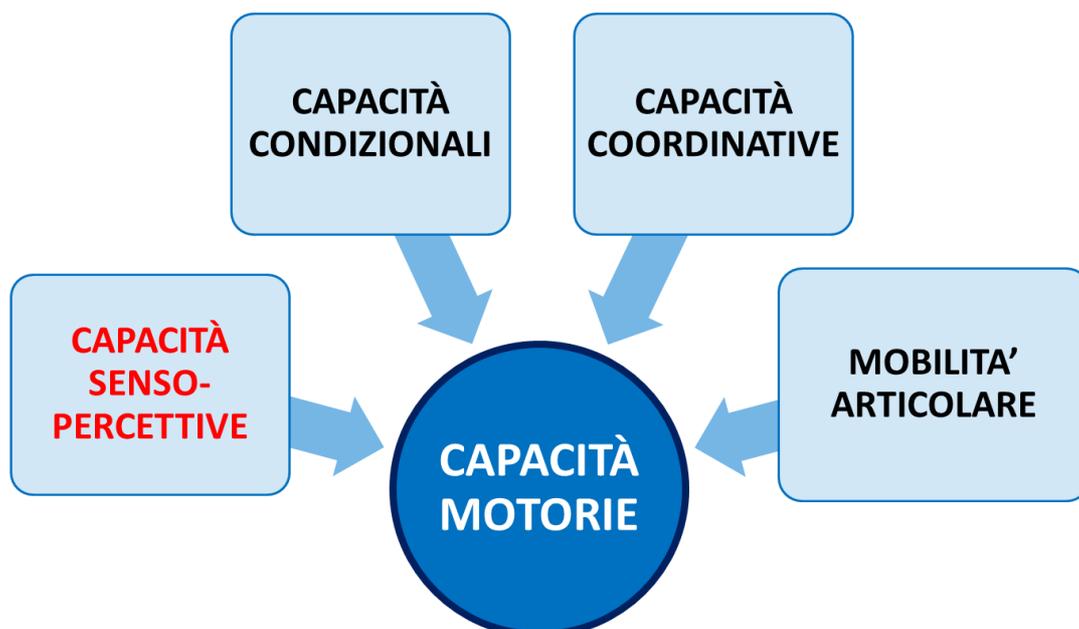
L'acquisizione delle abilità prevede lo sviluppo di alcune importanti capacità che rappresentano i presupposti per l'apprendimento motorio e lo sviluppo qualitativo dei movimenti. Le **capacità** sono potenzialità presenti nella persona che, attraverso l'apprendimento possono essere sviluppate e trasformate in abilità.

Lo sviluppo delle capacità motorie avviene secondo i seguenti principi:

- **Multilateralità:** sviluppo omogeneo di tutte le capacità motorie
- **Gradualità:** incremento graduale delle difficoltà
- **Tempestività:** la cosa giusta al momento giusto

Questa immagine chiarisce che alla base della piramide del movimento ci sono le capacità senso-percettive e le unità basiche del movimento.

Molto importante è anche la mobilità articolare che sinergicamente concorre all'acquisizione delle capacità motorie.



## 2. Capacità senso-percettive

Attraverso gli analizzatori di tipo ottico, acustico, tattile, motorio e vestibolare l'individuo attiva la sua sensibilità che gli permette di stabilire un rapporto costante con l'ambiente circostante.

Si può definire **senso-percezione** l'insieme del rapporto sensoriale e neurologico che il soggetto instaura con il proprio corpo e con il mondo esterno (sensazione) e la relativa presa di coscienza psichica (percezione).

Il loro sviluppo consente al bambino di:

- interpretare gli stimoli esterni che gli permettono di adattarsi all'ambiente
- riconoscere, differenziare, identificare, ricordare gli oggetti, le persone, gli avvenimenti osservati
- riconoscere, differenziare, identificare, ricordare l'intensità e la direzione di suoni e rumori

Gli analizzatori sono:

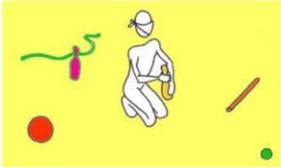
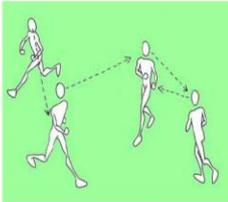
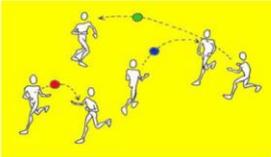
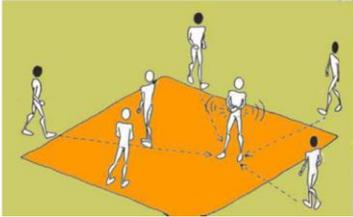
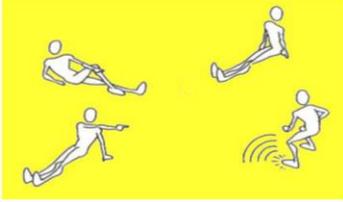
- **esterocettori**
  - analizzatore ottico
  - analizzatore uditivo
  - analizzatore tattile
- **propriocettori**
  - analizzatore cinestesico
  - analizzatore vestibolare

### 2.1 Alcune proposte motorie

Qui di seguito sono riportate alcune proposte motorie per i diversi analizzatori:

- **analizzatore ottico**
  - *giochi tradizionali: 1,2,3...stella, strega comanda colori*
  - *giochi con i colori: il semaforo, gioco delle posizioni, staffetta colorata*
  - *giochi d'imitazione: seguo il compagno (ombra), lo specchio, il contrario*
  - *giochi d'orientamento: muoversi in settori di colore diverso, posizionarsi davanti-dietro un oggetto, a sx o dx, ...*
- **analizzatore uditivo**
  - *giochi tradizionali: mosca cieca, sacco pieno-sacco vuoto*
  - *giochi con i suoni: muoversi seguendo il ritmo del battito delle mani, a suono diverso corrisponde risposta motoria abbinata (fischio: mi fermo, battito mani: corro, rimbalzo della palla: saltello)*
  - *giochi d'orientamento: guida il compagno bendato (chi si trova dietro dà i comandi)*
  - *giochi a comando verbale: muoversi come il compagno comanda (saltare, correre, camminare), comandi ad uso sportivo (es. chiuso-mi giro e rientro)*
- **analizzatore tattile**
  - *giochi tradizionali: tutti contro tutti con la palla, palla prigioniera*
  - *giochi con attrezzi: manipolazione di vari attrezzi (palle, palline, cerchi, ...), muoversi e scambiarsi attrezzi diversi*
  - *giochi di contatto: spingi o tira il compagno, le parti del corpo, camminare su superfici diverse senza scarpe (pavimento, erba, materassino)*
  - *giochi a comando verbale: toccare oggetti di materiale diverso (spugna, legno, metallo)*
- **analizzatore cinestesico**

- giochi d'orientamento:
  1. camminare in uno spazio sempre più limitato cercando di non urtare i compagni
    - nello stesso spazio sedersi o sdraiarsi
    - muoversi con la palla (in mano, in testa, dietro la schiena, ecc...)
  2. a coppie numerate 1 e 2. al segnale 1 si ferma e assume una posizione libera (anche buffa) poi 2 lo raggiunge e lo imita
  3. formare un tunnel con attrezzi o con il corpo dei compagni: i bambini devono passare sotto senza toccare la struttura
  4. uso della sedia, panchina anche con palla (la palla entra con o senza di me)
  5. passare sotto una funicella, due funicelle, tra o sotto due tappetini
- **analizzatore vestibolare**
  - Percorsi: alternare momenti di cammino/corsa a momenti in cui si rotola a terra, si gira su sé stessi in piedi

<b>Tatto</b>			<p>Muoversi ad occhi chiusi guidati da un compagno</p>	
<b>Vista</b>		<p>Correre senza scontrarsi</p>		<p>passandosi un pallone</p>
<b>Udito</b>			<p>Rivolgere l'attenzione e muoversi verso la fonte sonora</p>	

Costituiscono la **prima tappa** dell'apprendimento motorio e sono deputate alla raccolta, selezione, integrazione delle informazioni che giungono ai recettori, più propriamente agli analizzatori, dall'esterno e dall'interno del proprio corpo. Tali capacità influenzano l'area di sviluppo neuromuscolare e coordinativo e sono correlate con le unità basiche del movimento.

### 3. Schemi motori di base

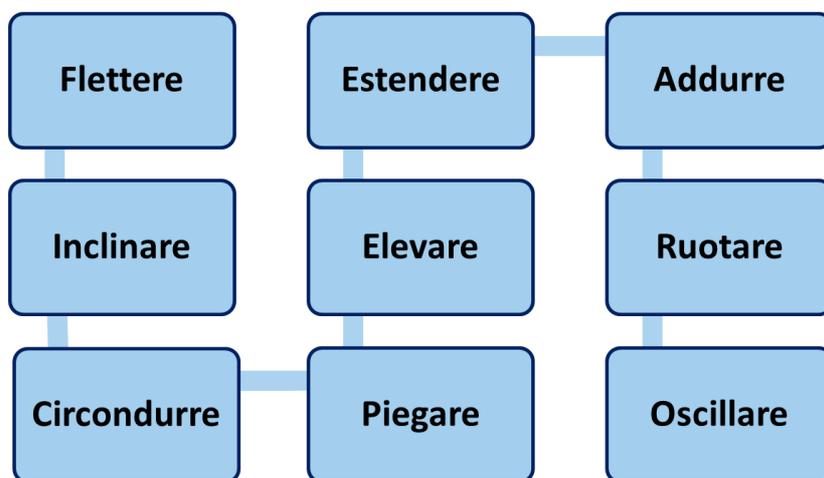
**Schemi motori di base:** ci riferiamo a tutti quei movimenti che normalmente dovrebbero possedere tutti gli individui in quanto gesti molto semplici e che teoricamente si sviluppano nei primi mesi e anni di vita in maniera del tutto naturale e che fungeranno da base per futuri schemi motori più complessi.

Il loro sviluppo è progressivo, per stadi, ogni stadio necessita del precedente ed avviene con la pratica, senza particolare attenzione alla qualità del gesto.

Gli schemi motori si dividono in due tipologie:

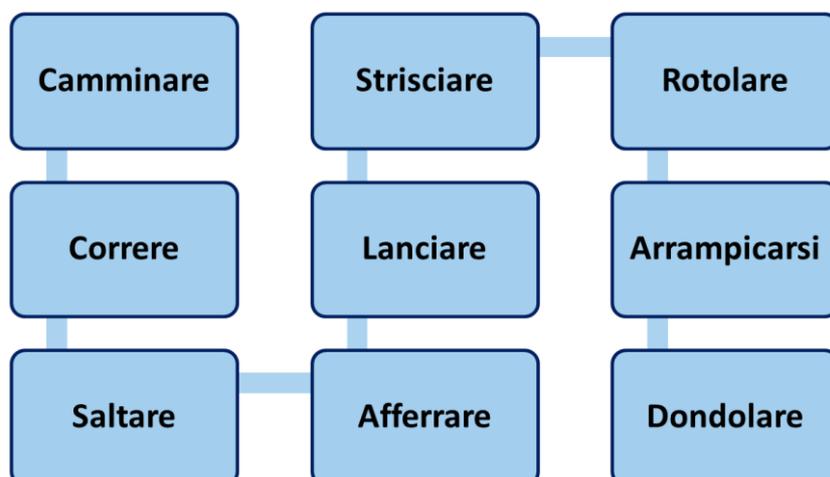
- **schemi motori posturali:** sono azioni in cui le diverse parti del corpo conservano un rapporto fisso fra loro. Essi sono tridimensionali (lunghezza, larghezza, altezza) e possono riguardare movimenti globali del corpo

#### Schemi motori posturali

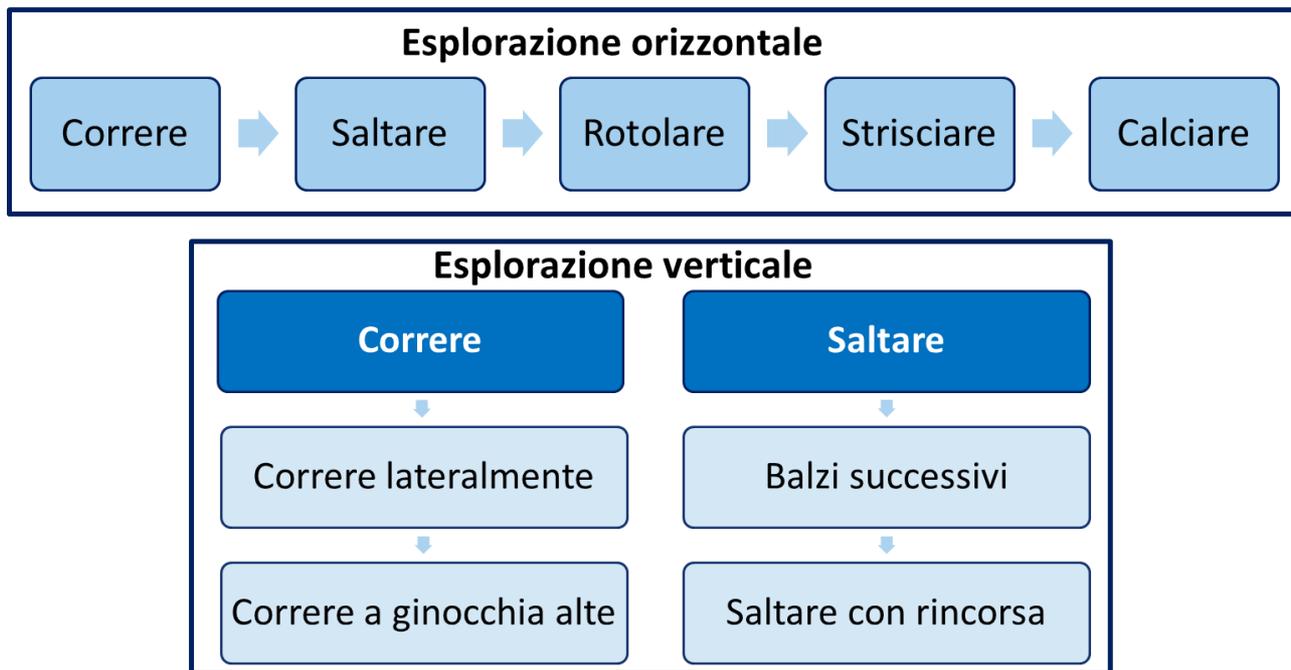


- **schemi motori di base dinamici** sono azioni quadri-dimensionali: comportano variazioni di posture sia nello spazio che nel tempo

#### Gli schemi motori dinamici



Nelle prime fasce di età (3-6 anni), una **esplorazione** prevalentemente **orizzontale** degli schemi motori è sicuramente più proficua.



La fascia d'età successiva, attraverso un' **esplorazione** prevalentemente **verticale** degli schemi motori, potrà garantire con un graduale perfezionamento della loro espressione qualitativa, un indirizzo più dettagliato e definito verso le discipline sportive.

## 4. Coordinazione

La **coordinazione** è fondamentale in quanto:

- favorisce la diminuzione del tempo di apprendimento dei movimenti nuovi
- permette di trovare strategie ottimali alla soluzione del problema
- migliora la qualità del movimento:
  - prevenendo situazioni di pericolo e diminuisce gli infortuni
  - riducendo il dispendio di energia nello svolgimento di un'azione

Esistono tre stadi di apprendimento della coordinazione:

- **1° stadio: coordinazione grezza**
- **2° stadio: coordinazione fine**
- **3° stadio: stabilizzazione**

### 4.1 1° Stadio – Coordinazione grezza

Il/la ginnasta attua il nuovo movimento in modo grezzo sulla base del proprio bagaglio motorio. In questa fase è importante che le condizioni siano relativamente semplici e le difficoltà introdotte gradualmente. Le istruzioni verbali devono essere orientate agli aspetti più rilevanti per l'esecuzione del compito e soprattutto alle istruzioni deve seguire l'esecuzione pratica ripetuta più volte (per la comprensione del compito).

### 4.2 2° Stadio – Coordinazione fine

Si passa al perfezionamento del movimento, cioè alla correzione degli errori (attraverso il feedback). In questo stadio il controllo diventa sempre più propriocettivo (analizzatore cinestesico). In questo stadio è importante, da parte dell'istruttore chiedere al/alla ginnasta la descrizione delle sensazioni soggettive del movimento eseguito, per favorire l'acquisizione del contenuto della tecnica (sensazione interna) dell'azione motoria e quindi la sua interiorizzazione, la quale porta ad una notevole precisione del movimento.

### 4.3 3° Stadio – Stabilizzazione

Dopo numerose ripetizioni il movimento viene eseguito con grande precisione e sicurezza. Il movimento viene automatizzato, quindi non è più sotto il controllo diretto della corteccia cerebrale, ma passa a livelli più bassi del Sistema Nervoso Centrale (SNC), quindi l'attenzione non è più rivolta all'esecuzione ma alla precisione ed al suo controllo stilistico.

### 4.4 Strategie

C'è apprendimento tutte le volte che un'esperienza lascia nella persona delle tracce relativamente stabili che le permettono, quando si trova nelle condizioni di ripeterla, di dominarla in modo più sicuro.

Le strategie per rendere favorevole l'esperienza di apprendimento sono le seguenti:

- creare una situazione aperta e favorevole alla comunicazione reciproca
- comunicare ai bambini cosa sarà fatto durante la lezione
- dirigere l'attenzione degli alunni verso l'informazione rilevante del compito, fornendo istruzioni semplici e brevi
- equilibrio tra riposo e attività
- prevedere procedure di assistenza diretta quando c'è il rischio di infortunio, fare uso di dimostrazioni pratiche per favorire l'apprendimento per osservazione o imitazione

## 5. Bibliografia

- *Agabio, R., (1994). Ginnastica generale: didattica e metodologia. Roma: 2° edizione aggiornata, Società Stampa Sportiva*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 96)*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET (pp. 3-5)*
- *La Torre, A., a cura di. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS Edizioni (pp. 99-121)*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET. (pp. 15-16; pp. 51-53; pp. 129-132)*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 40-63; pp. 96; pp. 216-221)*
- *La Torre, A., a cura di. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS Edizioni (pp. 57-72)*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 224-229; pp. 314-329)*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET (pp. 15-16; pp. 51-53; pp. 18-20)*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci editori (pp. 24, pp. 122)*
- <https://www.pensierocritico.eu/sviluppo-cervello.html> [21-11-2022]



## MG2 UD11 – Capacità condizionali, coordinative e miste, mobilità articolare

### 1. Capacità motorie

Le **capacità motorie** sono l'insieme delle caratteristiche fisiche o sportive (innate o acquisite per mezzo dell'attività fisica) che un individuo possiede e permettono l'apprendimento e l'esecuzione delle varie azioni motorie. Esse influenzano l'intensità e la qualità della risposta motorie, si connotano come componenti parziali delle abilità e sono proprie dell'individuo, in parte legate all'ereditarietà e al patrimonio genetico e possono modificarsi con l'allenamento.

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

- **Capacità condizionali** (o organico muscolari): sono legate alla condizione fisica e quindi agli aspetti energetici del movimento (aspetto quantitativo del movimento)
- **Capacità coordinative**: sono connesse alla capacità del sistema nervoso centrale, avviano e controllano il movimento (qualità del movimento) e si suddividono ancora in:
  - **Generali**
  - **Speciali**
- **Strutture elastiche (flessibilità)**: in realtà questa distinzione è artificiosa in quanto le capacità motorie interagiscono costantemente

Mentre esercitazioni volte ad allenare le capacità coordinative migliorano anche le capacità condizionali, non sempre così efficacemente si verifica il contrario. Inoltre, le capacità motorie determinano la durata, la quantità e l'intensità della risposta motoria, incidono in modo determinante sulla prestazione motorio-sportiva e sono direttamente influenzate dai processi metabolici che conducono alla produzione di energia:

- **aerobico** (sforzo ad intensità medio-bassa senza un limite di tempo definito)
- **anaerobico lattacido** (sforzo ad intensità medio-elevata di durata fino ad 1 minuto)
- **anaerobico alattacido** (sforzo ad intensità massima di durata fino a 20 secondi)

Infine le capacità motorie dipendono dal grado di sviluppo e di efficienza dei grandi apparati del nostro corpo: cardiaco, circolatorio, respiratorio, muscolare. Gli effetti dell'allenamento delle capacità condizionali si traducono in un miglioramento funzionale dei tre processi energetici precedentemente elencati.

## 2. Capacità condizionali

Le capacità condizionali si possono dividere in tre categorie:

- **Forza**
- **Velocità**
- **Resistenza**

### 2.1 Forza

La **forza** è una capacità condizionale determinante in quasi tutti gli sport ed è la capacità del muscolo di vincere o contrastare una forza esterna attraverso la contrazione.

La forza dipende:

- **dai muscoli e in particolare dalle loro dimensioni** per cui maggiore è la dimensione, più forza il muscolo è in grado di esprimere;
- **dall'efficienza del sistema nervoso** per cui più velocemente viaggia il comando nervoso e più numerose sono le fibre del muscolo che intervengono, più forza si sviluppa.

La forza può essere classificata in diversi modi.

Una prima classificazione fa riferimento al modo in cui il muscolo si contrae:

- **contrazione concentrica:** le inserzioni del muscolo si avvicinano e determinano lo spostamento di parti del corpo. Il muscolo, avvicinando le sue estremità, si accorcia e si “concentra” verso il centro. E’ una **contrazione dinamica in accorciamento**; questa contrazione si può ottenere se la forza del muscolo è superiore alla forza esterna che gli si oppone (*es: solitamente corrisponde al sollevamento di un peso*)
- **contrazione eccentrica:** le due estremità opposte di un muscolo in contrazione si allontanano. Si realizza quando un muscolo, per far fronte a un carico molto elevato, agisce come un “freno”, come quando appoggiamo a terra un oggetto pesante: gradualmente la muscolatura cede e si allunga, pur mantenendo uno stato di contrazione. In questo caso si realizza una **contrazione dinamica in allungamento**
- **contrazione isometrica:** quando il muscolo si contrae ma non avviene spostamento di nessuna parte del corpo; anche se apparentemente non succede nulla, i muscoli si stanno contraendo e infatti ci si affatica. Poiché non c’è movimento questo tipo di contrazione viene definita **contrazione statica** (*es. contrasto ad una forza esterna come il peso: sono appeso alla parallela*)

Una seconda classificazione fa riferimento al tipo di tensione muscolare prodotta, cioè al modo in cui la forza si può esprimere:

- **forza massima:** è la capacità che permette al muscolo di sviluppare il più alto livello possibile di forza per sollevare, frenare o mantenere fermo un peso. Attenzione! va allenata solo quando si è esperti. Il miglioramento della forza massima si può ottenere:
  - spostando un carico: cioè sfruttando la contrazione concentrica del muscolo (la maggior parte delle macchine con carichi regolabili utilizzate in palestra per incrementare la forza è stata concepita per esercizi di questo tipo)
  - frenando lo spostamento di un carico molto elevato: quindi utilizzando la contrazione eccentrica

- mantenendo una posizione determinata fino al completo esaurimento o esercitando una spinta massimale contro una resistenza fissa, come un muro. La contrazione utilizzata è quella isometrica
- **forza resistente** è la capacità di resistere alla fatica e mantenere alto il livello di prestazione in attività che prevedono un impegno muscolare prolungato e ripetuto dell'intero organismo o di una sua parte
- **forza veloce** è la capacità di contrarre il muscolo nel minore tempo possibile; si chiama anche forza esplosiva. Serve per accelerare l'intero corpo (immagina uno sprint o un affondo per una stoccata) una sua parte (l'arto inferiore quando calci il pallone o quello superiore quando esegui una battuta a tennis) o un attrezzo (nel lancio del peso o nel tiro di pallamano)

Un livello adeguato di forza favorisce il benessere generale del corpo, migliora l'aspetto fisico, consente di muoversi con più sicurezza, preserva la stabilità delle articolazioni e accresce le abilità sportive.

## 2.2 Velocità

La **velocità** è la capacità di compiere azioni motorie nel minor tempo possibile.

E' una capacità complessa, condizionata dal sistema nervoso e muscolare, oltre che dalla tecnica esecutiva del soggetto. Per questo si pone a metà strada tra le capacità coordinative e quelle condizionali.

La velocità dipende da:

- **fattori nervosi:** i processi di trasmissione dell'impulso nervoso devono avvenire velocemente
- **fattori fisiologici:** occorre attivare il maggior numero di fibre muscolari a contrazione rapida (fibre bianche) con un'ottimale alternanza tra contrazione e decontrazione dei muscoli
- **fattori energetici:** deve essere disponibile energia di pronto uso. Per effettuare uno scatto è infatti necessaria una grandissima quantità di energia che nell'organismo deve essere prodotta istantaneamente
- **tecnica esecutiva:** la conoscenza della tecnica aiuta notevolmente la velocità di esecuzione.

La velocità può riguardare aspetti diversi del movimento che danno vita ad altrettanti tipi di velocità:

- **velocità ciclica:** il gesto è ripetuto più volte in modo identico, come la pedalata del ciclista o la bracciata del nuotatore
- **velocità aciclica:** si riferisce all'esecuzione di un singolo movimento, come il servizio nel tennis e il lancio di una palla da baseball. Negli sport di squadra le due espressioni della velocità si alternano in continuazione: scatti (velocità ciclica), cambi di direzione (velocità aciclica), tiri (velocità aciclica)
- **velocità di reazione:** viene comunemente chiamata "prontezza di riflessi" ed è la capacità di reagire ad uno stimolo nel minore tempo possibile. Può essere semplice o complessa. La velocità di reazione semplice (o elementare) è richiesta, per esempio, alla partenza nelle gare di velocità, quando bisogna essere pronti a scattare allo sparo dello starter. In questo caso è importante ridurre il più possibile il tempo di latenza, cioè il periodo compreso tra la percezione dello stimolo e l'azione muscolare. Negli sport di situazione come il basket la velocità di reazione è complessa, perché prima di eseguire un'azione occorre valutare molte e differenti informazioni e scegliere rapidamente fra esse quella più opportuna per eseguire l'azione: per esempio, al momento del passaggio l'attaccante deve valutare la traiettoria della palla, la disposizione dei difensori, dei compagni e del canestro e scegliere di conseguenza l'azione d'attacco più efficace per segnare

- **velocità gestuale:** è la capacità di eseguire un'azione singola (un salto, il lancio di un attrezzo, la presa di una palla) nel più breve tempo possibile. E' legata alla capacità del sistema nervoso di far contrarre simultaneamente il maggior numero di fibre muscolari per sviluppare un alto livello di forza. Dipende quindi dalla forza veloce e dalla coordinazione
- **frequenza gestuale:** è la capacità di ripetere il gesto con la più alta frequenza nei movimenti ciclici, come la corsa e il canottaggio. Si può essere rapidi a reagire ma lenti nei movimenti, e viceversa. Per vincere, spesso occorre che tutti gli aspetti della velocità si manifestino contemporaneamente (velocità di reazione, velocità gestuale e frequenza gestuale), anche se spesso l'atleta migliore non primeggia in ogni singolo elemento, ma nella loro espressione media
- **velocità di spostamento:** è una forma complessa di velocità. Oltre che dalla velocità di reazione, di realizzazione di un singolo movimento e dalla frequenza, dipende infatti: dalla padronanza della tecnica del gesto specifico; dalle caratteristiche della muscolatura e, quindi, dalla forza muscolare (forza esplosiva); dall'elasticità muscolare. In gran parte degli sport di squadra, più che la velocità di spostamento, sono importanti le capacità di accelerazione (sprint) e decelerazione, sia di tutto il corpo che di singole parti, in quanto è richiesta la capacità di adattarsi rapidamente a situazioni di gioco mutevoli

## 2.3 Resistenza

La **resistenza** è la capacità di sopportare la fatica e protrarre un'attività fisica nel tempo senza che diminuisca l'intensità di lavoro. E' determinante sia nelle discipline sportive che richiedono un alto e costante livello di prestazione, come lo sci di fondo e il ciclismo, sia in quelle che prevedono un'alternanza tra sforzo e recupero come il calcio e il basket.

