

Torrita di Siena

30 agosto 2018

Casa della Cultura

Apporto nutrizionale e idrico nella prestazione sportiva

DR ANDREA GIORGI

MEDICO CHIRURGO

***SPECIALISTA IN MEDICINA DELLO SPORTE E DELL'ESERCIZIO
FISICO***

ANDREAGIORGI4@GMAIL.COM



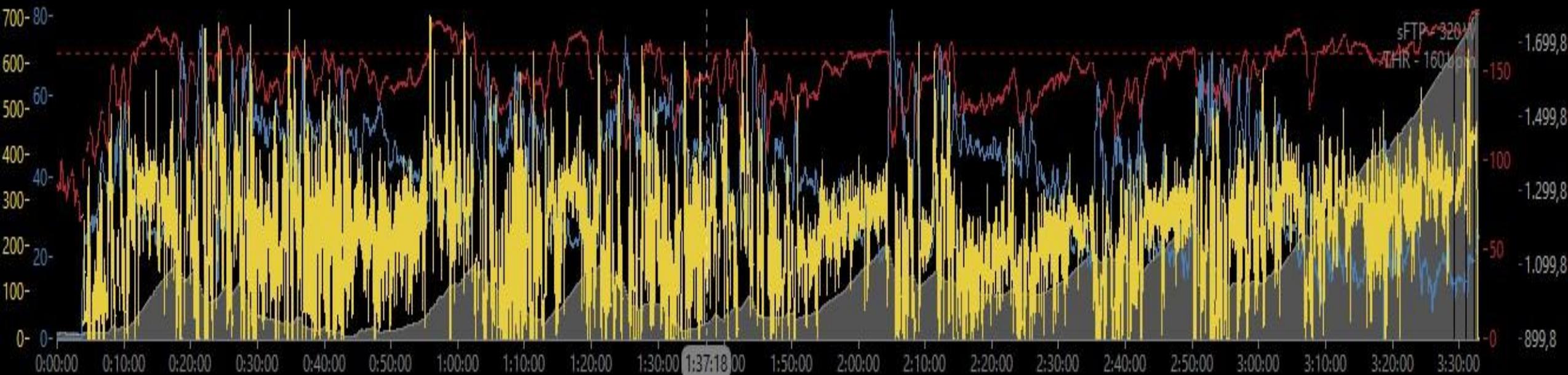
**ANDRONI
GIOCATTOLI**



XL del 7 al 11 de agosto de 2018

VUELTA A BURGOS

Durata: 3h 32min
Distanza: 141 km
Lavoro: **2800 KJ**



Lavoro=Forza (N) x spostamento (d) (Joule o calorie)

Potenza= Lavoro nell'unità di tempo (J/s)(W)

Costo energetico:
quantità di energia
necessaria per
percorrere una
distanza unitaria.

Primo principio della termodinamica:

L'energia non si crea, ne si distrugge, ma si trasforma

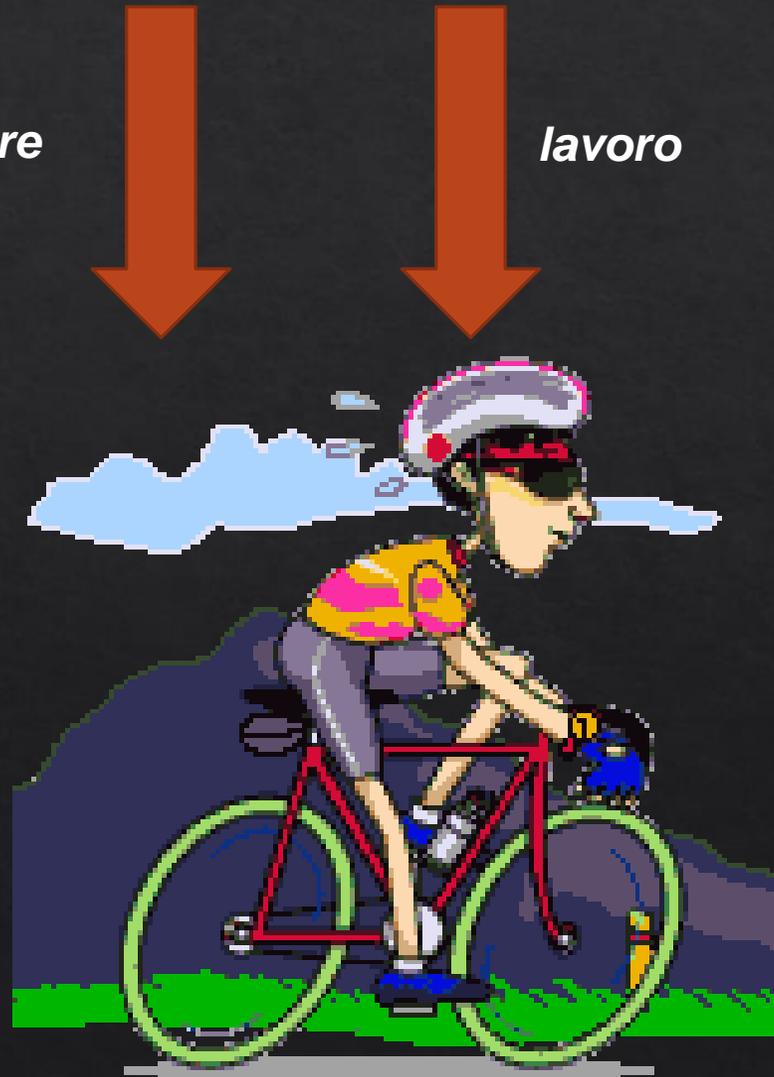
ENERGIA: E' introdotta con il cibo e viene immagazzinata in diverse forme e utilizzata per le attività

Efficienza: percentuale di energia spesa trasformata in lavoro meccanico esterno.

Tuttavia l'efficienza dell'organismo a trasformare l'energia immagazzinata in energia meccanica non è completa.

calore

lavoro



Nel **ciclismo**, l'efficienza della combustione è del **20-25%** per produrre lavoro, la restante parte è dispersa come calore.

