

I.T.C. “E. TOSI” – Busto Arsizio

A cura degli insegnanti di:

EDUCAZIONE FISICA

DISPENSA TEORIA

ANNO SCOLASTICO 2003/04

IL CORPO UMANO

PREMESSA

Gli obiettivi che ci prefiggiamo nella trattazione di questa breve dispensa sono la conoscenza del proprio corpo. Si opererà attraverso una semplice analisi anatomica su muscoli, articolazioni, ossa e cuore. In tal modo l'alunno riuscirà a raggiungere una conoscenza abbastanza dettagliata degli elementi che compongono il corpo umano.

Successivamente raggiunta questa padronanza si cercherà di spiegare il funzionamento dei vari organi, soprattutto in funzione alle problematiche legate al movimento e al miglioramento della propria condizione fisica.

L'ultima parte riguarderà alcuni argomenti strettamente connessi allo "star bene" e al mantenimento di un buon stato di salute.

Con la speranza che questo lavoro possa contribuire non solo a determinare un buon livello di preparazione in vista dell'esame di maturità, ma anche ad aumentare il livello di conoscenze riguardanti il proprio corpo, invitiamo gli alunni a non sottovalutare i consigli suggeriti in questa dispensa, ma a prenderne atto e a utilizzarli facendoli diventare parte integrante del proprio "stile" di vita.

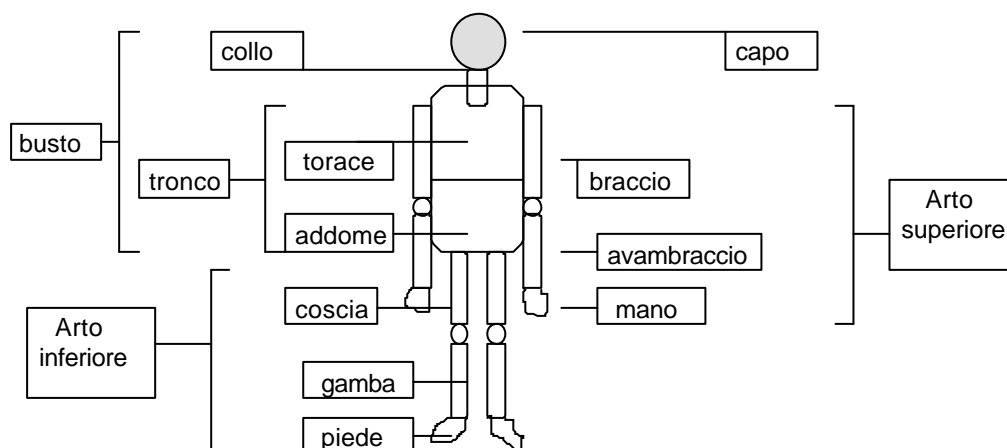
OSSERVANDO IL NOSTRO CORPO

Se osserviamo il nostro corpo è facile individuarne diverse parti, per capirci meglio nella descrizione definiremo **capo** (o testa) l'estremità superiore del corpo; in esso si notano gli occhi, le orecchie, il naso e la bocca.

Inferiormente troviamo il **collo** che collega il capo al **tronco**: quest'ultimo definisce la parte centrale del corpo, ad esso sono attaccati gli arti ed è diviso in una parte superiore definita **torace** ed una inferiore detta **addome**.

L'insieme collo tronco è definito **busto**.

L'arto superiore è composto dal **braccio** (dalla spalla al gomito), dall'**avambraccio** (dal gomito al polso) e dalla **mano**; l'arto inferiore è composto invece dalla **coscia** (dall'anca al ginocchio), dalla **gamba** (dal ginocchio alla caviglia) e dal **piede**.



ASSI E MOVIMENTI DEL NOSTRO CORPO

Flessione ed estensione: movimenti sul **piano sagittale** (piano che divide il nostro corpo in due parti simmetriche, la parte destra e la parte sinistra), la flessione allontana i segmenti corporei dalla posizione anatomica (corpo supino sdraiato su un piano) l'estensione è il movimento di ritorno nella direzione opposta.

Abduzione e adduzione: movimenti che avvengono sul **piano frontale** (piano che divide il nostro corpo in due parti; la parte anteriore e la parte posteriore), abduzione allontana un segmento dalla linea mediana, l'adduzione è il movimento opposto, avvicina un segmento alla linea mediana.

Torsione e Rotazione: movimenti nel **piano orizzontale** (piano che divide il mio corpo in due parti; la parte superiore e la parte inferiore) attorno a un asse verticale.

Circonduzione: descrive una sequenza di movimenti di flessione abduzione e estensione, il segmento si muove formando un cono di movimento il cui apice corrisponde all'articolazione interessata.

ORGANI E APPARATI

Un insieme di tessuti aventi una stessa funzione forma un **organo** (l'organo è responsabile di un lavoro o di una funzione necessaria al corpo).

Più organi che collaborano per la stessa funzione formano un **apparato**.

I principali apparati che permettono al nostro corpo il movimento sono: **l'apparato locomotore, l'apparato muscolare, l'apparato respiratorio, l'apparato cardiocircolatorio, il sistema nervoso.**

Nello schema seguente definiamo meglio gli apparati riportando gli organi che li compongono e la funzione che svolgono

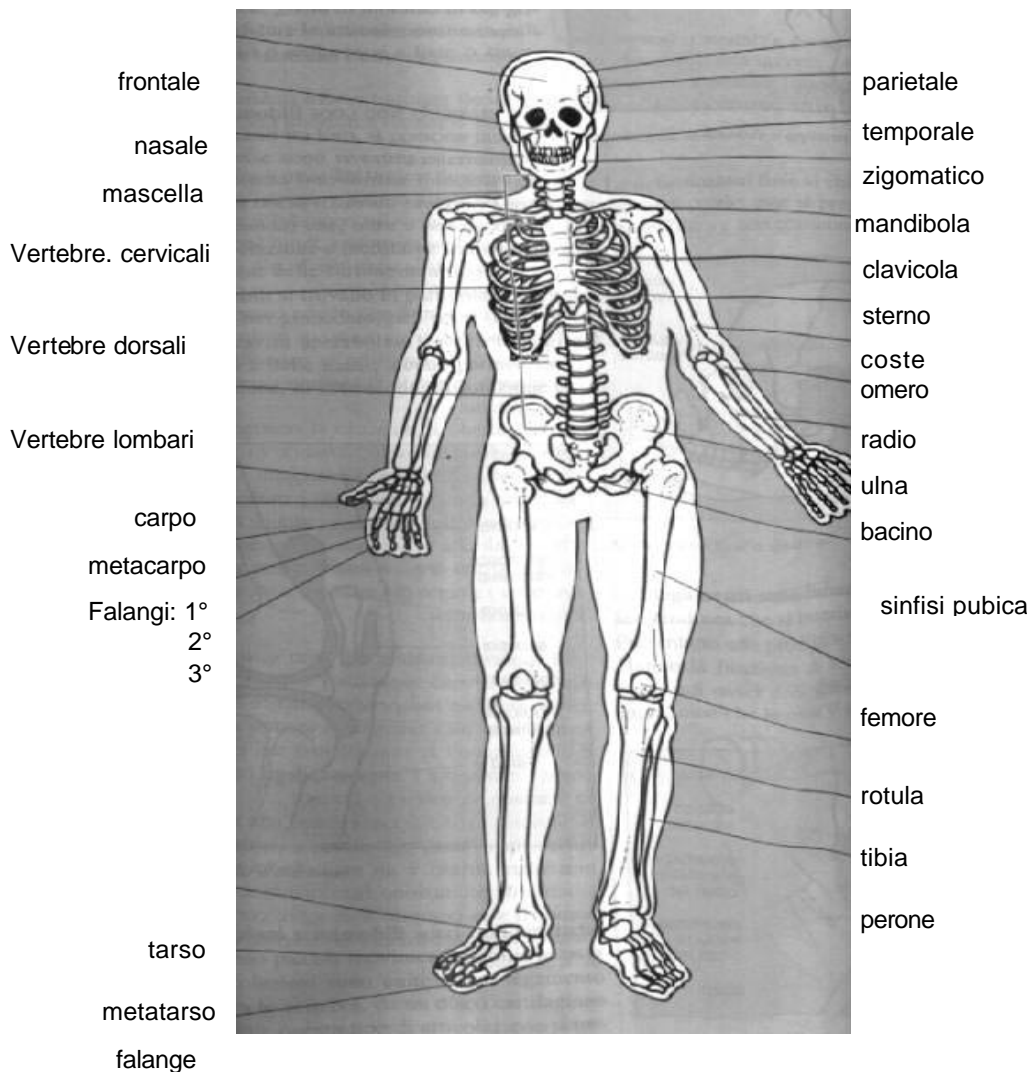
| apparato | organi | funzioni |
|-------------------------|---|--|
| LOCOMOTORE | ossa e articolazioni | sostegno del corpo e protezione delle parti molli, locomozione combinata con i muscoli |
| | muscoli scheletrici e muscolo cardiaco | spostamento dei segmenti ossei, pompaggio del sangue |
| CARDIO-VASCOLARE | sangue, arterie, vene, capillari, cuore | trasporto ai tessuti di nutrimento e ossigeno, liberazione dai prodotti tossici |
| RESPIRATORIO | cavità nasali, laringe, faringe, trachea, bronchi e polmoni | passaggio di ossigeno dall'atmosfera ai tessuti interni, e passaggio di anidride carbonica dai tessuti interni all'atmosfera |

| | | |
|------------------------|--|--|
| SISTEMA NERVOSO | cervello, midollo spinale, organi di senso | controlla e coordina tutte le azioni dell'organismo umano. Riceve stimoli dall'ambiente esterno li elabora fornendo velocemente delle risposte. E' sede della memoria, del pensiero e delle emozioni. |
|------------------------|--|--|

APPARATO LOCOMOTORE: le ossa

Dato che ci stiamo occupando di movimento è l'apparato locomotore quello che maggiormente ci interessa. E' costituito da una struttura di sostegno, lo **scheletro** con funzioni di sostegno e protezione. Lo scheletro è costituito da **ossa** che sono collegate tra loro tramite articolazioni. Le ossa del corpo umano sono più di 200 e hanno forme e dimensioni svariatissime, molte di esse sono simmetriche, cioè presenti sia nella metà destra che in quella sinistra del corpo.

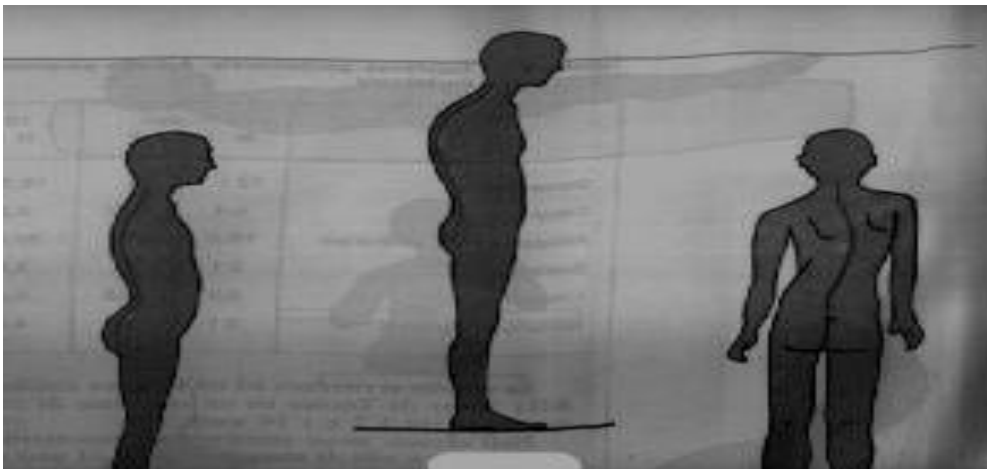
A secondo della dimensione prevalente vengono definite ossa **lunghe** (femore), ossa **piatte** (scapola), ossa **corte** (ossa del carpo). Sono tutte circondate da una sostanza esterna dura detta **periostio**. In prossimità delle articolazioni troviamo le **cartilagini articolari** formate da tessuto meno duro così da proteggerle dagli attriti. All'interno è presente una sostanza molle il **midollo osseo**, importante per la produzione dei **globuli rossi e alcuni tipi di globuli bianchi**, che attraverso i vasi passano al sangue. E' opportuno ricordare che l'osso, a differenza di quello che sembrerebbe, è un organo estremamente vivo che si modifica continuamente nel corso della vita di un uomo ed è anche il principale **deposito di calcio** e di altre sostanze organiche.