La resistenza dipende dall'efficienza dei sistemi di produzione di energia, che a loro volta dipendono dalla funzionalità degli apparati respiratorio e cardio-circolatorio. Per eccellere in gare di resistenza occorre avere in uguale misura capacità fisiologiche, tecniche e psicologiche.

Per quanto riguarda le capacità fisiologiche, è necessario che i muscoli impiegati siano dotati di un elevato numero di fibre rosse (a contrazione lenta) e che gli apparati cardiocircolatorio e respiratorio siano efficienti. Inoltre occorre avere buone capacità di immagazzinare e trasformare le sostanze energetiche (i glucidi e gli acidi grassi) e di assorbire e utilizzare l'ossigeno.

Le capacità tecniche si affinano con un allenamento specifico che porta a una corretta automatizzazione ed economicità del gesto tecnico, a una migliore coordinazione dei movimenti e a una corretta distribuzione dello sforzo durante la prestazione.

Le capacità psicologiche riguardano tanto gli stimoli interni (forte interesse per l'attività che si sta svolgendo, determinazione e perseveranza nel perseguire l'obiettivo nonostante la fatica) quanto gli stimoli esterni (l'ambiente, l'incoraggiamento dell'allenatore, la presenza del pubblico).

In funzione delle masse muscolari implicate nell'attività, la resistenza si classifica in generale, locale e specifica:

- **resistenza generale:** si riferisce alla capacità di eseguire per un lungo tempo un'attività fisica che impegna, assieme all'apparato cardiorespiratorio, gran parte delle masse muscolari. Avere una buona resistenza generale, detta anche di base, è garanzia di benessere ed è la premessa per poter sostenere l'impegno richiesto dagli allenamenti specifici di un'attività sportiva
- **resistenza locale:** è la capacità di una limitata parte della muscolatura di eseguire un lavoro a lungo. Per chi arrampica, i muscoli dell'avambraccio devono riuscire a sopportare l'affaticamento muscolare locale per mantenere prese efficaci per tutta la durata della scalata

- **resistenza specifica:** è il particolare tipo di resistenza richiesto per realizzare lo specifico gesto di gara di una disciplina sportiva. Un canoista e un ciclista necessitano entrambi di una resistenza che è specifica per la disciplina praticata, ma di tipologia molto differente

A seconda di quanto a lungo si protrae lo sforzo, può essere classificata in:

- **resistenza di breve durata:** fino a 2 minuti nella quale prevale il meccanismo anaerobico lattacido
- **resistenza di media durata:** da 2 a 10 minuti che coinvolge sia il meccanismo anaerobico lattacido sia quello aerobico
- **resistenza di lunga durata:** oltre i 10 minuti con predominanza del meccanismo aerobico

### 3. Capacità coordinative

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

Le capacità coordinative possono essere classificate in:

- **generali** quando sono determinate dai processi che organizzano, controllano e regolano il movimento. Dipendono dal grado di maturazione del sistema nervoso centrale e periferico
- **speciali** sono le capacità che permettono di combinare, prevedere, controllare, modificare anche in modo creativo i segmenti corporei ed i loro movimenti

#### 3.1 Capacità coordinative generali

Le capacità coordinative generali si esprimono nell'apprendimento, regolazione e adattamento del movimento. Il loro incremento dipende dallo sviluppo delle capacità coordinative speciali, con le quali interagiscono strettamente. Nonostante vengano classificate in maniera separata, il loro apporto è inscindibile dal momento che è quasi impossibile distinguere l'influenza delle singole capacità generali sull'attività.

Le capacità coordinative generali si dividono in:

- **capacità di apprendimento motorio:** esprime l'attitudine all'apprendimento di nuovi gesti e può essere valutata (anche se grossolanamente) attraverso il parametro tempo, cioè dalla rapidità con la quale l'allievo si impadronisce correttamente di un nuovo movimento di una certa complessità. L'acquisizione delle nuove abilità deve avvenire attraverso ripetizioni coscienti e controllate. Lo sviluppo di questa capacità è massimo se le esercitazioni vengono effettuate con attenzione e consapevolezza. La capacità di apprendimento è alla base dello sviluppo motorio
- **capacità di controllo motorio:** esprime l'attitudine nel controllare e regolare il movimento, cioè la capacità di realizzare gesti precisi che consentono di raggiungere adeguatamente lo scopo dell'azione. Questa capacità si valuta attraverso la qualità dell'abilità motoria appresa. Gli esercizi, inizialmente, vengono effettuati in forma lenta e senza elevate richieste di precisione. Gradualmente aumentano la precisione e la rapidità esecutiva. L'incremento di questa capacità avviene con un'attenzione costante della propria esecuzione
- **capacità di adattamento e trasformazione:** consente di adattare il movimento alla mutevolezza dell'ambiente ed al variare della situazione (sport di situazione) modificandolo in relazione alle differenti condizioni che si vengono a configurare durante l'attività motoria o sportiva

## 3.2 Capacità coordinative speciali

Le capacità coordinative speciali si dividono in:

- **capacità di accoppiamento e combinazione:** permette di muovere contemporaneamente singole parti del corpo per realizzare un movimento unitario (*per esempio nel nuoto a delfino quando metti insieme il movimento di braccia e gambe o di combinare in successione singole azioni, come quando esegui una schiacciata a pallavolo occorre effettuare una dopo l'altra le azioni di rincorsa, battuta, stacco e impatto sulla palla*)
- **capacità di differenziazione cinestesica:** consiste nel saper distinguere e selezionare le percezioni corrette al fine di dosare in maniera ottimale l'impegno muscolare necessario per eseguire l'azione desiderata. E' una capacità fondamentale nella realizzazione del movimento e nella sua regolazione e correzione (*per esempio, nel tiro con l'arco, per centrare il bersaglio bisogna tendere la corda dell'attrezzo con la forza adeguata e individuare l'esatta inclinazione con cui scoccare la freccia. Anche quando scrivi con la matita, è questa capacità che ti permette di regolare la pressione sul foglio a seconda del tratto che ti serve*)
- **capacità di equilibrio:** è la capacità di mantenere o ripristinare una posizione stabile del corpo, sia da fermi sia in movimento. Il corpo è in equilibrio quando il baricentro cade all'interno della base di appoggio. Per ottenere questo risultato i muscoli posturali, cioè quelli che garantiscono il mantenimento di una posizione, devono costantemente intervenire mediante contrazioni e rilasciamenti per opporsi all'azione della gravità. Queste reazioni muscolari avvengono in forma riflessa, cioè automatica e non determinata dalla volontà, e sono regolate dal cervelletto, un organo del sistema nervoso.

Vengono distinti due aspetti di questa capacità:

- **equilibrio statico:** abilità nel mantenere l'equilibrio in posizione statica o nei movimenti molto lenti. L'equilibrio statico si basa sull'elaborazione dei segnali degli analizzatori: vestibolare, cinestesico, tattile ed ottico (quelli vestibolari comunque hanno minore rilevanza rispetto alle azioni dinamiche)
  - **equilibrio dinamico:** abilità di mantenere e ripristinare l'equilibrio durante e dopo cambiamenti di posizione ampi e rapidi che tendono a squilibrare il corpo. L'equilibrio dinamico entra in gioco per gli spostamenti ampi e rapidi, specie nei giri del corpo, dove sono invece le informazioni vestibolari a prendere il sopravvento. Esse partono dall'apparato otolitico (canali semicircolari) che registra le accelerazioni lineari e angolari
- **capacità di orientamento:** è la capacità di organizzare o variare le posizioni e i movimenti del corpo nello spazio e nel tempo, non solo rispetto a te stesso, ma anche rispetto a compagni, avversari o attrezzi. Con questa capacità sei in grado di organizzare il movimento sfruttando soprattutto le informazioni visive e cinestesiche, cioè quelle provenienti da muscoli e articolazioni. Usi questa capacità, per esempio, quando, dopo aver ruotato su te stesso, riprendi la giusta direzione oppure quando rinvii nel campo avversario la palla eseguendo un bagher rovesciato
  - **capacità di ritmo:** attraverso la capacità di percepire il ritmo puoi imparare ad acquisire il ritmo di base di un movimento e adattarlo al tuo schema di movimento. Puoi adeguare l'azione a un ritmo proveniente dall'esterno, come fai quando balli e segui il ritmo di un brano musicale, oppure riprodurre uno tuo che hai interiorizzato con la pratica e che sei in grado di ripetere autonomamente, come quando corri a velocità costante, remi o pedali. Ogni forma di movimento ha un proprio ritmo di esecuzione, fatto di durate, pause, velocità ed intensità
  - **capacità di reazione:** è la capacità di iniziare ad eseguire un'azione motoria in modo corretto e appropriato in risposta a un segnale (che può essere acustico, visivo o tattile) o a un evento. La reazione può essere:

- **semplice** quando sai con precisione a quale segnale devi rispondere, per esempio lo sparo dello starter alla partenza in una gara di nuoto
- **complessa** quando devi reagire a un evento ma non sai né quale sia né quando avverrà. In questo caso la reazione è più lenta

E' quello che accade per esempio quando, in un gioco di squadra, devi difendere in situazione d'inferiorità numerica e non sai se contrastare il giocatore con la palla o il suo compagno: l'incertezza che ne deriva fa ritardare il tuo intervento.

- **capacità di adattamento:** consiste nel saper percepire o prevedere possibili variazioni che intervengono durante lo svolgimento di un'azione (per esempio, un pallone che viene deviato o il terreno che diventa improvvisamente scivoloso) e nel riuscire a modificare l'azione per far fronte a tali cambiamenti, Dipende da questa capacità il saper interrompere un'azione già avviata per eseguirne un'altra completamente diversa ma più adatta alla situazione, come quando nella scherma, durante un assalto di fioretto, si para il colpo dell'avversario in condizioni di equilibrio precario e da una distanza inusuale e si riesce a organizzare comunque il proprio attacco
- **fantasia motoria:** è la capacità di risolvere un problema motorio o una situazione immediata, utilizzando schemi motori nuovi e non convenzionali
- **capacità di trasformazione:** è strettamente legata alla fantasia motoria perché ti permette di risolvere in modo creativo un problema motorio mai affrontato prima. Tuttavia, per poter trovare la giusta soluzione la fantasia non basta: occorre anche disporre di un ricco repertorio di movimenti

## 4. Le capacità strutturali elastiche

Le **capacità strutturali elastiche** sono la **mobilità articolare** e l'**elasticità muscolare**. Le strutture elastiche hanno componenti sia di tipo coordinativo che condizionale e si basano su fattori che non sono in stretta correlazione con i meccanismi di produzione energetica del nostro organismo e tanto meno con l'evoluzione e la funzionalità nervosa.

Le capacità strutturali elastiche dipendono prevalentemente da:

- una componente congenita che influenza la struttura del tessuto connettivo della muscolatura e delle articolazioni
- da fattori ormonali che si modificano nel corso dell'evoluzione dell'uomo
- dalle nostre abitudini motorie che sollecitano determinate ampiezze articolari o allungamenti muscolari

### 4.1 La mobilità articolare

La **mobilità articolare** è la capacità che ti permette di compiere movimenti di grande ampiezza sfruttando al massimo le possibilità consentite dalle singole articolazioni. Una persona che ha facilità a eseguire movimenti che impegnano le articolazioni fino al loro limite fisiologico viene definita "sciolta" invece si dice che è "legata" se alcuni movimenti sono difficoltosi o impediti. La flessibilità dipende dalla struttura e dalla forma delle articolazioni e dalla estensibilità (capacità di allungamento) di muscoli, tendini, legamenti e capsule articolari.

I fattori che condizionano la flessibilità possono essere:

- **esterni**: come l'ora del giorno e la temperatura esterna
- **interni**: come l'età, il sesso, il volume dei muscoli, la struttura delle articolazioni, la temperatura interna, la capacità di rilassamento della muscolatura antagonista, l'elasticità delle strutture articolari. Queste possono anche influire negativamente gli stati d'ansia e stress o particolari situazioni di affaticamento del muscolo

La flessibilità è quindi molto diversa da individuo a individuo e, per la stessa persona, nei diversi momenti della sua vita. I bambini, per esempio, hanno una grande scioltezza e possono agevolmente assumere posizioni "estreme" come succhiarsi l'alluce, che invece già a 12 anni sono difficoltose.

Con l'avanzare dell'età, i muscoli tendono, infatti, a perdere elasticità e si potrà mantenere una buona flessibilità solo con un opportuno allenamento. In ogni caso le ragazze hanno e mantengono una flessibilità generalmente maggiore rispetto ai coetanei maschi.

La mobilità articolare si classifica in:

- **attiva** quando l'allungamento di un muscolo si ottiene attraverso la contrazione di un altro. Per esempio, nel caso della flessione del gomito, il muscolo che contraendosi avvia il movimento è il bicipite e viene detto muscolo agonista. Quello che invece effettua il movimento opposto, cioè l'estensione del gomito, viene detto antagonista e, in questo caso, è il tricipite
- **passiva** quando l'allungamento di un muscolo non è prodotto dalla contrazione del muscolo agonista ma da forze esterne come la gravità, un peso o un elastico
- **statica** se una posizione di allungamento muscolare viene mantenuta nel tempo, come avviene in una tecnica chiamata stretching
- **dinamica** quando per stimolare la massima escursione articolare si sfruttano ampi movimenti in tutti i piani dello spazio, come oscillazioni, slanci e circonduzioni

Stimolare la mobilità articolare è sempre utile, il piacere del movimento passa attraverso il senso di libertà che offrono articolazioni prive di vincoli. Una buona mobilità:

- aiuta a prevenire o a limitare gli infortuni perché riduce la tensione muscolare, attenua dolori e contratture muscolari, facilita la circolazione sanguigna e favorisce il recupero della fatica
- salvaguarda il buon funzionamento delle articolazioni stimolando la produzione di liquido sinoviale, che riduce l'attrito fra le superfici articolari e ne facilita lo scorrimento
- facilita l'apprendimento, lo sviluppo e il perfezionamento delle abilità motorie
- consente di raggiungere maggiori livelli di forza e velocità: l'esecuzione dei movimenti, oltre che più ampia, diviene così più economica, vantaggiosa, fluida ed espressiva
- migliora la consapevolezza del corpo e agevola il rilassamento generale

## 4.2 Elasticità muscolare

L'**elasticità muscolare** indica la capacità dei muscoli di deformarsi sotto l'azione di una forza e, al rilascio di questa forza, di ritornare in breve tempo alla sua forma iniziale. L'elasticità muscolare è di grande importanza per l'economia ed il controllo del movimento umano e si realizza grazie alla presenza, all'interno del muscolo, di strutture connettivali la cui risposta meccanica è appunto simile a quella di un elastico o di una molla.



Riflessi coinvolti nella flessibilità ed allenamento:

- **riflesso miotatico da stiramento**: è caratterizzato dalla contrazione involontaria di un muscolo che viene allungato (stiramento muscolare) può essere modulato dai centri superiori attraverso l'allenamento
- **riflesso miotatico inverso**: è innescato da una eccessiva tensione muscolare e si manifesta inibendo la contrazione. Può essere sfruttato in alcune metodologie di allenamento della flessibilità (PNF)

## 4.3 Allenamento della mobilità

Per un buon **allenamento della mobilità** si consiglia di allenarla frequentemente, va preceduta sempre da un buon riscaldamento, non conviene allenarla se si ha un affaticamento fisico o psichico. Cercare sempre di svolgere l'allenamento della forza e della flessibilità di pari passo. I limiti della flessibilità vanno raggiunti più volte in una seduta ma solo se siete atleti evoluti.

Gli esercizi di mobilità vanno eseguiti in riferimento ad ogni movimento elementare, senza superare la soglia del dolore ed eseguiti nel rispetto della postura svolgendoli sempre in forma simmetrica utilizzando una respirazione regolare e tranquilla.

Qui di seguito si riportano alcuni esercizi di allungamento:

- se la flessibilità è di tipo statico: bisogna tenere la posizione per 10"-30", e ripetere l'esercizio da 1 a 4 volte
- se la flessibilità è di tipo dinamico: bisogna svolgere delle serie multiple con ripetizioni per 10-15 volte ma solo con atleti di alto livello

La mobilità è un presupposto fondamentale per una corretta esecuzione tecnica dei movimenti e minor dispendio energetico. Il lavoro sulla mobilità non deve essere esasperato perché, specialmente in età precoce, può portare ad una eccessiva ed irreversibile deformazione delle articolazioni e giunture, alterando il portamento ed influenzando negativamente sulle altre capacità motorie.

La limitazione della mobilità articolare di un individuo è dovuta all'elasticità dei suoi muscoli e nello specifico ad una difettosa capacità dei muscoli antagonisti di distendersi. Intervenendo sull'apparato

muscolare si può aumentare l'ampiezza di movimento, infatti un'altra componente importante per lo sviluppo della mobilità è la capacità di forza.

I **propriocettori** costituiscono il limite nervoso del movimento, sono localizzati nei muscoli, nei tendini e nelle giunture articolari, sono sensibili agli stiramenti e alle compressioni dandone informazione attraverso neuroni afferenti il sistema nervoso centrale:

- il fuso muscolare: quando il muscolo si allunga troppo i suoi recettori informano il sistema nervoso centrale che fa contrarre il muscolo
- l'organo tendineo del Golgi: è una struttura presente nel tendine che informa il sistema nervoso centrale della tensione del muscolo

La mobilità articolare muta con l'età: è importante mantenerla allenata per non perderla con il tempo. Al contrario le altre capacità motorie, nei primi anni di vita, sono scarsamente sviluppate a causa di una non completa maturazione del sistema nervoso centrale; altrettanto importante è allenarle per permettere il loro completo sviluppo.

Per lo sviluppo della mobilità, gli esercizi vanno introdotti fin dalla tenera età e mantenuti per tutta la durata della carriera sportiva dell'atleta; sono da proporre all'inizio dell'allenamento dopo un riscaldamento generale, ci vuole un impegno costante, graduale e progressivo, altrimenti potrebbe portare a traumi o regressione e l'esecuzione degli esercizi può avvenire anche durante gli intervalli di riposo tra un esercizio e l'altro soprattutto se sono stati eseguiti esercizi di forza e velocità.

Gli esercizi per allenare la mobilità si suddividono in:

- **attivi:** sono movimenti con contrazione dei muscoli agonisti dell'articolazione su cui si vuole intervenire (da solo senza alcun aiuto). Con gli esercizi attivi si ha il grado di effettiva mobilità articolare di cui il ginnasta può disporre (es: di flessione/estensione, movimenti con molleggio e di slancio)
- **passivi:** sono esercizi che si realizzano grazie all'intervento di un contrasto esterno o forme di auto-contrasto, quindi con allungamento passivo dei muscoli antagonisti. Con gli esercizi passivi si incrementa il grado di mobilità poiché prevedono un allungamento costante della muscolatura che circonda l'articolazione interessata (valori più alti confronto alla mobilità attiva)
- **misti:** sono esercizi in cui la forza attiva dei muscoli agonisti si trasforma via via in azione passiva (ripetizione di esercizi fino all'arrivo di leggero dolore)

## 5. Bibliografia

- *La Torre, A., a cura di. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS Edizioni*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo. Torino: UTET*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti Mariucci Editori*
- *Fiorini, G., Chiesa, E., Spilimbergo, G.E., Monteforte Bianchi, N. Let's move – Star bene insieme. Marietti Scuola*



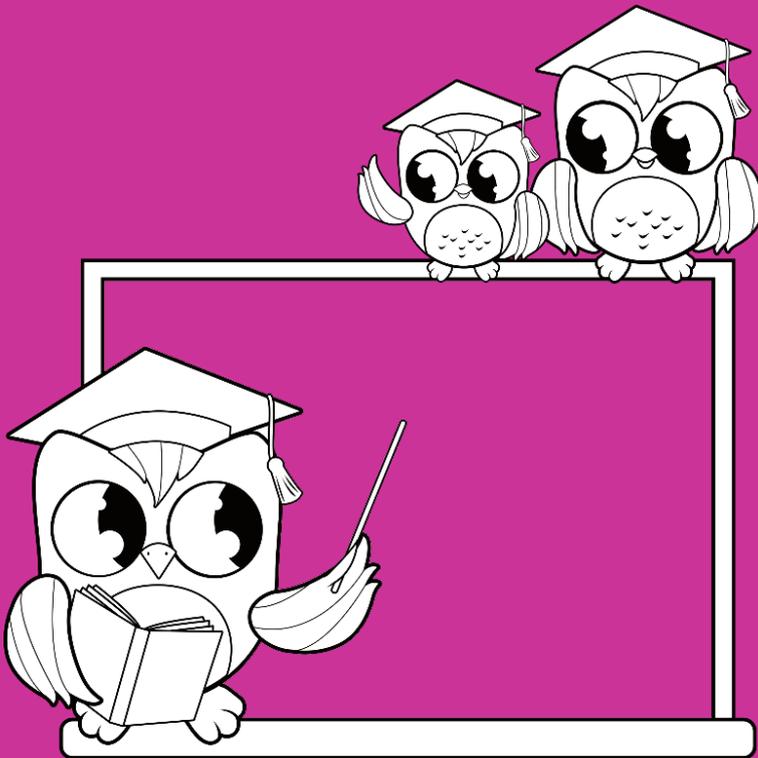




# Modulo Generale

# MG3

Tecnico Societario





## MG3 UD12 – Anatomia e fisiologia sportiva, fondamenti di biomccanica

### 1. Il corpo umano

Il corpo umano:

- determina la morfologia esterna
- determina il movimento
- permette di esprimerci attraverso i vari linguaggi (corporeo, verbale e paraverbale)
- mantiene l'equilibrio fisico, biologico e mentale

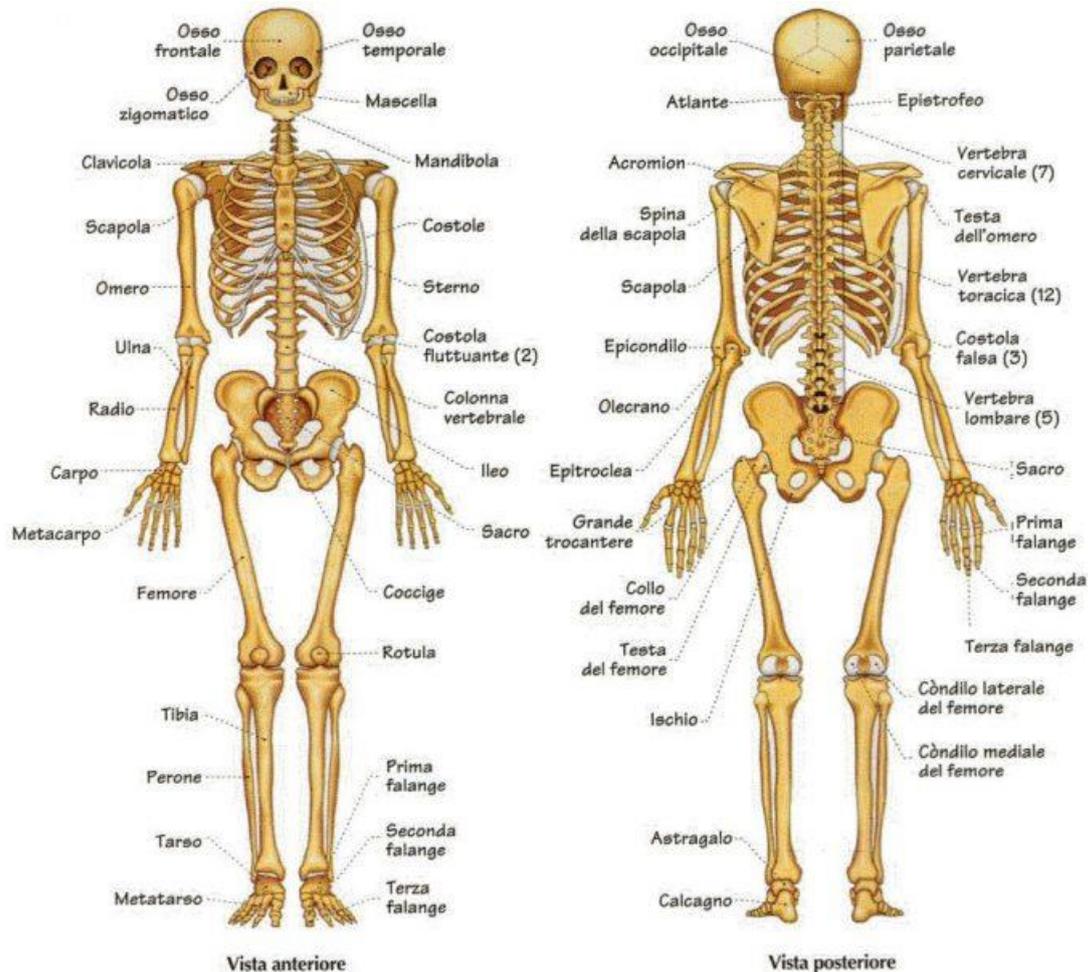
Tre sono le leggi che lo guidano:

- **Equilibrio** (*chimico, fisico, mentale*)
- **Economia** (*minima dispersione di energie né nelle attività di base né nella ricerca dell'armonia delle varie gestualità*)
- **Confort** (*ricerca del benessere, compenso*)

## 2. Apparato scheletrico

Lo scheletro umano costituisce la struttura portante del corpo, è composto da 206 ossa unite tra di loro tramite strutture più o meno mobili che prendono il nome di **articolazioni**.

L'insieme dello scheletro, di alcuni muscoli e delle articolazioni costituisce l'**apparato locomotore**.



