



La gestione dell'atleta dal punto di vista nutrizionale

Dott.ssa Barbara Chiarulli
chiarullib@gmail.com

Laureata in dietistica e scienze della nutrizione umana
SMAB Nutrizionisti associati



SMAB SRL stp

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**

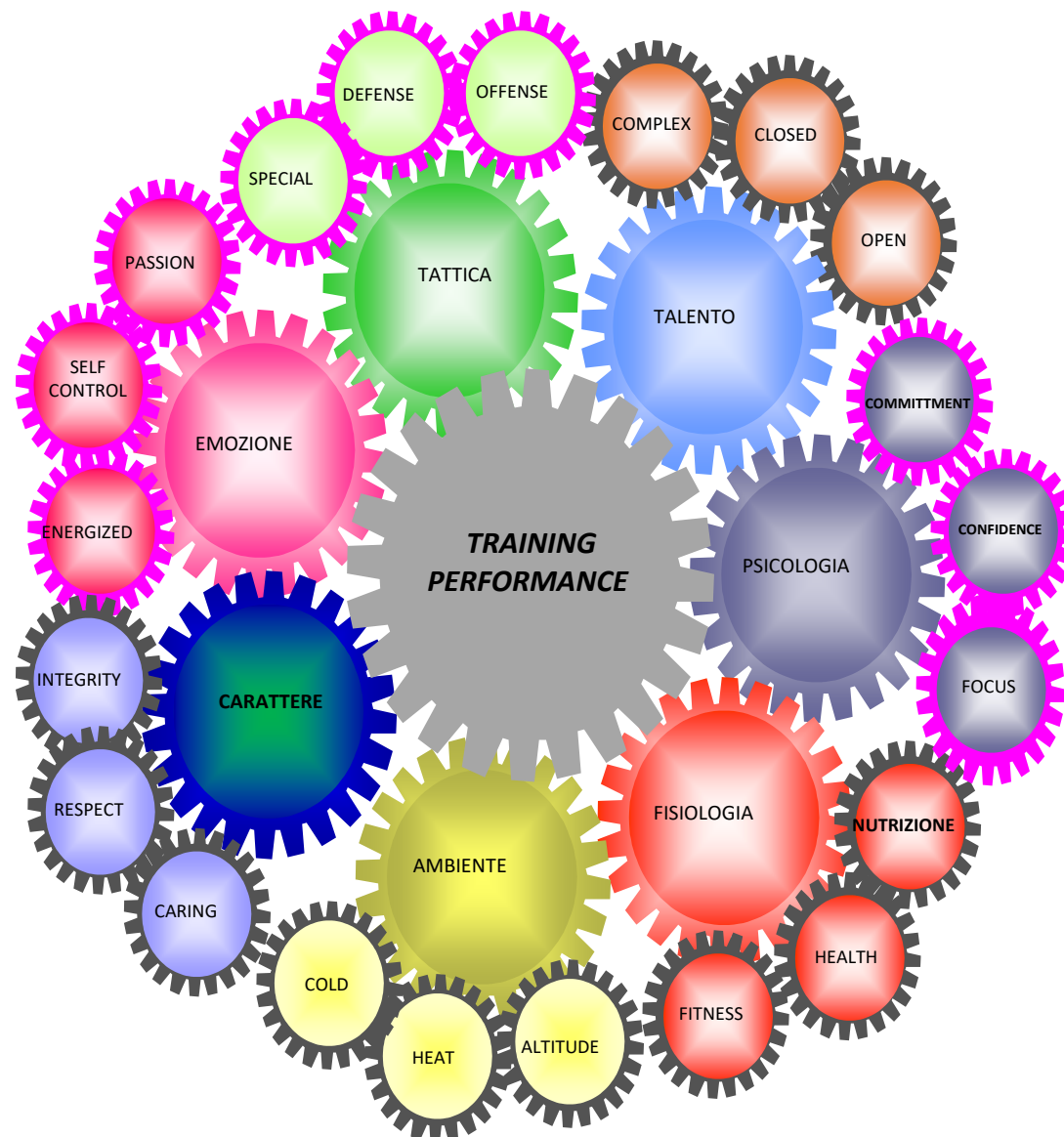


**STAFF MULTIDISCIPLINARE
OGNUNO IL SUO RUOLO**





Quanto incide la nutrizione sulla prestazione atletica ?

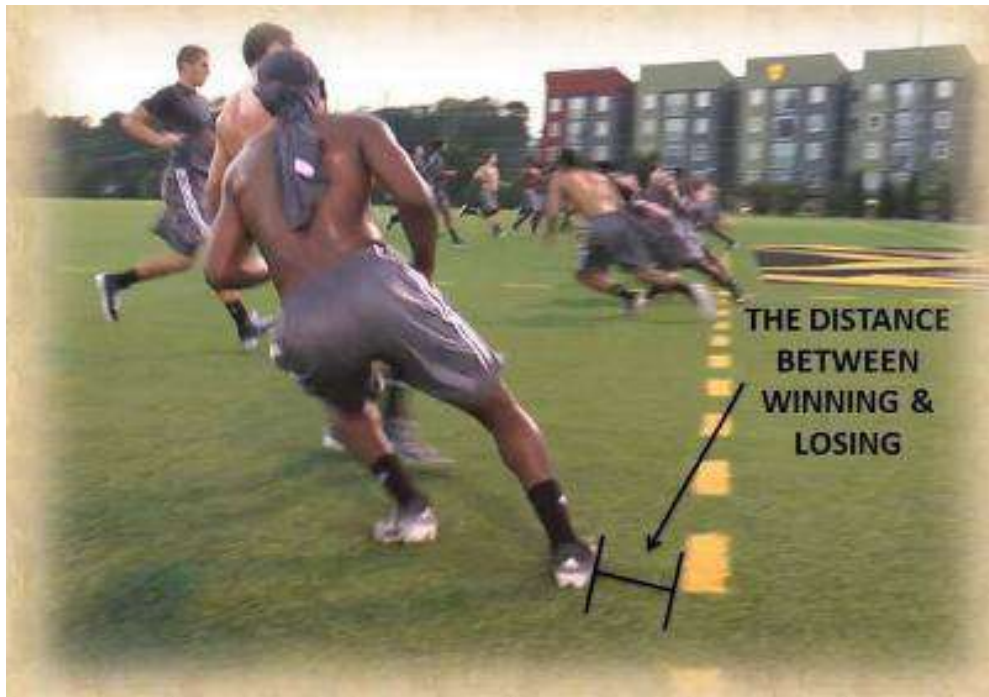




“Quando atleti motivati e di alto livello si confrontano nelle varie gare il margine tra Vittoria e Sconfitta è molto piccolo.

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





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.





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)



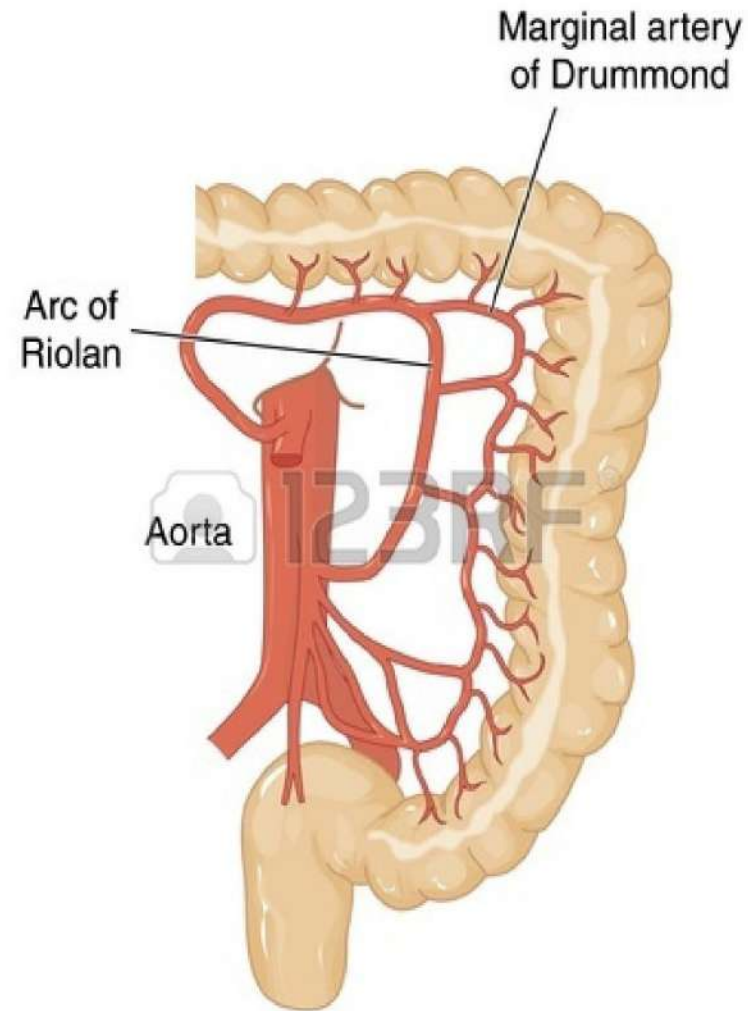
ACCADemia
FIPAV



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”





MODELLO PRESTATIVO BEACH VOLLEY

- SPORT INTERMITTENTE AD ALTA INTENSITA'
- 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 Palao¹, David Valades², Enrique Ortega¹

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 (W

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

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).




VO₂MAX e capacità aerobica

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

[Tomislav Đurković](#)^{1,*}, [Domagoj Babok](#)¹, [Tomica Rešetar](#)¹

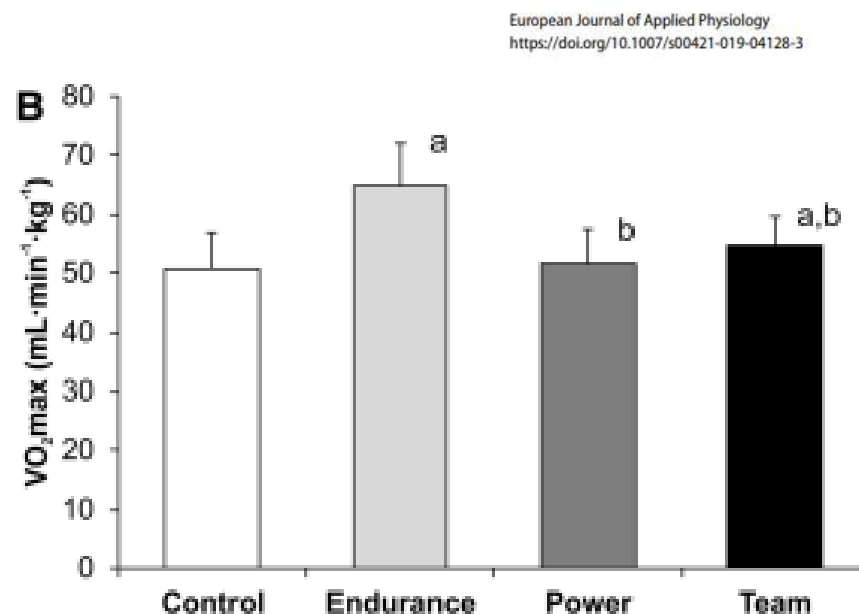
- VO₂-max (Beachvolley) compreso tra i 55 ed 65 ml/min-1. kg-1
- VO₂-max (Volley) circa 50-60 ml/min-1. kg-1

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





VO₂MAX A CONFRONTO



La potenza aerobica dipende non solo dal sistema cardio circolatorio ma anche da **componenti periferiche come la capacità di estrazione e utilizzo dell'O₂** 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)

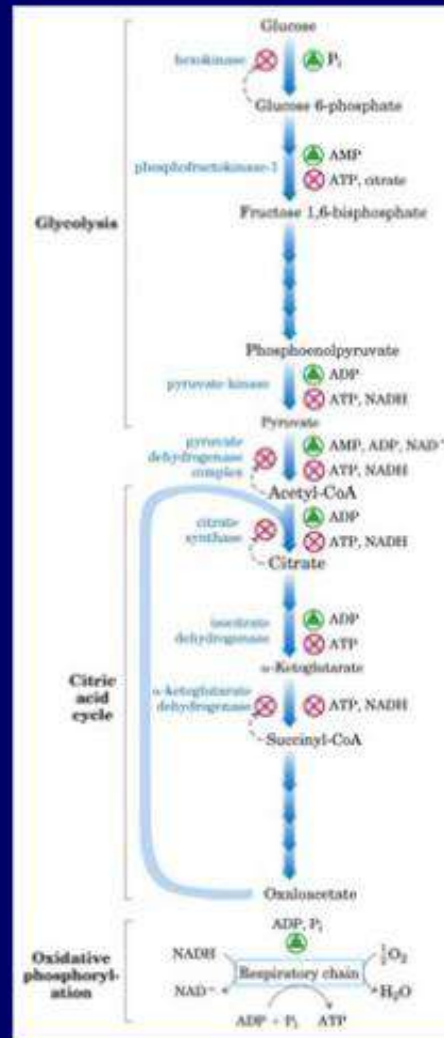
IMPORTANZA DEL GLICOGENO MUSCOLARE



- 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 $[ATP] / [ADP] \times [P_i]$ diminuisce durante l'esercizio fisico