Quando si è giovani si hanno meno sostanze minerali nelle ossa, che risultano per questo più flessibili e meno soggette a fratture. Con l'invecchiamento le ossa si rompono più facilmente e le fratture risultano più difficili da curare perché l'organismo produce meno calcio e spesso l'**osteoporosi** (malattia determinata dalla riduzione del contenuto minerale e proteico dell'osso) ne compromette il completo recupero.

Nello scheletro possiamo distinguere una parte assiale costituita dalla testa, dalla colonna vertebrale e dalla cassa toracica e da una parte costituita dagli arti superiori e inferiori e dalle ossa che li uniscono al tronco. Queste ultime vengono definite cinture: **scapolare** (formata da clavicola e scapola) per gli arti superiori e **pelvica** (formata dalle ossa del bacino) per gli arti inferiori.

La **colonna vertebrale** è l'asse longitudinale del corpo umano. E' formata da 33, 34 vertebre. Nell'uomo adulto la colonna presenta una curvatura ad S in cui partendo dal capo si possono distinguere quattro zone: la **zona cervicale** con convessità anteriore, la **zona dorsale** con convessità posteriore, la **zona lombare** ancora con convessità anteriore e la **zona sacrale** con leggera convessità posteriore. Le convessità anteriori si definiscono **lordosi** mentre quelle posteriori **cifosi**. Questa particolare forma assicura l'equilibrio del corpo e ha anche la funzione di ammortizzare gli urti che si trasmettono sull'asse longitudinale. Le posizioni scorrette e le cattive abitudini motorie determinano a volte dei paramorfismi, cioè un'accentuazione di queste curve o una deviazione laterale della colonna vertebrale (**scoliosi**).



lordosi

cifosi

scoliosi

Per mantenere un buon stato di salute indichiamo brevemente quali sono le abitudini motorie scorrette che si devono evitare:

1. sorreggere il peso del corpo su una stessa gamba;
2. stare seduti sul banco in posizione scorretta;
3. usare esclusivamente le braccia per sollevare pesi;
4. leggere proni assumendo un atteggiamento lordotico;
5. dormire su un materasso troppo morbido;
6. praticare uno sport asimmetrico senza ginnastica compensativa;

7. ripetere in modo esasperato un gesto sempre dallo stesso lato.

Approfondimenti:

La colonna vertebrale come la Tour Eiffel

Morfologicamente da un punto di vista osseo, se osserviamo la colonna vertebrale dal basso verso l'alto, vediamo che questa a livello del bacino è una struttura rigida e solida che però si assottiglia man mano che procediamo verso l'alto.

La stessa regola vale per la muscolatura; forte e compatta e numerosa nella parte inferiore del tronco.

Questo tipo di struttura così gerarchizzata favorisce la stabilità e l'equilibrio del tronco nel suo insieme, permettendo movimenti fini e ampi del collo e degli arti superiori.

Diverso invece è l'andamento del forame vertebrale (canale dove passa il midollo spinale) che invece si assottiglia procedendo verso il basso.

Considerando però le curve funzionali (cifosi e lordosi) la colonna vertebrale diventa una struttura certamente meno rigida della Tour Eiffel, ma adatta per la sua plasticità a portare carichi considerevoli senza distruggerne l'equilibrio.

Inoltre, cosa importantissima, il portare un peso, meglio sulla testa, come facevano i nostri avi e come fanno ancora naturalmente alcune popolazioni del terzo mondo, determina degli interventi muscolari che provocano l'estensione della colonna e non una compressione come si potrebbe credere.

Effetti del movimento sulle ossa e lo scheletro

La pratica motoria, se eseguita con metodicità e costanza, produce delle modificazioni ai nostri apparati. Per le ossa si osserva una miglior **nutrizione**. L'aumento della circolazione sanguigna, dovuta all'esercizio fisico, nutre maggiormente il tessuto osseo rifornendolo di calcio.

Chi fa attività sportiva possiede un'ossatura più robusta: il movimento e le trazioni esercitate dai muscoli sulle ossa favoriscono lo sviluppo e la produzione di cellule ossee favorendone un aumento dello **sviluppo in lunghezza, larghezza e spessore**.

APPARATO LOCOMOTORE: le articolazioni

L'articolazione per definizione è il punto di incontro tra due o più ossa a volte l'unione tra le ossa è così salda che non permette il reciproco movimento tra le sue componenti e tali articolazioni si definiscono **fisse**. Altre volte invece tra le due ossa si stabilisce un tramite anatomico che permette o piccoli movimenti (**articolazioni semimobili**) o movimenti molto ampi **articolazioni mobili**.

Le articolazioni fisse e semimobili hanno scarsissima mobilità o nulla: ne sono un esempio le ossa del cranio e le ossa del bacino.

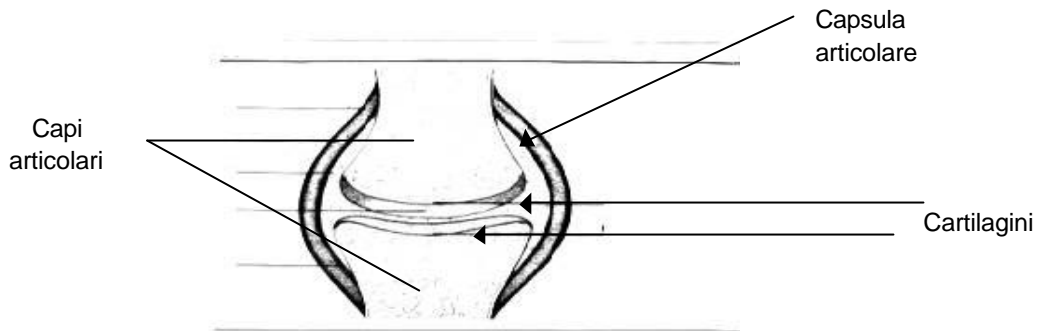
I nostri movimenti sono invece possibili per l'azione delle articolazioni mobili: si pensi all'articolazione della spalla (art. scapolo-omerale) o quella dell'anca (art. coxo-femorale).

I componenti di un'articolazione mobile sono i **capi articolari**, cioè le estremità delle due ossa che fanno parte dell'articolazione; questi devono riuscire a scorrere l'uno sull'altro e a tal fine sono rivestiti da cartilagine che ne permette lo scivolamento. Superiormente troviamo un manicotto che li avvolge

denominato **capsula articolare**, che oltre ad avere funzioni di contenimento secerne un liquido lubrificante, detto **sinovia**, che riveste come una sottile pellicola i capi articolari.

Oltre alla capsula articolare, i **legamenti** all'esterno e i muscoli concorrono a mantenere salda l'articolazione.

I legamenti a volte sono presenti anche all'interno delle articolazione come possiamo constatare nell'articolazione del ginocchio con i legamenti crociati.



Effetti del movimento sulle articolazioni

Lo sport e l'attività motoria in genere producono degli effetti sulle nostre articolazioni:

?? Un'articolazione per rimanere efficiente deve essere utilizzata al massimo delle sue possibilità. Se le articolazioni si utilizzano poco, il risultato sicuro sarà la perdita della mobilità articolare. L'esempio più evidente è dato dai postumi di una frattura, tolto il gesso l'articolazione presenta notevoli difficoltà di movimento e solo dopo un periodo di rieducazione riprende la sua funzionalità.

?? Attraverso i vari esercizi di mobilità articolare e di stiramento muscolare è possibile recuperare la mobilità articolare e addirittura aumentare quella posseduta.

?? Il movimento agendo sui muscoli e sui legamenti, irrobustisce le articolazioni tanto da renderle meno soggette a distorsioni e lussazioni.

Approfondimenti:

*Le articolazioni che hanno movimenti limitati o nulli si definiscono **SINARTROSI**. Tra queste ricordiamo:*

?? le **SUTURE** tipiche nelle congiunzioni delle ossa del cranio;

?? le **SINFISI** che concorrono nell'unione delle ossa del pube;

?? le **GONFIOSI** articolazioni dei denti.

*Le articolazioni mobili si definiscono anche **DIARTROSI** e vengono distinte in rapporto alla forma dei capi articolari. Tra queste ricordiamo:*

- ?? **ARTRODIE:** con capi articolari pianeggianti;
- ?? **ENARTROSI:** i capi articolari sono a forma sferica uno concavo e l'altro convesso;
- ?? **CONDILOARTROSI:** le due estremità sono a forma ellissoidale;
- ?? **GINGLIMO:** con una superficie a cilindro che scorre su una superficie cava;
- ?? **SELLA:** con superfici curvilinee ma di cui una è concava e l'altra è convessa.

APPARATO MUSCOLARE

La muscolatura scheletrica costituisce la componente attiva dell'apparato locomotore. Attraverso il suo collegamento con lo scheletro, la muscolatura scheletrica ha la capacità di muovere il corpo e di mantenere l'equilibrio nelle diverse posizioni. Il tessuto muscolare trasforma l'energia chimica posseduta dall'organismo in energia meccanica, quindi in movimento. Si distinguono due tipi di muscoli. I **muscoli lisci** presenti negli organi interni (ad esempio nel tubo digerente, nelle arterie, nelle vene), che si caratterizzano per la loro contrazione lenta; questi muscoli non si affaticano e soprattutto la loro contrazione è indipendente dalla nostra volontà. I **muscoli striati** determinano il movimento del corpo, si contraggono più velocemente e più intensamente, sono sotto il controllo della nostra volontà ma non possono rimanere contratti per molto tempo essendo soggetti alla fatica e il **muscolo cardiaco**.

I muscoli striati sono formati da:

- ?? una **fascia connettivale** che rappresenta lo strato esterno del muscolo definendone la forma,
- ?? diversi **fasci muscolari**, ognuno dei quali contiene un numero considerevole di **fibre muscolari** con ha la capacità di contrarsi (accorciarsi) in modo autonomo, così quando un muscolo si contrae si ha l'accorciamento di un numero variabile di fibre, in funzione alla forza che si deve esercitare.
- ?? i **tendini**, costituiti da fasci di tessuto connettivale che permettono al muscolo di inserirsi (attaccarsi) all'osso.

Approfondimenti:

le fibre muscolari si contraggono secondo il principio del "tutto o nulla". L'incremento di richiesta di forza durante un lavoro muscolare, si tramuta nell'azione di reclutamento di una quantità ulteriore di fibre muscolari non ancora impegnate nel lavoro in quel momento.

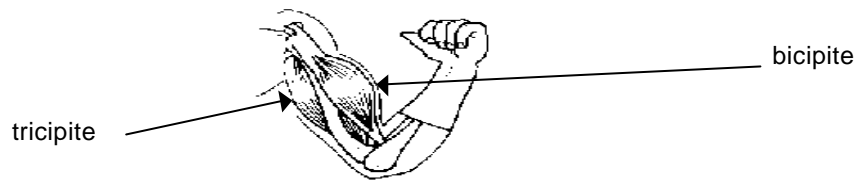
Le fibre che compongono i muscoli volontari non sono tutte dello stesso tipo: alcune, definite **fibre bianche**, sono più adatte a sostenere sforzi brevi e intensi; altre, definite **fibre rosse**, si trovano in maggioranza nei muscoli che lavorano sostenendo sforzi lunghi e non massimali (muscoli del tronco che ci permettono di stare in piedi o seduti per lungo tempo).