Le funzioni dello scheletro sono:

- sostegno: sostiene le parti molli del corpo (tutti i tessuti tranne osso e cartilagine), la disposizione delle ossa dà forma al tutto
- movimento: lo scheletro fornisce inserzione ai muscoli. Le ossa agiscono come leve (passive), i muscoli come forza motrice (attivi)
- protezione: protegge le parti delicate del corpo (cervello nel cranio, midollo spinale negli archi neurali della colonna vertebrale, cuore e polmoni nella gabbia toracica)
- riserva: sede di accumulo di sali di  $Ca^{++}$  (per la trasmissione nervosa, contrazione muscolare, coagulazione del sangue) e P (fosfati)
- emopoiesi (si riferisce alla formazione e alla maturazione degli elementi corpuscolati del sangue, ovvero il processo di produzione delle cellule del sangue): nel midollo osseo delle ossa piatte (sternale ed iliaco) e nelle epifisi delle ossa lunghe

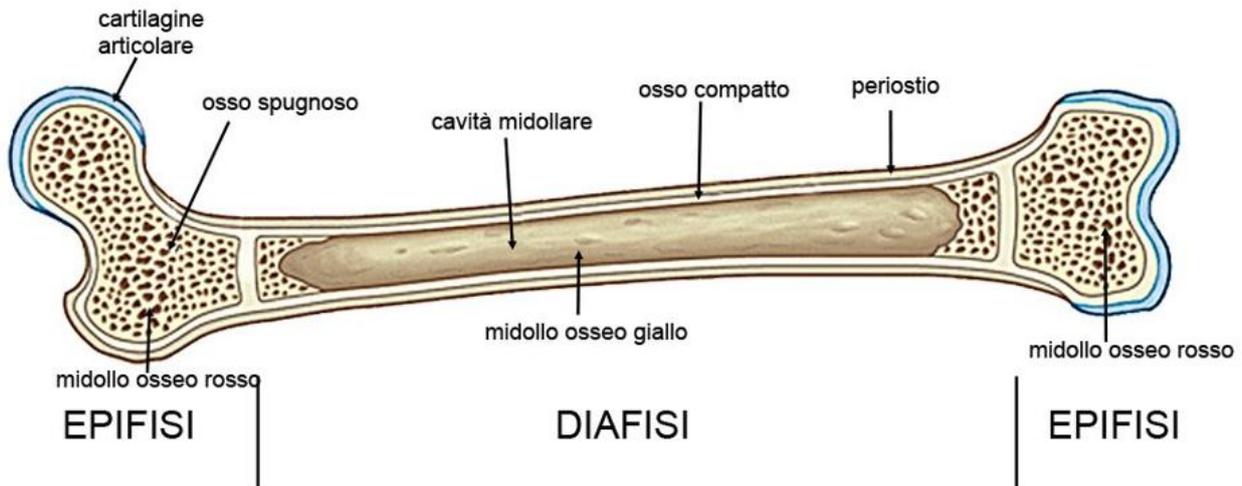
Le ossa si dividono in:

- **ossa lunghe:** servono per la mobilità (*es: femore, omero, tibia*)
- **ossa corte (o brevi):** servono per il sostegno e sono presenti nelle articolazioni (*es: polso, vertebre, caviglia*)

- **ossa piatte:** servono per protezione (*es: cranio, scapola, coste, sterno*)

Le ossa sono avvolte dal **periostio** e la conformazione interna delle ossa presenta tre tipi di tessuto osseo:

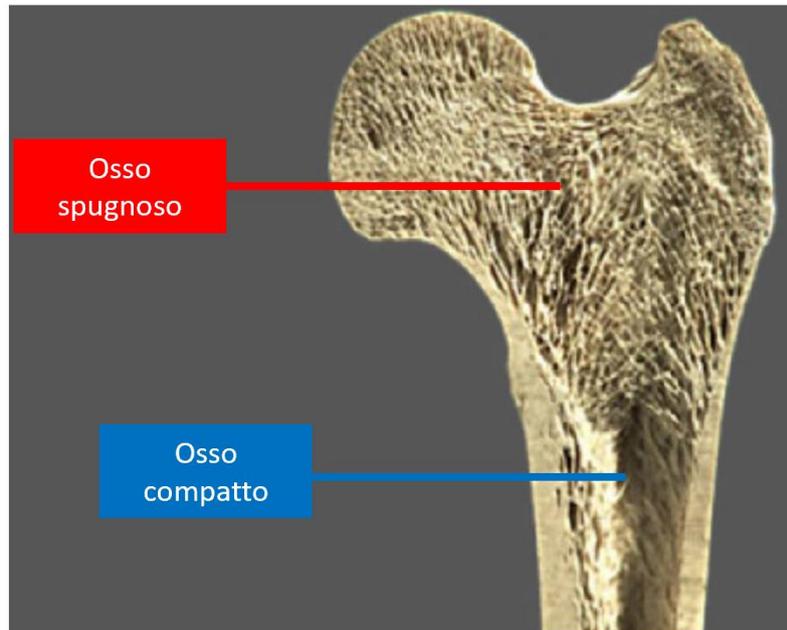
- **tessuto osseo compatto:** risultante dalla sovrapposizione di numerose lamelle ossee
- **tessuto osseo spugnoso:** costituito da tante piccole cavità, delimitate dall'intreccio di lamelle ossee
- **midollo osseo**



## 2.1 Struttura delle ossa

Le ossa possono dividersi in:

- **ossa lunghe:** sono costituite nella parte centrale dalla **diafisi** (**tessuto corticale** sotto il **periostio**) presentano una cavità all'interno della quale c'è il **midollo osseo** e dalle **epifisi** alle estremità. Le epifisi sono costituite internamente da **tessuto osseo spugnoso** reso più resistente dalle **trabecole ossee** e ricoperte di tessuto osseo compatto. L'orientamento delle trabecole è collegato alla direzione degli sforzi cui sono sottoposte le ossa
- **ossa corte (o brevi):** sono costituite da **tessuto osseo spugnoso** circondato da uno strato sottile di **tessuto osseo compatto**; non contengono midollo osseo
- **ossa piatte:** sono costituite da uno strato di **tessuto spugnoso** frapposto tra 2 lamine di **tessuto compatto**. Il tessuto spugnoso può presentare delle **lacune** più grosse contenenti residui di tessuto emopoietico (zona considerata per le punture lombari)

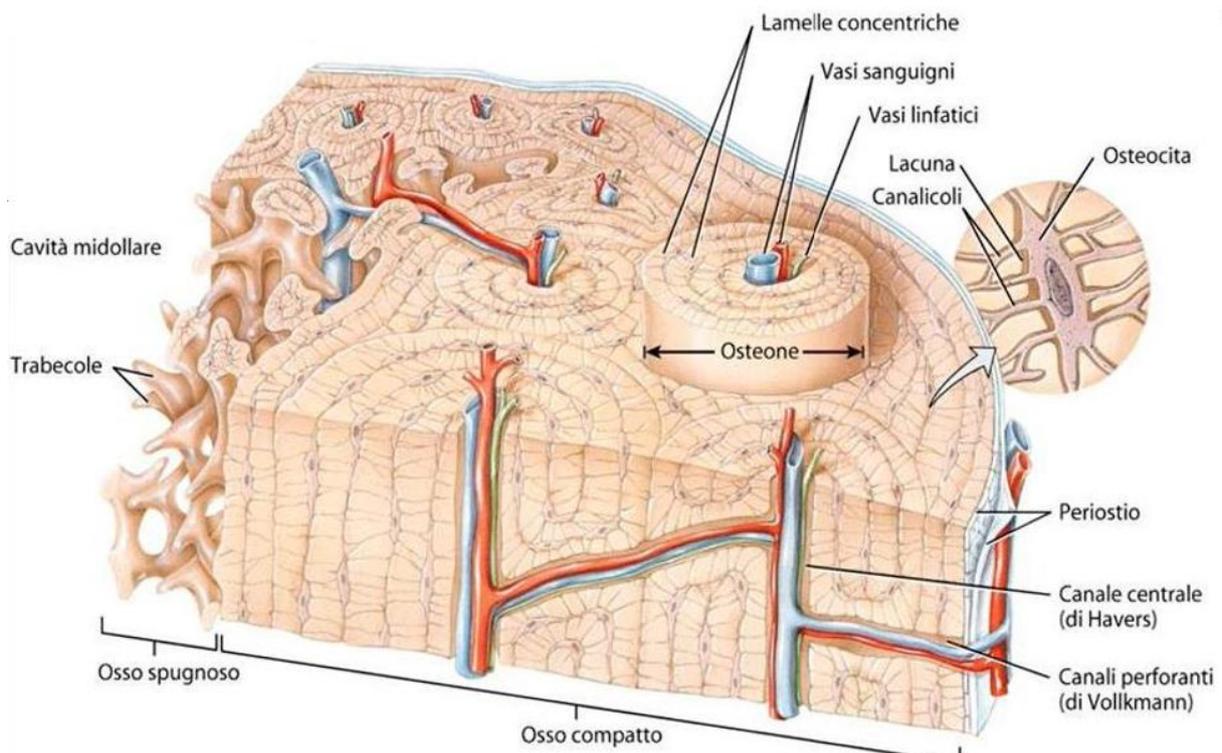


Il colore delle ossa cambia a seconda dell'età, sono bianche in tenera età per divenire avorio in età matura fino a giallastre nella vecchiaia. Le ossa contengono il calcio, il fosforo ed il midollo: quest'ultimo è un particolare tipo di tessuto connettivo che produce gran parte delle cellule del sangue.

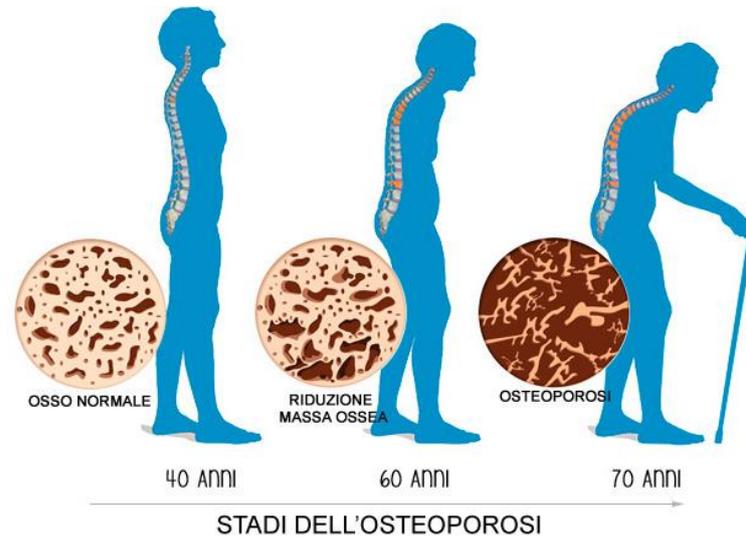
Le cellule del tessuto osseo si dividono in:

- **osteoclasti:** addetti alla distribuzione ossea
- **osteoblasti:** addetti alla ricostruzione ossea
- **osteociti:** regolazione dell'omeostasi

L'osso è una struttura dinamica in continua trasformazione, infatti è provvisto di vasi arteriosi e venosi, vasi linfatici e nervi.



- fino a 18 - 20 anni: fase di accrescimento
- tra 20 - 30 anni: si completa la mineralizzazione della massa ossea
- tra 30 - 40 anni: periodo stabile
- tra 40 - 50 anni: si verificano le prime perdite di massa ossea
- tra 50 - 60 anni: nella donna durante la menopausa c'è un calo improvviso di massa ossea



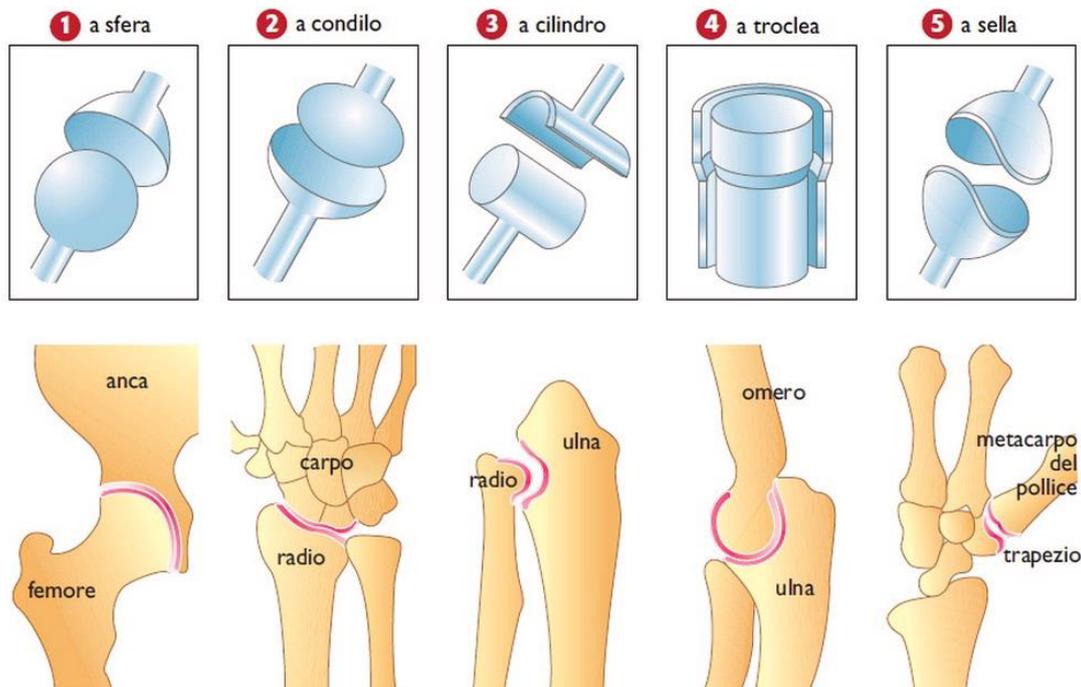
Se le ossa non sono soggette a carichi per molto tempo, il tessuto osseo si rimodella indebolendo la struttura (**rimodellamento osseo**).

## 3. Apparato articolare

### 3.1 Le articolazioni

Le superfici di contatto fra due o più ossa vicine sono dette **articolazioni**. Le articolazioni o giunture si formano per unione di due o più ossa connesse da tessuto fibroso, elastico, cartilagineo o da una combinazione di questi. Vengono generalmente riconosciuti tre tipi di articolazioni:

- **sinartrosi**: sono articolazioni fisse, cioè non permettono alcun movimento. Sono di questo tipo le suture craniche lungo le quali le ossa della volta cranica si incastrano perfettamente con l'interposizione di un sottile strato fibro-cartilagineo. Ne risulta così una struttura ossea saldissima che garantisce la protezione dell'encefalo: con l'età le suture possono saldarsi ossificando completamente
- **anfiartrosi**: sono articolazioni semimobili. In questo caso si può avere l'interposizione di uno strato di tessuto fibroso come avviene per le vertebre. Il disco intervertebrale si compone appunto di uno strato fibroso esterno, derivante dalla fusione dei legamenti, e di un nucleo polposo interno. Sono esempi di anfiartrosi le articolazioni fra coste e vertebre, fra coste e sterno e la sinfisi pubica del bacino; tutte permettono movimenti molto ridotti
- **diartrosi o articolazioni mobili**: queste articolazioni danno la massima possibilità di movimento. Le superfici ossee adiacenti si presentano rivestite da cartilagine e separate da una cavità articolare nella quale è contenuto un liquido denso e limpido, detto liquido sinoviale, che favorisce lo scorrimento reciproco delle ossa. Talvolta nella cavità si può trovare una lamina cartilaginea che separa le ossa completamente o soltanto in parte (menisco): la sua funzione è di adattare le superfici articolari delle ossa quando non sono perfettamente complementari. Intorno all'articolazione c'è una capsula articolare, prolungamento del periostio, esternamente alla quale si evidenziano i legamenti: questi sono fasci di tessuto connettivo che si inseriscono sulle due ossa affacciate



Secondo la forma delle due estremità ossee si hanno:

- **enartrosi o articolazioni sferiche**, in cui un osso presenta un processo sferico che si incastra completamente in una cavità (articolazione del femore con l'anca, e dell'omero con la scapola); garantiscono massima possibilità di movimento in tutti i sensi
- **trocleoartrosi o articolazione a cerniera o a cardine**: a forma di troclea, con una cresta che limita il movimento ad una sola direzione (gomito, ginocchio)
- **condiloartrosi**, con una protuberanza adattata ad una cavità: consente flessione in due direzioni ma non la rotazione (fra atlante e occipitale)

Le articolazioni differiscono per il tipo di movimento che consentono:

- **monoassiali**
- **biassiali**
- **tri o pluriassiali**

I capi articolari sono rivestiti da uno strato di **cartilagine articolare** (o cartilagine ialina):

- è soffice e comprimibile
- è deformabile
- la sua funzione è paragonabile ad un cuscinetto ammortizzatore, capace di salvaguardare i rapporti articolari e permettere il movimento
- è priva di vasi sanguigni
- è presente il liquido sinoviale che ha funzione nutriente e facilita lo scorrimento tra le due superfici articolari
- la produzione di liquido sinoviale viene stimolata dal movimento
- nei giovani è presente la cartilagine di accrescimento che si chiude in tutte le ossa intorno al 20° anno. Sono strutture madreperlacee resistenti alla trazione e praticamente inestensibili: i tendini trasferiscono sullo scheletro la forza prodotta dall'accorciamento dei muscoli.

### 3.2 I legamenti

I legamenti hanno la funzione di tenere unita l'articolazione. Sono dei cordoni fibrosi situati all'interno o all'esterno della capsula articolare. Si distinguono in legamenti di rinforzo quando la loro funzione è di rinforzare o incapsulare l'articolazione oppure

di guida quando la loro funzione è di guidare i movimenti (esempio: legamenti collaterali delle ginocchia).

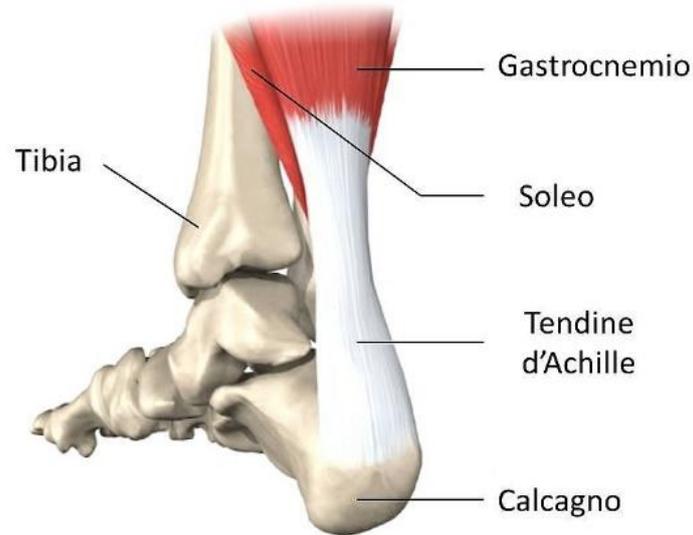
I legamenti gialli sono basilari per la tenuta della colonna vertebrale, uniscono le lamine vertebrali adiacenti mantenendo il rapporto tra due vertebre contigue.



### 3.3 I tendini

I **tendini** collegano un muscolo ad un osso. I tendini permettono di trasferire il movimento causato dalla contrazione muscolare al segmento osseo. Per sopportare tutte queste sollecitazioni, spesso violente, i tendini sono dotati di un'elevata resistenza e di una minima elasticità. Si calcola infatti che uno stiramento del 10% sia più che sufficiente per lacerare le fibre tendinee più deboli.

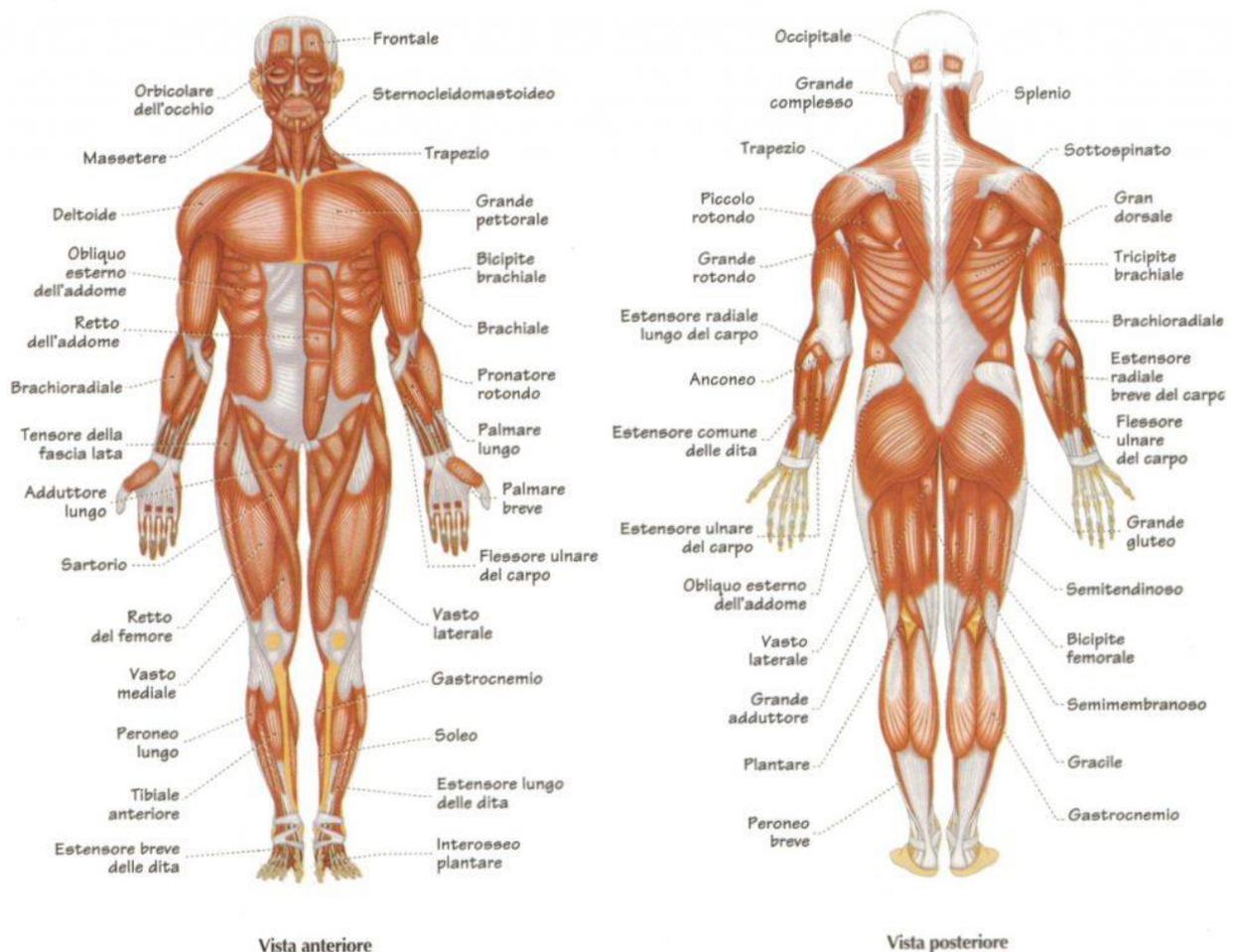
Così come il muscolo anche il tendine reagisce agli stimoli esterni adattandosi e modificando le proprie caratteristiche. Il continuo processo di rinnovamento cellulare permette ai tendini di adattarsi gradualmente ai carichi di lavoro sia che questi aumentino (irrobustimento) sia che questi diminuiscano (indebolimento). Tuttavia, questo processo è abbastanza lento, e in ogni caso di gran lunga più lento rispetto a quello muscolare. I tendini, infatti sono strutture scarsamente vascolarizzate con un consumo di ossigeno piuttosto ridotto. Per questo motivo la loro rigenerazione è piuttosto lenta.



## 4. Sistema muscolare

I muscoli presentano forme diverse e contribuiscono alla costruzione delle caratteristiche personali:

- estetiche
- funzionali
- prestantive
- psicologiche e comunicative (linguaggio non verbale)



Il movimento del corpo è garantito da cellule o **fibre** altamente specializzate, raggruppate in organi che prendono il nome di **muscoli**. I muscoli trasformano l'energia chimica in energia meccanica. Tale processo è governato dal sistema nervoso centrale che controlla le contrazioni tramite impulsi d'eccitazione.

Il corpo si è evoluto con la funzione di muoversi e tale movimento ha come obiettivo di contrastare la forza di gravità e di uniformare la distribuzione del sangue.

I muscoli si dividono in:

- **muscoli volontari (o muscoli scheletrici o muscoli striati):** loro contrazione dipende dalla nostra volontà. Essi sono distribuiti intorno alle strutture scheletriche permettendo il movimento dello scheletro. Questi muscoli sono i più forti ma non sono in grado di contrarsi a lungo. Essi sono formati da fibre muscolari che appaiono percorse da una serie regolare di strie trasversali (**muscolatura striata**), sono di colore rossiccio e si trovano sotto la pelle a diversi strati

ricoprendo lo scheletro. La loro massa costituisce il 50% del peso corporeo. Questi muscoli sono 501 ed il loro collegamento con le ossa avviene tramite inserzioni (tendini).

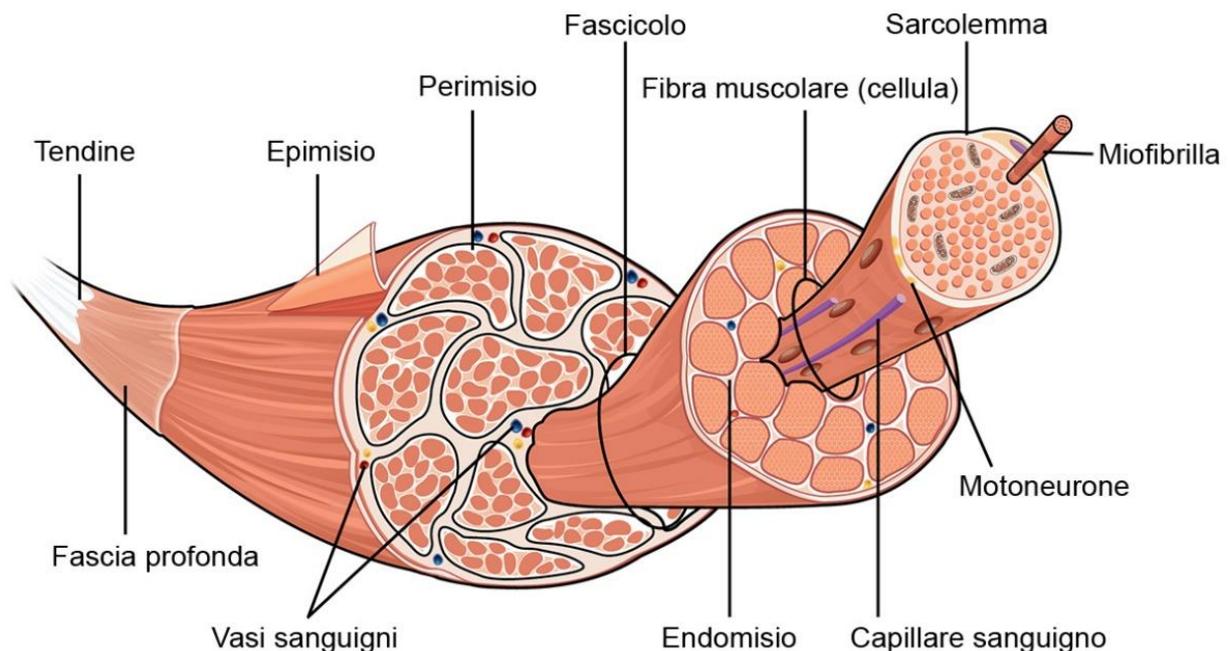
I muscoli scheletrici presentano uno schema architettonico comune, indipendentemente dalle dimensioni e dalla forma specifica di ognuno di essi. Una membrana connettivale fibrosa (**epimisio** o **perimisio esterno**) si collega in profondità con robusti setti connettivali (**perimisio interno**) che, ramificandosi, dividono la massa muscolare in fasci via via più piccoli; questi si definiscono come **fasci primari, secondari e terziari**, fino a che ogni fibra muscolare contrattile è isolata, delimitata da un involucreo collageneo (**endomisio**)

- **muscoli involontari:** formano le pareti dei visceri, di vasi sanguigni e linfatici. La loro contrazione è più lenta rispetto a quella dei muscoli volontari ma hanno una minore tendenza all'affaticamento: ciò permette loro di lavorare in modo continuo con lo stesso ritmo. Hanno cellule corte, affusolate, non striate e con un singolo nucleo al centro. Non presentano tipi di striature e per questo motivo sono detti **muscoli lisci**
- **muscolo cardiaco:** è un'eccezione poiché è un muscolo involontario ma è formato da  **fibre striate**. Le cellule muscolari cardiache sono corte, ramificate, striate, solitamente mononucleate e interconnesse da dischi intercalari

#### 4.1 Fibre muscolari

La **fibra muscolare** è composta di una membrana esterna detta **sarcolemma** e da una sostanza interna detta **sarcoplasma** nella quale sono immerse le **miofibrille**, queste ultime composte da proteine contrattili chiamate **actina** e **miosina**. Ogni fibra può contenere fino a circa 1000 miofibrille che si riuniscono in fasci (**primari, secondari e terziari**). L'**endomisio** ha funzioni connettive ed ha la funzione di trasmettere il moto da fibra a fibra visto che non tutte le fibre hanno lunghezza pari a quella del muscolo.