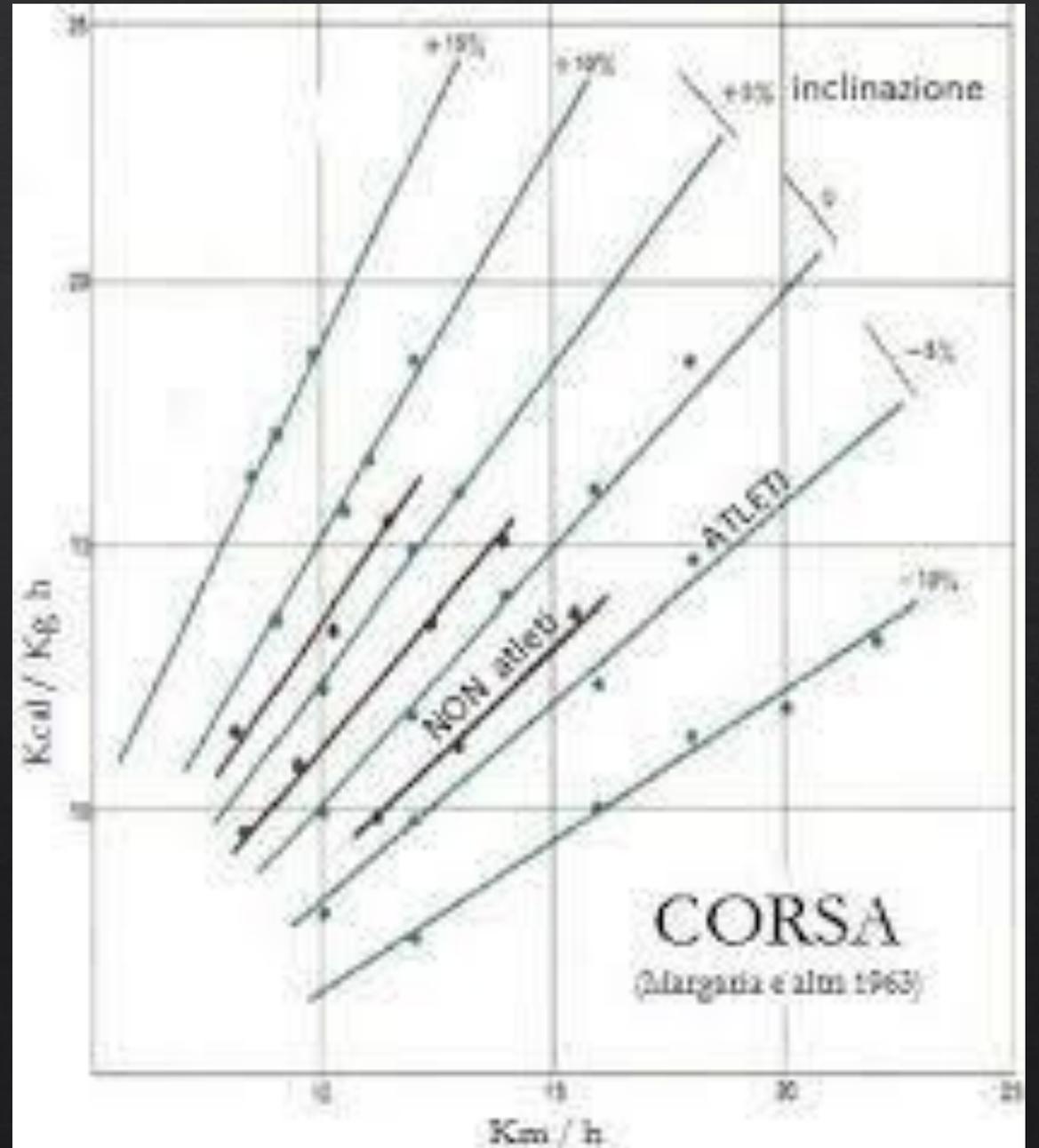
2800KJ= 670 Kcal lavoro meccanico
(25% del lavoro totale) (1 cal= 4,186
J)

Tenendo conto di una efficienza del
25% le Kcal consumate sono 2700
durante la tappa. (767/0.25)

Il consumo calorico nella corsa dipende dal peso del soggetto e dalla distanza non dalla velocità (fino a 21,9km/h il costo energetico contro la resistenza dell'aria è trascurabile):

1Kcal/Kg/Km

un uomo di 80Kg che percorre 10Km consuma 800 Kcal indipendentemente se le percorre a 10Km/h o a 15Km/h, le variazioni possono oscillare tra 0,9Kcal-1,1Kcal/Kg/Km e dipendono esclusivamente dall'efficacia nella tecnica della corsa.





Negli sport intermittenti (calcio, basket) si utilizza la potenza metabolica che viene registrata tramite GPS.

Variable	All (n = 12)	Defenders (n = 4)	Midfielders (n = 5)	Attackers (n = 3)
Total distance covered (m)	5137±356	4997 ± 381	5221 ± 354	5118±411
Overall energy expenditure (kJ)	1936 ± 162	2103 ± 69	1854 ± 116	1849 ± 160
Energy expenditure (kJ·kg ⁻¹)	24.2 ± 1.4	24.0 ± 1.1	24.3 ± 1.6	24.1 ± 2.0
Energy cost (J·kg ⁻¹ ·m ⁻¹)	4.7 ± 0.1	4.8 ± 0.2	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.0
Mean metabolic power (W·kg ⁻¹)	8.5 ± 0.6	8.3 ± 0.6	8.6 ± 0.6	8.6 ± 0.7

Da dove derivano le calorie consumate?

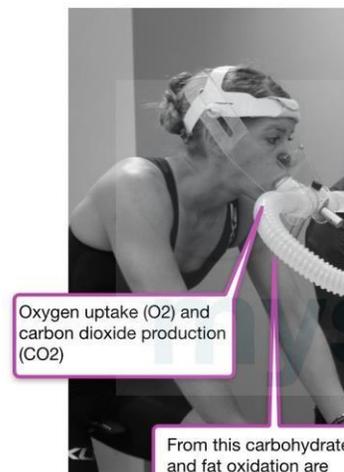
Attraverso il QR (CO_2/VO_2) è possibile risalire al tipo e quantità di combustibile utilizzato.

A intensità **submassimali** si bruciano prevalentemente **grassi**

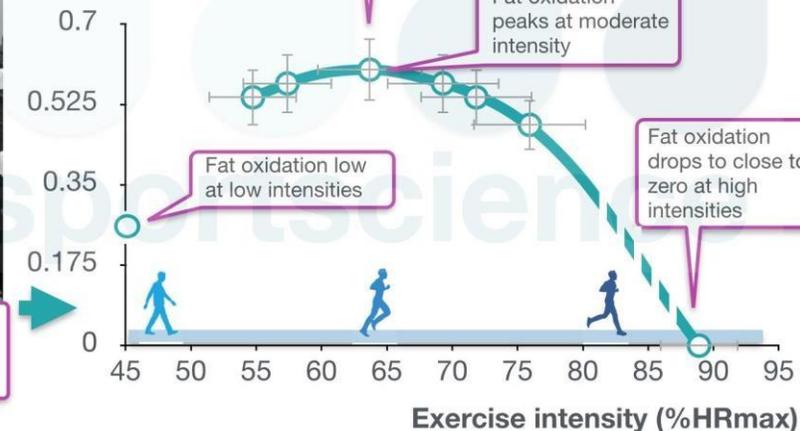
A intensità **massimali** si bruciano soprattutto gli **zuccheri**

	Quoziente respiratorio	Carboidrati %	Grassi %
	0,79	30	70
	0,85	50	50
	0,95	85	15

What is FatMax?



Fat oxidation in grams per minute



L'intake calorico deve essere adeguato in base al livello quotidiano di attività fisica :

- **Persone che partecipano ad un programma di fitness generale (30-40min 3 volte a settimana), possono seguire una dieta normale: 25-35 Kcal/Kg/day**
- **Atleti coinvolti in allenamenti intensi (2-3 ore al giorno, 5-6 volte a settimana): 50-80 kcal/Kg/day**
- **Atleti di elite che svolgono allenamenti strenui (es ciclisti professionisti): 150-200 kcal/kg/day**