L'allenamento contribuisce a determinare la variazione del tipo delle fibre: nel corpo umano comunque la qualità delle fibre rosse o bianche contenute nei muscoli è determinata geneticamente e ecco spiegato la nostra predisposizione verso determinate attività sportive.

Ogni qualvolta eseguiamo un movimento utilizziamo diversi muscoli, tra i quali distinguiamo:

1. gli **agonisti**: quelli cioè che producono il movimento vero e proprio;
2. i **sinergici**: quelli che aiutano l'azione degli agonisti;
3. gli **antagonisti**: quelli che per non opporsi al movimento si devono lasciare stirare passivamente.

Flessione del avambraccio sul braccio: il muscolo bicipite agonista svolge l'azione principale, posteriormente il tricipite antagonista, per permettere il movimento, si deve rilassare.



Come abbiamo detto i muscoli hanno la proprietà di contrarsi, ma dobbiamo distinguere tre modalità di contrazione:

1. la contrazione **isotonica** o **concentrica** dove i muscoli contraendosi diminuiscono la loro lunghezza;
2. la contrazione **eccentrica**, dove il muscolo pur contraendosi si allunga. In tutte le fasi di opposizione alla forza di gravità molti muscoli pur contraendosi, al fine di esercitare un'azione frenante, vengono stirati dal peso del corpo stesso;
3. contrazione **isometrica**, dove il muscolo si contrae ma non si verifica nè allungamento, nè accorciamento.

Ricordiamo che i muscoli non sono mai in uno stato di totale riposo, ma possiedono sempre uno stato di contrazione minima detto **tono muscolare**.

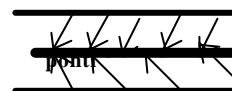
La tonicità dei muscoli non rientra sotto il controllo della nostra volontà; esiste una tonicità antigravitaria che ci consente di mantenere diverse posture (posizioni) come lo stare eretto o lo stare seduti. Oltre al tono antigravitario possiamo parlare anche di tono vestibolare, che contribuisce al mantenimento dell'equilibrio e di tono direzionale, che riguarda l'orientamento della testa.

Approfondimenti

*Il meccanismo di contrazione avviene all'interno della fibra muscolare che è composta da due sostanze proteiche filamentose **ACTINA** e **MIOSINA** disposte in parallelo fra di loro. In seguito a una stimolazione nervosa vengono a crearsi dei ponti tra le due sostanze che fanno sì che l'actina scorra sulla miosina determinando un accorciamento e un ispessimento del tessuto muscolare.*



Fase di rilassamento



Fase di contrazione

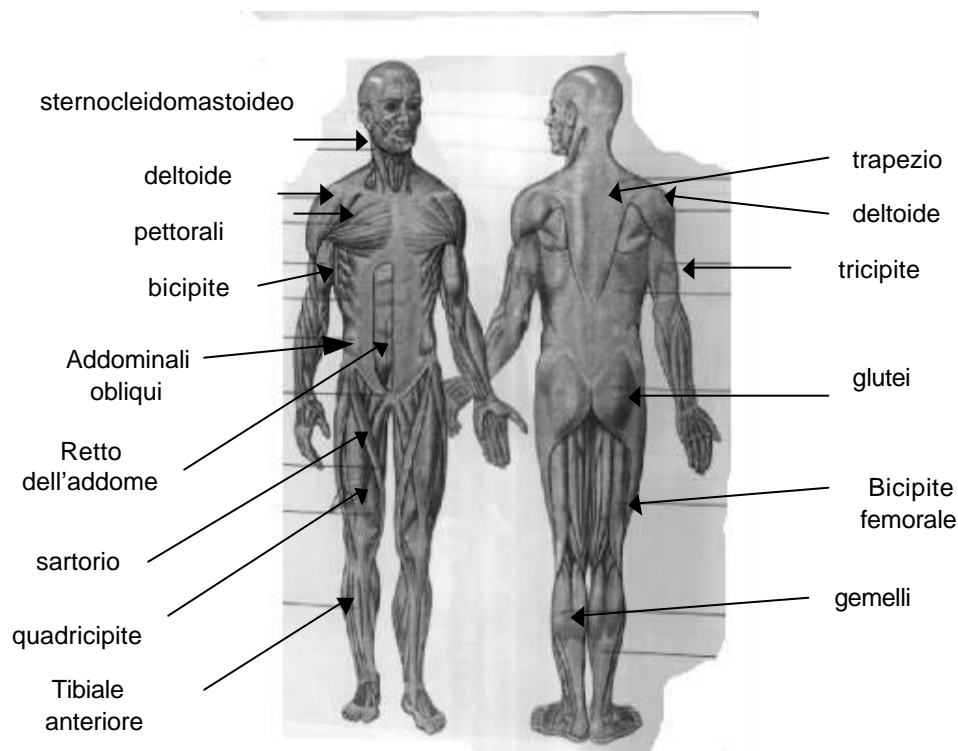
Effetti del movimento sull'apparato muscolare

L'effetto generale che si ottiene frequentando regolarmente una palestra è quello di evidenziare e modellare la muscolatura, migliorando l'estetica di tutto il corpo. Certamente il movimento determina

degli altri effetti sulla muscolatura che concorrono ad aumentare la nostra prestazione sportiva e il nostro stato di salute. Tra questi ricordiamo:

1. **ipertrofia**: un muscolo che viene fatto lavorare con dei carichi aumenta il suo volume e conseguentemente la sua forza;
2. **cambiamento della lunghezza**: se un muscolo lavora accorciandosi ed allungandosi al massimo manterrà la sua lunghezza ottimale, realizzando una forma affusolata ed elegante;
3. **aumento delle sostanze energetiche presenti nel muscolo**: facendo esercizio fisico si avrà un maggior deposito di sostanze energetiche (glicogeno) all'interno del muscolo;
4. **miglioramento della trasmissione di stimoli nervosi**: la pratica sportiva rende più precisa e veloce la trasmissione degli stimoli nervosi dal cervello ai muscoli migliorando la velocità e la coordinazione.

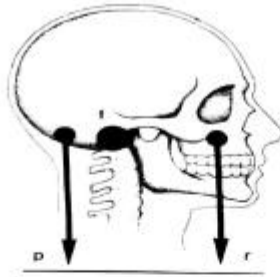
I muscoli sono quasi quattrocento e hanno dimensioni variabili, qui indichiamo i principali:



La forma determina anche la funzione del muscolo. Generalmente possiamo notare che i muscoli lunghi compiono prevalentemente movimenti sui segmenti ossei su cui si inseriscono, i muscoli corti invece esercitano prevalentemente contrazioni statiche (isometriche), quindi servono prevalentemente a tenere saldo l'apparato locomotore.

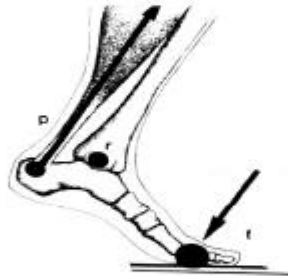
Certamente da un punto di vista meccanico il sistema locomotore (formato da ossa, muscoli, tendini e articolazioni) è da considerarsi un **sistema di leve**, dove il **fulcro** è sempre l'articolazione, il muscolo la fonte di **potenza** e la **resistenza** il peso da spostare.

La fisica ci ricorda che una leva è vantaggiosa quando il braccio della potenza è maggiore del braccio della resistenza. Nel corpo umano raramente si ottengono leve vantaggiose e lo svantaggio meccanico spesso è compensato dal tipo di muscolo applicato, che quasi sempre è un muscolo estremamente potente. Inoltre dobbiamo ricordare che la peculiarità dell'apparato locomotore è quella di permettere al corpo di muoversi, quindi spesso la presenza di una leva svantaggiosa è compensata da ampia possibilità di movimento.

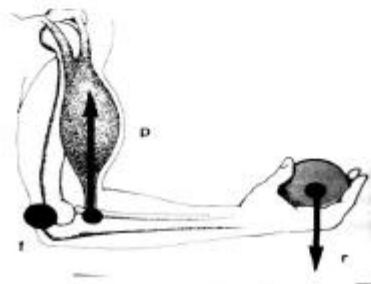


Leva di primo

genere, il fulcro è interposto tra il braccio della potenza e quello della resistenza.



Leva di secondo genere, il fulcro è all'estremità, in questo caso il braccio della potenza è maggiore del braccio della resistenza. Leva vantaggiosa.



Leva di terzo genere,

la potenza è interposta tra resistenza e fulcro.

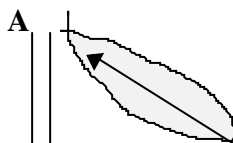
Approfondimenti:

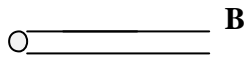
Finora abbiamo parlato di forza in senso generico, ma anche la forza muscolare, come tutti i tipi di forza analizzati dalla fisica, deve essere rappresentata da un **vettore** () che ne individui:

?? **intensità**: determinata dalla quantità di fibre che vengono utilizzate per eseguire quel lavoro,

?? **direzione**: linea di azione del vettore,

?? **verso**: senso di azione del vettore.





APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO

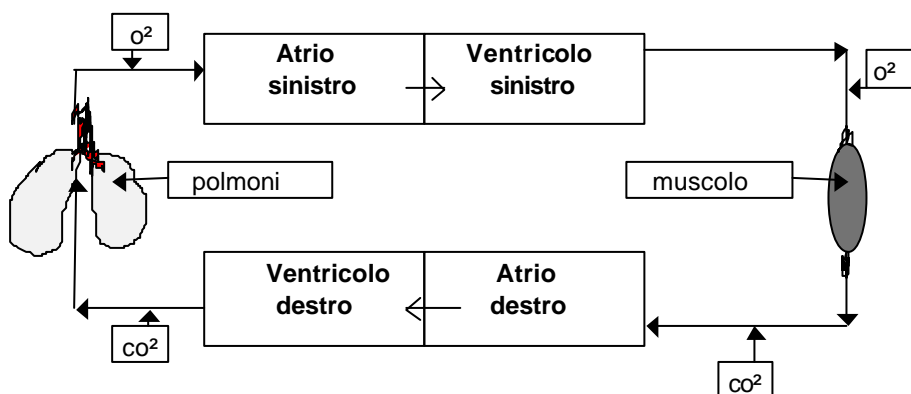
L'apparato cardiocircolatorio può essere considerato un sistema a circuito chiuso deputato al trasporto di ossigeno, sostanze nutritive, anticorpi, messaggi ormonali e ad allontanare prodotti di rifiuto.

E' formato:

1. **cuore**: una vera e propria pompa che contraendosi ritmicamente spinge il sangue nei vasi;
2. **sangue**: fluido complesso che contiene materiali nutritivi, gas respiratori, sostanze di rifiuto, sostanze chimiche regolatrici;
3. **arterie**: sistema di vasi che partono dal cuore, nei quali scorre il sangue;
4. **capillari**: piccoli vasi dove avvengono gli scambi, dove cioè le sostanze nutritive passano ai tessuti e le sostanze di rifiuto passano a loro volta dai tessuti al sangue;
5. **vene**: sistema di vasi che ritorna al cuore.