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

→ Aumenta FO, CK, Glicolisi

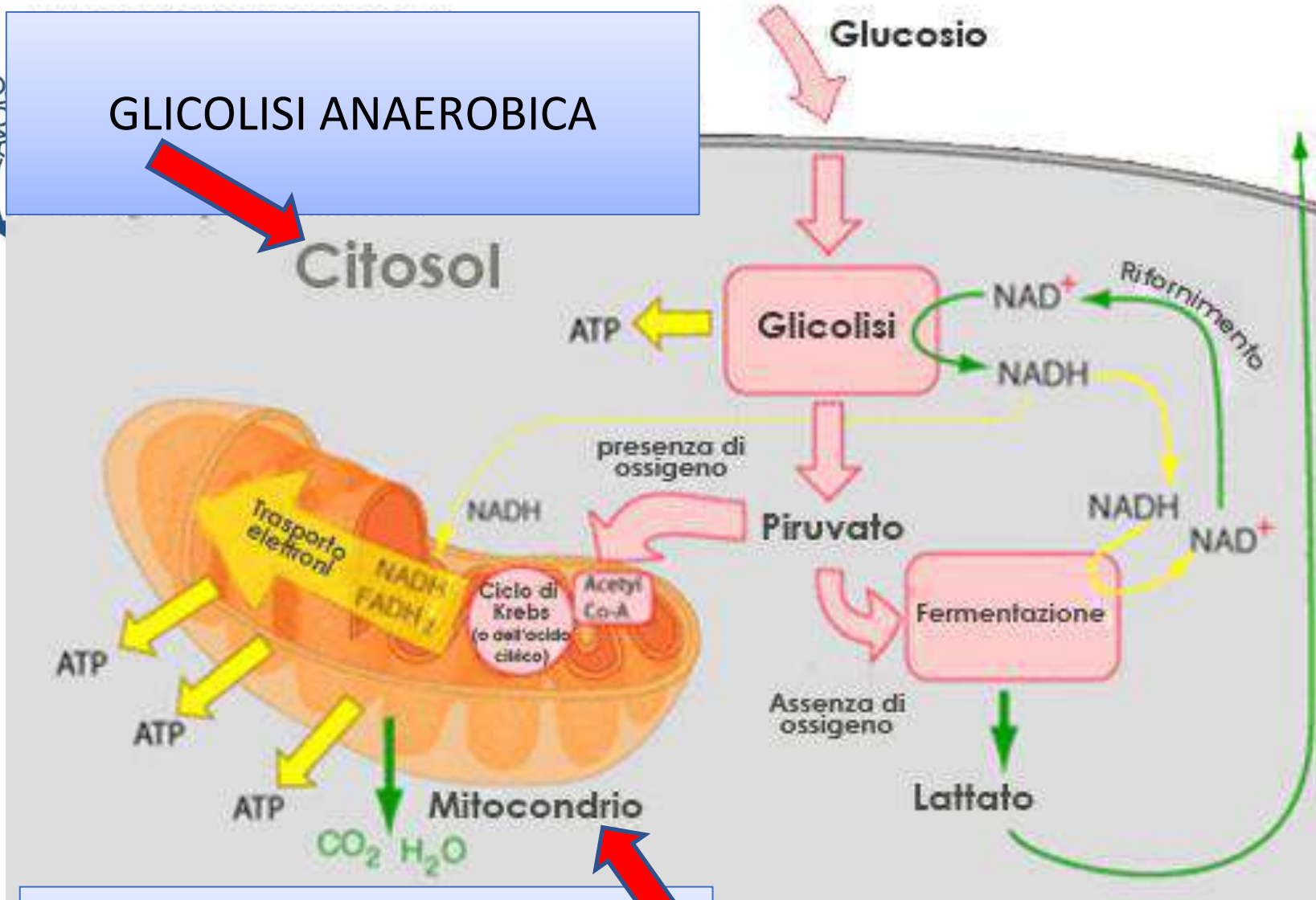
(nei soggetti non allenati)