Le miofibrille sono composte da sezioni ripetute: i sarcomeri. Questi appaiono al microscopio come un'alternanza tra bande chiare e scure, ovvero filamenti di actina e miosina (circa 1000 per sarcomero). Nei muscoli a produrre la forza è in genere la capacità dei filamenti di actina di "scorrere" lungo i filamenti di miosina. Lo scioglimento può aver luogo soltanto per una determinata distanza. Il sarcomero può contrarsi soltanto per il 50% della sua lunghezza.



Il tessuto muscolare possiede caratteristiche di:

- estensibilità
- elasticità
- contrattilità

Le fibre muscolari sono di tre tipi:

- **fibre rosse (tipo I):** hanno la capacità di contrarsi per lungo tempo senza affaticarsi (metabolismo aerobico) ma non sono in grado di sviluppare una grande potenza. Sono fibre lente, ricche di mitocondri e molto vascolarizzate. Esse utilizzano come substrato energetico gli zuccheri, i grassi e le proteine unitamente all'ossigeno. La reazione avviene nel mitocondrio
- **fibre bianche (tipo II):** dette anche **fibre rapide**, al contrario possono sviluppare una grande potenza ma solo per breve tempo ed il metabolismo è maggiormente anaerobico. Al contrario delle fibre rosse sono povere di mitocondri
- **intermedie:** hanno caratteristiche a metà tra le prime due. Secondo il tipo di allenamento possono trasformarsi nelle une o nelle altre

La percentuale di fibre bianche e di rosse in un individuo è decisa alla nascita. La distinzione tra le diverse tipologie di fibre muscolari è importante ai fini della pratica sportiva perché ciascun tipo di fibra possiede capacità diverse.

## 4.2 Contrazione muscolare

Ciascuna fibra, sotto lo stimolo proveniente dal sistema nervoso, si contrae.

- **contrazione:** avvicinamento di due capi d'inserzione del muscolo. Essa ha come effetto il movimento relativo dei due segmenti ossei cui le due inserzioni fanno capo rispetto all'ambiente circostante
- **rilasciamento:** allontanamento di due capi d'inserzione del muscolo. Anche in questo caso si ha il movimento di un segmento osseo

Nei muscoli a produrre la forza è in genere la capacità dei filamenti di actina di "scorrere" lungo i filamenti di miosina. Lo scivolamento può aver luogo soltanto per una determinata distanza. Il sarcomero può contrarsi soltanto per il 50% della sua lunghezza.

Le contrazioni possono essere di vario tipo:

- **dinamica:**
  - **concentriche:** il muscolo si accorcia
  - **eccentriche:** il muscolo si contrae allungandosi
  - **pliometriche:** con pre-stiramento prima della concentrica - elastica
  - **auxotoniche:** contrazione generata con l'uso degli elastici
- **statica:**
  - **isometriche:** aumento della tensione senza modificazione della lunghezza del muscolo

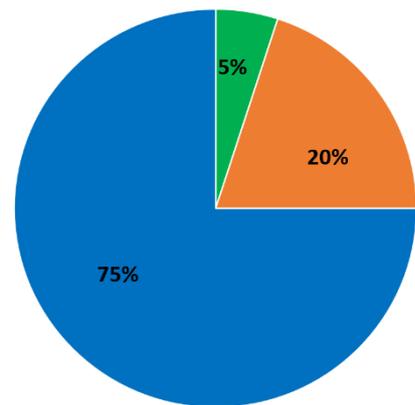
Fanno parte del sistema muscolare:

- **muscoli agonisti:** determinano il movimento dello scheletro (si accorciano per permettere il movimento)
- **muscoli antagonisti:** determinano il movimento dello scheletro (si rilasciano per permettere il movimento)
- **muscoli sinergici:** agiscono ai fini della produzione dello stesso movimento

### 4.3 Composizione del muscolo

Il muscolo è composto da:

- 75% acqua
- 20% proteine
- 0,5 – 1,5% glicidi (glicogeno)
- grassi neutri (colesterolo e fosfolipidi)
- 4-5% Sali minerali
- enzimi
- sostanze azotate (creatina ed urea)
- sostanze non azotate (acido lattico)
- pigmenti (es: mioglobina)



## 5. Apparato circolatorio

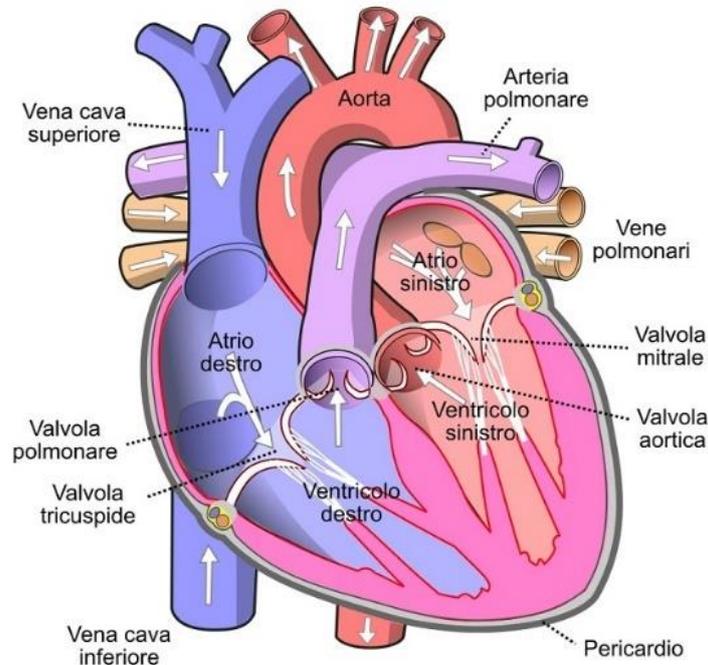
L'**apparato cardiocircolatorio** è un sistema chiuso di vasi sanguigni in cui il sangue circola sotto la spinta del cuore.

### 5.1 Il Cuore

Il **cuore**, organo muscolare, assicura al sangue la spinta necessaria per viaggiare all'interno della circolazione. Nell'uomo adulto il cuore pesa circa 300 grammi ed è più o meno grande come il proprio pugno. Il muscolo cardiaco (**miocardio**) è di tipo striato come i muscoli scheletrici, ma involontario. Esso si contrae grazie agli impulsi generati da un piccolo gruppo di cellule specializzate (**nodo del seno**) localizzato nella parete dell'atrio destro che si propagano poi alle fibre cardiache attraverso un sistema di conduzione che arriva fino all'apice del cuore (**fascio di Hiss**).

Il cuore è un organo che si divide in due sezioni non uguali:

- sinistra: dove circola sangue arterioso ricco di O<sub>2</sub>
- destra: dove circola sangue venoso deossigenato



Ognuna di queste sezioni comprende una cavità superiore, **atri** a pareti sottili, e una inferiore, **ventricoli** a pareti più spesse. Ciascun atrio è in connessione con il ventricolo sottostante per mezzo della **valvola atrioventricolare**. Il cuore sinistro è separato da quello destro a livello atriale dal **setto interatriale** e a livello ventricolare dal **setto interventricolare**.

Il cuore è l'organo centrale dell'apparato circolatorio. Si comporta come una sacca muscolare in grado di contrarsi e di svuotare nei grandi vasi il sangue in essa contenuto. Gli atri funzionano da serbatoio del sangue refluo dalle vene, che può essere così immesso rapidamente nei ventricoli. I ventricoli, contraendosi, fungono da pompa capace di produrre una pressione sufficiente a permettere la circolazione del sangue.

Il ciclo cardiaco è definito come il susseguirsi di due periodi:

- **sistole**: periodo di contrazione del muscolo cardiaco
- **diastole**: periodo di rilassamento del muscolo cardiaco dopo la contrazione

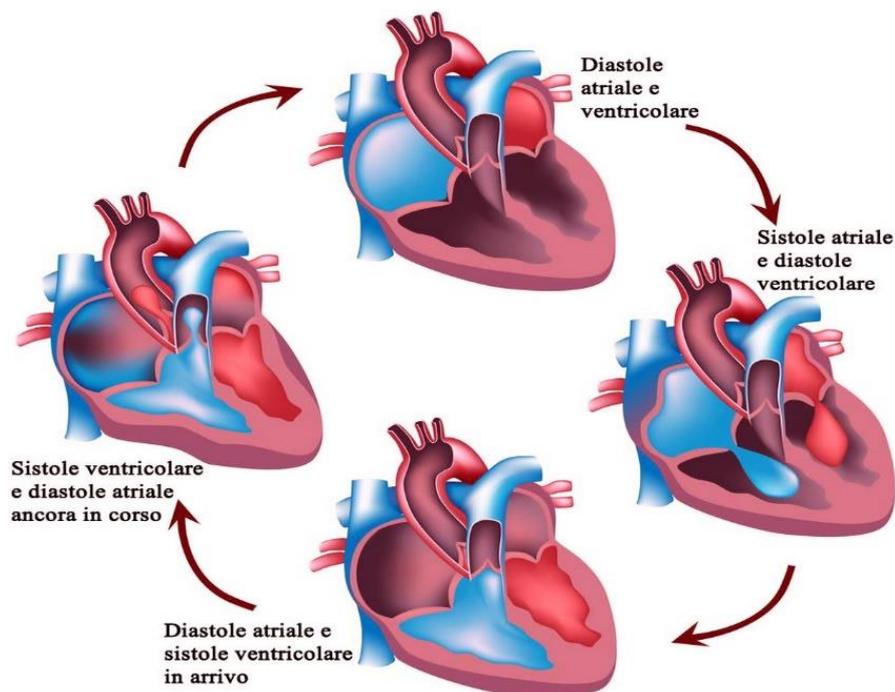
L'apparato cardiocircolatorio funziona in questa maniera:

1. Il sangue venoso dall'atrio destro passa nel ventricolo destro che lo pompa attraverso l'arteria polmonare nella circolazione polmonare ove si rifornisce di ossigeno e scarica l'anidride carbonica
2. Il sangue ossigenato torna attraverso le vene polmonari all'atrio sinistro e da qui passa nel ventricolo sinistro che lo pompa attraverso l'aorta nella circolazione generale (dall'arco aortico prendono origine le coronarie che alimentano il miocardio e successivamente le carotidee che portano sangue nel tratto superiore)

Questo percorso obbligato del sangue all'interno del cuore è regolato dalle valvole che ne permettono il passaggio da una cavità all'altra solo in un senso:

- **mitrale**
- **tricuspide**
- **semilunari: aortica e polmonare**

Il sistema nervoso autonomo (o involontario) regola la frequenza degli impulsi inviati alle fibre cardiache ogni minuto (**frequenza cardiaca**). Questo è composto da due sezioni: quella **parasimpatica (vagale)** che rallenta il battito cardiaco, e quella **simpatica (adrenergica)** che lo accelera. Normalmente l'influenza delle due sezioni si bilancia, e la frequenza cardiaca è di circa 70-80 battiti (o pulsazioni) per minuto.



Il ritorno venoso al cuore è aiutato:

- dalla pompa respiratoria
- dalla pompa plantare (movimento ad elica responsabile della spinta in senso centripeto del 12% della massa sanguigna)
- dalla pompa muscolare

Esistono due tipologie di ipertrofia cardiaca:

- **ipertrofia fisiologica dell'atleta** (la capacità contrattile aumenta)

- **patologica da sovraccarico di pressione** (la contrattilità diminuisce riducendo la funzione cardiaca)

## 5.2 Piccola e grande circolazione

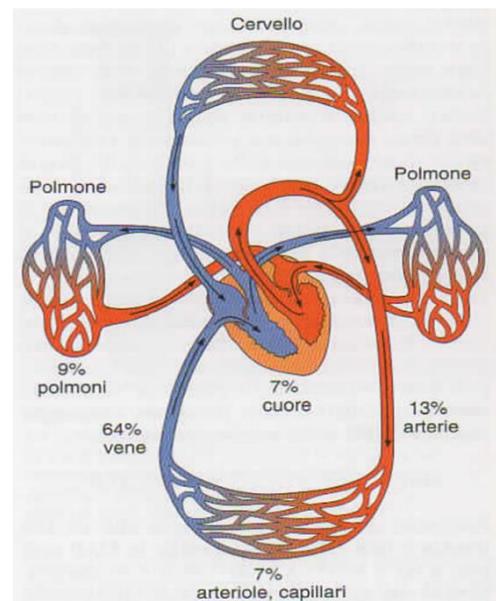
Esistono due grossi circuiti arteriosi:

- **grande circolazione (circolazione sistemica)**: prende l'avvio dal ventricolo sinistro che, contraendosi, spinge il sangue ricco di ossigeno nell'aorta e da qui in tutte le arterie del corpo, che trasportano il sangue ossigenato ai diversi tessuti e apparati. Dai tessuti, il sangue, attraverso il sistema delle vene cave, raggiunge l'atrio destro del cuore
- **piccola circolazione (circolazione polmonare)**: dal ventricolo destro inizia la piccola circolazione: da qui il sangue viene pompato, tramite l'arteria polmonare, nei polmoni dove negli alveoli circondati da una ricca rete di capillari, cede l'anidride carbonica e si arricchisce di ossigeno. Tramite le vene polmonari raggiunge l'atrio sinistro del cuore e da qui riparte tutto il ciclo precedente

Questi due circuiti sono collegati in serie in modo che tutto il sangue possa fluire attraverso il circolo polmonare. Al contrario, gli organi del circuito nel corpo sono collegati in parallelo. L'organo che sta al centro di entrambi i circuiti è il cuore e i vasi, che vi nascono o vi arrivano, vengono definiti proprio in riferimento a tale muscolo: qualsiasi vaso che "nasca" dai ventricoli cardiaci è definito **arteria**, qualsiasi vaso che "arrivi" agli atri è chiamato **vena**, indipendentemente dal tipo di sangue che trasportano, ossigenato o non ossigenato.

I vasi sanguigni si dividono in:

- **arterie**: vasi sanguigni che partono dal cuore e si dirigono verso i vari organi dividendosi in rami di diametro sempre più piccolo, trasportando sangue ricco di O<sub>2</sub>
- **vene**: vasi sanguigni che originano dai capillari venosi, raccolgono e riportano il sangue al cuore dalla periferia. Il sangue di ritorno dai vari organi, povero di ossigeno e carico di CO<sub>2</sub>, giunge all'atrio destro attraverso grandi vene (vena cava inferiore e superiore)
- **capillari**: vasi sanguigni che rappresentano gli ultimi e più piccoli rami della circolazione (il loro diametro è di pochi millesimi di millimetro). I capillari hanno una parete sottile attraverso la quale si svolgono gli scambi dei gas, il rifornimento delle sostanze nutritive e lo smaltimento delle sostanze di rifiuto



## 5.3 Endotelio

L'**endotelio**, tessuto particolare che si trova all'interno dell'apparato circolatorio, è un importante modulatore del tono dei vasi, ed è in grado di sintetizzare e liberare l'ossido nitrico (NO) capace di stimolare la dilatazione delle arterie per tale motivo concorre al mantenimento di una corretta pressione arteriosa.

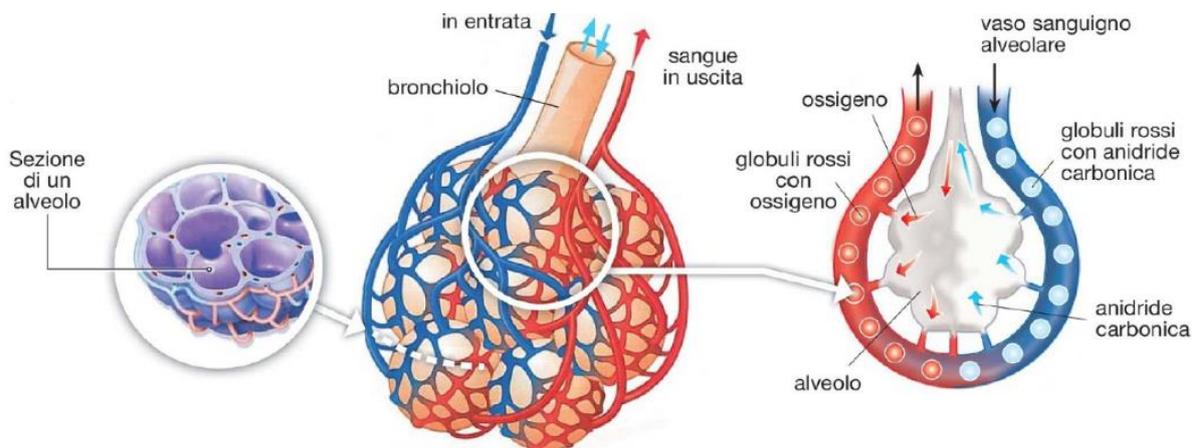
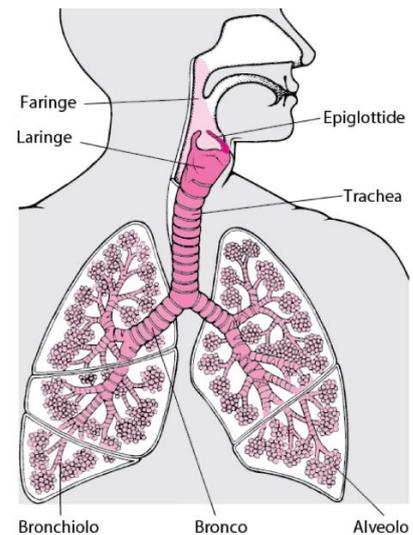
## 6. Apparato respiratorio

L'**apparato respiratorio** è l'insieme degli organi e delle strutture che consentono gli scambi gassosi tra l'ambiente circostante (ricco di ossigeno) e l'organismo umano (il cui sangue è ricco di anidride carbonica). Il funzionamento dell'apparato respiratorio risulta dunque strettamente connesso al funzionamento del sistema circolatorio.

L'atto respiratorio, così come lo conosciamo, è di per sé un fenomeno assolutamente naturale, infatti senza rendercene conto respiriamo in continuazione, è la nostra prima reazione all'atto della nascita nei confronti dell'atmosfera. Alcune situazioni però possono alterare questo naturale ciclo respiratorio (malformazioni, traumi, asma, stress, disorganizzazione respiratoria, obesità, fumo, inquinamento) ecco che allora risulta importante una rieducazione percettiva del respiro.

Meccanicamente per **atto respiratorio** si intende una fase completa di **inspirazione-espirazione**.

Fisiologicamente invece la funzione principale della respirazione (**ventilazione polmonare**) è quella di rinnovare continuamente l'aria negli **alveoli** (unità terminali dei polmoni) in questo modo si riescono a mantenere costanti le pressioni parziali dei gas respiratori nell'aria alveolare, condizione quest'ultima che ottimizza la diffusione dei gas stessi.



La meccanica respiratoria si esplica attraverso variazioni di pressione interna-esterna, controllate da stimoli chimici e nervosi:

- **inspirazione:** la gabbia toracica si espande trascinando con sé i polmoni, contemporaneamente il diaframma si abbassa e questo fa sì che la pressione interna dei polmoni diminuisca rispetto a quella esterna atmosferica. L'aria, quindi, entra sfruttando il gradiente di pressione che si è venuto a creare.
- **espiazione:** il diaframma si alza, la gabbia toracica si abbassa facendo ridurre i polmoni, la pressione al loro interno aumenta, diventando più grande di quella esterna atmosferica e l'aria può così uscire. L'espiazione è dal punto di vista meccanico un fenomeno passivo, essa può avere luogo senza l'ausilio dei muscoli espiratori; questo ci riporta alle caratteristiche elastiche intrinseche del polmone, le quali al termine dell'inspirazione riportano automaticamente tutto il sistema respiratorio al volume di fine espiazione.

Dal punto di vista funzionale le vie aeree vanno suddivise in:

- un primo tratto di sola conduzione (**spazio morto anatomico**): costituito dalle vie aeree superiori e successive fino ai bronchioli. Qui l'aria non partecipa agli scambi respiratori
- un secondo tratto: costituito da bronchioli respiratori, dotti e sacchi alveolari. Qui avviene la diffusione vera e propria dei gas respiratori

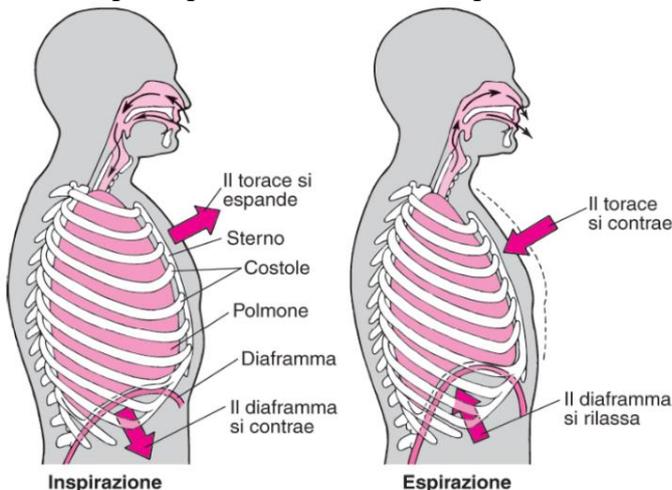
I polmoni hanno una loro elasticità, data dalla presenza al loro interno di molecole di elastina e dal fatto che vengono mantenuti espansi nel cavo pleurico. Queste due condizioni fanno sì che i polmoni seguano meccanicamente ogni variazione di volume del torace, variazioni che dipendono dall'azione dei muscoli respiratori che si inseriscono sulla gabbia toracica.

Per capire meglio le differenze di pressione dobbiamo sapere che i polmoni non sono direttamente attaccati alle pareti della gabbia toracica, essi sono connessi alle pareti da un sottile velo di liquido, chiamato **liquido sieroso**, che bagna le superfici, (pleura parietale, pleura diaframmatica). Questo è simile a due sottili lamine di vetro tenute insieme da un velo d'acqua, ciascuna lamina scivola facilmente sull'altra ma la forza necessaria a separarle è tantissima. Grazie a questa connessione liquida, qualsiasi movimento e variazione di pressione che si verifichi nel torace si ripercuoterà direttamente sui polmoni.

Il principale muscolo inspiratorio è il **diaframma**; a forma di cupola è situato in modo da chiudere inferiormente la gabbia toracica separandola dalla cavità addominale.

Il diaframma è:

- una struttura muscolo-tendinea che separa la cavità toracica da quella addominale
- a forma di cupola e separa il torace dall'addome
- il principale muscolo della respirazione: si abbassa durante l'inspirazione



Esso quindi si inserisce sullo sterno anteriormente, sulle arcate costali lateralmente e sulle vertebre posteriormente, al centro presenta una lamina tendinea, brillante (centro frenico) che appoggiandosi sui visceri permette di ampliare la gabbia toracica.

È un muscolo a fibre striate ma involontario, infatti la sua contrazione è dovuta ai nervi frenici destro e sinistro i quali lo fanno appiattire abbassandone la porzione centrale (anche di 4 cm) che così diviene meno convessa.

Ci sono poi altri muscoli che cooperano con il diaframma durante l'inspirazione come gli intercostali esterni e gli scaleni, gli sternocleidomastoidei, elevatori delle scapole. Gli intercostali esterni sollevano e ruotano le coste rendendole più orizzontali rispetto al loro iniziale decorso obliquo rivolto verso il basso (movimento che ricorda quello del sollevare il manico di un secchio).

I muscoli espiratori, intercostali interni e cintura addominale (muscolo trasverso) possono ovviamente intervenire per accelerare l'espirazione soprattutto in caso di aumentata richiesta di elevata ventilazione durante un lavoro intenso. Poiché i muscoli respiratori sono muscoli scheletrici (unità motorie capaci di contrarsi) essi sono suscettibili di educazione, infatti sia la loro resistenza che la loro forza possono essere aumentate in seguito a programmi specifici di allenamento.

Nel sangue, l'ossigeno viaggia all'interno dei globuli rossi legato ad un composto chimico, l'emoglobina. L'emoglobina lo trasporta, attraverso la circolazione sanguigna, nei diversi tessuti e

organi dove viene utilizzato per i vari processi energetici e al suo posto carica l'anidride carbonica che verrà ricondotta, passando per atrio e ventricolo destri ai polmoni.

## 6.1 Composizione dell'aria

L'aria che respiriamo contiene circa il:

- 78% di Azoto (non viene trattenuto dal nostro organismo)
- 21% di O<sub>2</sub>
- 0,03% di CO<sub>2</sub>
- + Gas residui

Con ogni respiro immettiamo circa 500 ml di aria in funzione dell'attività che facciamo, tratteniamo più O<sub>2</sub> ed eliminiamo più CO<sub>2</sub>.