Il cuore e la circolazione

Il cuore è un organo cavo di forma conoide. La sua grandezza normale è rapportata alla grandezza di un pugno. Si trova al centro della gabbia toracica, in mezzo ai polmoni, appoggiato sul grande muscolo del diaframma. E' costituito da un tessuto muscolare striato detto **miocardio** ed è diviso in quattro concavità: due **atri** posti superiormente e due **ventricoli** posti inferiormente. L'atrio di ogni lato è collegato con il ventricolo corrispondente attraverso delle aperture, provviste di valvole che impediscono il riflusso del sangue, chiamate **valvole cuspidi**. Gli atri sia destro che sinistro ricevono sangue, lo immettono nei sottostanti ventricoli che a loro volta contraendosi lo spingono nella circolazione. Sarà la parte sinistra del cuore che porterà il sangue arterioso (ricco di ossigeno) nella **grande circolazione**, attraverso l'**arteria aorta** e poi, da altre arterie che si diramano da essa, giungerà a tutto il corpo. Nei **capillari** avverranno gli scambi, così che ora il sangue per mezzo delle **vene** ritornerà nella parte destra del cuore. Da qui inizierà la **piccola circolazione**: il sangue dall'atrio destro passerà al ventricolo destro e attraverso l'**arteria polmonare** giungerà ai polmoni. Nei polmoni avverrà l'ennesimo scambio: il sangue venoso cederà anidride carbonica, che sarà poi espulsa attraverso la respirazione, e riceverà ossigeno, trasformandosi ancora in sangue arterioso.



Quando il cuore si contrae e spinge il sangue nelle arterie si dice che è in **fase sistolica**, mentre si rilascia e aspira il sangue si definisce in **fase diastolica**.

Approfondimenti:

Ascoltando il cuore si sentono due tonfi molto ravvicinati. Questi tonfi sono dovuti al rumore provocato dalla chiusura delle valvole tra atri e ventricoli (il primo) e tra ventricoli e arterie (il secondo).

La funzionalità del sistema cardiocircolatorio può essere valutata attraverso diversi parametri: frequenza, gittata, portata.

Frequenza cardiaca: numero delle contrazioni che il cuore compie in un minuto. E' misurabile attraverso la palpazione delle arterie che scorrono nel polso nel collo; a riposo è mediamente intorno alle 70 pulsazioni/min.

Gittata cardiaca: quantità di sangue espulsa dal cuore in ogni pulsazione, equivale a 70 ml e sotto sforzo aumenta fino a raggiungere i 180 ml.

Portata cardiaca: quantità di sangue messa in circolo in un minuto a riposo; è di l. 5, ma sotto sforzo raggiunge i l. 30.

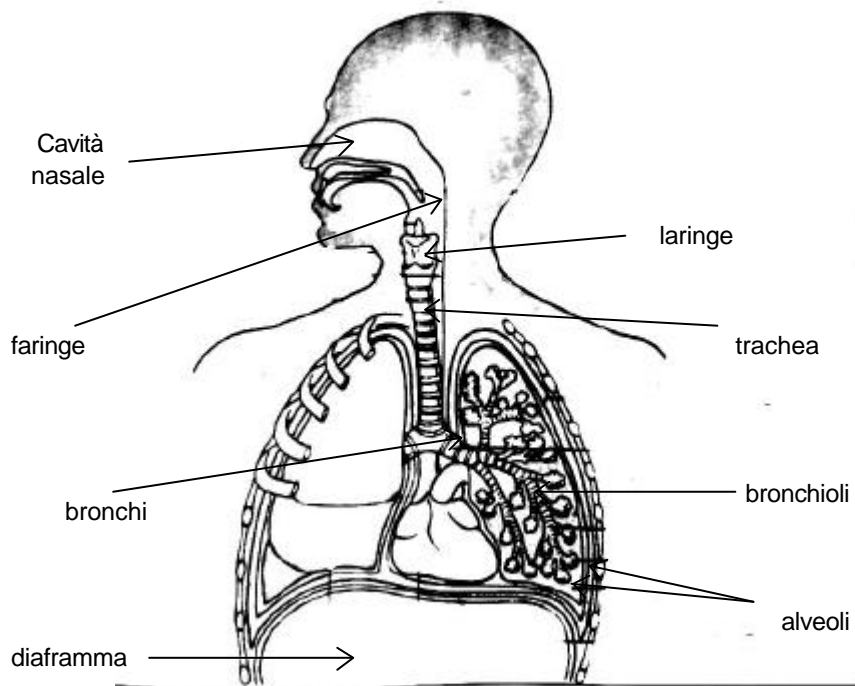
Effetti del movimento sul cuore e sulla circolazione sanguigna

L'attività sportiva produce evidenti effetti sul sistema cardiocircolatorio; in particolare il cuore essendo un organo formato da muscolatura striata, sotto l'effetto del lavoro si modifica sensibilmente. Diventa **più grosso**, le **sue cavità aumentano di volume** e le **sue pareti si ispessiscono**. Tali cambiamenti si ripercuotono anche sulla circolazione aumentando la quantità di sangue espulsa ad ogni contrazione (gittata sistolica) e la quantità di sangue messa in circolo in un minuto (portata cardiaca). Le **pulsazioni cardiache**, che nella persona normale sono circa 70/ min., **diminuiscono con l'allenamento sensibilmente** sia a riposo che sotto sforzo e si ottiene anche una riduzione dei tempi di recupero (tempo che è indispensabile, dopo uno sforzo a tornare alla frequenza cardiaca di riposo). Si pensi che grandi atleti, soprattutto quelli impegnati in gare di resistenza prolungata, hanno una frequenza cardiaca intorno alle 36-40 puls/min. Altre modificazioni avvengono a livello periferico, cioè nei muscoli impegnati nello sforzo. In questo distretto si ottiene un sensibile aumento di capillari attivi (**capillarizzazione**); si ha dunque l'apertura di nuovi canaletti di irrorazione sanguigna che migliorano l'approvvigionamento di sostanze energetiche ai muscoli.

APPARATO RESPIRATORIO

L'apparato respiratorio ha un ruolo essenziale nel rifornimento di ossigeno a tutti i tessuti e nell'allontanamento dell'anidride carbonica, prodotto di rifiuto dei processi metabolici dell'organismo. Il flusso dell'aria, che corrisponde a 500 ml. nella respirazione tranquilla e a 2500 ml. durante un atto forzato, è assicurato da:

1. **le cavità nasali**, che purificano l'aria, la inumidiscono e la riscaldano. Inoltre per mezzo delle terminazioni nervose olfattive permettono di percepire gli odori. Offrono maggior resistenza all'entrata dell'aria rispetto alla cavità orale. Infatti durante l'attività sportiva notiamo che il nostro organismo passa automaticamente alla respirazione orale quando il carico di lavoro aumenta;
2. **la faringe**, che è il punto di incrocio tra le vie respiratorie e quelle digestive. Durante la deglutizione, l'inspirazione e l'espiazione si interrompono per permettere al cibo di passare;
3. **la laringe**, che è l'organo della fonazione;
4. **la trachea**, che è un tubo della lunghezza di 10-15 cm. formata da anelli di cartilagine; la trachea a livello della parte inferiore dello sterno si divide in due rami:
5. **i bronchi**, che poi si dividono ulteriormente nei:
6. **i bronchioli** che sono le diramazioni terminali dei bronchi nei polmoni e successivamente si dividono negli **alveoli polmonari**, dove avvengono gli scambi gassosi.
7. **i polmoni** che hanno una forma conica, riempiono lo spazio toracico e sono coperti da una membrana sottile a due strati, la **pleura**.



La ventilazione polmonare, cioè il continuo flusso e riflusso dell'aria (ricordiamo che un individuo adulto respira da 12 a 15 volte al minuto) si divide in inspirazione ed espirazione: l'aria entra ed esce per una differenza di pressione e tale differenza è provocata dall'intervento dei muscoli respiratori, che modificano la forma della gabbia toracica. Durante l'inspirazione, il **diaframma**, che è un muscolo a forma di cupola sistemato sotto la gabbia toracica, si abbassa permettendo l'aumento del diametro verticale del torace, mentre i muscoli **intercostali** sollevano le coste verso l'esterno.

L'inspirazione, in condizione di riposo, è processo pressoché passivo (cioè senza l'intervento della muscolatura): le costole tornano alla loro posizione di riposo trasportate dal loro peso e dall'elasticità della gabbia toracica e il diaframma riprende la sua posizione di riposo. In caso di espirazione forzata si ha l'intervento sia dei muscoli intercostali che dei muscoli addominali.

Approfondimenti:

Curiosità sulla genesi della respirazione.

La respirazione si è evoluta nel tempo; certamente le prime forme di vita, cioè gli organismi unicellulari non avevano a disposizione ancora un apparato capace di prelevare ossigeno dall'ambiente esterno. Inoltre questi organismi si svilupparono nell'acqua dove l'ossigeno ne era disciolto.

*La prima forma di respirazione per gli organismi unicellulare è stata la **diffusione**. Qui lo scambio gassoso avveniva per una differenza di pressione, l'ossigeno entrava perché il suo gradiente di pressione era maggiore all'esterno e minore all'interno, così come l'anidride carbonica ne usciva visto che la sua pressione era maggiore all'interno dell'organismo.*

Quando gli organismi si svilupparono, diventando più grossi e più complessi, svilupparono anche i primi sistemi formati da branchie, che assicuravano un continuo ricambio di acqua e un grande assorbimento di ossigeno.

Ma alcuni animali, soprattutto quelli che vivevano in acqua dolce, si trovarono a risolvere problemi particolari. Infatti molto spesso in questi ambienti le percentuali di ossigeno disciolto nell'acqua non rimanevano costanti ma cadevano a 0. Ecco che di fronte a tali difficoltà gli organismi svilupparono un meccanismo che permetteva di prelevare l'ossigeno direttamente dall'atmosfera e quindi comparvero i primi sistemi respiratori formati da polmoni.

Un esempio vivente delle principali tappe evolute del meccanismo respiratorio è rappresentato dalla rana che alla nascita, quando è girino, utilizza per respirare il sistema branchiale; poi, quando diventa rana, sviluppa un sistema polmonare e un sistema di respirazione attraverso la cute.

Non sappiamo respirare

La respirazione è un atto automatico, ma noi possiamo intervenire per controllarla modificandone l'ampiezza, la frequenza, l'intensità o addirittura arrestandola per un tempo più o meno lungo. Gli stati emozionali influenzano il nostro modo di respirare. Quando si è emozionati o si ha paura la respirazione diventa più profonda o più superficiale. Inoltre l'atto respiratorio si esplicita in un flusso, che parte dalle vie aeree superiori e arriva fino all'addome, coinvolgendo tutte le articolazione e i muscoli del tronco.

Purtroppo, però, questi processi non avvengono più naturalmente nell'uomo moderno. Notiamo spesso che molti individui usano una respirazione frequente e corta, che coinvolge solo la parte alta del torace. Inoltre il fatto di condurre una vita sedentaria produce il mancato esercizio di tutte le prestazioni massimali legate a questa funzione, determinando disfunzioni sia ai polmoni, che perdono la loro naturale elasticità, sia alla gabbia toracica, che diventa rigida e poco mobile. L'abitudine al fumo non è che la

ciliegina sulla torta in un quadro di questo genere; con l'andare del tempo si distruggono tutte le riserve e tutti i compensi che la natura ci ha fornito. Il risultato è la dispnea da sforzo: non si riesce più a salire la scale, perché gli aggiustamenti necessari sono già stati spesi per la respirazione riposo.

Tutto ciò giustifica l'utilità dell'attività motoria: il muoversi con una certa intensità fino ad avvertire il così detto "fiatone" è una cosa da non trascurare affatto.