- O_2 diminuisce, $NADH/NAD$ aumenta

→ Inibiz. Sintesi ATP, CK e PDH

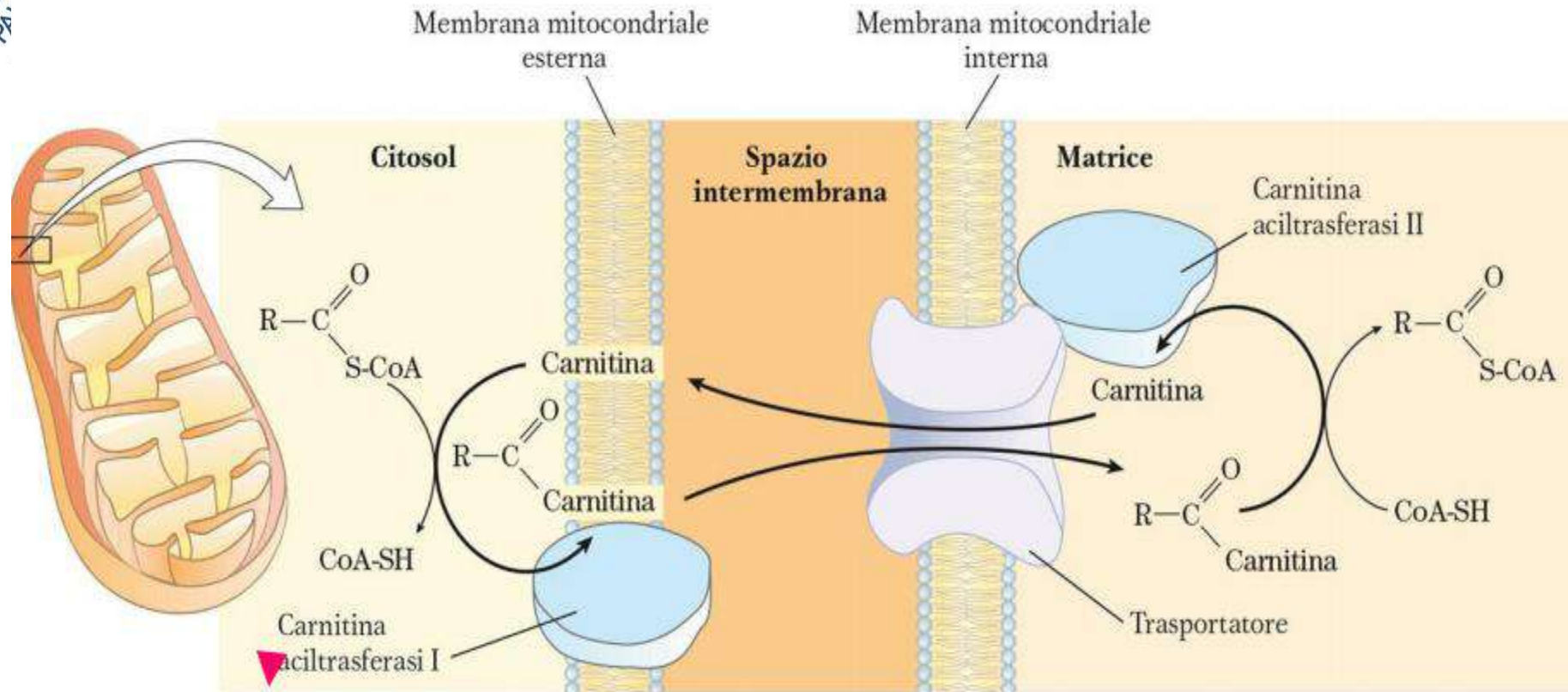
↓
Ac.lattico

GLICOLISI ANAEROBICA



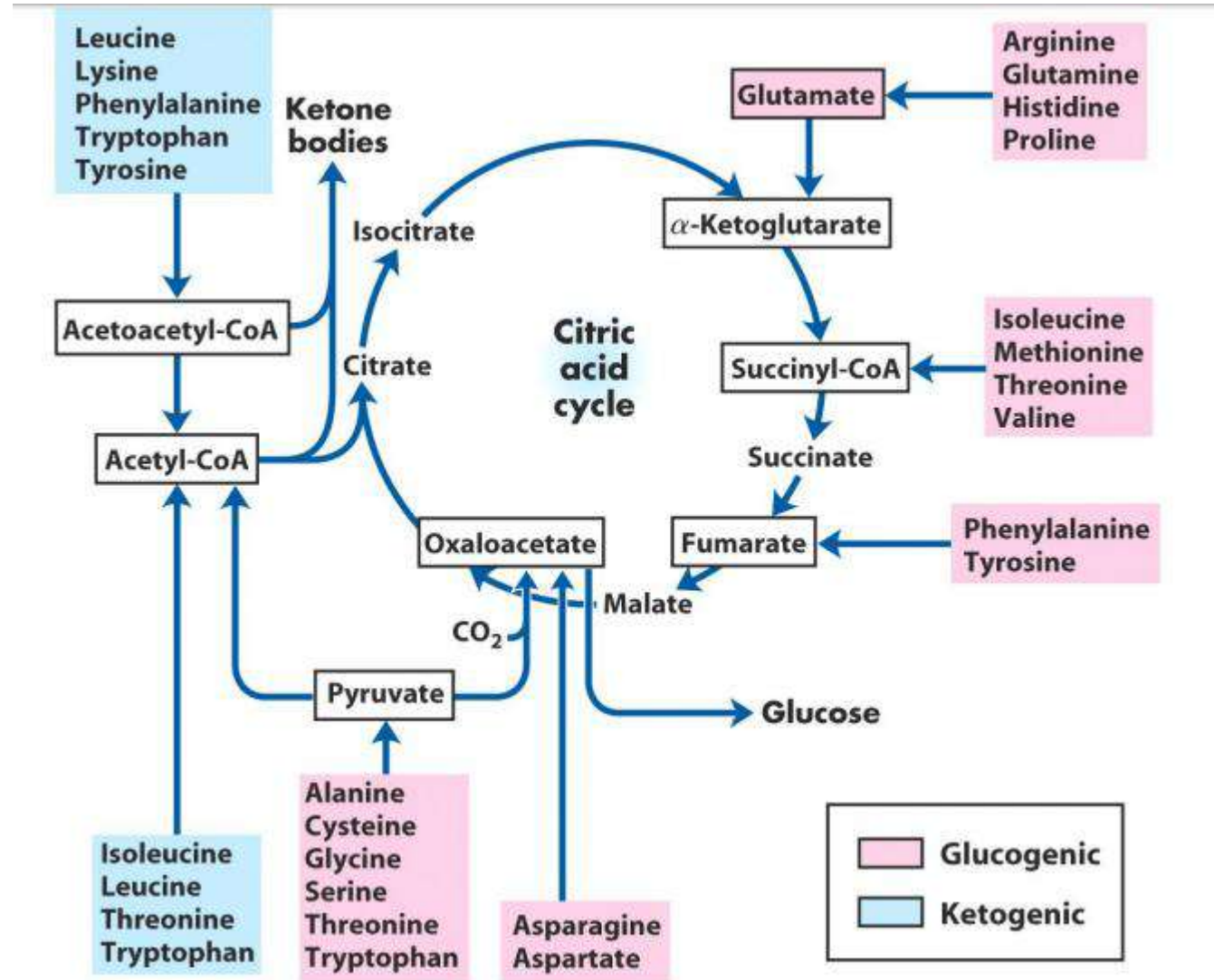
GLICOLISI AEROBICA

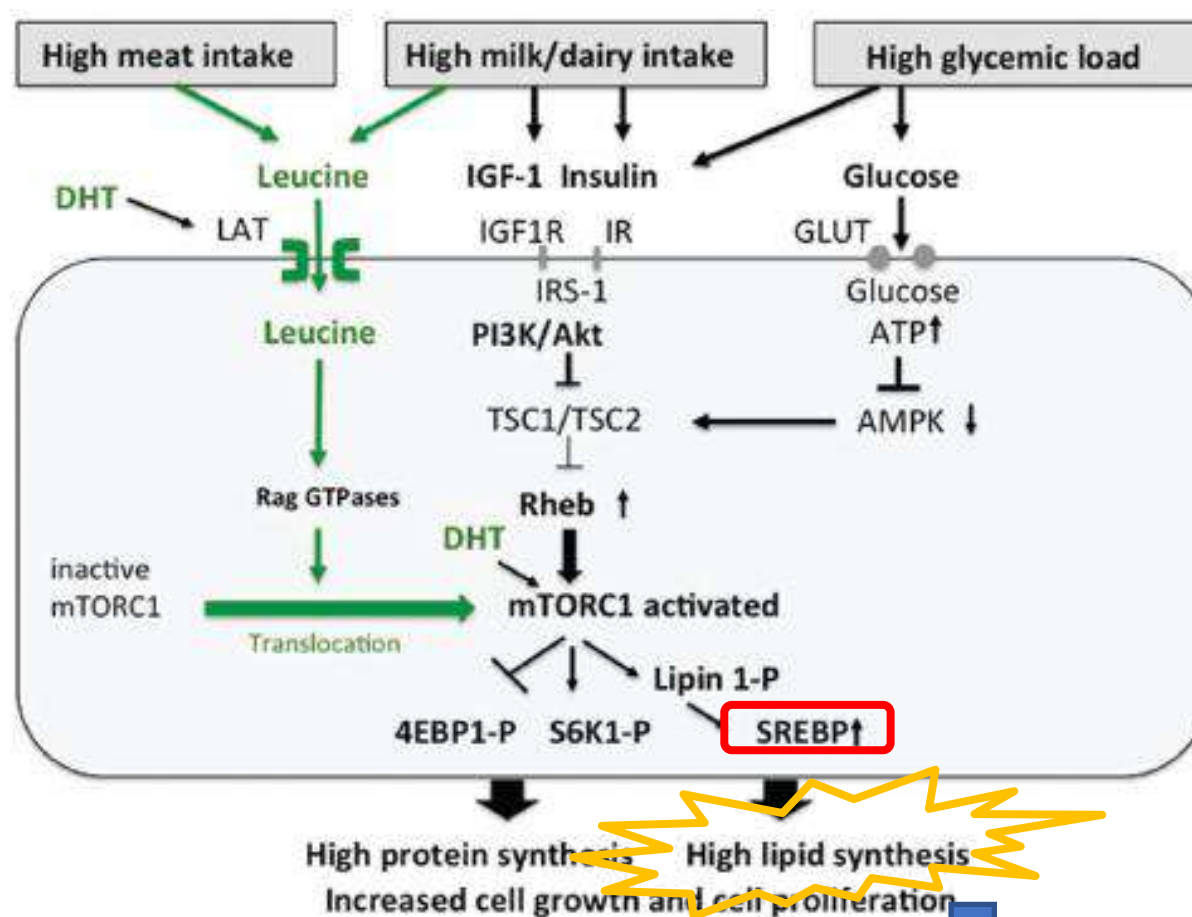
Energia dai lipidi



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

Energia dalle proteine

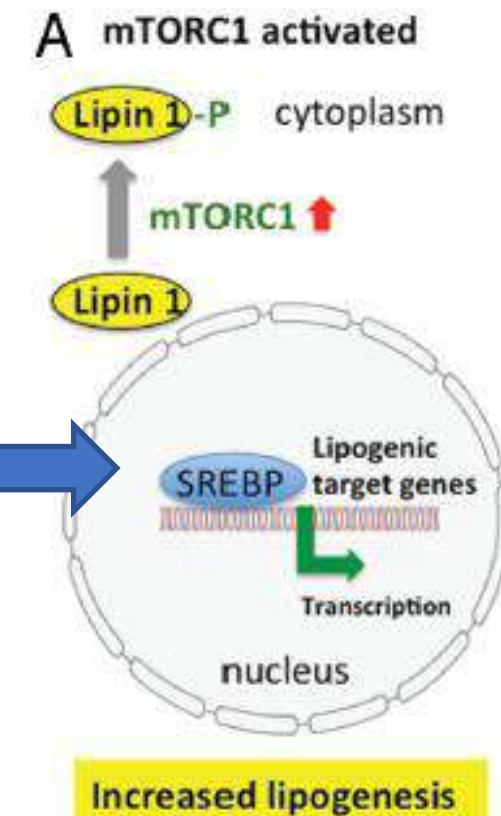




Eccessiva introduzione di proteine e di energia

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





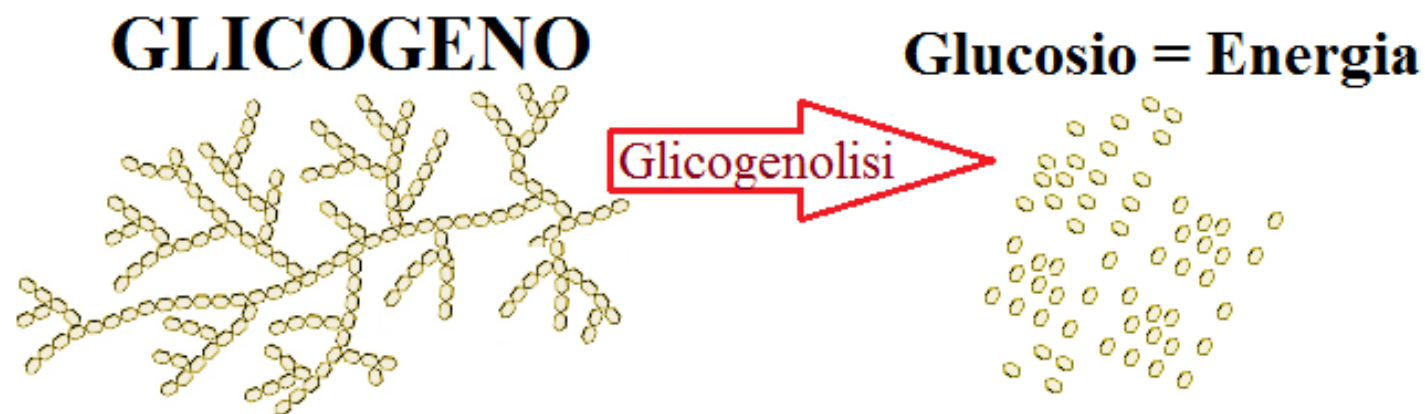
SINTESI DI GLICOGENO MUSCOLARE

- **Fase rapida:**

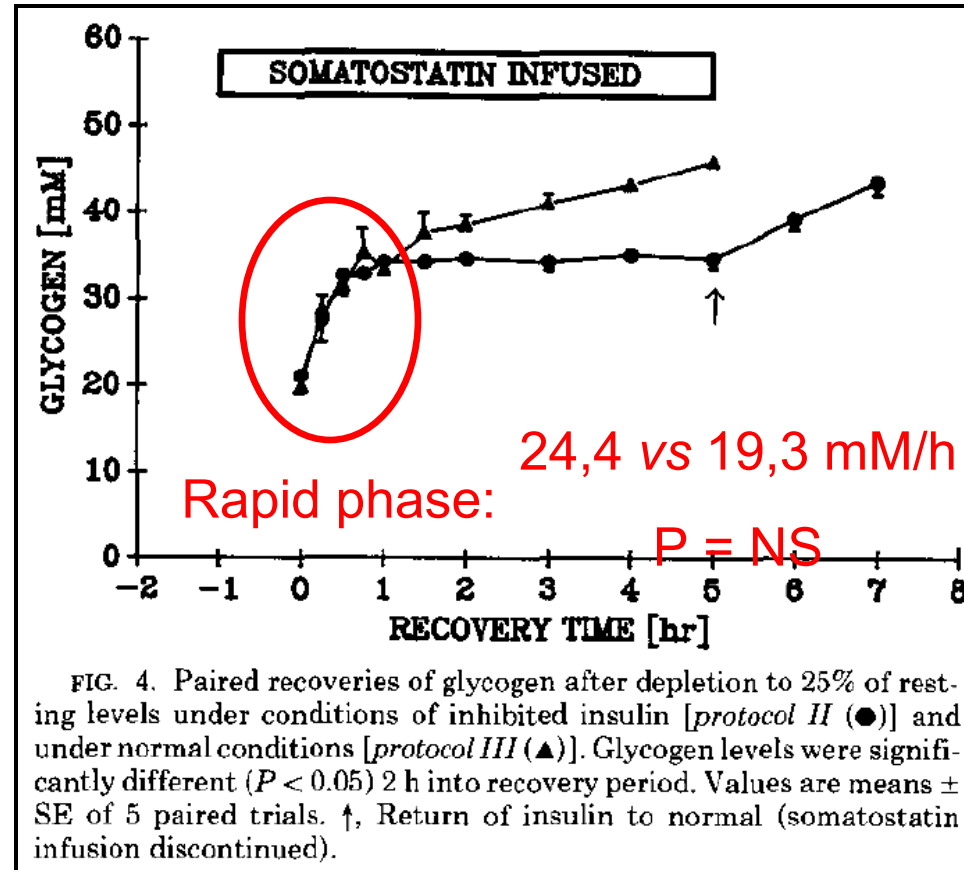
- inizia immediatamente dopo l'esercizio
- dura 30-60 minuti

- **Fase lenta:**

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



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



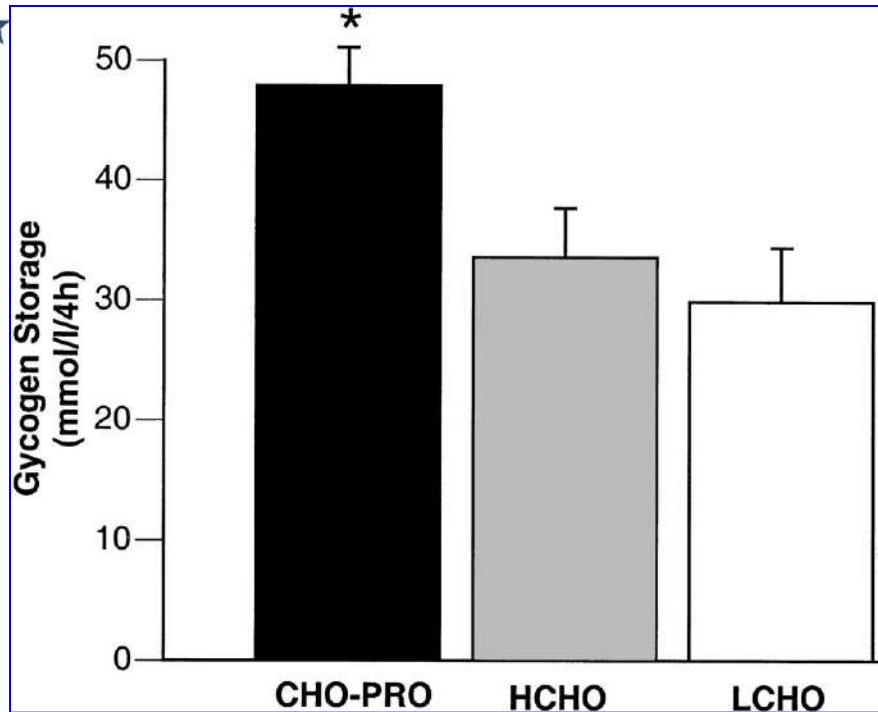
ANABOLIC
WINDOW

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 intensita'



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 e' piu' 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



ACCADEMIA
FIPAV



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

Cosa mangiano gli atleti?

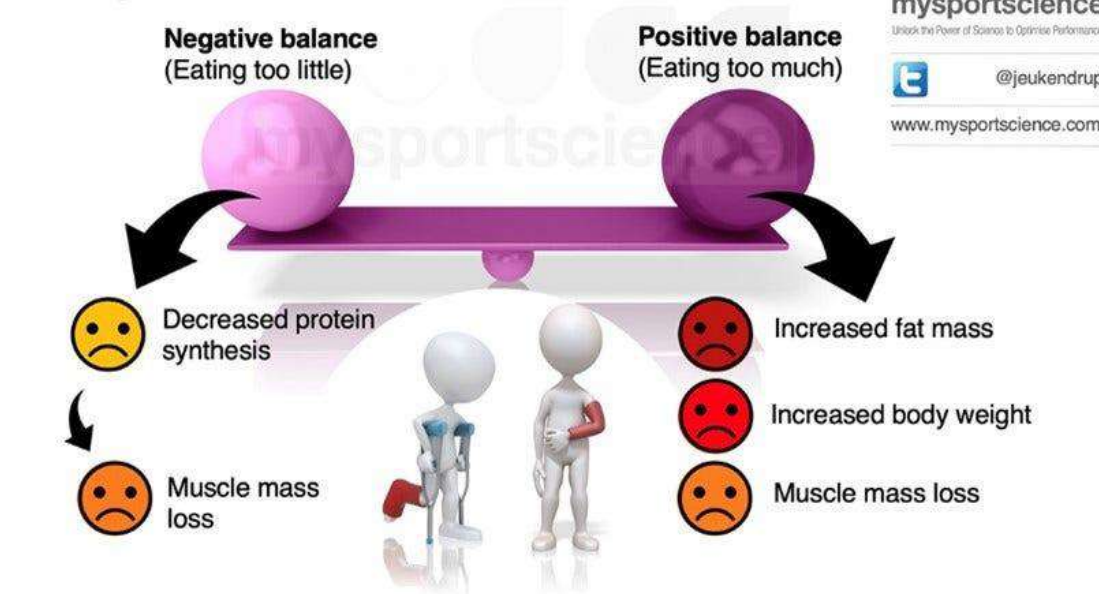
L. Burke, Review, Sports Med. 2001:31(4):267-299

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.

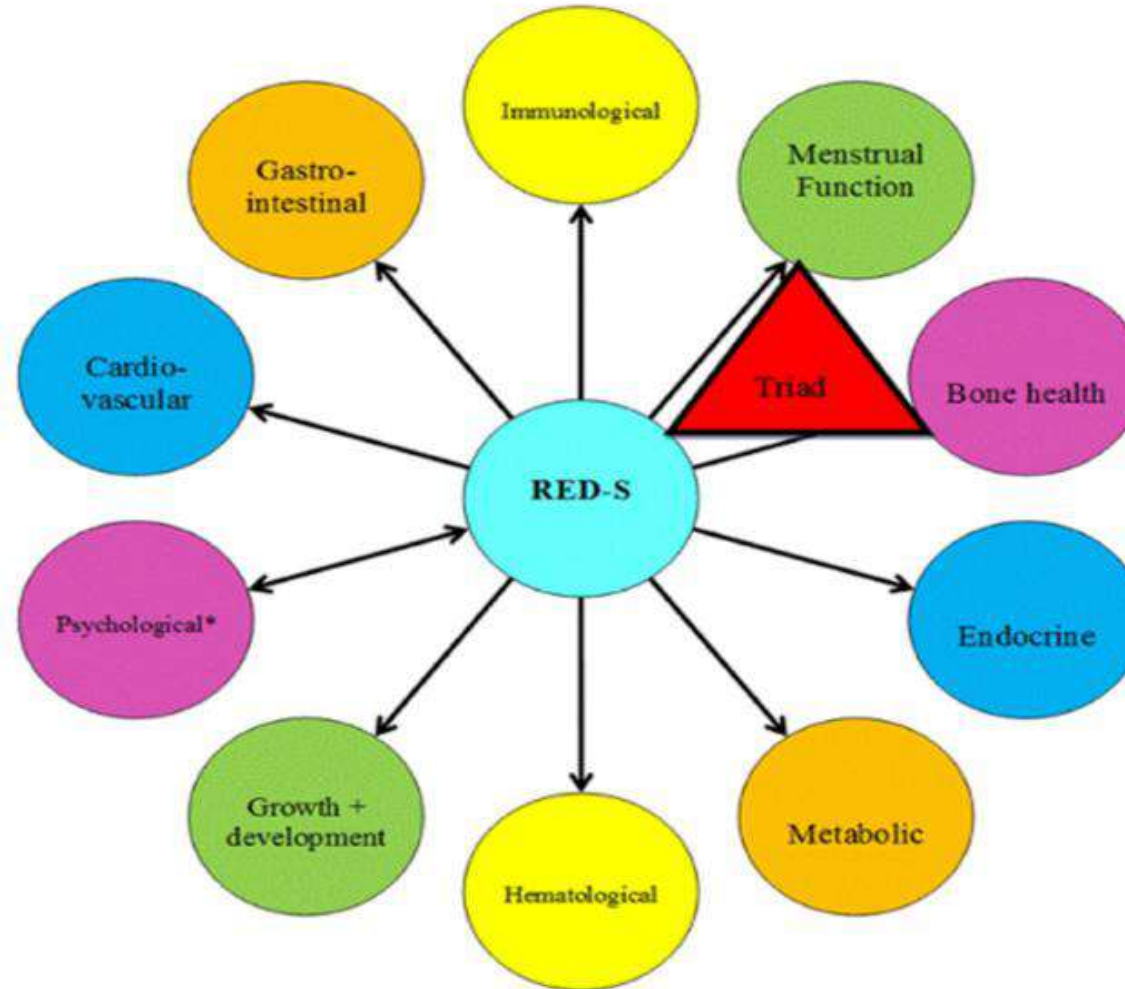


Figure 1 Health consequences of Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) showing an expanded concept of the Female Athlete Triad to acknowledge a wider range of outcomes and the application to male athletes (*Psychological consequences can either precede RED-S or be the result of RED-S).^{1 4}