Diets and weight loss



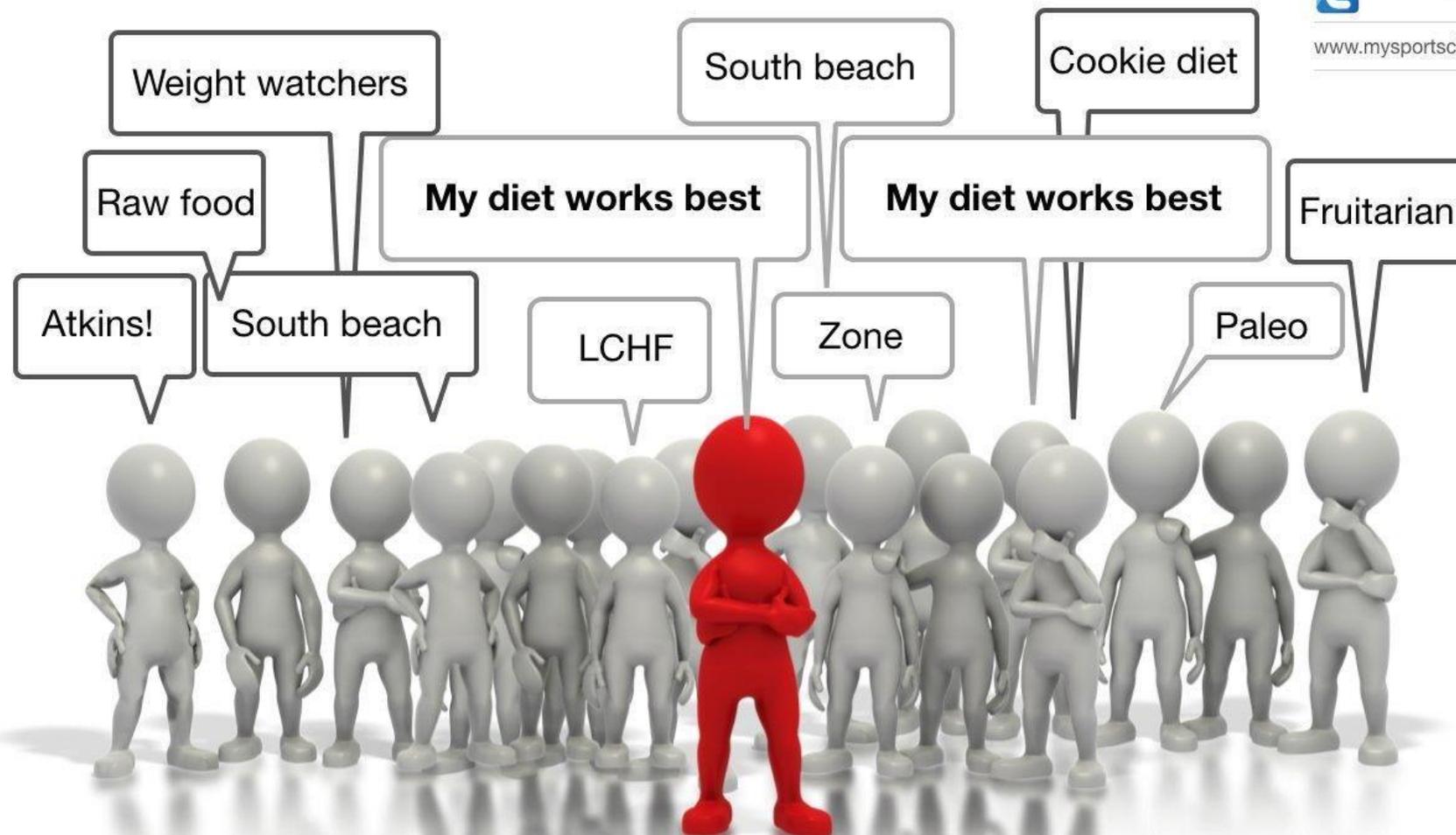
mysportscience

Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



The fundamental truism is that energy balance has to be negative and when you do that, and can sustain your new weight, then you achieve success!

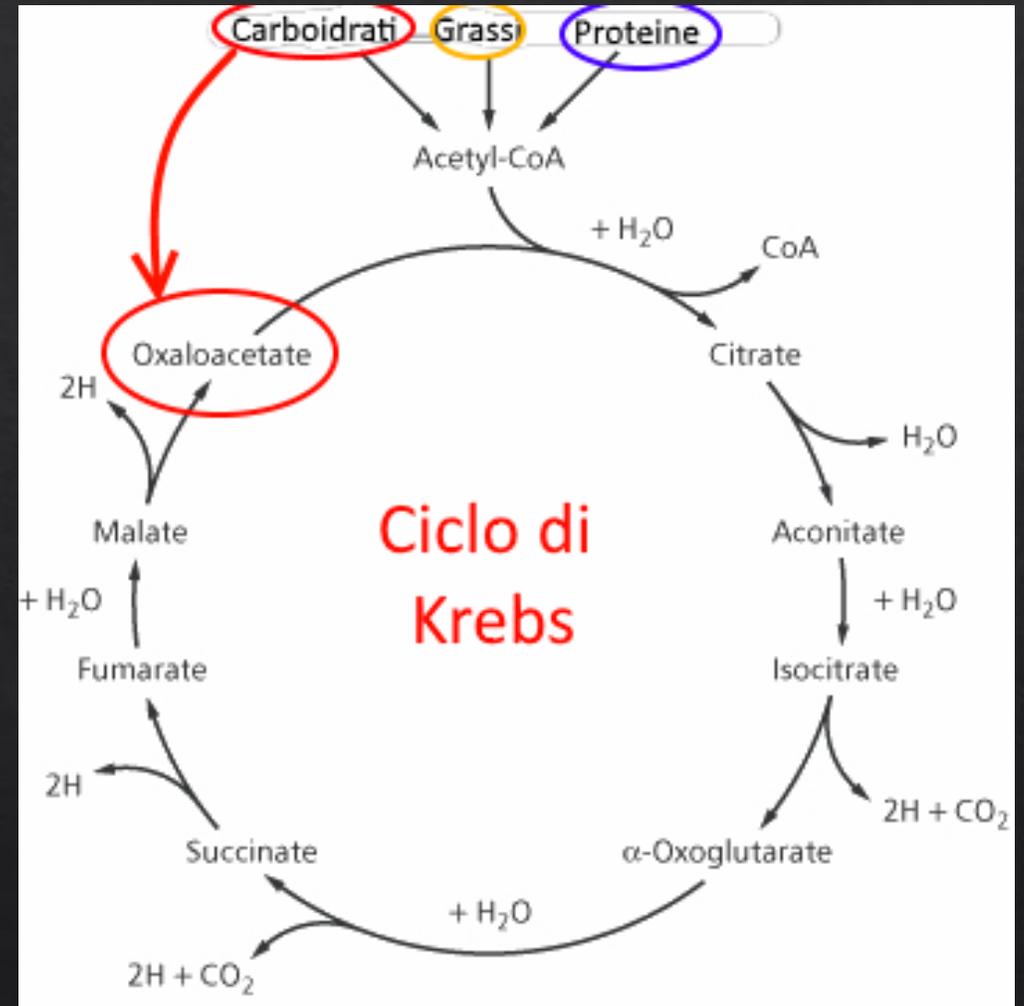
Prof Stuart Phillips @mackinprof

PERDERE GRASSO CORPOREO

Per perdere grasso corporeo si deve creare un deficit energetico (per eliminare 1Kg di grasso devo creare un deficit energetico di 7000 Kcal)

La maggior parte delle persone può permettersi un deficit energetico di 500/1000 Kcal al giorno, per cui un target realistico di perdita di peso è di 0,5-1 Kg a settimana.

***I GRASSI
BRUCIANO SULLA
FIAMMA DEI
CARBOIDRATI***



Setting **CARBOHYDRATES** intake

targets for athletes

By Louise Burke and Inigo Mujika, IJSNEM 2014

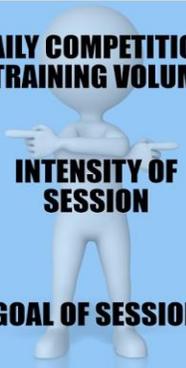
Designed by
©YLM Sport Science



Low

Light,
Skills

**DAILY COMPETITION /
TRAINING VOLUME**



**INTENSITY OF
SESSION**

GOAL OF SESSION

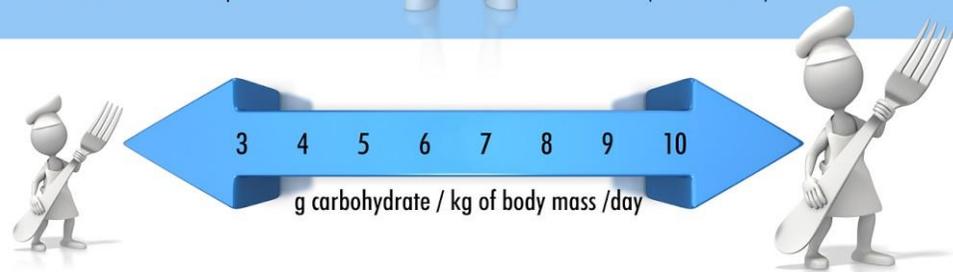
High

VO₂max,
Competition



High quality training /
optimal competition outcome

Prolonged metabolic stress
to induce aerobic adaptation



Lower, including energy
deficit for weight loss

BODY SIZE

High
including needs for growth

Low

**LEAN BODY MASS AS
PERCENTAGE OF BODY MASS**

High



Often runs out of
fuel in session

Maybe unnecessarily over-
fuelled

**FEEDBACK FROM
EXPERIMENTATION**

Muscle glycogen less limiting for
completion of session

High muscle glycogen requirement for
completion of training or optimal
competition performance