Ricordiamo qui brevemente le regole per una buona respirazione:

?? la respirazione, in condizioni normali, deve avvenire dal naso;

?? respirare sempre in modo lento e profondo;

?? la respirazione, per essere completa, deve essere sia bassa (addominale) che alta (toracica);

?? durante l'attività fisica respirare anche dalla bocca, quando le richieste di ossigeno progrediscono con l'aumentare dello sforzo.

Effetti del movimento sulla respirazione.

Con il movimento e l'attività fisica si possono ottenere i seguenti effetti a livello respiratorio:

1. **riduzione del tempo di recupero:** il soggetto che pratica attività sportiva impiega meno tempo a tornare dopo uno sforzo alla frequenza respiratoria di riposo;
2. **minor aumento della frequenza respiratoria:** a parità di sforzo chi è allenato ha una frequenza respiratoria minore del sedentario;
3. **aumento della capacità vitale:** lo sportivo ha una grande capacità vitale (quantità di aria contenuta nei polmoni espressa in litri); si misura con lo spirometro, soffiando tutta l'aria contenuta nei polmoni dopo una inspirazione massima. Nell'atleta evoluto si aggira intorno ai 5 l.;
4. **potenziamento della meccanica respiratoria:** i muscoli respiratori con l'esercizio aumentano la loro potenza; la cassa toracica, che è formata da molte articolazioni, diventa più mobile;
5. **aumento del tempo di apnea.**

IL SISTEMA NERVOSO

Il sistema nervoso ha un ruolo predominante nel controllo e nella regolazione di tutti i processi fisiologici, così come nel rapporto tra organismo e ambiente. Costituisce il punto di partenza e la via di transito e di ritorno di tutti gli impulsi motori e sensoriali. Agendo in stretta collaborazione con gli organi di senso raccoglie informazioni dal mondo esterno e attraverso il cervello le elabora fornendo eventuali risposte.

Il sistema nervoso è unico. Ciononostante si possono distinguere due parti principali: il **sistema nervoso centrale**, formato dall'**encefalo** e dal **midollo spinale** e il **sistema nervoso periferico** che comprende tutte le strutture, principalmente **nervi**, che servono a trasmettere gli impulsi nervosi dal sistema nervoso centrale ai vari organi e viceversa.

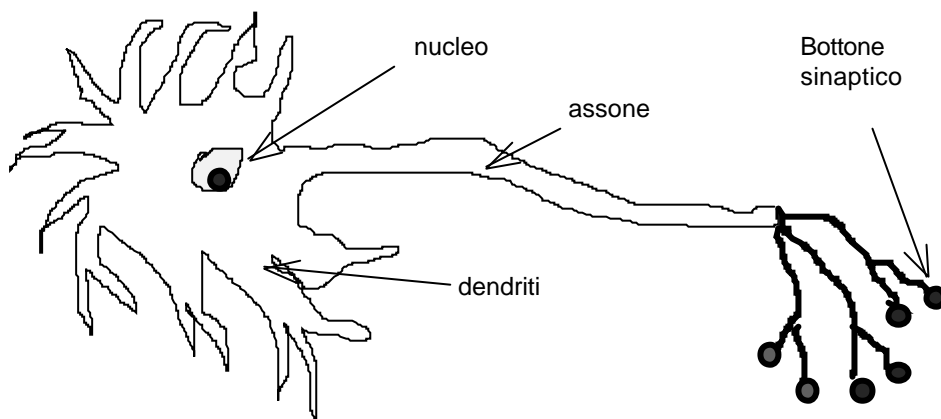
Fa parte del sistema nervoso periferico il così detto **sistema nervoso autonomo** o **neurovegetativo**. Questo, senza essere influenzato dalla nostra volontà, regola i nostri organi interni.

Nell'uomo adulto l'encefalo pesa circa 1,5 kg; è diviso in due emisferi, ciascuno dei quali è percorso da solchi, circonvoluzioni cerebrali. Le cellule del tessuto nervoso si chiamano **neuroni**. Queste cellule, a differenza di altre cellule del corpo umano, non si riproducono e non possono essere rimpiazzate da altre. Ciò significa che alla nascita il cervello umano è come un enorme computer privo di dati: man mano

che procede lo sviluppo esso acquisisce sempre maggiori informazioni e capacità. La perdita numerica dei neuroni è compensata dalla maggior capacità dei rimanenti.

Approfondimenti:

Ogni **neurone** è formato da un **nucleo o corpo cellulare** e da numerosi prolungamenti contenuti anch'essi all'interno della membrana cellulare. I prolungamenti sono variabili in lunghezza, quelli corti si chiamano **dendriti** e sono responsabili della ricezione degli impulsi che poi trasmettono al corpo cellulare. Ogni neurone possiede poi una terminazione più lunga (può variare da alcuni millimetri a oltre un metro) definita **assone**, che ramificandosi termina con un rigonfiamento detto **bottone sinaptico**. Questo permette all'impulso di raggiungere un altro neurone o il tessuto muscolare.

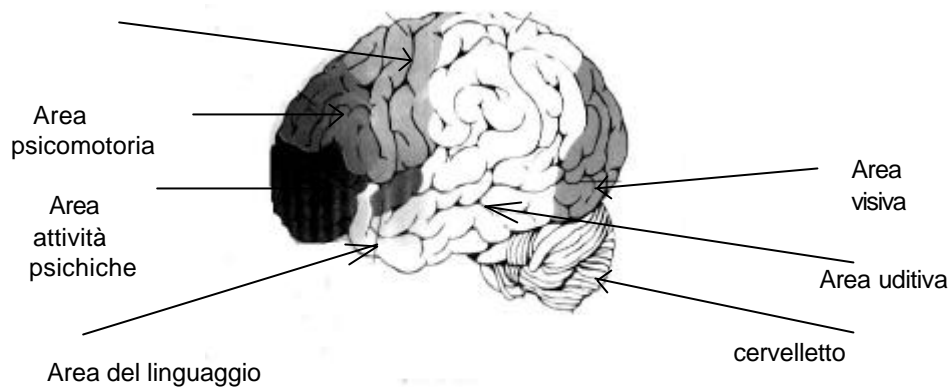


La parte fondamentale del sistema nervoso è definita **sostanza grigia** ed è formata dai corpi cellulari e dai dendriti. Essa non è disposta uniformemente nel tessuto muscolare, ma è raggruppata in zone con funzioni particolari. Le altre zone del tessuto nervoso sono occupate dalla **sostanza bianca** formata essenzialmente da assoni. Un esempio di questa differenziazione è la sostanza grigia della **corteccia cerebrale** (parte superficiale dell'encefalo) che si trova sovrapposta alla sostanza bianca più profonda. Nella corteccia cerebrale si possono distinguere delle zone con specifiche funzioni: le **aree corticali**. Queste aree possono avere funzioni motorie, sensitive o di associazione: le prime controllano i movimenti, le seconde ricevono impulsi sensitivi dall'ambiente esterno o dal nostro corpo, le ultime elaborano gli impulsi e collegano tra loro le due aree.

Area
motoria



Area
sensitiva



Controllo nervoso dei movimenti

Certamente se noi guardiamo uno sportivo impegnato in una qualsiasi gara capiamo subito che per lui è impossibile pensare a tutti i movimenti che compie. Esisterà quindi qualche meccanismo che gli permetterà di muoversi in modo rapido e preciso senza tener sotto controllo tutti i muscoli del proprio corpo.

La capacità di eseguire movimenti in modo preciso e sincronizzato si chiama **coordinazione motoria**. Grazie ad essa i diversi movimenti possono dar origine a un unico gesto armonioso e preciso. Per raggiungere tale fine i muscoli sono raggiunti dai **nervi motori** che hanno origine nel midollo spinale.

Possiamo distinguere tre diversi tipi di movimento, sulla base del livello di controllo nervoso a cui sono sottoposti:

1. **movimento volontario** è controllato dalla corteccia cerebrale che lo mette in atto;
2. **movimento automatico** è controllato da centri diversi della corteccia cerebrale, ad esempio dal **cervelletto**. Sono quei movimenti che si sono ripetuti così tante volte (mantenere l'equilibrio del corpo, scrivere), che il nostro sistema nervoso ha memorizzato e li riproduce senza operarne un controllo cosciente.
3. **movimento riflesso** è scatenato da un impulso sensitivo (sto per cadere, protendo le braccia in avanti, mi lanciano un oggetto, copro la faccia e chiudo gli occhi). Sono risposte rapide a carattere istintivo che il sistema nervoso attua per proteggere il corpo. Sono indipendenti dalla volontà, perché di fatto non si avrebbe il tempo per attuare una risposta volontaria.

Effetti del movimento sul sistema nervoso

Tutto il sistema nervoso, dal cervello ai nervi motori e sensoriali, subisce un miglioramento se stimolato attraverso il movimento. In particolare:

- ?? migliora la nutrizione delle cellule nervose;
- ?? la conduzione degli stimoli nervosi diventa più rapida;
- ?? così come diventa più rapida la conduzione degli stimoli sensoriali;
- ?? migliorano i tempi di reazione;

?? migliorano la coordinazione e l'equilibrio.

ALIMENTAZIONE E PRODUZIONE DI ENERGIA

Esiste nel nostro organismo un continuo flusso di materiali che vengono elaborati e modificati. Il flusso è rappresentato dagli alimenti che vengono degradati e trasformati in sostanze utili a fini strutturali (riparazione e turnover dei tessuti), ma anche e soprattutto in sostanze specifiche per la produzione di **energia**. Con il termine energia si intende la capacità di **produrre lavoro** nelle sue molteplici forme. Nell'organismo umano, a differenza delle altre macchine, sarà **l'energia chimica** liberata dalla degradazione degli alimenti a determinare lavoro.

Approfondimenti:

*La caratteristica principale di un alimento è la sua **assimilabilità**. Chiaramente solo un alimento commestibile può entrare nel ciclo della digestione e essere assimilato per entrare a far parte dei tessuti del nostro organismo o per fornire energia per il suo sostentamento. Esistono però delle sostanze, come i **veleni**, che, pur essendo assimilabili, sono dannose per il nostro organismo. Altre caratteristiche importanti per gli alimenti sono le proprietà **organolettiche**. Dette qualità fanno riferimento all'aspetto esteriore di un alimento così come viene percepito dai nostri sensi. Un odore o un sapore sgradevole certamente pregiudicano di molto l'assunzione di un cibo.*

Tutto quello che noi mangiamo possiede dunque un potenziale energetico che, opportunamente trasformato dall'organismo, potrà trasformarsi in lavoro e, per quello che ci riguarda in particolare, in lavoro muscolare. Più precisamente diremo che una parte di tale potenziale assicurerà le funzioni vitali essenziali, come il mantenimento della temperatura corporea, il funzionamento della circolazione ecc.; Questo viene definito **metabolismo basale**. A tale quota va sommata l'energia spesa per il fabbisogno energetico giornaliero, cioè quella energia che ci serve per lo svolgimento delle nostre attività quotidiane. Si ottiene così il consumo energetico totale o **metabolismo energetico**.

Tutto questo può essere misurato, determinando il valore energetico degli alimenti che ingeriamo. La **caloria** è l'unità di misura che ci permette di attuare questa misurazione; in particolare la caloria è la quantità di calore che serve per innalzare un kg di acqua da 14,5 g° a 15,5 g°. Se noi prendiamo un grammo di alimenti e li bruciamo in una speciale macchina chiamata **bomba calorimetrica** possiamo stabilire quanto calore questi producono.

Quante calorie servono a una persona durante una giornata? Certamente tutto dipende da come siamo fatti, da quanto pesiamo e soprattutto dal tipo di attività che svolgiamo. Una volta, quando le persone si muovevano di più, si faceva un calcolo approssimativo moltiplicando 50 kcal. x ogni kg di peso.

