



# La gestione dell'atleta dal punto di vista nutrizionale

Dott.ssa Barbara Chiarulli

[chiarullib@gmail.com](mailto:chiarullib@gmail.com)

Laureata in dietistica e scienze della nutrizione umana

SMAB Nutrizionisti associati



*Scienza del Movimento Alimentazione Benessere*

## **IL NOSTRO TEAM**



- Prof. Carmine Orlandi, farmacista, biologo nutrizionista, spec. Scienza dell'alimentazione (responsabile scientifico)
- Dott.ssa Barbara Chiarulli, dietista e biologa nutrizionista
- Dott. Emilio Buono, biologo nutrizionista, spec. Biologia cellulare
- Dott. Gianluca Farina, biologo nutrizionista, spec. Scienza dell'alimentazione



**ACCADEMIA  
FIPAV**



**STAFF MULTIDISCIPLINARE  
OGNUNO IL SUO RUOLO**



# Quanto incide la nutrizione sulla prestazione atletica ?



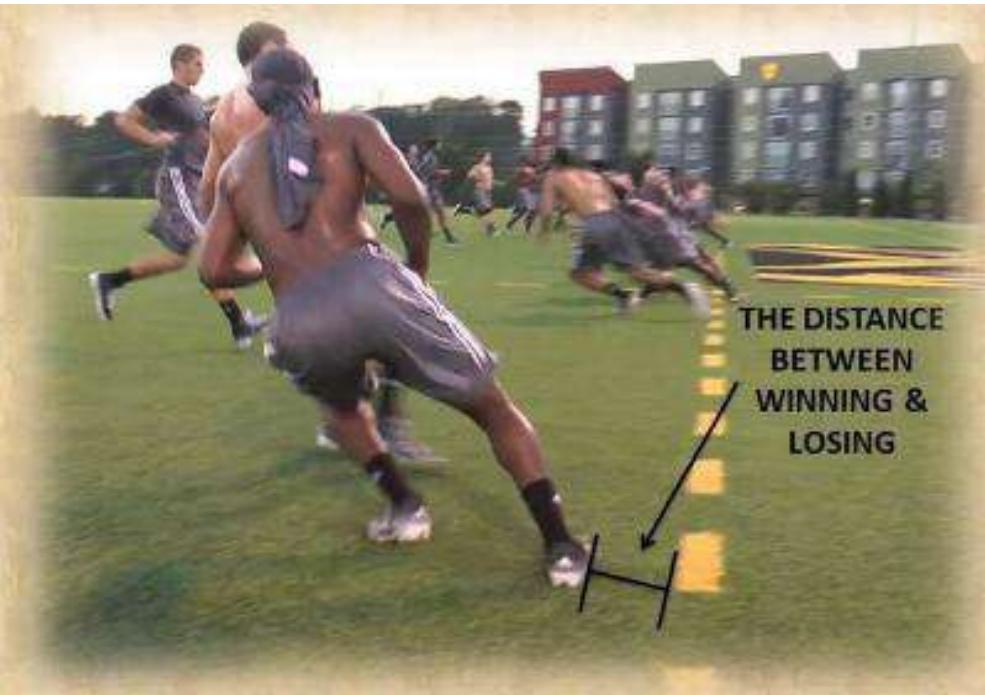
ACCADEMIA  
FIPAV



“Quando atleti motivati e di alto livello si confrontano nelle varie gare il margine tra Vittoria e Sconfitta è molto piccolo.

Quindi quando tutto il resto è simile l’alimentazione può fare la differenza”

Maughan R. Proc Nutr Soc. 2002 Feb;61(1):87-96



**“La nutrizione può rendere un buon atleta grande ma può anche rendere un grande atleta buono. ”**

Amanda Carlson



# DIETA EQUILIBRATA

# DIETA ADEGUATA

# DIETA SANA



# DIETA EQUILIBRATA

NESSUN ALIMENTO DA SOLO CONTIENE TUTTI I PRINCIPI NUTRITIVI

GLI ALIMENTI DIFFERISCONO NELLA QUALITA' E NELLA QUANTITA'  
DI OGNI SINGOLO NUTRIENTE.

IL **GIUSTO EQUILIBRIO** SI RAGGIUNGE :

- VARIANDO LA DIETA
- GIUSTE COMBINAZIONI
- GIUSTE PORZIONI



ACCADEMIA  
FIPAV



# DIETA ADEGUATA

Il fabbisogno nutrizionale cambia in base a :

1. Età
2. Sesso
3. Struttura corporea
4. Peso
5. Statura
6. Attività fisica
7. Condizioni di salute



Una dieta è adeguata in base al fabbisogno nutrizionale della persona



# DIETA SANA

Una sana alimentazione ha lo scopo di aumentare l'aspettativa di vita agendo sulla "malnutrizione" sia per eccesso che per difetto.



ACADEMIA  
FIPAV



# NUTRIZIONE E SPORT

Chi si allena ha  
un alto dispendio energetico

Tradizione: Quantità → Energia

Oggi: Qualità → Energia  
+ Timing





# TIMING NUTRIZIONALE

Strategia basata sui tempi di introduzione di cibo e acqua in base ai tempi di allenamento ( e scolastici )

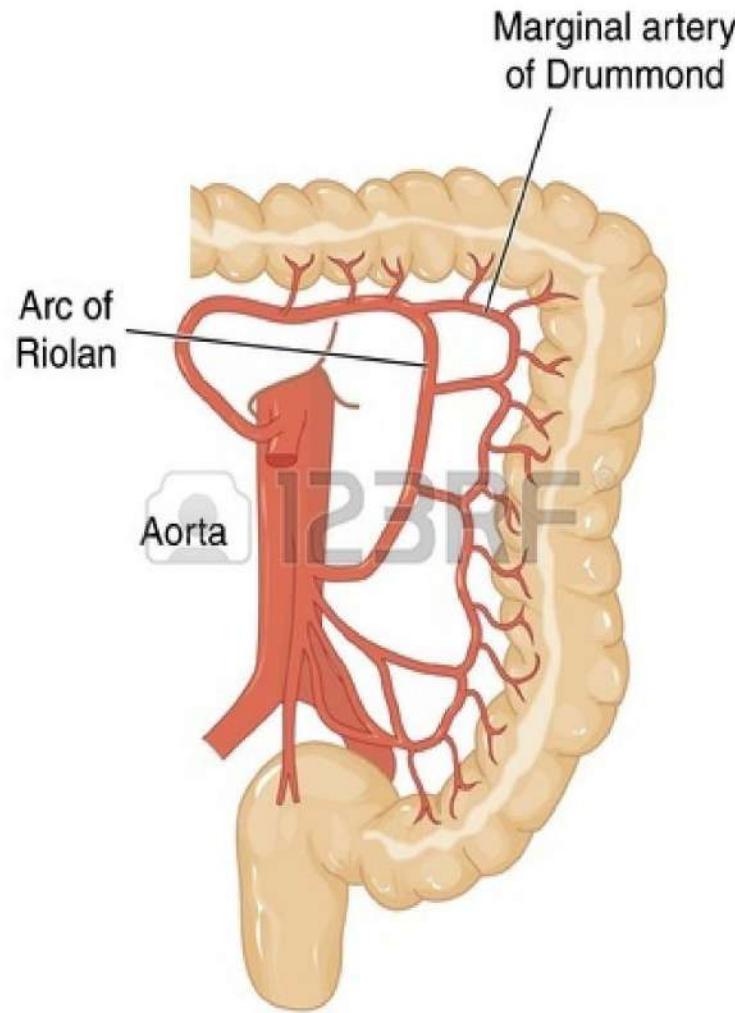




# Principi generali

- Dieta equilibrata, adeguata e sana
- Idratarsi
- Dopo allenamento è il momento migliore per assumere il pasto principale
- **Effettuare allenamento o partita a digestione terminata**

**Facendo attività fisica nelle ore successive ad un pasto sottraiamo questo sangue dagli organi deputati alla digestione per portarli nei muscoli che hanno bisogno di ossigeno ed energia per fare fronte allo sforzo fisico. Il corpo si trova così a dovere rifornire di sangue (ossigeno ed energia) diversi distretti corporei ma così facendo rallenta il tempo di digestione ed assimilazione dei nutrienti appena assunti.**





# OBIETTIVI DELLA NUTRIZIONE SPORTIVA

- Performance atletica individuale
- Performance atletica di squadra
- Prevenire infortuni
- Equilibrio psico-fisico
- Garantire una buona “vecchiaia”



ACADEMIA  
FIPAV



# MODELLO PRESTATIVO BEACH VOLLEY

- SPORT INTERMITTENTE AD ALTA INTENSITÀ
- SUPERFICIE INSTABILE ( SABBIA)
- CONDIZIONI AMBIENTALI VARIABILI
- ELEVATO CARICO INDIVIDUALE ( 2 ATLETI)
- TORNEI CON INCONTRI RAVVICINATI
- SPRINT BREVI E RIPETUTI
- SALTI FREQUENTI
- CAMBI DI DIREZIONE
- RECUPERI INCOMPLETI
- STRESS TERMICO





Match Duration and Number of Rallies in Men's and Women's  
 2000-2010 FIVB World Tour Beach Volleyball

by

José Manuel Palao<sup>1</sup>, David Valades<sup>2</sup>, Enrique Ortega<sup>1</sup>

***La durata media per un incontro di beach volley varia dai 30 ai 64 minuti con un numero di scambi tra i 78 e 96***

*Match duration in men's competition (V)*

Year	Two-set matches				
	n	X	SD	P-5	P-95
2001	914	44	11	29	66
2002	475	39	9	27	56
2003	701	42	10	29	59,5
2004	824	42	10	29	62
2005	959	42	10	30	59
2006	894	43	10	29	62
2007	1048	45	10	31	63
2008	1169	40	18	31	63
2009	854	40	19	33	67
2010	932	40	20	33	67
Total	8770	42	14	30	63

*P-5: Percentile 5; P-95*

*Match duration in women's competition (V)*

Year	Two-set matches				
	n	X	SD	P-5	P-95
2001	767	38	18	31	62
2002	362	37	17	29	61
2003	896	39	19	30	64
2004	699	44	17	33	69
2005	913	40	17	31	64
2006	926	41	17	32	66
2007	1054	39	18	31	64,5
2008	1084	37	19	31	62
2009	890	39	17	31	63
2010	956	38	17	31	60
Total	8547	39	18	31	64

*P-5: Percentile 5; P-95*





# SISTEMI ENERGETICI COINVOLTI

ANAEROBICO ALATTACIDO → SALTI E SPRINT

ANAEROBICO LATTACIDO → SCAMBI PROLUNGATI

AEROBICO → RECUPERO TRA RALLY E MATCH



Questa disciplina è comunque caratterizzata dalla sua **natura intermittente**. Si alternano brevi periodi di attività massimale o sub-massimale a fasi di attività a moderata o bassa intensità per periodi più lunghi. Il rapporto gioco/pausa è infatti di 1:4. La frequenza cardiaca (FC) viene molto sollecitata, al punto che durante il gioco è molto spesso compresa tra l'85% ed il 95% della FC-max

(studio pubblicato dal Prof. Roberto Colli nel 2007).



ACCADEMIA  
FIPAV



# VO<sub>2</sub>MAX e capacità aerobica

## Differences in Game Dynamics between High-Level Volleyball and Beach Volleyball Matches

[Tomislav Đurković](#)<sup>1,\*</sup>, [Domagoj Babok](#)<sup>1</sup>, [Tomica Rešetar](#)<sup>1</sup>

- VO<sub>2</sub>-max ( Beachvolley) compreso tra i 55 ed 65 ml/min-1. kg-1
- VO<sub>2</sub>-max ( Volley) circa 50-60 ml/min-1. kg-1

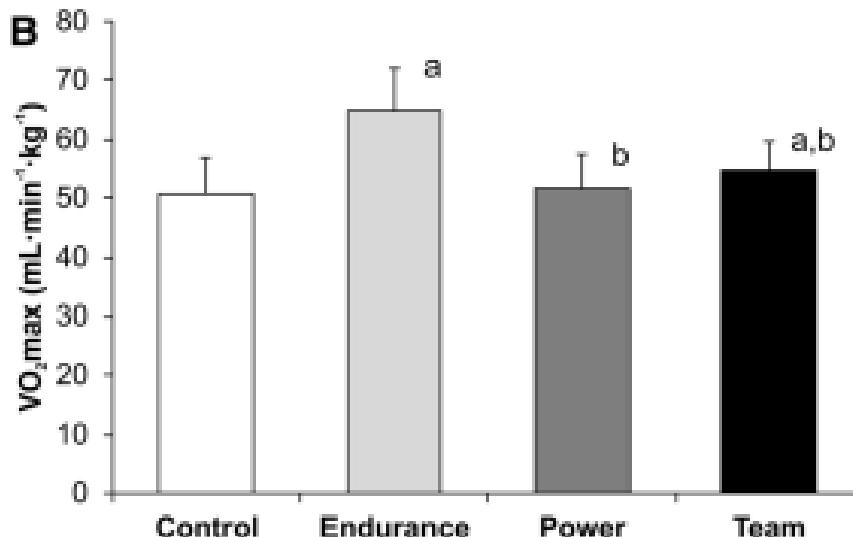
[J Funct Morphol Kinesiol. 2024 Jan 31;9\(1\):28. doi: 10.3390/jfmk9010028](#)





## V<sub>O</sub>2MAX A CONFRONTO

European Journal of Applied Physiology  
<https://doi.org/10.1007/s00421-019-04128-3>



La potenza aerobica dipende non solo dal sistema cardio circolatorio ma anche da **componenti periferiche come la capacità di estrazione e utilizzo dell'O<sub>2</sub>** da parte del muscolo come lo scambio a livello artero-venoso, il numero di capillari per ogni fibra muscolare, la densità mitocondriale, l'attività degli enzimi mitocondriali, ecc. ( Arcelli 1984)

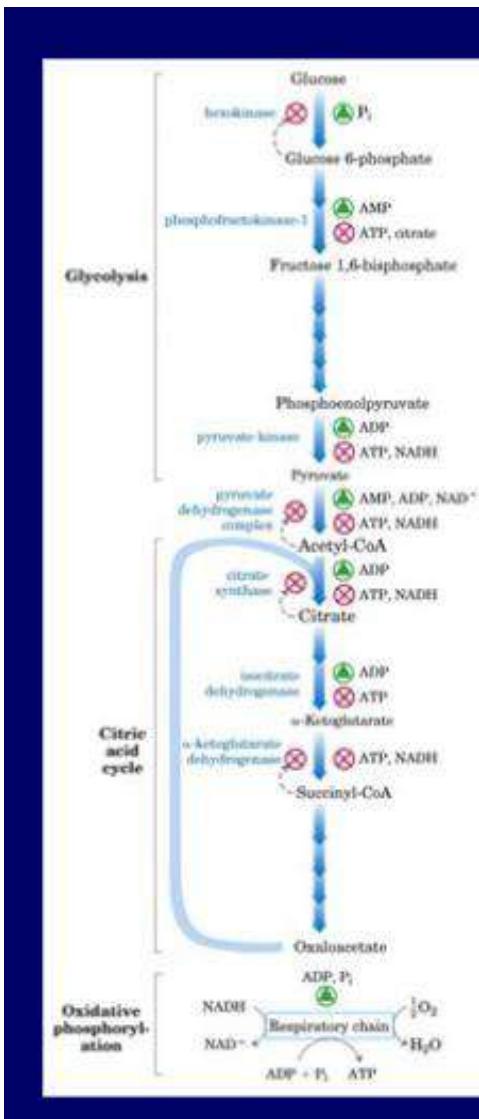


# IMPORTANZA DEL GLICOGENO MUSCOLARE

- Le capacità di resistenza aerobica sono direttamente correlate ai depositi iniziali di glicogeno muscolare
- La percezione della fatica durante l'esercizio prolungato ed intenso aumenta proporzionalmente alla diminuzione dei depositi muscolari di glicogeno
- L'esercizio strenuo non può essere proseguito una volta che i depositi muscolari di glicogeno siano depleti



Ivy JL. J Sport Sci Med 2004;3:131-8



## Regolazione della fosforilazione ossidativa durante l'attività motoria

Il rapporto  $[\text{ATP}] / [\text{ADP}] \times [\text{Pi}]$  diminuisce durante l'esercizio fisico

- ATP diminuisce
- Aumenta l'ADP
- Pi aumenta a causa dell'idrolisi della fosfocreatina (PCr)

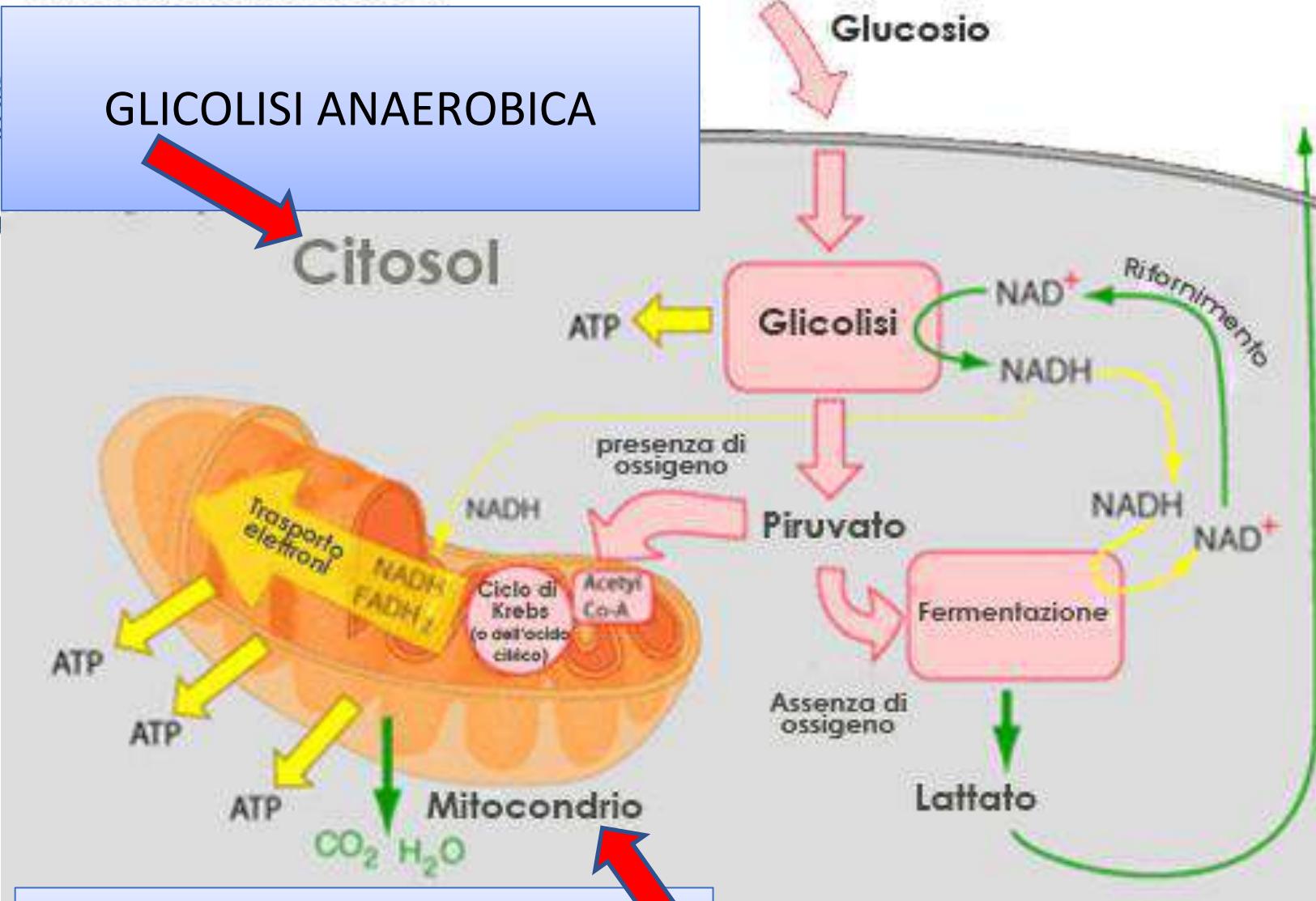
→ Aumenta FO, CK, Glicolisi

(nei soggetti non allenati)