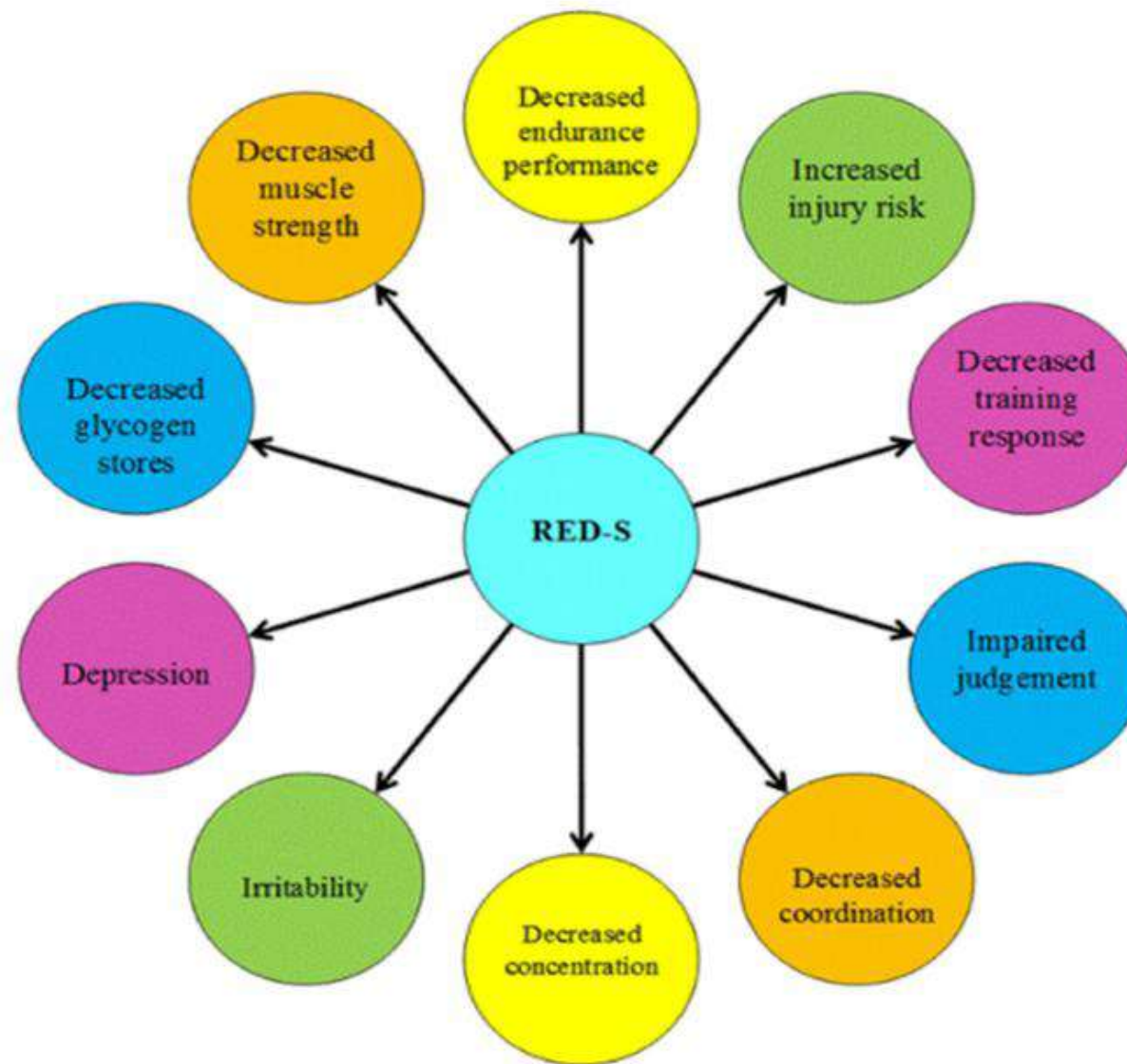


Figure 2 Potential Performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport (*Aerobic and anaerobic performance) ¹⁴



CARBOIDRATI

ATTIVITA' ANAEROBICHE ALATTACIDE

CARBOIDRATI: 4 – 7 g/Kg/die	
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

CARBOIDRATI: 7 – 10 g/Kg/die	
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]





REVIEW

Open Access



ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations


Chad M. Kerksick^{1*} , Colin D. Wilborn², Michael D. Roberts³, Abbie Smith-Ryan⁴, Susan M. Kleiner⁵, Ralf Jäger⁶, Rick Collins⁷, Mathew Cooke⁸, Jaci N. Davis², Elfego Galvan⁹, Mike Greenwood¹⁰, Lonnie M. Lowery¹¹, Robert Wildman¹², Jose Antonio¹³ and Richard B. Kreider^{10*}

REVIEW

Open Access



International society of sports nutrition position stand: nutrient timing

Chad M. Kerksick¹, Shawn Arent², Brad J. Schoenfeld³, Jeffrey R. Stout⁴, Bill Campbell⁵, Colin D. Wilborn⁶, Lem Taylor⁶, Doug Kalman⁷, Abbie E. Smith-Ryan⁸, Richard B. Kreider⁹, Darryn Willoughby¹⁰, Paul J. Arciero¹¹, Trisha A. VanDusseldorp¹², Michael J. Ormsbee^{13,14}, Robert Wildman¹⁵, Mike Greenwood⁹, Tim N. Ziegenfuss¹⁶, Alan A. Aragon¹⁷ and Jose Antonio^{18*} 



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:

55-65%

- 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

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 **30%**

intorno

Atleti professionisti normopeso

intorno al **30%**

Atleti professionisti gestione del peso

0,5-1 g /kg/die

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



**ACCADemia
FIPAV**



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

(dispendio energetico elevato anche 6000 kcal , es. Tour de France)

150-200 kcal/Kg

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



**ACCADEMIA
FIPAV**



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 O₂/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**

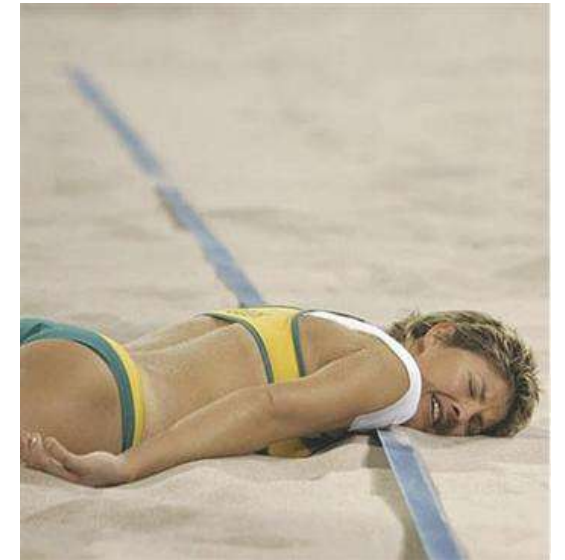
[Compendium of Physical Activities –
Quantifying Physical Activity Energy
Expenditure](#)

L'ACQUA IL NUTRIENTE DIMENTICATO





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



PERCHE' SUDIAMO?



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

**Capacità di
mantenere l'
idratazione**



**SOPRAGGIUNGE
LA SETE**



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

ALTRE 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?



1		Buono
2		Buono
3		Giusta
4		Disidratato liv.1
5		Disidratato liv.2
6		Molto disidratato
7		Severa disidratazione



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 peso perso + il suo 50%

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

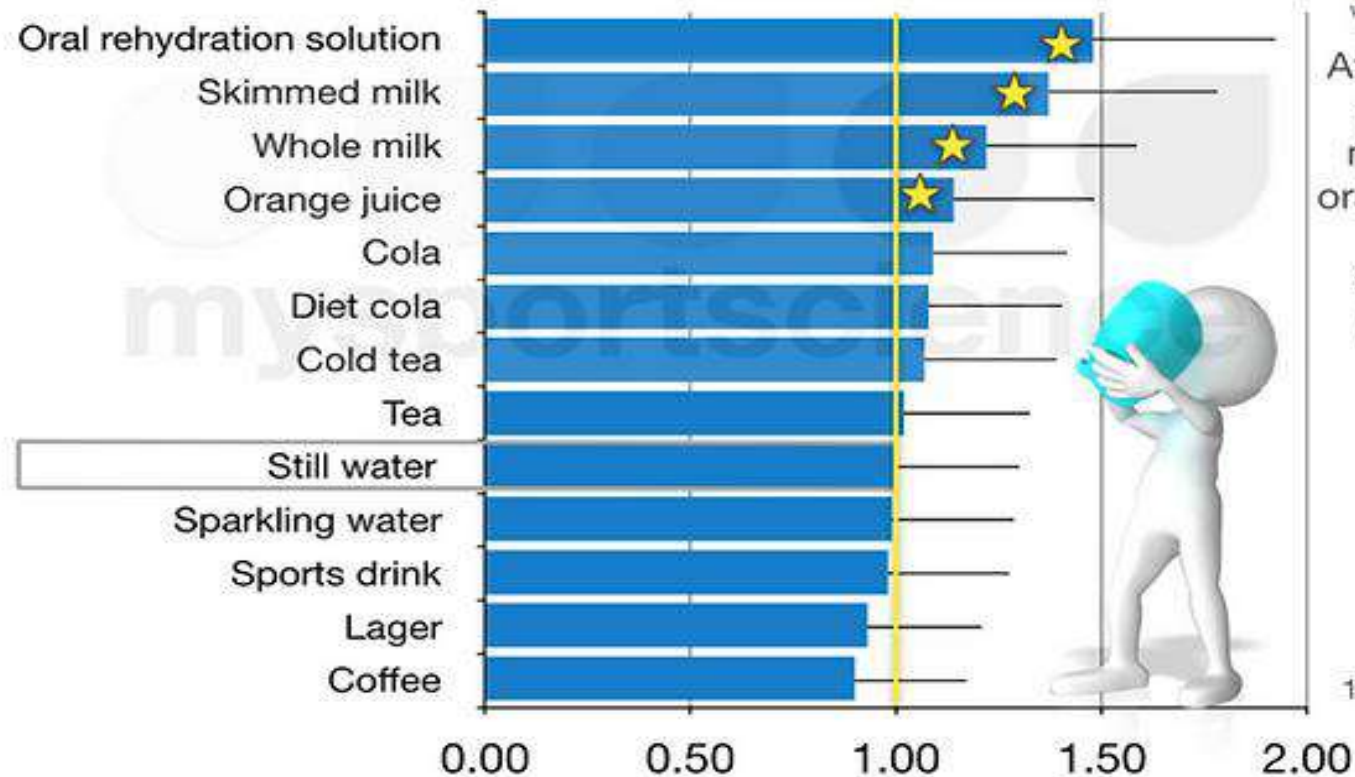
Entro la prima ora va bene acqua minerale con buon apporto di sodio





Beverage Hydration Index

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



mysportscience
Unlock the Power of Science to Optimize Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com