Less need for carbohydrates intake over
total day or around sessions

Promote opportunities for carbohydrate
intake in total day and around session

Some sessions may be deliberately
done with low carbohydrate availability

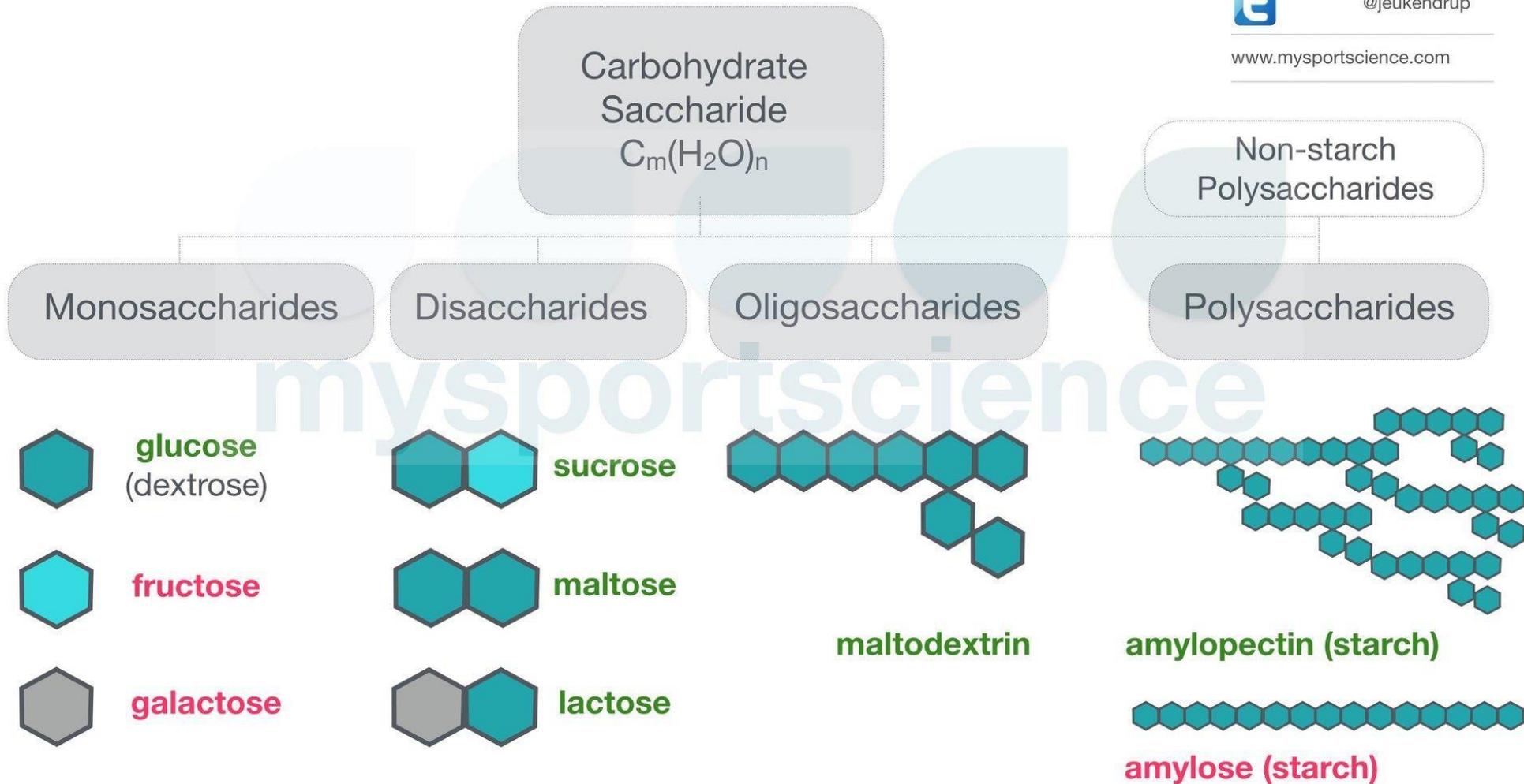
INDICE GLUCEMICO	FAZCE	IC
65-100	Pane tipo baguette	95
	Fecola di patate	95
	Patate al forno	95
	Carote cotte	85
	Riso brillato	83
	Prodotti da forno (crackers, grissini)	75
	Pane di riso	75
	Pane bianco	70
	Zucchero comune (saccarosio)	68
	50-60	Banane
Castagne secche		60
Pasta molto cotta		55
40-50	Pasta	50
	Patate, topinambur	50
	Riso Basmati	50
	Pane 4 cereali	49
	Cocco	45
	Pane di Kamut o Avena o Segale o Saraceno	43
	Pasta all'uovo	40
	Pasta integrale al dente	40
	Pasta al dente, spaghetti al dente	45
	Fichi secchi	40
30-40	Formaggi freschi	36
	Yogurt	36
	Mele, pesche, prugne	35
	Pere	30
	Albicocche	30
30	Carote crude	30
	Pomodoro	30
	Barbabietola	30
20	Legumi secchi, freschi o congelati	20
0-15	Insalata	0
	Carne, salumi	15
	Pesce	0
	Uova	0
	Burro, margarina, olio	0

Tabella con esempi per assunzione di 30grammi di CHO semplici

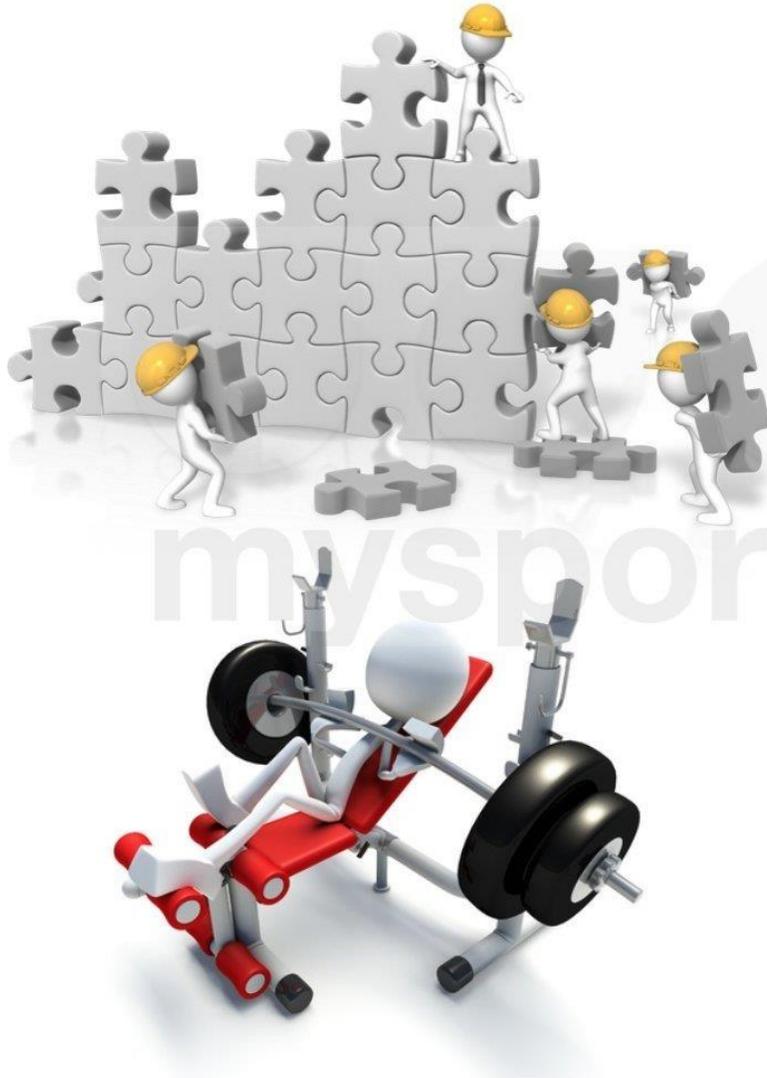
- **Banane, pere, mele, arance, mango: 1 frutto**
- **Cioccolato al latte: 60grammi**
- **Crostata marmellata: 50 grammi**
- **Gelato alla frutta: 100grammi**
- **Marmellata: 50grammi (2 cucchiaini e mezzo)**
- **Marmellata senza zucchero: 100 grammi**
- **Miele: 40 grammi (1 cucchiaino e mezzo)**
- **Latte: 600ml**
- **Succo di frutta: 200ml**
- **Succo di frutta non zuccherato: 400 ml**
- **Soft drink: 240 ml**
- **Sport drink (Gatorade): 500 ml**
- **Frullato frutta: 200 ml latte parzialmente scremato + 150-200gr frutta**