- $\text{O}_2$  diminuisce,  $\text{NADH}/\text{NAD}$  aumenta

→ Inibiz. Sintesi ATP, CK e PDH

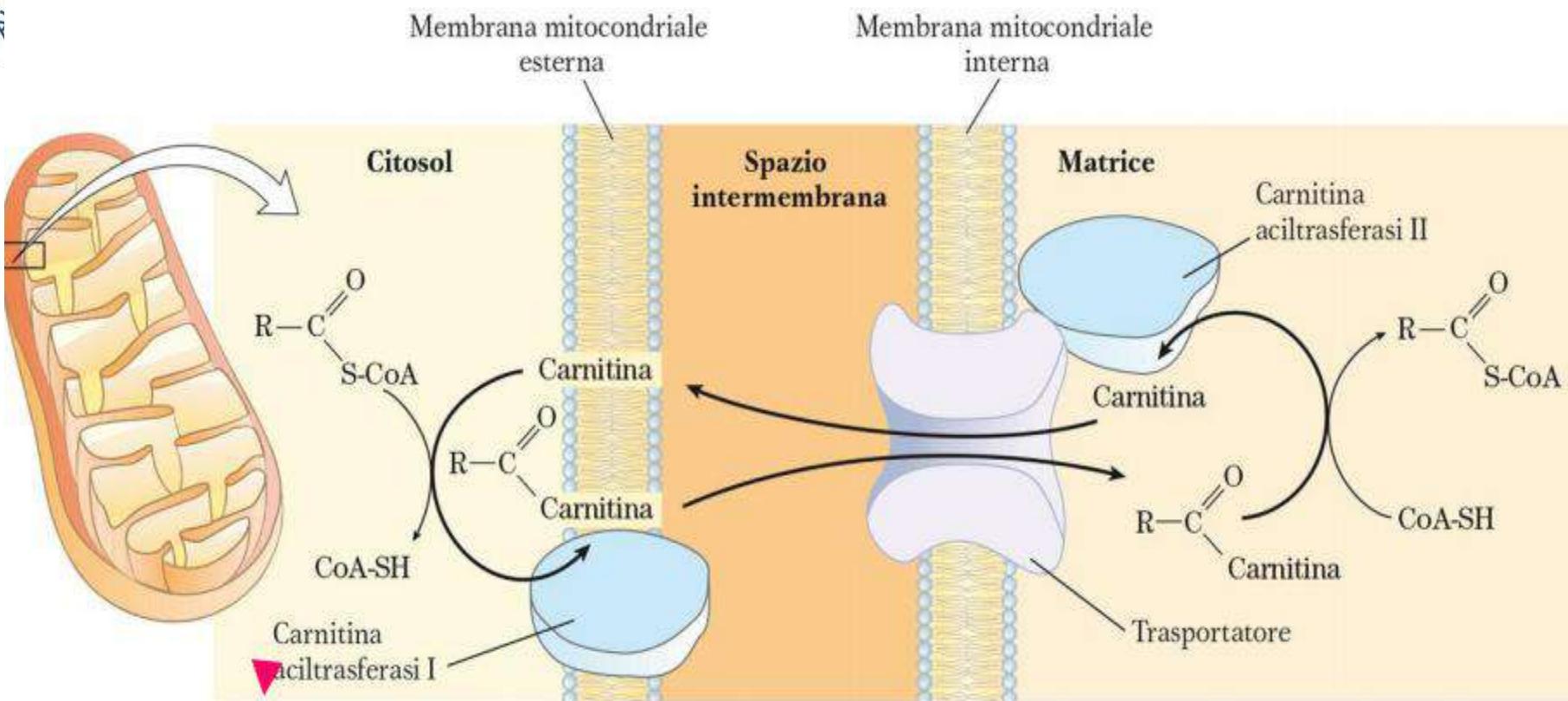
↓  
Ac.lattico



ACCADEMIA  
FIPAV



# Energia dai lipidi



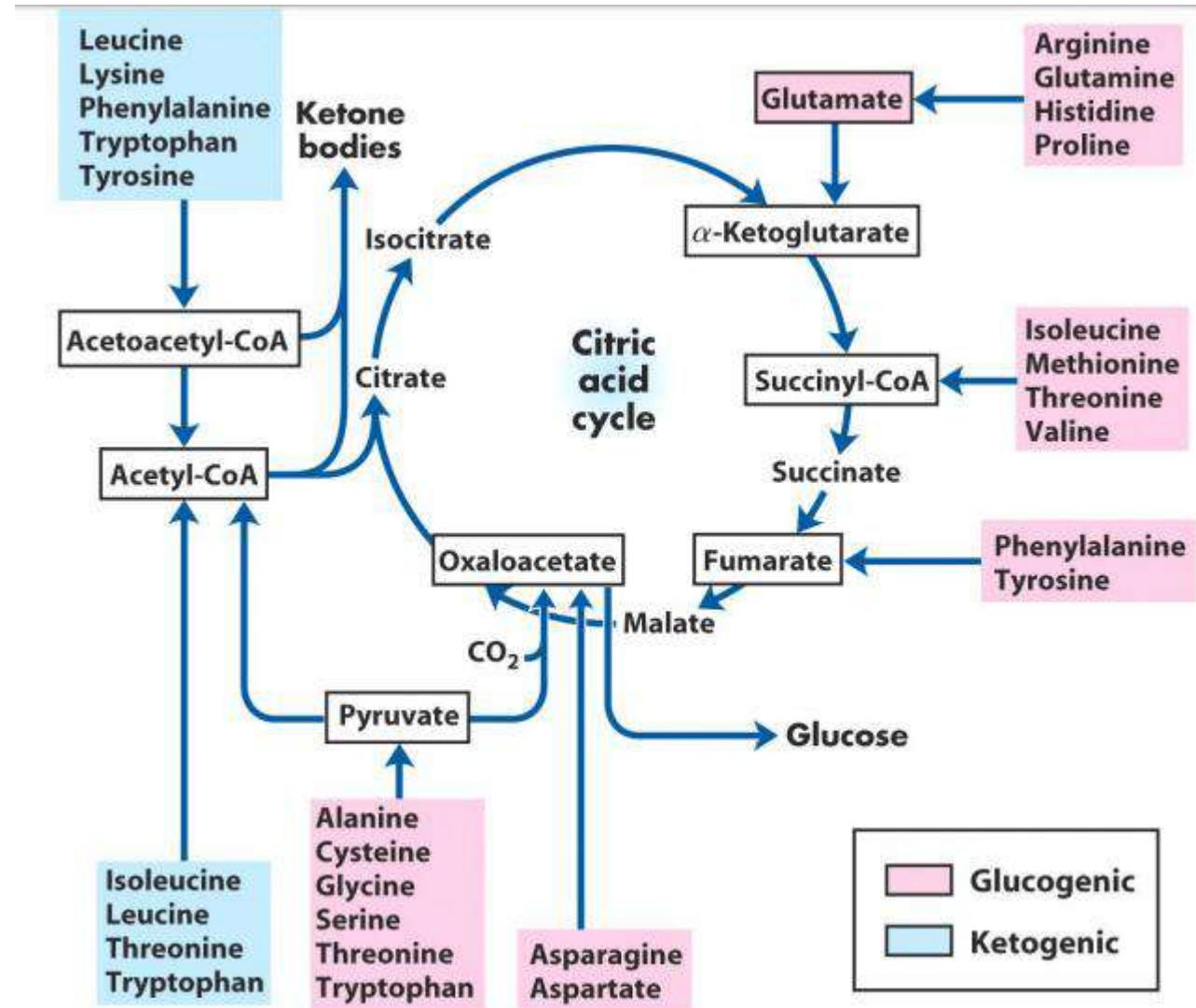
**Una migliore capacità aerobica ottimizza l'uso degli acidi grassi come fonte di energia, migliorando l'efficienza dei mitocondri**



ACCADEMIA  
FIPAV



# Energia dalle proteine



ACCADEMIA  
FIPAV

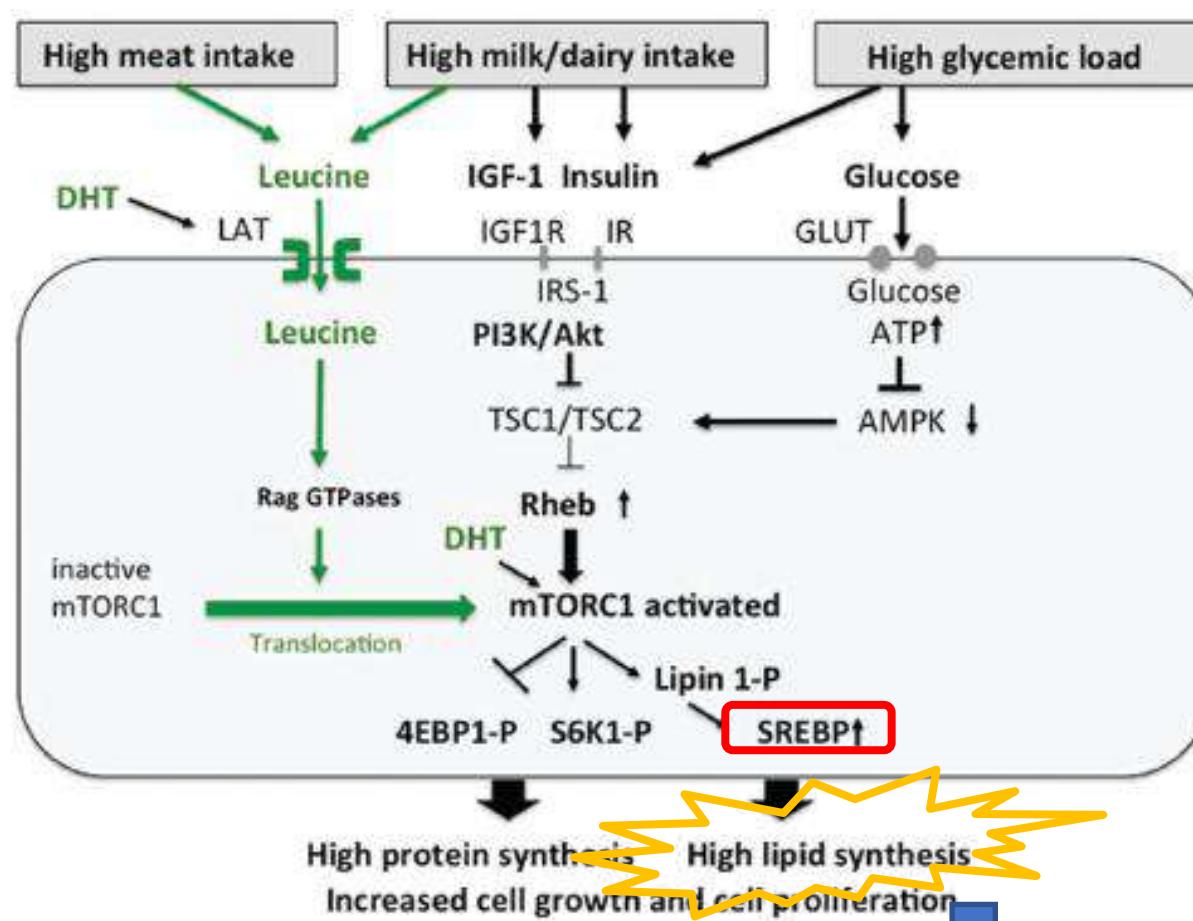


Table 2. Mechanisms of mTORC1 activation by Western diet

Compound of Western diet	Mechanisms of mTORC1 activation
High total calories ( – high energy)	Reduced activity of AMPK
High glycemic load ( – high energy)	Reduced activity of AMPK Increased insulin signaling
High fat intake ( – high energy)	Reduced activity of AMPK
High alcohol intake ( – high energy)	Reduced activity of AMPK
High dairy protein intake ( – high leucine)	Increased insulin/IGF-1 signaling and leucine-mediated mTORC1 activation
High meat intake ( – high leucine)	Leucine- and IGF-1-mediated mTORC1 activation

## Eccessiva introduzione di proteine e di energia

A mTORC1 activated

Lipin 1-P cytoplasm

mTORC1 ↑

Lipin 1

Lipogenic target genes

SREBP  
Transcription

nucleus

Increased lipogenesis



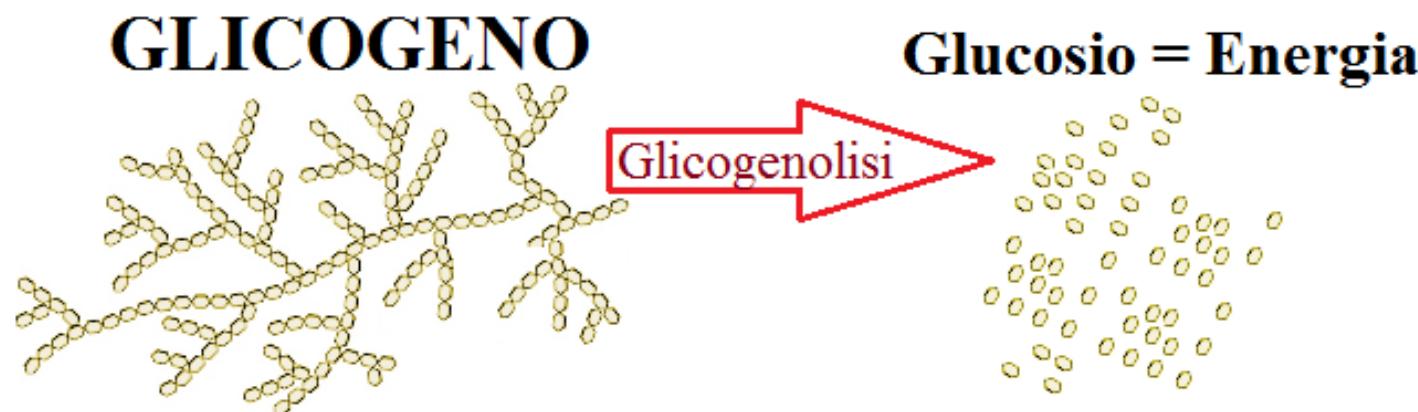
# SINTESI DI GLICOGENO MUSCOLARE

- **Fase rapida:**

- inizia immediatamente dopo l'esercizio
- dura 30-60 minuti

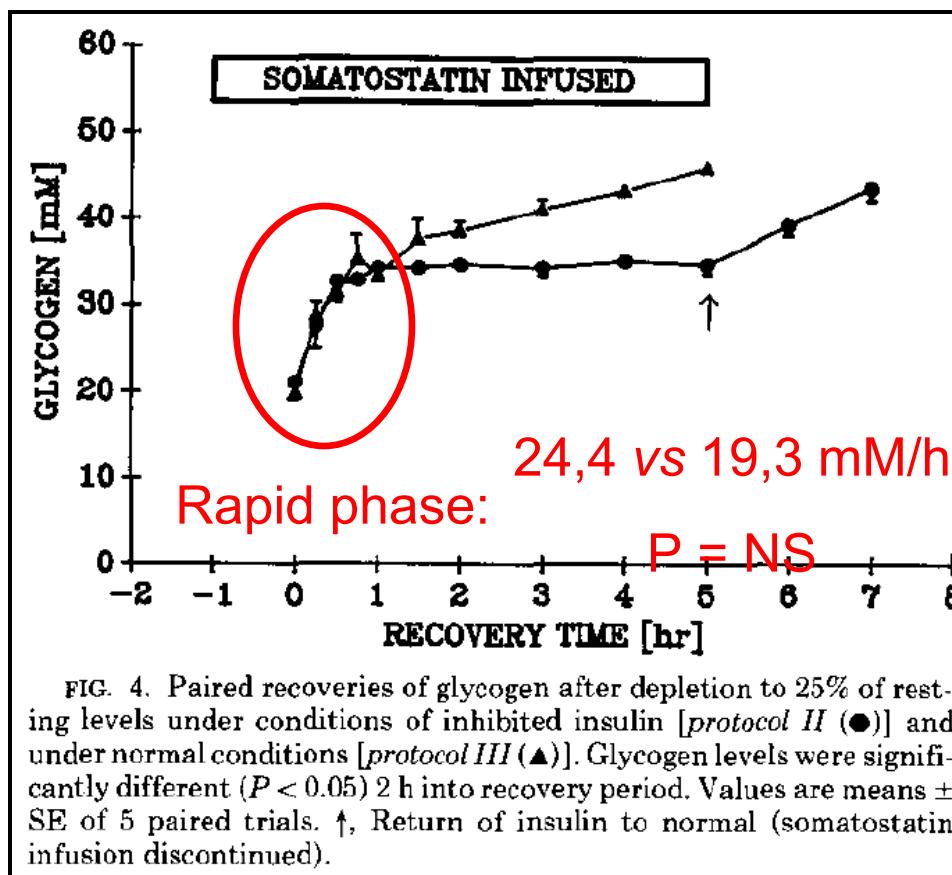
- **Fase lenta:**

- segue la fase rapida
- può durare parecchie ore o giorni
- richiede la presenza di insulina