## 7. Biomeccanica

**Biomeccanica:** applicazione delle leggi della fisica allo studio del movimento e dell'equilibrio del corpo umano.

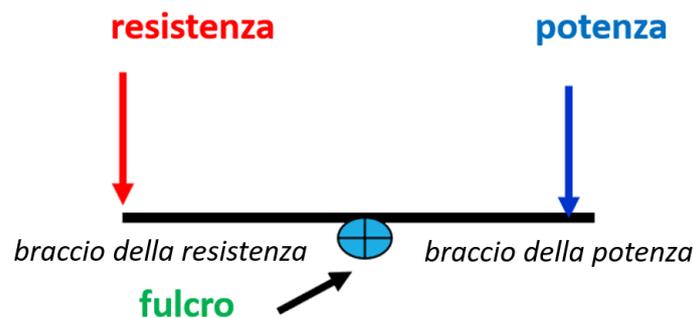
La biomeccanica studia contemporaneamente il comportamento e le proprietà degli organi preposti a tale scopo (es: resistenza meccanica dei tessuti).

Trova applicazione:

- sport: viene usata per migliorare le prestazioni ottenibili dagli atleti
- medicina: viene usata per studiare la riabilitazione post infortunio, incidenti, ...
- industria: per migliorare schemi di lavoro e macchinari in funzione delle esigenze dell'organismo umano

### 7.1 Le leve

La **leva** è una macchina semplice che non trasporta l'energia, ma sposta il punto di applicazione della forza attraverso una forza esterna alla leva. È costituita da un'asta rigida capace di muoversi attorno a un punto fisso, chiamato **fulcro**; è un'applicazione del principio di equilibrio dei momenti.

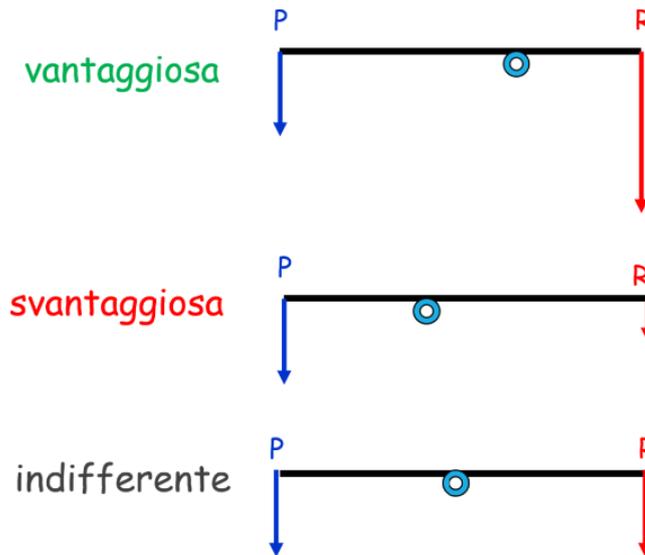


Semplificando il sistema leva si considerano solo due forze:

- **Potenza:** chiamiamo potenza la forza che l'uomo esercita sulla leva
- **Resistenza:** chiamiamo resistenza la forza che è da vincere o equilibrare
- **Braccio:** distanza del fulcro dalla potenza o dalla resistenza

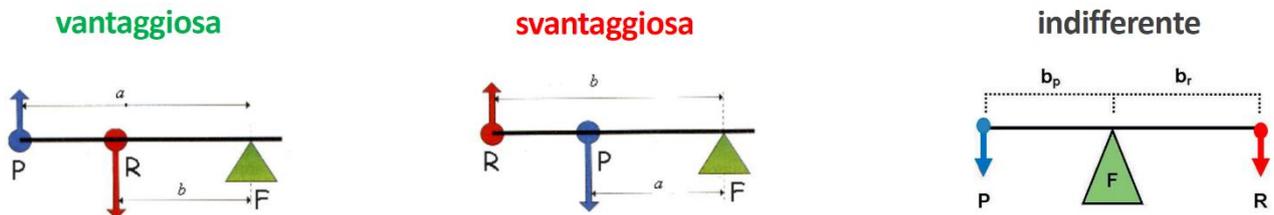
A seconda di come sono disposte le forze ed il fulcro si hanno tre tipi di leva:

- **vantaggiose:** se la forza applicata richiesta è minore della forza resistente, ovvero se il braccio-resistenza è più corto del braccio-potenza
- **svantaggiose:** se la forza applicata richiesta è maggiore della forza resistente, ovvero se il braccio-resistenza è più lungo del braccio-potenza
- **indifferenti:** se la forza applicata richiesta è uguale alla forza resistente, ovvero se il braccio-resistenza è uguale al braccio-potenza



In base alla posizione reciproca del fulcro e delle forze le leve si distinguono in leve:

- **di primo genere:** il fulcro è posto tra le due forze (**interfulcrate**). Possono essere vantaggiose, svantaggiose o indifferenti
- **di secondo genere:** la forza resistente è tra il fulcro e la forza motrice (o potenza interresistente). Sono sempre vantaggiose
- **di terzo genere:** la forza motrice (potenza) è tra il fulcro e la forza resistente. Sono sempre svantaggiose



## 7.2 La Forza

Una **forza** è una grandezza fisica vettoriale che si manifesta nell'interazione reciproca di due o più corpi sia a livello macroscopico, sia a livello delle particelle elementari. Quantifica il fenomeno di induzione di una variazione dello stato di quiete o di moto dei corpi stessi; in presenza di più forze è la risultante della loro composizione vettoriale a determinare la variazione del moto.

La **forza** può essere definita come la causa che produce una variazione del movimento o una deformazione sul corpo al quale essa è applicata.

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura del lavoro è il **newton [N]**.

I suoi parametri sono:

- **punto di applicazione**
- **intensità**
- **direzione**
- **verso**

Su una superficie instabile il lavoro muscolare è maggiore perché coinvolge muscoli agonisti ed antagonisti (per mantenere l'equilibrio aumenta la sinergia intermuscolare). Avrà una esecuzione più lenta, ma non può essere questa la condizione per fare un lavoro specifico sulla forza massima.

**Forza massimale:** rappresenta la massima forza possibile che il sistema neuromuscolare ha la possibilità di esprimere in una massima contrazione volontaria

La forza massimale dipende dalla:

- sezione trasversale fisiologica del muscolo
- coordinazione intermuscolare (cioè la coordinazione tra i muscoli, per esempio agonisti ed antagonisti, che lavorano tra loro in un determinato movimento)
- coordinazione intramuscolare (cioè la coordinazione interna al muscolo).

A seguito dell'inizio di un allenamento, l'incremento rapido di prestazioni sarà attribuibile solamente alla coordinazione intermuscolare, una volta che la coordinazione ha raggiunto il massimo livello, gli incrementi successivi delle prestazioni saranno esigui ed attribuibili solamente ad un aumento della sezione traversa.

La garanzia della prestazione in uno sport è attribuibile con pesi differenti a seconda degli sport, a **resistenza, forza e velocità**.

### 7.3 Il Lavoro

In fisica, il **lavoro** è l'energia scambiata tra due sistemi quando avviene uno spostamento attraverso l'azione di una forza, o una risultante di forze, che ha una componente non nulla nella direzione dello spostamento. Pertanto, ha le dimensioni di una forza applicata lungo una determinata distanza.

Il lavoro complessivo esercitato su un corpo è pari alla variazione della sua energia cinetica. In presenza, invece, di un campo di forza conservativo, cioè in assenza di effetti dissipativi, il lavoro svolto si può esprimere anche come la variazione di energia potenziale tra gli estremi del percorso. Il lavoro compiuto da una forza è nullo se lo spostamento è nullo o se questa non ha componenti lungo la direzione dello spostamento.

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura del lavoro è il **joule [J]**.

$$L = \text{Forza} \times \text{Spostamento}$$

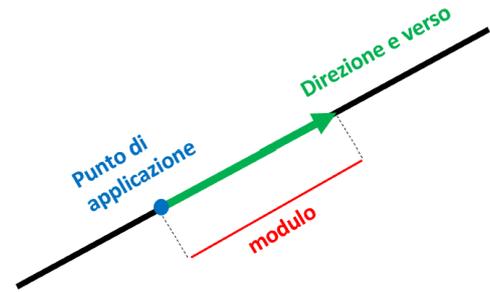
### 7.4 La Potenza

La **potenza** è definita operativamente come l'energia trasferita nell'unità di tempo. Dire che un macchinario ha un'alta potenza (W) vuol dire che riesce a trasferire una grande quantità di energia (J) in un brevissimo intervallo di tempo (s). Viene anche utilizzata per quantificare l'energia prodotta o utilizzata da un sistema fisico.

La **potenza** è il rapporto tra il lavoro compiuto ed il tempo impiegato a compierlo.

$$\text{Potenza} = \frac{\text{Lavoro}}{\text{Tempo}}$$

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura del lavoro è il **watt [W]**.



Analizzando la sola capacità di forza ne possiamo identificare diversi aspetti ed espressioni, ognuno dei quali richiede una metodologia di intervento specifica. Ora sappiamo cosa succede quando solleviamo un peso, ma cosa succede se lo solleviamo lentamente o velocemente? Il lavoro è uguale...

Il lavoro per la forza si può eseguire con:

- un attrezzo
- un partner
- variazioni delle condizioni esterne
- variazione degli atteggiamenti del corpo
- variazione della gravità e inerzia

Il concetto di fatica va collegato all'idea di sforzo muscolare più che a quello di lavoro come grandezza fisica.

*Esempio: se sollevo un peso portando le braccia in fuori faccio un certo lavoro con una certa fatica, ma se mantengo il peso fermo a braccia tese esterne non faccio nessun lavoro (spostamento nullo) ma non posso dire che non stia facendo fatica.*

## 8. Bibliografia

- *Fox, E.L., Bowers, R.W. (1995). Le Basi Fisiologiche Dell'educazione Fisica E Dello Sport». Il Pensiero Scientifico Editore, Roma*
- *Weineck, J. (2001). L'allenamento Ottimale. Roma: Calzetti Mariucci*
- *Wilmore, J.H., Costill, D.L. (2005). Fisiologia Dell'esercizio Fisico E Dello Sport. Calzetti Mariucci*
- *Slide MD3 –Centro Didattico e di Ricerche, FGI*
- *Fucci, S., Benigni, M. (1985). Meccanica Dell'apparato Locomotore Applicata Al Condizionamento Muscolare. CONI Emsi*
- *Manno, R. (1989). Fondamenti Dell'allenamento Sportivo. Zanichelli*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento Sportivo, Teoria, Metodologia, Pratica. Torino: UTET*
- *Stranieri (2009). Collana Fitness & Wellness. Motta*
- *William, D. M., Katch, F. I., Katch, V. L. (2002). Fisiologia Applicata Allo Sport. Milano: Ambrosiana*
- *Carminucci, R., Quinci, M. (2004). Sport E Movimento Per La Terza Età. Roma: Edup*
- *Bompa, T. (2001). Periodizzazione Dell'allenamento Sportivo. Perugia: Calzetti Mariucci*



## MG3 UD13 – Trasformazioni energetiche

### 1. Trasformazioni energetiche

Il **fabbisogno energetico giornaliero** è la quantità minima di energia di cui necessita l'organismo umano ogni giorno per svolgere le attività biologiche e quelle legate alla vita di relazione, al lavoro professionale e all'attività sportiva.

Esso corrisponde alla quantità di **calorie (cal)**. La caloria è la quantità di energia che è in grado di sviluppare un grammo di alimento quando brucia nel nostro corpo. Genericamente però quando si parla di calorie ci si riferisce alle chilocalorie, abbreviate in Kcal, che corrispondono a 1000 cal) necessarie per bilanciare il rapporto entrate/uscite del nostro organismo permettendo di mantenere costante il peso (in fase di crescita permette anche l'accrescimento del corpo).

L'eccesso e la carenza di calorie portano rispettivamente a situazioni di sovrappeso o di sottopeso con i conseguenti problemi estetici e di salute. Il fabbisogno energetico si ottiene sommando il fabbisogno dell'individuo a riposo (**metabolismo basale**) a quello dell'individuo in attività. Il fabbisogno energetico è individuale in quanto dipende dalla massa corporea e dall'attività fisica e permette di mantenere il peso forma. Il fabbisogno energetico dipende dall'attività lavorativa e da quella extralavorativa.

Gli elementi che vengono presi in considerazione nel calcolo del fabbisogno energetico giornaliero sono:

- fabbisogno basale (1400 - 1500 kcal)
- fabbisogno per la termoregolazione
- fabbisogno per il lavoro muscolare
- costo dell'accrescimento

#### 1.1 Alimentazione

I principali costituenti dell'**alimentazione** sono:

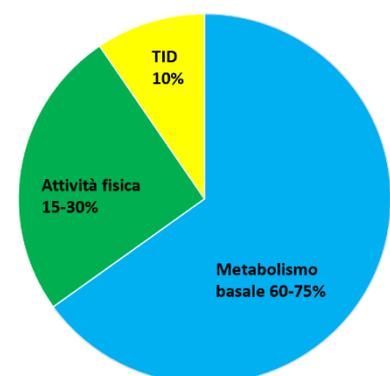
- carboidrati
- zuccheri
- grassi
- proteine
- vitamine
- acqua
- sali

**Fabbisogno energetico:** necessità energetica dell'organismo per l'attività vitale senza intaccare la struttura, soddisfatta da:

- glicidi = 3,9 kcal/gr
- lipidi = 9 kcal/gr
- protidi = 4 kcal/gr

**Fabbisogno plastico:** materiale necessario per la costruzione di tessuti e per il loro mantenimento:

- glicidi
- lipidi
- protidi
- sali minerali
- vitamine
- acqua



## 1.2 Carboidrati

I **carboidrati**, detti anche **glucidi**, sono tutti quegli alimenti che ingeriamo sottoforma di zuccheri, amidi e fibre alimentari, indispensabili per l'organismo a svolgere diverse funzioni vitali. Rappresentano una fonte di energia immediata (resa disponibile alle cellule dell'organismo sotto forma di glucosio). I glucidi vengono a loro volta trasformati in glicogeno e immagazzinati nel fegato e nei muscoli, dove diventano una riserva pronta ad essere utilizzata.

Il cervello, i muscoli e le cellule utilizzano infatti il glucosio come fonte di energia per muoversi e pensare.

Si distinguono in:

- **monosaccaridi**: struttura chimica molto semplice, come glucosio, fruttosio e galattosio
- **disaccaridi**: formati dall'unione di due monosaccaridi, come saccarosio (glucosio + fruttosio), lattosio (glucosio + galattosio) e maltosio (glucosio + glucosio)
- **polisaccaridi**: formati da due a dieci molecole di monosaccaridi, come l'amido

## 1.3 Grassi

I **grassi** (o **lipidi**) hanno una funzione soprattutto energetica e di riserva.

I grassi sono:

- costituenti delle membrane cellulari
- una componente strutturale importantissima per la produzione di molti ormoni
- veicolano le vitamine liposolubili (vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K)

I grassi non sono da bandire (contribuiscono a rallentare l'assorbimento degli zuccheri), un grammo di grassi apporta circa 9 kcal.

Si distinguono in:

- **semplici** (trigliceridi)
- **derivati** (colesterolo)

E si trovano:

- nel sangue: circolano legati a lipoproteine prodotte dal fegato e distinte in hdl-ldl-vldl in base al loro peso molecolare
- nella fibra muscolare e nel tessuto adiposo: vengono accumulati sotto forma di trigliceridi. Questi sono scomposti in glicerolo e 3 acidi grassi. La completa ossidazione di un trigliceride libera energia per 460 moli di ATP (adenosina trifosfato)

## 1.4 Proteine

Le **proteine** (o **protidi**) rappresentano un ampio gruppo di composti organici formati da sequenze di **amminoacidi** legati tra loro attraverso legami peptidici (possiamo immaginare gli amminoacidi come i mattoni per la costruzione delle proteine ed i legami peptidici come il collante che li tiene uniti tra loro). Le proteine esprimono la maggior parte dell'informazione genetica.

Le proteine sono soggette ad un continuo processo di demolizione e sintesi (**turnover proteico**) attraverso il quale l'organismo è in grado di rinnovare continuamente le proteine logorate sostituendole con nuovo materiale proteico. Permettono all'organismo di rimpiazzare gli amminoacidi utilizzati a scopo energetico e di depositarne eventualmente di nuovi.

La quota di amminoacidi che quotidianamente vengono degradati si attesta mediamente intorno ai 30-40gr/giorno. Gli amminoacidi costituiscono la parte fondamentale dei tessuti (nucleo e protoplasma cellulare) - enzimi – ormoni. Le unità di base sono gli amminoacidi (13 non essenziali e 9 essenziali).

Gli **amminoacidi essenziali** devono essere assunti con gli alimenti perché non sintetizzabili dall'organismo umano (le fonti animali e il latte ne sono più ricche).

Le funzioni delle proteine sono:

- prevalentemente plastica
- energetica in avanzata deplezione di glicogeno in esercitazioni prolungate (superiori ai 60 minuti al 60%  $vO_{2max}$ )

Fabbisogno quotidiano negli atleti: 0,8 gr/kg. fino a 1,5 gr/kg.

## 1.5 Sali Minerali

I **sali minerali** sono micronutrienti di natura inorganica indispensabili per il corretto funzionamento del nostro organismo (7-15 gr/giorno), dato che partecipano a molti processi vitali. Sono essenziali e devono essere assolutamente assunti tramite l'alimentazione.

I sali minerali servono principalmente a:

- regolare il bilanciamento idrosalino (favorendo così un buono stato di salute di cellule e tessuti)
- sono fondamentali per la contrazione muscolare e la funzionalità del sistema nervoso
- svolgono importanti funzioni enzimatiche
- agiscono sulla permeabilità della membrana cellulare
- agiscono sugli equilibri acido-base
- calcio: latte e derivati, agrumi, vegetali foglie verdi
- fosforo: latte, formaggio, yogurt, le fonti animali ne sono ricche
- potassio: frutta secca, germe di frumento, cioccolato, banane
- sodio: sale da cucina
- ferro: fegato e carni rosse
- magnesio: cereali integrali, verdure a foglie verdi

## 1.6 Vitamine

Le vitamine costituiscono le parti essenziali di molecole enzimatiche aventi funzione regolatrice su:

- metabolismo energetico
- processi legati al ricambio cellulare

Si distinguono in:

- **liposolubili** (A-D-E-K) (immagazzinate nel fegato e nel tessuto adiposo, se in eccesso, possono dare effetti tossici)
- **idrosolubili** (B-C) (se in eccesso vengono eliminate per via urinaria)

Nei praticanti attività sportiva il fabbisogno di vitamine del gruppo B-C, coinvolte nel metabolismo energetico, è maggiore.

## 1.7 Acqua

L'**acqua** costituisce il 70% del peso di un uomo adulto.

Ha funzione:

- veicolante
- secretiva
- regolatrice dell'equilibrio idro-elettrico

Quantità che varia in base all'età, al sesso, alla proporzione tra tessuto muscolare e grasso. Circa il 70% del totale di acqua è localizzata all'interno delle cellule (compartimento intracellulare) mentre il restante 30% del totale è posto fuori le cellule (compartimento extracellulare, ossia la componente acquosa del sangue o plasma, ...).

Questi compartimenti devono rimanere con un "**bilancio idrico**" costante.

L'acqua è presente in diverse parti del corpo umano (ad esempio nel plasma del sangue per il 92%, nei muscoli per il 75%). Ogni funzione dell'organismo ha bisogno di acqua (digestione, circolazione, ...). Tutte le reazioni chimiche che ci tengono in vita avvengono nell'acqua, le secrezioni corporee e i succhi gastrici sono composti quasi interamente di acqua e le scorie prodotte dal nostro organismo vengono espulse con l'acqua. L'acqua va assunta ogni giorno, con dosi che variano da individuo a individuo, rispetto alla stagione, all'attività fisica svolta e al tipo di alimentazione. In media si consiglia due litri di liquidi al giorno circa (1ml/kcal), in funzione delle calorie introdotte. L'assunzione di acqua deve pareggiare la dispersione, pena la disidratazione (-3% del peso corporeo).

Con la perdita di 1000 ml di acqua diminuisce la performance (maggiore densità del sangue e di conseguenza maggior attrito). In caso disidratazione, per l'aumento di temperatura profonda corporea di 1 grado, corrisponde:

- aumento di 8 FC/min (FC= frequenza massima cardiaca)
- diminuzione della gittata sistolica (diminuisce il volume del sangue)

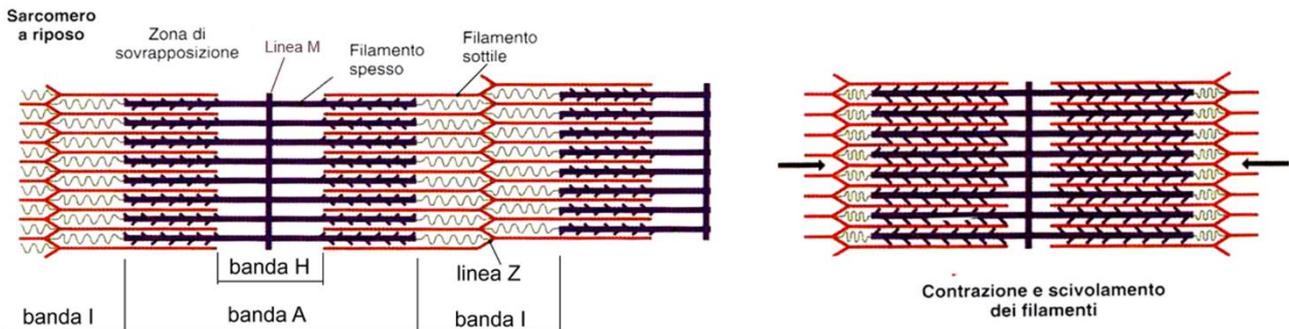
L'assorbimento gastrico risulta facilitato dalla temperatura dell'acqua, meglio fresca che a temperatura ambiente. E' quindi importante reintegrare i liquidi con:

- bevande ipotoniche e isotoniche (La presenza di soluto misto zucchero (fruttosio) ne facilita l'assorbimento)
- sorseggiare ogni 15 min. circa in prestazioni lunghe. Negli anziani il meccanismo della sete è attenuato

## 2. Sistemi Energetici

### 2.1 Premessa

Il **sarcomero** è l'unità contrattile del tessuto muscolare striato. Il sarcomero si presenta come un'alternanza di bande chiare e bande scure (actina e miosina). Esso è delimitato da due strie di natura proteica, le strie Z. Le miofibrille sono costituite da miosina ed actina, sono proteine contrattili, collegate tra di loro tramite ponti proteici e costituiscono l'unità funzionale del muscolo. A seguito di un impulso nervoso, i filamenti di actina si sovrappongono a quelli di miosina determinando così un accorciamento della lunghezza delle fibre.



Il sarcomero contiene actina, miosina, mitocondri ed il sarcoplasma (liquido contenente zuccheri, grassi e proteine).

I muscoli sono costituiti da diverse fibre muscolari:

- le **fibre rosse** sono fibre lente, ricche di mitocondri e molto vascolarizzate. Esse utilizzano come substrato energetico gli zuccheri, i grassi e le proteine unitamente all'ossigeno. La reazione avviene nel mitocondrio
- le **fibre bianche** sono fibre rapide, possono sviluppare una grande potenza ma per brevi periodi. Al contrario delle fibre rosse sono povere di mitocondri
- le **fibre intermedie** hanno caratteristiche intermedie tra le prime due

La differenza tra fibre bianche e fibre rosse, dal punto di vista dei motoneuroni (attivazione), è che per le prime il numero di motoneuroni è ridotto ma la loro grandezza è rilevante, nelle seconde invece il motoneurone è più piccolo ma abbraccia un maggior numero di fibre.

### 2.2 Sistema fosfogeno

L'**adenosintrifosfato (ATP)** è una molecola costituita da adenosina legata con tre atomi di fosforo. Quando l'ATP perde un gruppo fosforico, si trasforma in **adenosindifosfato (ADP)** liberando energia. Questo meccanismo è quello fondamentale per la produzione del lavoro muscolare, tuttavia la quantità di ATP presente nel corpo umano per un corpo del peso di 70 kg e 30 kg di massa muscolare, è di 85 grammi e consentirebbe di svolgere una quantità di lavoro corrispondente a pochi secondi di attività. E' necessario quindi che vi sia un meccanismo di reintegro dell'ATP, ossia un meccanismo che trasformi l'ADP in ATP.

Questo è il meccanismo della **fosfocreatina (CP)**. Le riserve di fosfocreatina (reintegrate tramite l'alimentazione) forniscono il fosforo per la reazione che, a partire dall'ADP, permette di ricavare l'ATP e quindi disporre nuovamente dell'elemento primario per la produzione del lavoro muscolare.

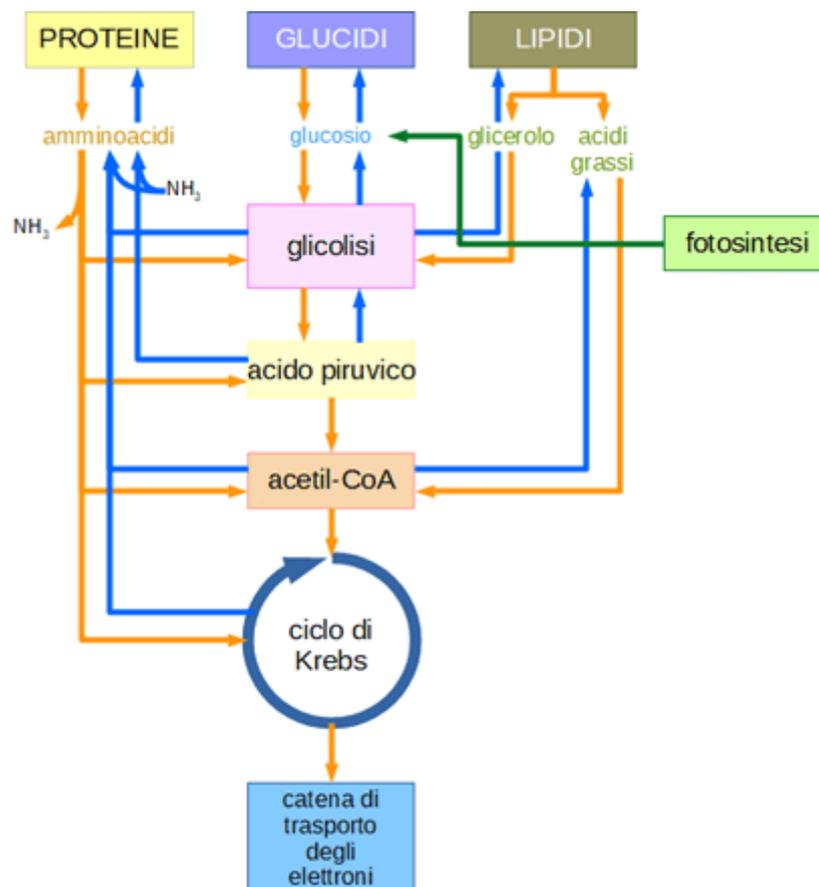
Il **sistema del fosfageno** che utilizza la CP interviene nei primissimi momenti di movimento per supportare il lavoro di sintesi di ATP ma la sua specificità sta nel fornire energia per attività esplosive, in quanto è in grado di dare energia di pronto uso.