Not all carbs are equal

When ingested during exercise some carbohydrates are used **fast (in green)** and some **slow (in red)**



How much protein for optimal protein synthesis?



Key takeaways

- AA from protein stimulate MPS in dose-response fashion
- MPS is maximally stimulated, when isolated high-quality proteins are consumed, at a dose of $\sim 0.25\text{-}0.4$ g protein/kg/meal
- Leucine is the critical AA that switches on MPS
- MPB is suppressed with protein intake and the resultant increase in insulin (occurs at low doses of protein/insulin)
- Daily intake of ~ 1.6 g protein/kg/d appears to be close to optimal for building muscle
- The highest level of protein ingestion that may yield muscle building benefit is ~ 2.2 g protein/kg/d
- You can ingest more protein than 2.2 g/kg/d, but it will not help build muscle

La qualità delle fonti proteiche è essenziale all'anabolismo.

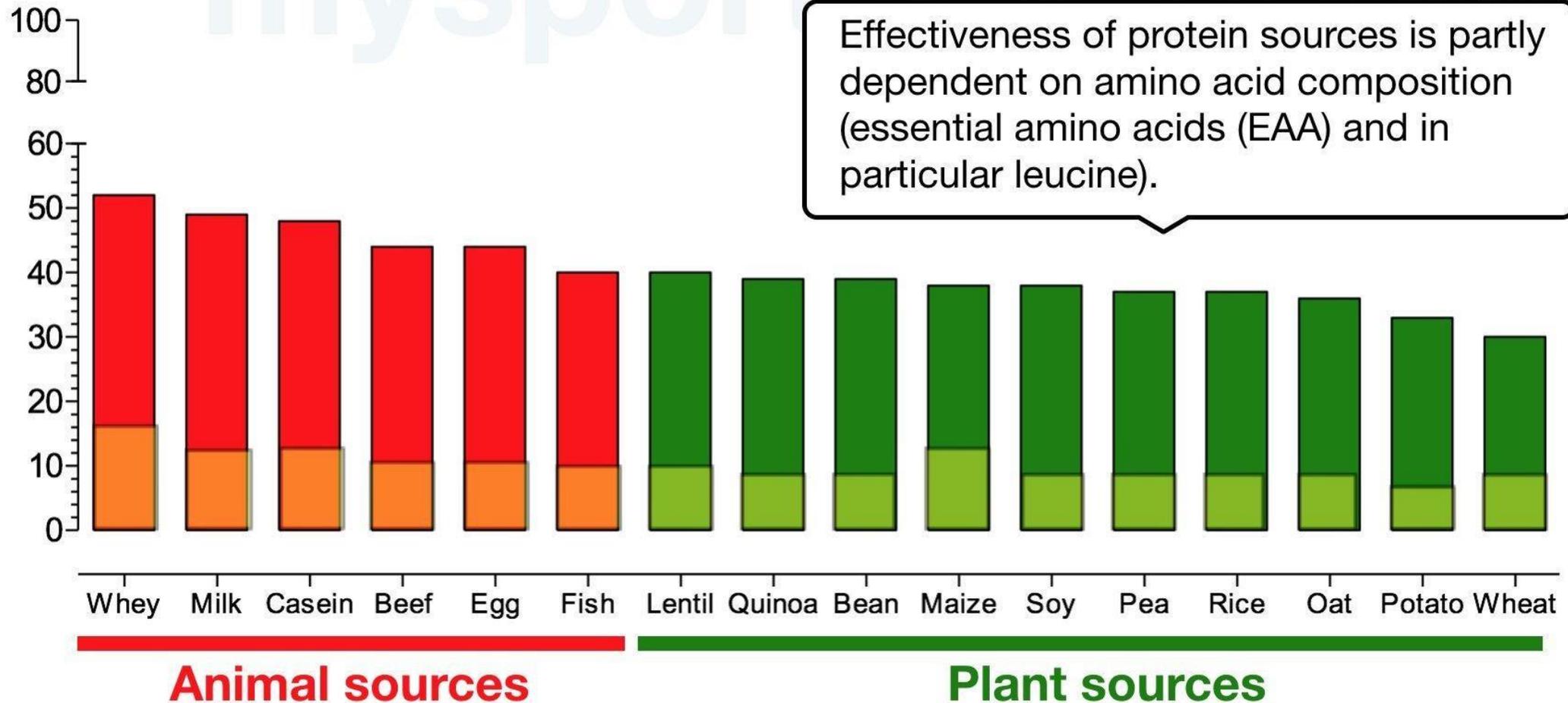
Il fattore limitante sembra essere la quantità e la rapidità di comparsa nel plasma della **Leucina**.

Ciò spiega il miglior effetto anabolico delle proteine di origine animale rispetto alla soia.

Quindi per l'anabolismo è importante scegliere fonti proteiche ricche in Leucina rapidamente assorbibile.

EAA and Leucine content of different protein sources

EAA (leucine) content (%)



Comparison of Protein Quality Characteristics of Commonly Consumed Proteins

	Whey	Casein	Soy	MPC	Pea	Collagen	Rice
Complete protein	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No
Limiting AA	—	—	Met + Cys	—	Met + Cys	Trp	Lys
Amino acid content (g/25 g protein)							
Leucine	3.0	2.3	1.5	2.5	2.6	0.8	1.7
ΣEAA	12.4	11.0	9.0	12.1	10.3	3.8	6.5
% EAA	49.6%	44.0%	36.0%	48.4%	41.2%	15.2%	26.0%
PDCAAS	1.0	1.0	1.0	1.0	0.893	0.0	0.419
DIAAS	1.09	1.12	0.906	1.18	0.822	0.0	0.371