Approfondimento:

KILOCALORIA:

?? energia consumata per ogni ora per svolgere una determinata attività (**Kcal/ora**)

?? energia introdotta per 100 g. di sostanza alimentare (**Kcal/100g**)

Oggi utilizzando opportune tabelle è possibile conoscere con discreta approssimazione quante energie occorrono per svolgere la nostra attività quotidiana.

Come esempio riportiamo una tabella dove sono elencate diverse attività; ognuno di noi conoscendo il proprio peso e quanto tempo dedica alle varie attività giornaliere potrà calcolare il proprio consumo energetico giornaliero.

| ATTIVITA' | Kcal/ora |
|-----------------------|----------|
| dormire | 0,9 |
| sdraiato | 1 |
| seduto | 1,3 |
| in piedi | 1,4 |
| lavoro sedentario | 1,5 |
| lavarsi e vestirsi | 1,5 |
| cantare | 1,7 |
| guidare l'auto | 2 |
| lavoro d'ufficio | 2,1 |
| lavoro domestico | 2,2 |
| giardinaggio | 2,4 |
| camminare 3 km/ora | 2,6 |
| pedalare 9 km/ora | 2,7 |
| biliardo | 3,3 |
| danza moderata | 3,6 |
| pallavolo | 3,6 |
| camminare 6km/ora | 4,2 |
| danza vivace | 4,8 |
| tennis tavolo | 4,9 |
| pallacanestro | 5,6 |
| zappare o spalare | 5,7 |
| nuoto 1,6 km/ora | 6 |
| sci di fondo 5 km/ora | 7,7 |
| tennis | 8,3 |

La dieta

Una dieta equilibrata deve sempre contenere le seguenti sostanze:

?? **carboidrati:** detti anche glucidi o zuccheri forniscono, anche grazie alla loro veloce assimilazione, molta energia (4 kcal/g.); li troviamo in moltissimi alimenti in forma di zuccheri semplici (saccarosio, fruttosio) o di zuccheri complessi (amidi).

?? **grassi:** hanno una maggior resa calorica (9 Kcal/g.), ma la loro assimilazione è più laboriosa; sono contenuti in alimenti di origine vegetale (oli vegetali) e anche in alimenti di origine animale (burro, strutto, lardo).

?? **proteine:** forniscono 4 Kcal/g., ma hanno scarsa utilizzazione energetica; sono presenti in tutte le cellule e hanno prevalentemente funzione plastica (cioè indispensabili nei momenti di crescita e di mantenimento e riparazione dei vari tessuti).

?? **acqua:** garantisce l'equilibrio termico, permette di assimilare i cibi ed eliminare le scorie.

?? **sali minerali:** regolano le funzioni circolatorie, nervose e digestive; una razione alimentare equilibrata deve contenere giornalmente **NaCl** (presente nel sale marino), **K** (presente nei vegetali e nel latte), **P** (presente nelle carni, pesci, uova, cereali, frutta), **Ca** (presente nei latticini).

?? **vitamine:** indispensabili per tutte le funzioni vitali, proteggono da infezioni e malattie. Le vitamine necessarie nella nutrizione umana sono: A, B, C, D, K.

?? **fibre:** sono presenti in numerose verdure; favoriscono l'assimilazione dei carboidrati e l'evacuazione, accelerando il transito intestinale.

Sport ed alimentazione

Un regime alimentare misto è quello che ci aiuta maggiormente quando noi pratichiamo sport. **Non esiste generalmente una dieta ideale del calciatore o del velocista o del nuotatore.** La **dieta deve essere sufficiente** a coprire il metabolismo energetico: tutte le calorie necessarie per la nostra attività devono essere introdotte attraverso gli alimenti.

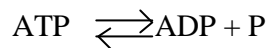
Attività motoria e digestione sono però incompatibili, quindi sarà opportuno sempre consumare un pasto completo almeno tre ore prima di una gara.

Per quanto riguarda gli elementi nutritivi, la tendenza è quella di **ottenere le calorie attraverso l'assunzione di glucidi**, consumando solo una quantità ridotta di grassi. Anche questa precauzione deve essere rispettata quando il pasto precede un allenamento o una gara. L'assunzione di una grande quantità di grassi, pur fornendo tante calorie, determina però tempi più lunghi di digestione che comprometterebbero sicuramente la nostra prestazione.

L'acqua e i sali sono indispensabili in alcune condizioni di attività sportiva (dallo sforzo prolungato alle circostanze climatiche sfavorevoli), durante la quale le perdite idriche possono essere impressionanti, per cui tali perdite si devono compensare, sia durante lo sforzo che successivamente.

ENERGIA, LAVORO E FATICA MUSCOLARE

Parlando della respirazione abbiamo visto come è importante l'assunzione di ossigeno per il nostro organismo; inoltre la produzione di energia dipende dalla qualità e dalla quantità degli alimenti che assumiamo attraverso la dieta. E' appunto attraverso l'interazione di questi due fattori (ossigeno e alimenti) che il nostro corpo produce energia muscolare. Per la precisione, gli alimenti (glucidi e lipidi) vengono degradati e immagazzinati dal nostro organismo sotto forma di molecole particolari. Una di queste è la molecola chiamata **adenosintrifosfato o ATP**. Questa molecola rappresenta l'unica fonte energetica che i muscoli possono usare per produrre lavoro. Essa, in particolare, spezzandosi fornisce energia al muscolo per la contrazione muscolare.



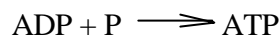
La reazione mostra la scissione dell'ATP in ADP (adenosinadifosfato) + un fosfato: da una grossa molecola ne abbiamo ottenute due più piccole.

Approfondimenti:

?? *Molecola: parte più piccola di una sostanza dotata di tutte le proprietà della sostanza stessa.*

?? *La rottura del terzo legame dell'adenosina-tri-fosfato comporta una grande liberazione di energia (8000 cal.)*

Esiste però un problema. Quella descritta è una reazione fulminea, che toglie ai nostri muscoli, attraverso pochissime contrazioni, tutte le riserve di questa importante molecola. Cosa dovrà fare il nostro organismo per continuare nello sforzo muscolare? Dovrà continuamente reintegrare l'ATP, così che la reazione avvenga da destra verso sinistra e cioè:

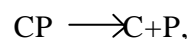


Il reintegro dell'ADP in ATP avviene seguendo due meccanismi:

1. **meccanismo aerobico:** è un meccanismo poco potente e interviene quando lo sforzo muscolare è lento e lungo (da due minuti a parecchie ore). In questo meccanismo le sostanze energetiche (glucidi e lipidi) a contatto con l'ossigeno bruciano; da questa combustione si ottiene l'energia per la ricarica dell'ATP.

2. **meccanismo anaerobico:** che può essere ulteriormente diviso in:

?? **alattacido:** interviene in un lavoro muscolare di elevata intensità, ma di durata brevissima (8-20 sec.). L'energia per la resintesi dell'ATP sarà fornita dal creatin-fosfato attraverso la reazione:



il fosfato liberato (P) si legherà all'ADP.

?? **lattacido:** interviene in un lavoro intenso, fino ai 50 sec. In questo meccanismo saranno gli zuccheri che spezzandosi forniranno l'energia per la reintegrazione dell'ADP. Quest'ultimo processo ha come sostanza di rifiuto una sostanza chiamata **acido lattico**, la cui eliminazione avviene lentamente e la cui presenza nel sangue è responsabile della limitazione di lavoro da parte dei muscoli; se la concentrazione di tale sostanza raggiunge un livello molto elevato, la contrazione muscolare diventa impossibile.

Facciamo un esempio pratico per spiegare questo meccanismo che potrebbe sembrare complesso. Analizziamo cosa ci succede quando ci mettiamo a correre. Durante i primi secondi i nostri muscoli trovano l'energia necessaria nelle riserve di ATP già presente all'interno delle fibre muscolari. Fino a 10 sec., l'energia per la risintesi sarà fornita dal creatin-fosfato (meccanismo anaerobico-alattacido). Volendo continuare la corsa a intensità elevate, l'energia arriverà dal meccanismo anaerobico-lattacido: lo zucchero si scinde per ricaricare l'ADP, formando un accumulo di acido lattico. Si dice che il nostro organismo contrae un **debito di ossigeno**, perché sarà poi l'ossigeno che smaltirà le forti concentrazioni

di acido lattico. Continuando a correre a intensità elevata ci dovremmo fermare a causa dell'eccessiva presenza di acido lattico. Se invece noi riduciamo la velocità della corsa, il processo anaerobico-lattacido si interromperà e si metterà in funzione il processo aerobico che attraverso la ossidazione degli zuccheri e dei grassi permetterà la ricostruzione dell' ADP.

Classificazione degli sport

Una classificazione degli sport può essere effettuata anche analizzando il processo utilizzato per produrre energia. Si definiranno **sport aerobici** tutte quelle attività dove lo sforzo compiuto non è massimale, ma è protratto nel tempo. In questa categoria rientrano tutte le attività di fondo (atletica leggera: 3000 siepi, 5000 m., 10000 m., marcia, maratona, campestre, sci di fondo, triathlon, biathlon, nuoto 1500 m., ciclismo ecc.). Si definiscono **sport anaerobici** quelle attività dove si produce uno sforzo massimale in un tempo breve (atletica leggera: salti, lanci, corse veloci, sollevamento pesi, tuffi, sci alpino, ecc.). Le attività sportive di squadra come il calcio, la pallamano, il basket ecc. di solito presentano tutte e due le componenti e vengono definiti **sport aerobici-anaerobici**.

IN PALESTRA

Il riscaldamento

In palestra prima di ogni attività si è soliti utilizzare un periodo di tempo, all'incirca 10-15 min., per il riscaldamento. In questo momento si eseguono delle serie di esercizi che permettono di svolgere in modo ottimale le fasi successive della lezione. Tutti gli sportivi utilizzano il riscaldamento che tende sempre a raggiungere le seguenti finalità:

?? **finalità a carattere funzionale e organico**, come adattare l'organismo agli sforzi intensi e alle condizioni di gara, aumentare l'irrorazione sanguinea (così da iniziare gli scambi tra sangue e tessuto muscolare), aumentare la temperatura con la conseguente diminuzione degli attriti interni.

?? **finalità a carattere tecnico e psicologico**; in un riscaldamento pre-gara sarà opportuno proporre gli elementi tecnici che presumibilmente si utilizzeranno in partita, così da attivare fin da subito le strutture che controllano tali meccanismi. Il provare, prima della gara, situazioni di gioco anche complesse, determinerà nell'atleta un grado di sicurezza tale da farlo ritenere pronto per la competizione imminente. Quindi un riscaldamento deve coinvolgere e preparare tutto l'organismo e nello stesso tempo deve essere orientato verso la specialità che si dovrà praticare al fine di preparare l'atleta ed evitare possibili infortuni.

La durata di un riscaldamento è variabile e dipende sia dalle condizioni dimatiche che dallo stato di preparazione di un individuo (più l'atleta è evoluto più tempo deve dedicare al riscaldamento).

Le qualità fisiche

Noi possediamo diverse qualità: qualità somatiche, qualità morali, qualità intellettive ecc.; tra queste troviamo anche le **qualità fisiche**, che possono essere distinte in **qualità condizionali** e **qualità coordinative**. Le prime sono: la resistenza, la forza, la mobilità e riguardano il funzionamento degli organi che si occupano di produrre energia. Le seconde invece riguardano l'integrazione tra gli organi deputati a eseguire il movimento e il sistema nervoso, visto che un movimento per essere preciso deve essere guidato e comandato dal cervello.

Sia le qualità condizionali che quelle coordinative possono essere migliorate attraverso l'esercizio e la pratica motoria.