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



**ACCADÉMIA
FIPAV**



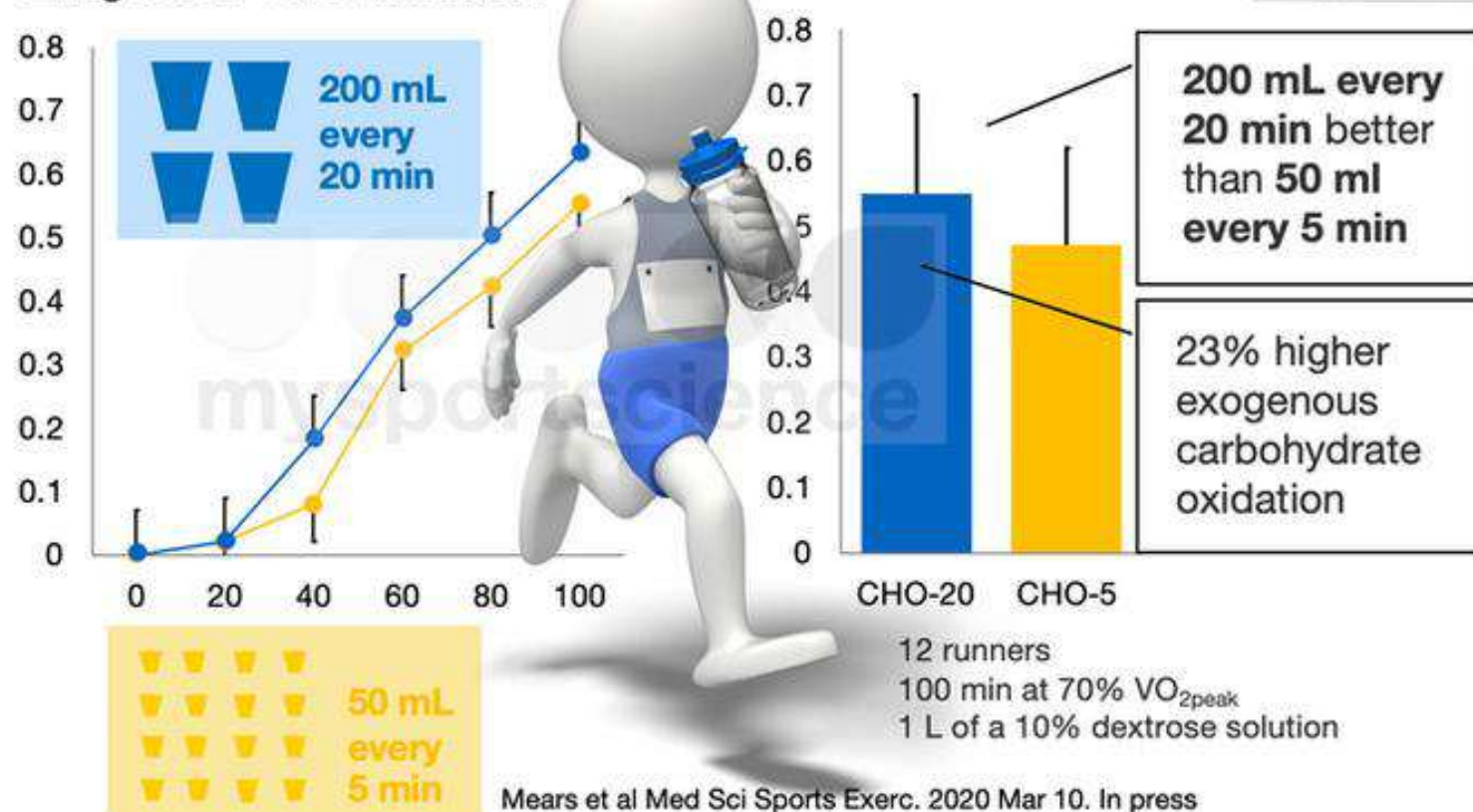
Effect of pattern of carbohydrate intake

mysportscience
Unleash the Power of Science to Optimize Performance

@jeukendrup

www.mysportscience.com

Exogenous CHO oxidation



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



**ACCADEMIA
FIPAV**

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

Received: 18 June 2008

Accepted: 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>

© 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.



Nutrition for Tennis: Practical Recommendations

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

Affrontare il jet lag

Pre-volo	<ul style="list-style-type: none"> Regola le abitudini del sonno per riflettere il nuovo fuso orario nei giorni precedenti il volo. Se possibile, arriva nel nuovo fuso orario prima della competizione.
Bordo	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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.
Post-volo	<ul style="list-style-type: none"> 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. Se si viaggia verso ovest, l'esercizio fisico nel nuovo ambiente potrebbe fornire un ritardo di fase. Se si viaggia verso est evitare l'esercizio fisico al mattino per 2 - 3 giorni. Il consumo eccessivo di liquidi dovrebbe essere evitato la sera per evitare inutili svuotamenti durante la notte,



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).

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.



Can a diet without pills or supplements improve my performance?

Reference: IAAF consensus statement IJSNEM 2019

Designed by @YLMISportScience

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

CAFFEINE

For endurance sports & short-term, supramaximal and/or repeated sprint tasks



Food = Supplement

Caffeine dose can be obtained with espresso

CREATINE

For repeated high-intensity exercise (eg, team sports)



Food < Supplement

Normal food not rich enough

NITRATE

For endurance sports & high-intensity, intermittent, short-duration efforts



Food = Supplement

Nitrate dose can be obtained with beetroot juice

B-ALANINE

For sustained high-intensity exercise performance



Food < Supplement

Normal food not rich enough

BICARBONATE

For sustained high-intensity exercise performance



Food < Supplement

Water not rich enough

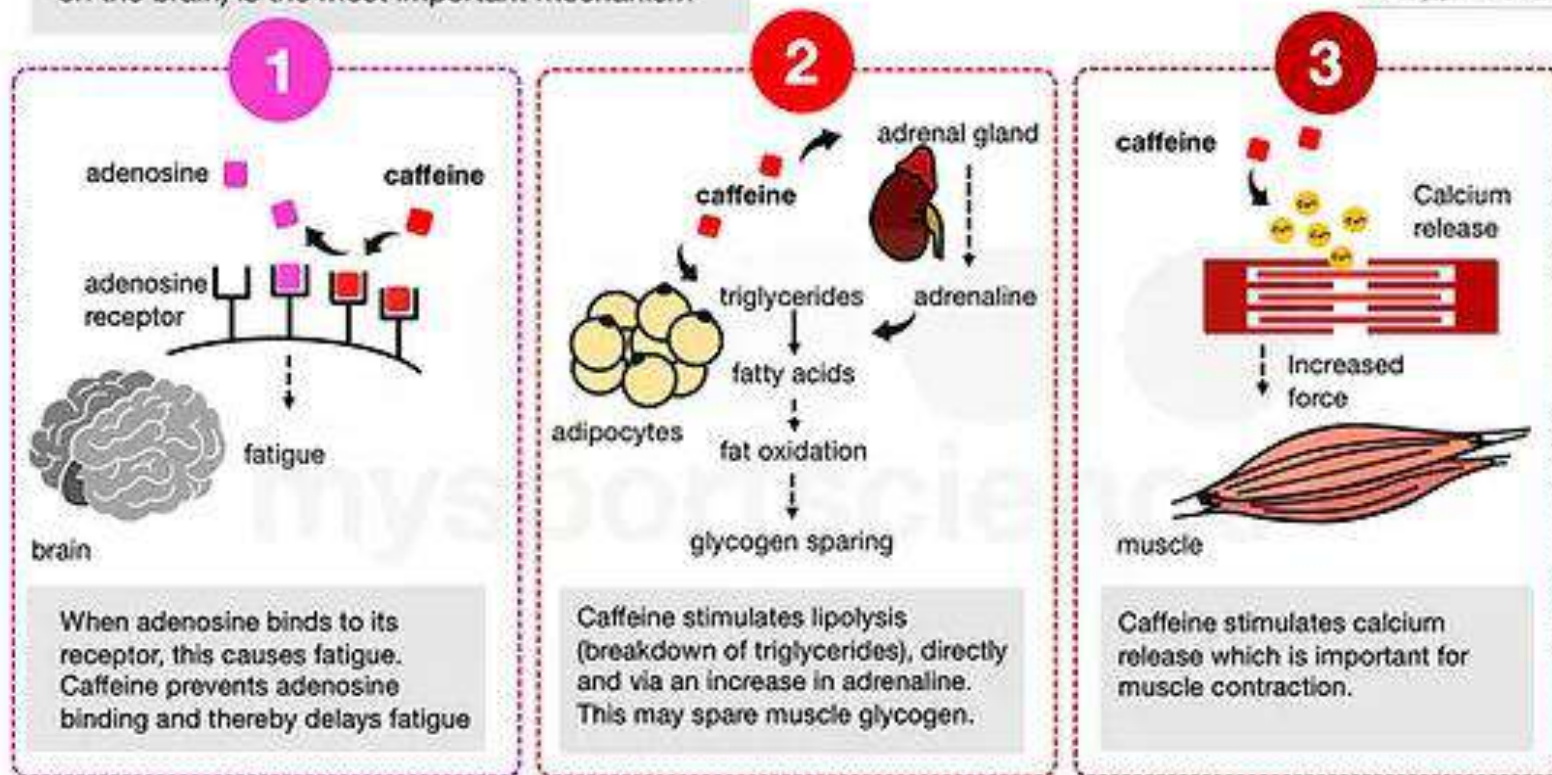
When possible, athlete's nutrition plan should underpin by a "Food first policy"



**ACCADemia
FIPAV**

How caffeine works

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



mysportscience
 Official Science Partner of the Italian Olympic Committee

E @yukendrup
 www.mysportscience.com





CAN CREATINE COMBAT MENTAL FATIGUE?

Reference: Van Cutsem et al. MSSE 2019 Designed by @YLMSSportScience

14 healthy participants performed a 90-min mentally fatiguing task in two different conditions

CREATINE

after a 7-day supplementation (20g/day)

PLACEBO

after a 7-day supplementation

In both conditions, a 7-min sport-specific visuomotor task, a strength endurance task and a cognitive performance task were performed before and after a mentally fatiguing task

RESULTS

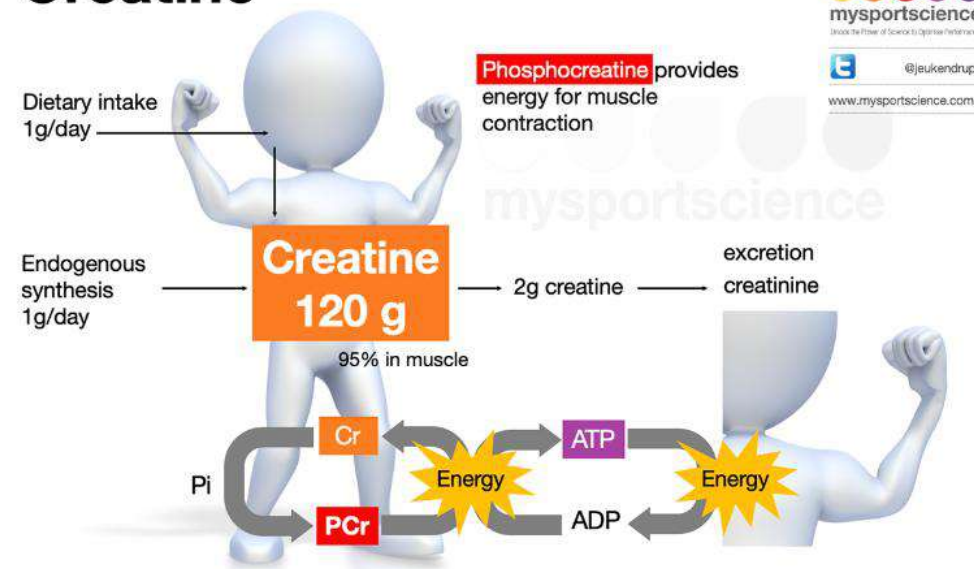
✓ Creatine supplementation improved strength endurance and prolonged cognitive performance

BUT

✗ it did not combat mental fatigue-induced impairments in short sport-specific psychomotor or cognitive performance

These results warrant further investigation in the potential role of creatine in combatting the mental fatigue-associated decrements in prolonged (e.g. 90-min soccer game) sport performance, and suggest a role of brain-phosphocreatine in mental fatigue

Creatine



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

PROJECT INVICTUS



**ACCADemia
FIPAV**



NITRATE SOURCES

Established performance supplement
Reference: Peeling et al. IJSNEM 2019

Nitrate-rich foods including leafy green and root vegetables (i.e., spinach, rocket, celery, beetroot, etc.).

although beetroot juice is the more popular supplement choice for exercise settings.

Nitrate supplementation has been shown to improve blood flow, oxygen uptake and running economy.

Of interest for middle- & long distance running and multievents.

PERFORMANCE

PROTOCOL

Acute performance benefits are generally seen within 2-3 hr following a bolus of 375-750 mL.

Chronic periods of supplementation (>3 days) also appear beneficial to performance.

LIMITATION

VO2max

Benefits

Performance gains appear harder to obtain in elite athletes, with limited to no benefits generally seen in athletes with a VO2max >60 mL/kg/min.

SIDE EFFECTS

Individual trials prior to use in competition are recommended especially in gut-sensitive athletes.

Designed by @YLMSportScience

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.

