

**DISPENSA
DI
EDUCAZIONE
FISICA
PER LE
CLASSI
QUINTE**

LE FONTI DELL'ENERGIA

Premessa

Se paragoniamo l'atleta ad una macchina, i suoi motori sono i muscoli, cioè gli organi dai quali origina il movimento.

Ma tutti i motori hanno bisogno di una fonte di energia per poter funzionare. Esaminiamo da dove i muscoli traggono la loro energia per permettere al nostro corpo di muoversi.

Con il termine di ENERGIA si intende la capacità di produrre lavoro nelle sue molteplici forme. Le macchine sfruttano l'energia potenziale del carburante e la trasformano in energia di moto.

Allo stesso modo, tutti gli organismi sfruttano l'energia racchiusa negli alimenti e la utilizzano per compiere il lavoro chimico di sintesi dei nuovi costituenti cellulari e, trasformata in altre forme, per compiere vari tipi di lavoro come ad es. il lavoro meccanico (la contrazione muscolare).

L'energia per la contrazione muscolare può essere prodotta con l'aiuto dell'ossigeno o in assenza di esso.

Le fonti che producono energia **senza l'intervento dell'ossigeno** sono:

- (1) **L' adenosintrifosfato o ATP.**
- (2) **Il fosfato di creatina.**
- (3) **Gli idrati di carbonio: glucosio e glicogeno fino alla degradazione in acido lattico (glicolisi).**

Le fonti che producono energia **con l'aiuto dell'ossigeno** sono:

- 1). **L'ossidazione dei carboidrati**
- 2) **L'ossidazione aerobica dei grassi.**

L' adenosintrifosfato ATP e il fosfato di creatina CP

L' adenosintrifosfato è una sostanza chimica che rappresenta l'unica e immediata fonte di energia che i muscoli possono usare.

L'ATP fornisce energia ai muscoli in quanto una molecola grande si spezza in due molecole più piccole con rottura dei legami che tengono insieme le parti della molecola più grande.

Il muscolo utilizza tale energia per compiere un lavoro.

La scissione di **ATP** produce la formazione di **adenosindifosfato** (ADP) e fosfato inorganico (P). Questa scissione è riconosciuta come fonte immediata di energia per la contrazione muscolare e il relativo accorciamento delle fibre muscolari.

A questa reazione iniziale fa seguito immediatamente una seconda, relativa alla scissione della **fosfocreatina** o creatina fosfato (CP) in creatina e acido fosforico con produzione dell'energia necessaria a ricostruire l'ATP da ADP e P. Infatti ne l'uno né l'altro dei due frammenti può essere ulteriormente utilizzato per fornire energia, quindi l'acido fosforico va rapidamente a combinarsi con l'ADP per rigenerare nuovo ATP. Ambedue queste reazioni

sono **anaerobiche** e probabilmente avvengono durante la fase di contrazione. **Infine, durante il periodo di ristoro, l'ossidazione dei carboidrati dà l'energia per la ricostruzione della creatina fosfato.** Queste reazioni si possono riassumere nello schema approssimativo seguente:

- 1) $\text{ATP} \longrightarrow \text{ADP} + \text{P} + \text{energia per la contrazione anaerobica}$
- 2) $\text{CP} \longrightarrow \text{C} + \text{P} + \text{energia per la risintesi di ATP in quanto}$
 $\text{P} + \text{ADP} + \text{energia} \longrightarrow \text{ATP}$
- 3) $\text{Carboidrati} + \text{Ossigeno} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{energia per la risintesi di CP.}$

Come si vede, il metabolismo muscolare nella fase **catabolica** contempla la scissione dei composti energetici di alto e medio potenziale (ATP, CP, Carboidrati) per la produzione della energia contrattile; nella fase **anabolica** invece contempla, sempre attraverso successive reazioni, la rigenerazione degli stessi composti organici.

Lo schema che abbiamo riportato è uno schema semplificato di una serie di reazioni estremamente complesse.

La quantità di ATP, come dotazione individuale, è complessivamente limitata, per cui, consumandosi rapidamente, non è sufficiente a far fronte a impegni intensi e prolungati.

Non si creda però che questa quota sia trascurabile al punto da non permettere prestazioni ad alto livello. In virtù di tale quota, si portano a completo e redditizio compimento tutte le prestazioni di scatto (salti, lanci, 60 mt.). Appena si manifesta la mancanza di ATP, vengono mobilitate immediatamente le reazioni di sostegno, per prima, sarà la reazione della fosfocreatina a provvedere alla rigenerazione di ATP. Siccome però anche la quantità di CP si esaurisce rapidamente, la continuità del lavoro finirà per essere demandata al processo glicolitico. Questa nuova produzione di ATP avviene in due maniere diverse: 1) mediante la reazione dell'O₂ **con** gli zuccheri (meccanismo ossidativo o aerobico); 2) sempre a partire dagli zuccheri, ma **senza** O₂ (meccanismo non ossidativo o anaerobico).

1) Produzione di ATP con meccanismo ossidativo (in aerobiosi).

Il glucosio si combina con l'ossigeno, cioè brucia. La combustione degli zuccheri, e in parte dei lipidi è qui completa e, come prodotti finali, si hanno anidride carbonica e acqua con liberazione di 4,1 kcal per 1 g di glucosio. Come un pezzo di legno che brucia dà calore (che è una forma di energia), così dalla combustione degli zuccheri deriva l'energia che ricarica l'ATP.

Possiamo dunque scrivere:



Questo è un meccanismo redditizio in quanto non si formano scorie per la cui eliminazione occorre lungo tempo; difatti con la respirazione polmonare la CO₂ può essere facilmente eliminata dal sangue, nel quale va a finire dopo essere stata prodotta nei muscoli.

Ma come abbiamo detto, per bruciare gli zuccheri occorre ossigeno e la quantità di esso che può giungere ai muscoli non è illimitata.

Dunque la quantità di glucosio che può essere bruciata e, di conseguenza, la quantità di ATP che può essere prodotta con tale processo nell'unità di tempo, è limitata. Se il lavoro che un

atleta compie è elevato, per avere la quantità di ATP sufficiente per tenere quel ritmo, l'organismo **abbina** al meccanismo ossidativo anche il secondo dei meccanismi di produzione dell'ATP, quello non ossidativo che ora spieghiamo.

2) Produzione di ATP con meccanismo non ossidativo (in anaerobiosi)

In questo campo, il ruolo che giocano gli zuccheri è diverso.

Qui ogni molecola di zucchero, invece di bruciare completamente, si **spezza** e attraverso vari passaggi, dà luogo a 2 molecole di **acido lattico** e a produzione di energia. Si può dire e scrivere così:



Rispetto al precedente, questo meccanismo **non è conveniente**, perché per una stessa quantità di zuccheri, si libera una minore quantità di energia e quindi la quantità di ATP che si produce è assai minore. Inoltre, il residuo di questa scissione è l'acido lattico, la cui eliminazione avviene lentamente e la cui presenza nel sangue è responsabile della limitazione del lavoro che i muscoli possono fare; tanto è vero che quando la concentrazione di acido lattico raggiunge un livello molto elevato, la contrazione muscolare diventa difficile e impossibile. Siccome l'acido lattico ha azione tossica sul muscolo e poiché in condizione di scarsa presenza di Ossigeno se ne forma in gran quantità durante il lavoro muscolare, deve essere necessariamente portato via. Questa funzione è espletata dal sangue che lo veicola al fegato dove può essere risintetizzato a glicogeno.

I lipidi o grassi

Le fonti che producono energia con l'ausilio di O₂ sono l'ossidazione aerobica dei carboidrati e dei grassi. Della prima abbiamo parlato citando i processi biochimici di demolizione del glicogeno; dell'ossidazione dei grassi parleremo ora. Con il nome di lipidi si indicano numerose sostanze di natura chimica diversa (acidi grassi, alcoli ed altre sostanze), ma caratterizzate da alcune proprietà comuni, come quella di essere insolubili in acqua. Dal punto di vista biologico, si possono dividere in due gruppi

- 1) I lipidi di deposito.
- 2) I fosfolipidi delle membrane cellulari.

Questi ultimi fanno parte integrante delle strutture cellulari, non sono facilmente estraibili e pertanto non variano sensibilmente in rapporto all'attività funzionale né con lo stato di alimentazione né con il digiuno.

I lipidi di deposito hanno una funzione essenzialmente di **riserva di energia**, sotto forma di grassi di deposito, mobilizzabili in caso di bisogno. Diminuiscono notevolmente nel digiuno o in una prestazione molto elevata. Ad esempio, in una gara di maratona, si può riscontrare una diminuzione di peso dell'atleta, dovuta alla disidratazione, alla diminuzione del glicogeno e dei grassi.

I grassi di deposito sono localizzati in forma di materiale di riserva in determinate regioni

dell'organismo, particolarmente nel tessuto sottocutaneo: essi costituiscono la maggiore riserva energetica dell'organismo dove possono essere depositati in quantità molto elevata. Considerato che ogni Kg. di grasso sviluppa 9.300 calorie (contro le 4.100 del glucosio), risulta evidente quanta energia chimica può essere accumulata sotto questa forma. I grassi introdotti con la dieta alimentare vengono assorbiti, poi, in parte, sono convogliati verso gli organi di deposito, in parte, attraverso il sistema linfatico e il dotto toracico, vengono immessi nel sangue.

Per quanto riguarda il metabolismo, i grassi vengono idrolizzati nei singoli componenti glicerolo e acidi grassi.

Ambedue entrando nel ciclo di Krebs, danno come prodotto ultimo H_2O e CO_2 . Il processo di idrolizzazione però è relativamente lungo e quindi i lipidi non possono supportare intensità di lavoro molto elevate.

Generalmente l'organismo umano utilizza le sue fonti energetiche con particolare attenzione a seconda dell'intensità del lavoro:

- utilizza preferibilmente i lipidi (anche se è comunque presente l'ossidazione del glucosio) quando l'intensità del lavoro è bassa, rilevabile a frequenze cardiache da 120 a 150 circa.
- Passa alla combustione del glucosio (combustibile pregiato) quando l'intensità aumenta, da F.C. 150 circa fino alla "soglia anaerobica" (F.C. da 170 a 185 a seconda dell'individuo).
- Inserisce la scissione del glucosio (la combustione del glucosio continua comunque ai massimi livelli) per supportare la maggior richieste di energia quando l'intensità del lavoro supera la "velocità di soglia anaerobica".

F.C. 220 - età	F.C. MAX. TEORICA
Soglia anaerobica	SCISSIONE DEL GLUCOSIO
F.C. 140	GLUCOSIO+O ₂ - LIPIDI+O ₂
F.C. 120	LIPIDI+O ₂ - GLUCOSIO+O ₂

N.B. E' convenzione definire la frequenza cardiaca massima teorica di un individuo sottraendo l'età a 220. Questa rilevazione comunque si discosta spesso dalla pratica e quindi non è un sicuro parametro sul quale basare la programmazione dell'allenamento.

La soglia anaerobica

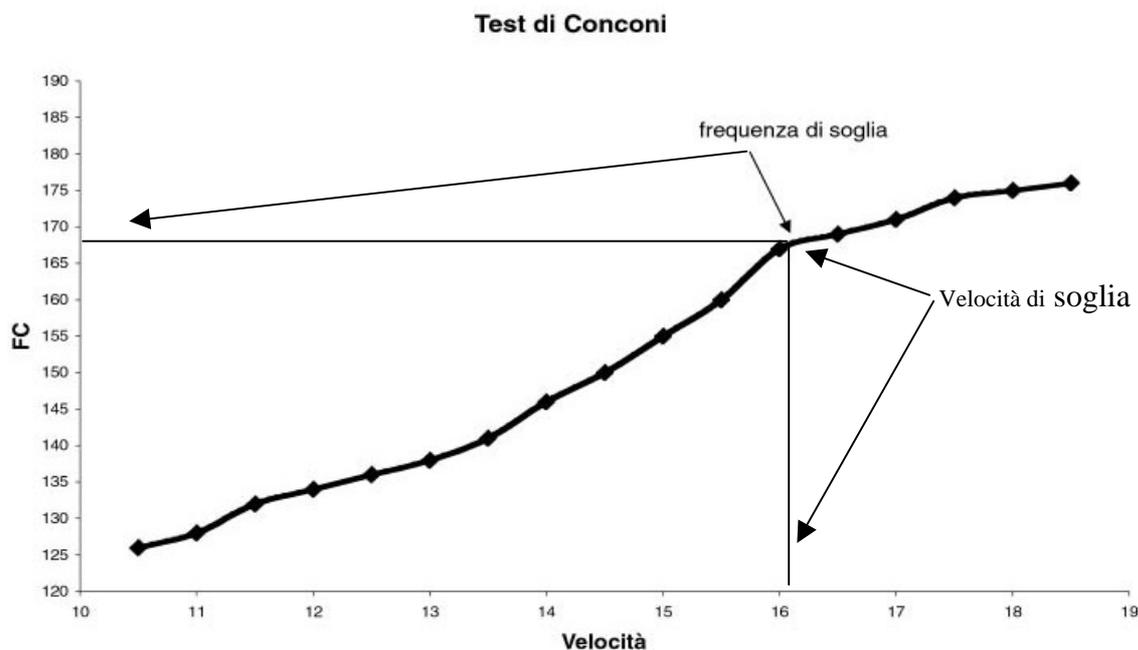
La soglia anaerobica: per anni è stata ed è tuttora il punto di riferimento per l'allenamento sportivo, specie nelle discipline di resistenza e durata.

Essa definisce la zona di passaggio tra la prestazione del metabolismo energetico muscolare coperta da quello puramente aerobico a quella nella quale interviene parzialmente anche il metabolismo anaerobico-lattacido.

La soglia anaerobica, come avviene in tutti i processi biologici, non viene superata repentinamente, ma con gradualità.

Determinazione della soglia anaerobica per mezzo della frequenza cardiaca, secondo Conconi (1982).

Conconi, per mezzo di un metodo non invasivo, ha proposto di determinare la "soglia anaerobica" attraverso la relazione tra la velocità e la frequenza cardiaca (FC) la velocità di soglia anaerobica si identifica in coincidenza del punto in cui la FC si scosta dalla linearità in un test a carichi crescenti, (FC di deflessione).



La figura si riferisce al test di Conconi di un atleta che corre a velocità gradualmente maggiori. L'incremento della velocità è abbastanza lineare all'incremento della frequenza cardiaca fino alla velocità di 16 Km/ora. Oltre, ad un uguale aumento di velocità corrisponde un minor aumento della F.C. come se qualcosa fosse intervenuto a spingere l'atleta; questa "spinta" non è altro che l'intervento del meccanismo anaerobico lattacido.

Al punto di deflessione della curva corrispondono quindi una velocità di soglia e una frequenza di soglia che potranno essere utili per definire i ritmi di lavoro dell'atleta.