ACCADEMIA  
FIPAV

## Nella fase rapida, il recupero del glicogeno muscolare non dipende dall'insulina

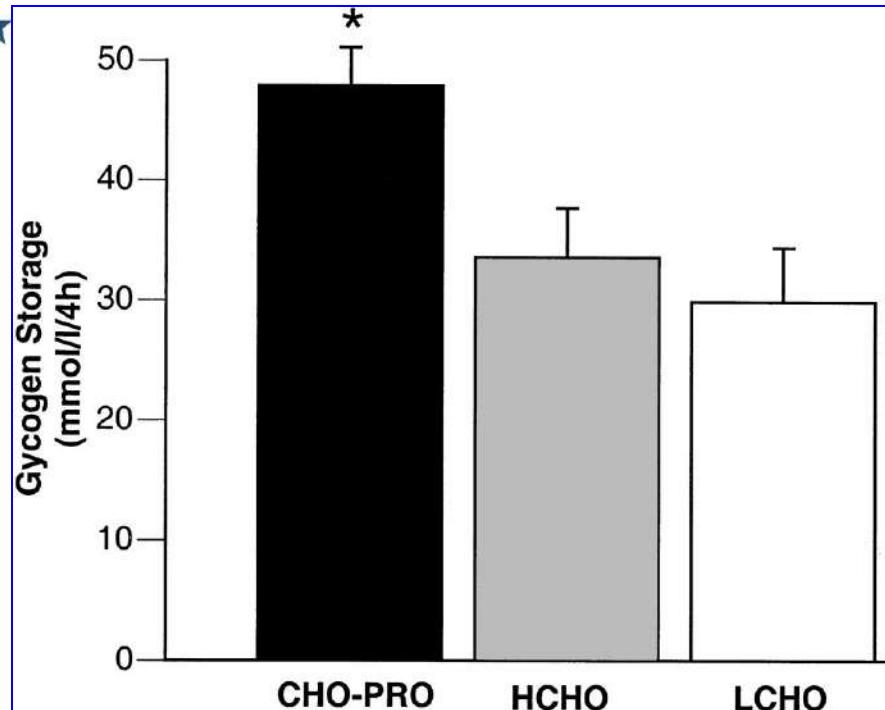


ANABOLIC  
WINDOW

Price TB et al. J Appl Physiol 1994;76:104-11

# CHO + proteine e resintesi di glicogeno

Deplezione di glicogeno: 2,5 h di bici ad elevata intensità



Resintesi di glicogeno  
durante 4h di recupero:

Dopo l'esercizio(10 min) + 2h dopo

**CHO** (80g) + **PRO** (28g) + fat (3g)

**CHO** (80g) + fat (3g) : **LCHO**

**CHO** (108g) + fat (3g) : **HCHO**

*” la supplementazione con CHO-Pro è più efficace per la resintesi di glicogeno rispetto alla assunzione di soli carboidrati”*

Ivy et al, JAP 02



# IL RIPRISTINO DEL GLICOGENO

## LA PRIMA FASE DEL RECUPERO

- E' più rapido nelle primissime ore (in particolare **nella prima ora**) dopo l'ultima seduta di esercizio (allenamento o gara)
- Se il tempo a disposizione per il recupero è poco, deve iniziare **subito** dopo l'ultima seduta di esercizio (allenamento o gara)
- E' verosimilmente più rapido e marcato quando si assumono carboidrati ad **alto indice glicemico e in forma liquida**

### RECOVERY MEAL



5 Post-Run  
Recovery  
Meals!



## IN PRATICA.....

### Recupero rapido di glicogeno post allenamento

:

- a) 1.2 g/kg/h CHO alto indice glicemico
- b) CHO 0,8 g/kg/h + proteine (0,2-0,4 g/kg /h )

### Durante il gioco :

30-60g di CHO alto indice glicemico ogni ora

Con soluzioni al 6-8 % di carboidrati

introducendo ogni 12-15 minuti un bolo di 200-350 ml



ACCADEMIA  
FIPAV



# Cosa mangiano gli atleti?

L. Burke, Review, Sports Med. 2001;31(4):267-299

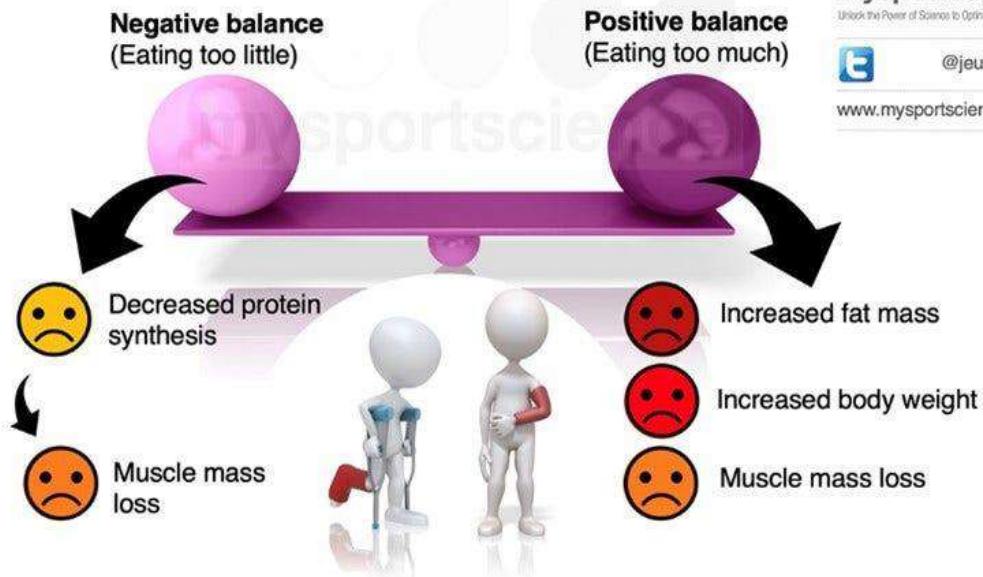
Lo studio arriva alla conclusione che l'intake energetico e l'intake dei carboidrati difficilmente raggiungono i fabbisogni raccomandati





# IMPORTANTE

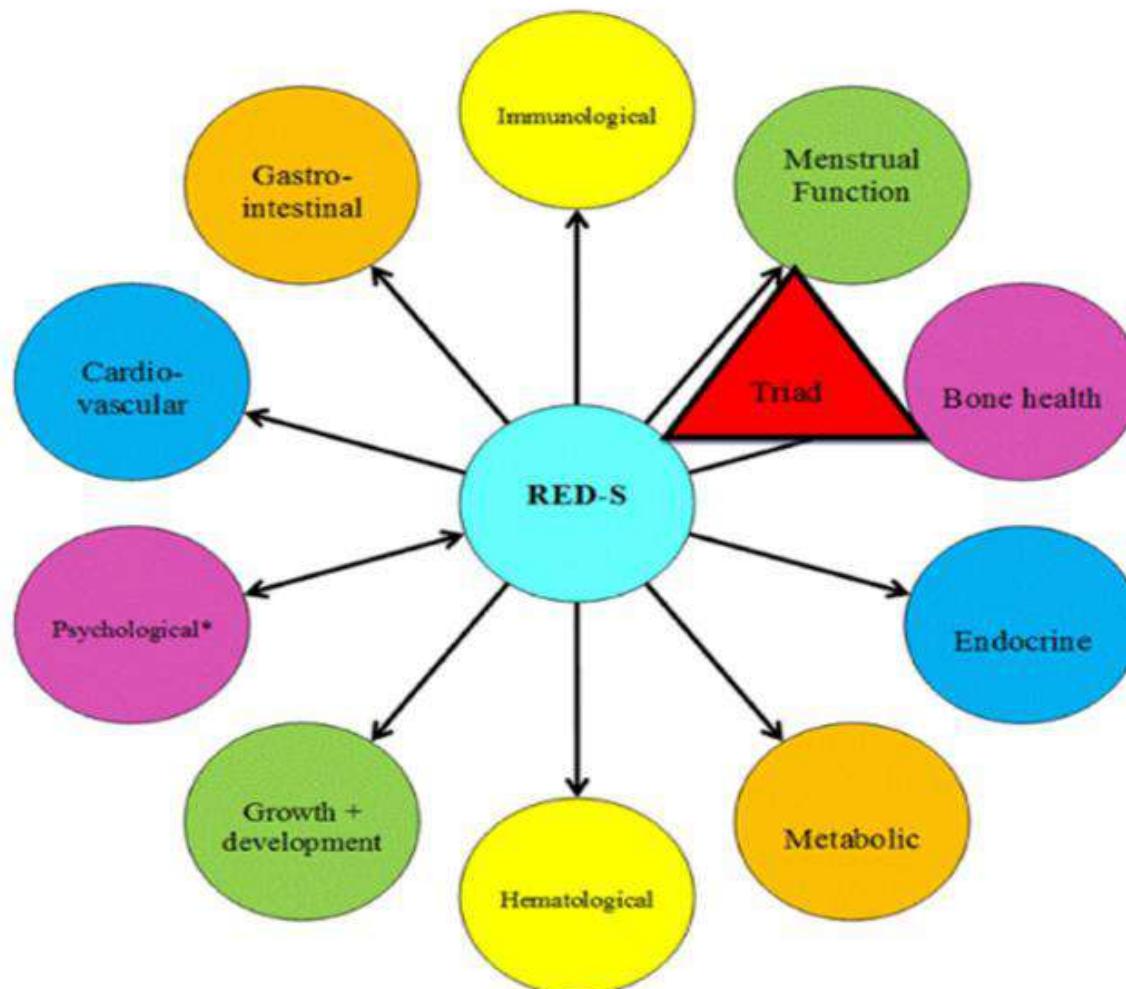
## Energy balance and injury



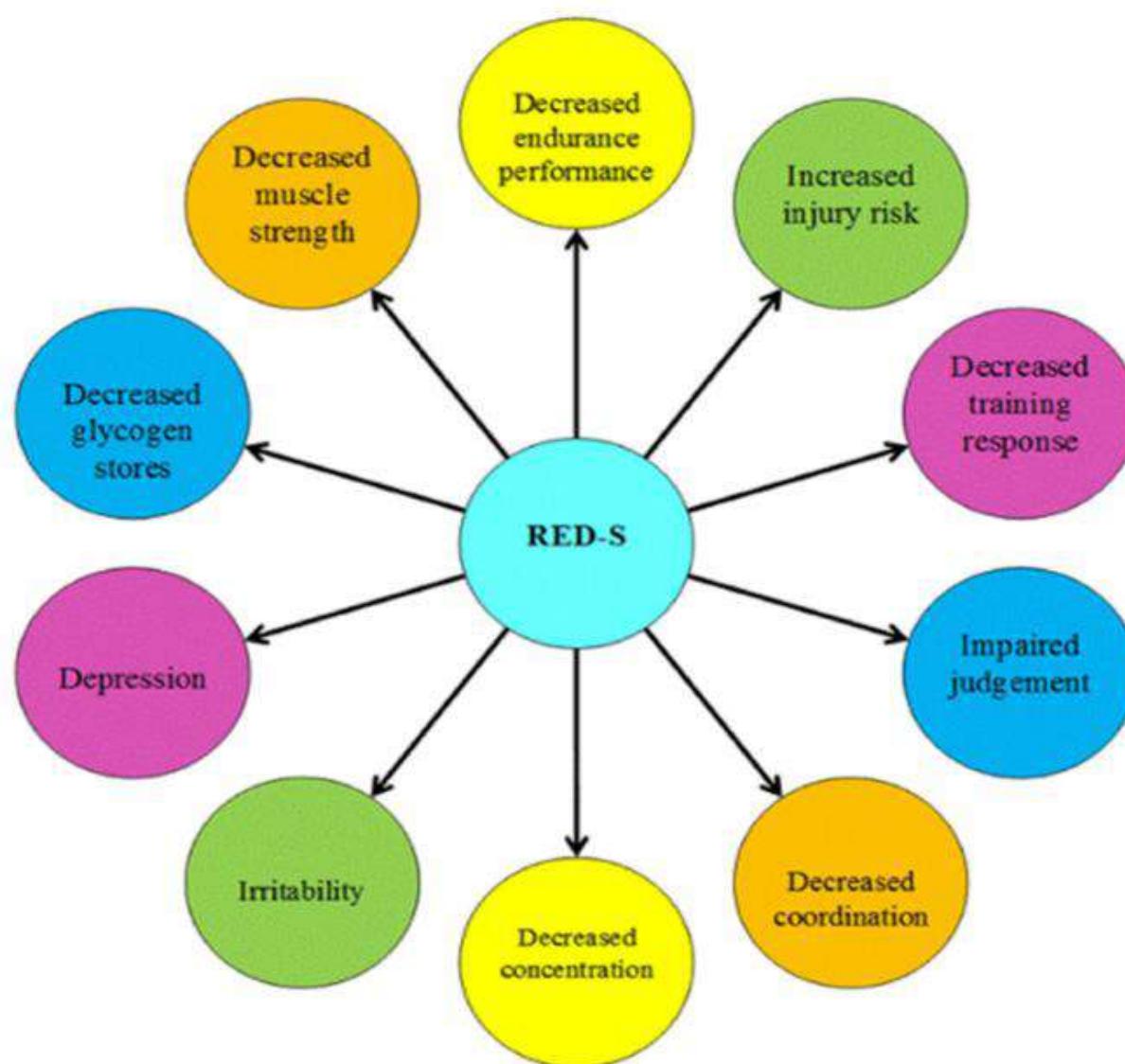
- Sotto l'aspetto nutrizionale ci si trova nel solito dilemma riguardante la maggior parte delle discipline sportive, in particolare in quelle in cui i salti (aspetto antigravitazionale) giocano un ruolo fondamentale, e cioè un **giusto rapporto massa grassa/massa magra** con riduzione della prima in particolare. Questo aspetto però, se non ricercato con ottimale strategia e quindi "guidato" da esperti nutrizionisti, potrebbe facilmente sfociare in problemi di notevole importanza e cioè una relativa deficienza di energia (RED-S), ben codificata da una recente review del CIO le cui conseguenze negative sono chiaramente elencate nelle seguenti tabelle.



ACCADEMIA  
FIPAV



**Figure 1** Health consequences of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) showing an expanded concept of the Female Athlete Triad to acknowledge a wider range of outcomes and the application to male athletes (\*Psychological consequences can either precede RED-S or be the result of RED-S).<sup>1,4</sup>



**Figure 2** Potential Performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport (\*Aerobic and anaerobic performance).<sup>14</sup>



# CARBOIDRATI

## ATTIVITA' ANAEROBICHE ALATTACIDE

<b>CARBOIDRATI: 4 – 7 g/Kg/die</b>	
Attività di potenza: sprint, lanci, salti, sollevamento pesi	Attività di tipo misto: tennis, giochi di squadra, lotta, pugilato
Atletica leggera: 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m	Sci: alpino, acrobatico
Body Building	Scherma
Pattinaggio ghiaccio: 500 m, 1000 m, 1500 m, 3000; Artistico; ritmico	Arti marziali
Nuoto: 50 m, 100 m, 200 m, 400 m; sincronizzato	Ginnastica
Canottaggio	Ballo sportivo
Canoa: 500 m, 1000 m	Tuffi
Ciclismo: inseguimenti, velocità	Snowboard

<b>CARBOIDRATI: 7 – 10 g/Kg/die</b>	
Sci nordico: 15 Km, 30 Km, 50 Km	Ciclismo: strada, MTB
Sci alpinismo	Triathlon
Nuoto: 800 m, 1500 m; pinnato; competizioni di fondo	Atletica leggera: 3000 siepi, 5000 m, 10000 m; marcia 20 Km e 50 Km; maratona
Trekking	Canoa: 10000 m
Pattinaggio ghiaccio: 5000 m, 10000m	Alpinismo

[Negro M., Conti G., Marzatico F.: **Nutrizione e Sport**  
EdiErmes, 2007]



ACCADEMIA  
FIPAV



REVIEW

Open Access



CrossMark

## ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations

Chad M. Kerksick<sup>1\*</sup> , Colin D. Wilborn<sup>2</sup>, Michael D. Roberts<sup>3</sup>, Abbie Smith-Ryan<sup>4</sup>, Susan M. Kleiner<sup>5</sup>, Ralf Jäger<sup>6</sup>, Rick Collins<sup>7</sup>, Mathew Cooke<sup>8</sup>, Jaci N. Davis<sup>2</sup>, Elfego Galvan<sup>9</sup>, Mike Greenwood<sup>10</sup>, Lonnie M. Lowery<sup>11</sup>, Robert Wildman<sup>12</sup>, Jose Antonio<sup>13</sup> and Richard B. Kreider<sup>10\*</sup>

REVIEW

Open Access



## International society of sports nutrition position stand: nutrient timing

Chad M. Kerksick<sup>1</sup>, Shawn Arent<sup>2</sup>, Brad J. Schoenfeld<sup>3</sup>, Jeffrey R. Stout<sup>4</sup>, Bill Campbell<sup>5</sup>, Colin D. Wilborn<sup>6</sup>, Lem Taylor<sup>6</sup>, Doug Kalman<sup>7</sup>, Abbie E. Smith-Ryan<sup>8</sup>, Richard B. Kreider<sup>9</sup>, Darryn Willoughby<sup>10</sup>, Paul J. Arciero<sup>11</sup>, Trisha A. VanDusseldorp<sup>12</sup>, Michael J. Ormsbee<sup>13,14</sup>, Robert Wildman<sup>15</sup>, Mike Greenwood<sup>9</sup>, Tim N. Ziegenfuss<sup>16</sup>, Alan A. Aragon<sup>17</sup> and Jose Antonio<sup>18\*</sup> 



ACCADEMIA  
FIPAV



# Fabbisogno carboidrati

## Popolazione attiva con programmi di fitness

Per 30'-40'/die -3 volte a settimana

45-55 %

3-5g/kg

## Atleti con programmi di allenamento:

- moderata intensità 1,5-3 h /die per almeno 5/7
- alta intensità 3-6 h/die con 1-2 allenamenti/die per almeno 5/7

55-65%

5-8 g/kg

8-10g/kg

## Atleti con programmi di allenamento pesanti

## Gare impegnative ultra endurance

10-12 g/kg





# Fabbisogno proteine

Popolazione attiva con programmi di fitness

**0,8-1 g/kg**

Atleti con programmi di allenamento:

- con 1-2 allenamenti/die almeno 2 h per almeno 5/7 **1,4-2,0 g/kg**

ISSN: research & recommendations J Int Soc Sports Nutr. 2010; 7:7



# Fabbisogno lipidi

Popolazione attiva con programmi di fitness al <b>30%</b>	intorno
Atleti professionisti normopeso	intorno al <b>30%</b>
Atleti professionisti gestione del peso	<b>0,5-1 g /kg/die</b>

ISSN: research & recommendations J Int Soc Sports Nutr. 2010; 7:7



# Fabbisogno energetico

## Popolazione attiva con programmi di fitness

Per 30'-40'/die -3 volte a settimana  
(dispendio energetico 200-400 kcal) **25-35 kcal/Kg**

## Atleti con programmi di allenamento:

- moderata intensità 1,5-3 h /die per almeno 5/7
- alta intensità 3-6 h/die con 1-2 allenamenti/die per almeno 5/7  
(dispendio energetico 600-1200 kcal) **50-80 kcal/Kg**

## Atleti con programmi di allenamento pesanti

Gare impegnative **150-200 kcal/Kg**  
(dispendio energetico elevato anche 6000 kcal , es. Tour de France)



# Compendium of Physical Activities

Quantifying Physical Activity Energy Expenditure

15710	4.0	Volleyball (Taylor Code 400)
15711	6.0	Volleyball, competitive, in gymnasium
15720	3.0	Volleyball, non-competitive, 6 – 9 member team, general
15725	8.0	Volleyball, beach, in sand