Potenziamento fisiologico e qualità condizionali

Il miglioramento delle qualità condizionali come la resistenza, la forza, la mobilità, la velocità determina un potenziamento funzionale di tutto il corpo: si è in grado di resistere di più agli sforzi, si è più sciolti nei movimenti, si sollevano grandi pesi, si corre più velocemente. Questo buon funzionamento dell'organismo si rifletterà indubbiamente sullo stato di salute attraverso la prevenzione, sia di molte malattie sia di traumi che possono capitare praticando sport. Uno sportivo si ammala meno del sedentario.

Analizziamo brevemente le qualità condizionali:

?? **resistenza: è la qualità che mi permette di eseguire uno sforzo per lungo tempo**, di giocare una partita senza calare nel rendimento, quindi di vincere la fatica. Dipende dalla nostra capacità di rifornirci di ossigeno e di inviarlo ai muscoli implicati nello sforzo, quindi dall'efficienza dell'apparato respiratorio e del sistema cardiocircolatorio. Gli esercizi di resistenza prevengono le malattie cardiovascolari producendo degli effetti sia a livello del cuore che a livello della circolazione (vedi effetti del movimento sull'apparato cardiocircolatorio).

?? **mobilità articolare: è la qualità che permette alle articolazione di fare movimenti sciolti e di grande ampiezza**; può essere anche definita scioltezza o flessibilità. Un'articolazione se rimane immobile o non viene sfruttata perde la sua possibilità di movimento. Inoltre l'invecchiamento porta a una riduzione delle escursioni articolari delle varie articolazioni. La mobilità di un'articolazione non dipende molto dalle ossa che la compongono, ma piuttosto dalla capacità di allungamento degli elementi elastici (muscoli, tendini, legamenti e tessuti connettivali). La mobilità si migliora attraverso degli esercizi di **mobilizzazione** che tendono a portare le nostre articolazioni fino al limite del loro movimento. Possono essere eseguiti in forma:

☞ **attiva**: sono i muscoli dell'articolazione interessata che la tirano fino al limite del movimento;

☞ **passiva**: è una forza esterna all'articolazione interessata (per es. un compagno, la forza di gravità, la forza degli arti superiori che utilizzo per mobilizzare una articolazione degli arti inferiori) che porta l'articolazione verso la massima escursione;

☞ **mista**: comprende tutti i movimenti lanciati (slanci, in cui si spinge nella fase iniziale del movimento, rilasciando la muscolatura nella parte terminale) nei quali la forza di inerzia permette di raggiungere i limiti dell'articolazione.

Un'altra metodica proposta spesso in palestra è lo **stretching**, che oltre a migliorare la mobilità conferisce al muscolo un ottimo grado di estensibilità rendendolo meno soggetto a strappi e stiramenti.

Tecnicamente si tratta di assumere delle posizioni spinte fino al punto da provocare una piacevole sensazione di stiramento muscolare e mantenere tali posizioni per almeno 30”.

?? **forza: è la capacità di sollevare pesi, spostare il proprio corpo e lanciare attrezzi.** Questa qualità dipende in eguale misura sia dalla struttura dei muscoli che dalla capacità di inviare stimoli nervosi ad alta frequenza. Alla luce di quello che si è detto risulta chiaro che anche la **velocità** è un’espressione di forza e che non sempre il muscolo voluminoso è anche il più forte; spesso succede che un individuo snello possa mettere in difficoltà un altro più robusto.

Le capacità coordinative

Sono definite come quell’insieme di funzioni che sono messe in gioco per organizzare, controllare e trasmettere il movimento. Sono strettamente connesse con l’attività percettiva, per cui il movimento nella sua attuazione deve essere guidato e controllato dagli organi di senso. La vista e tutti gli organi sensoriali hanno un ruolo determinante nell’apprendimento di un movimento nuovo. Le informazioni che arrivano al sistema nervoso permettono infatti di realizzare un’idea precisa del movimento che si deve effettuare e, quando dal cervello partono i comandi per la nostra muscolatura, gli organi della nostra sensibilità controllano ad ogni istante che il movimento sia conforme al modello prestabilito.

Tra le principali capacità coordinative ricordiamo:

?? **la coordinazione dinamica-generale:** ci permette di avere una buona disinvoltura durante il movimento, adattando tutte le parti del corpo alle diverse situazioni. L’esempio classico è il salto di un ostacolo; durante il superamento i miei organi sensoriali devono dosare la spinta degli arti, valutare l’altezza, la distanza dell’ostacolo, impostare una traiettoria di salto.

?? **la coordinazione oculo-podalica e oculo-manuale:** permette di stabilire un rapporto tra una parte del mio corpo e un oggetto che si deve colpire o ricevere. Pensiamo di eseguire un tiro a canestro, saranno la vista e le informazioni provenienti dalla palla che teniamo in mano che determineranno la scelta del movimento da compiere.

?? **la percezione spazio-temporale:** tutti i nostri movimenti avvengono nello spazio e nel tempo; perché abbiano un giusto fine debbono sapersi strutturare all’interno di queste due variabili. Supponiamo di dover attraversare una strada trafficata, per poter giungere sani e salvi dall’altro lato dovremo scegliere il tempo giusto per partire, coprendo la distanza a una velocità adatta per non essere travolti. Quante volte ci è capitato di effettuare una schiacciata o un colpo di testa e di andare fuori tempo: in quel caso abbiamo utilizzato male questo tipo di coordinazione.

?? **l’equilibrio:** è la capacità che permette al corpo di mantenere una posizione stabile sia da fermo che in movimento. Anche in questo caso sono le informazioni inviate dalla vista, dal tatto, dai centri

vestibolari (situati all'interno dell'orecchio) ad informare il cervelletto degli squilibri del nostro corpo; sarà poi il sistema nervoso che rimanderà le informazioni corrette per ristabilire l'equilibrio.

?? **la strutturazione temporale:** è il senso del tempo; è la capacità di organizzare nel tempo una successione di movimenti, determinando durata e velocità. Si pensi ad un ballerino che deve eseguire evoluzioni e sequenze di movimenti rispettando una scansione ritmica, ma anche a tutte quelle specialità sportive come la ginnastica ritmica, il nuoto sincronizzato, il pattinaggio artistico dove tutti i movimenti sono guidati da un tema musicale.

INFORTUNI E PRONTO SOCCORSO

Elenchiamo brevemente quali sono i possibili traumi e incidenti che si possono verificare praticando un'attività sportiva, cercando di spiegare quello che si deve fare al fine di migliorare la situazione e soprattutto quello che si deve evitare di fare.

Epistassi: è il comune sangue dal naso, originato da una debolezza dei vasi sanguinei. Si deve comprimere la narice che sanguina e tenere la testa china in avanti, facendo impacchi freddi sulla fronte.

Ferita: è una rottura della pelle per cui bisogna evitare l'entrata di germi che possono causare infezione. Avendo premura di lavarsi bene le mani, disinfettare bene la ferita partendo dai margini esterni, non toccare gli eventuali grumi di sangue, togliere qualsiasi corpo estraneo e ricoprire la ferita con una garza sterile o, in mancanza, con un fazzoletto pulito.

Svenimento: improvvisa perdita di conoscenza dovuta alle cause più svariate, debolezza, eccesso di calore, grande stanchezza. E' dovuto a una diminuzione del flusso di sangue al cervello. Intervenire distendendo l'infortunato sollevandogli le gambe al di sopra della testa. Slacciargli gli abiti al collo e alla vita, allontanare eventuali persone che gli impediscono di prendere aria.

Contusione: ammaccatura di una parte del corpo senza perdita di sangue, la parte infortunata è dolente e arrossata. Applicare ghiaccio per evitare eventuali versamenti di sangue.

Stiramento e strappo muscolare: rottura di poche fibre o addirittura di uno o più fasci muscolari. L'infortunato sente un forte dolore che lo costringe a interrompere l'attività. Applicare impacchi freddi per evitare riversamento interno di sangue.

Crampi: dolore improvviso dovuto ad una contrazione intensa e involontaria della muscolatura. Agire sul muscolo contratto e dolente cercando di distenderlo allungandolo in forma passiva.

Distorsione: lesione dovuta ad un movimento forzato con uno spostamento temporaneo dei capi articolari e ritorno spontaneo degli stessi nella loro sede naturale. Spesso è associata alla rottura o alla semplice lesione dei legamenti. La parte infortunata solitamente presenta gonfiore, impotenza funzionale ed ecchimosi. Intervenire con compresse di ghiaccio immobilizzando la parte lesa.

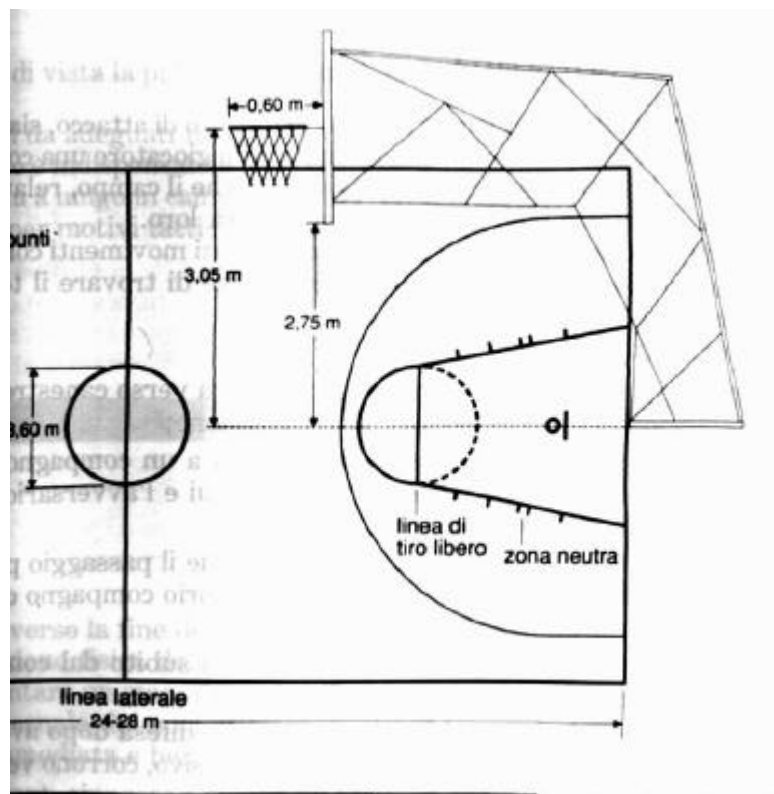
Lussazione: riguarda le articolazioni ed è la fuoriuscita definitiva dei capi articolari dalle loro sedi, con lesione sia dei legamenti che della capsula articolare. La parte colpita è dolorante e deformata ed è impossibile compiere movimenti. Evitare di intervenire sull'infortunato con massaggi o cercando di risistemare l'articolazione onde evitare il pericolo di complicazioni.

Frattura: rottura di un osso, si manifesta con dolore intenso, mancanza di funzionalità, alterazione della forma e gonfiore della parte infortunata. Evitare movimenti inutili immobilizzando la parte lesa, non spostare il ferito prima che questi sia immobilizzato, evitare massaggi sulle zone dolorose.