Il test è comunque di difficile interpretazione (Conconi lo sperimentò su F. Moser, un ciclista di grande esperienza che stava preparandosi a stabilire il record dell'ora, condizione ideale per un test da campo) perché sono diverse le reazioni dei vari atleti ed è difficile mantenere costanti le varie velocità se non con un contachilometri a portata di mano come

per i ciclisti. La tendenza è ora quella di affidarsi a test di laboratorio.

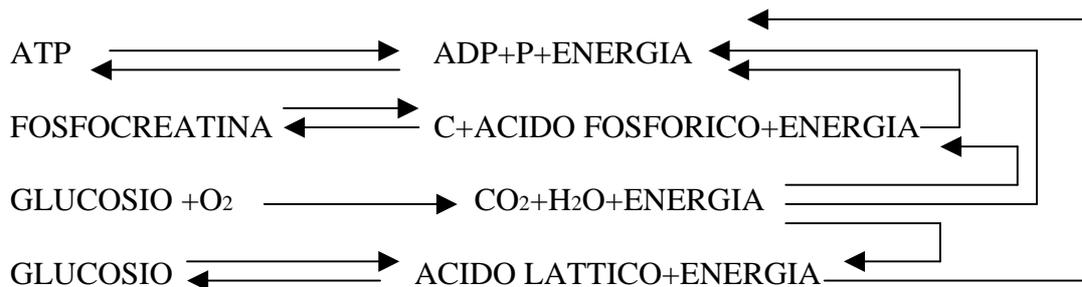
Si è soliti quindi classificare convenzionalmente le attività in aerobiche, quando, ad un esame del lattato effettuato su un prelievo di sangue estratto generalmente dal lobo dell'orecchio dell'atleta, la quantità di acido lattico presente è compresa tra le 2 e le 4 mmol/l, ed anaerobiche latticide, quando la quantità di acido lattico presente nel sangue supera le 4 mmol/l.

Quadro sintetico

In sintesi possiamo dire che le utilizzazioni dell'energia da parte dell'organismo sono anossidative e ossidative: le prime sono da considerare un caso di necessità per movimenti veloci e di breve durata; le seconde sono il fondamento delle prestazioni umane che si protraggono nel tempo.

Nelle contrazioni muscolari i singoli depositi energetici ATP, CP, Glicogeno, vengono intaccati successivamente, cioè in una determinata successione. Tuttavia, prima che un deposito venga esaurito, si fa ricorso al successivo, affinché il rifornimento di energia possa far appello a diverse fonti. Il deposito di ATP consente di effettuare due o tre contrazioni muscolari; il deposito di CP circa venti contrazioni muscolari; perciò il fosfato fornisce l'energia necessaria per circa 20 secondi.

Se questo magazzino viene esaurito, non c'è alcuna rigenerazione di ATP. Per ulteriore fabbisogno di energia, si ricorre al glucosio o al glicogeno, per riformare ATP e preparare energia utilizzabile. Lo schema che segue è uno schema riassuntivo generale semplificato delle fonti di energia:



La prima forma di energia è **anaerobica e alattacida**; è il primo meccanismo ad entrare in azione e dura poco; sembra che permetta uno sforzo massimale di circa 6-7-8 secondi; la reazione è reversibile e non produce scorie. La seconda reazione ha tutte le caratteristiche della prima, ma interviene dopo la prima.

La terza forma di energia è **aerobica**; presenta due residui: **H₂O e CO₂**.

La quarta forma di energia è **anaerobica**; presenta un residuo: **l'acido lattico**.

Le gare di atletica leggera tipicamente anaerobiche sono i concorsi, le gare di velocità e di velocità prolungata. Le gare di mezzofondo sono dette miste, perché la loro durata e intensità richiedono l'intervento del processo aerobico e di quello anaerobico

Nella tabella che segue sono indicate le gare di corsa e le percentuali di energia richiesta in funzione della durata e della intensità:

GARA	AEROBICO	ANAEROBICO
100	---	100
200	2	98
400	10	90
800	35	65
1500	50	50
5000	65	35
10000	90	10
MARATONA	98	2

Il debito di ossigeno

Il termine « debito di ossigeno » indica che il deficit di assunzione di ossigeno durante un'attività intensa rappresenta un debito che è pagato nella fase di ristoro. Per esempio, se un uomo fa un lavoro ad un'intensità che richiede 4 litri di ossigeno per minuto, ma è capace di assumere solo 3 litri di ossigeno, egli incorre in un debito di O₂ di 1 litro per ogni minuto di esercizio. **Poi durante il periodo di ristoro, il suo consumo di ossigeno rimarrà sopra il livello di riposo, finché questo debito sarà pagato.** Nel periodo di lavoro, tre quarti dell'energia necessaria per l'esecuzione dell'esercizio sono stati ottenuti attraverso il metabolismo ossidativo, ed un quarto con il metabolismo non ossidativo (anaerobico).

Dobbiamo dunque distinguere nel **debito di O₂ la frazione lattacida, da quella alattacida.**

Possiamo quindi dare ora una definizione più completa di debito di ossigeno: esso è la somma di queste due componenti: 1) **alattacida** che va riferita alla quantità di O₂ necessaria per la risintesi dell'ATP e CP; 2) **lattacida** che va riferita alla quantità di O₂ necessaria per ripristinare lo stato biologico di partenza alterato dalla comparsa di acido lattico.

Il debito di O₂ alattacido

La quota individuale di ATP che ogni atleta ha nei suoi muscoli rappresenta una specie di serbatoio a cui si fa appello e che si vuota quando l'atleta comincia a correre. Ma dopo un po' nei suoi muscoli inizia anche la produzione di nuovo ATP, di modo che succede come se nel serbatoio da una parte venisse versato in continuazione nuovo ATP e dall'altra parte dell'ATP venisse prelevato per fornire ai muscoli l'energia necessaria a sostenere la corsa. Bisogna tuttavia tener presente che affinché si inizi la produzione di ATP, è necessario che il serbatoio si sia un po' svuotato. Cioè la produzione di ATP non inizia subito, appena si comincia a correre, ma con un certo ritardo.

Ad esempio, uno scattista allenato compie 100 mt. quasi esclusivamente con l'ATP presente nei muscoli. Dopo poche decine di secondi però, si raggiungerà quell'equilibrio per cui tanto ATP viene consumato, tanto ne sarà prodotto. Per colmare il serbatoio, tuttavia, mancherà

sempre una certa quantità di ATP. Quindi al termine dello sforzo, l'organismo si preoccuperà di riempire al massimo il serbatoio attraverso la produzione di ATP con metodo ossidativo. L'ossigeno combinandosi con il glucosio, paga quel debito, detto “**Debito Alattacido**” per distinguerlo dal debito lattacido, **rapidamente, in pochi (da 2 a 4) minuti** .

Il debito di O₂ lattacido

Al debito lattacido è sempre collegata una produzione di acido lattico da parte dei muscoli. Per comprendere che cosa sia il debito lattacido si tenga presente che, come abbiamo detto, l'ATP è prodotto di preferenza con il metodo ossidativo, ma quando il ritmo della corsa è **sostenuto**, è in parte prodotto anche con il metodo non ossidativo, quello nel quale vi è una produzione **di acido lattico**.

Quando il fabbisogno dell'ossigeno per accentuazione degli stimoli, eccede il relativo assorbimento, la combustione del glucosio risulta incompleta e alla progressiva riduzione del glicogeno si accompagna una progressiva quantità di acido lattico nel sangue. Il debito lattacido rappresenta così il depauperamento dell'organismo di ossigeno in esso contenuto per fare fronte all'incipiente e crescente acidità prodotta dal lavoro muscolare e quindi viene contratto in mancanza o scarsità di ossigeno. Quando un atleta di media e lunga distanza termina una gara, vediamo sempre che ansima e continua ad ansimare per un certo periodo: attraverso i polmoni sta introducendo nell'organismo una quantità di O₂ molto maggiore di quella che assorbe normalmente un individuo a riposo. Sta infatti **pagando il debito di O₂** : la parte dovuta al debito lattacido e la parte dovuta al debito alattacido. Ma il debito alattacido è pagato velocemente da 2 a 4 minuti; per cui per molto tempo a partire da dopo pochi minuti dalla fine della corsa, l'atleta paga il debito lattacido. **Lo smaltimento dell'acido lattico avviene per dimezzamenti**. In un individuo poco allenato **occorrono quindici minuti per pagare lo smaltimento della prima metà della quantità prodotta**, altri quindici saranno necessari per pagarne un altro quarto e così via, per arrivare a circa 45 minuti. All'individuo allenato bastano circa sette minuti per dimezzare i suoi debiti lattacidi, mentre per smaltire tutto bastano una quindicina di minuti.

E' facile dedurre che il debito di O₂ è strettamente legato al bisogno di O₂ del muscolo in attività, alla capacità di assorbimento polmonare e muscolare di O₂ e alla capacità di trasporto dell'O₂ da parte del sangue. La tollerabilità dell'organismo nei confronti del debito di O₂ è una qualità allenabile. Infatti, con l'allenamento aumentano nell'organismo le riserve alcaline - sostanze tampone in grado di neutralizzare gli effetti dell'acido lattico - e contemporaneamente l'atleta impara a continuare a correre ai limiti estremi della tossicità.

(Tipico allenamento del quattrocentista, nel periodo iniziale, finalizzato al miglioramento della tollerabilità nei confronti dell'acido lattico, è il circuit training con lavoro massimale, in alternanza, dei diversi gruppi muscolari con recuperi ridotti fra le stazioni. L'acido lattico versato in circolo da ogni distretto in tempi diversi porta ad alte concentrazioni di acidità stimolando l'adattamento dell'organismo con la produzione di sostanze tampone).

GLOSSARIO

- **Potenza aerobica** = capacità di sostenere uno sforzo di tipo aerobico ad una **intensità** prossima alla massima sostenibile.
- **Resistenza aerobica** = capacità di sostenere uno sforzo di tipo aerobico per una **quantità di tempo** che sia la più vicina possibile al massimo.
- **Esercizio aerobico** = attività di intensità tale da richiedere l'intervento dei soli **meccanismi di produzione dell'energia** legati al trasporto ed all'utilizzo dell'**ossigeno**. Si è soliti classificare convenzionalmente le attività in aerobiche, quando la quantità di acido lattico presente nel sangue è compresa tra le 2 e le 4 mmol/l, ed anaerobiche lattacide, quando la quantità di acido lattico presente nel sangue supera le 4 mmol/l. A livello organico le differenti quantità di acido lattico presente nel sangue stanno ad indicare che: nel lavoro aerobico vi è equilibrio tra l'energia richiesta dall'organismo e la sua capacità di fornirlo con meccanismi di utilizzazione-trasporto dell'O₂, mentre nel lavoro anaerobico lattacido la richiesta energetica dell'organismo è così elevata che per soddisfarla non è più sufficiente il meccanismo aerobico puro.
- **Soglia anaerobica** = limite di demarcazione al di **sotto** del quale il lavoro svolto è di tipo **aerobico** e **sopra** il quale il lavoro svolto è di tipo **anaerobico lattacido**.
- Si è soliti indicare come **valore per la soglia anaerobica quello di 4 mmol/l**.
- **Fartlek** = metodica di allenamento, inventata nei paesi scandinavi, che prevede l'**alternanza** di tratti di corsa di varia distanza percorsi a ritmi differenti, sia che queste variazioni siano precodificate sia che siano dipendenti dall'ambiente e dalla morfologia del terreno sul quale ci si trova.
- **Interval training** = metodica di allenamento che prevedeva inizialmente, nella sua origine friburghese, delle **ripetute** sui 200 metri e che ora si può genericamente utilizzare per indicare qualsiasi tipo di allenamento centrato sull'alternanza di tratte ad intensità piuttosto elevata con tratte e/o tempi di recupero.

Come sviluppare la potenza aerobica

L'allenamento di potenza aerobica è il più importante lavoro per lo sviluppo delle capacità organiche di un atleta. In una sorta di ideale piramide fisiologica da costruire nel tempo sta a metà strada fra gli allenamenti a più basso regime della resistenza aerobica (la naturale base della piramide) e le sedute più intense di resistenza e potenza lattacida (il vertice della piramide stessa). Il concetto chiave di questo sviluppo sta nella formula: quanto più sono migliorato nella potenza aerobica, tanto più sono in grado di effettuare intense sedute di resistenza lattacida con brevi tempi di recupero. Concetto reversibile che sta alla base del moderno mezzofondo veloce in cui i grandi protagonisti (5.000 e 10.000) sanno disimpegnarsi con successo anche sui 1.500 e viceversa.

Che cos'è

- *Potenza aerobica: la capacità di un corridore di effettuare allenamenti a velocità così elevate da poter essere considerate in regime aerobico. Un allenamento in cui c'è equilibrio fra consumo e fabbisogno di ossigeno. Una situazione che permette all'atleta di affrontare un'eventuale competizione nel migliore dei modi.*
- *Resistenza aerobica: contraddistingue i ritmi più bassi dal lavoro aerobico. Fisiologicamente la potenza aerobica si distingue dalla resistenza aerobica per il fatto che gli allenamenti lenti e prolungati stimolano metabolicamente la demolizione degli acidi grassi, mentre quelli condotti a ritmi più alti inducono la demolizione e l'impiego degli zuccheri. Due diversi tipi di benzina che, nella maratona ad esempio, devono essere gestiti al meglio (prima bisogna utilizzare i grassi e poi gli zuccheri).*
- *Soglia anaerobica. Tornando ai ritmi alti, per ogni corridore c'è un limite fisiologico alla capacità di mantenere costante la velocità oltre il quale bisogna impiegare anche il motore anaerobico. Questa velocità limite coincide con la cosiddetta soglia anaerobica.*
- *Test sul lattato: permette di identificare il rendimento dell'atleta quando supera la soglia anaerobica. È più indicato rispetto ai test di campo (test Conconi). Si tratta di un prelievo di sangue che serve per individuare le millimoli di lattato prodotte in quel momento dall'organismo.*

Media e veloce

Per determinare le velocità della resistenza e della potenza aerobica i parametri fondamentali sono: la frequenza cardiaca e le rispettive velocità al chilometro. In linea di massima si può ritenere che nell'ambito della resistenza aerobica le frequenze cardiache siano fra le 130 e le 150 pulsazioni al minuto.

La potenza aerobica, invece, si suddivide in media (155-165 pulsazioni come relativo impegno cardiaco riguardante ad esempio ritmi non esasperati di maratona) e veloce (170-185 pulsazioni al minuto), intendendo con quest'ultima il ritmo gara sui 5.000, 10.000 metri e mezza maratona e, naturalmente, di una 42 chilometri corsa ai limiti delle proprie possibilità.

Entrando nel dettaglio, in termini di velocità al chilometro ci sono circa 50 secondi di differenza fra i ritmi della resistenza aerobica di un corridore e la sua potenza aerobica massima.

Un esempio: l'atleta di alto livello che corre il fondo lento a 3'45" al chilometro si disimpegna poi nella potenza aerobica di medio impegno, il cosiddetto fondo medio (tra 3'20"-3'10" al chilometro), mentre nelle sedute di potenza aerobica massimale riesce a sostenere velocità per chilometro da 3'10" fino a meno di 3 minuti per ogni frazione di 1.000 metri. Lo stesso discorso a grandi linee può essere fatto anche per gli atleti della categoria

amatori.