Perché si continui a produrre energia, c'è bisogno di una sostanza da bruciare, di un comburente e della scintilla, come negli incendi. Il risultato sarà la produzione di calore, energia e ceneri.

L'O<sub>2</sub> agisce da comburente e permette la trasformazione dell'energia chimica fornita dai substrati (Lipidi-Glucosio-Proteine) in energia meccanica, tutto ciò avviene nel mitocondrio.

### 2.3 Ciclo di Krebs

Nell'ambito delle reazioni necessarie per la produzione del lavoro muscolare si identifica il **ciclo di Krebs**. In esso gli zuccheri, i grassi e le proteine, che si trovano nelle cellule subiscono la



trasformazione in Acetil-coA al termine di una catena di dieci reazioni chimiche per lo zucchero e di sedici (beta ossidazione) per i grassi. Queste numerose reazioni avvengono nel sarcoplasma. A questo punto, se l'acetil-coA trova nel mitocondrio l'ossigeno allora si realizza il sistema aerobico ed i prodotti della reazione saranno: **energia**, (utile per la sintesi di ATP) **H<sub>2</sub>O + CO**

### 2.4 Metabolismo aerobico, anaerobico lattacido e anaerobico alattacido

#### Metabolismo aerobico

Il **metabolismo aerobico**: (o **sistema ossidativo**) è il sistema energetico dalla maggiore resa. Per attività di tipo **aerobico** si intende un'attività fisica pianificata, ripetitiva che ha come principale obiettivo il miglioramento della forma fisica e che viene eseguita con un'intensità sub-massimale tale da prevenire l'accumulo di acido lattico. Il suo nome è dovuto alla richiesta di ossigeno (O<sub>2</sub>) per ossidare i substrati energetici (aerobico). I substrati utilizzati in questo sistema sono prevalentemente

i lipidi, i carboidrati endogeni (rappresentati dal glicogeno stoccato nel muscolo scheletrico e nel fegato, che viene idrolizzato a glucosio) e il glucosio plasmatico. Interviene, a pieno regime, per attività di durata che superano i 2/3 minuti.

Quando l'intensità di lavoro supera una certa soglia (**soglia anaerobica** o più precisamente **soglia obla**), il sistema aerobico da solo non riesce a fornire energia per la risintesi di ATP e quindi intervengono con più vigore gli altri due sistemi. E' importante conoscere la soglia "obla" perché ci dà il rapporto tra il lavoro aerobico e quello anaerobico-lattacido ed è quindi fondamentale per programmare l'allenamento. Per questo si può utilizzare la formula di Haskell per calcolare la frequenza cardiaca massima ( $FC_{max}$ ):

$$FC_{max} = 220 - eta'$$

Al risultato di questa si applica una percentuale che a seconda degli obiettivi varia tra il 55-60% soggetti non allenati e 80-85% soggetti allenati (Cooper). La formula proposta dal cardiologo William Haskell (1970) fu il risultato di uno studio su pazienti cardiopatici ed ipertesi con una età inferiore ai 60 anni e si basa sul concetto che l'uomo perde circa un battito cardiaco al minuto per ogni anno di età.

Viene anche utilizzata la formula di Karvonen:

$$FC_{allenante} = (220 - eta') - FC_{a\ riposo} \times target_{allenante} + FC_{a\ riposo}$$

Questa frequenza cardiaca allenante è chiamata **soglia anaerobica**.

Il target allenante è:

- 0,6 livello medio buono
- 0,7 livello buono
- 0,8 livello molto buono

Generalmente nei soggetti non allenati l'obla corrisponde circa al 55-65% della massima frequenza cardiaca mentre nei soggetti allenati corrisponde circa all'80% della massima frequenza cardiaca utilizzando le formule di Haskell o Karvonen.

### **Metabolismo anaerobico lattacido**

Il **metabolismo anaerobico lattacido** utilizza come substrato energetico il solo glucosio o glicogeno. Ha come prodotto finale la formazione di acido lattico e la liberazione di energia utile a risintetizzare ATP. Interviene per esercizi intensi (sopra il 60% della massima frequenza cardiaca per i sedentari ed l'80% per gli allenati rispetto alle formule e alle indicazioni di Cooper). Questo sistema entra in gioco nel caso in cui l'ossigeno all'interno del mitocondrio non sia sufficiente.

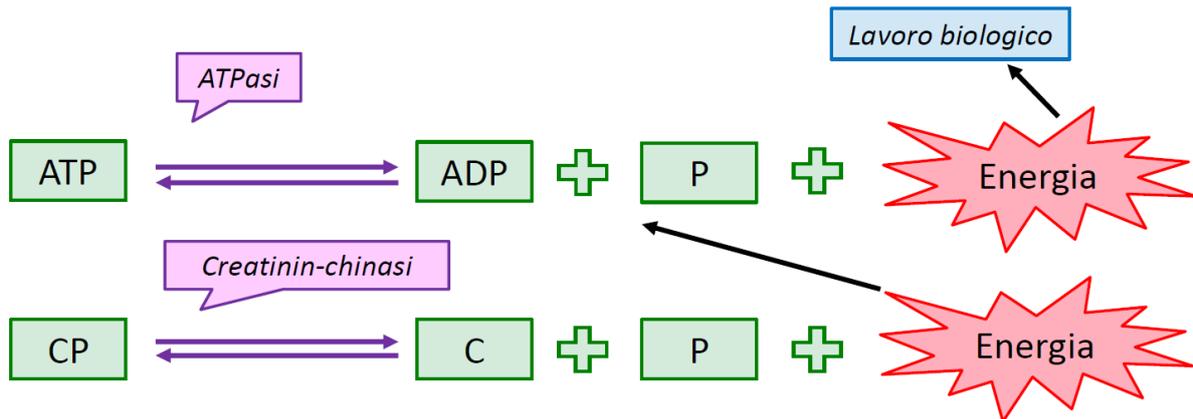
L'acido lattico contiene ancora molta energia al suo interno ma, quando si accumula in eccesso (il processo di smaltimento è inferiore alla sua produzione, ovvero superiore circa a 4mmol) diviene tossico per i muscoli provocando il loro progressivo affaticamento che può manifestarsi con indolenzimento. Il dolore cessa nel momento in cui si ripristina il normale flusso di sangue, permettendo così l'eliminazione delle scorie metaboliche accumulate. Per tale motivo si può sfruttare questo sistema per periodi limitati di tempo (fino ad un massimo di 2/3 minuti circa). La concentrazione ematica di lattato è normalmente di 1-2 mmol/l. La **soglia aerobica** è a circa 2mmol, la **soglia anaerobica** è circa a 4mmol. Si possono raggiungere e superare con sforzo intenso i 20 mmol/l.

L'acido lattico per essere smaltito seguirà diverse strade: riassorbimento da parte delle fibre rosse limitrofe e del miocardio, da parte del fegato nel quale si trasforma in glicogeno attraverso il ciclo di

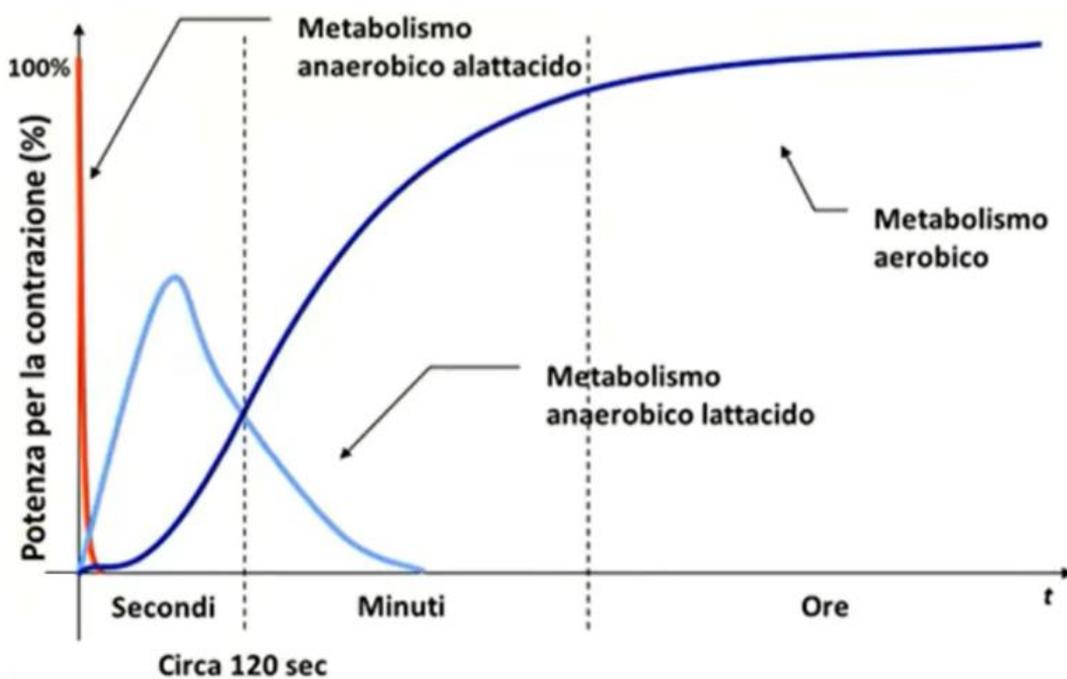
Cori, in parte verrà smaltito tramite il sudore e le urine. Questo processo è più rapido nel soggetto allenato rispetto al sedentario.

### Metabolismo anaerobico alattacido

Il **metabolismo anaerobico alattacido** è un metodo di produzione energetica, tipico del tessuto muscolare, che non prevede l'utilizzo di ossigeno e non produce acido lattico. Esso utilizza il substrato CP (creatin fosfato) ed è in grado di funzionare appieno solo per alcuni secondi. E' un sistema metabolico tipico degli sforzi di brevissima durata che non prevede lo scarto di molecole acide.



In definitiva si può riassumere che i sistemi energetici sono tre e lavorano parallelamente. Il sistema aerobico fornisce l'energia per la vita quotidiana e per eseguire esercizi prevalentemente entro soglia. Nel caso di esercizio intenso, continua a lavorare alla sua massima potenza ma si accompagna al sistema anaerobico lattacido che incrementa l'accumulo di acido lattico (soglia anaerobica).



Sistema	Metabolismo	Capacità	Potenza	Substrato utilizzato	Scarto	Limiti
<b>Anaerobico alattacido</b>	Anaerobico	Molto limitata	Molto rapida	PC	-	Quantità di PC nel muscolo + attività enzimatica
<b>Anaerobico lattacido</b>	Anaerobico	Limitata	Rapida	Glicogeno muscolare	Acido lattico Rimozione di acido lattico nel sangue	Quantità di fibre Attività enzimatica
<b>Aerobico</b>	Aerobico	Illimitata	Lenta, infinita	Glicogeno muscolare e epatico Glucosio ematico Acidi grassi	H <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	Disponibilità lipidi glucidi Attività enzimatica Diff. Arteriosa Trasporto O <sub>2</sub>

## 2.5 Le fibre

Le fibre muscolari si dividono in:

- **fibre rosse lente a metabolismo aerobico**, vascolarizzazione abbondante. I substrati utilizzati da queste fibre sono quelli che fanno uso di zuccheri, grassi e poche proteine.
- **fibre intermedie**: sono fibre rapide, i meccanismi energetici interessati sono quello aerobico ed anaerobico. La vascolarizzazione non eccessiva. I substrati energetici interessati sono glicidi e in misura minore quello dei lipidi.
- **fibre bianche**: sono fibre rapide. Il meccanismo energetico è anaerobico, l'attivazione altissima, la vascolarizzazione presente solo per mantenere la fibra in vita. Il substrato energetico interessato è solamente quello glucidico.

In dipendenza dell'intensità dell'allenamento si attivano fibre differenti: in particolare dal 40% al 60% dell'intensità massima si attivano le fibre lente e le intermedie, dal 60% in su si attivano le fibre rapide e contemporaneamente tutte le altre. Solamente per stimoli forti si attivano tutte le fibre muscolari.

L'**ipertrofia** avviene più facilmente per le fibre rapide rispetto alle fibre lente (impulsi più forti fanno aumentare il diametro trasverso). Questo è il motivo per cui un sollevatore di pesi che lavora con un carico superiore al 60% del massimale ha muscoli con un diametro trasverso più grande.

All'inizio dell'allenamento il fabbisogno energetico è in grande misura soddisfatto tramite l'impiego di zuccheri di cui le riserve sono piene ed in piccole percentuali da grassi e proteine. Dopo una ventina di minuti circa il fabbisogno energetico è soddisfatto in misura minore dagli zuccheri e maggiore da grassi e proteine, sempre che l'allenamento sia tale da potersi inquadrare come sotto-soglia anaerobica. Nel caso in cui l'intensità sia tale da superare la soglia anaerobica la percentuale di zuccheri continuerebbe ad essere alta.

E' importante conoscere la soglia anaerobica "obla" perché ci dà il parametro tra il lavoro aerobico e quello anaerobico-lattacido ed è quindi fondamentale per programmare l'allenamento. Generalmente nei soggetti non allenati l'obla corrisponde al 55-65% del FC<sub>max</sub> e in quelli allenati all'80% del FC<sub>max</sub> utilizzando le formule di Haskell o Karvonen.

Un altro riferimento importante è il VO<sub>2max</sub>.

Per ottenere importanti benefici della funzionalità organica saranno utili, se non vi sono controindicazioni, sia le attività fisiche di moderata che di maggiore intensità.

L'allenamento aerobico induce un miglioramento della circolazione del sangue centrale e periferica e aumenta la capacità delle fibre muscolari. Inoltre sono più veloci ed attivi gli enzimi preposti al funzionamento del sistema energetico aerobico; il numero dei mitocondri all'interno delle fibre

ossidative aumenta come pure la densità delle creste al loro interno favorendo così i processi ossidativi.

Attivando i muscoli con lavori di lunga durata e di moderata intensità si ha un aumento dei canali capillari che trasporteranno più ossigeno permettendo una migliore ossigenazione delle fibre muscolari.

L'allenamento anaerobico produce un incremento della forza muscolare e sviluppa la tolleranza alle alterazioni dell'equilibrio acido-base durante l'impegno fisico molto intenso.

## 2.6 DOMS

**DOMS** = Delayed Muscle Onset Soariness

DOMS, indolenzimento muscolare a insorgenza ritardata, o più comunemente conosciuto come dolori muscolari post esercizio, si presenta maggiormente nei muscoli non allenati, nel tessuto connettivo

In particolare con contrazioni intense di tipo eccentrico si vanno a creare dei micro traumi a livello delle fibrocellule muscolari e della membrana sarcolemma, (tali danni innescano una reazione infiammatoria con gonfiore e dolore).

Dalla membrana, il liquido che esce, è in grado di stimolare i **nocicettori**, terminazioni di neuroni sensoriali amieliniche, che segnalano un danno al tessuto attraverso il dolore.

Il dolore si presenta circa 8h dopo lo sforzo, e ha un picco 48-72 ore dopo.

Da non confondersi con il torpore e bruciore dovuti all'accumulo di Acido Lattico che, al massimo in 2/3 ore viene eliminato attraverso diverse vie o con il dolore provocato da piccole contratture.

Alcune ricerche scientifiche, a volte contraddittorie, sottolineano la presenza di più fattori nella comparsa dei DOMS.

Allenarsi intensamente con i DOMS può interferire con i processi di riparazione. Molte metodologie sono state analizzate (crioterapia, massaggio, attività blanda) e tra queste sembra l'attività blanda il metodo più funzionale al recupero migliorando la sensazione di benessere.

### 3. Bibliografia

- *Fox, E. J. (1995). Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport. Il pensiero scientifico*
- *Weineck, J. (2005). L'allenamento ottimale. Calzetti Mariucci*
- *Wilmore, J., Costill, D. L. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti Mariucci*
- *Fucci, S., Benigni, M. (1985). Meccanica dell'apparato locomotore applicata al condizionamento muscolare. CONI*
- *Manno, R. (1989). Fondamenti dell'allenamento sportivo. Zanichelli*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento sportivo, teoria, metodologia, pratica. UTET*
- *Motta, F. (2009). Collana fitness & wellness*
- *La Torre, A. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS edizioni*
- *Mantovani, C. (2016). Insegnare per allenare. Metodologia dell'insegnamento sportivo. Roma: SDS edizioni*
- *Mc. Ardle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. I. (2002). Fisiologia applicata allo sport. Ambrosiana*
- *Carminucci, R., Quinci, M. (2004). Sport e movimento per la terza età. Roma: Edup*
- *Bompa, T. (2001). Periodizzazione dell'allenamento sportivo. Calzetti Mariucci*
- *Slide MD3 – Centro Didattico e Di Ricerche, FGI*



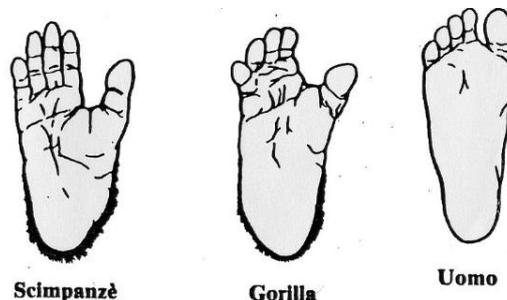
## MG3 UD14 – Adattamenti e stimoli allenanti

### 1. Adattamenti

Gli **adattamenti** sono quella serie di modificazioni morfologiche, fisiologiche e comportamentali, transitorie o permanenti che permettono al singolo individuo o alle popolazioni di migliorare il proprio rapporto con l'ambiente.

Ci sono due tipologie di adattamento:

- **adattamento della specie:** comparsa o scomparsa di alcuni caratteri genetici. L'ambiente favorisce o sfavorisce la permanenza di caratteri genetici che si sono manifestati casualmente favorendo la moltiplicazione di alcuni individui rispetto ad altri
- **adattamento dell'individuo:** adattamenti non ereditari che possono permanere per tutto l'arco della vita o scomparire all'interruzione dello stimolo



Scimpanzè

Gorilla

Uomo

L'**allenamento** è quella forma di attività fisica finalizzata allo sviluppo e al mantenimento del benessere psicofisico e provoca delle modificazioni:

- anatomiche
- fisiologiche
- comportamentali

Tali modificazioni dipendono dagli stimoli allenanti alla cui entità si dà il nome genericamente di **carico**.

*«L'allenamento è un processo pedagogico educativo continuo e complesso che si concretizza nell'organizzazione dell'esercizio fisico ripetuto in quantità, intensità e qualità tali da produrre carichi progressivamente crescenti che stimolino processi fisiologici di supercompensazione dell'organismo e favoriscano l'aumento delle capacità fisiche psichiche, tecniche e tattiche dell'atleta al fine di esaltarne il rendimento in gara». Carlo Vittori*

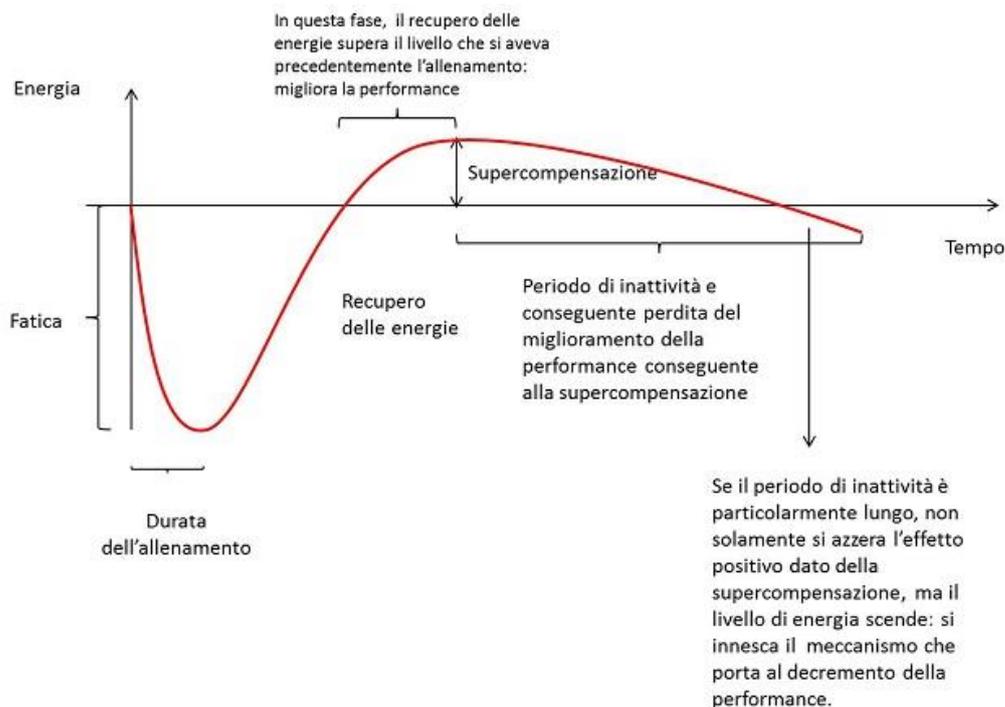
I principi fondamentali dell'adattamento sono:

1. **Conoscenza approfondita della muscolatura interessata nelle varie tecniche di movimento e conoscenza degli angoli di lavoro**
2. **Individuazione del meccanismo energetico principale**
3. **Adeguatezza del carico**
4. **Progressività del carico**
5. **Variazione degli stimoli**

L'obiettivo dell'allenamento è quello di stimolare fenomeni di adattamento da parte dell'organismo che in questo modo migliora la capacità di prestazione.

## 1.1 Supercompensazione

Per ottenere importanti benefici della funzionalità organica saranno utili le attività fisiche di diversa intensità. Mantenendo parametri bassi di intensità, si otterrà solo il mantenimento della performance e nel lungo periodo, senza variazioni dello stimolo, anche un possibile decremento della prestazione. L'allenamento è una modificazione (adattamento) morfo-funzionale stabile: lo stimolo allenante disturba l'organismo che si trova in equilibrio omeostatico e a questa fase segue una modificazione dell'organismo che si esplica in una risposta adattativa: **supercompensazione**.



La **supercompensazione** è un processo fisiologico che si verifica a causa di un sovraccarico dell'organismo. Tale processo produce una diminuzione transitoria della capacità prestativa, per poi avere una risalita superiore al livello iniziale nella fase di recupero. Ciò vale anche per i fenomeni di stress emotivo. Supercompensazione significa recuperare in eccedenza. La «supercompensazione» è una dinamica che fa aumentare le riserve funzionali, compensando, in modo sovrabbondante, la perdita iniziale.

Negli individui bene allenati la reazione è ridotta e veloce:

- giovanissimi: la reazione è molto veloce ma deve essere ridotta l'intensità sia dello stimolo che del carico
- adulti e anziani: la reazione allo stimolo è sempre più lenta

## 1.2 Recupero

Gli adattamenti avvengono nel momento del **recupero**, perciò il ruolo del recupero è importante quanto quello del carico. Un giusto recupero permette ai processi di adattamento di operare in maniera efficace ed efficiente.

Nella rigenerazione, l'idratazione, l'alimentazione, lo stile di vita e sufficienti ore di sonno sono importanti tanto quanto un buon programma di allenamento. I tempi di recupero variano da sportivo a sportivo in funzione dell'età, della corporatura, del livello di allenamento.

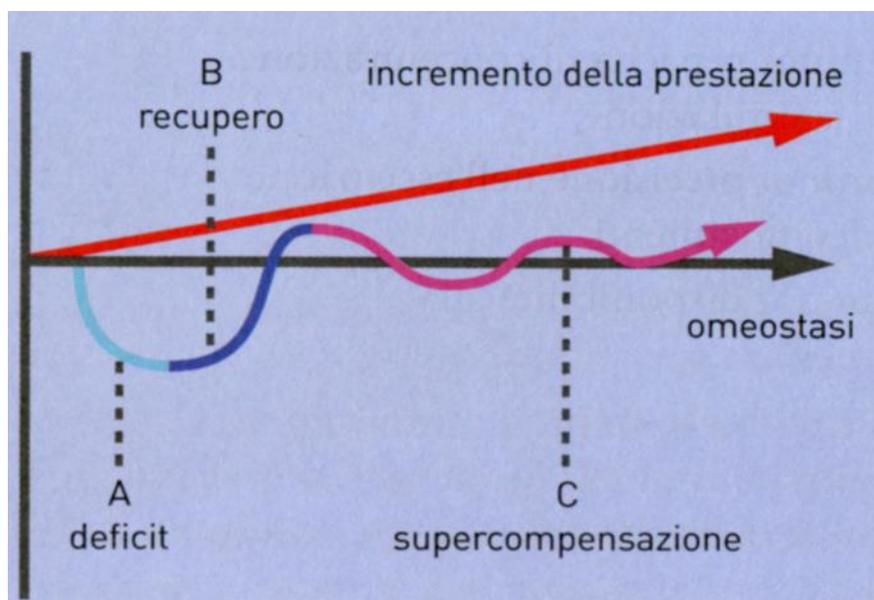
Un muscolo ha comunque bisogno di 24-48 ore per rigenerarsi (allenamento-recupero-alimentazione).

- il **carico esterno**: è la misurazione di ciò che fa l'atleta
- il **carico interno**: è la reale fatica cui si sottopone (pertanto scegliere uno stesso carico interno per un principiante e un atleta di buon livello significa scegliere due carichi esterni totalmente differenti)

In sintesi, a uno stesso carico esterno in due persone diverse non corrisponde quasi mai uno stesso carico interno e viceversa.

Ci sono diverse tipologie di recupero:

- **recupero a breve termine**: tra le serie di uno stesso esercizio o tra esercizi successivi all'interno di uno stesso allenamento
- **recupero a medio-lungo termine**: tra diverse sedute di allenamento o competizioni
- **recupero attivo**: caratterizzato da specifiche attività per lo smaltimento dei metaboliti della fatica e la rigenerazione (esercizi al suolo, in acqua, massaggi, ...)
- **recupero passivo**: lasciando fare al nostro organismo



### 1.3 Principi degli allenamenti e degli adattamenti

I principi degli allenamenti e degli adattamenti sono i seguenti:

- **Principio delle differenze individuali**
- **Principio della proporzionalità agli stimoli che li provocano**
- **Principio della specificità**
- **Principio della reversibilità**



### *Principio delle differenze individuali*

Questo principio afferma che ogni individuo è diverso dall'altro nelle risposte agli stimoli allenanti. Tale principio è valido sia tra individuo e individuo, sia per lo stesso nel tempo. Tali differenze sono legate alla genetica, all'età, al livello di fitness, ... (vedi l'utilizzo delle formule per individuare la frequenza cardiaca allenante o il decremento del  $VO_{2max}$  dell'1% all'anno a partire dai 25 anni).

### *Principio del carico (principio della proporzionalità agli stimoli che provocano il carico)*

Il principio del carico continuo e progressivo, in una successione regolare e corretta di allenamenti, porta ad un aumento della capacità di prestazione sportiva fino a raggiungere il suo limite individuale, geneticamente stabilito.

### *Principio della specificità*

È un principio fondamentale dell'attività sportiva, secondo cui gli adattamenti indotti dall'esercizio fisico sono specifici dell'allenamento svolto.