I GIOCHI SPORTIVI

Pallacanestro

Il campo di gioco è costituito da un rettangolo dalle dimensioni di m. 28x15, delimitato da linee laterali e di fondo. Il gioco deve avvenire all'interno di questo rettangolo; la **palla è considerata fuori campo** quando tocca il pavimento o una qualunque persona o cosa sulle linee di delimitazione o oltre. Inoltre, quando un giocatore in possesso di palla, tocca con una parte del corpo la superficie esterna del campo, la palla è considerata fuori. Esistono altre linee: la linea di metà campo che divide il campo in due zone, al centro di questa linea è tracciato un cerchio di raggio 1.80 m. Dietro alle due linee di fondo, nella parte mediana, sono sistemati i due tabelloni con i rispettivi canestri, la dimensione dei tabelloni è di m. 1.20x1.80, l'altezza del canestro è di m,3.05. Sulla superficie di gioco, in corrispondenza di ogni canestro, sono disegnate due aree a forma di trapezio, le cui basi maggiori corrispondono alla zona centrale della linea di fondo, mentre la base minore tracciata a una distanza di 5.80 m., corrisponde alla linea del tiro libero. Questa area a forma di trapezio è chiamata **area dei tre secondi**, perché nessun giocatore in attacco, ad esclusione di quello in possesso di palla, può rimanere per più di tre secondi in questa zona. La linea del tiro libero è anche la diagonale di un'altra lunetta, sempre di forma circolare identica a quella tracciata a centro campo.



E' all'interno della lunetta di centro campo che si effettuano i **salti a due** o **contese**, all'inizio del primo e del terzo quarto di gioco. All'inizio del secondo e del quarto tempo la palla viene assegnata alla squadra che rispettivamente al primo e al terzo aveva perso la contesa. Quando due avversari si contendono la palla afferrandola o la palla si incastra nei supporti del canestro, oppure non è possibile determinare chi ha mandato la palla fuori campo, si segue la nuova regola del possesso alternato. Infatti sul tavolo, dove sono il segnapunti e il cronometrista, è installata una freccia che indicherà una e l'altra squadra in alternanza. La prima "palla vagante" del primo quarto ad esempio verrà assegnata alla squadra che ha perso la contesa e così via. Un'altra linea curva è tracciata a m. 6.25 dal canestro e viene indicata come **linea dei 3 punti**. Nella pallacanestro i punti hanno diverso valore in rapporto alla posizione da cui viene tirata la palla. Per un tiro libero il canestro vale 1 punto; per un tiro all'interno dell'area dei tre punti un canestro vale 2 punti; all'esterno dell'area il canestro vale 3 punti. Una partita si disputa in quattro tempi da 10 min. effettivi di gioco.

Al gioco prendono parte 5 giocatori, altri 5 o 7 rimangono in panchina pronti per essere sostituiti. Le **sostituzioni** avvengono in forma libera e senza limitazioni, ma devono essere effettuate sempre a palla ferma.

Sul campo, oltre agli allenatori e ai giocatori, ci sono il primo e il secondo **arbitro**, assistiti da un **segnapunti** e un **cronometrista** (addeito ai 24 secondi).

Le infrazioni più comuni sono:

?? le **infrazioni di palleggio**: palleggiare a due mani; correre con la palla in mano;

?? le **infrazioni di passi**: trattenere la palla eseguendo più di due appoggi; in possesso di palla saltare e ricadere senza liberarsi della stessa;

?? **infrazioni di contatto**: contrasti irregolari (in questo gioco non è ammesso il contatto);

?? **infrazioni di tempo**:

1. un giocatore, non in possesso di palla, non può rimanere più di **3 sec.** nell'area avversaria mentre la palla è controllata dalla propria squadra;
2. un giocatore non può rimanere con la palla in mano più di **5 sec.** dopo aver smesso il palleggio;
3. una squadra che manovra la palla in attacco deve sorpassare la metà campo entro **8 sec.**;
4. una squadra in possesso di palla deve andare a canestro entro **24 sec.** Se la palla non tocca almeno il ferro prima del suono della sirena, che sancisce la fine dell'azione d'attacco, la palla viene assegnata alla squadra avversaria. Da quest'anno, però, se un giocatore tira la palla e mentre questa è in volo suona la sirena, ma poi la palla tocca il ferro, se l'arbitro non fischia l'azione può continuare.

I falli di contatto sono considerati infrazioni gravi e vengono conteggiati; in particolare quando un giocatore commette **cinque falli personali** non può proseguire nel gioco e deve essere sostituito. Quando la squadra, complessivamente durante un tempo di gioco, raggiunge i **quattro falli di squadra**, tutti i falli successivi vengono puniti con due tiri liberi. Quando un giocatore commette un fallo di contatto su un avversario che sta concludendo un'azione a canestro vengono assegnati i 2 tiri liberi se colui che subisce il fallo non riesce a realizzare il canestro; se, nonostante il fallo riesce a concludere, il canestro è buono e in più viene assegnato un tiro libero. Se, invece, commette fallo mentre un giocatore sta tirando fuori dalla linea dei 3 punti saranno assegnati 3 tiri liberi. Esiste un altro tipo di fallo, il fallo tecnico, che può essere del giocatore o dell'allenatore. Se commesso dall'allenatore comporta la sanzione più grave: 2 tiri liberi più possesso di palla da metà campo. Se durante la stessa partita all'allenatore viene fischiato 2 volte il fallo tecnico si procede con l'espulsione, che comporta le stesse sanzioni del fallo tecnico. Se il fallo tecnico è commesso da un giocatore la sanzione è costituita da 1 solo tiro libero e dal possesso di palla. Può capitare anche che un giocatore commetta un fallo intenzionale o antisportivo: ciò comporta due tiri liberi e il possesso di palla.

Tra i **fondamentali** ricordiamo quelli che si eseguono **senza palla**: posizione fondamentale, arresto, cambio di direzione, cambio di senso, cambio di velocità, giro.

E quelli **con la palla**: ricezione, palleggio, passaggio e tiro.

Pallavolo

La pallavolo è un'attività sportiva in continua evoluzione. Oltre alla revisione dei regolamenti, nell'ultimo decennio si è sviluppato anche in Italia il **Beach Volley**, attività molto simile alla pallavolo che si pratica su terreni con fondo sabbioso e con numero di giocatori ridotto.

L'area di gioco è una superficie rettangolare di m. 18 x 9, in mezzo alla quale è tesa una **rete** la cui altezza è di m. **2,43** per gli uomini e di m. **2,24** per le donne. In corrispondenza delle linee laterali si prolungano sopra la rete, perpendicolarmente per cm. 80, due antenne multicolori. All'esterno della superficie di gioco ci deve essere un'area libera di almeno m.2. La **linea di centro campo**, tracciata sotto alla rete, divide il campo in due metà. In ogni metà campo è tracciata a m.3 dalla linea di centro campo la **linea di attacco**, che divide ogni metà campo in una **zona di attacco** (linea di attacco - linea di centro campo) e **una zona di difesa** (linea di attacco - linea di fondo). Esiste un'ulteriore suddivisione teorica (in quanto non delimitata da linee fisicamente tracciate sul campo) di ogni metà campo in sei zone numerate: sia la zona di attacco che quella di difesa vengono divise ognuna in tre parti e numerate e definite **posti** o **posizioni**.

| | |
|---|---|
| 2 | 1 |
| 3 | 6 |
| 4 | 5 |

La squadra è composta da 12 giocatori; 6 giocatori in campo e un massimo di 6 riserve. Durante il set si possono effettuare, a gioco fermo, massimo sei cambi. Un giocatore in campo dall'inizio del set può essere sostituito, ma può rientrare in campo una sola volta, a patto che rimpiazzi il giocatore che l'aveva sostituito in precedenza. Fa eccezione il **libero** (nuovo ruolo inventato dalla Federazione dal campionato 1998/99), che è un giocatore a cui è impedito il gioco di attacco, non esegue mai il servizio e che può sostituire in ogni momento (sempre a gioco fermo), qualsiasi giocatore della difesa. Oltre ai giocatori e all'allenatore, in campo troviamo gli ufficiali di gara a cui è affidata la direzione della partita. **Al primo e secondo arbitro** posti a fianco della rete (il primo arbitro in posizione sopraelevata) spetta il controllo generale del gioco: segnalare l'inizio e la fine di un punto, le interruzioni di gioco, la segnalazione delle varie infrazioni. Ai **segnapunti** (seduti ad un tavolo situato dalla parte opposta del campo di fronte al primo arbitro) spetta la registrazione del punteggio, delle sostituzioni e dei tempi di sospensione. I **guardialinee**, che possono essere due o quattro in rapporto all'importanza della partita, sono sistemati sugli angoli diagonalmente opposti del campo; a loro spetta la segnalazione delle palle valide. La pallavolo è un gioco a punti per cui il tempo di una gara può variare. Con i nuovi regolamenti la partita viene vinta dalla squadra che conquista il maggior numero di set (3 su 5). Il **set** viene vinto dalla squadra che raggiunge per prima i **25 punti**, ma con almeno 2 punti di scarto sulla squadra avversaria. Per cui in caso di 24 pari si procede fino a quando una squadra non sopravanza l'altra per 2 punti. In caso di **2 set pari**, il quinto set viene giocato sulla distanza di **15 punti**, mantenendo sempre invariata la regola del vantaggio di almeno due punti sull'avversario, anche se il punteggio massimo raggiungibile è di 17a16. Tutti i set si giocano con la formula **tie-break**; cioè **ogni palla giocata vale un punto**. Un'altra novità è che quando una palla su una battuta colpisce la rete, ricadendo sul campo avversario, la palla è considerata valida e deve essere giocata.

Alcune regole:

?? **fallo di rotazione**: i giocatori di una squadra devono sempre ruotare in senso orario alla conquista della palla;

?? **fallo di posizione**: prima e durante il servizio, sia i giocatori della squadra in battuta, sia i giocatori della squadra in ricezione devono disporsi in modo tale che quelli di prima linea siano davanti al corrispondente compagno di seconda linea e il giocatore al centro abbia i due giocatori di linea rispettivamente a destra e sinistra;

?? **quarto tocco**: i giocatori di una squadra non possono toccare la palla più di tre volte (il tocco a muro non è conteggiato);

?? **doppio tocco**: un giocatore non può toccare la palla due volte (il tocco a muro non è conteggiato);

?? **trattenuta**: un giocatore non tocca nettamente la palla o la trattiene;

?? **invasione**: il corpo di un giocatore tocca durante il gioco il campo avversario (il piede invade se entra completamente nel campo avversario); un giocatore tocca la rete o le antenne; un giocatore protende le mani al di sopra della rete e tocca la palla quando questa è ancora nel campo avversario.

Ruoli

Nella pallavolo moderna possiamo distinguere i seguenti ruoli. Il **palleggiatore**: regista della squadra, possiede un ottimo palleggio è in grado di organizzare il gioco creando situazioni di attacco tali da mettere in difficoltà la squadra avversaria; occupa solitamente una posizione intermedia tra il posto 2 il posto 3. Lo **schiacciatore**: specializzato nell'attacco e nel muro; a secondo della zona di attacco dove predilige eseguire la schiacciata viene definito **centrale** se attacca in posizione 3, **laterale** o di **banda** se l'attacco è portato dalla posizione 2 e 4. Il **libero**: giocatore abile nella difesa, che ha esclusivamente compiti di ricezione e copertura e che non può ruotare in prima linea, attaccare e nemmeno battere.

Fondamentali:

1. **servizio o battuta**: la palla deve essere colpita con una sola mano; nel gioco moderno i servizi più usati sono quelli dall'alto (il servizio tennis o la battuta in salto);
2. **bagher**: si utilizza per recuperare le palle basse e con una traiettoria veloce. Viene effettuato dal basso tenendo gli arti superiori tesi;
3. **palleggio**: permette di giocare le palle alte con precisione. Durante il gioco viene utilizzato prevalentemente dal palleggiatore in preparazione alla schiacciata;
4. **schiacciata**: costituisce il colpo di attacco per eccellenza; si esegue colpendo la palla dall'alto verso il basso con una mano sola, cercando di indirizzarla con potenza e precisione nel campo avversario;
5. **muro**: ha lo scopo di chiudere lo spazio di passaggio della palla; lo si esegue saltando a piedi pari vicino alla rete e cercando di intercettare la palla mantenendo gli arti superiori tesi.