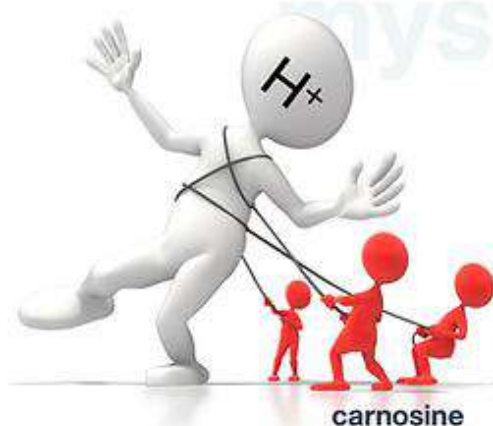
Il contenuto di principio attivo si deve aggirare tra **300 e 600 mg / die**,



**ACCADemia
FIPAV**



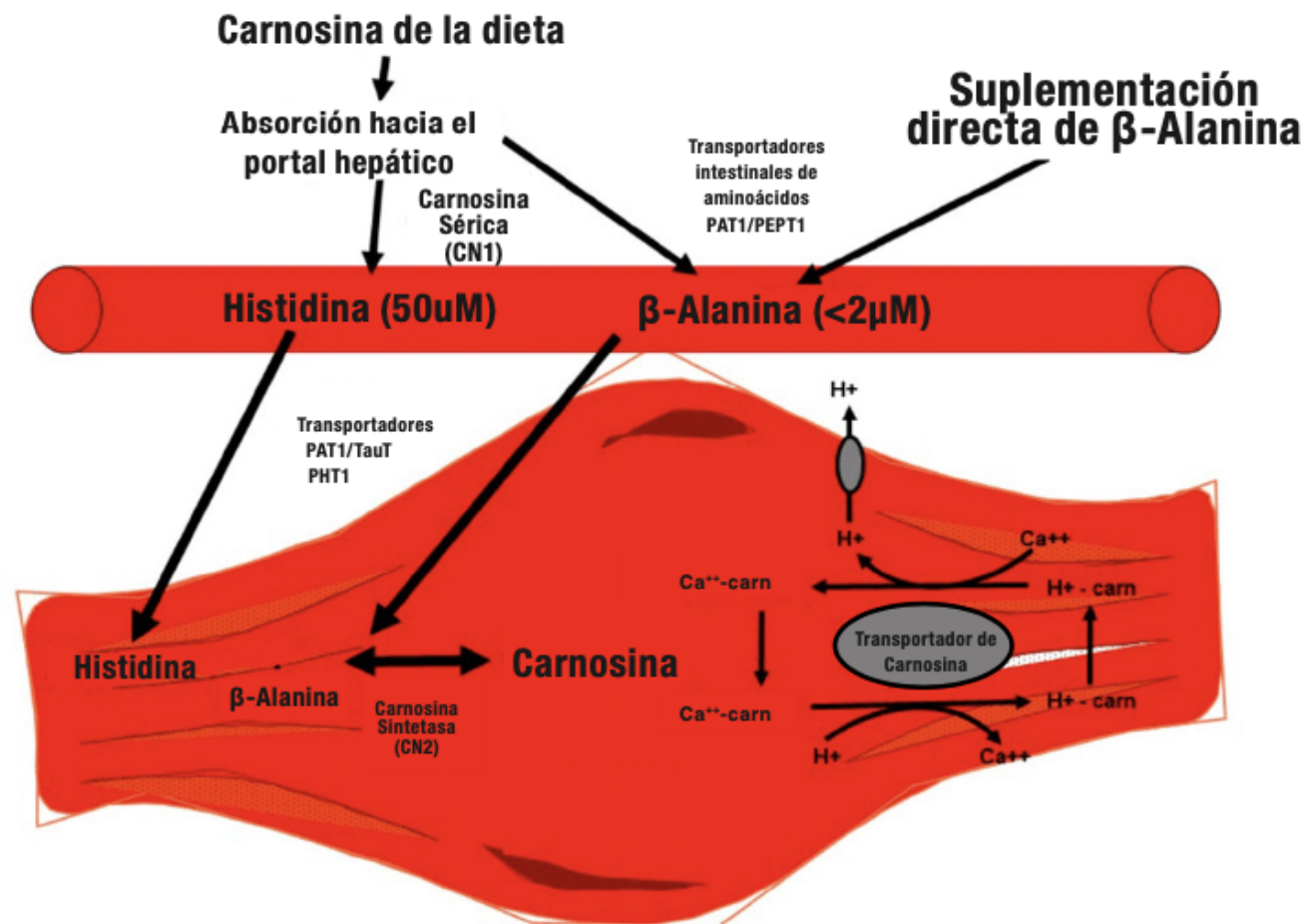
Beta-alanine



- ✓ 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 β -alanina sono di **4-6 g da assumere quotidianamente anche nei giorni di riposo**



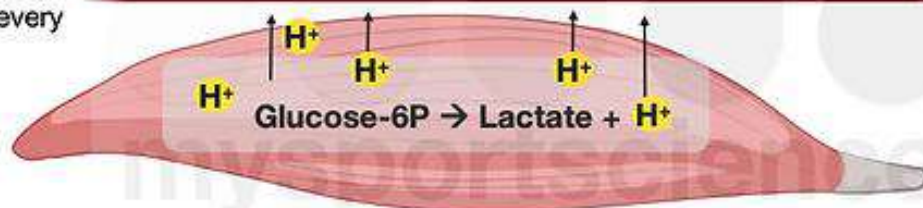


Sodium bicarbonate

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

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



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 Goodwill Games nel 2001

Campionessa Nazionale Senior nel '98 e nel 2008

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



ACCADemia
FIPAV

Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice



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} 



- 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.**



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

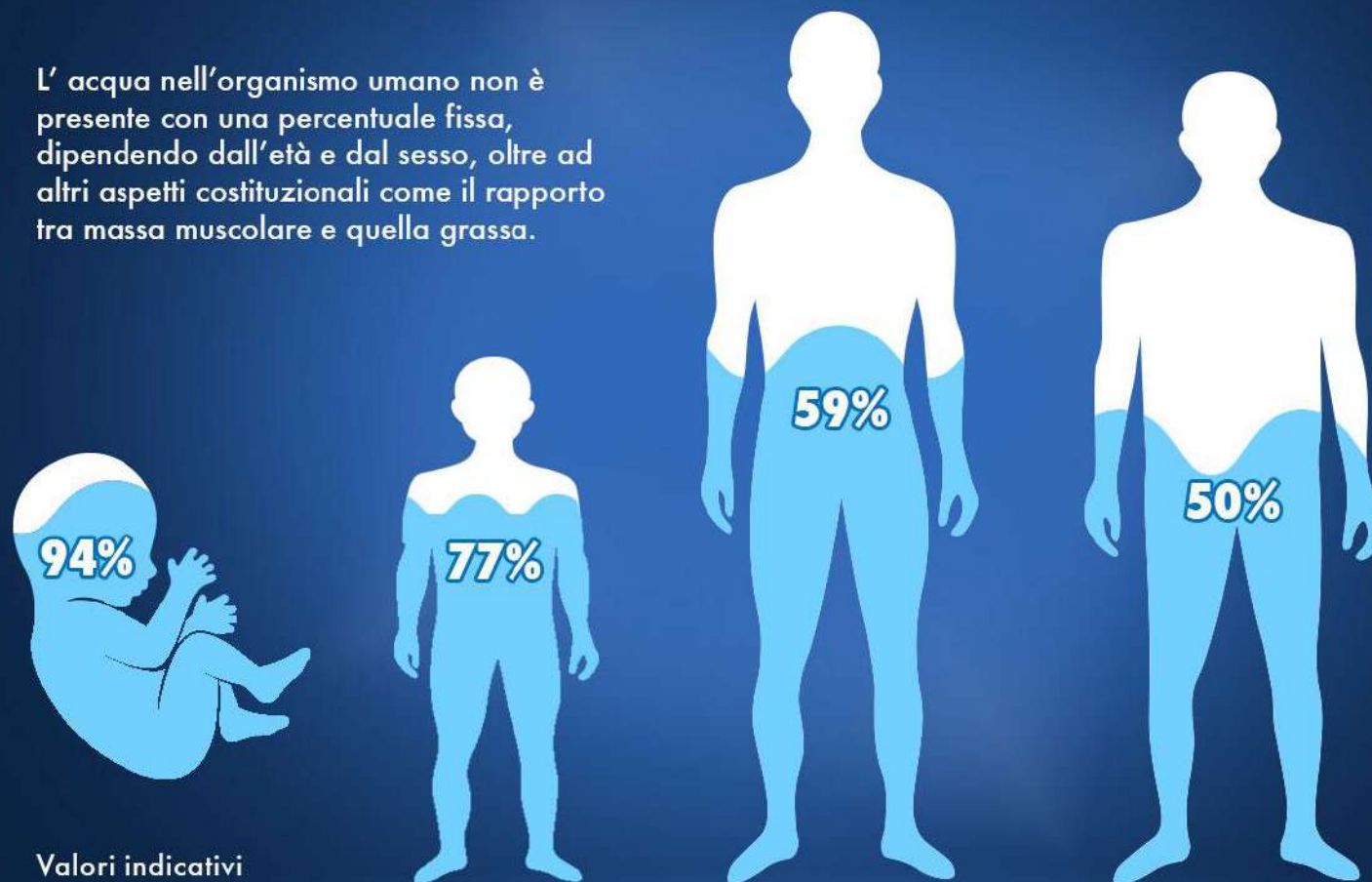
Mod. bicompartimentale (2C)

Mod. tetracompartimentale (4C)

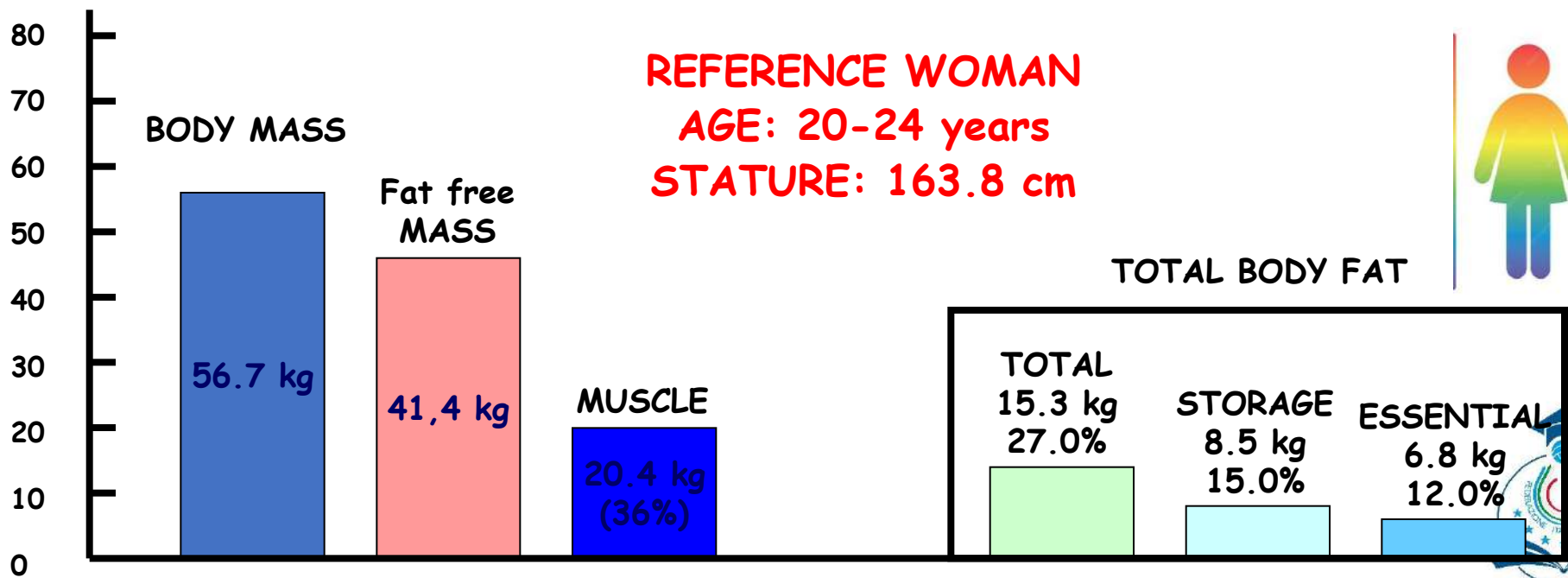
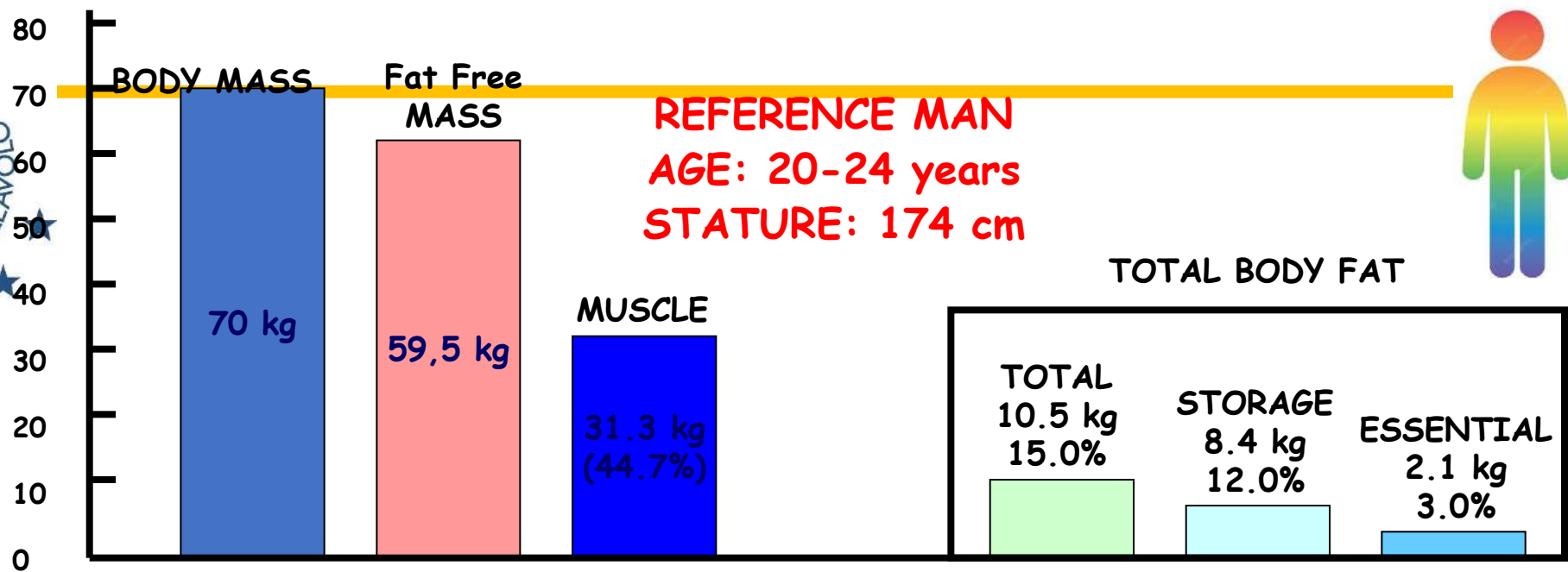
Massa grassa (FAT)	➡	Grasso totale corporeo
Massa magra (FFM o Fat free mass)	➡	Acqua corporea (TBW) circa 50-60% del peso totale
		Massa proteica
		Glicogeno e Minerali

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.