1 MET è pari a 3,5 ml di O<sub>2</sub>/kg/min oppure a 1 Kcal/kg/h

Quindi tradotto in calorie per un adulto medio di 70 kg stimiamo circa un consumo di **560 kcal l'ora**

[Compendium of Physical Activities –  
Quantifying Physical Activity Energy  
Expenditure](http://www.academiapav.it)



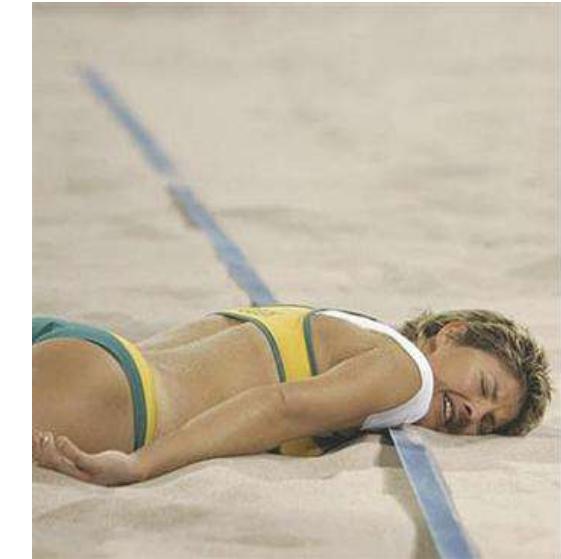


# L'ACQUA IL NUTRIENTE DIMENTICATO





<b>Percentuale di peso perso a causa della disidratazione</b>	<b>Implicazioni fisiologiche</b>
2%	Alterazioni della performance
4%	Diminuzione della capacità di lavoro muscolare
5%	Disturbi gastrintestinali , meccanismi termoregolazione alterati
7%	Allucinazioni
10%	Collasso circolatorio e infarto cardiaco





# PERCHE' SUDIAMO?



**Capacità di  
mantenere l'  
idratazione**



**SOPRAGGIUNGE  
LA SETE**

**Sudore**  
perdita di liquidi e sali minerali  
principalmente **sodio**

↓ Effetto positivo

**Termoregolazione/Raffreddament  
o**  
tramite evaporazione

Abbassamento Pressione arteriosa  
Aumenta concentrazione di sodio  
Il sangue si addensa ( si perde acqua )



**RISCHIO DISIDRATAZIONE**



**ACCADEMIA  
FIPAV**



Se il **sudore** che viene  
prodotto non evapora la  
**TEMPERATURA** interna del  
corpo aumenta

*Sintomi soggettivi associati con il surriscaldamento*

Temperatura rettale	Sintomi (ed evoluzione)
40-40,5 °C (104-105 °F)	Sensazione di freddo all'addome e sul dorso, con erezione pilifera (pelle d'oca)
40,5-41,1 °C (105-106 °F)	Debolezza muscolare, disorientamento e perdita dell'equilibrio posturale
41,1-41,7 °C (106-107 °F)	Diminuzione della sudorazione, perdita di conoscenza e del controllo ipotalamico
> 42,2 °C (> 108 °F)	Morte



# ALTRÉ CONSEGUENZE DELLA DISIDRATAZIONE



©Cyclemagazine.it

Volume Plasma Sanguigno ↓

Gittata Cardiaca (Vol/min) ↓

Frequenza Cardiaca (FC) ↑



Trasporto ossigeno ↓

Acido lattico ↑



Rischio infortuni ↑  
Crampi ↑

Glicogeno  
Muscolare ↓



Riserve di energia ↓  
FATICA ↑



ACCADEMIA  
FIPAV



# Verifica stato di idratazione

- Verificare peso (prima e dopo attività fisica)
- Verifica osmolarità urinaria (esiste uno stick)
- Sistema **U. S. P.**

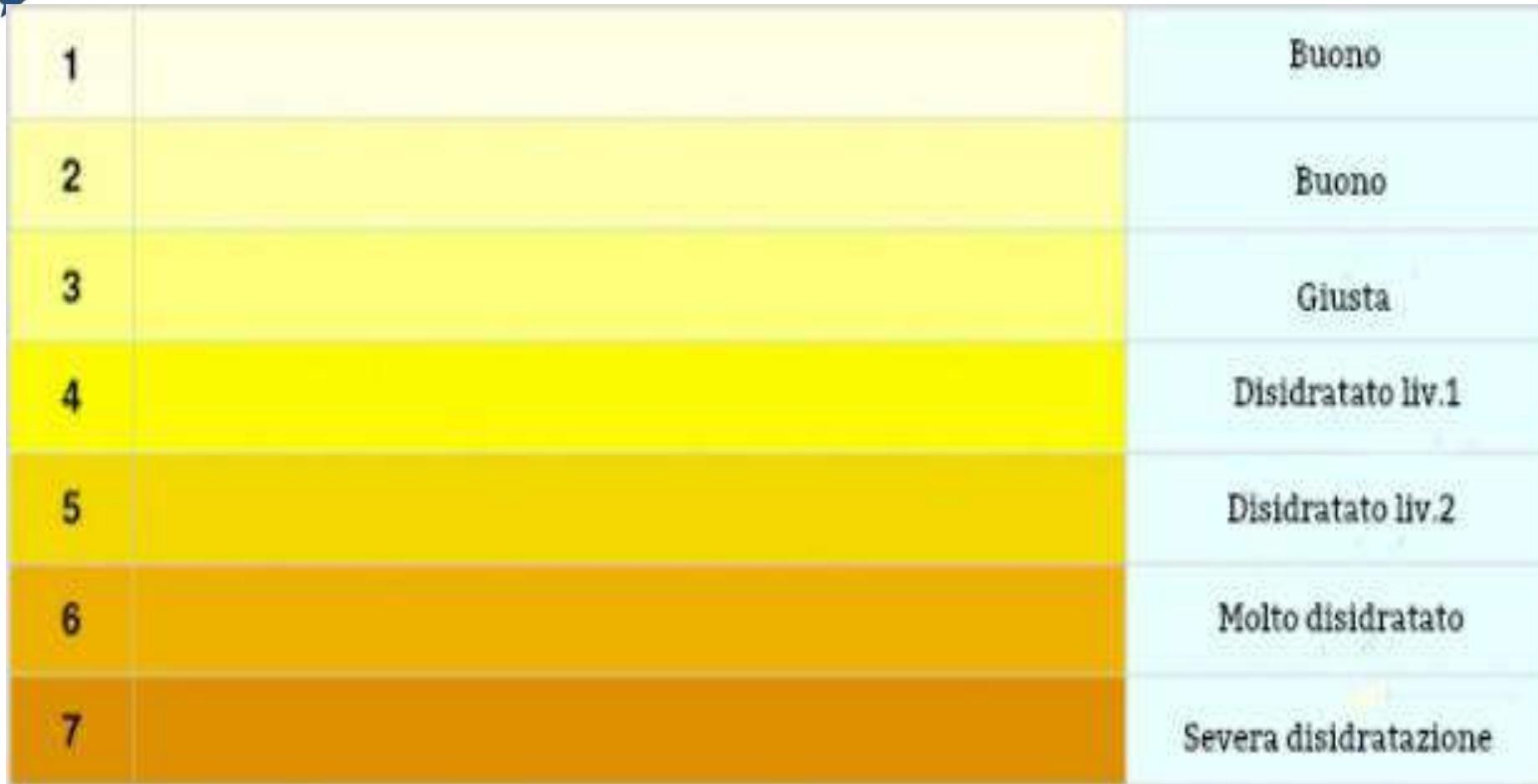
➤ **Urine**: colore può dare indicazioni

➤ **Sete**: non attendibile in acuto , già si è disidratati quando sopraggiunge

➤ **Peso**: molto utile sia in acuto che sul medio termine. Accettabile il calo entro l'1%



# Di che colore è la tua urina?



ACCADEMIA  
FIPAV



# Cosa bere per idratarsi?



l'ingestione di acqua naturale semplice dopo la disidratazione indotta dall'esercizio deprime la concentrazione plasmatica di sodio e diluendo il sangue questo ***riduce il desiderio di bere e stimola la produzione di urina.***

Entrambi i fattori **impediranno** un'efficace reidratazione



Tipo di bevanda	Contenuto	Indicazioni
Ipotonica	Fluidi, elettroliti ed un basso contenuto in carboidrati	Rapida reidratazione, ma poca energia
Isotonica	Fluidi, elettroliti ed un 6 - 8% di carboidrati	Rapida reidratazione ed energia
Ipertonica	Elevato contenuto in carboidrati	Scarsa e lenta reidratazione, ma elevata energia



La soluzione migliore è caratterizzata da una bevanda sali minerali e vitamine ( maltodestrine solo se la competizione dura oltre 1 ora )

Il **modo migliore per idratare le cellule** è affidarsi a verdure e frutta che contengono parecchia acqua ed elettroliti che sono funzionali per assorbire e trattenere meglio l'acqua nelle cellule

**Quanto bere? Da personalizzare ma in generale:**

Pesarsi prima e dopo per valutare la propria variazione di peso

Quindi bere il valore del 1 peso perso + il suo 50%

Bere in media un litro/ un litro e mezzo di bevanda ipotonica o isotonica ogni ora di allenamento.

**Entro la prima ora va bene acqua minerale con buon apporto di sodio**

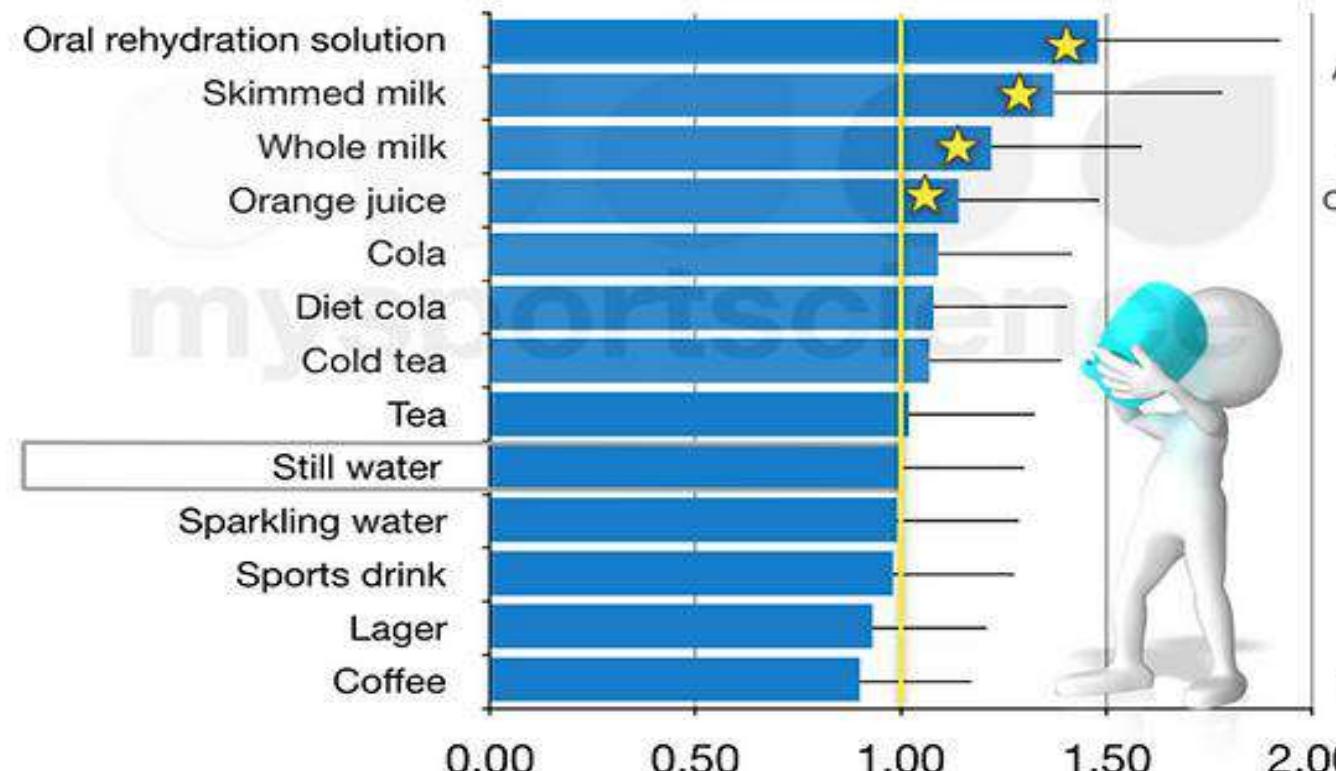


**ACADEMIA  
FIPAV**



# Beverage Hydration Index

The higher the value, the better fluid is retained in the body



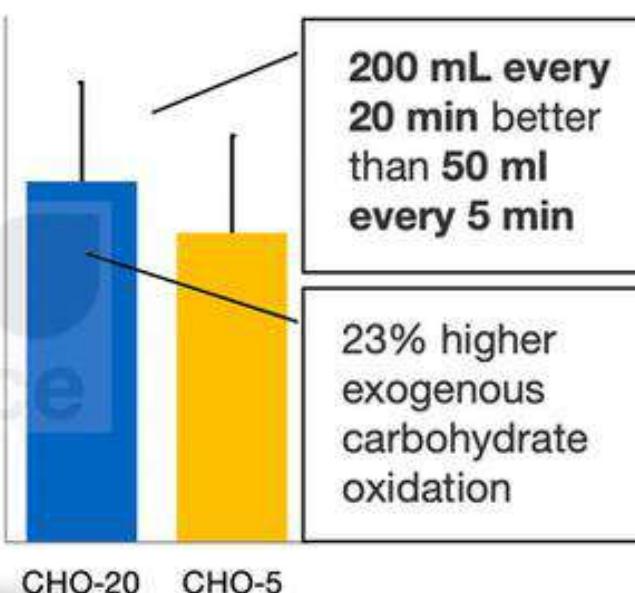
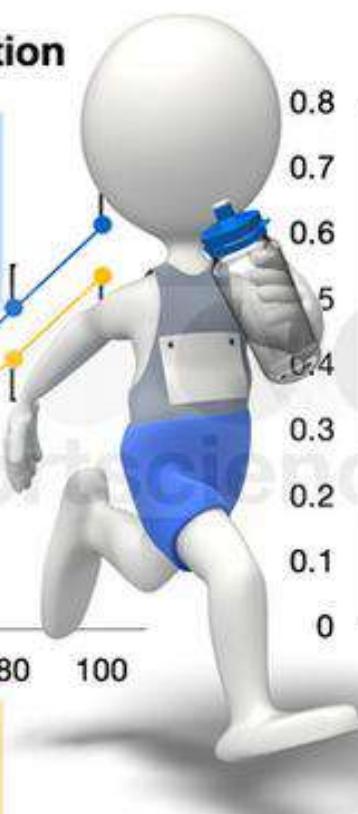
After 2 h, full-fat milk, skimmed milk, ORS, and orange juice had a higher BHI than still water (all differences  $P < 0.05$ )

Maughan et al  
Am J Clin Nutr  
103: 717-723, 2016



## Effect of pattern of carbohydrate intake

### Exogenous CHO oxidation



12 runners  
 100 min at 70%  $VO_{2\text{peak}}$   
 1 L of a 10% dextrose solution

Mears et al Med Sci Sports Exerc. 2020 Mar 10. In press



**Le verdure più idratanti** per percentuale di acqua sono il cetriolo (96,7%), la lattuga romana (95,6%), il sedano (95,4%), il ravanello (95,3%), le zucchine (95%), il pomodoro (94,5%), il peperone (93,9%), il cavolfiore (92,1%), gli spinaci (91,4%), il broccolo (90,7%), la carota (90%), i germogli (86,5%).



**I frutti più idratanti** per percentuale di acqua sono l'anguria (91,4%), le fragole (91%), il pompelmo (90,5%), il melone (90,2%), l'ananas (87%), il lampone (87%), il mirtillo (85%), il kiwi (84%), la mela (84%), la pera (84%), l'uva (81,5%).



Review

Open Access

## Milk: the new sports drink? A Review

Brian D Roy

Address: Centre for Muscle Metabolism and Biophysics, Faculty of Applied Health Sciences, Brock University, St. Catharines, Ontario, Canada

Email: Brian D Roy - Brian.Roy@brocku.ca

Published: 2 October 2008

*Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2008, **5**:15 doi:10.1186/1550-2783-5-15

This article is available from: <http://www.jissn.com/content/5/1/15>

Received: 18 June 2008

Accepted: 2 October 2008

© 2008 Roy; licensee BioMed Central Ltd.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



ACCADEMIA  
FIPAV



## Nutrition for Tennis: Practical Recommendations

Mayur K. Ranchordas <sup>1</sup>✉, David Rogerson <sup>1</sup>, Alan Ruddock <sup>1</sup>, Sophie, C. Killer <sup>2</sup> and Edward M. Winter <sup>1</sup>

### Affrontare il jet lag

<b>Pre-volo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regola le abitudini del sonno per riflettere il nuovo fuso orario nei giorni precedenti il volo.</li> <li>Se possibile, arriva nel nuovo fuso orario prima della competizione.</li> </ul>
<b>Bordo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>È necessario un fluido extra per compensare l'aria secca e l'aria condizionata a bordo, che potrebbe portare alla disidratazione. Sono necessari ulteriori 15-20 ml all'ora di liquido extra.</li> <li>Le bevande alcoliche non possono essere raccomandate a causa della possibile perdita di urina. Le bevande a base di caffeina dovrebbero essere consumate con cautela a causa dei loro effetti stimolanti.</li> </ul>
<b>Post-volo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'esposizione moderata alla luce durante le ore diurne durante il giorno può favorire la vigilanza e le visiere leggere e le maschere per dormire durante la notte possono aiutare a favorire il sonno.</li> <li>Se si viaggia verso ovest, l'esercizio fisico nel nuovo ambiente potrebbe fornire un ritardo di fase.</li> <li>Se si viaggia verso est evitare l'esercizio fisico al mattino per 2 - 3 giorni.</li> <li>Il consumo eccessivo di liquidi dovrebbe essere evitato la sera per evitare inutili svuotamenti durante la notte,</li> </ul>



*Strategie per attenuare il Jet lag:* Reilly et al. (2007) nelle loro raccomandazioni ai viaggiatori descrivono una serie di interventi comportamentali, dietetici e farmacologici che potrebbero aiutare a migliorare alcuni dei sintomi del jet lag e separare le modifiche comportamentali e dietetiche in aggiustamenti pre, durante e post-volo. Reilly et al. (1997) suggeriscono che i tempi dei pasti, alterando l'assunzione di macronutrienti e seguendo la dieta Argonne, che è stata descritta come un intervento dietetico pre e post-volo, possono aiutare gli atleti a far fronte ai sintomi del jet lag. La dieta Argonne consiste in digiuno intermittente a giorni alterni, ingerendo una colazione ad alto contenuto proteico (per fornire substrato per le catecolamine) e pasti serali ricchi di carboidrati (per fornire substrato per la serotonina).