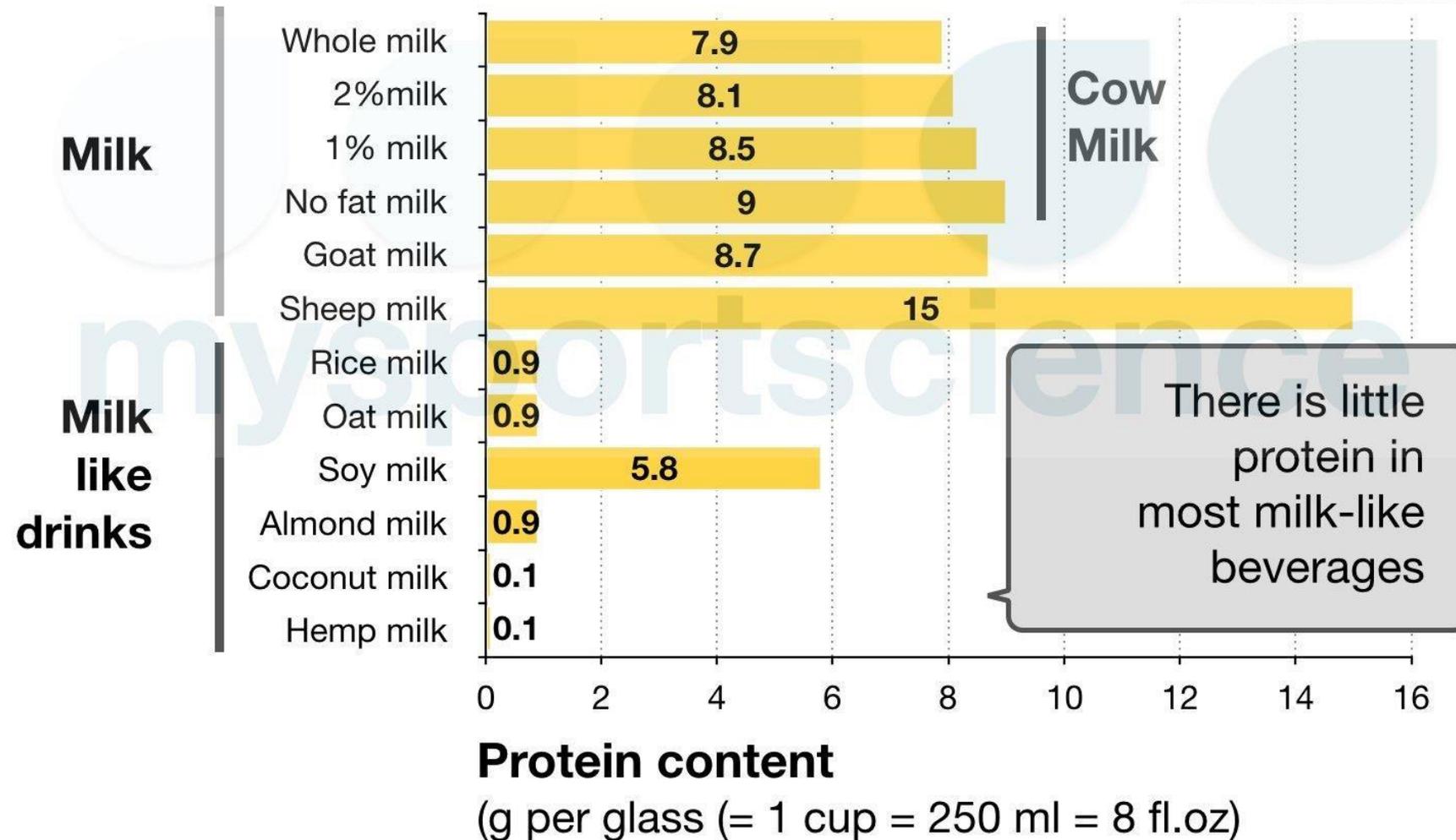
Note: DIAAS, Digestible indispensable amino acid score; EAA, essential amino acids; Limiting AA, limiting amino acid (i.e., amino acid less than egg—PDCAAS—or less than the test protein—DIAAS); Lys, lysine; Met, methionine; MPC, milk protein concentrate; PDCAAS, protein digestibility-corrected amino acid score; Trp, tryptophan.

DIAAS: digeribilità proteica a livello dell'ileo terminale. Misura la digeribilità dei singoli aminoacidi.

Tabella con esempi per assunzione di 10grammi di PRO

- **Bresaola: 20 grammi**
- **Carne magra: 40-50 grammi**
- **Manzo, maiale, vitello: 35 grammi**
- **Uovo (albume): 90 grammi (3albumi)**
- **Latte parzialmente scremato: 300ml (2 bicchieri)**
- **Tonno in scatola: 80 grammi**
- **Formaggio a basso contenuto di grassi: 40gr (2fette)**
- **Yoghurt magro: 250 grammi**
- **50 gr di pesce alla griglia**
- **25 gr latte scremato in polvere**
- **250 ml di frullato frutta fatto in casa (Ricetta per 600ml = 250ml di latte scremato, 200 gr di yoghurt alla frutta, 1 banana)**

Protein content of milk and milk-like beverages



L'apporto di lipidi nella popolazione di atleti è simile o leggermente maggiore di quello raccomandato per i non atleti

Almeno il 70% dell'apporto di grassi dovrebbe provenire da acidi grassi insaturi.

- **Intake consigliato:** 25-35% dell' intake calorico
- **Atleti che vogliono ridurre il grasso corporeo:**
0,5-1g/Kg BW di FAT
- **Atleti di endurance che si allenano ad alti volumi:** i FAT possono raggiungere il 50% dell' intake giornaliero

PRE-GARA:

il pasto deve essere **povero di fibre e grassi**, per facilitare lo svuotamento gastrico, relativamente **elevato in CHO e moderato in proteine**.

Inoltre deve fornire una **quantità sufficiente di liquidi** per mantenere l'idratazione e **assumere alimenti familiari**.

- Mangiare 200-300 gr di CHO 3-4 ore prima della gara.

L'assunzione di piccole quantità di zuccheri a basso IG da 5'-15' dall'inizio della gara o nel riscaldamento provocano un effetto metabolico simile a quando assunti durante l'esercizio.



Alimenti ideali per il pasto pre-gara

3-4 ore prima della gara (600-1200 Kcal)

- Cereali + latte scremato + frutta fresca
- marmellata/miele
- Toast
- Patate cotte al forno
- Riso
- Pasta al pomodoro o altri condimenti a basso tenore di grassi
- Insalata di frutta + yoghurt
- Frullato fatto in casa (latte, frutta, yoghurt..)