Valori indicativi



ACCADEMIA
FIPAV

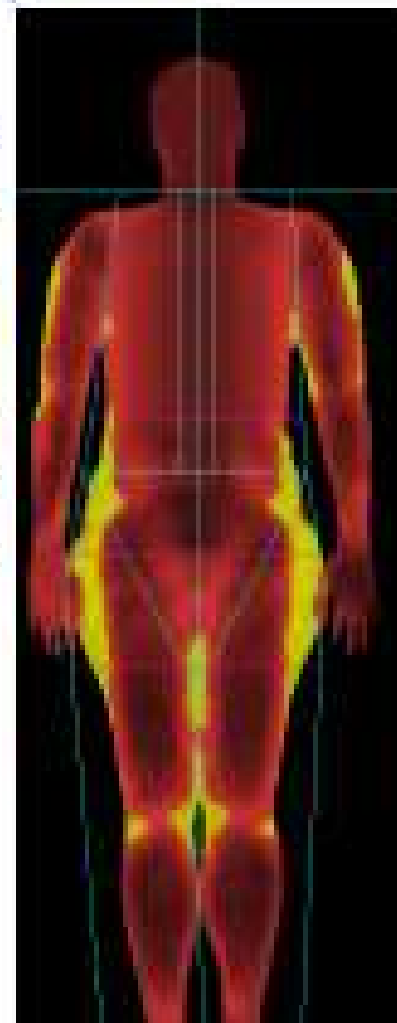
Role of Body Composition in Sports: Desirable %Fat

Classification*	Female (%fat)	Male (%fat)
Essential Fat	10-12 %	2-4 %
Athletes	14-20 %	6-13 %
Fitness	21-24 %	14-17 %
Acceptable	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)





% 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-





Nazionale beach volley femminile

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



ACCADEMIA
FIPAV

LIMITE DELLA PLICOMETRIA



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



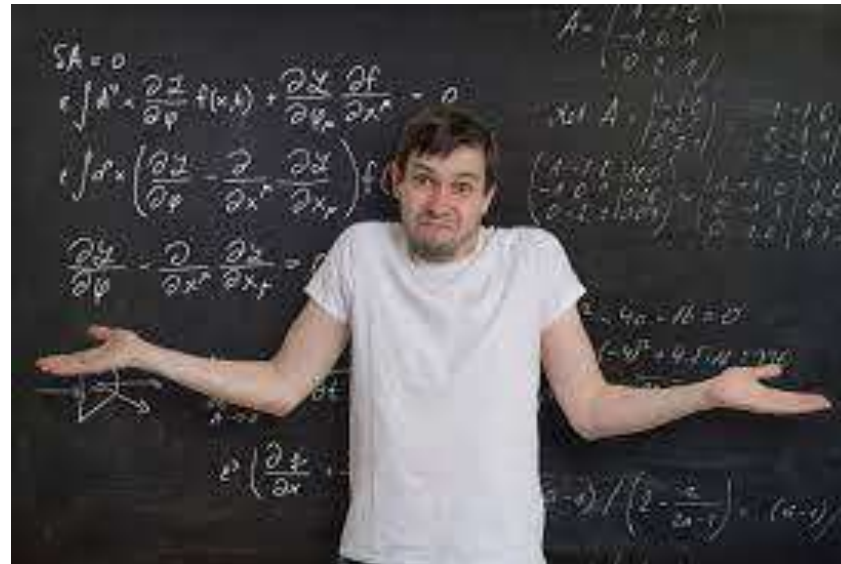
FORMULA GENERALE	SOGGETTI	ETA' CONSIGLIATA	PLICOMETRO E PLICHE	AUTORI
<p>7 Pliche</p> $DC = 1.112 - (0.00043499 \times \text{somma delle 7 pliche in mm}) + [0.00000055 \times (\text{somma delle 7 pliche in mm})^2] - (0.00028826 \times \text{età in anni})$	Uomini in condizioni atletiche	18 - 61	<p>Plicometro in metallo</p> <p>Pliche: Pettorale, Medio Ascellare, Tricipitale brachiale, Sottoscapolare, Addominale, Soprailiaca, Femorale anteriore</p>	Jackson e Pollock 1978
<p>4 Pliche</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	<p>Plicometro in metallo</p> <p>Pliche: Tricipitale brachiale, Soprailiaca, Addominale, Femorale anteriore.</p>	Jackson e colleghi 1980
<p>3 Pliche</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	<p>Plicometro in metallo</p> <p>Pliche: Pettorale, Addominale e Femorale anteriore</p>	Jackson e Pollock 1978
<p>3 Pliche</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	<p>Plicometro in metallo</p> <p>Pliche: Tricipitale brachiale, Soprailiaca e Femorale anteriore</p>	Jackson e colleghi 1980

© Dr. Stefano Murisengo - Tutti i diritti riservati

ANCORA EQUAZIONI



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





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

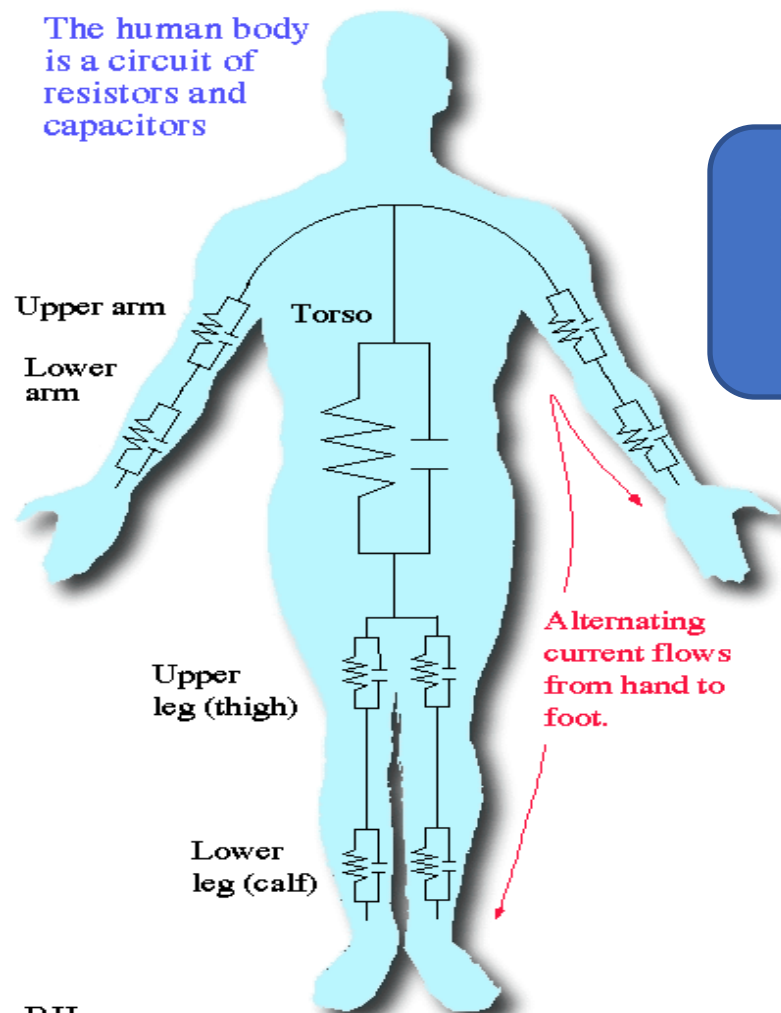
TBW = ACQUA TOTALE

ICW
ACQUA INTRACELL

ECW
ACQUA EXTRACELL



The human body
is a circuit of
resistors and
capacitors

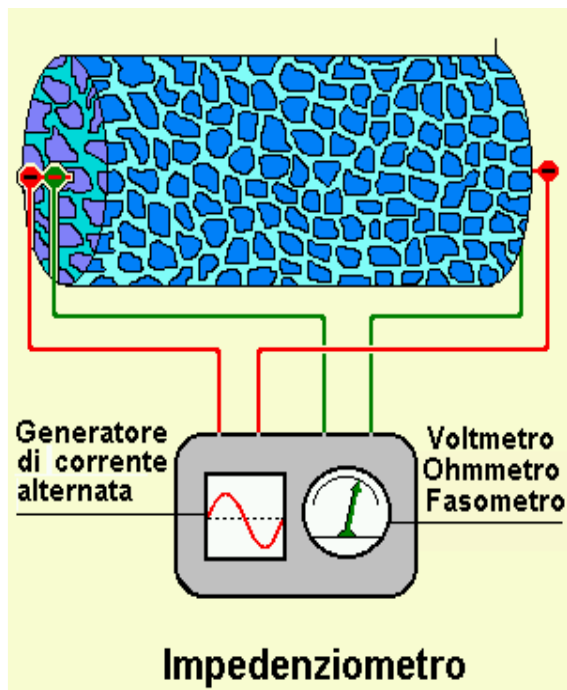


BIA

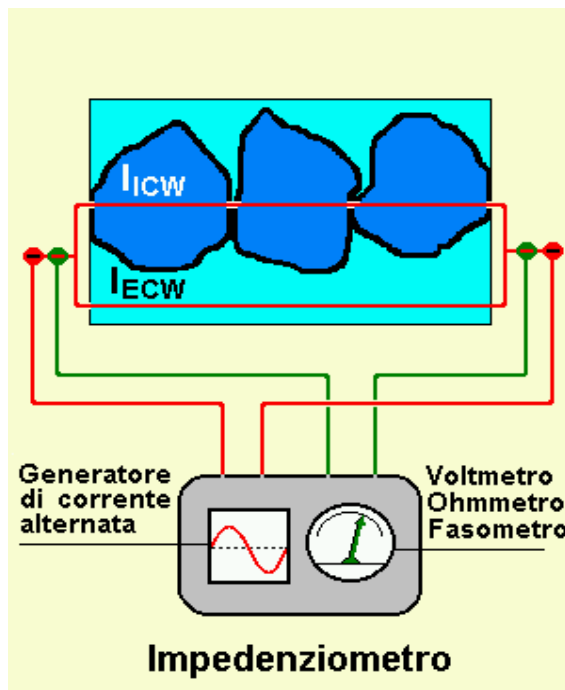
RJL

Modello dei Fluidi Corporei e Modello Elettrico

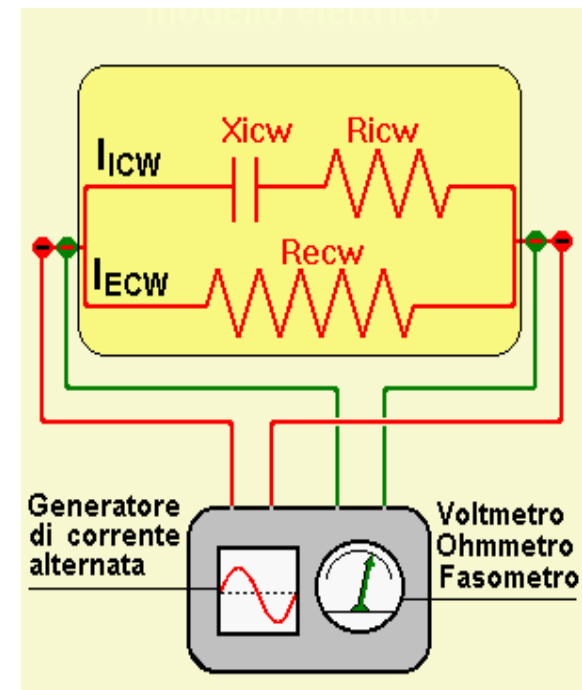
A) Modello dei Fluidi corporei



B) Modello Tissutale



C) Modello Elettrico



I_{ICW} = Corrente che transita nel comparto intracellulare.

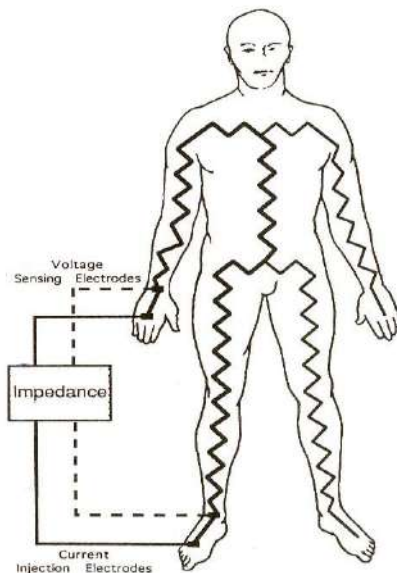
I_{ECW} = Corrente che transita nel comparto extracellulare.

X_{ICW} = Reattanza del comparto intracellulare.