### *Principio della reversibilità*

Questo principio afferma che gli adattamenti indotti dall'allenamento sono generalmente reversibili. Diversi tipi di adattamenti permangono per tempi diversi (anche molto diversi). La persistenza degli adattamenti comportamentali (abilità) dipende dalla natura e complessità degli stessi.

## **1.4 Stimoli allenanti e adattamento**

Nell'allenamento è essenziale fornire stimoli giusti al momento giusto: stimoli insufficienti non provocano adattamenti apprezzabili, stimoli eccessivi provocano danni.

Gli adattamenti si basano su processi fisiologici di:

- **Catabolismo** (degradazione di grosse molecole in molecole più piccole)
- **Anabolismo** (costruzione, sintesi di grosse molecole a partire da molecole più piccole)

Alcuni adattamenti possono essere:

- adattamento muscolare

- adattamento cardiovascolare
- adattamento respiratorio
- adattamento della struttura ossea
- adattamento dei tessuti connettivi
- adattamento del sistema nervoso

*Esempi di modificazioni anatomiche: la sezione trasversa di un muscolo (ipertrofia), il contenuto di calcio nelle ossa*

*Esempi di modificazioni fisiologiche: il metabolismo energetico, la pressione arteriosa a riposo*

*Esempio di modificazioni comportamentali: l'acquisizione di una abilità specifica*

### **Adattamento muscolare**

A livello muscolare con un allenamento di tipo aerobico:

- aumento massa muscolare delle fibre striate
- aumento numero capillari annessi alle fibre muscolari
- mioglobina (75-80%) e numero e dimensioni dei mitocondri nella cellula muscolare
- miglioramento nell'immagazzinamento di glicogeno e trigliceridi
- ossidazione degli acidi grassi (FFA)
- attività e concentrazione enzimatica
- diametro e densità miofilamenti actina/miosina

A livello muscolare con un allenamento di tipo anaerobico:

- aumento della massa e della forza muscolare
- miglioramento efficienza movimento con conseguente minor dispendio di energia
- modesto miglioramento della capacità aerobica in esercizi >30"
- potenziamento specifico dei diversi enzimi glicolitici
- capacità del muscolo di tollerare un maggior livello di lattato

L'**ipertrofia muscolare** è aumento delle dimensioni del muscolo che si verifica dopo un lungo periodo di allenamento con superamento di resistenze (con sovraccarichi) e rispecchia modificazioni strutturali nel muscolo determinati da:

- un aumento delle dimensioni di ciascuna delle fibre muscolari esistenti
- un aumento della quantità di proteine contrattili presenti nelle miofibrille di ogni fibra muscolare con conseguente produzione di maggiore forza

La componente eccentrica dell'allenamento permette di massimizzare l'aumento dell'area della sezione trasversa della fibra muscolare.

### **Adattamento cardiovascolare**

L'adattamento cardiovascolare può portare:

- miglioramento del sistema di trasporto dell'ossigeno
- aumento delle dimensioni delle cavità del cuore, dello spessore e della massa (soprattutto del ventricolo sx)
- aumento del volume di sangue circolante e del volume di scarica sistolica (svuotamento del ventricolo sx)
- aumento del colesterolo HDL
- incremento della massa ematica ed in particolare del volume plasmatico
- diminuzione BMI (in chi ha massa grassa da eliminare)
- diminuzione del colesterolo LDL

- diminuzione dell'attività simpatica
- riduzione frequenza cardiaca a riposo (bradicardia) e durante sforzo submassimale
- riduzione della pressione del sangue in riposo e per esercizi submassimali

Alcuni esempi dell'eterocronismo degli adattamenti biologici:

Parametro fisiologico	Tempo
<i>Dimensioni cardiache</i>	<i>Mesi/anni</i>
<i>Valore ematico</i>	<i>Mesi</i>
<i>Capillarizzazione</i>	<i>Settimane/mesi</i>
<i>Enzimi mitocondriali muscolari</i>	<i>Settimane</i>
<i>Capacità tampone del muscolo</i>	<i>Settimane</i>
<i>Enzimi glicolitici muscolari</i>	<i>Giorni/settimane</i>

### Adattamento respiratorio

Gli adattamenti respiratori migliorano la funzionalità di:

- muscoli respiratori
- mobilità articolare toracica e scapolo-omerale
- migliore meccanica dei movimenti con conseguente maggiore espansione polmonare e migliori scambi gassosi
- la funzione ventilatoria diminuisce del 40 % tra i 30 e gli 80 anni, ma con l'attività fisica si rendono migliori gli scambi gassosi

Con un allenamento di tipo aerobico si producono i seguenti cambiamenti/adattamenti:

- aumento ventilazione polmonare (volume corrente e frequenza respiratoria) in esercizi massimali
- aumento diffusione polmonare in esercizi massimali
- aumento differenza artero-venosa di ossigeno (distribuzione sangue e utilizzazione ossigeno da parte dei tessuti)

Parametri che influenzano la  $VO_{2max}$  (massimo consumo di ossigeno):

- età: il  $VO_2$  max aumenta con l'età fino a raggiungere un picco verso i 18-25 anni. Dopo i 20 anni diminuisce di circa 1% all'anno
- fattori ereditari: da ricerche, l'ereditarietà risulta responsabile del 93% del  $VO_{2max}$
- allenamento: l'allenamento può influire sul  $VO_2$  max dal 6% al 20% anche se sono stati riportati incrementi fino al 50%
- sesso: gli uomini presentano valori di  $VO_{2max}$  superiori a quelli femminili del 15-20% perché hanno una differente composizione corporea (>muscolatura) e una maggiore quantità di emoglobina (le donne ne perdono con i vari cicli mestruali)

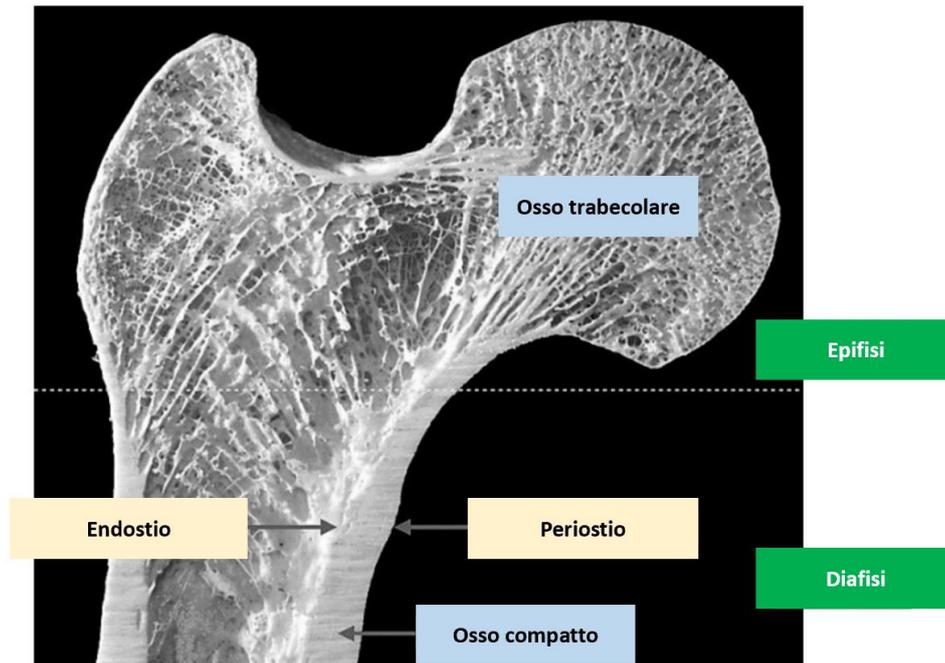
### Adattamenti della struttura ossea

La composizione delle ossa si modifica in funzione del carico a cui sono sottoposte (**rimodellamento osseo**).

Le **trabecole** consentono alla struttura di resistere ai vari carichi di pressione o trazione generati dal peso e dal movimento. L'osso è costituito da cellule:

- **osteoblasti**: cellule specializzate nella formazione di tessuto osseo
- **osteoclasti**: cellule specializzate nel riassorbimento del tessuto osseo

- **osteociti**: è un ex-osteoblasto, il quale dopo aver secreto la matrice extracellulare rimane intrappolato nella lacuna ossea e diventa una cellula quiescente



Durante l'accrescimento e per tutta la vita, l'osso viene continuamente adattato nella sua struttura interna e nella composizione chimica dall'attività di **riassorbimento** e di **ricostruzione** operata dalle cellule.

Le possibili modificazioni che possono avvenire a seguito dell'allenamento sono le seguenti:

- Programma a bassa intensità
  - Effetto stimolante sull'accrescimento della lunghezza e circonferenza
  - Incremento attività enzimatica
  - Aumento del carico di rottura
- Programma ad alta intensità
  - Viene inibita la crescita delle ossa (lunghezza e circonferenza) con conseguente aumento della densità
- Allenamento con pesi:
  - Ipertrofia delle ossa



L'**osteoporosi** è una patologia dello scheletro caratterizzata dalla diminuzione della massa ossea e dalla predisposizione alle fratture spontanee. Questa patologia colpisce soprattutto le donne in menopausa, in questo periodo si determina uno squilibrio tra la neoformazione e il riassorbimento osseo per effetto della mancanza di estrogeni.

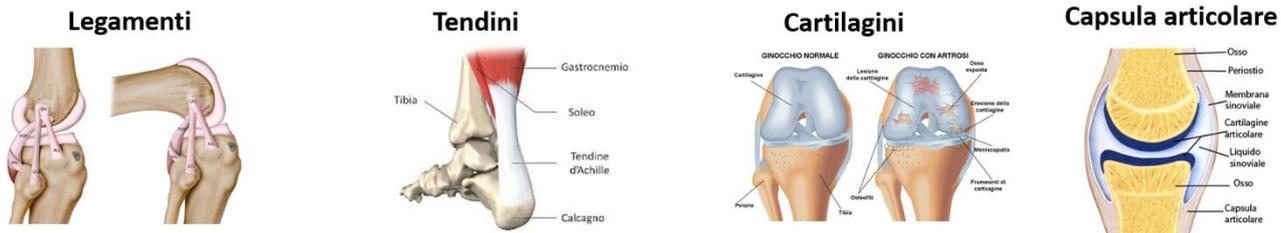
### *Adattamento dei tessuti connettivi*

Gli adattamenti dei tessuti connettivi possono causare:

- aumento dell'adesione legamentosa e tendinea dell'osso (si possono sostenere stress maggiori con minor rischio di lesione)
- aumento del carico di rottura

- ispessimento delle cartilagini in tutte le strutture articolari (legge della pressione o di Laplace per cui lo spessore delle cartilagini è proporzionale alla pressione che subiscono – cartilagini degli arti inferiori/superiori)
- maggiore elasticità

I tendini non sono elastici mentre i legamenti contengono elastina in forma variabile (vedi legamento giallo della colonna vertebrale). Il lavoro di mobilità articolare o di stretching favoriscono l'elasticità.



Attraverso il Processo “spremitura– assorbimento” innescato dal movimento, il liquido sinoviale, che ha origine dal plasma sanguigno, aumenta naturalmente nella quantità. Attraverso questo processo la pressione generata dalla contrazione muscolare o dallo scivolamento dei capi osteoarticolari, all'interno delle articolazioni, fa sì che venga assorbito da parte delle cartilagini il liquido sinoviale che oltre a svolgere una funzione lubrificante, nutre il tessuto cartilagineo in quanto contiene, al suo interno, sostanze nutritive fondamentali per il benessere di queste strutture.

### *Adattamento sistema nervoso*

L'adattamento relativo al sistema nervoso può portare:

- ad un miglioramento dell'umore e delle capacità intellettive
- ad un aumento delle catecolamine – endorfine; migliore vascolarizzazione della corteccia cerebrale

Di fatto, durante l'intero corso della vita numerose cellule nervose muoiono. Viene prodotto un numero minore di messaggeri chimici (neurotrasmettitori) e le informazioni vengono elaborate più lentamente. Per questo motivo, negli anziani, le nozioni o esercizi devono essere ripetuti più spesso. Il cervello rimane comunque flessibile e versatile per tutta la vita e può sviluppare ulteriori reti neuronali.

La velocità di conduzione dell'impulso nervoso diminuisce del 10-15% fra i 30 e gli 80 anni.

Il rallentamento delle capacità di apprendimento può essere contrastato con:

- esercizio mentale
- esercizio fisico
- stimolazione sensoriale

## 2. Bibliografia

- *Fox, E. L., Bowers, R. W. (1995). Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore*
- *Weineck, J. (2001). L'allenamento ottimale. Roma: Calzetti Mariucci*
- *Wilmore, J. H., Costill, D. L. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Calzetti Mariucci*
- *Fucci, S., Benigni, M. (1985). Meccanica dell'apparato locomotore applicata al condizionamento Muscolare. CONI Emsi*
- *Manno, R. (1989). Fondamenti dell'allenamento sportivo. Zanichelli*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento sportivo, teoria, metodologia, pratica. Torino: UTET*
- *Stranieri (2009). Collana Fitness & Wellness. Motta*
- *William, D. M., Katch, F. I., Katch, V. L. (2002). Fisiologia applicata allo sport. Milano: Ambrosiana*
- *Carminucci, R., Quinci, M. (2004). Sport e movimento per la terza età. Roma: Edup*
- *Bompa, T. (2001). Periodizzazione dell'allenamento sportivo. Perugia: Calzetti Mariucci*
- *Fucci, S., Benigno, M. (1985). Meccanica dell'apparato locomotore applicata al condizionamento muscolare. CONI Emsi*
- *Slide MD3 –Centro Didattico e di Ricerche, FGI*



## MG3 UD15 – Allenamento aerobico e anaerobico: test

### 1. Richiamo sulle trasformazioni energetiche

Nella contrazione muscolare, la scissione di particolari molecole (ATP) fornisce l'energia necessaria a reazioni chimiche che modificano la forma e la disposizione di altre molecole che a loro volta generano, in ultima analisi, la tensione muscolare. In questo modo l'energia chimica viene convertita in energia meccanica. Le molecole impiegate per cedere energia sono in seguito "ricaricate" utilizzando l'energia proveniente dai processi di degradazione del glucosio, delle proteine e dei grassi introdotti con l'alimentazione oppure accumulati nell'organismo.

L'energia chimica contenuta nelle molecole ad alto contenuto energetico viene utilizzata dagli organismi viventi attraverso due distinti processi biochimici:

- la respirazione cellulare: processo caratteristico del metabolismo aerobico, che utilizza nelle sue reazioni l'ossigeno e che ha come prodotti finali l'anidride carbonica e l'acqua
- la fermentazione: non utilizza l'ossigeno per le sue reazioni (da cui il termine "anaerobico" associato a questo tipo di metabolismo) e il prodotto finale è l'acido lattico o il lattato

Come ogni altra forma di trasformazione energetica, anche la contrazione muscolare comporta la dispersione di una certa quota di energia, sotto forma di calore, che causa l'aumento della temperatura corporea e la necessità di smaltire parte del calore prodotto sotto forma di evaporazione del sudore.

L'insieme dei processi biochimici di trasformazione che avvengono nell'organismo prendono il nome di metabolismo; quest'ultimo, nel suo insieme, può essere suddiviso in catabolismo (insieme dei processi di degradazione) e anabolismo (insieme dei processi di sintesi).

Di conseguenza da un punto di vista motorio, avremo due tipi di metabolismo/meccanismo:

- **il metabolismo aerobico** che sostiene prevalentemente le attività a bassa intensità e che possono essere protratte nel tempo
- **il metabolismo anaerobico** che sostiene prevalentemente le attività ad alta intensità. Dal momento che alte concentrazioni di lattato impediscono la contrazione muscolare, le attività ad alta intensità sono necessariamente di breve durata

## 2. Meccanismo aerobico ed anaerobico

L'attività muscolare è permessa:

- dal continuo rifornimento di ATP
- dalle capacità di trasporto cardiocircolatoria
- dal metabolismo all'interno dei muscoli ovvero attività mitocondriale
- dalle capacità di smaltimento e riutilizzazione delle scorie della contrazione muscolare (lattato ematico).

L'ATP è già presente nei muscoli ma deve essere continuamente re-sintetizzata affinché l'attività possa proseguire. Le modalità di re-sintesi, che intervengono diversamente a seconda dell'intensità dell'attività fisica e della durata, sono consentite da:

1. Meccanismi aerobici
2. Meccanismi anaerobici

Meccanismi di re-sintesi dell'ATP			
Processo	Attivazione	Fonte energetica	Residui
<b>Anaerobico alattacido</b>	<i>Fino a 10 secondi</i>	<i>Accumulatori di radicali fosforici</i>	-
<b>Anaerobico lattacido</b>	<i>Tra 10 e 50 secondi</i>	<i>Trasformazione di glucidi</i>	<i>Acido lattico</i>
<b>Aerobico</b>	<i>Oltre i 50 secondi</i>	<i>Ossidazione di lipidi e di glucidi</i>	<i>CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O</i>

### 2.1 Meccanismo anaerobico alattacido

Non produce lattato; la scissione anaerobica della fosfocreatina già presente nei muscoli consente la messa in moto del motore muscolare:



*PC=fosfocreatina*

*ADP=adenosina difosfato*

*ATP=adenosina trifosfato*

Consente un'attività molto intensa ma soltanto per un tempo brevissimo (pochi secondi), l'energia è fornita interamente dalla scissione della fosfocreatina (PC) concentrata a livello muscolare. La capacità anaerobica alattacida è definita come la massima quantità di energia che può sviluppare un muscolo senza produzione di acido lattico. Si consideri che alla massima potenza soltanto una metà di questa quantità di energia può essere utilizzata.

Di seguito le principali caratteristiche:

- la durata totale è di circa 6 secondi
- i tempi di ripristino sono di circa 90'' – 120'' secondi
- l'energia prodotta si riduce se preceduta da attività aerobica e se l'attività precedente ha coinvolto in maniera globale l'organismo

NOTA: nei bambini esiste una minore capacità anaerobica alattacida compensata da un più rapido recupero.

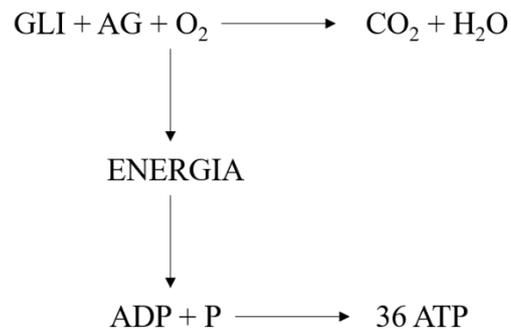
## 2.2 Meccanismo anaerobico lattacido

Produce lattato attraverso la trasformazione - demolizione anaerobica (il rifornimento di ossigeno è insufficiente) del glicogeno (glicolisi). E' un meccanismo molto potente che libera una grande quantità di energia ma poiché il glicogeno è poco presente nel sangue e nei tessuti consente un'attività intensa ma di breve durata (circa 30"- 40" secondi) a causa della scarsa quantità di ATP prodotta (per ogni molecola di glicogeno demolita si producono 2 molecole di ATP).

La potenza anaerobica è data dalla velocità con la quale avviene il fenomeno della glicolisi. L'acido lattico formatosi nei muscoli attiva altri meccanismi e viene riconvertito in energia: entra nel sistema venoso e riconvertito in lattato che arriva al fegato per essere riconvertito in glucosio che a sua volta viene distribuito ai muscoli. Questo meccanismo si attiva in condizioni di lavoro anaerobico

## 2.3 Meccanismo aerobico

Il meccanismo aerobico è un processo di trasformazione energetica che utilizza l'ossigeno per demolire/bruciare glicogeno e acidi grassi, da cui si ricava l'energia (circa 10 volte superiore a quella dell'ossidazione anaerobica) necessaria per la re sintesi dell'ATP, senza che avvenga la produzione di lattato



### 3. Concetti e termini base

Prima di iniziare ad analizzare come sviluppare protocolli di allenamento aerobico ed anaerobico occorre comprendere alcuni concetti indispensabili:

**VO<sub>2max</sub>**: per l'equivalenza tra energia e consumo di O<sub>2</sub> è rappresentativo delle capacità lavorative dell'atleta, infatti quando il volume dell'esercizio fisico aumenta, aumenta anche il consumo di O<sub>2</sub> fino ad un certo punto (che dipende dal soggetto, dal suo stato di allenamento e dalla sua utilizzazione) oltre il quale ogni ulteriore incremento non è più possibile.

La **potenza aerobica** consiste nel consumare nell'unità di tempo quanto più ossigeno possibile, senza attingere ai processi anaerobici (soglia anaerobica).

La **capacità aerobica** è il lavoro complessivo possibile, da pochi minuti a ore, senza attingere ai processi di glicolisi.

Se l'esercizio è di intensità superiore all'assunzione di ossigeno si contrae un **debito lattacido** che conduce in breve all'esaurimento/affaticamento muscolare.

La **soglia anaerobica** è un valore funzionale individuale importante sul quale si basano valutazioni stimare la capacità di prestazione aerobica e carichi di allenamento; è valutabile dalla quantità di acido lattico nel sangue e dalla relazione diretta con l'aumento della frequenza cardiaca durante l'attività sportiva; migliore è la resistenza di base dell'atleta, più tardi essa sarà superata.

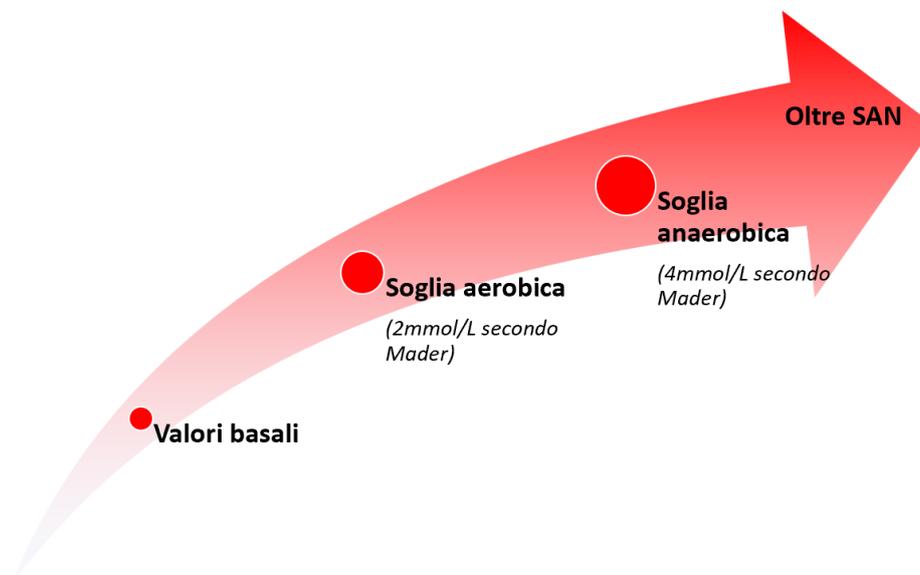
La **frequenza cardiaca massima** (FC<sub>max</sub> o HR<sub>max</sub>) è un indice individuale che può essere ricercato solo da medici in laboratorio. Tuttavia una stima può essere data dalla formula di Astrand-Cooper:

$$\text{Uomo: } FC_{\max} = 220 - \text{età in anni}$$

$$\text{Donna: } FC_{\max} = 226 - \text{età in anni}$$

o, più accuratamente con la formula di Tanaka:

$$FC_{\max} = 206.9 - (\text{età in anni}) \times 0.67$$



## 4. Allenamento aerobico

L'allenamento aerobico e la sua pratica regolare sono indispensabili per la salute, per il controllo del peso corporeo e per una maggiore disponibilità di energia in ogni attività. Nella pratica sportiva, anche nelle discipline dove prevalgono espressioni di forza, di potenza o di precisione, l'esercizio aerobico regolare è indispensabile per ottenere l'efficienza fisica necessaria a sostenere gli allenamenti e recuperare più rapida-mente gli stress che da questi derivano.

Qualsiasi attività fisica protratta per un certo tempo (almeno 10 minuti) senza che sopravvenga l'affaticamento muscolare, si può definire "esercizio aerobico". Ne possono essere esempi il camminare, il correre, il remare, il danzare, il pedalare e via dicendo. Ciò che accomuna tutte queste attività, è la possibilità di prostrarle nel tempo a piacimento, in virtù del fatto che, al di sotto di una determinata intensità, il lavoro muscolare non genera quantitativi di acido lattico tali da interferire con la funzionalità dei muscoli (esiste un equilibrio tra produzione ed eliminazione). In queste condizioni non si ha quindi affaticamento muscolare.

L'intensità di lavoro oltre la quale la produzione di acido lattico diventa rilevante e funzionalmente limitante è una soglia (soglia anaerobica o soglia del lattato) che dipende dalle caratteristiche genetiche e dal livello di allenamento di ogni individuo. Più un atleta è allenato, più tardi supererà la soglia anaerobica (negli atleti di sport di resistenza la soglia si trova a circa l'80% del  $VO_{2max}$  con una frequenza cardiaca di 174 battiti). Per elevare il livello di soglia anaerobica occorre uno specifico allenamento in cui siano opportunamente modulati i parametri fondamentali che sono:

- frequenza
- intensità
- durata
- tipo di esercizio

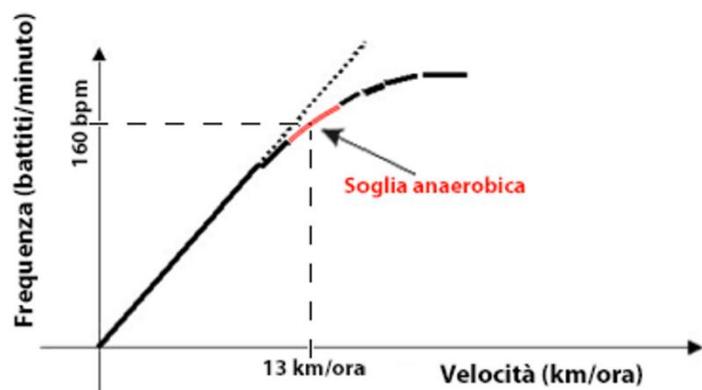
Questi parametri sono strettamente correlati tra loro e vanno quindi modificati uno in conseguenza dell'altro in base agli obiettivi prefissati.

La frequenza più indicata è quella compresa fra 3 e 5 allenamenti alla settimana. Se si tratta di allenamenti ad alta intensità, ne bastano 3. Se si tratta di allenamenti a bassa intensità ne servono 5 e naturalmente resta la possibilità di svolgerne 4 se si alternano alte e basse intensità.

L'intensità dell'esercizio aerobico può essere misurata in molti modi, alcuni estremamente precisi e sofisticati ma scomodi da usare. Di conseguenza, anche per gli sport in cui la resistenza aerobica è il principale fattore di prestazione, vengono utilizzati metodi di misurazione meno precisi ma di gran lunga più semplici da adottare, comunque affidabili e che rispettano la situazione soggettiva dell'atleta. Nella maggior parte dei casi è poi sufficiente distinguere l'intensità in elevata e moderata.