Come si allena

- **FONDO MEDIO PROGRESSIVO**
Riguarda distanze da 15 a 30 chilometri con una frequenza cardiaca di 130-170 pulsazioni al minuto. L'allenamento viene effettuato e gestito secondo la condizione fisica di giornata correndo inizialmente ai ritmi della resistenza aerobica per poi passare progressivamente alle velocità della potenza aerobica media. L'ultimo tratto si effettua alla velocità della potenza aerobica veloce. Questa è la tipica preparazione per chi corre la maratona ed è un'importante uscita lunga per i mezzofondisti prolungati (5.000 e 10.000 metri).
- **FONDO MEDIO**
Si tratta della classica potenza aerobica media che impegna l'apparato circolatorio con 155-165 pulsazioni al minuto. L'uscita varia dai 3-4 chilometri per le categorie giovanili ai 15-25 chilometri per gli atleti di più alto livello e per gli amatori, a velocità di 25-30 secondi più rapide del proprio fondo lento (resistenza aerobica).
- **FONDO VELOCE**
Siamo nel campo della potenza aerobica veloce in cui le pulsazioni al minuto variano da 165 a circa 185. L'impegno varia dai 2-3 chilometri, per le categorie giovanili, fino a 6-8-10 chilometri per gli atleti di alto livello e gli amatori, a velocità intorno a 45-50 secondi più rapide del proprio fondo lento e di circa 15-20 secondi più rapide del proprio fondo veloce. Oltre agli allenamenti su indicati possono essere utilizzate sedute di potenza aerobica in forma di ripetizioni. Ecco un esempio: 3x4 chilometri oppure 3x5 chilometri oppure 3x6 chilometri di fondo veloce con un chilometro di recupero fra le prove al ritmo del proprio fondo lento (categoria amatori o atleti in fase di costruzione) o di un chilometro al ritmo del proprio fondo medio per atleti di élite.
- **FARTLEK DI POTENZA AEROBICA**
Seduta mista dove chilometri percorsi a ritmi di potenza aerobica media vengono alternati a chilometri di potenza aerobica veloce.
-

L'ACIDO LATTICO (è lui o non è lui?)

Non di rado è capitato di sentire un atleta lamentarsi, uno o due giorni dopo la performance, dei dolori che prova perchè ha ancora "l'acido lattico in circolo".

L'acido lattico è invece l'elemento più ingiustamente colpevolizzato dai praticanti di sport, quale causa dei propri dolori muscolari.

Perchè ingiustamente? Innanzitutto, occorre spiegare, banalizzando al massimo, cos'è l'acido lattico.

L'acido lattico è una sostanza che l'organismo accumula quando l'apparato muscolare è costretto a grandi sforzi che non possono essere "pagati" con la respirazione. Fin quando siamo in un sistema "aerobico", la creazione di energia avviene attraverso la demolizione delle sostanze (zuccheri e grassi) grazie alla presenza di ossigeno, mentre quando l'ossidazione non basta più, allora si entra in un sistema di tipo "anaerobico", ovvero, la parte di energia mancante, cioè quella derivata dalla demolizione degli zuccheri, viene garantita ugualmente dall'organismo, ma in cambio occorre "pagare" in termini di accumulo di acido lattico, sostanza tossica che in grandi quantità blocca la funzionalità dell'organismo. In altri termini, è il concetto di fatica (anche se in verità la fatica può essere raggiunta anche in altri modi).

Provate a fare una corsetta leggera. Riuscite a parlare tranquillamente? Bene, allora il tipo di sforzo è di carattere aerobico. Ora, correte a più non posso per tre , quattrocento metri. Avete la lingua di fuori, no? Infatti, lo sforzo che avete prodotto è stato così intenso, che l'organismo ha dovuto tirare fuori tutte le sue risorse, anche creando un accumulo di acido lattico, accumulo che verrà smaltito in un determinato tempo. E questo tutti lo sapevano. Ma quanto è lungo questo determinato tempo?

*Occorre dire **che lo smaltimento dell'acido lattico avviene per dimezzamenti**. Per intendersi, in un individuo poco allenato **occorrono quindici minuti per pagare lo smaltimento della prima metà della quantità prodotta** (infatti, dopo un grosso sforzo si ansima per smaltire l'accumulo verificato), altri quindici saranno necessari per pagarne un altro quarto e così via, per arrivare a circa 45 minuti.*

All'individuo allenato bastano circa sette minuti per dimezzare i suoi debiti lattacidi, mentre per smaltire tutto bastano una quindicina di minuti.

Visto quanto poco occorre a smaltire l'accumulo lattacido? E allora cos'è quel dolore persistente che avvertite il giorno dopo un duro allenamento? Sono microfratture muscolari, carichi sui legamenti, contratture, stati infiammatori dovuti allo scorrimento dei vari tessuti muscolari. Tutto questo capita soprattutto a chi è poco allenato. Cosa è infatti l'allenamento, se non un adattamento alla fatica?

L'ALLENAMENTO E LE QUALITÀ FISICHE

Nel campo sportivo va sotto il nome di allenamento “il processo fisiologico attraverso il quale l'individuo, mediante la pratica continua e regolare dell'esercizio fisico, aumenta la sua preparazione motoria, la capacità di lavoro e la resistenza alla fatica”.

Risulta dall'organizzazione dell'esercizio fisico ripetuto in quantità ed intensità tali da produrre sforzi progressivamente crescenti che stimolano i processi fisiologici di adattamento dell'organismo e favoriscono l'aumento delle capacità fisiche, psichiche e tecniche, al fine di consolidarne ed esaltarne il rendimento.

L'allenamento inteso come preparazione ad alcune attività sportive e come miglioramento del rendimento, presenta due aspetti: l'addestramento tecnico e l'allenamento funzionale.

L'addestramento tecnico all'inizio, ha lo scopo di orientare l'atleta alla specialità sportiva e di adattarlo alla meccanica esecutiva del gesto. Successivamente, tende al perfezionamento della meccanica esecutiva per giungere al possesso della tecnica più corretta (sintesi), come espressione della propria personalità (stile).

L'assimilazione della tecnica si sviluppa con la ripetizione continua dell'esercizio, fino a rendere automatici i movimenti. L'automatismo, esonerando il sistema nervoso dal costante controllo sul meccanismo del movimento, rende l'azione rapida e perfetta, eliminando tutte quelle inutili contrazioni che determinano un grande consumo di energia che deve, invece, essere convogliata ai muscoli responsabili di quel movimento specifico.

L'allenamento funzionale si basa sul principio della “sindrome di adattamento” e ha lo scopo di sviluppare e adattare le funzioni organiche e psichiche del soggetto in vista delle maggiori sollecitazioni richieste dagli esercizi. Si raggiunge incrementando la forza, la velocità, la resistenza, la coordinazione, la potenza, la mobilità articolare, le qualità psichiche.

LA SINDROME DI ADATTAMENTO

Un atleta, per migliorare le sue prestazioni fisiche, deve adattare il suo organismo gradualmente e progressivamente a sforzi sempre più intensi, senza mai oltrepassare i propri limiti fisiologici. Qualsiasi cambiamento nelle nostre abitudini di vita o qualsiasi avvenimento esterno che ci colpisca direttamente o indirettamente provoca in noi un processo di reazione e di adattamento al cambiamento. L'organismo, quindi, per mantenere il suo equilibrio fisiologico, reagisce e si difende di fronte alla nuova circostanza. La risposta dell'organismo allo stimolo proveniente dall'ambiente esterno è rappresentata dall'**adattamento**.

L'allenamento provoca un adattamento generale che interessa vaste zone dell'organismo, determinando così una sindrome generale di adattamento, e un adattamento specifico nel senso che ogni organo o apparato si adatta ad un determinato esercizio e quest'ultimo contribuisce a fare in modo che l'organismo specificatamente vi si adatti. Ad esempio: se un esercizio è eseguito in forma lenta, l'organo si adatta a questo movimento e non dà lo stesso buon rendimento se sollecitato a lavorare con una velocità maggiore.

Perché lo **stimolo** sia efficace nel determinare una reazione da parte dell'organismo, è necessario che esso sia di una certa intensità. “Gli stimoli debolissimi non hanno alcun effetto, quelli deboli esercitano un'azione eccitante, quelli medi e intensi provocano processi di adattamento, quelli della massima intensità danneggiano e mettono fuori uso l'organo” (Toni Nett: “L'arte di correre a piedi”). Esiste dunque un **valore soglia dell'intensità dello stimolo**, oltre il quale esso provoca una risposta dannosa e quindi negativa. Comunque il

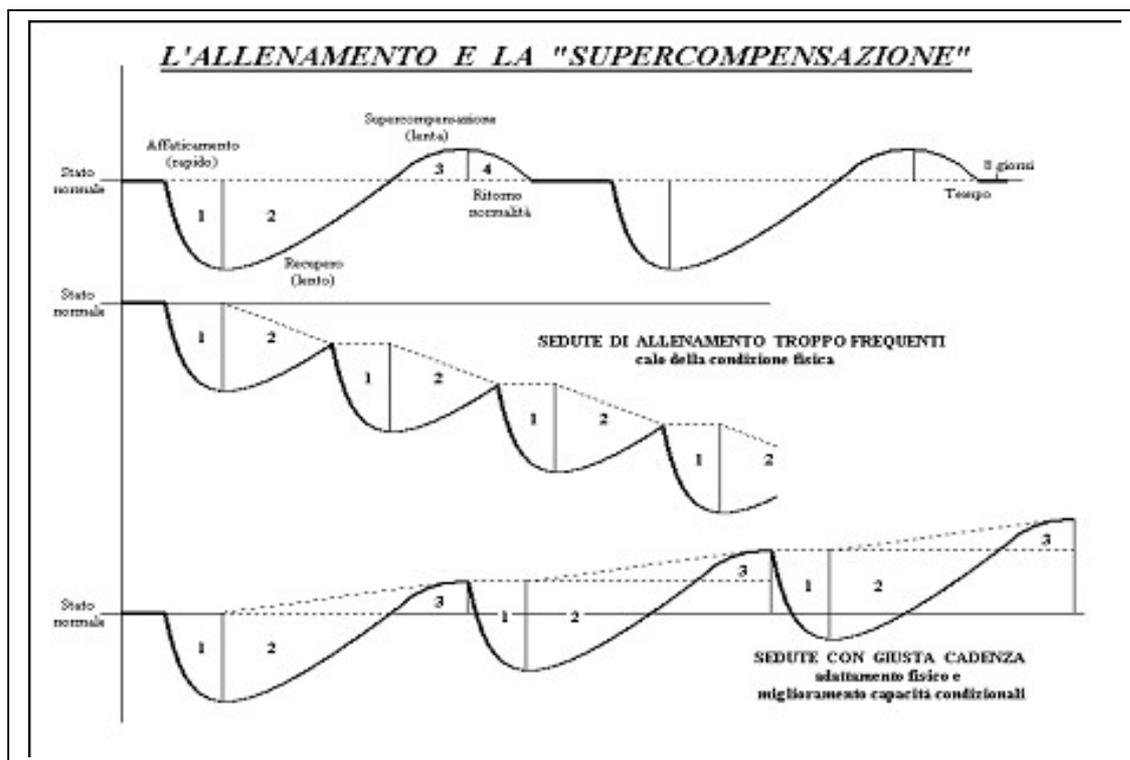
limite tra “ancora fisiologico” che cioè non arreca conseguenze dannose e “troppo intenso” non è mai costante e fisso: esso si sposta in maniera progressiva sempre più verso l’alto. Infatti l’organismo sottoposto ad un lavoro programmato, si abitua a sopportare stimoli sempre più intensi. E’ per questa ragione che il carico di allenamento (determinato dalla quantità-qualità-intensità) deve essere sempre elevato. E’ ovvio che l’intensità dello stimolo è un valore relativo, varia da soggetto a soggetto, quindi deve essere riferito alle caratteristiche bio-tipologiche e alla età dei singoli individui.

IL PRINCIPIO DELLA SUPERCOMPENSAZIONE

Qualsiasi attività di un individuo, perciò anche uno stimolo motorio, determina un consumo di energie accumulate nell’organismo mediante l’alimentazione e quindi disponibili sotto forma di carboidrati, grassi e proteine. Queste sostanze vengono decomposte durante il lavoro e successivamente ricostituite durante il recupero.

Quando lo stimolo è relativamente intenso, non vi è una semplice compensazione fra quanto si consuma e quanto si ricostituisce, ma addirittura durante la fase di ricostituzione, l’organismo procede oltre il vecchio limite, quindi ricostituisce più del necessario, cioè più di quanto ha consumato. E’ come se l’organismo si premunisse di fronte a possibili ed ad eventuali stimoli futuri, rispettando la legge fondamentale della natura che è quella della conservazione della vita.

In ciò consiste il principio della supercompensazione o come Toni Nett lo definisce il principio della “**reazione che eccede l’azione**”. E’ ovvio che stimoli troppo blandi o con frequenza bassissima, non provocano nell’organismo le risposte di supercompensazione e quindi comportano adattamenti poco apprezzabili. Questo comportamento dell’organismo è fondamentale per la comprensione dell’adattamento derivante dall’allenamento: è nella **reazione eccedente** che noi troviamo la più giustificata motivazione dell’allenamento, perché l’effetto allenante è proprio il risultato di tale positiva reattività.



LE QUALITÀ FISICHE

Abbiamo detto che il risultato dell'allenamento per il miglioramento del rendimento è dato dalla esaltazione delle qualità fisiche come la forza, la velocità, la coordinazione, la resistenza, la mobilità articolare e di quelle psichiche come la volontà, la motivazione, il controllo dell'emotività ecc.

LA RESISTENZA

E' la qualità che permette di mantenere a lungo uno sforzo fisico. Si distingue una resistenza specifica o anaerobica e una resistenza generale o aerobica.

La resistenza generale (endurance) è data dalla capacità di prolungare a lungo un lavoro muscolare moderato. Interessa prevalentemente il meccanismo aerobico, cioè la produzione di energia e il rinnovamento delle sue riserve in condizioni di **equilibrio** tra assunzione e utilizzazione di ossigeno (steady state)

La resistenza specifica rappresenta la capacità di sopportare il più a lungo possibile, ma sempre per un tempo limitato, una quantità di lavoro muscolare vicino alla potenza massima. Interessa in modo più o meno accentuato il metabolismo anaerobico lattacido o alattacido, ovvero la produzione di energia e il rinnovamento in assenza di ossigeno e in presenza o meno di acido lattico. Viene detta specifica perché cambia a seconda di ciascuna disciplina sportiva. Ogni sport infatti richiede a un atleta una forma di resistenza particolare a seconda del tipo di sforzo che deve affrontare.

Il velocista, il calciatore o il giocatore di pallacanestro, per esempio, devono costruire una resistenza specifica per le prestazioni di velocità; il ciclista e il canottiere invece devono costruire una resistenza specifica per le prestazioni di forza.