ACCADEMIA  
FIPAV



# INTEGRATORI SI O NO? E SI QUALI

## Possible benefits of dietary supplements



Sport food: gel, proteine in polvere, omega 3

Supplements: Creatina, Beta alanina, Bicarbonato, Antiossidanti, Caffeina, ecc.



@jeukendrup

[www.mysportscience.com](http://www.mysportscience.com)



ACCADEMIA  
FIPAV



# Can a diet without pills or supplements improve my performance?

Reference: IAAF consensus statement IJSNEM 2019

Designed by @YLMSportScience

There are many supplements claiming to directly or indirectly enhance performance but only 5 are evidence-based medicine

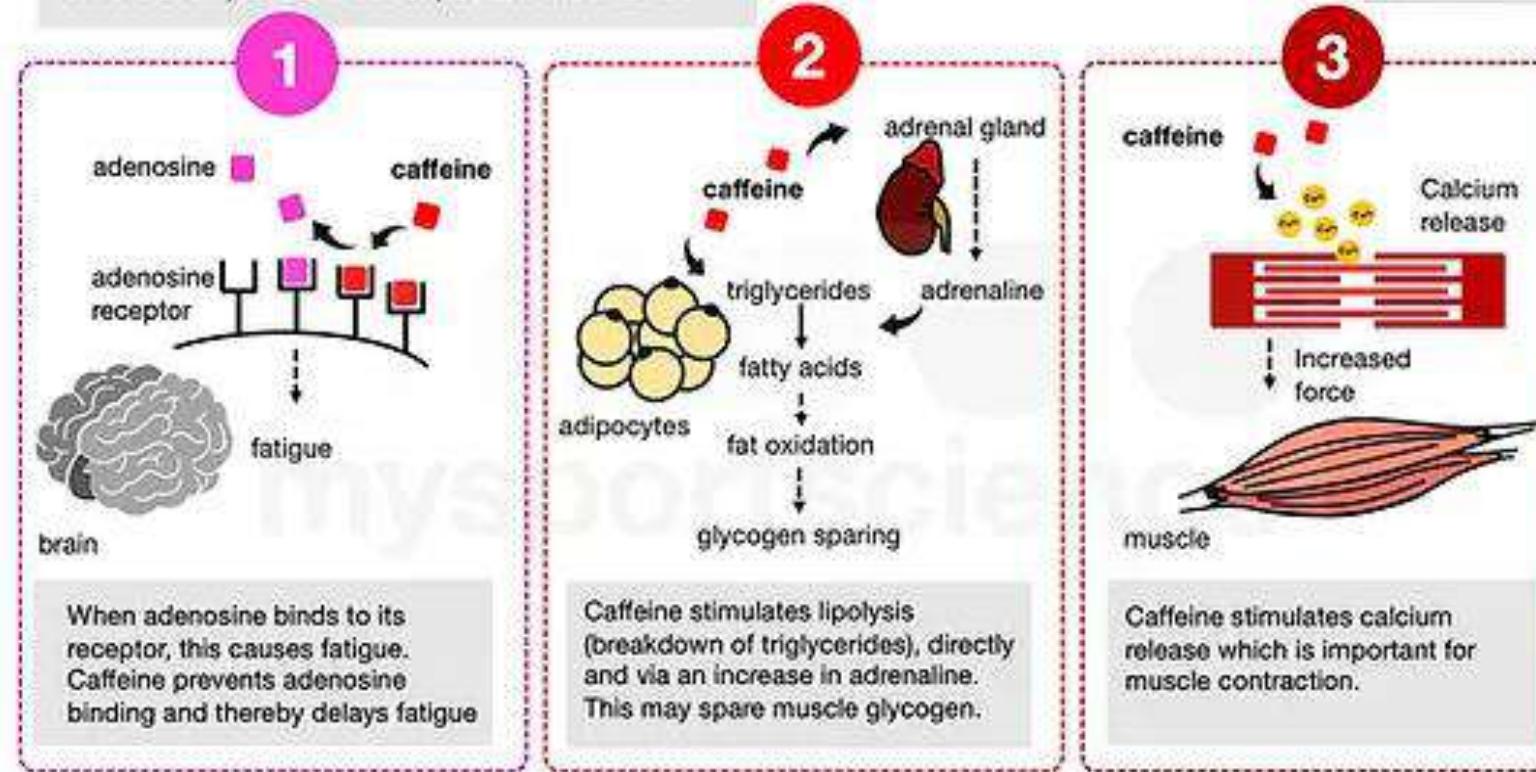
CAFFEINE	CREATINE	NITRATE	B-ALANINE	BICARBONATE
For endurance sports & short-term, supramaximal and/or repeated sprint tasks	For repeated high-intensity exercise (e.g. team sports)	For endurance sports & high-intensity, intermittent, short-duration efforts	For sustained high-intensity exercise performance	For sustained high-intensity exercise performance
				
<b>Food = Supplement</b> Caffeine dose can be obtained with espresso	<b>Food &lt; Supplement</b> Normal food not rich enough	<b>Food = Supplement</b> Nitrate dose can be obtained with beetroot juice	<b>Food &lt; Supplement</b> Normal food not rich enough	<b>Food &lt; Supplement</b> Water not rich enough

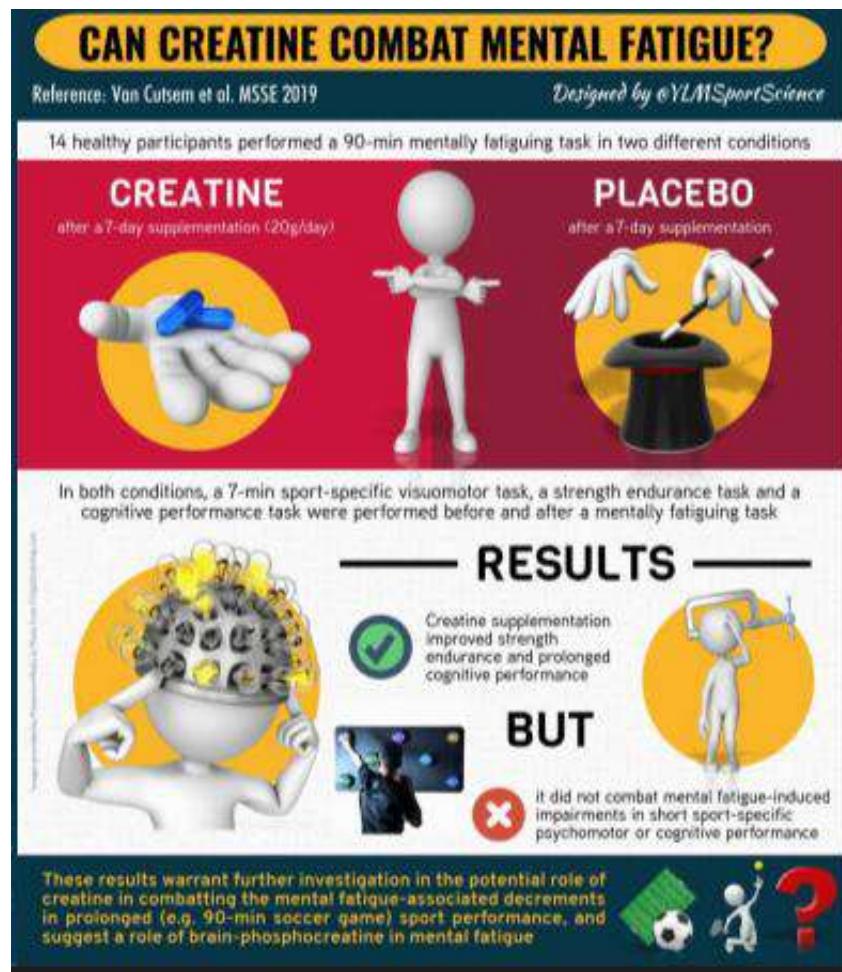
**When possible, athlete's nutrition plan should underpin by a "Food first policy"**



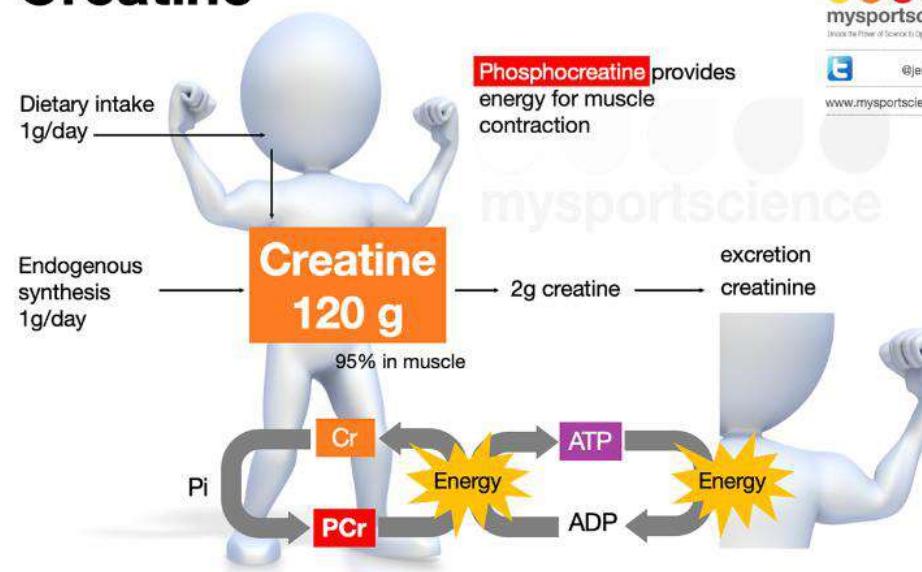
# How caffeine works

There are different theories, but number 1 (effect on the brain) is the most important mechanism





## Creatine



mysportscience  
Unleash the Power of Science to Optimize Performance  
@jeukendrup  
www.mysportscience.com

### Creatina: assunzione

#### Protocollo 1

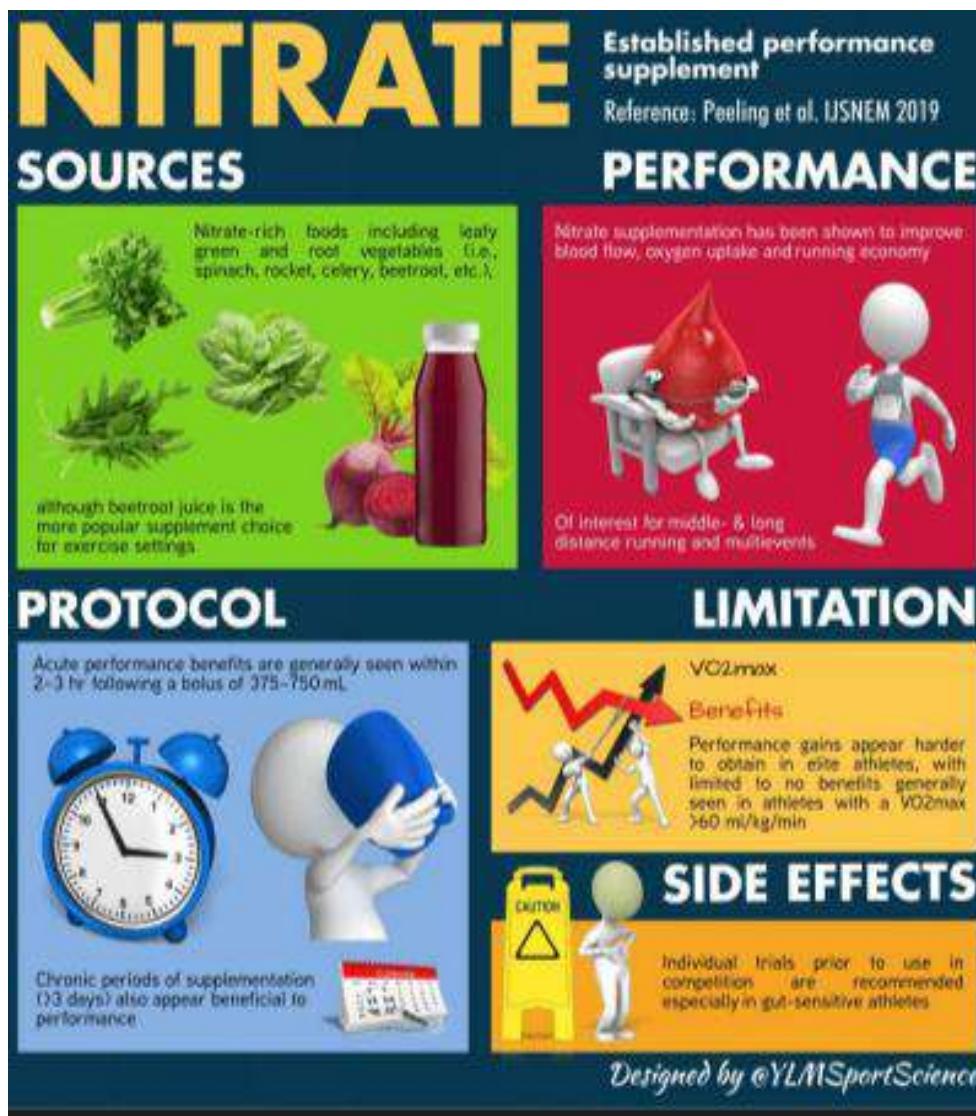
Graduale  
Benefici dopo 3-4 settimane  
3-5 g/giorno

#### Protocollo 2

Veloce  
Benefici dopo una settimana  
1. Fase di carico  
20 g/giorno in 4 dosi da 5 g ciascuna per una settimana  
2. Fase di mantenimento  
3-5 g/giorno



ACADEMIA  
FIPAV



Il supplemento di nitrati può essere tentato bevendo **succo** di **barbabietola** o altro estratto vegetale a base di ortaggi tra quelli elencati, da assumere **2-3 ore prima** dell'esercizio fisico.

Il contenuto di principio attivo si deve aggirare tra **300 e 600 mg / die**,



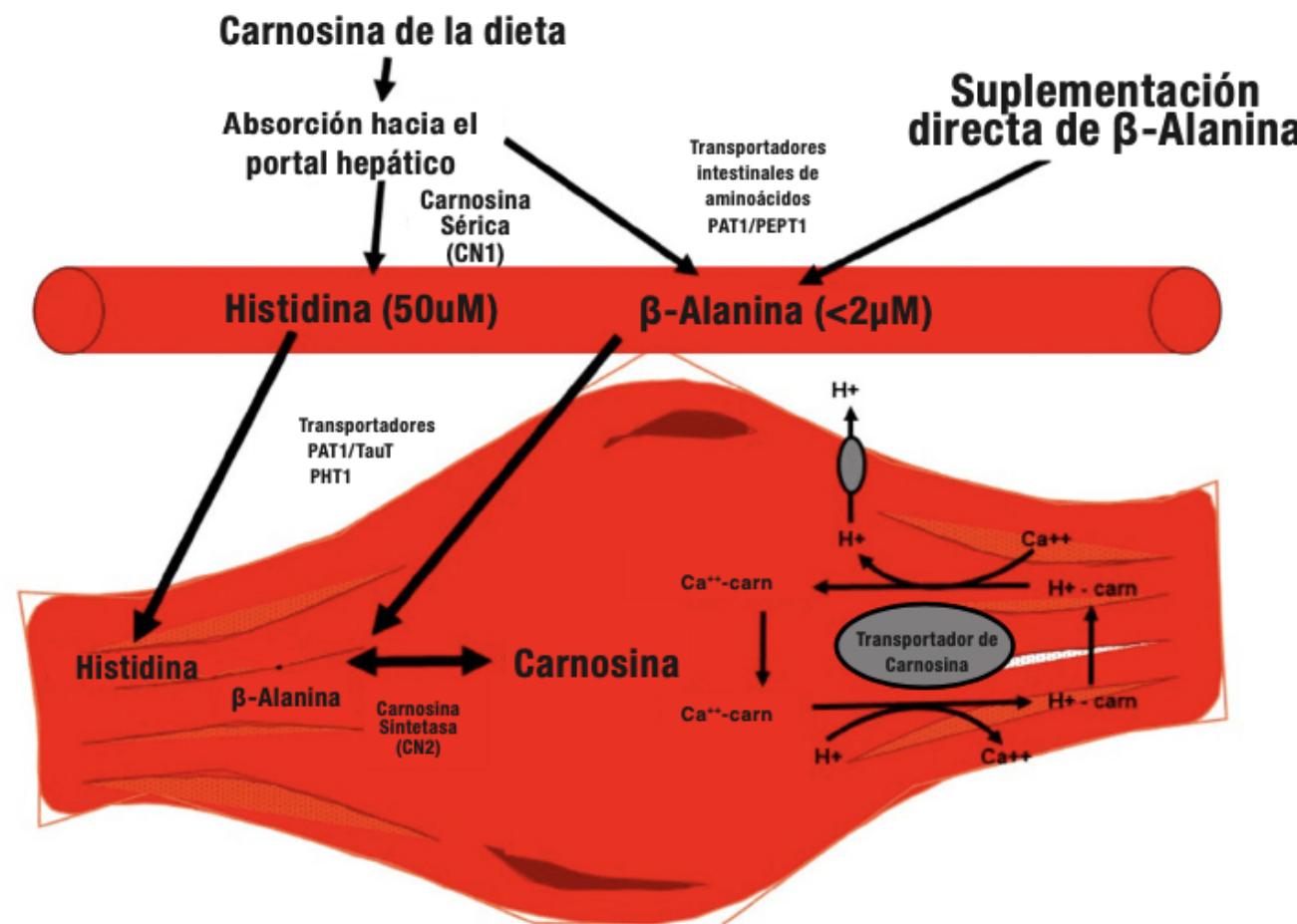
ACADEMIA  
FIPAV

## Beta-alanine



- 1 **BETA ALANINE**  
Prolonged Beta alanine ingestion
- 2 **CARNOSINE**  
Increased muscle carnosine content
- 3 **BUFFER CAPACITY**  
Increased buffering capacity
- 4 **PERFORMANCE**  
Improved performance in some sports
- 5 **SPORTS**  
100 and 200 m swimming, 4-km time-trial cycling, 2000 m rowing, 800 m running Etc.  
Sprints at end of bike race?

Per avere effetto, l'aminoacido deve essere assunto per un periodo cronico (a lungo termine) di **almeno 4 settimane**, in maniera che riesca a saturare le scorte di carnosina all'interno del muscolo (4). Le dosi ideali di  $\beta$ -alanina sono di **4-6 g da assumere quotidianamente anche nei giorni di riposo**



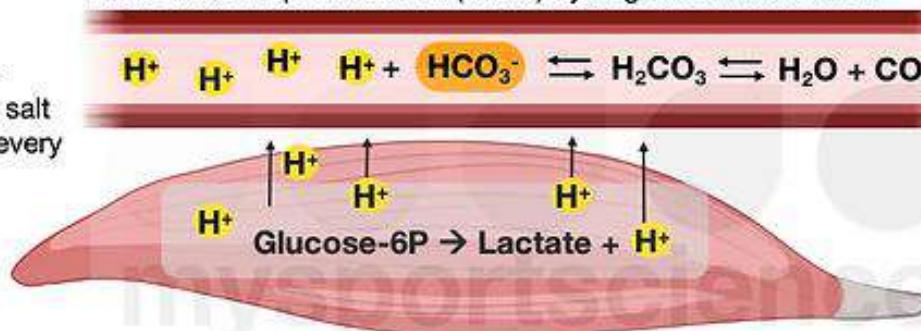


# Sodium bicarbonate

## What is it?

Sodium bicarbonate is baking soda. A salt that we ingest every day (in smaller amounts)

Bicarbonate helps to remove (buffer) hydrogen ions in the blood



## Evidence

There is **convincing evidence** for an ergogenic effect of bicarbonate particularly during all-out exercise of 30 sec - 10 min.