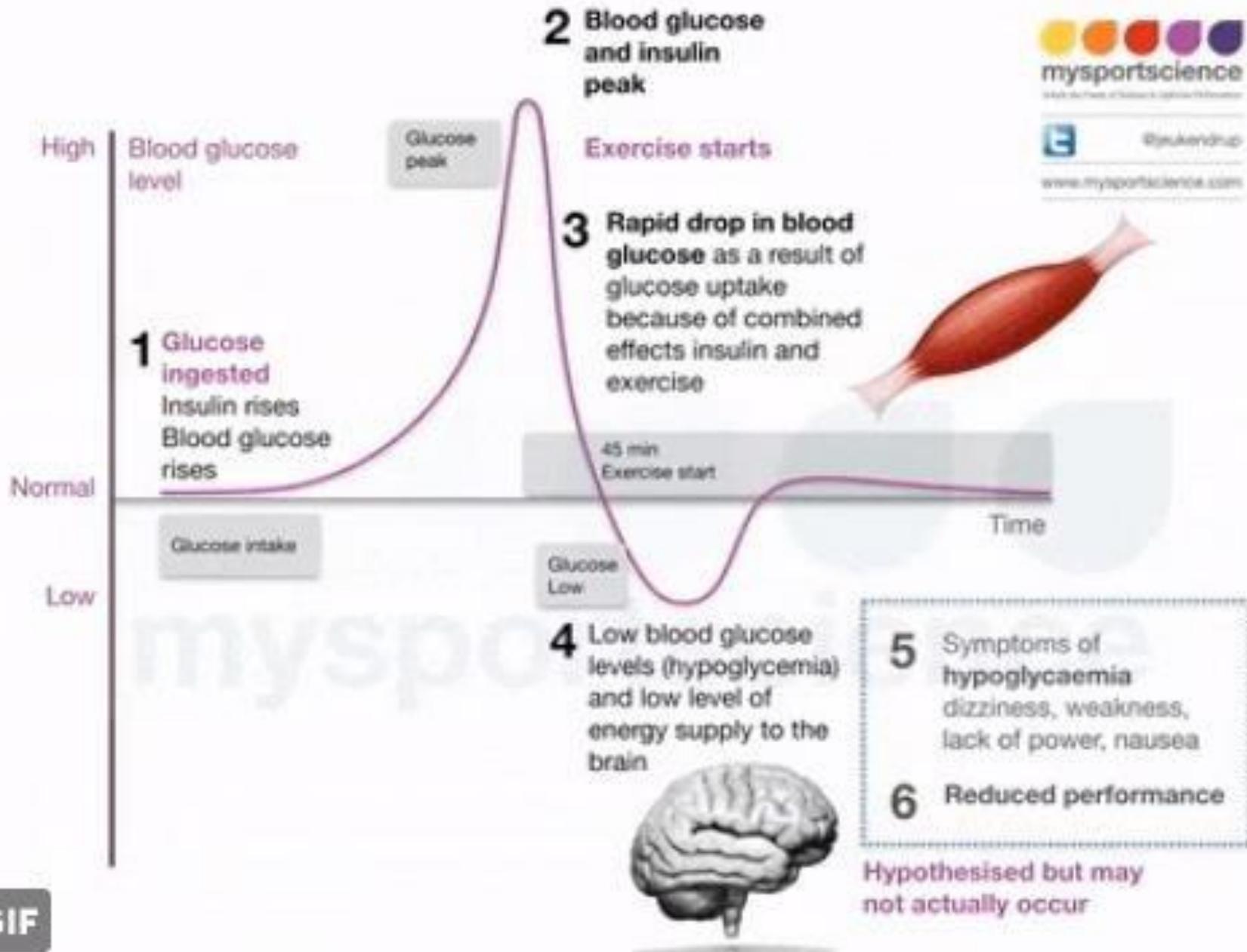
Alimenti ideali per il pasto

pre-gara

1-2 ore prima della gara (200-300
Kcal)

- Frutta a basso IG + cracker
- Energy bar + frutta a basso IG o succo di frutta
- Sport drink + energy bar



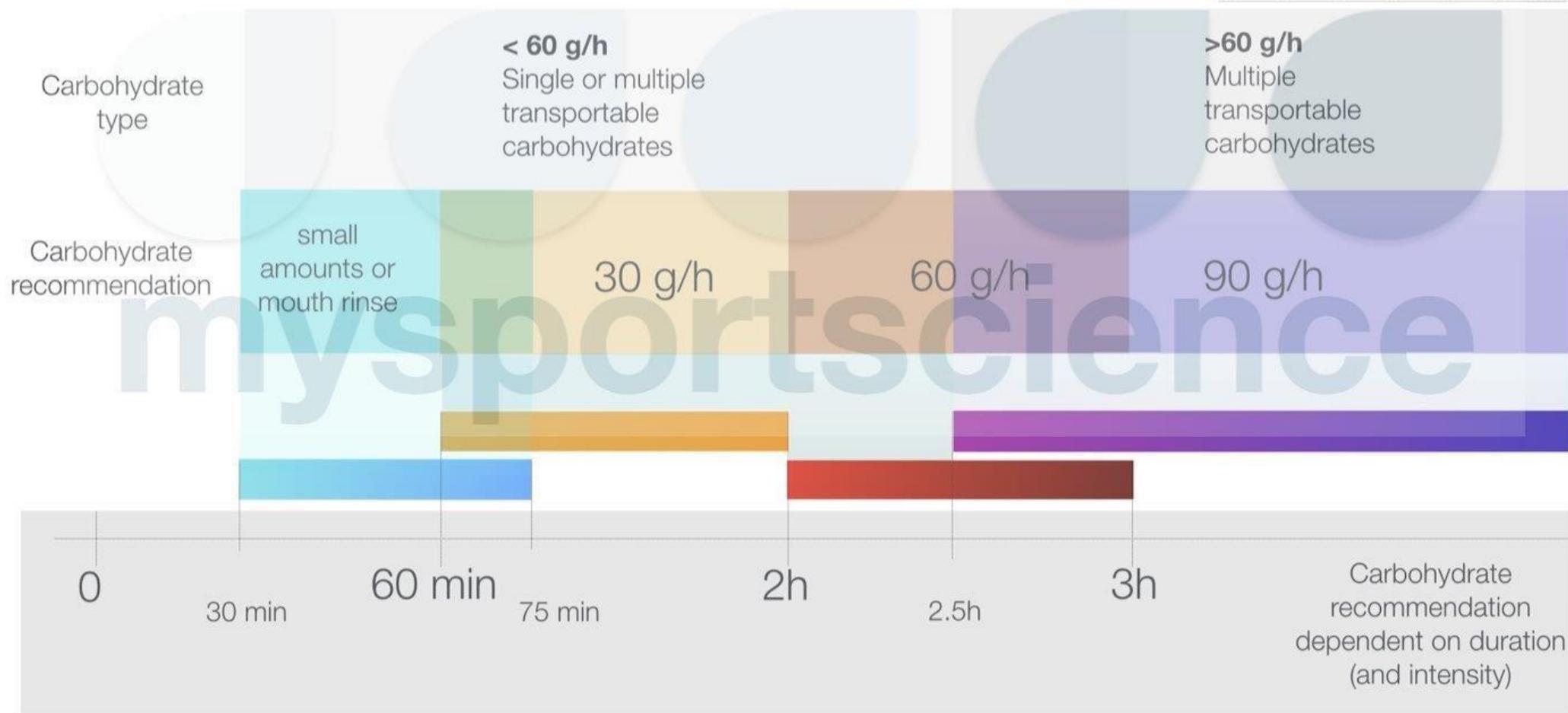


DURANTE LA GARA:

gli obiettivi primari
sono **mantenere**
adeguati i livelli di
glicogeno muscolare e
l'idratazione.

L'introito di zuccheri è
necessario per sforzi
che durano almeno
un'ora.





In gare inferiori a 10-15km non è
necessario bere.

In gare più lunghe(max 60 min)
idratarsi alle stazioni
suddividendo 600-700ml durante
la corsa.

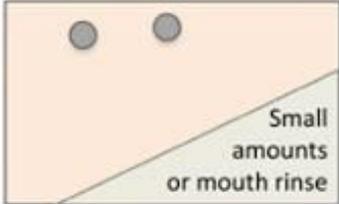
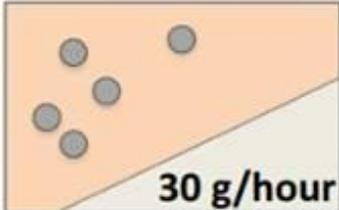
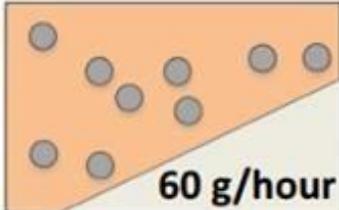
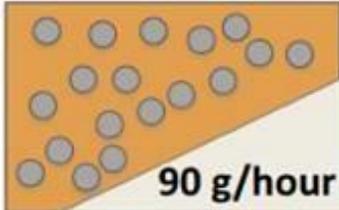
In gare della durata maggiore di
un ora è necessario assumere
carboidrati (30-60g/h) durante la
corsa(sport drink 7-8%, gels)