Essendo l'esercizio aerobico legato all'utilizzo dell'ossigeno, è legato conseguentemente all'assunzione di quest'ultimo nei polmoni ed al suo trasporto per via ematica ai muscoli. E quindi, in ultima analisi, è legato alle frequenze degli atti respiratori e del battito cardiaco. Frequenze che possono essere pertanto utilizzate come indicatori dell'intensità dell'esercizio.

Un primo sistema, semplice ma efficace, di misurare l'intensità dell'esercizio aerobico è infatti quello legato alla frequenza respiratoria. Se durante l'esercizio si è in grado di cantare, l'intensità è troppo bassa per avere un significato allenante. Se durante l'esercizio non si è più in grado di cantare ma si



è tuttavia in grado di conversare, le intensità di esercizio si definiscono moderate. Tale zona è già decisamente efficace per migliorare lo stato di salute, la capacità totale di produzione di energia del meccanismo aerobico e le doti di recupero. Oltre questo livello si entra nella zona delle intensità elevate (non è più possibile mantenere una conversazione), che ha grande significato nello sviluppo della capacità di produrre energia rapidamente (sempre attraverso il meccanismo aerobico), nell'innalzare la soglia del lattato e nel potenziare i processi di recupero (anche da sforzi anaerobici).

Un secondo sistema per misurare l'intensità dell'allenamento aerobico utilizza la frequenza cardiaca, facile da misurare anche solo appoggiando i polpastrelli al polso o alle carotidi (oppure, se si preferisce, con un cardiofrequenzimetro, oggi facilmente reperibile anche a poco prezzo). In base alla frequenza cardiaca, espressa come percentuale della frequenza cardiaca massima (FCmax), si ha:

- Intensità bassa: 60% FC Max
- Intensità moderata: 65% FC Max
- Intensità media: 75% FC Max
- Intensità elevata: 85% FC Max
- Intensità massima: 90% FC Max

Per durata si intende il tempo dedicato ad ogni singola seduta di allenamento aerobico (che potrebbe anche essere parte di un allenamento multi genere). La durata è legata all'intensità ed è importante capire quanto questa relazione sia stretta e importante. A maggiore intensità deve metodologicamente corrispondere minor durata. Infatti, fisiologicamente, una maggiore intensità – soprattutto quando ci si avvicina alla soglia del lattato - non permette una medesima durata.

I diversi possibili accoppiamenti dei valori di intensità e durata consentono di gestire efficacemente il tempo a disposizione e/o di perseguire i diversi obiettivi connessi a questa tipologia di allenamento (miglioramento della capacità aerobica, dimagrimento, fitness cardiovascolare, fitness metabolico ecc.). Indicativamente, quando gli obiettivi non sono troppo specifici, si può considerare un minuto ad intensità elevata come equivalente a due minuti a intensità moderata, naturalmente sempre a partire dai 10 minuti in su (soglia temporale sotto la quale il meccanismo aerobico non ha modo di essere il protagonista e l'oggetto dell'allenamento). Una durata attorno ai 30 minuti riesce a soddisfare tutte le esigenze, a meno che non si perseguano finalità sportive particolari, come per esempio nelle discipline prettamente aerobiche. E' sempre consigliabile far precedere all'allenamento aerobico vero e proprio, una fase di riscaldamento (5/10 minuti), svolta a intensità ridotta.

Allo stesso modo, è buona norma programmare una fase di defaticamento al termine della seduta, con una riduzione graduale del ritmo. L'attenzione a questi due aspetti abbassa il rischio di infortuni e riduce i tempi di recupero. La durata è correlata anche con la frequenza settimanale degli allenamenti ed anche in questo caso le combinazioni possibili sono molteplici. E' consigliabile arrivare a circa 3 ore settimanali ad intensità moderata con i principianti ed a circa 5 ore a intensità moderata o 2 e mezzo ad intensità elevata per chi ha già un buon livello di allenamento e ci si dedica con regolarità.

Nel contesto dell'allenamento aerobico il tipo di esercizio è un altro parametro fondamentale. Oltre alle attività di tipo continuo (per esempio correre o pedalare) sono utilizzabili anche le attività intermittenti o intervallate, caratterizzate dalla successione di esercizi anche fra loro diversi. Per esempio, l'allenamento della forza e/o della resistenza muscolare, svolto tramite l'uso di circuiti, può acquistare valenza aerobica nel caso in cui le intensità e le durate siano modulate opportunamente (cioè tenute relativamente basse), questo permette, con i principianti, di razionalizzare il tempo a disposizione per gli allenamenti.

Con i bambini è possibile per esempio programmare tutta una serie di giochi che prevedano andamento intermittente, con intensità variabili e durate sufficienti a raggiungere l'obiettivo aerobico prefissato. Un allenamento aerobico di questo genere può certamente essere meno noioso, rispetto ad una attività ciclica e continua. Con atleti evoluti occorre però sempre considerare che il risparmio di tempo che si ottiene unendo più obiettivi, è a sensibile discapito della specificità e dell'efficacia.

#### 4.1 Test che permettono di rilevare la capacità di resistenza aerobica

I test più citati ed utilizzati per la determinazione della capacità di prestazione alla resistenza aerobica sono:

- la corsa per 12 minuti (**test di Cooper**)
- la corsa sui 1000, 3000 e 5000 metri, ai quali si aggiungono corse a tempo di 8 e 15 minuti

Poiché in tutti questi tipi di prove di corsa si assegna il compito di correre per un determinato tempo, o su una distanza stabilita alla massima velocità, spesso, a causa dello sforzo elevato non viene rilevata la resistenza aerobica ma una forma mista tra resistenza aerobica ed anaerobica. Più breve è la distanza di corsa, maggiore è la percentuale dei processi di trasformazione dell'energia per via aerobica/anaerobica; per questa ragione hanno solo una validità limitata per determinare la capacità di prestazione aerobica. Malgrado questi limiti, se si corre in modo corretto a velocità uniforme e senza scatto finale, i test più lunghi (5000 metri e test di Cooper) rappresentano un utile strumento per valutare la capacità di resistenza aerobica.

Il test di Cooper rappresenta il metodo di uso più frequente per rilevare la capacità di prestazione alla resistenza aerobica, attraverso la misura della distanza percorsa in 12 minuti generalmente su una pista di 400 metri. Questa valutazione è facilitata dall'esistenza di tabelle normative per le diverse fasce di età e per i vari livelli di prestazione, che permettono il confronto con altri soggetti.

Età	Eccellente	Sopra la media	Nella media	Sotto la media	Scarso
13-14	>2700 m	2400-2700 m	2200-2399 m	2100-2199 m	<2100 m
15-16	>2800 m	2500-2800 m	2300-2499 m	2200 -2299 m	<2200 m
17-19	>3000 m	2700-3000 m	2500-2699 m	2300-2499 m	<2300 m
20-29	>2800 m	2400-2800 m	2200-2399 m	1600-2199 m	<1600 m
30-39	>2700 m	2300-2700 m	1900-2299 m	1500-1999 m	<1500 m
40-49	>1500 m	2100-2500 m	1700-2099 m	1400-1699 m	<1400 m
>50	>2400 m	2000-2400 m	1600-1999 m	1300-1599 m	<1300 m

Il test di Cooper permette una valutazione aerobica per il controllo dell'allenamento solo se l'atleta ha sempre la stessa elevata motivazione e se il test viene eseguito nelle medesime condizioni, mantenendo un ritmo regolare di corsa durante tutta l'esecuzione senza sprint finale.

Il test di Cooper modificato valuta la capacità di resistenza in base alla distanza percorsa in 8 minuti ed è stato elaborato per i bambini poiché essi passano al metabolismo aerobico più rapidamente ed il minore tempo di corsa riduce il rischio di monotonia ed il conseguente calo della disponibilità allo sforzo.

Valutazione	Prestazione di corsa (m)			
	Femmine		Maschi	
	8 anni	9 anni	8 anni	9 anni
Molto buono	$\geq 1750$	$\geq 1800$	$\geq 1800$	$\geq 1850$
Buono	1550-1740	1600-1740	1600-1790	1650-1840
Soddisfacente	1350-1540	1400-1590	1400-1590	1450-1640
Scarso	1150-1340	1200-1390	1200-1390	1250-1440
Molto scarso	<1150	<1200	<1200	<1250

Il lato negativo di questi test è che si deve sempre richiedere che l'atleta utilizzi completamente le sue capacità, ciò vuol dire che le valutazioni sono influenzate dalle sue motivazioni e dalla sua disponibilità allo sforzo. Per escludere tali fattori si possono proporre prove di corsa ad intensità minore nelle quali viene rilevata la frequenza cardiaca (possibilmente attraverso l'utilizzo di

cardiofrequenzimetro): una minore frequenza cardiaca alla stessa intensità è un indizio di miglioramento mentre una più elevata è sintomo di peggioramento. Se si fa poi un confronto con le misurazioni precedenti o successive si può stabilire se lo stato di allenamento è migliorato, rimasto stabile o peggiorato

## **5. Allenamento anaerobico**

### **5.1 Affaticamento muscolare**

E' quella particolare condizione, fisiologica e transitoria, propria delle attività a regime anaerobico lattacido, che impedisce ad un muscolo di contrarsi normalmente a causa della formazione di acido lattico intramuscolare e di conseguenza preclude la prosecuzione di un determinato esercizio.

Per ottenere che questa situazione si venga a creare il più tardi possibile ed acquistare maggior capacità di durata, occorre allenare il muscolo in maniera mirata portandolo all'affaticamento per poi farlo riposare per un tempo insufficiente a recuperare completamente, prima di metterlo nuovamente al lavoro.

E' possibile allenare la Resistenza Muscolare in maniera globale, con esercitazioni che, per intensità e durata, si avvicinino gradualmente all'esercizio di gara...Tuttavia il metodo maggiormente utilizzato agisce in maniera analitica, con esercitazioni mirate ad ogni singolo distretto muscolare coinvolto, andando ad agire sulla Resistenza Muscolare Localizzata (LME dall'inglese Local Muscular Endurance) cioè la Capacità di un muscolo di protrarre la sua funzionalità nel tempo senza affaticamento.

## 6. Acido lattico e DOMS

L'acido lattico è un prodotto dell'affaticamento dovuto da lavoro anaerobico lattacido, il dolore intramuscolare che ne deriva è transitorio poiché transitoria è la sua presenza nell'organismo. Il recupero varia con lo stato di allenamento in maniera esponenziale; in un'ora circa il 90% di acido lattico viene rimosso dal sangue e dai tessuti.

Il DOMS (dall'inglese Delayed Onset Muscle Soreness) Viene definito come dolore muscolare a insorgenza ritardata (compare 1-2 giorni dopo l'allenamento) ed è un sintomo dello stato infiammatorio conseguente allo stimolo allenante, il che testimonia l'efficacia del lavoro svolto (sono in corso gli adattamenti che porteranno all'aumento di massa muscolare e forza).

NOTA BENE: La presenza di DOMS in un distretto muscolare è indice dell'assoluta necessità di non intervenire ancora con un nuovo stimolo in quanto serve più recupero.

## 7. Protocollo di allenamento LME

Tenere sempre in considerazione che per impedire eccessi di sollecitazione, la durata del carico deve essere aumentata gradualmente ed in modo corrispondente alle reali possibilità di prestazione dell'atleta. Considerare inoltre che un unico metodo di allenamento non è mai in grado di contribuire da solo all'aumento continuo della capacità di resistenza, ma bisogna cambiare costantemente, secondo uno scopo ben preciso, contenuti e metodi per ottenere quei fenomeni di adattamento che rappresentano gli incrementi della prestazione.

- Intensità comprese fra 12 e 25 RM o ancora minori
- Più serie formate (circa 3-4) da 12-25 ripetizioni o ancora di più (quindi serie ad esaurimento)
- Intervalli di recupero inferiori ad 1' (per serie da 12 a 15 ripetizioni)
- Velocità moderata (1" per la fase concentrica + 1" per la fase eccentrica)
- Una frequenza compresa fra 2 e 4 allenamenti a settimana

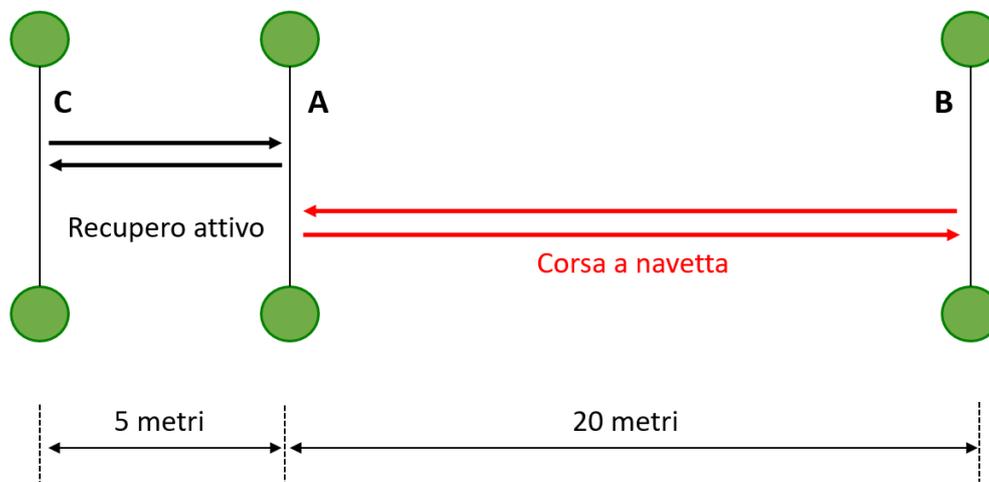
NOTA BENE: questo protocollo consente di ottenere risultati migliori e più rapidi del generico allenamento della forza (dal quale è comunque positivamente influenzato) verificati in soggetti di qualsiasi età e stato di allenamento; ricordare sempre però che la capacità anaerobica di bambini e preadolescenti è limitata e di conseguenza la scelta dei metodi, dei contenuti e dell'intensità dei carichi devono essere adattati alle loro caratteristiche fisiologiche.

## 8. Test anaerobici

Il metodo più preciso ed efficace per rilevare la quantità di acido lattico presente nell'organismo è rappresentato da un test che analizza una goccia di sangue per vedere la quantità di lattato formatosi; tuttavia questo procedimento è sia invasivo, sia oneroso (vanno acquistati kit appositi) e quindi utilizzato in atleti di alto livello e super specializzati.

I metodi più semplici (anche se non del tutto precisi) per ricercare la soglia anaerobica sono rappresentati dal controllo della frequenza cardiaca (175 battiti al minuto per la fascia 20-30 anni e 190 nei bambini) e soprattutto dallo svolgimento di test che rilevano la capacità di prestazione di resistenza aerobica/anaerobica.

Il più utilizzato di essi è lo “**Yo-Yo Intermittent Recovery Test**” che consiste nel correre 2 volte di seguito 20 metri a velocità progressivamente crescente (indicate attraverso un segnale acustico registrato) con un recupero attivo di 10 secondi prima di ogni incremento e che termina quando per due volte di seguito si rimane dietro alla linea di arrivo nel tempo stabilito.



Esistono delle applicazioni facilmente scaricabili che ci aiutano nel corretto svolgimento e nell'analisi dei dati di alcuni test:

- Beep test Leger Running
- Test de Léger
- MSFT Beep test
- Yo Yo fitness test
- Bleep Test - UK police
- Test Luc Leger

## 9. Bibliografia

- *Weineck, J. (2009). L'allenamento ottimale. Perugia: Calzetti-Mariucci editori*
- *Bellotti, P., Matteucci, E. (1999). Allenamento sportivo. Torino: UTET*
- *La Torre, A. (2016). Allenare per vincere. Metodologia dell'allenamento sportivo. Roma: SDS Edizioni*
- *Mantovani, C. (2016). Insegnare per allenare. Metodologia dell'insegnamento sportivo. Roma: SDS Edizioni*
- *Wilmore, JH., Costill, DL. (2005). Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport. Perugia: Calzetti-Mariucci editori*



## MG3 UD16 – Progettazione e organizzazione del lavoro in palestra

### 1. Organizzazione del lavoro in palestra

Come si deve **organizzare** ed come si deve **affrontare** il lavoro in palestra?

Sicuramente il lavoro in palestra va affrontato con **competenza** e **professionalità**; occorre conoscere la materia trattata per poterla insegnare.

Cosa bisogna conoscere?

- gli atleti, le loro caratteristiche ed i loro sogni
- le attrezzature che si hanno a disposizione per ogni singolo allenamento
- come strutturare l'allenamento e le diverse strategie tecniche-didattiche
- i vari carichi di lavoro in funzione dell'età degli atleti nel rispetto della loro crescita funzionale
- la tecnica di ciò che si vuole insegnare e dei programmi tecnici prescelti
- i diversi mezzi comunicativi che siano appropriati ad ogni singolo atleta
- l'obiettivo ultimo del lavoro proposto.

Riportiamo qui di seguito il significato di alcune parole chiave. Sono tre i termini fondamentali che un allenatore di qualsiasi disciplina sportiva deve conoscere: **pianificazione**, **programmazione** e **periodizzazione**. In alcuni casi questi tre termini vengono erroneamente utilizzati come “sinonimi”, quando in realtà stanno ad indicare tre fasi diverse nella costruzione di un programma di allenamento.

#### 1.1 Pianificazione

**Pianificare**: regolare secondo un piano (insieme dei principi direttivi e delle indicazioni pratiche) i modi, i mezzi, gli oneri, i compiti, i tempi, il team necessario per raggiungere un determinato obiettivo a una determinata scadenza, per lo più (ma non necessariamente) in un documento scritto. Redigere la strategia generale per raggiungere l'obiettivo prestabilito.

#### 1.2 Programmazione

**Programmare**: fare un programma, un'esposizione, un'enunciazione ordinata e particolareggiata di ciò che si vuole o deve fare per raggiungere un determinato risultato voluto.

**Periodizzare**: dividere un certo lasso di tempo in periodi (ciascuna delle parti in cui si può dividere la durata di qualcosa; tempo caratterizzato da situazioni o fatti particolari), in funzione dell'obiettivo finale.

#### 1.3 Pianificazione

**Pianificare l'allenamento**: strutturazione del processo di allenamento in fasi lunghe e brevi per il raggiungimento di un obiettivo prestativo finale.

Nella pianificazione dell'allenamento, che sarebbe meglio venisse fatta scritta, l'allenatore oltre a definire l'obiettivo principale, fissa degli obiettivi intermedi, le priorità, le scadenze più importanti, i tempi occorrenti per le varie fasi di lavoro, e i metodi più idonei per raggiungerlo.

## 2. Piano di allenamento

Nella formulazione del **piano di allenamento** l'allenatore, tenendo presente delle proprie esperienze sul campo e delle indicazioni della scienza e metodologia sportiva, dovrebbe:

- stabilire la durata complessiva del piano di allenamento (6 mesi, 12 mesi, 24 mesi, 48 mesi)
- determinare l'obiettivo o gli obiettivi principali che si vogliono raggiungere al termine di questo lasso di tempo
- stabilire gli obiettivi parziali, decidendo in quale periodo raggiungerli
- determinare come verranno integrate le singole componenti dell'allenamento
- decidere l'indirizzo del processo d'allenamento, ossia, per ciascun compito da svolgere e obiettivo da raggiungere, selezionare i metodi di allenamento necessari
- determinare le date delle gare e dei test di valutazione della prestazione

### 2.1 Programmazione dell'allenamento

La **programmazione dell'allenamento** prevede una stesura più particolareggiata e dettagliata del programma di allenamento, sulla base di quanto pianificato in precedenza. In pratica è l'atto di riempire la struttura pianificata in precedenza con i contenuti dell'allenamento:

- andamento del carico (struttura del macrociclo)
- frequenza dei cicli di scarico (struttura del macrociclo)
- mezzi e metodi di allenamento
- intensità e volumi di allenamento
- frequenza di utilizzo dei mezzi allenanti
- grado di specificità dei mezzi allenanti
- modalità di controllo dell'allenamento

### 2.2 Periodizzazione dell'allenamento

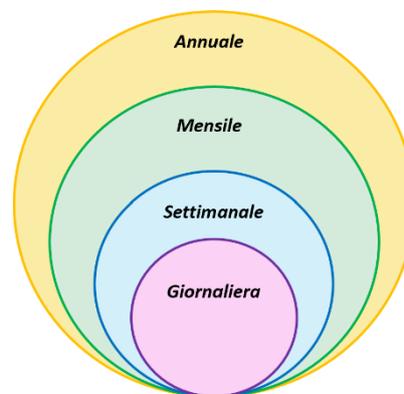
La parola "**periodizzazione**" significa, fondamentalmente, divisione del processo di allenamento in "periodi" (o cicli, fasi). È un processo che incorpora sia la pianificazione, sia la programmazione, in poche parole la struttura del piano temporale e il suo contenuto (mezzi e metodi di allenamento) che varia nel tempo.

Nella terminologia della periodizzazione si tende a differenziare in:

#### 1. **Periodizzazione pluriennale (a lungo termine)**

Nella periodizzazione pluriennale si è soliti dividere in periodi lassi di tempo molto duraturi, per pianificare l'allenamento a lungo termine:

- quadriennio olimpico, come sappiamo tra un'olimpiade e l'altra passano 4 anni. Gli atleti che hanno come obiettivo primario questo evento sono soliti suddividere questi 4 anni in periodi annuali, con contenuti dell'allenamento diversi e obiettivi intermedi
- biennio, in alcune discipline tecniche si preferisce utilizzare cicli di allenamento di 2 anni



#### 2. **Periodizzazione del piano annuale (a breve termine)**

Di solito quando sentiamo parlare di periodizzazione, tendiamo a pensare alla periodizzazione di un anno di allenamento. Si parla di periodizzazione singola o monociclica, quando l'obiettivo primario della programmazione annuale è rivolto ad un'unica e specifica prestazione di picco.

In realtà oltre alla periodizzazione annuale, occorre prevedere una periodizzazione mensile, settimanale e giornaliera.

Due autori hanno trattato in modo specifico la periodizzazione dell'allenamento:

- *Lev Matveyev con il testo "Il problema della periodizzazione del processo di allenamento" (1964)*
- *Tudor Bompa e Carlo Buzzichelli con il libro: "Periodization. Theory and Methodology of Training. Sixth Edition"*

L'allenamento deve essere completo in ogni sua parte ed è per questo che è necessario non trascurare nessun aspetto!

In particolare, ogni seduta di allenamento deve prevedere una:

- **preparazione fisica** dove l'apparato scheletrico e muscolare viene preparato a sostenere il lavoro
- **preparazione tecnica** dove si conosce o approfondisce la conoscenza del gesto tecnico-motorio nella sua specificità
- **preparazione coreografica** necessaria per conoscere e saper muovere al meglio il proprio corpo in modo armonico ed elegante attraverso esercizi di postura

Ogni qualvolta si affronta un gesto tecnico sono due i metodi da utilizzare per l'apprendimento, entrambi allenanti e necessari per correggere eventuali errori: il **metodo globale** e il **metodo analitico**. L'allenatore dovrebbe dosare in modo equilibrato l'utilizzo dell'uno rispetto all'altro, per sfruttare al meglio i lati positivi di entrambi i metodi e oltremodo sopperire ai lati negati.

- **metodo globale:** si insegna il movimento nella sua interezza in modo spontaneo e naturale; sicuramente inizialmente il gesto sarà poco curato ed abbozzato, ma l'atleta è motivato psicologicamente dalla riuscita più o meno corretta del gesto tecnico.
- **metodo analitico:** si scompone il gesto tecnico in tanti esercizi preparatori in modo da cercare la specificità e la cura del gesto stesso; sicuramente, attraverso questo metodo si è in grado di correggere eventuali errori ma risulta più metodico e poco stimolante (l'atleta deve allenare la ripetizione del gesto tecnico).

### 3. Suddivisione di una seduta di allenamento

Come si può suddividere una seduta di allenamento?

1. **Attivazione motoria**, detta comunemente “riscaldamento”. Serve ad innalzare la temperatura corporea e a preparare l'apparato muscolo-scheletrico al gesto motorio
2. **Fase centrale** dove viene sviscerato l'obiettivo dell'allenamento. Gli esercizi saranno di difficoltà ed intensità progressiva; l'atleta può, in questa fase esprimere le proprie attitudini, la propria creatività e competenze motorie
3. **Defaticamento** dove l'apparato muscolo-scheletrico viene riportato in una situazione di “normalità” fisiologica. Attraverso esercizi di stretching, di rilassamento motorio, di respirazione l'atleta ristabilizza le sue funzioni vitali
4. **Retroazione**, dove allenatore ed atleta analizzano l'allenamento per poter programmare al meglio l'allenamento successivo. Sicuramente è un momento di crescita per entrambi e di analisi della performance

Secondo il preparatore fisico Salvatore Buzzelli (Tecnico del Tennis, studioso del gesto motorio nella sua complessità e scrittore) ogni allenatore dovrebbe porsi 6 domande fondamentali per motivare il proprio lavoro e, attraverso la ricerca, portare la propria conoscenza motoria a livelli sempre maggiori.

Solo se si motivano le 6 domande, secondo il Buzzelli, un allenatore può fare un buon lavoro e diventare anche educatore e maestro di sport e di vita.

Ecco le 6 domande da farsi sull'allenamento:

1. È necessario?
2. È sufficiente?
3. È efficace?
4. È allenante?
5. È sicuro?
6. È appropriato?

Ad ognuno la propria riflessione...

## 4. Bibliografia

- Calvesi, A. Tonetti, A. (1980). *L'attività motoria e l'educazione*. Principato
- Pallotti, R., Putzu, D. (1988). *Programmazione dell'allenamento nella ginnastica artistica*. Tipar
- Ulatowski, T. (1979). *La teoria dell'allenamento sportivo*. Scuola dello Sport
- *Gymnica - La programmazione della preparazione dei ginnasti*. V. M. Smolewskij, con introduzione di B. Grandi e curatela di A. C. Cartoni, D. Putzu; n. 4/85, pagg. 36-43
- *Gymnica - Programmazione ed organizzazione dell'allenamento della squadra bulgara di ginnastica ritmica sportiva*. M. Agnolucci, C. Cimino, L. Monguzzi; n. 1/88, pagg. 18-23
- *Gymnica - Preparazione annuale delle ginnaste di squadra della ritmica sportiva con particolare riferimento al periodo di gara*. A. Tinto; n. 3/88, pagg. 6-7
- *Gymnica - Programmazione e periodizzazione dell'allenamento di ginnastica ritmica sportiva*. M. Piazza; n.3/88, pagg. 8-12
- *Gymnica - Programmazione e verifica della preparazione ad una Competizione*. S. Brambati; n. 4/88, pagg. 19-24
- *Gymnica - Programmazione del lavoro in un collegiale estivo*. C. Marchetti; n. 4/88, pagg. 25-30
- *Gymnica - Programmazione e organizzazione dell'allenamento per gruppi selezionati di allieve di età compresa tra i 6 e i 10 anni*. G. Marletta; n. 2/89, pagg. 26-29