## Examples of sports where bicarb can work

- 200 and 400 m swimming, 4-km time-trial cycling
- 2000 m rowing
- 800 or 1500 m running

## Protocol

- 200-300 mg/kg
- 1-3h before exercise



Ingestion will increase bicarb concentration in blood



@jeukendrup

[www.mysportscience.com](http://www.mysportscience.com)

## Side effects

Stomach discomfort or gastro intestinal problems

## Preventing stomach issues

If there are tolerance issues:

- Ingest with carbohydrate
- Lower the dose
- Capsules may be better tolerated than dissolved in a drink



ACCADEMIA  
FIPAV



# Bicarbonato di sodio, economico ed efficace?

Il bicarbonato di sodio è un prodotto domestico comunemente noto come bicarbonato di sodio che molti potrebbero conoscere. Quello che alcuni potrebbero non sapere è che il Comitato Olimpico Internazionale considera il bicarbonato di sodio tra i primi 5 aiuti ergogenici per migliorare le prestazioni fisiche in determinati scenari specifici dello sport. Quindi, quali atleti trarrebbero beneficio dal suo uso, come dovrebbero prenderlo e ci sono potenziali effetti collaterali che dovrebbero essere considerati?

Per attenuare l'insorgenza di queste reazioni avverse, è possibile:

- Scegliere dosaggi di circa **0,2 g/kg**;
- Con dosaggi superiori, adottare un timing della durata di 1 – 3 ore prima della performance;
- In ogni caso, associare modeste quantità di carboidrati (circa **1,5 g / kg** peso).



PESO CORPOREO	0,10	0,20	0,30	0,40
45	4,5	9,0	13,5	18,0
57	6,0	11,5	17,0	22,5
68	7,0	13,5	20,5	27,0
79	8,0	16,0	23,5	31,5
91	9,0	18,0	27,0	36,5



ACADEMIA  
FIPAV



# COMPOSIZIONE CORPOREA





LEI È **CHERYL HAWORTH**, WEIGHTLIFTER PROFESSIONISTA.



Medaglia di Bronzo alle Olimpiadi del 2000

Ha partecipato alle Olimpiadi anche nel 2004 e nel 2008

2 volte Campionessa Mondiale Junior, 2001 e 2002

E Medaglia d'Argento nel '99

Vincitrice dei Pan Am Games del '99

Campionessa dei Godwill Games nel 2001

Campionessa Nazionale Senior nel '98 e nel 2008

GLIELO SPIEGHI TU CHE **NON È IN FORMA?**



ACADEMIA  
FIPAV



*Nutrients* 2021, 13(8), 2493; <https://doi.org/10.3390/nu13082493>

## Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice

The assessment of nutritional status and body composition has major relevance to determine the presence of increased risk for nutrition-related conditions.



An increased body mass index is positively associated with various cardiovascular and metabolic diseases.

Osteoporosis can occur from inadequate calcium and vitamin D intake and are associated with aging.



Dietitians are tasked with identifying and treating various nutrition-related diseases through dietary interventions.



However, many different methods of body composition assessment exist today making it difficult to determine which is most appropriate for a given situation.



Because of the strong relationship between body composition and health, it is important that healthcare professionals have a comprehensive understanding of the different assessment methods available and the strengths and limitations of each one.



### The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology

by Clifton J. Holmes 1,\* and Susan B. Racette 1,2



ACCADEMIA  
FIPAV



- Misure plicometriche con calibro
- BIA a singola o multi-frequenza
- (BIS) bioimpedenza spettroscopica
- DEXA
- Ultrasonografia
- Idrodensitometria
- Traccianti isotopici stabili
- Risonanza magnetica (MRI)
- Tomodensitometria computerizzata
- Resistività totale corporea
- Attivazione neutronica in vivo

**METODI ATTUALMENTE  
DISPONIBILI PER LA  
DETERMINAZIONE DELLA  
COMPOSIZIONE  
CORPOREA, IN ORDINE DI  
INCREMENTO DELLA  
DIFFICOLTÀ TECNICA E DEI  
COSTI.**



**ACCADEMIA  
FIPAV**



Modello bicompartmentale riferito all'uomo seguito da quello tetracompartimentale di Keys e Brozek:

***Mod. bicompartmentale (2C)***

***Mod. tetracompartimentale (4C)***

Massa grassa (FAT)		Grasso totale corporeo
Massa magra (FFM o Fat free mass)		Acqua corporea (TBW) circa 50-60% del peso totale
		Massa proteica
		Glicogeno e Minerali

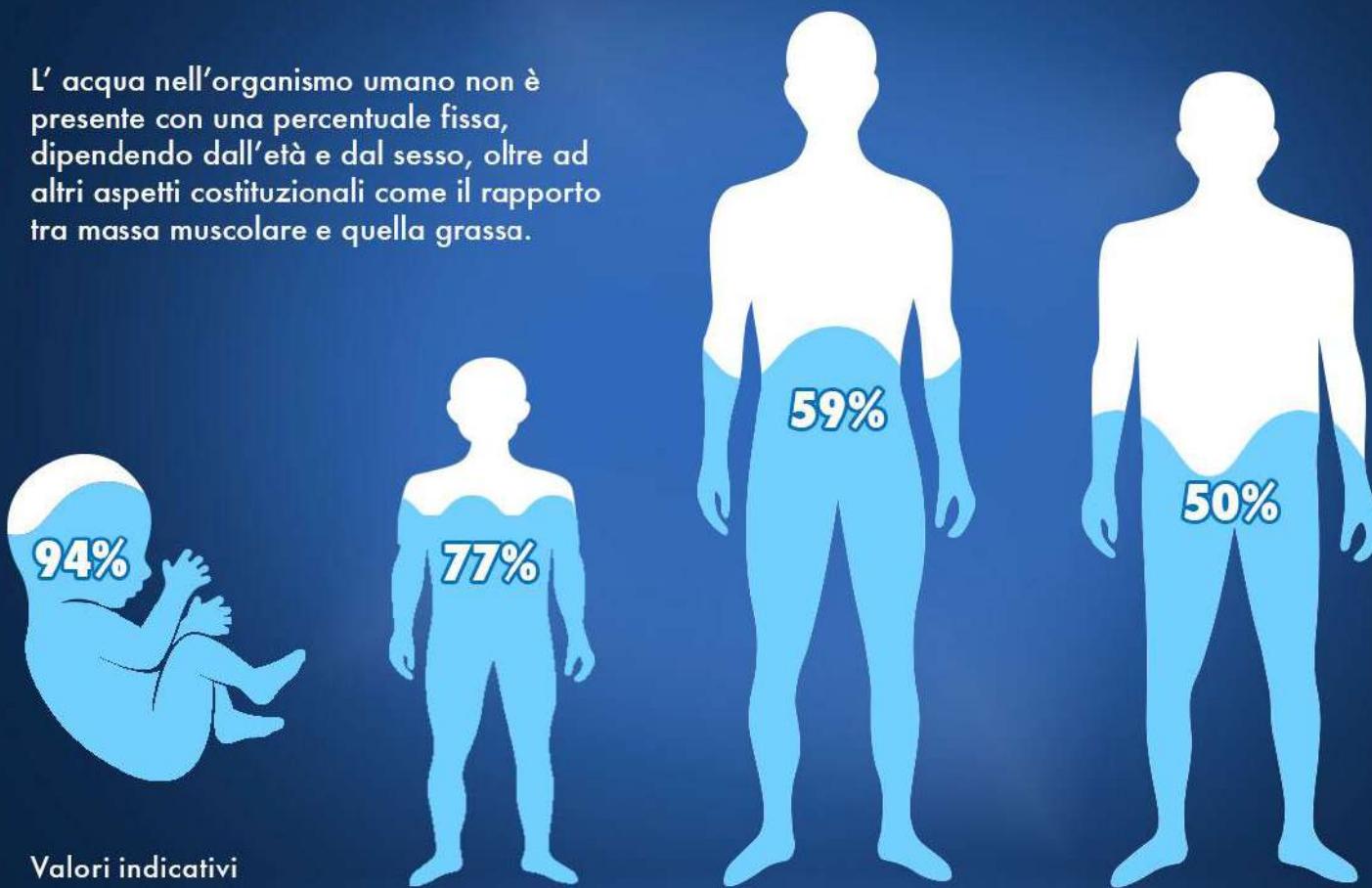


**ACCADEMIA  
FIPAV**

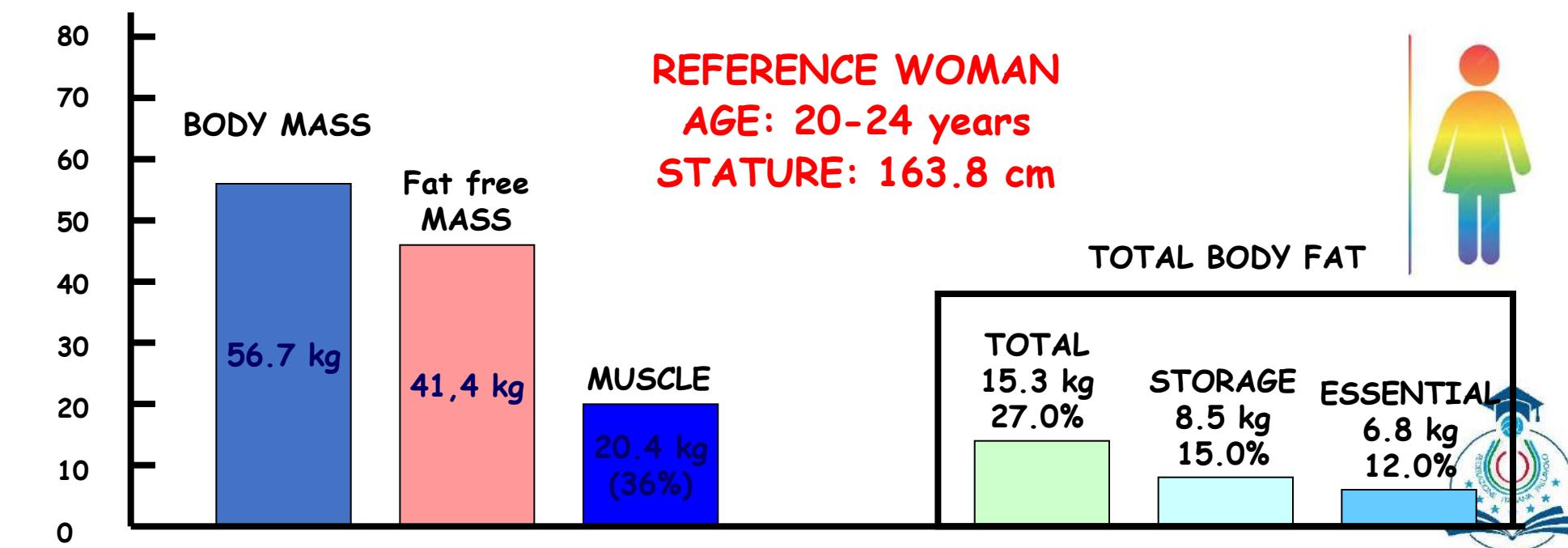
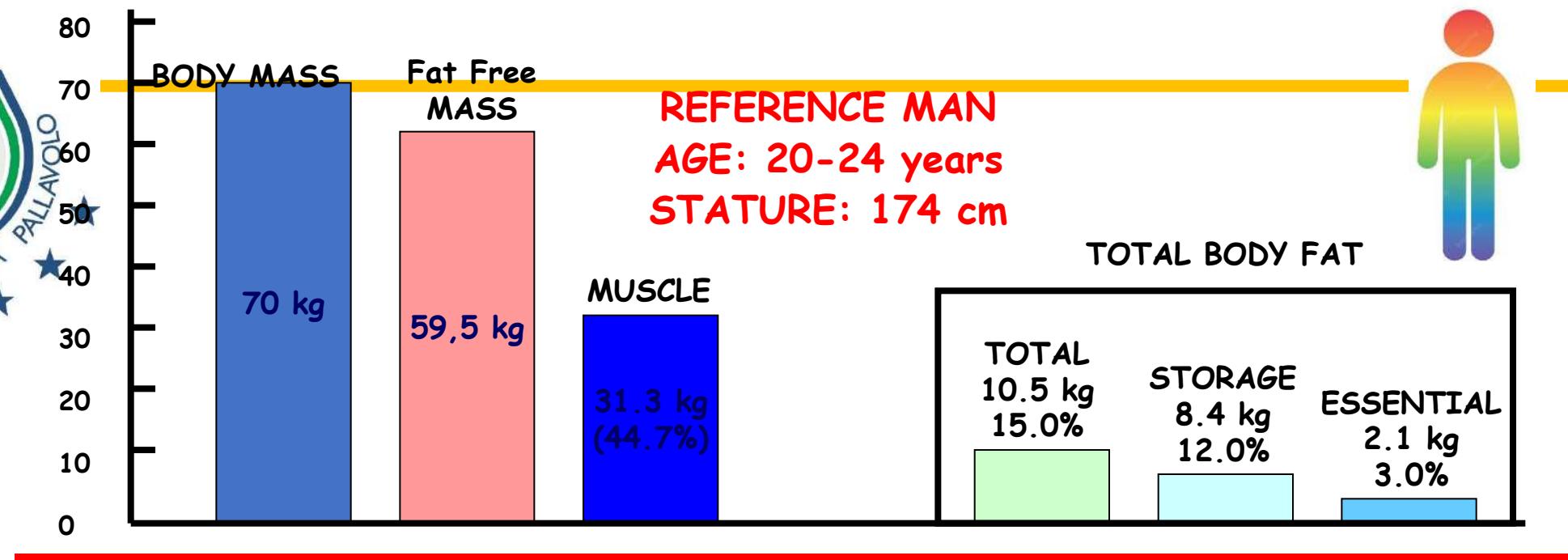


## L'acqua nell'organismo umano nelle diverse fasce di età

L'acqua nell'organismo umano non è presente con una percentuale fissa, dipendendo dall'età e dal sesso, oltre ad altri aspetti costituzionali come il rapporto tra massa muscolare e quella grassa.



ACADEMIA  
FIPAV





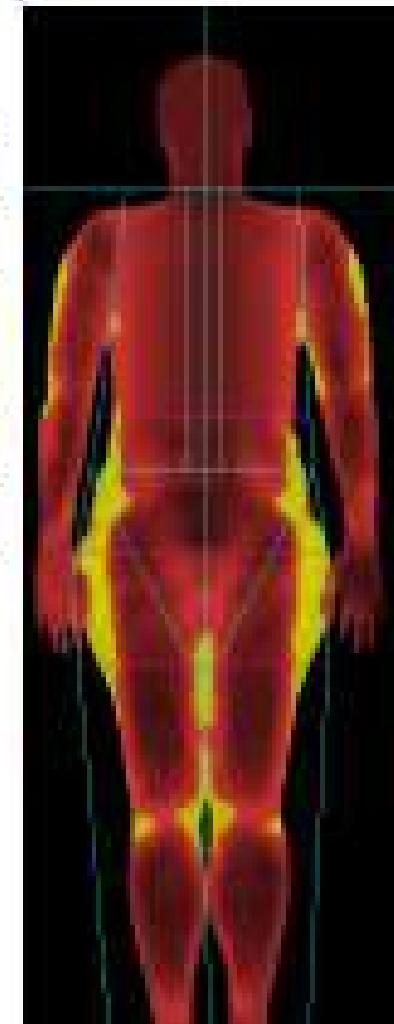
# Role of Body Composition in Sports: Desirable %Fat

Classification*	Female (%fat)	Male (%fat)
<b>Essential Fat</b>	10-12 %	2-4 %
<b>Athletes</b>	14-20 %	6-13 %
<b>Fitness</b>	21-24 %	14-17 %
<b>Acceptable</b>	25-31 %	18-25 %

\*Body Fat Guidelines from American Council on Exercise

Body fat tends to increase as we age

- Less activity / same caloric intake
- Decreased metabolism
  - Decrease in active muscle tissue
  - Aging process (a.o. hormonal changes)



ACCADEMIA  
FIPAV



### % di grasso corporeo medio negli atleti (revis. lett. 2005)

#### Sport di resistenza

<i>Sport</i>	<i>Male</i>	<i>Female</i>	<i>Sport</i>	<i>Male</i>	<i>Female</i>
ciclismo	5-15%	15-20%	canottaggio	6-14%	12-18%
nuoto	9-12%	14-24%	maratona	4-8%	12-16%
Triathlon	5-12%	10-15%			

#### Sport di potenza

Lancio peso	16-19%	25-28%	Sprinters	8-10%	12-20%
Lancio disco	14-18%	22-16%			

#### Sport con la palla (squadra)

Football (Backs)	9-12%	No data	Football (Linemen)	15-19%	No data
Baseball	12-15%	12-18%	Basketball	10-14%	16-20%
Ice/field	8-15%	12-	calcio	9-14%	15-



ACCADEMIA  
FIPAV



# Nazionale beach volley femminile

	Età	Altezza	peso	BMI	FM% Bia	FM% Dexa	PA
Atleta1	20	186	74,2	21,4	<b>26</b>	<b>26</b>	7,1
Atleta2	25	178	71,3	22,5	<b>18</b>	<b>20</b>	7,9
Atleta3	28	183	70,7	21,1	<b>23</b>	<b>25</b>	7,1
Atleta4	20	185	72,6	21,2	<b>28</b>	<b>29</b>	7
Atleta5	19	175	72,6	23,7	<b>25</b>	<b>28</b>	7,3
Atleta6	20	185	78,2	22,8	<b>29</b>	<b>30</b>	7,8
Atleta7	22	178	64,7	20,4	<b>19</b>	<b>20</b>	7,3



ACCADEMIA  
FIPAV



# LIMITE DELLA PLICOMETRIA

- Operatore dipendente
- Conversione di mm in % di grasso
- Diverse equazioni per popolazione specifica
- Doppio metodo indiretto