Sia per la resistenza specifica per quella generale il limite della possibilità di mantenere il lavoro è data dalla efficienza dei processi ossidativi e dalle fonti di reclutamento dell'energia e pertanto dalla fatica che impedisce la prosecuzione del lavoro stesso.

La fatica: è rappresentata dall'accumulo di acido lattico nel sangue e nei muscoli. Un lavoro moderato determina un aumento modesto dell'acido lattico. In questo caso, il rifornimento di ossigeno da parte dell'organismo è sufficiente per l'eliminazione dell'acido lattico che via via si forma. Un lavoro intenso invece, determina una rapida concentrazione di acido lattico, tanto che il rifornimento di ossigeno è insufficiente, per cui compare la fatica.

Per incrementare l'endurance o resistenza generale si deve ricorrere a un tipo di allenamento che deve tener presente che il lavoro aerobico è più economico e redditizio di quello anaerobico.

E' preferibile mantenere una velocità media e costante al limite del fabbisogno compensatorio di ossigeno (steady state): le condizioni per una ottimale ossigenazione si riscontrano ad un ritmo respiratorio che permette, in corsa, di tenere una conversazione normale; la migliore frequenza di pulsazione è di 120/140 battiti al minuto.

Per incrementare la resistenza specifica è necessario sottoporre i vari sistemi (cardiorespiratorio e muscolare) ad un carico di lavoro più intenso che tuttavia, a causa del forte debito di ossigeno che contrae, comporta una durata di lavoro più breve, ma ripetuta e intervallata da pause di lavoro più lunghe.

Gli effetti dell'allenamento alla resistenza

Lo scopo dell'allenamento alla resistenza è quello di creare nell'organismo gli adattamenti indispensabili per migliorare le prestazioni che sono caratterizzate da questa qualità fisica. In

altre parole allenare la resistenza provoca delle modificazioni ad alcuni apparati del nostro corpo che sono particolarmente utili per sopportare gli sforzi e i disagi della fatica. In particolare:

- 1- un aumento del volume del muscolo cardiaco;
- 2- un aumento della quantità di sangue che il cuore espelle ad ogni contrazione (gittata sistolica);
- 3- un aumento della quantità di globuli rossi e di emoglobina in circolo e quindi un aumento della capacità di trasportare ossigeno;
- 4- un miglioramento della rete periferica dei vasi sanguigni che favorisce l'afflusso del sangue ricco di ossigeno agli organi impegnati nel lavoro;
- 5- una diminuzione del numero di battiti del cuore, sia a riposo che sotto sforzo, con il grande vantaggio di poter raggiungere la massima intensità dello sforzo in un tempo maggiore;
- 6- una diminuzione della frequenza respiratoria, sia a riposo sia sotto sforzo, con lo stesso vantaggio prodotto dalla diminuzione della frequenza cardiaca,
- 7- nei soggetti allenati la fatica giunge più tardi e i tempi di recupero si accorciano, infatti, dopo lo sforzo la respirazione e l'attività cardiaca tornano alla normalità molto più velocemente che nei soggetti non allenati.

LA FORZA

E' la qualità che permette al muscolo di sollevare , spostare o semplicemente contrastare una resistenza (peso/forza) esterna.

I muscoli del corpo umano sono circa 650 e si suddividono in tre tipi:

- a) muscoli dello scheletro (**volontari**) che consentono di muovere a comando la testa, gli arti, la colonna vertebrale: sono muscoli del tipo "striato";
- b) muscoli dei visceri (**involontari**) del tipo "liscio";
- c) il muscolo **cardiaco (involontario)**: è del tipo striato ma di struttura particolare e unica.

Nel corpo umano ci sono circa 620 muscoli volontari che hanno diverse forme , dimensioni e struttura a seconda del lavoro che devono svolgere. Ogni muscolo svolge una precisa funzione, se considerato singolarmente, ma, se si contrae insieme con altri muscoli per realizzare un movimento, può di volta in volta essere il protagonista principale di quel movimento (funzione agonista) o può tendere a fermarlo (funzione antagonista), oppure partecipare attivamente, al pari di altri muscoli, a realizzare un movimento complesso (funzione sinergica).

Struttura del muscolo

Il muscolo è costituito per circa il 75% d'acqua, per il 20% di proteine, per il 5% di sali inorganici e in minor percentuale da altre sostanze.

La sua unità è la **fibra** che è costituita da moltissimi elementi ripetitivi, chiamati **sarcomeri**. Inoltre, lungo tutta la fibra muscolare ci sono catene di proteine chiamate **miofibrille**. In ogni miofibrilla ci sono numerose proteine, ma le uniche importanti nel processo di contrazione di un muscolo sono le proteine **actina** e **miosina**, conosciute anche come proteine contrattili.

La contrazione muscolare

Perché avvenga la contrazione è necessario che ci sia un quantitativo sufficiente di ATP in prossimità delle proteine actina e miosina, e che ci sia un comando dal sistema nervoso centrale. Quando questi due fattori sono presenti, si verifica uno scorrimento dei filamenti di actina su quelli di miosina che determinano l'accorciamento della fibra. Quando molte fibre si accorciano, si ha una contrazione muscolare; questa consiste dunque nell'accorciamento simultaneo di un elevato numero di fibre dello stesso muscolo.

A seconda della loro capacità di contrazione, le fibre muscolari si possono distinguere in due tipi:

- a- **fibre veloci o bianche** sono quelle che si contraggono velocemente, ma si affaticano altrettanto velocemente. Sono caratterizzate da un alto contenuto di fosfocreatina e di enzimi ma da una ridotta densità capillare e si prestano a compiere movimenti intensi ma di breve durata. Vengono interessate soprattutto nelle prestazioni che richiedono forza massima e forza veloce.
- b- **Fibre lente o rosse** sono meno eccitabili delle bianche e contengono meno fosfocreatina, ma sono caratterizzate da un alto contenuto di mioglobina. Questa proteina ha la capacità di fissare l'ossigeno e di liberarlo quando è necessario. Le fibre rosse si prestano a compiere lavori di bassa intensità ma di lunga durata.

L'unità motoria

Per fare in modo che un muscolo si contragga deve innanzitutto partire un impulso nervoso dalle aree motorie del cervello. Attraverso i **neuroni** l'impulso scende poi lungo il midollo spinale per giungere poi al muscolo interessato al movimento.

Il complesso costituito da un neurone motore e dalle fibre di un muscolo attivate da un suo stimolo si chiama **unità motoria**. Per ogni muscolo, quante più unità motorie sono coinvolte nella contrazione, tanto maggiore è la forza sviluppata.

Ci sono unità motorie nelle quali il nervo stimola solo 5-10 fibre, a queste sono associati movimenti piccoli, delicati come muovere gli occhi, battere le palpebre, dipingere. Ma ci sono anche unità motorie che consistono di un nervo e di 500-1000 fibre (nei muscoli ad

azione più grossolana come quelle degli arti)

La forza quindi dipende essenzialmente dal numero delle fibre di cui il muscolo si compone (superficie di sezione) ma anche dalla capacità del sistema nervoso di attivare un alto numero di unità motorie.

Come si contraggono i muscoli

Quando un muscolo si confronta con una resistenza esterna si possono verificare tre situazioni diverse, ciascuna delle quali è caratterizzata da un tipo particolare di contrazione.

- 1- **contrazione dinamica o isotonica o concentrica:** si sviluppa quando il muscolo riesce a vincere la resistenza esterna. In questo caso il muscolo si accorcia, i capi articolari si avvicinano e, se la resistenza è rappresentata da un carico, quest'ultimo viene sollevato.
- 2- **contrazione statica o isometrica:** si verifica quando il muscolo si contrae per vincere una resistenza esterna molto alta, non riesce a spostare i capi articolari, e quindi non si accorcia durante la tensione.
- 3- **Contrazione eccentrica o cedente:** si verifica quando il muscolo viene vinto dalla resistenza esterna, in questo caso cede lentamente al carico allungandosi pur rimanendo in stato di contrazione (es. fase di ammortizzamento in un salto).

Tre diversi tipi di forza

Dal punto di vista fisiologico la forza può essere ricondotta a tre tipologie fondamentali.

- 1- **Forza pura o massimale:** è la forza più elevata che il sistema neuromuscolare è in grado di esprimere attraverso la contrazione di tutte le fibre muscolari (es. sollevatori di peso). Quando si fa un lavoro di forza pura non si tiene conto del tempo di esecuzione.
- 2- **forza veloce o potenza:** è la capacità del sistema neuromuscolare di superare delle resistenze esterne attraverso una elevata rapidità di contrazione. E' quindi la combinazione di due fattori forza e velocità ovvero la forza espressa nell'unità di tempo. L'aumento della potenza muscolare serve a scagliare più rapidamente un attrezzo o il proprio corpo o a scattare il più velocemente con tutto il peso del corpo nella partenza dai blocchi per la corsa veloce. Quando si effettua un lavoro di potenza, il carico viene ridotto rispetto al lavoro di forza pura, ma si diminuisce il tempo di esecuzione.
- 3- **Forza resistente:** è la capacità di protrarre nel tempo le applicazioni di tali forze, ovviamente senza eccessiva diminuzione dell'efficacia.

Lo sviluppo della forza, in particolare quello della forza massimale, è legato all'età e, anche se con valori di crescita diversi, procede in modo parallelo per entrambi i sessi fino agli 11-12 anni. Una volta superata questa età, nei maschi si verifica un notevole incremento della capacità fin verso i 18-20 anni, mentre per le ragazze la crescita dei valori è più bassa e si arresta molto prima raggiungendo valori stabili. Questa disparità è dovuta ad una maggiore produzione da parte dell'organismo maschile di **androgeni**, ormoni che hanno il compito di inibire o stimolare importanti funzioni vitali e che vengono secreti in misura diversa sia dal sistema endocrino maschile che da quello femminile.

Anche la forza veloce si sviluppa parallelamente nei due sessi fin verso il quattordicesimo anno di età ed è fortemente influenzata dallo sviluppo delle capacità coordinative che proprio in questo periodo raggiungono la loro massima evoluzione.

Indicazioni metodologiche per lo sviluppo della forza secondo HARRE, 1977					
% del MAX	Numero Ripetizioni	Numero Serie	Velocità Intensità	Tempo di recupero	Obiettivo Allenamento
85 - 100%	1 - 5	3 - 5	Vel. Bassa	2' - 5'	F. Massima
70 - 85%	5 - 8	3 - 5	Vel. Bassa	2' - 4'	F. Massima ipetrofia
30 - 50%	6 - 10	3 - 5	Vel. Max	4' - 6'	F. Veloce
75%	6 - 10	3 - 5	Vel. Max	4' - 6'	F. Veloce Massimale
40 - 60%	20 - 30	3 - 5	Vel. Bassa	30" - 45"	F. Resistente
20 - 40%	25 - 50	4 - 6	Vel. Moderata	ottimale	F. Resistente

Metodo Piramidale

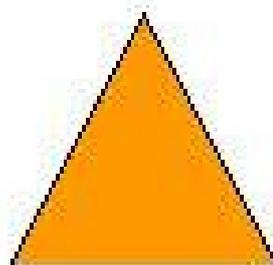
prevede l'incremento del sovraccarico al diminuire del numero delle ripetizioni.

Esempio:

in ordine di esecuzione **Piramidale**

viceversa, si parla allora **Piramidale Inverso**,

6 rip. al 70%
 5 rip. al 75%
 4 rip. al 80%
 3 rip. al 85%
 2 rip. al 90%
 1 rip. al 95%



LA VELOCITA'

E' la qualità fisica che consiste nella rapidità di esecuzione di un movimento per spostare il proprio corpo (come nella corsa o nei salti) o un oggetto (come nei lanci).

La velocità è legata alla rapidità di contrazione dei muscoli che si contraggono tanto più velocemente, quanto minore è la resistenza che la contrazione deve superare.

Essa dipende da vari fattori tra cui quello muscolare e quello nervoso.

I muscoli lunghi possiedono un maggior numero di fibre bianche che sono a contrazione più rapida. Ma la velocità è essenzialmente legata alla rapidità di trasmissione degli impulsi nervosi che dalla corteccia cerebrale giungono al muscolo e alla rapidità degli impulsi sensitivi che dalla periferia giungono al centro.

La velocità della contrazione muscolare e pertanto la velocità di esecuzione del gesto atletico è l'espressione di una **condizione costituzionale individuale** dell'apparato neuromuscolare che può essere modificata dall'allenamento per quella parte di miglioramento generico che l'allenamento apporta a tutti i tessuti.

E' da tener presente però che la velocità dei movimenti può essere accresciuta dal perfezionamento dell'esecuzione del gesto, attraverso una migliore coordinazione neuromuscolare. In questo senso l'allenamento può portare ad un sensibile miglioramento della velocità.

LA COORDINAZIONE

E' la capacità di saper adattare la forza, la durata, l'ampiezza della contrazione muscolare per compiere un determinato gesto atletico. Si traduce quindi nella capacità del **sistema nervoso centrale** di eliminare tutti quei movimenti superflui, frenanti e di attrito dei muscoli che non partecipano direttamente al movimento.

L'apparato che presiede alla coordinazione è esclusivamente nervoso, in quanto interessa la corteccia cerebrale, le connessioni dei neuroni a livello del midollo spinale, i recettori nervosi periferici, il cervelletto, l'apparato visivo, l'organo del labirinto.

L'allenamento migliora la coordinazione perché perfeziona le correlazioni tra le varie parti del sistema nervoso e, attraverso una migliore sinergia funzionale, influisce positivamente sull'armonia del gesto, liberandolo dai movimenti associati e creando l'abitudine a **schemi motori esatti**.

Tipi di coordinazione

- a) **Coordinazione riflessa** consiste nella capacità di reagire istintivamente e velocemente in presenza di stimoli improvvisi e imprevisti, con una risposta motoria semplice detto movimento riflesso. Tale movimento non richiede l'intervento della volontà, si tratta quindi di un movimento istintivo che rappresenta un importante sistema di difesa per l'estrema rapidità con cui interviene in situazioni pericolose per il nostro organismo .
- b) **Coordinazione automatica** è la capacità di compiere uno o più movimenti complessi anche in successione e per tempi lunghi. Questi movimenti sono chiamati anche automatismi e traggono origine da movimenti volontari, cioè realizzati e appresi con l'intervento della coscienza e della volontà.
- c) **Coordinazione volontaria** è la capacità di compiere movimenti che richiedono coscienza, volizione e attenzione.

Le diverse forme di coordinazione elencate di seguito, se ben sviluppate, permettono di affrontare in **economia** qualsiasi gesto privilegiando l'azione di alcune parti del corpo rispetto ad altre.