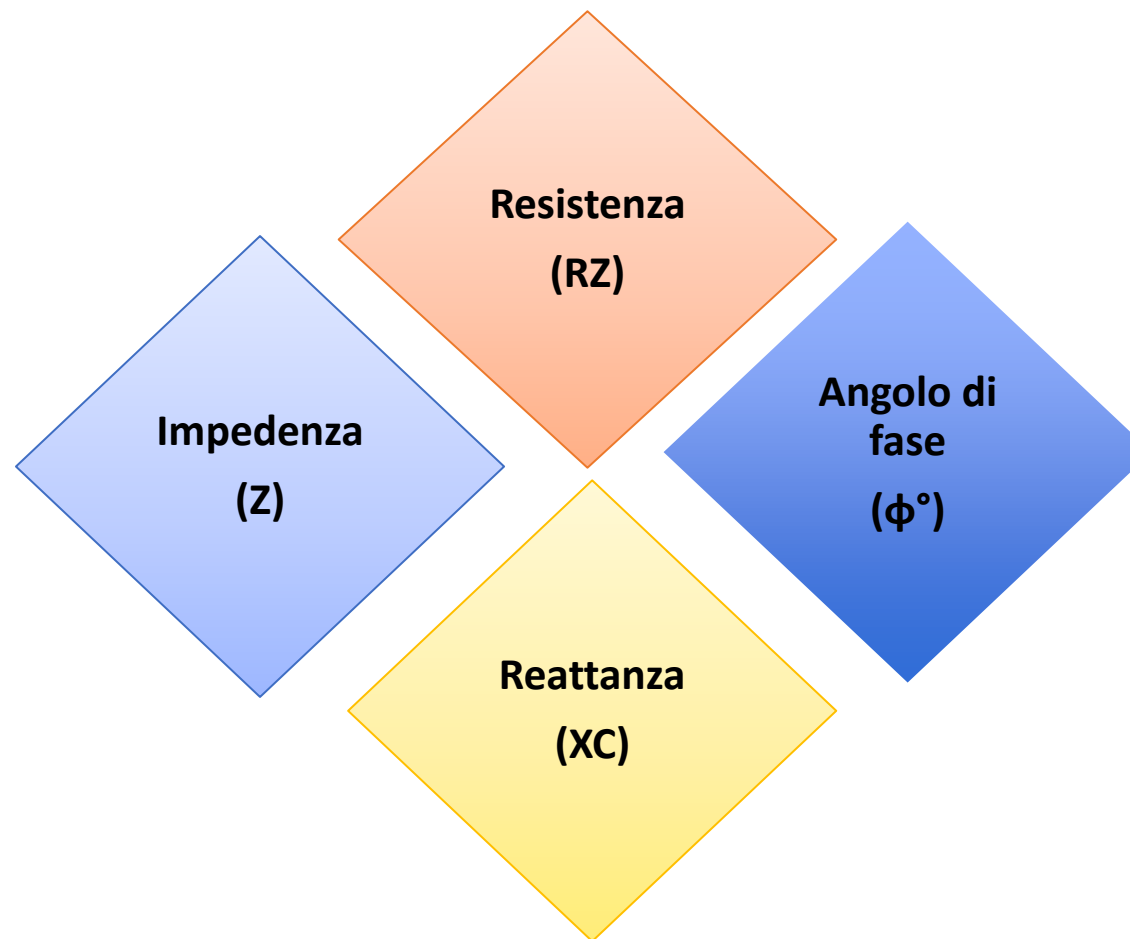
R_{ICW} = Resistenza del tratto intracellulare dovuta al transito ionico intracellulare.

R_{ECW} = Resistenza del comparto extracellulare.

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)



$$\text{Angolo di fase} = \arctan \frac{\text{Reattanza}}{\text{Resistenza}}$$





Resisten
za
(RZ)

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

I tessuti magri ricchi di acqua e di elettroliti
conduttori

Ottimi

Il tessuto grasso e il tessuto osseo

Cattivi conduttori



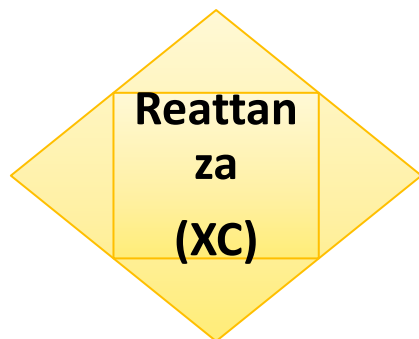
RESISTENZA



ACQUA ICW



ACCADEMIA
FIPAV



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

↑
CORPOREA

REATTANZA



MASSA CELLULARE

(BCM)



ACCADEMIA
FIPAV

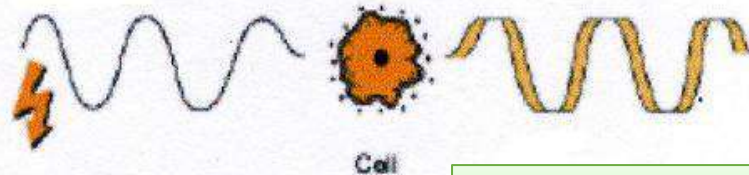
Angolo
di fase
(ϕ°)

Matematicamente = $\text{Arctang } X_c / R_z$

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

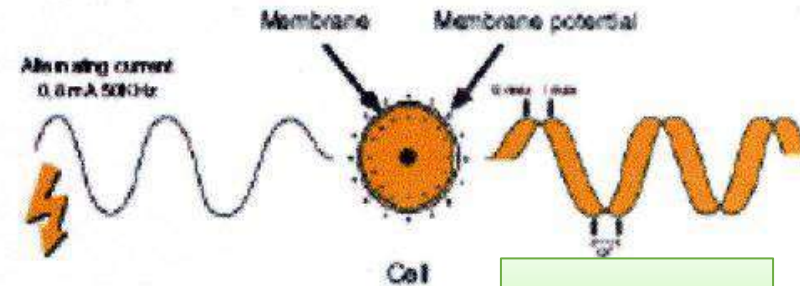
Gli angoli di fase di soggetti normali non atleti oscillano tra valori medi di 5-6,5 , atleti 7-10

Cellule danneggiate o bassa densità cellulare



ϕ° basso

Cellule integre o alta densità cellulare



ϕ° alto



Impedenza
(Z)

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

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

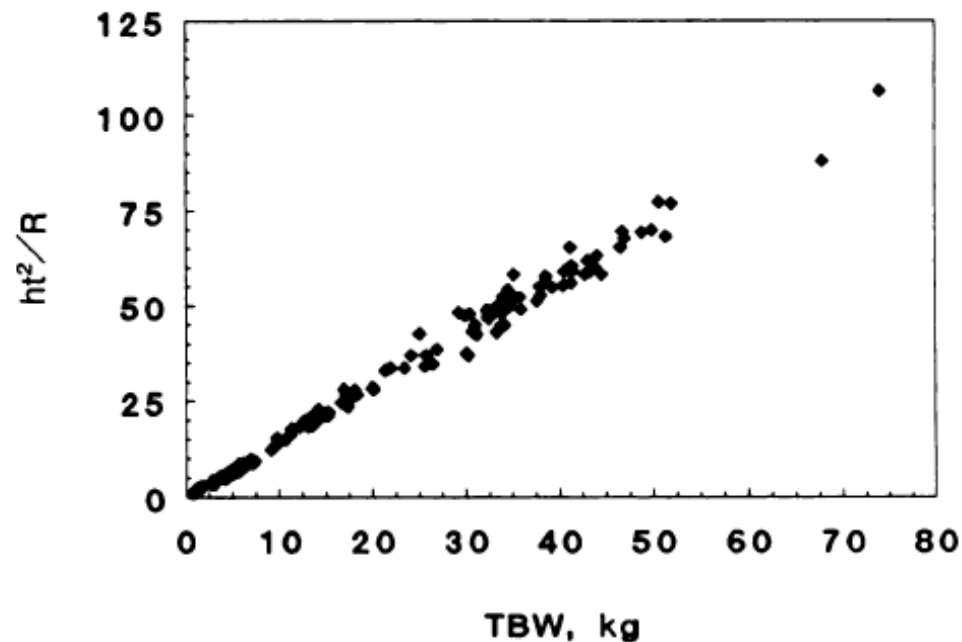


FIG 1. Relationship between impedance index (ht^2/R) and total body water (TBW) measured by stable-isotope dilution in the development group ($r = 0.996$, $SEE = 1.47$ kg).

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 height²/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)¹

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 ≥ 13 y in girls and ≥ 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 ≤ 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)

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



Si assume l'ipotesi che:
 $\text{Massa Magra (FFM) = TBW/0,73}$

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:	25,7		18,0 - 25,0	
PhA:	7,7 °		5,2 - 6,8 °	+ 1,7 °
BCMI:	11,2		7,5 - 15,0	
BMR:	1690			
BCM:	32,4 kg	61,3 % FFM	>38,0 % FFM	+ 23,3 % FFM
FFM:	52,9 kg	71,3 % Peso	64,0 - 71,7 % Peso	+ 3,4 % Peso
FM:	21,3 kg	28,7 % Peso	28,3 - 36,0 % Peso	- 3,4 % Peso
TBW:	38,5 L	51,9 % Peso	46,0 - 57,0 % Peso	+ 0,4 % Peso

La massa grassa (FM) è calcolata per differenza

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



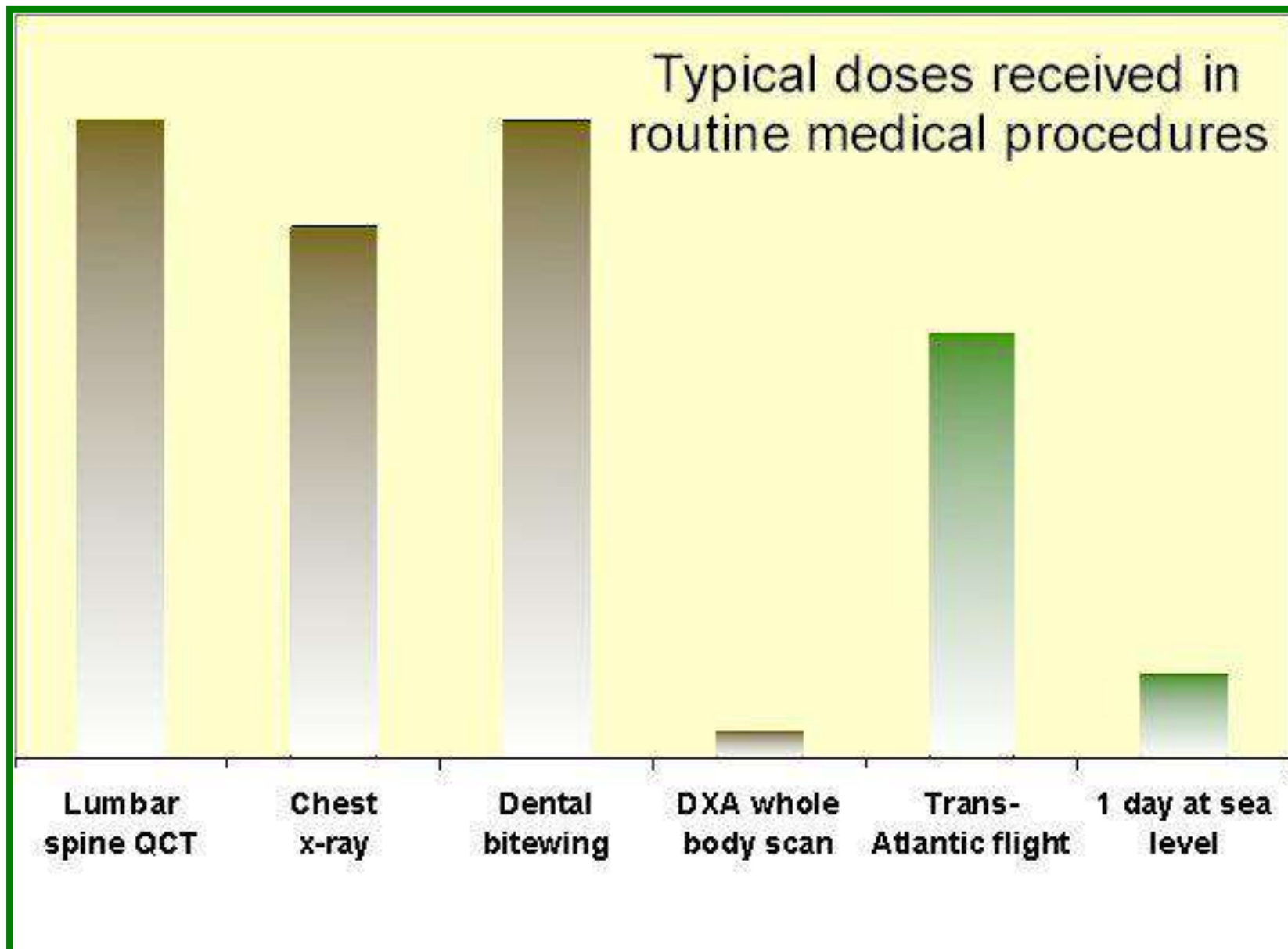
Dual X-Ray Absorptiometry (DXA)





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.





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

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	8 010	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	1 605	157,5	1 763
Right Leg	30,6	-	-	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	22,8	-	-	22,2	2 595	585	2 010	46,6	2 056
Gynoid	30,6	-	-	36,9	6 938	2 638	4 300	211,3	4 512
Total	23,9	-	44,55	22,6	42 159	10 058	32 101	2 395,1	34 496

% Grasso dei Tessuti molli (%Adiposità)
=FM/LM+FM

Peso totale misurato del soggetto

%grasso nella Regione
=FM/LM+FM+BM

Massa Tessuti molli (FM+LM)

Massa Grassa (FM)

Massa Magra (LM)
= No Osso & no Massa Grassa

Contenuto Minerale Osseo (BMC)= Massa Ossea (BM)