FORMULA GENERALE	SOGGETTI	ETA' CONSIGLIATA	PLICOMETRO E PLICHE	AUTORI
<p><b>7 Pliche</b></p> $DC = 1.112 - (0.00043499 \times \text{somma delle 7 pliche in mm}) + [0.00000055 \times (\text{somma delle 7 pliche in mm})^2] - (0.00028826 \times \text{età in anni})$	Uomini in condizioni atletiche	18 - 61	Plicometro in metallo Pliche: Pettorale, Medio Ascellare, Tricipitale brachiale, Sottoscapolare, Addominale, Soprailiaca, Femorale anteriore	Jackson e Pollock 1978
<p><b>4 Pliche</b></p> $DC = 1.096095 - (0.0006952 \times \text{somma delle 4 pliche in mm}) + [0.0000011 \times (\text{somma delle 4 pliche in mm})^2] - (0.0000714 \times \text{età in anni})$	Donne in condizioni atletiche	20 - 50 Dai 14 anni in su secondo Heyward & Wagner, 2004	Plicometro in metallo Pliche: Tricipitale brachiale, Soprailiaca, Addominale, Femorale anteriore.	Jackson e colleghi 1980
<p><b>3 Pliche</b></p> $DC = 1.10938 - (0.0008267 \times \text{somma 3 pliche in mm}) + [0.0000016 \times (\text{somma 3 pliche in mm})^2] - (0.0002574 \times \text{età in anni})$	Uomini non obesi sedentari	18 - 55	Plicometro in metallo Pliche: Pettorale, Addominale e Femorale anteriore	Jackson e Pollock 1978
<p><b>3 Pliche</b></p> $DC = 1.0994921 - (0.0009929 \times \text{somma 3 pliche in mm}) + [0.0000023 \times (\text{somma 3 pliche in mm})^2] - (0.0001392 \times \text{età in anni})$	Donne non obese sedentarie	18 - 61	Plicometro in metallo Pliche: Tricipitale brachiale, Soprailiaca e Femorale anteriore	Jackson e colleghi 1980

© Dr. Stefano Murisengo - Tutti i diritti riservati

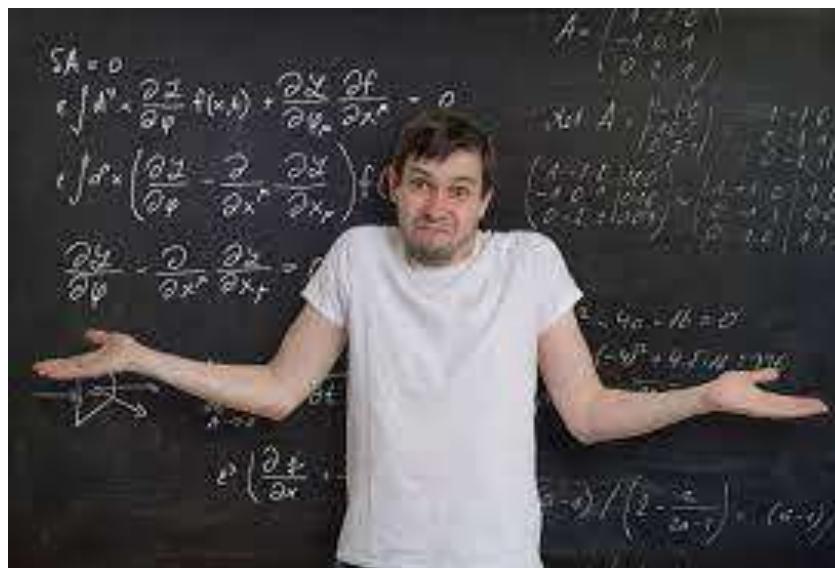


ACADEMIA  
FIPAV



# ANCORA EQUAZIONI

Autore	Equazione
Siri	$\%FM = [(4,95/BD) - 4,5] \times 100$
Brozek	$\%FM = [(4,57/BD) - 4,142] \times 100$
Rathbun & Pace	$\%FM = [(5,548/BD) - 5,044] \times 100$



ACCADEMIA  
FIPAV



# NECESSITA' DI STANDARDIZZARE

## Corso di Cineantropometria ISAK livello 1



### ***Livello 1 - Antropometrista con profilo ristretto tecnico***

Il livello 1 è progettato per la maggior parte degli antropometristi accreditati ISAK che hanno pochi requisiti in corso per qualcosa di più della misurazione delle misure di base e delle pieghe cutanee. A questo livello sono stati inclusi anche un piccolo numero di circonferenze e tre larghezze ossee per consentire il monitoraggio delle variabili di salute e crescita e il calcolo del somatotipo e della composizione corporea, tutti strumenti preziosi per il confronto delle dimensioni, della forma e della composizione corporea. Pertanto, una persona che completa con successo il Livello 1 può dimostrare un'adeguata precisione in 4 misure di base, 8 pliche cutanee, 6 circonferenze e 3 larghezze e ha una comprensione di base della teoria delle applicazioni antropometriche.

### ***Livello 2 - Tecnico antropometrista a profilo completo***

Il livello 2 è progettato per quegli antropometristi che desiderano offrire ai loro soggetti una gamma più completa di misurazioni. Un antropometrista di livello 2 può dimostrare un'adeguata precisione in 4 misure di base, 8 pieghe cutanee, 13 circonferenze, 9 lunghezze e altezze, 9 larghezze e profondità e ha un'ampia comprensione della teoria dell'antropometria e della sua interpretazione.



## BIOIMPEDENZIOMETRIA Monofrequenza (BIA)

PARAMETRI ELETTRICI INDICATIVI IDRATAZIONE  
E QUANTITÀ/QUALITÀ MASSA CELLULARE

*"The Body Cell Mass (BCM) is that component of body composition containing the oxygen-exchanging, potassium-rich, glucose-oxidizing, work-performing tissue".*

Moore et al. (1963)

The BCM is that component of body composition which is metabolically active. It is responsible for all of the oxygen consumption and carbon dioxide production and performs all of the work.



**FFM = MASSA MAGRA**

**FM**  
**MASSA GRASSA**

**BCM**  
**MASSA CELLULARE**

**ECM**  
**MASSA EXTRACELL**

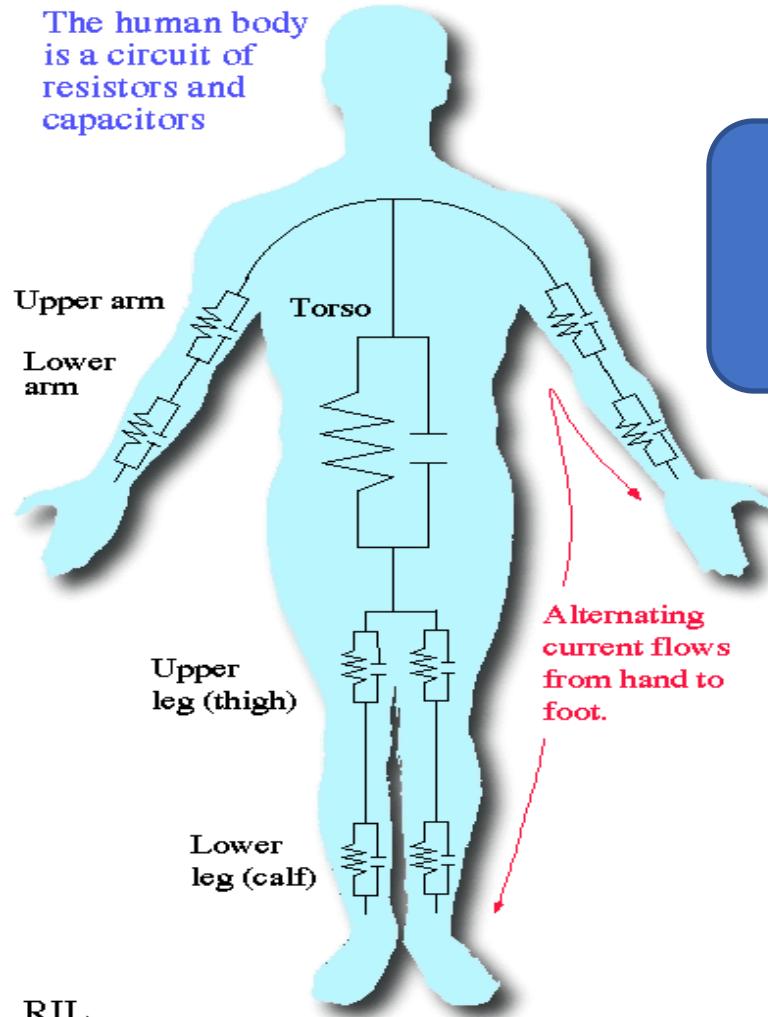
**TBW = ACQUA TOTALE**

**ICW**  
**ACQUA INTRACELL**

**ECW**  
**ACQUA EXTRACELL**



**ACCADEMIA  
FIPAV**



**BIA**

RJL

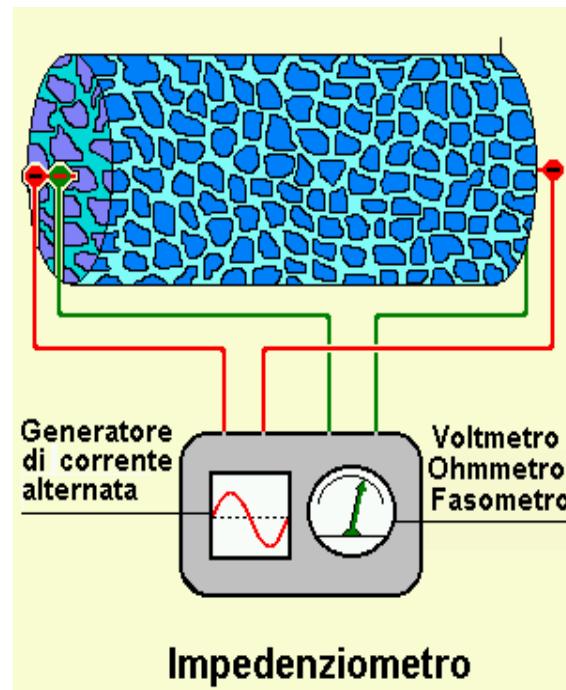


ACCADEMIA  
FIPAV

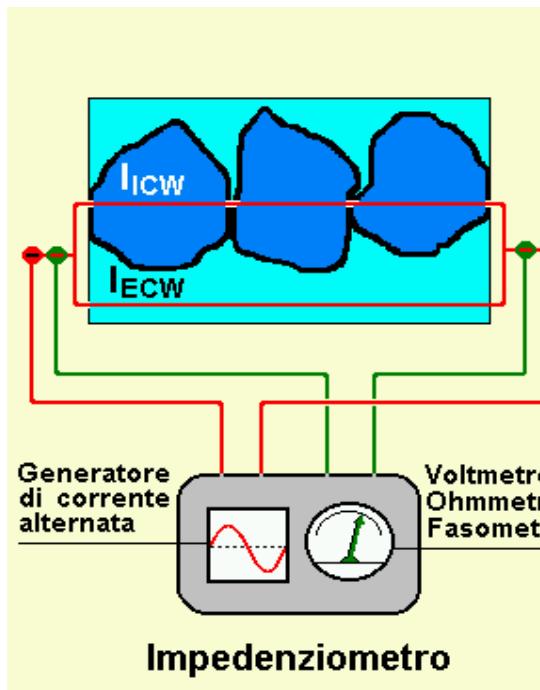


# Modello dei Fluidi Corporei e Modello Elettrico

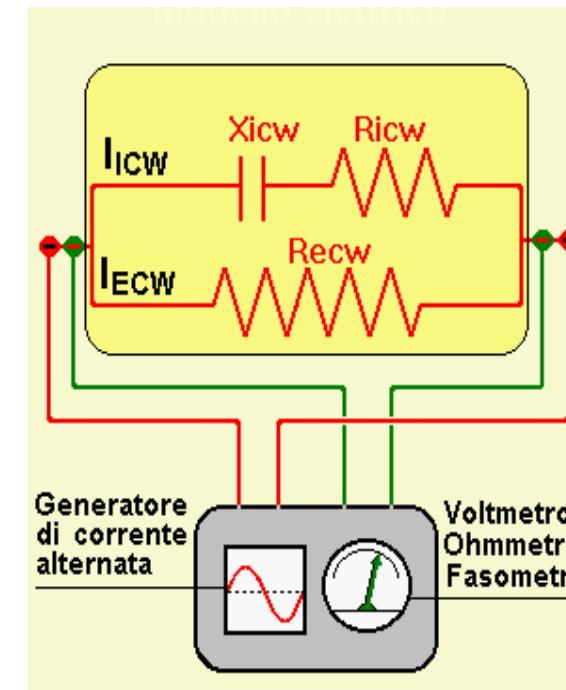
A) Modello dei Fluidi corporei



B) Modello Tissutale



C) Modello Elettrico



I<sub>ICW</sub> = Corrente che transita nel comparto intracellulare.

I<sub>ECW</sub> = Corrente che transita nel comparto extracellulare.

X<sub>ICW</sub> = Reattanza del comparto intracellulare.

R<sub>ICW</sub> = Resistenza del tratto intracellulare dovuta al transito ionico intracellulare.

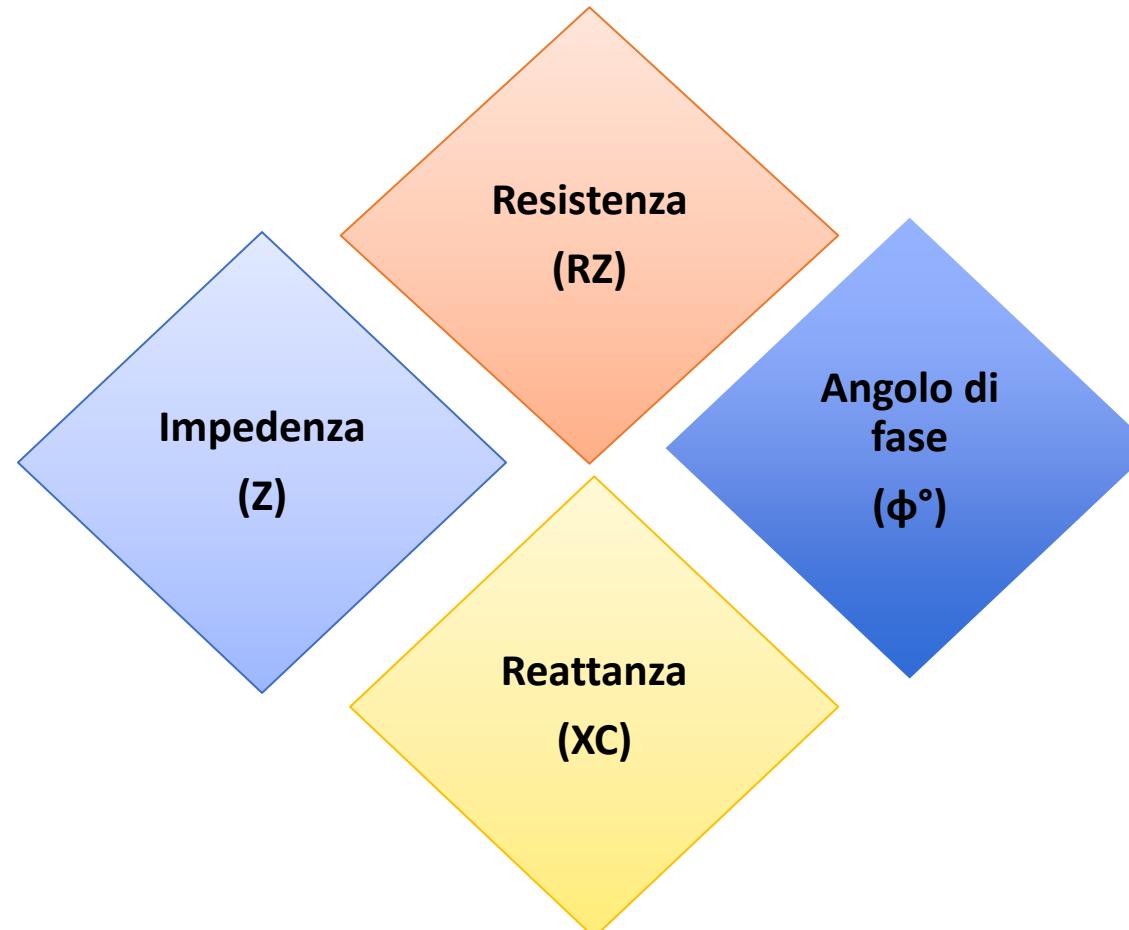
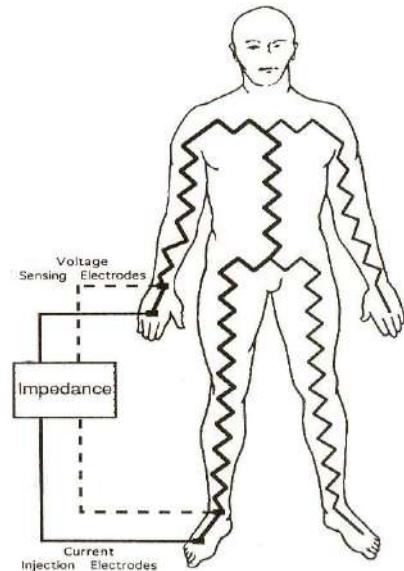
R<sub>ECW</sub> = Resistenza del comparto extracellulare.



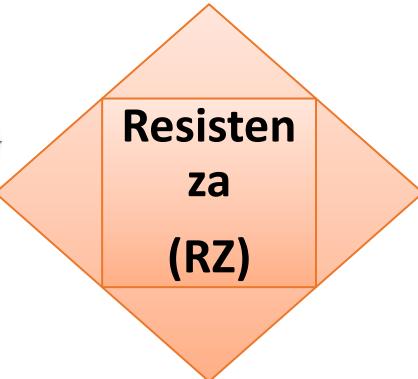
ACCADEMIA  
FIPAV



La BIA è basata sul principio che i tessuti biologici si comportano come conduttori, semiconduttori o dielettrici (isolanti).  
( tecnica monofrequenza a corrente alternata a 50kHz )



ACCADEMIA  
FIPAV

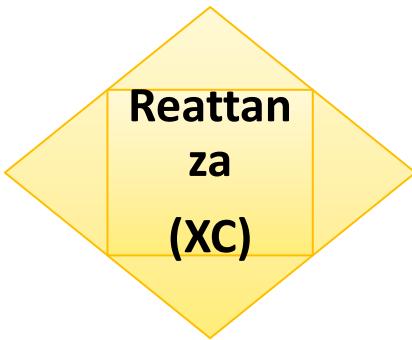


**è la forza che un conduttore oppone al passaggio di una corrente elettrica.**

I tessuti magri ricchi di acqua e di eletroliti **Ottimi conduttori**

Il tessuto grasso e il tessuto osseo **Cattivi conduttori**

↓ RESISTENZA ↑ ACQUA ICW



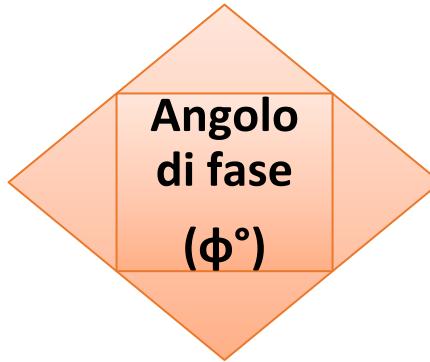
è la **forza** che un condensatore oppone al passaggio di una corrente elettrica.