- 1) capacità di associazione e dissociazione fra segmenti corporei (permette di coordinare in modo associato e dissociato i movimenti di tutti i segmenti corporei in particolare quelli degli arti superiori e inferiori)
- 2) capacità di coordinazione oculo-muscolare (oculo-manuale e oculo-podalica);
- 3) capacità di orientamento spazio-temporale (adegua i movimenti del corpo allo spazio e al tempo in cui devono essere eseguiti);
- 4) capacità di differenziazione (permette di dosare la forza nell'esecuzione di un movimento);
- 5) capacità di equilibrio (consente il mantenimento e il recupero di una determinata posizione statica o dinamica che sia funzionale per il soggetto nei confronti della forza di gravità);
- 6) capacità di ritmizzazione (organizza la successione di movimenti nel tempo in modo da determinare la durata, la velocità e le pause);
- 7) capacità di reazione (permette di iniziare una risposta motoria il più rapidamente possibile dopo uno stimolo esteroceettivo o propriocettivo).

Lo sviluppo delle capacità coordinative avviene in modo naturale e intenso soprattutto nel periodo dai 6 ai 12 anni. Durante il periodo puberale i cambiamenti delle proporzioni del corpo dovuti alla crescita e i cambiamenti ormonali alterano temporaneamente lo sviluppo coordinativo. Successivamente la disponibilità e la facilità di apprendere dell'adolescenza rendono questa età la più favorevole per migliorare in qualità e quantità le acquisizioni motorie.

Le capacità coordinative sono potenzialità che tutti gli individui sani e normalmente sviluppati possiedono. Ovviamente esistono gradi diversi di espressione della coordinazione a seconda delle diverse esperienze motorie con cui ognuno è venuto a contatto, della preparazione, dell'età e del talento.

Quando le capacità coordinative vengono consolidate attraverso la ripetizione di un esercizio sino a raggiungere l'automatizzazione e la precisione dell'azione motoria si parla allora di **abilità motorie**

LA MOBILITA' E LO STRETCHING

Spesso la mobilità viene anche definita come flessibilità, scioltezza o elasticità, e articolarietà. E' molto importante perché il suo sviluppo permette di eseguire qualsiasi movimento con la massima efficacia e quindi con meno fatica.

La mobilità è particolarmente condizionata da tre fattori:

1) **il grado di efficienza delle articolazioni** che per funzionare al meglio hanno bisogno di essere costantemente stimolate in modo che riescano sempre a raggiungere la massima possibilità di movimento (massima escursione articolare);

2) **l'elasticità e l'estensibilità di muscoli, tendini e legamenti.**

L'elasticità definisce la caratteristica quasi esclusiva del tessuto muscolare scheletrico di riprendere rapidamente la sua lunghezza originaria al termine di uno stimolo di allungamento.

Quanto più velocemente il muscolo recupera la sua lunghezza originaria dopo che lo stimolo è cessato, maggiore è il suo grado di elasticità.

L'estensibilità, invece, definisce la proprietà dei muscoli, dei tendini e dei legamenti di distendersi e allungarsi quando sono sottoposti a uno stimolo adeguato, indipendentemente dal tempo necessari perché riprendano la lunghezza originaria.

3) **La coordinazione dei movimenti.**

Gli esercizi per sviluppare la mobilità sono ormai parte integrante di qualsiasi programma di allenamento. Un soggetto ben allenato dal punto di vista della mobilità:

- a) è capace di una maggiore ampiezza di movimenti (escursione fisiologica);
- b) possiede migliore tecnica e coordinazione;
- c) incorre meno frequentemente in traumi ai muscoli e alle articolazioni.

LO STRETCHING

Elementi di Anatomia funzionale e di fisiologia relativi allo stretching

In linea generale, possiamo dire che all'interno del tessuto muscolare e tendineo sono dislocate due categorie di recettori sensoriali: i **fusi neuromuscolari**, le cui fibre sono disposte longitudinalmente, ovvero parallele a quelle muscolari, e gli **organi tendinei del Golgi**, le cui fibre sono disposte in serie, cioè perpendicolarmente rispetto a quelle muscolari.

I **fusi neuromuscolari**, per effetto della loro collocazione anatomica interna alla struttura del **muscolo**, sono stimolati dall'allungamento dello stesso ed in tal modo inviano al Sistema Nervoso Centrale, dal quale origina la motricità umana di tipo volontario, informazioni circa la lunghezza delle fibre muscolari, come pure circa la velocità con cui avvengono le variazioni di lunghezza col trascorrere del tempo. Tali informazioni, soprattutto quelle relative a velocità elevate, possiamo dire «eccessive» per il muscolo, di incremento della lunghezza delle fibre muscolari, generano una risposta riflessa nel muscolo, sotto forma di **contrazione**, che prende il nome di **riflesso di stiramento**.

Gli **organi tendinei del Golgi** invece, inseriti nei **tendini** in prossimità della loro giunzione

con le fibre muscolari, rilevano il grado di tensione presente nelle fibre muscolari. Tali recettori sono caratterizzati da terminazioni di fibre nervose che sono organizzate in modo da avvolgere le fibre di tessuto connettivo-collagene del tendine. Tali terminazioni, quando il muscolo si contrae, mettendo in tensione il tendine, inviano al Sistema Nervoso Centrale un impulso, che è tanto più intenso quanto maggiore è il grado di tensione del tessuto tendineo. In tal modo gli organi tendinei del Golgi rivestono un ruolo di protezione a livello del muscolo, poiché reagiscono agli eccessi di tensione delle fibre muscolari, i quali vanno a scaricarsi sulle fibre tendinee; la reazione si manifesta nell'induzione di uno stato di **rilasciamento** delle fibre muscolari e questo fenomeno prende il nome di **riflesso inverso da stiramento**.

A differenza però dei fusi neuromuscolari, la cui risposta è immediata, gli organi tendinei del Golgi necessitano di un **tempo** di stimolazione fisiologica di almeno **6-8** secondi, per indurre il **rilasciamento muscolare**. Su queste caratteristiche della fisiologia che regola l'attività muscolare, si fonda l'impiego delle tecniche di stretching. Questi esercizi infatti, ponendo i muscoli, i tendini ed i legamenti, in una condizione di allungamento prolungato, per tempi superiori a quelli poc'anzi indicati, dopo aver assunto lentamente la posizione corporea prescritta, **annullano le risposte riflesse** indotte dall'attività dei **fusi neuromuscolari** e **provocano** invece quelle indotte dagli **organi tendinei del Golgi**, senza con ciò correre il rischio di produrre lesioni nelle strutture anatomiche descritte. Annullando tale risposta riflessa in forma cosciente, cioè sotto il pieno controllo della volontà, si riescono a raggiungere, e poi a conservare, valori elevati di estensibilità nei muscoli, nei tendini e nei legamenti, sempre nel rispetto dei limiti fisiologici caratteristici di ciascun individuo.

Come si pratica lo stretching

Esistono due tecniche che consentono di migliorare la mobilità delle articolazioni corporee tramite lo stretching, ponendo cioè in estensione per tempi prolungati le strutture muscolari, tendinee e legamentose.

Con la **prima tecnica**, usata ormai in tutte le attività sportive, viene posto in estensione il muscolo o il gruppo muscolare su cui si vuole agire, tramite l'assunzione di posizioni di massima flessione, estensione o torsione, a seconda delle caratteristiche funzionali dell'articolazione di volta in volta interessata. Questa posizione deve essere assunta lentamente, in modo da non stimolare nei muscoli antagonisti che vengono distesi il riflesso di stiramento.

Raggiunta, ad esempio, la posizione di flessione anteriore del busto, questa va mantenuta per un tempo minimo di 10-15 secondi, usualmente vengono impiegati tempi di 20-30 secondi. Deve trattarsi della massima estensione che i muscoli interessati sono in grado di raggiungere, senza però andare oltre la soglia del dolore. Al raggiungimento di tale limite può concorrere l'effetto che la forza peso esercita sui segmenti corporei. Al termine si osserva un breve periodo di rilasciamento, valutabile in 30-60 secondi, che può essere sfruttato, nel caso si tratti di esercizi che interessano gli arti, per compiere l'operazione sull'arto complementare.

Si ripete poi l'operazione per altrettanti 20-30 secondi. Questa volta il grado di mobilità articolare, come sarà facile verificare anche con una semplice prova, sarà sicuramente maggiore, seppur di poco. Si tenterà di aumentare ulteriormente e con un andamento progressivo il grado di mobilitazione dell'articolazione, sempre però evitando di superare la soglia del dolore, quello che preannuncia il manifestarsi di un trauma.

La **seconda tecnica**, usata soprattutto nella rieducazione post-traumatica, differisce dalla prima perché, invece di basarsi su un unico tempo, quello della trazione prolungata, si basa su due tempi successivi e distinti:

1. Dopo un iniziale allungamento, raggiunto mediante la lenta assunzione della posizione articolare limite, si effettua una contrazione del muscolo o del gruppo muscolare

interessato dall'allungamento. Questa contrazione dovrà essere quanto più intensa possibile, ma non dovrà produrre spostamento alcuno dei segmenti corporei; si tratta cioè di una *contrazione isometrica* (iso - vuoi dire «uguale», mentre -metrica indica «misura», quindi deve essere una contrazione muscolare senza variazioni di lunghezza delle fibre muscolari, nonostante l'aumento della tensione prodotto nelle stesse). Sarà possibile realizzarla ponendo una resistenza al movimento, quale ad esempio un'altra parte del corpo, una parete o un qualsiasi altro ostacolo (specialmente in palestra molte sono le opportunità; anche un compagno può essere d'aiuto). Questa contrazione avrà una durata di 15-20 secondi. Particolare importante è che questa operazione deve avvenire nella posizione in cui il muscolo che si tenterà poi di estendere ulteriormente si trovi sin d'ora nella condizione di allungamento;

2. Dopo un brevissimo tempo di rilasciamento di 3-5 secondi si porranno in trazione i muscoli precedentemente contratti isometricamente, procedendo come già visto nella descrizione della prima tecnica; anche in questo caso l'operazione durerà 20-30 secondi. L'intero procedimento si ripeterà una seconda volta, concludendo anche in questo caso con un tentativo di distendere ulteriormente i muscoli antagonisti, sempre senza andare oltre la soglia del dolore .

Questo metodo metodo, pur avendo dalla sua l'incontestabile vantaggio di produrre livelli maggiori di estensibilità muscolo-tendinea, ha il duplice inconveniente di necessitare di un tempo di esecuzione decisamente superiore, praticamente doppio, e ciò può avere la sua importanza in un programma generale di esercizi di stretching, a seconda delle esigenze di colui che pratica l'attività; in secondo luogo, risulta spesso efficace e praticabile in modo corretto se svolto in coppia: ciò costituisce senz'altro una limitazione, essenzialmente per chi pratica l'attività per proprio conto. Talvolta si cerca di superare parzialmente il primo dei due problemi giungendo ad un compromesso tra le due tecniche di cui sopra, ovvero effettuando il primo tempo relativo alla seconda di esse soltanto una volta e limitandosi alla sola estensione prolungata nella ripetizione dell'esercizio.

Utilità

Lo stretching viene impiegato per conservare o aumentare l'escursione articolare o per mantenere l'equilibrio fra muscolatura agonista e antagonista, infatti permette di:
aumentare l'efficienza del gesto atletico e quindi la performance dell'atleta; diminuire i rischi di infortunio; aumentare l'irrorazione sanguigna e quindi l'apporto di sostanze nutritive alle articolazioni; incrementare la qualità e la quantità del liquido sinoviale; migliorare la coordinazione neuromuscolare; attutire il dolore muscolare post-esercizio;
accrescere l'equilibrio muscolare mantenendo più facilmente una corretta postura; ridurre i rischi di insorgenza di patologie alla zona lombare; attenuare lo stress grazie ad un maggior rilassamento muscolare; ottenere un maggior benessere psicofisico ed una maggiore gratificazione durante l'attività fisica.

LA PREPARAZIONE MOTORIA PRE GARA O RISCALDAMENTO

La preparazione motoria o riscaldamento consente di predisporre l'organismo ad affrontare, subito dopo, prove nelle migliori condizioni fisiche. Essa prepara muscoli e strutture articolari a movimenti più intensi e contribuisce a prevenire incidenti quali strappi, contratture, rotture di tendini ecc.

Dal punto di vista metabolico il riscaldamento deve avvenire in aerobiosi ossia in condizioni ottimali di disponibilità di ossigeno, evitando accuratamente di contrarre un debito di ossigeno lattacido.

Effetto sui tendini

L'elasticità dei tendini aumenta con l'aumentare della temperatura (passando da 25 a 45 gradi aumenta di 4 volte). L'attrito provocato dai movimenti ginnici fa aumentare la temperatura e di conseguenza l'elasticità dei tendini. Il riscaldamento dei tendini è particolarmente importante durante la stagione fredda. Ovviamente il riscaldamento deve interessare prevalentemente i tendini coinvolti negli esercizi che si intendono effettuare.

Effetto sui muscoli

Analogamente ai tendini anche i muscoli migliorano la propria elasticità grazie al riscaldamento. Per quanto riguarda i muscoli il riscaldamento serve a migliorare le prestazioni ed a prevenire i danni a carico degli antagonisti. Questi ultimi infatti, se non opportunamente predisposti, possono facilmente andare incontro a danni provocati da movimenti troppo violenti (ad esempio il calcio dato ad un pallone provoca una forte contrattura dei muscoli della parte anteriore della coscia ed un forte stiramento dei muscoli posteriori: se questi non sono opportunamente predisposti possono subire degli strappi).

Effetto sulle articolazioni

A livello di articolazioni il riscaldamento consente di migliorarne la lubrificazione ad opera del liquido sinoviale e di ottimizzarne l'ampiezza dei movimenti.

Effetto sull'apparato cardiovascolare

Il riscaldamento aumenta il flusso circolatorio e di conseguenza l'apporto di ossigeno ai tessuti predisponendoli quindi ad affrontare un esercizio con il miglior rendimento.

Fasi del riscaldamento

1 - Si inizia generalmente con una fase di corsa in equilibrio di ossigeno stimolando i grandi muscoli degli arti inferiori, del busto come stabilizzatori, degli arti superiori come bilanciatori, ottenendo un aumento della frequenza cardiaca, respiratoria e un innalzamento della temperatura corporea.

Questa fase consente di mettere in funzione e portare a regime l'intera macchina e deve durare almeno 5 minuti per permettere ai vari metabolismi di entrare correttamente in funzione. Essendo un lavoro tassativamente aerobico, la frequenza cardiaca non deve superare i 140 battiti al minuto.

2 - Si preparano le muscolature e l'apparato osteo-articolare a lavori di intensità maggiore con esercizi di mobilità e di stretching. Si può quindi passare all'espressione di gesti di potenza relativi alle muscolature più sollecitate nella fase agonistica (scatti, salti, esercizi di potenza per addominali, dorsali, braccia ecc.), facendo attenzione a rimanere nell'ambito del lavoro anaerobico alattacido, non superando quindi gli 8 secondi circa di esercizio veloce e rispettando pause di recupero di circa 1'30".

3 - Si completa la preparazione con la ripetizione di gesti tecnici specifici, con l'obiettivo di ritrovare la giusta coordinazione e presentarsi all'impegno agonistico nelle migliori condizioni psico-fisiche (esercizi di controllo della palla, schiacciate, lanci submassimali, allunghi ecc. ma anche gesti sportivi che danno sicurezza psicologica). Infine è bene riposare alcuni minuti (circa 5) per permettere il pagamento del debito anaerobico alattacido precedentemente contratto. In questi minuti si possono inserire altri esercizi di stretching.

Un integratore che fa discutere

La creatina

di Enrico Arcelli

Ancora ci si chiede se l'assunzione di integratori a base di creatina possa essere utile a chi fa sport o non serva invece a niente. In realtà non c'è una risposta univoca: bisogna distinguere fra diversi tipi di atleti e di attività.

Cosa è la creatina

È una peptide, una molecola proteica che si trova in molti tessuti dell'organismo, ma soprattutto (95% del totale) nei muscoli. La quantità varia da individuo a individuo e nella stessa persona da un momento all'altro. Si va da un massimo di 4,6 grammi a un minimo di 3 grammi per ogni chilogrammo di muscolo (si può calcolare che nella muscolatura di un uomo di 70 chili, ci siano da 80 a 130 grammi di creatina).

Da dove viene

L'organismo umano è in grado di produrre creatina. La sintesi avviene nel fegato e nei reni a partire da tre aminoacidi: arginina, glicina e metionina. Attraverso il sangue viene trasportata fino ai muscoli. La quantità prodotta dall'organismo, in molti individui, è insufficiente a compensare le perdite quotidiane che sono più accentuate in chi si allena intensamente. Per fortuna anche mangiando carne si assorbe facilmente parte della creatina che vi è presente.

Soggetti diversi

Si distinguono fondamentalmente persone che hanno molta creatina e altre che ne hanno meno. Tra queste ultime sicuramente i vegetariani e coloro che mangiano poca carne, chi ha abbondante perdita di creatina, chi ne ha una ridotta produzione da parte del fegato e dei reni. L'atleta che ha poca creatina ha anche minor efficienza muscolare rispetto a quello che ne ha molta.

È proprio questo genere di atleta a trarre i maggiori vantaggi dall'assunzione della creatina, eventualmente accompagnata da carnosina. Chi invece ne ha già il massimo possibile (4,6 grammi per chilogrammo di muscolo) non avrà nessun miglioramento della prestazione prendendo integratori a base di creatina.

Come capire se si ha bisogno dell'integratore

Per sapere con certezza se si possiede già creatina a sufficienza o meno, si dovrebbe fare una biopsia muscolare (prelievo di una piccola porzione di muscolo), ma è un metodo difficilmente praticabile. Più semplicemente si può prendere l'integratore per qualche giorno e osservare la presenza di miglioramenti. Spesso chi è carente di creatina e quindi può trarre vantaggio dall'integratore ha un innalzamento del peso corporeo.

Dosaggi

I primi a fare uso di creatina sono stati gli atleti svedesi subito seguiti dai velocisti britannici. Ne prendevano a dosaggi altissimi: circa 30 grammi al giorno. Oggi si tende a pensare che bastino quantità più ridotte. In particolare dopo i primi 3 o 4 giorni a 0,10 - 0,15 grammi per chilogrammo di peso corporeo (da 7 a 10,5 grammi al giorno per un soggetto di 70 chilogrammi), si riduce il dosaggio a 1/3 circa (si arriva a circa 3 grammi) come dose di mantenimento. La creatina in compresse o bustine viene assimilata facilmente. Viceversa non si riesce ad assorbire la fosfocreatina presa per bocca. D'altra parte, tranne nei momenti di massimo impegno, non esistono problemi per la trasformazione della creatina in fosfocreatina. Ogni mese o due può essere utile sospendere l'assunzione della creatina in coincidenza con periodi in cui non ci si allena in modo intenso e non si fanno gare.

Il Cio assolve la creatina

(Dal «Corriere della sera» del 15.12.1998)

Questa pagina ha lo scopo di segnalare un articolo ritenuto molto interessante. La breve sintesi serve soltanto per farsene un'idea di massima; i lettori sono pertanto invitati a procurarsi la versione originale.

A firma di Claudio Colombo compare un interessante articolo sulle decisioni che il Cio ha preso in data 14.12.1998 riguardo l'uso della creatina nello sport. Eccone alcuni stralci.

Il Cio assolve la creatina: «Non è doping».

La sostanza non sarà inserita nella lista nera

Il principe de Merode: «È come il foie gras o le uova: basta non abusarne»

Vade retro, creatina: il Comitato olimpico internazionale... ha stabilito che la famigerata sostanza aiuta-muscoli non va inserita nell'elenco ufficiale delle sostanze proibite e dunque non può essere considerata doping. Una decisione destinata a scatenare polemiche, anche per la nonchalance con cui il principe Alexandre de Merode, presidente della Commissione medica del Comitato Olimpico, ha voluto chiudere la questione: secondo il principe... la creatina sarebbe paragonabile alle uova o al foie gras. «L'importante è non abusarne: noi continueremo a considerare la creatina un alimento e non una sostanza dopante».

Caso chiuso? Sì a livello istituzionale (nessun atleta che ha preso, prende o prenderà la creatina potrà essere perseguito per doping); no se ci si riferisce alla battaglia, spesso contraddittoria, che impegna medici e addetti ai lavori sul delicato tema del doping....

La commissione del Coni: «Un errore gravissimo»

La Commissione scientifica antidoping del Coni ribadisce le conclusioni di una ricerca-dossier di 435 pagine da qualche giorno sui tavoli del Foro Italico. In questo dossier, firmato dai professori Benzi, Ceci e Sternieri, si sollecita il Coni a far pressione sul Cio per l'inserimento della creatina come sostanza dopante a tutti gli effetti. Speranza vana, o comunque arrivata fuori tempo massimo.

«Eppure lo studio è di grande spessore e importanza - sottolinea il dottor Lino Bellotti, direttore della Scuola dello sport del Coni e membro della Commissione scientifica - e segnala il pericolo dell'abuso di creatina. Essa altera il biochimismo e la bioenergetica muscolare, dunque regala un vantaggio illecito all'atleta che ne fa uso»...

Bellotti sostiene che il Cio, assolvendo la creatina, si «assume una responsabilità storica: è una decisione molto grave». «Soprattutto - aggiunge - in relazione alla salute futura di chi ne ha assunto o ne assumerà forti dosi. Pur non essendoci la prova sperimentata, riteniamo infatti che l'uso di creatina possa provocare danni fisici»....

LA CREATINA CHE COS'È

La creatina è una sostanza prodotta dal fegato e dai reni; alcuni cibi (carne e pesce), ne sono ricchi.

DOVE SI TROVA

La creatina si distribuisce per il 95% nei muscoli: rappresenta una riserva di energia di pronto uso per la contrazione muscolare.

EFFETTI

Miglioramenti della prestazione fisica, soprattutto anaerobica. Ma studi contrari ritengono che tali effetti siano pressoché nulli.

RISCHI

Ritenzione idrica, crampi muscolari, disturbi gastrointestinali. Non si conoscono effetti a lungo termine. Si ipotizzano danni ai reni.

ALIMENTAZIONE

Il metabolismo basale

Per la determinazione del ritmo metabolico si ricorre alla misurazione della quantità di calorie utilizzate da un individuo digiuno da 12 ore, in stato di riposo fisico e mentale, in neutralità termica e a una temperatura ambientale di 20 °C. In altre parole, in una condizione in cui le trasformazioni biologiche e chimiche compiute dal suo organismo per restare in vita siano ridotte al minimo. Il risultato ottenuto darà il **metabolismo basale** del soggetto. Non potendolo calcolare direttamente, poiché è impossibile misurare la quantità di reazioni e trasformazioni biochimiche verificatesi, lo si ricava in modo indiretto tramite il calore emesso dall'organismo. È stato stabilito che il metabolismo basale di un soggetto adulto di sesso maschile è di 1600-1800 kcal al giorno; quello della donna scende del 10% circa (1200/1400 kcal), perché, anche a parità di peso e statura, la sua massa muscolare è inferiore; minore risulterà di conseguenza il "costo" energetico per il mantenimento del tono muscolare. Peso, altezza, volume corporeo, oltre all'età, sono naturalmente altrettanti fattori di differenziazione del metabolismo basale.

Il fabbisogno energetico

Fondamentalmente l'energia richiesta dal nostro organismo viene utilizzata per alcune attività fondamentali, che possono incidere in modo più o meno massiccio sul fabbisogno totale, anche sulla base del momento fisiologico dell'individuo: stiamo parlando del metabolismo basale, della termoregolazione, del lavoro muscolare e dei processi di accrescimento o di mantenimento.

Termoregolazione

Poiché una cellula umana non può sopravvivere a lungo se tenuta al di fuori dell'intervallo di temperatura compreso tra +35°C e +42°C, l'organismo può trovarsi costretto a combattere contro il freddo (eliminazione di calore attraverso la pelle) oppure contro il caldo.

Lavoro muscolare

Il rendimento del motore umano non è tra i più vantaggiosi, avvicinandosi al 25%: questo vuol dire che bisogna fornirgli quattro calorie perché ne trasformi una in lavoro (perdendo la rimanente quota di energia sotto forma di calore); evidentemente, quanto maggiore sarà l'attività fisica, tanto più elevato sarà il dispendio calorico. A tale proposito possiamo classificare l'attività fisica come leggera quando consuma tra le 75 e le 100 calorie/ora, media quando consuma tra le 100 e le 200 calorie/ora, pesante quando consuma tra le 200 e le 500 calorie/ora e molto pesante quando il consumo supera le 500 calorie/ora.

Accrescimento o mantenimento

Con tale valore comprendiamo la spesa energetica necessaria alla fabbricazione di nuovi tessuti oppure al mantenimento di quelli preesistenti: difatti, nel bambino e nell'adolescente questo valore è di circa il 50% più alto che non nell'adulto.

L'ALIMENTAZIONE DELLO SPORTIVO

L'alimentazione dello sportivo si differenzia dall'alimentazione normale soprattutto per i seguenti aspetti: **maggiori esigenze caloriche sul piano quantitativo**, necessità di **ottimizzare l'introduzione degli alimenti** sulla base degli impegni sportivi, necessità di un **pronto e facile recupero** dopo la prova agonistica. Inoltre le esigenze alimentari di uno sportivo dipendono dal suo allenamento e dal tipo di attività svolta (aerobia, anaerobia, mista).

Le sostanze energetiche

Le sostanze alimentari in grado di fornire energia (dette perciò alimenti energetici) sono fondamentalmente tre:

- i **GRASSI** o **LIPIDI** (forniscono **9** calorie per gr)
- i **CARBOIDRATI** meglio conosciuti come **ZUCCHERI** o **GLUCIDI** (forniscono **4**

calorie per gr)

- le PROTEINE (forniscono 4 calorie per gr).

In tutti i soggetti, sportivi o non, la composizione energetica degli alimenti deve rispettare i seguenti rapporti.

ZUCCHERI (GLUCIDI) 55 - 60% delle calorie totali

GRASSI (LIPIDI) 25 - 30% delle calorie totali

PROTEINE (PROTIDI) 10 - 15% delle calorie totali

Attività fisica e consumo dei nutrienti energetici

Come l'organismo consuma i nutrienti energetici durante il movimento

- In condizioni di riposo l'87% dell'energia viene fornita dai grassi ed il 13% dagli zuccheri

- Durante un esercizio di media intensità e/o di media durata l'energia viene fornita per il 50% dai grassi e per il 50% dagli zuccheri

- Durante un esercizio di intensità molto elevata e di breve durata l'energia viene fornita quasi interamente dal glucosio (circa il 100%)

- Durante un esercizio prolungato e di forte intensità il 70% dell'energia viene fornita dai grassi ed il 30 % dagli zuccheri.

TABELLA COSTI CALORICI

attività	50 kg	70 kg	90 kg
Aerobica	200-500	280-700	360-900
Badminton	200-450	280-630	360-810
Ballo	150-350	210-490	270-630
Basket	150-600	210-840	270-1080
Biliardo	125	175	225
Bowling	100-200	140-280	180-360
Boxe	400-650	560-910	720-1170
Caccia	150-350	210-490	270-630
Calcio	250-600	350-840	450-1080
Canoa	150-400	210-560	270-720
Ciclismo	150-400+	210-560+	270-720+
Equitazione	150-400	210-560	270-720
Escursionismo	150-350	210-490	270-630
Football	300-500	420-700	540-900
Golf a piedi	200-350	280-490	360-630
Golf powercart	100-150	140-210	180-270
Hockey prato	400	560	720
Jogging	250-500	350-700	450-900
Pallamano	400-600	560-840	720-1080
Pallavolo	150-300	210-420	270-540
Pattinaggio	250-400	350-560	450-720
Pesca dalla riva	100-200	140-280	180-360
Pesca in acqua	250-300	350-420	450-540
Ping Pong	150-250	210-350	270-450
Scherma	300-500	420-700	540-900
Sci acquatico	250-350	350-490	450-630

Sci alpino	250-400	350-560	450-720
Sci fondo	300-600	420-840	540-1080
Slittino	200-400	280-560	360-720
Spalatura neve	350-700	490-980	630-1260
Squash	400-600	560-840	720-1080
Sub	250-500	350-700	450-900
Tennis	200-450	280-630	360-810
Tiro con l'arco	150-200	210-280	270-360
Trekking	250-550	350-770	450-990
Vela	100-250	140-350	180-450

Il lavoro muscolare

L'energia chimica di legame degli alimenti è utilizzabile per l'esecuzione delle varie forme di lavoro biologico (e quindi anche per il lavoro muscolare) solo se viene trasferita a particolari mediatori, il più importante dei quali è rappresentato dall'ATP. Le riserve di ATP nell'organismo sono però molto limitate: per mantenere un'attività muscolare che duri più di pochi secondi è necessario che questo fondamentale composto venga rapidamente resintetizzato, pena la cessazione dell'attività muscolare stessa. La riserva di ATP viene dapprima reintegrata mediante l'utilizzazione di una molecola ad alto potere energetico, il creatinfosfato (CP), la cui opera però si esaurisce rapidamente nel caso in cui lo sforzo muscolare si prolunghi per oltre 15-20 secondi. In questo caso entra in azione il glicogeno muscolare il quale, mediante la glicolisi anaerobica, garantisce fino a due minuti circa di lavoro muscolare di un certo livello. Oltre questi limiti devono necessariamente intervenire meccanismi ossidativi che consentano il funzionamento anche della fase aerobica (così definita perché necessita della presenza di ossigeno) della demolizione dei glucidi, il ciclo di Krebs, notevolmente più redditizio della glicolisi anaerobica per quanto concerne la produzione di ATP. Sono infatti i meccanismi ossidativi quelli che consentono di utilizzare tutta l'energia contenuta nel glicogeno muscolare e che permettono l'accesso a quella grande riserva extramuscolare costituita dalle riserve lipidiche.