Le cellule si comportano come dei condensatori

La reattanza è **proporzionale** alla densità di cellule integre nei tessuti

↑  
REATTANZA  
CORPOREA

↑  
MASSA CELLULARE  
(BCM)

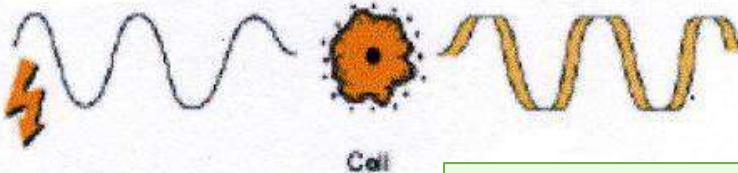


Metematicamente = Arctang  $Xc / Rz$

Le membrane cellulari e le interfacce dei tessuti sfasano la conduzione di una corrente alternata. Lo **sfasamento** genera l'angolo di fase.

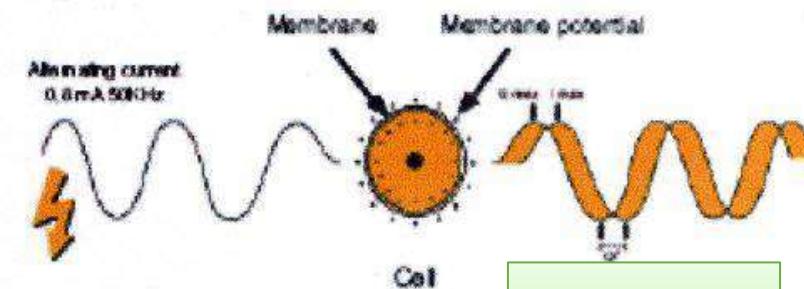
Gli angoli di fase di soggetti normali non atleti oscillano tra valori medi di 5-6,5 , atleti 7-10

Cellule danneggiate o bassa densità cellulare



$\phi^\circ$  basso

Cellule integre o alta densità cellulare



$\phi^\circ$  alto



Impedenza (Z)

Matematicamente:  $Z = (Rz^2 + Xc^2) \times 0,5$

INDICE DI IMPEDENZA  $\rightarrow Ht^2 / R$  correla con la TBW

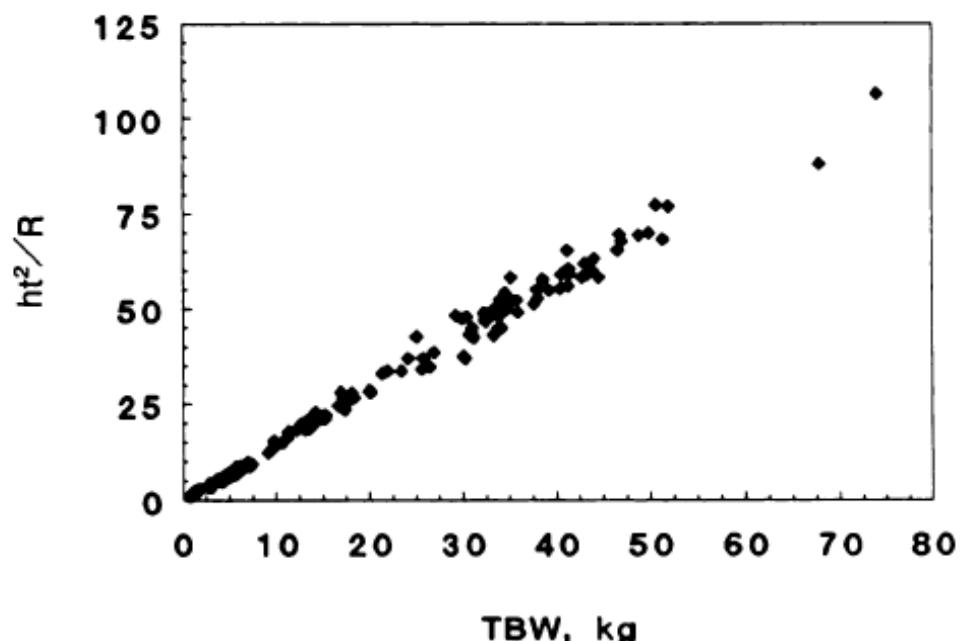


FIG 1. Relationship between impedance index ( $ht^2/R$ ) and total body water (TBW) measured by stable-isotope dilution in the development group ( $r = 0.996$ , SEE = 1.47 kg).

**ABSTRACT** We investigated the general utility of bioelectrical impedance analysis (BIA) and the implications of BIA theory in populations of various ages from infancy to adulthood by developing a single impedance equation. Four subject data sets representing 62 adults, 37 prepubertal children, 44 preschool children, and 32 premature low-birth-weight neonates were combined. Subjects were randomly divided into a development group ( $n = 116$ ) and a cross-validation group ( $n = 59$ ). The single best predictor of total body water (TBW) was height<sup>2</sup>/resistance ( $ht^2/R$ ), which explained 99% of the variation in TBW (SEE = 1.67 kg). The addition of weight reduced the SEE to 1.41 kg. A significant bias was only seen in the preschool children. These results were confirmed in the cross-validation group and the best prediction formula was  $TBW = 0.59 ht^2/R + 0.065 wt + 0.04$ . We conclude that the impedance index ( $ht^2/R$ ) is a significant predictor of TBW and that there is some improvement in prediction of TBW by inclusion of a weight term. *Am J Clin Nutr* 1992;56:835-9.



# Indice di impedenza $Ht^2/R$ e FFM

## Quale equazioni?

TABLE 1

Bioelectrical impedance analysis-based predictive equations for total body water (TBW) and fat-free mass (FFM)<sup>1</sup>

Reference	Formula	Study population
Davies et al (4)	$TBW = -0.50 + 0.60H^2/I$	Boys and girls aged 5–17 y, $n = 26$ (United Kingdom)
Fjeld et al (5)	$TBW = 0.76 + 0.18H^2/I + 0.39W$	Boys and girls aged 3–36 mo, $n = 44$ (Peru)
Gregory et al (6)	$TBW = 0.79 + 0.55H^2/I$	Boys and girls aged 7–16 y, $n = 28$ (United Kingdom)
Davies and Gregory (7)	$TBW = 0.13 + 0.58H^2/I$	Boys and girls aged 5–17 y, $n = 54$ (United Kingdom)
Danford et al (8)	$TBW = 1.84 + 0.45H^2/R + 0.11W$	Boys and girls aged 5–9 y, $n = 37$ (Illinois)
Kushner et al (9)		
Equation a	$TBW = 0.700H^2/R - 0.32$	Boys and girls aged 3 mo–9 y, $n = 81$ (Peru, Illinois)
Equation b	$TBW = 0.593H^2/R + 0.065W + 0.04$	
Cordain et al (10)	$FFM = 6.86 + 0.81H^2/R$	Boys and girls aged 9–14 y, $n = 30$ (Colorado)
Deurenberg et al (11)	Age 7–9 y, boys and girls: $FFM = 0.640H^2/I + 4.83$ Age 10–12 y in girls and 10–15 y in boys: $FFM = 0.488H^2/I + 0.221W + 0.1277H - 14.7$ Age $\geq 13$ y in girls and $\geq 16$ y in boys: $FFM = 0.258H^2/I + 0.375W + 6.3S + 0.105H - 0.164A - 6.5$ Other ages in girls and boys: $FFM = 0.438H^2/I + 0.308W + 1.6S + 0.0704H - 8.5$	Males and females aged 7–25 y, $n = 246$ (Netherlands)
Deurenberg et al (12)	$FFM = 0.406H^2/I + 0.36W + 0.56S + 0.0558H - 6.5$	Boys and girls aged $\leq 15$ y, $n = 166$ (Netherlands)
Houtkooper et al (13)	$FFM = 0.61H^2/R + 0.25W + 1.31$	Boys and girls aged 10–14 y, white race or ethnicity only, $n = 94$ (Ohio, Arizona)
Goran et al (14)	$FFM = [0.59 (H^2/R) + 0.065W + 0.04]/[0.769 - 0.0025A - 0.19S]$	Boys and girls, aged 4–6 y, white race or ethnicity only, $n = 61$ (Vermont, Arizona)
Schaefer et al (15)	$FFM = 0.65H^2/I + 0.68A + 0.15$	Boys and girls aged 3–19 y, $n = 112$ (Germany)

<sup>1</sup> $H$ , height (cm);  $I$ , impedance;  $W$ , weight (kg);  $R$ , resistance;  $S$ , sex: male = 1, female = 0;  $A$ , age (y).



Si assume l'ipotesi che:  
Massa Magra ( FFM ) = TBW/0,73

Indice di impedenza

Stima TBW

Calcolo FFM

Qualsiasi condizione associata ad idratazione della FFM differente dal **73%**, introduce una distorsione nelle stime per la composizione corporea.



Peso: **74,2 kg**

Altezza: **170,0 cm**

RZ: **509 Ohm**

XC: **69 Ohm**

PhA: **7,7 °**

Idratazione: **72,8 % (TBW/FFM)**

Dati	Valori stimati	% sul peso	Valori di riferimento	Differenza
BMI:	<b>25,7</b>		<b>18,0 - 25,0</b>	
PhA:	<b>7,7 °</b>		<b>5,2 - 6,8 °</b>	<b>+ 1,7 °</b>
BCMI:	<b>11,2</b>		<b>7,5 - 15,0</b>	
BMR:	<b>1690</b>			
BCM:	<b>32,4 kg</b>	<b>61,3 %   FFM</b>	<b>&gt;38,0 %   FFM</b>	<b>+ 23,3 %   FFM</b>
FFM:	<b>52,9 kg</b>	<b>71,3 %   Peso</b>	<b>64,0 - 71,7 %   Peso</b>	<b>+ 3,4 %   Peso</b>
FM:	<b>21,3 kg</b>	<b>28,7 %   Peso</b>	<b>28,3 - 36,0 %   Peso</b>	<b>- 3,4 %   Peso</b>
TBW:	<b>38,5 L</b>	<b>51,9 %   Peso</b>	<b>46,0 - 57,0 %   Peso</b>	<b>+ 0,4 %   Peso</b>

La massa grassa ( FM ) è calcolata per differenza

$$\text{Peso} - \text{FFM} = \text{FM}$$



ACCADEMIA  
FIPAV



# Dual X-Ray Absorptiometry (DXA)



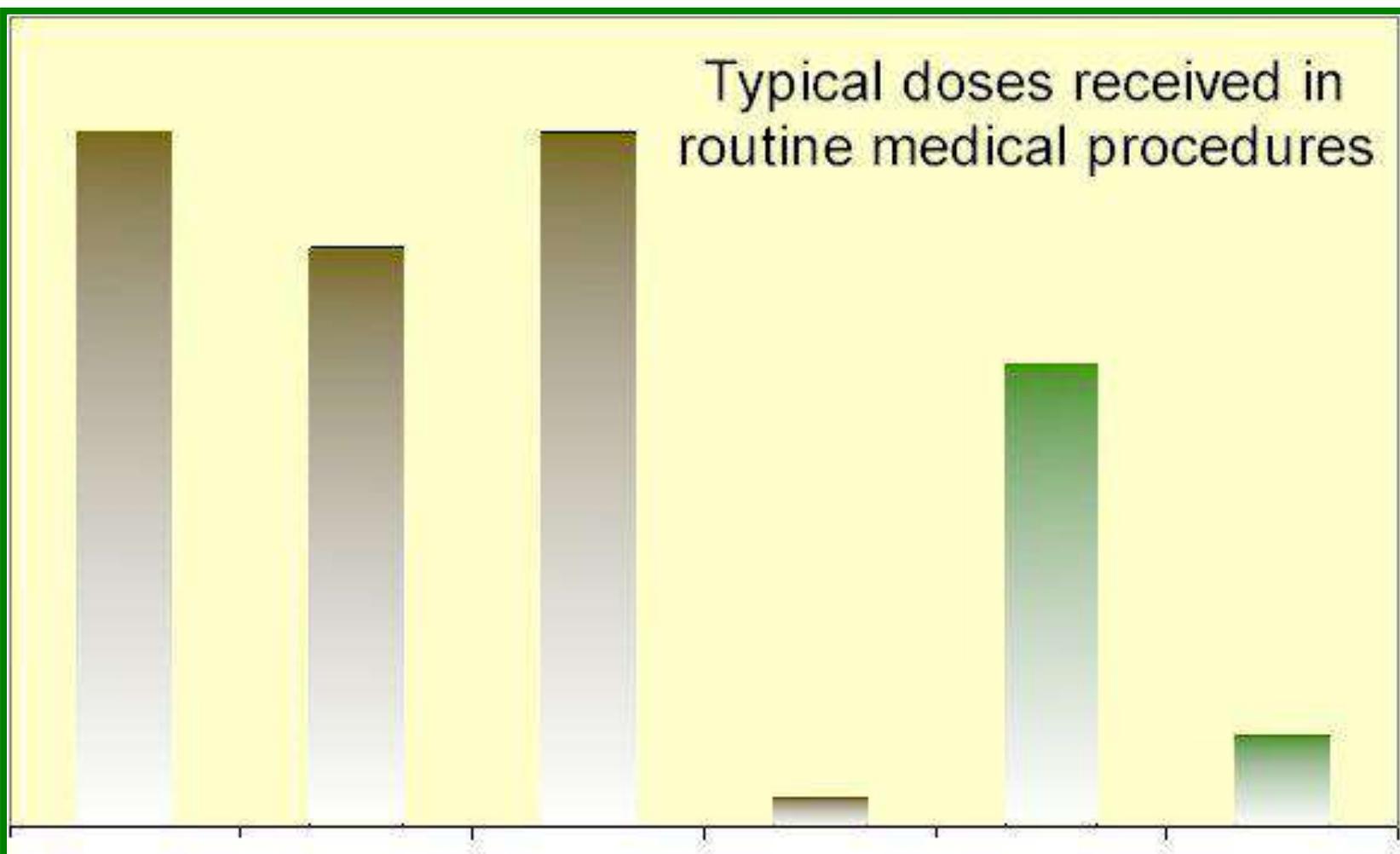


**Dual energy X-ray Absorptiometry (DXA) è una tecnica inizialmente utilizzata per la determinazione della densità minerale ossea e successivamente impiegata anche nell'analisi dei tessuti molli, massa lipidica (FM) e massa alipidica (FFM).**

**L'attenuazione che un tessuto biologico oppone ad un fascio incidente di radiazioni è funzione dello spessore, della densità e della composizione chimica del tessuto stesso. La metodica DXA per lo studio della massa lipidica ed in generale dei tessuti molli si basa sul principio che tali tessuti determinano una attenuazione costante alla emissione di due definite radiazioni energetiche di 40 kV e 70 kV (raggi X). Il fenomeno dell'attenuazione si basa sull'effetto fotoelettrico e sull'effetto Compton.**



## Typical doses received in routine medical procedures



Lumbar  
spine QCT

Chest  
x-ray

Dental  
bitewing

DXA whole  
body scan

Trans-  
Atlantic flight

1 day at sea  
level



ACCADEMIA  
FIPAV



Età (anni)	Sesso	Classificazione				
		Eccellente	Buono	Accettabile	Pre-obesità	Obesità
	<b>Maschi</b>	<b>5 - 12</b>	<b>12.1-17.0</b>	<b>17.1-22.0</b>	<b>22.1-27.0</b>	<b>&gt;27.1</b>
<b>&lt;19</b>	<b>Femmine</b>	<b>13 - 17</b>	<b>17.1-22.0</b>	<b>22.1-27.0</b>	<b>27.1-32.0</b>	<b>&gt;32.1</b>
	<b>Maschi</b>	<b>6 - 13</b>	<b>13.1-18.0</b>	<b>18.1-23.0</b>	<b>23.1-28.0</b>	<b>&gt;28.1</b>
<b>20-29</b>	<b>Femmine</b>	<b>14 - 18</b>	<b>18.1-23.0</b>	<b>23.1-28.0</b>	<b>28.1-33.0</b>	<b>&gt;33.1</b>
	<b>Maschi</b>	<b>7 - 14</b>	<b>14.1-19.0</b>	<b>19.1-24.0</b>	<b>24.1-29.0</b>	<b>&gt;29.1</b>
<b>30-39</b>	<b>Femmine</b>	<b>15 - 19</b>	<b>19.1-24.0</b>	<b>24.1-29.0</b>	<b>29.1-34.0</b>	<b>&gt;34.1</b>
	<b>Maschi</b>	<b>8 - 15</b>	<b>15.1-20.0</b>	<b>20.1-25.0</b>	<b>25.1-30.0</b>	<b>&gt;30.1</b>
<b>40-49</b>	<b>Femmine</b>	<b>16 - 20</b>	<b>20.1-25.0</b>	<b>25.1-30.0</b>	<b>30.1-35.0</b>	<b>&gt;35.1</b>
	<b>Maschi</b>	<b>9 - 16</b>	<b>16.1-21.0</b>	<b>21.1-26.0</b>	<b>26.1-31.0</b>	<b>&gt;31.1</b>
<b>&gt;50</b>	<b>Femmine</b>	<b>17 - 21</b>	<b>21.1-26.0</b>	<b>26.1-31.0</b>	<b>31.1-36.0</b>	<b>&gt;36.1</b>

Parametri relativi alla massa grassa di soggetti Caucasici in  
relazione all'età (%FAT)

*De Lorenzo et al. Eur J Clin Nutr. 2001 Nov;55(11):973-9*



Composition									
Region	Tissue (%Fat)	Centile	T. Mass (kg)	Region (%Fat)	Tissue (g)	Fat (g)	Lean (g)	BMC (g)	Fat Free (g)
Left Leg	30,5	-	-	28,9	7 822	2 387	5 435	439,5	5 875
Left Trunk	21,2	-	-	20,4	10 162	2 152	8 011	376,9	8 388
Left Total	23,9	-	-	22,6	21 697	5 179	16 519	1 204,4	17 723
Right Arm	20,1	-	-	18,7	2 000	404	1 606	157,5	1 763
Right Leg	30,5	-	-	28,9	7 436	2 272	5 164	431,8	5 596
Right Trunk	21,2	-	-	20,5	9 367	1 989	7 378	346,8	7 724
Right Total	23,8	-	-	22,5	20 461	4 880	15 582	1 190,7	16 773
Arms	20,2	-	-	18,7	4 161	840	3 320	321,9	3 642
Legs	30,5	-	-	28,9	15 258	4 659	10 599	871,3	11 471
Trunk	21,2	-	-	20,4	19 529	4 141	15 388	723,7	16 112
Android	22,6	-	-	22,2	2 595	585	2 010	46,6	2 056
Gynoid	30,9	-	-	36,9	6 938	2 638	4 301	211,3	4 512
<b>Total</b>	<b>23,9</b>	-	<b>44,55</b>	<b>22,6</b>	<b>42 159</b>	<b>10 058</b>	<b>32 101</b>	<b>2 395,1</b>	<b>34 496</b>