Qual è l'utilizzazione pratica di queste conoscenze fisiologiche in campo sportivo? Attualmente non si sa se sia possibile incrementare le riserve muscolari di ATP e di CP: la capacità di utilizzare energia di provenienza anaerobica e la possibilità di un accumulo di materiali ad alto potere energetico sembrano derivare piuttosto dalle proporzioni tra le fibrocellule bianche e rosse contenute all'interno di un singolo muscolo, dotate di caratteristiche morfofunzionali differenti. La situazione attuale delle nostre conoscenze è invece decisamente migliore per quanto concerne le prestazioni aerobiche submassimali, di lunga durata e con l'impegno di grosse masse muscolari. In questo tipo di attività sportiva, la fonte energetica per il lavoro muscolare (attraverso la resintesi di ATP) è costituita da processi ossidativi, i quali demoliscono completamente sia il glucosio proveniente dal glicogeno muscolare, sia gli acidi grassi non esterificati (NEFA) provenienti dai trigliceridi dei depositi lipidici extramuscolari, sia la piccola ma non trascurabile quantità di lipidi intracellulari del muscolo. Quanto maggiori sono la durata della prestazione muscolare, le masse muscolari e l'intensità del lavoro, tanto più grande risulta il dispendio calorico totale e, data la limitazione quantitativa di glicogeno muscolare, tanto maggiore risulta l'utilizzazione percentuale ed assoluta dei NEFA, il cui consumo passa dal 25% del dispendio calorico in condizioni di riposo al 50% in condizioni di lavoro muscolare,

lieve o pesante, ma di modesta durata. L'utilizzazione percentuale dei NEFA aumenta ulteriormente con il progressivo aumento del dispendio energetico che si verifica quando ci si avvicini progressivamente ad un lavoro submassimale: in un lavoro intenso e prolungato fino a tre ore, la partecipazione lipidica al dispendio calorico raggiunge anche il 70%. In queste condizioni le riserve muscolari di glicogeno diminuiscono progressivamente, fino alla quasi totale scomparsa. Quando tali riserve sono esaurite, sono possibili solamente due soluzioni: o si sospende il lavoro oppure lo si continua ad un'intensità nettamente minore. Il contenuto di glicogeno muscolare ha quindi una notevole influenza sulla capacità aerobica, cioè sulla qualità che permette di proseguire per il maggior tempo possibile uno sforzo muscolare relativamente generalizzato in condizioni aerobiche. Negli eventi sportivi più brevi le riserve di glicogeno non vengono esaurite, ma un'elevata concentrazione iniziale del glicogeno stesso migliora la massima performance sia aerobica che anaerobica.

La suggestiva possibilità di aumentare la capacità aerobica di un atleta arricchendone le riserve muscolari di glicogeno ha spinto diversi studiosi alla ricerca di un modulo ottimale per ottenere questo scopo. Un soggetto che si alimenti con una razione mista ben equilibrata presenta un contenuto di glicogeno muscolare intorno agli 1,5 grammi per 100 grammi di tessuto muscolare. Una razione fortemente iperglucidica somministrata per 2-3 giorni può far salire a 2,5 grammi tale valore; se però la razione iperglucidica viene instaurata dopo che si è ottenuta una deplezione del glicogeno muscolare mediante un intenso allenamento, si possono raggiungere i 3,2 grammi. Infine se, dopo l'esaurimento delle scorte di glicogeno con un lavoro intenso, si somministra una razione ricca di lipidi e di proteine ma poverissima di carboidrati e, successivamente, una razione molto ricca di glucidi, si ottengono i valori massimi di glicogeno muscolare. Ne risulta che è necessario indurre una vera e propria "fame glucidica" del muscolo se vogliamo ottenere un arricchimento massimale delle riserve, come se un fattore (attualmente ancora sconosciuto) solo in queste condizioni stimolasse localmente la reintegrazione del glicogeno oltre i limiti normali. E' da notare che questo si verifica solamente a carico dei muscoli che hanno lavorato, per cui è importante mantenere per tutto il periodo della razione iperproteica ed iperlipidica un notevole livello di lavoro muscolare, così come è necessario che durante il periodo della razione ricca di carboidrati il lavoro sia molto leggero e, possibilmente, non a carico dei gruppi muscolari che saranno impegnati nella competizione. Tra parentesi, va ricordato che ogni grammo di glicogeno che si deposita (nel fegato ma anche nel muscolo) fissa anche circa 2,7 grammi di acqua: con un deposito massimale di glicogeno (circa 700 grammi) si ha un corrispettivo di circa due litri di acqua, che verrà resa disponibile con la demolizione del glicogeno. Se da un lato questa riserva di acqua può essere utile in attività fisiche in cui si abbiano notevoli perdite idriche per sudorazione continua e profusa, può causare però difficoltà notevoli negli sport che richiedono all'atleta di rientrare in classi ponderali prefissate.

Senza però arrivare ai livelli di "perfezione" richiesti dalla esasperata ricerca del record e della prestazione ottimale, a noi preme sottolineare solamente che ai tre periodi ben distinti della vita dello sportivo corrispondono idealmente altrettanti tipi di razione alimentare: a) dieta del periodo di allenamento; b) dieta del periodo di competizione; c) dieta del periodo di recupero. Mentre le diete del periodo di allenamento e di quello di recupero possono essere sostanzialmente identiche per tutti gli sportivi in buone condizioni di salute, la dieta del periodo di gara risulta influenzata da un gran numero di fattori, quali il tipo di sport prescelto, le condizioni ambientali, etc. Questo comporta la considerazione di un gran numero di notizie che

riguardano l'atleta in questione, anche in vista del fatto che tutti i regimi dietetici, per conferire il massimo del loro potere qualitativo, devono essere adattati in modo molto preciso a ciascun individuo. La prima domanda è, quindi: "Come è possibile stabilire questo regime individuale?".

Una premessa fondamentale, solo apparentemente superflua, si preoccupa di sgombrare il campo da tutti quegli elementi patologici che potrebbero essere alla base dello scadimento di forma di un atleta: se l'esame medico rivela la presenza di una colite cronica oppure di altre patologie particolari, ne consegue che occorrerà seguire un tipo di dieta qualitativamente mirato al problema da risolvere prima di stendere le basi di un trattamento dietologico piuttosto particolare come quello rappresentato da uno sportivo in pieno allenamento. E' fuori di dubbio che, anche se l'alimentazione svolge in questa fase un ruolo importante, è soprattutto l'allenamento fisico (generale o specializzato) che permette di ottenere un rendimento organico ottimale caratterizzato da una minima usura cellulare e dal miglior recupero possibile post-sforzo. In ogni caso bisognerà sempre rispettare la nozione di appetito (mangiare oltre il proprio appetito porta soltanto a disturbi digestivi), di accettabilità (che dipende dalle abitudini alimentari e dai gusti individuali) e di quantità: la razione dell'atleta viene stabilita in stretta funzione del proprio bisogno quantitativo e qualitativo.

La funzione delle proteine

Nonostante vengano classificate come *nutrienti energetici* le proteine non compaiono tra le sostanze utilizzate dal muscolo durante il movimento. Hanno infatti funzione plastica ossia servono per lo sviluppo ed il mantenimento della massa muscolare. Il fabbisogno proteico sia per lo sportivo che per il non sportivo si aggira su 1 g per Kg di peso corporeo (in giovane età ed in relazione alla formazione delle masse muscolari può passare a 1.5 - 2.0 g per Kg di peso corporeo. Per sport particolari come il culturismo, il sollevamento pesi etc. il fabbisogno può arrivare sino a 3 g. Un abuso sul consumo proteico può compromettere la funzionalità dei reni.

Amidi e Zuccheri semplici

I carboidrati possono essere suddivisi in zuccheri semplici ed amidi. I primi sono composti da un numero limitato di molecole di zucchero i secondi da una ramificazione di molecole. L'assorbimento dei primi da parte dell'intestino è rapido. Più lungo è l'assorbimento dei secondi. Gli alimenti ricchi di zuccheri semplici apportano un contributo calorico immediato al contrario degli amidi il cui apporto è più lento e diluito nel tempo.

AMIDI	ZUCCHERI SEMPLICI
pane	zucchero da cucina
pasta	marmellata
patate	caramelle
etc.	etc.

Non abusare degli zuccheri semplici

È consuetudine di molti sportivi, soprattutto non professionisti, abusare in più occasioni di alimenti ricchi in zuccheri semplici. Se ciò avviene lontano dalla gara (es. due o tre ore prima) può non solo essere inutile ma anche dannoso. Gli zuccheri semplici infatti inducono l'organismo a produrre elevate quantità di insulina tali da consumare non solo gli zuccheri ingeriti allo scopo ma anche gli altri di provenienza dell'organismo con la conseguenza di provocare un abbassamento della glicemia.

L'uso dei dolcificanti

Per dolcificanti si intende sostanze in grado di sostituire lo zucchero nell'addolcire gli alimenti. Si distinguono due tipi di dolcificanti:

- quelli in grado di apportare quantità irrilevanti, o del tutto assenti, di calorie (saccarina ed aspartame)
- quelli che a parità di calorie nei confronti dello zucchero forniscono una minore quantità di energia.

In fase di attività sportiva l'uso dei primi non ha senso dal momento che l'organismo ha bisogno di maggiori quantità di energia. Possono essere utili invece, come strumento per controllare il proprio peso, negli intervalli dell'attività sportiva. Per quanto riguarda i secondi, interessante è l'uso del fruttosio per la facilità di assorbimento e di rapido apporto calorico. Il suo utilizzo comunque deve essere limitato a non più di 30 grammi al giorno in dosi scaglionate.

Il sudore e l'importanza dell'apporto idrosalino

Il fabbisogno idrico giornaliero in una persona adulta è di circa 2500 ml. Di questi solo una parte (circa 600 ml), in condizioni di vita sedentaria, viene eliminata attraverso la cute, la rimanente con le urine, le feci e la respirazione. Durante l'attività fisica si possono perdere consistenti volumi di sudore.

Il sudore è composto per il 99 % da acqua, meno dell'1% da sali (sodio, cloro, potassio etc) ed in piccola parte da sostanze organiche. Una perdita di liquidi superiore ai 2-2.5 litri può provocare conseguenze negative per l'organismo (crampi, pronunciato senso di stanchezza, insonnia, acidosi etc). Uno sportivo può ad esempio perdere da 2 a 7 litri di acqua in 60-90 minuti di attività. È pertanto necessario provvedere al ripristino dell'acqua e dei sali possibilmente con la stessa gradualità con cui essa è stata sottratta. In condizioni normali difficilmente si instaura una carenza di sodio dal momento che questo sale è presente un po' in tutti gli alimenti. Può essere invece importante fare attenzione alle perdite di potassio soprattutto se si effettuano esercizi intensi a temperature elevate. In questo caso può essere importante formare una specie di scorta di potassio prima della gara ed un ripristino dopo, per mezzo di alimenti quali frutta fresca e secca, legumi, verdure, cioccolato. Da ricordare che la disidratazione, in associazione all'innalzamento della temperatura, sta alla base del COLPO DI CALORE.

Il bere

Da ricordare: i più grandi volumi di acqua vengono persi durante le gare di corsa prolungata (es. fondo); prima di queste gare può essere conveniente bere un certo quantitativo di acqua (non superiore ai 500 ml per evitare ristagni nello stomaco) e ripetere l'assunzione di circa 200 ml ogni 15 minuti circa. La sensazione di sete insorge quando le perdite idriche superano il 2 % circa. La temperatura del liquido da bere deve oscillare tra i 15 ed i 20°C. Le acque gassate sono sconsigliate perchè possono provocare disturbi intestinali.

Il bere ghiacciato

Dopo un lavoro muscolare intenso e/o durante la stagione calda siamo tutti portati a cercare refrigerio in una bevanda fresca, possibilmente ghiacciata. Ma cosa può succedere quando a stomaco vuoto beviamo una bibita ghiacciata? Se il freddo intenso stimola i nervi che regolano la motilità intestinale, gli stessi che giungono al cuore (es. il nervo vago), provoca una costrizione dei visceri con conseguente afflusso del sangue nel circolo generale e suo sovraccarico.

L'uso degli integratori

Gli integratori alimentari possono essere suddivisi in due tipi:

- MONOCOMPOSTI (costituiti da una sola categoria di componenti: ad esempio zuccheri, sali etc)
- COMPLETI (costituiti da pressochè tutti i componenti nutrizionali maggiormente coinvolti nel metabolismo dello sportivo: zuccheri, sali, proteine, grassi etc).

A prescindere dalla complessità della loro composizione sul piano concettuale i componenti energetici degli integratori sono caratterizzati dal facile e rapido assorbimento. Il loro utilizzo tuttavia non può prescindere dal computo energetico globale, onde evitare iperdosaggi

dell'uno o dell'altro componente. L'aumentato apporto di carboidrati senza tener conto dell'apporto calorico globale favorisce l'aumento di peso. Piccole quantità possono essere utili negli intervalli tra una gara e l'altra e per migliorare la resistenza dell'atleta nelle gare di lunga durata, o possono essere utili nella fase di recupero. Un apporto eccessivo può provocare un effetto rebound della glicemia per un'aumentata secrezione di insulina con conseguente tendenza all'ipoglicemia tardiva e riduzione delle prestazioni. L'apporto proteico deve tener conto soprattutto della funzionalità renale, in particolare quando tale apporto avviene dopo la prestazione sportiva, fase in cui i reni sono già sovraccaricati. Di indubbia utilità è l'integrazione idrica e l'utilizzo degli integratori completi in quegli sport di lunga durata nei quali non è possibile l'effettuazione di pasti regolari (fondo, alpinismo, ciclismo). Un uso improprio e non sempre corretto degli integratori (soprattutto quelli COMPLETI) è a scopo dimagrante.

L'assunzione di alimenti: regole fondamentali per lo sportivo

Pasto che precede l'impegno sportivo

Il pasto che precede l'impegno sportivo dovrà essere consumato almeno tre ore prima della gara (la cosiddetta **regola delle 3 ORE**) per non compromettere la digestione ed il rendimento fisico. Deve essere composto principalmente da alimenti ricchi di AMIDI e da quantità non troppo abbondanti di GRASSI di condimento. Non dovrà essere troppo abbondante né troppo ricco di elementi proteici (sfatare il mito della bistecca ed insalata). Non dovrà neanche abbondare in ZUCCHERI SEMPLICI (dolci, marmellate, miele) perchè potrebbero essere causa di ipoglicemie successive (vedere paragrafo 7 a pag. 16). La cottura degli alimenti dovrà essere semplice per renderli più digeribili.

Intervallo tra una competizione e l'altra

Alcuni sport consentono degli intervalli durante i quali è possibile assumere bevande o cibi solidi. In questo caso può essere opportuno ingerire un'adeguata quantità di liquidi arricchiti con sali minerali e zuccheri e, nei casi in cui l'attività sportiva si protragga per diverse ore (ciclismo su strada, alpinismo etc), prevedere l'utilizzo di razioni di frutta secca, succhi di frutta, biscotti, formaggio, miele oppure adeguati integratori alimentari.

Recupero dopo una prestazione impegnativa: il pasto che segue la competizione

Attendere almeno un'ora dal termine della gara e consumare poi un pasto leggero, con pochi grassi e poche proteine per non affaticare la funzionalità renale. Nel caso di competizioni agonistiche che sottopongono l'organismo ad un impegno psico-fisico non indifferente, è consigliabile fare ricorso, dopo la prestazione, ad una **razione di recupero**, che ha lo scopo di riportare l'organismo alla normalità nel più breve tempo possibile, di riequilibrare il metabolismo e ricostituire le riserve energetiche.

ESEMPI: PROVE AGONISTICHE ED ALIMENTAZIONE

1 - Se la prova agonistica avviene nella mattina

Due o tre ore prima consumare una colazione a base di:

- latte o yogurt
- frutta fresca o succhi di frutta
- pane-biscotti-cereali
- marmellata o miele in quantità non eccessiva
- zucchero per dolcificare

Terminata la gara attendere almeno un'ora prima di consumare il pranzo che sarà così composto:

- una porzione di pasta o riso condita in modo semplice (pomodoro, olio, parmigiano)
- pane
- un secondo piatto proteico non abbondante (formaggio, pesce, uova, carne)
- verdura condita con olio di oliva (extravergine)
- frutta

Cena come di consueto

2 - Se la prova avviene nel pomeriggio

Colazione come di consueto

Almeno tre ore prima della gara è preferibile consumare:

- un piatto unico a base di pasta o riso condito con pomodoro, olio, parmigiano
- verdura
- frutta

Un'ora dopo la gara:

Eventuale spuntino

- yogurt
- frutta
- latte

Cena come di consueto

3 -Se la prova avviene nel tardo pomeriggio

Colazione e pranzo come nel primo esempio

Un'ora prima della gara può essere consumato uno spuntino a base di:

- biscotti
- frutta secca
- succhi di frutta e bevande a bassa concentrazione di zucchero o miele

Dopo la gara (almeno un'ora dopo)

- Consumare una cena leggera con un secondo piatto proteico non abbondante.

LE CALORIE NEI PIATTI PRONTI

Questa tabella riporta analiticamente gli apporti dei vari ingredienti per alcuni dei piatti più comuni nell'alimentazione quotidiana italiana.

E' importante notare come le porzioni, considerate come porzioni intere per un adulto di peso normale che svolge un'attività normale, siano reali, cioè non sottostimate nelle quantità come spesso accade in tabelle analoghe.

Sarebbe infatti inutile sedersi a tavola per una pizza napoletana convinti di assimilare solo 280 Kcal. per poi scoprire che la pizza servita al nostro tavolo pesa esattamente il doppio !

Inoltre, non sempre vengono presi in considerazione gli apporti degli ingredienti minori e dei condimenti e spesso un piatto "pronto", vedi la banale "pasta e fagioli", ne ha molti che influiscono sull'apporto totale di calorie.

BREAKFAST	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Brioche	2.9	7.3	23.4	165	40 gr.
Toast al prosciutto e formaggio	11.9	14.8	21.2	260	80 gr.
Latte e cornflakes	8.3	3.1	51.5	256	50 gr. cornflakes con 150 cc.latte parzialmente scremato
Fetta di crostata	3.9	6.7	52.4	272	80 gr.
Biscotti al latte	3.1	6.9	22.4	150	40 gr.
Fetta di panettone	6.4	10.7	56.5	334	100 gr.
Fetta di pandoro	6.7	10.5	65	421	100 gr.
Fetta di colomba	6.5	10.6	60	380	100 gr.
Fetta di pane con burro e marmellata	0.3	8	6.1	154	1 fetta di pane a cassetta, 1 cucchiaino di marmellata, 1 cucchiaino di burro

Merendina con marmellata	2.7	4.2	34.9	180	50 gr.
Merendina al cacao	3.1	7.6	34	207	50 gr.
Pizza al taglio al pomodoro	5.6	4	51.9	253	100 gr.
Pizza al taglio pomodoro e mozzarella	4	5.6	52.9	265	100 gr.
Pizza al taglio rustica	8.4	24.7	40.7	408	100 gr.
Fetta di torta al cioccolato	6.3	15.2	67	420	100 gr.
Fetta di torrone con mandorle	10.8	26.8	52	479	100 gr.
Uovo e bacon	22	36.4	0.7	420	1 uovo e 50 gr. di bacon

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

SECONDO PIATTO	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	DESCRIZIONE
Costolette alla milanese	44,7	24,4	10	435	Costolette con osso 200
Cotolette alla bolognese	26,4	20,3	8,1	359	Cotoletta 100
Hamburger	20,7	5,1	0	129	Manzo magro 100
Polpette in umido	26,7	29,2	3,5	384	Polpette 150
Saltimbocca alla romana	27,1	13,7	0	232	Saltimbocca 150
Scaloppina alla pizzaiola	21	6,3	1,1	145	Scaloppina di vitello 100
Vitello tonnato	42,9	29,6	1,9	445	Vitello 150, tonno sott'olio 40
Braciola di maiale al vino	36,9	13,7	1,9	278	Braciola con osso 150
Fegato alla veneziana	31,7	19,3	10	339	Fegato di vitellone 150, cipolle 100
Arrosto di tacchino al vino	22,3	9,9	2,3	187	Tacchino 100
Fritto misto	39,9	19,2	46,4	507	Pesce 250
Trota alla mugnaia	30,2	19,2	4,7	312	Trota 150
Frittata di cipolle	13,8	18	4,1	233	2 uova, cipolle 100
Omelette al prosciutto	12,6	18,2	1	218	2 uova, prosciutto 20
Coniglio al vino bianco	27	8	3	190	Coniglio 200
Arrosto di vitello	31	11,5	0	228	Vitello magro 150
Spezzatino al sugo con patate	25,7	29,9	19,2	445	Manzo 120, patate 90
Cotechino con lenticchie	45,9	72,3	18,9	904	Cotechino 180, lenticchie secche 35
Caprese	31,6	34,5	11,6	480	Pomodori 150, mozzarella 150
Sogliola con spinaci	28	17,1	8,5	298	Sogliola 240, spinaci 250
Pollo arrosto con patate	37,7	28,9	16,2	472	Pollo 250, patate 90
Melanzane alla parmigiana	21	12,6	21,8	280	Melanzane 330, pelati 300, mozzarella 50, grana 10
Lesso al limone	32,4	7,9	0	200	Manzo magro 150
Wurstel con patatine fritte	12,7	22,5	27	354	Wurstel 90, patate 120
Brasato	48,6	28,3	4,2	465	Vitellone 250

Le quantità sono espresse in gr., cc. e Kcalorie.

PRIMO PIATTO	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	DESCRIZIONE
Rigatoni al pomodoro	15,00	13,30	81,80	486,00	Rigatoni 95
Spaghetti al burro	14,00	11,10	79,20	452,00	Spaghetti 95
Gnocchi al ragù	25,60	36,20	62,80	663,00	Gnocchi 200
Tortellini al sugo	30,90	20,00	46,50	479,00	Tortellini 110
Risotto al pomodoro	11,70	13,60	90,70	509,00	Riso 100
Cannelloni ripieni	17,50	12,00	34,70	308,00	Cannelloni 75
Pasta e fagioli	10,20	9,80	48,00	309,00	Pasta 45
Minestrone con riso	8,50	7,00	42,10	254,00	Ortaggi misti 150, riso 35
Bucatini all'amatriciana	14,70	21,90	69,20	516,00	Pasta 80
Spaghetti aglio, olio, peperoncino	8,80	25,30	66,40	511,00	Pasta 80
Spaghetti alla carbonara	18,10	31,80	66,80	609,00	Pasta 80
Spaghetti alle vongole	22,00	14,00	70,50	475,00	Pasta 80, vongole fresche 500
Spaghetti pomodoro e basilico	11,80	12,20	70,90	422,00	Pasta 80
Trenette al pesto	16,20	22,40	73,30	541,00	Pasta 80
Pasta 4 formaggi	17,70	11,80	72,70	449,00	Pasta 80, formaggi 25
Risotto ai frutti di mare	13,90	7,20	72,60	393,00	Riso 80, frutti di mare 50
Stracciatella	12,70	14,60	20,20	257,00	Brodo di pollo 200, 1 uovo
Pasta e ceci	15,00	8,80	52,20	335,00	Pasta corta 40, ceci secchi 40
Pasta e lenticchie	13,50	6,10	52,00	304,00	Pasta corta 40, lenticchie secche 40
Gnocchi al gorgonzola	11,10	21,60	46,90	414,00	Gnocchi 150, gorgonzola 15
Polenta al ragù	20,30	30,80	57,20	573,00	Farina gialla 75
Pizza napoletana	10,10	7,70	40,50	262,00	Pizza completa con alici e mozzarella 250
Crema di funghi	6,20	24,70	9,80	285,00	Funghi 100
Penne alle melanzane	10,60	10,50	68,80	395,00	Pasta 80, melanzane sott'olio 120
Brodo di carne	2,50	2,50	1,25	150,00	Brodo 250

Le quantità sono espresse in gr., cc, e Kcalorie.

PANE	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Cracker	9.4	10	80.1	428	100
Grissini	12.3	13.9	69	433	100
Pane	8.1	0.5	64	276	100
Pane integrale	7,5	1.3	53.8	243	100
Panini all'olio	7.7	5.8	58.3	302	100

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

FRUTTA	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Albicocche	0.4	0.1	6.5	28	100

Ananas	0.5	0	9.5	40	100
Arance	0.7	0.2	7.4	34	100
Banane	1.2	0.3	14.6	66	100
Ciliege	0.8	0.1	9	40	100
Cocomero	0.4	0	3.4	15	100
Fragole	0.9	0.4	5	27	100
Kaki	0.6	0.3	15.1	65	100
Kiwi	1.2	0.9	9.9	52	100
Mele	0.2	0.3	10.4	45	100
Mandarini	0.9	0.3	16.5	72	100
Pere	0.3	0.4	9.1	41	100
Pesche	0.8	0.1	5.8	24	100
Pompelmo	0.6	0	5.9	25	100
Uva	0.5	0.1	14.7	62	100

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

FORMAGGI	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Bel Paese	25.4	30.2	0	373	100
Emmenthal	28.5	30.6	3.6	403	100
Fontina	24.5	26.9	1	343	100
Gorgonzola	19.4	31.2	0	358	100
Grana	35.5	25	3.7	381	100
Mascarpone	7.6	47	0	453	100
Mozzarella	19.9	16.1	4.9	244	100
Provolone	26.3	28.9	0	365	100
Ricotta	9.5	15	4	189	100
Stracchino	18.5	25.1	0	300	100

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

DESSERT	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Fragole con panna	1.4	10.8	5	121	Porzione da 120
Cassata	3.7	13.6	28.3	243	Porzione da 120
Budino al cioccolato	5.3	12.1	22.3	213	Porzione da 120
Frittelle di mele	6.5	29	42.7	473	Porzione da 200
Ciambellone	9.4	9.7	80.8	429	Porzione da 120
Banana split	2.5	2.5	16.5	105	Porzione da 120
Gelato allo yogurt	6.5	2	30	160	Porzione da 120
Macedonia con gelato	3	1	31	150	Porzione da 120
Tiramisù	15.5	9.5	38.5	295	Porzione da 120
Strudel	12.5	10.5	33.5	270	Porzione da 120

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

CONTORNO	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	QUANTITA'
Insalata e pomodori	1.000	10.10	2.300	104.0	
Piselli al burro	9.900	18.60	17.50	182.0	
Fagioli olio e cipolla	10.60	16.10	23.30	275.0	

Bieta all'agro	2.600	10.20	5.600	124.0	
Cipolline in agrodolce	1.900	7.600	17.80	143.0	
Finocchi al forno	2.100	3.700	1.100	47.00	
Purè di patate	9.400	17.30	51.30	386.0	
Zucchine trifolate	1.700	15.20	2.000	151.0	
Funghi trifolati	3.100	8.000	2.500	94.00	
Patate al burro	3.300	18.20	27.20	279.0	

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

BEVANDA	PROT.	GRA.	CARB.	KCAL.	DESCRIZIONE
Caffè zuccherato	0	0	6	20	1 Tazzina con 1 cucchiaino di zucchero
Caffè amaro	0	0	0	0	1 Tazzina
Cappuccino zuccherato	3.1	3.4	11	80	1 Tazza con 1 cucchiaino di zucchero
Camomilla zuccherata	0	0	6	20	1 Tazza con 1 cucchiaino di zucchero
Cioccolato all'acqua	4	5	7	80	1 Tazza con 2 cucchiaini di cacao e 2 di zucchero
Cioccolato al latte	4	5	10	140	1 Tazza con 2 cucchiaini di cacao e 2 di zucchero
The al limone	0	0	12	40	1 Tazza con 2 cucchiaini di zucchero
Latte intero	4.6	5.1	7.2	95	1 Bicchiere da 150 cc.
Latte parzialmente scremato	4.8	2.7	7.5	74	1 Bicchiere da 150 cc.
Latte magro	4.9	0.3	7.7	50	1 Bicchiere da 150 cc.
Aranciata commerciale	0.3	0.2	11	80	1 Bicchiere da 150 cc.
Pompelmo commerciale	0.6	0.3	11.4	51	1 Bicchiere da 150 cc.
Succo di albicocca commerciale	0.6	0	23.1	94.5	1 Bicchiere da 150 cc.
Succo di pera commerciale	0.3	0.2	23.1	94.5	1 Bicchiere da 150 cc.
Succo di pesca commerciale	0.5	0	23.1	94.5	1 Bicchiere da 150 cc.
Succo di ananas commerciale	0.5	0.3	14.7	63	1 Bicchiere da 150 cc.
The freddo commerciale	0.2	0.2	12	48	1 Bicchiere da 150 cc.
Coca Cola	0	0	16	59	1 Bicchiere da 150 cc.
Spremuta di arancia	0.5	0.3	49	56	1 Bicchiere da 150 cc.
Spremuta di pompelmo	0.6	0.3	51	38	1 Bicchiere da 150 cc.
Frullato di banana	3.4	0.7	17.1	97	1 Bicchiere da 150 gr.
Frullato misto	2.3	0.8	11.6	72	1 Bicchiere da 150 gr.
Yogurt intero con frutta	4.4	4.9	4.5	119	1 Vasetto da 125 gr.
Yogurt magro con frutta	3.5	4.1	15.8	90	1 Vasetto da 125 gr.
Yogurt magro	4.2	1.1	5	52	1 Vasetto da 125 gr.

LICEO SCIENTIFICO MASCHERONI

The al latte	1	1	12	47	1 Tazza con 2 cucchiaini di zucchero
Birra	0	0	3,5	34	1 Bicchiere da 100 cc.
Vino da pasto	0	0	10,5	74	1 Bicchiere da 100 cc.
Aperitivo	0	0	17	186	1 Bicchiere da 100 cc.
Brandy	0	0	32	224	1 Bicchiere da 100 cc.
Whisky	0	0	34	238	1 Bicchiere da 100 cc.

Quantità espresse in gr., cc. e kcal.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.