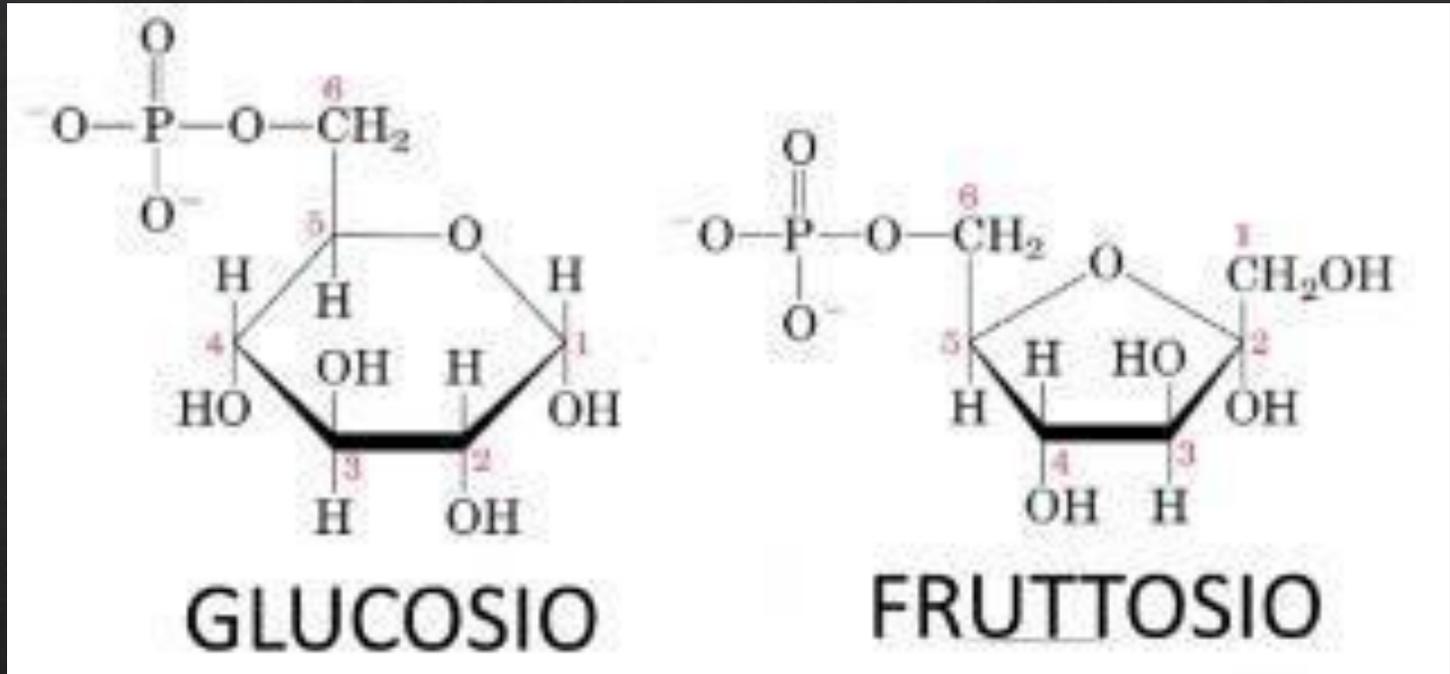
Assumere 400-600ml di fluidi
con una miscela di zuccheri
(35g o 6-8%) nel
riscaldamento e nel primo
tempo.



Fig. 1 The new carbohydrate intake guidelines. Carbohydrate intake recommendations during exercise depend on the duration of exercise. In general, carbohydrate intake recommendations increase with increasing duration. The type of carbohydrate may also vary as well as recommendations for nutritional training. These recommendations are for well trained athletes. Aspiring athletes may need to adjust these recommendations downwards

Duration of exercise	Amount of carbohydrate needed	Recommended type of carbohydrate	Additional recommendation
30–75 minutes	 Small amounts or mouth rinse	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
1–2 hours	 30 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training recommended
2–3 hours	 60 g/hour	Single or multiple transportable carbohydrates	Nutritional training highly recommended
> 2.5 hours	 90 g/hour	ONLY multiple transportable carbohydrates	Nutritional training essential

Importante è utilizzare
una miscela di zuccheri
in modo da migliorare
l'assorbimento
intestinale. (fino a
1,4gr/min) ed evitare
disturbi
gastrointestinali.



Cibi e bevande comunemente usate come refuel durante attività fisica per assumere 50g di CHO

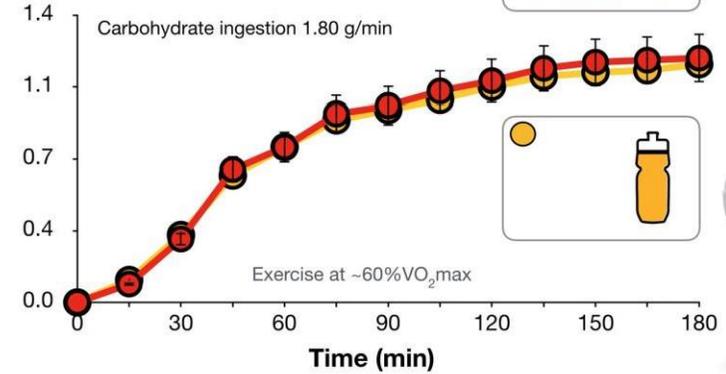
- Gatorade (6% CHO): 800ml
- Powerade (8% CHO): 600ml
- Sport gel 40 gr: 2 confezioni
- Barrette da 60 gr: 1,25 barrette
- Banana: 2
- Frutta secca: 80 gr
- Coca cola (11%): 450ml
- Panino o tartina con miele/marmellata

L'assunzione della stessa quantità di carboidrati in forme diverse non influenza la prestazione.



Drinks or gels?

Exogenous CHO oxidation (g/min)

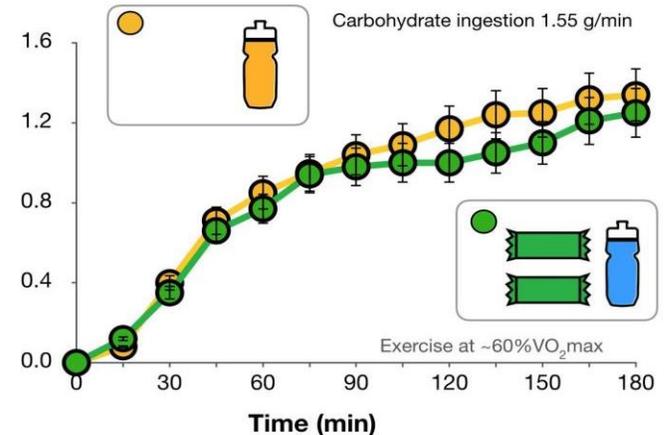


Pfeiffer et al MSSE Med Sci Sports Exerc 42(11): 2038-45, 2010



Drinks or energy bars?

Exogenous CHO oxidation (g/min)



Pfeiffer et al MSSE Med Sci Sports Exerc. 42(11):2030-7, 2010



- make training with carbohydrate part of your routine (at least once a week)

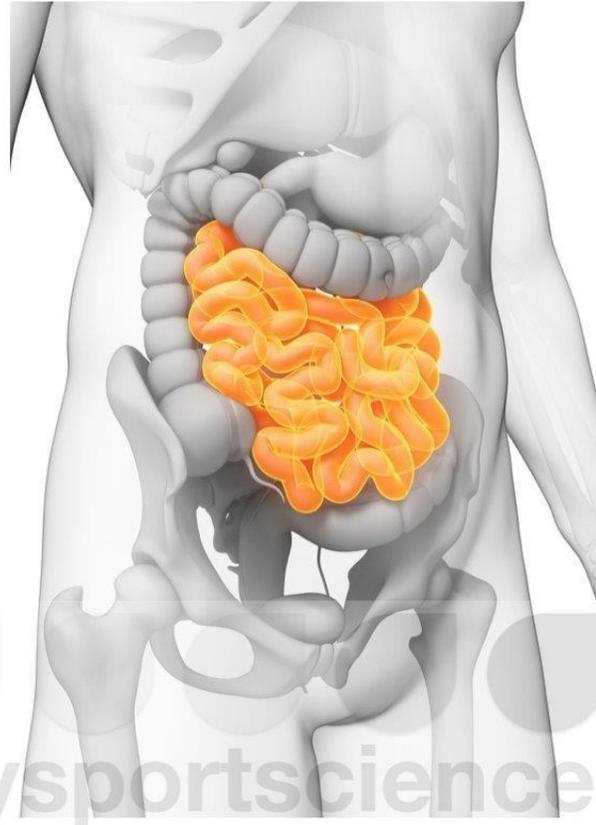
- Avoid high fat and high protein foods day before

- Avoid milk products day before

- Avoid fiber rich foods days before

- Train your race nutrition

7 steps towards preventing gastrointestinal problems during exercise



- Avoid aspirin and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) such as ibuprofen.

- Avoid dehydration

- Avoid high fructose foods (foods with mostly fructose)

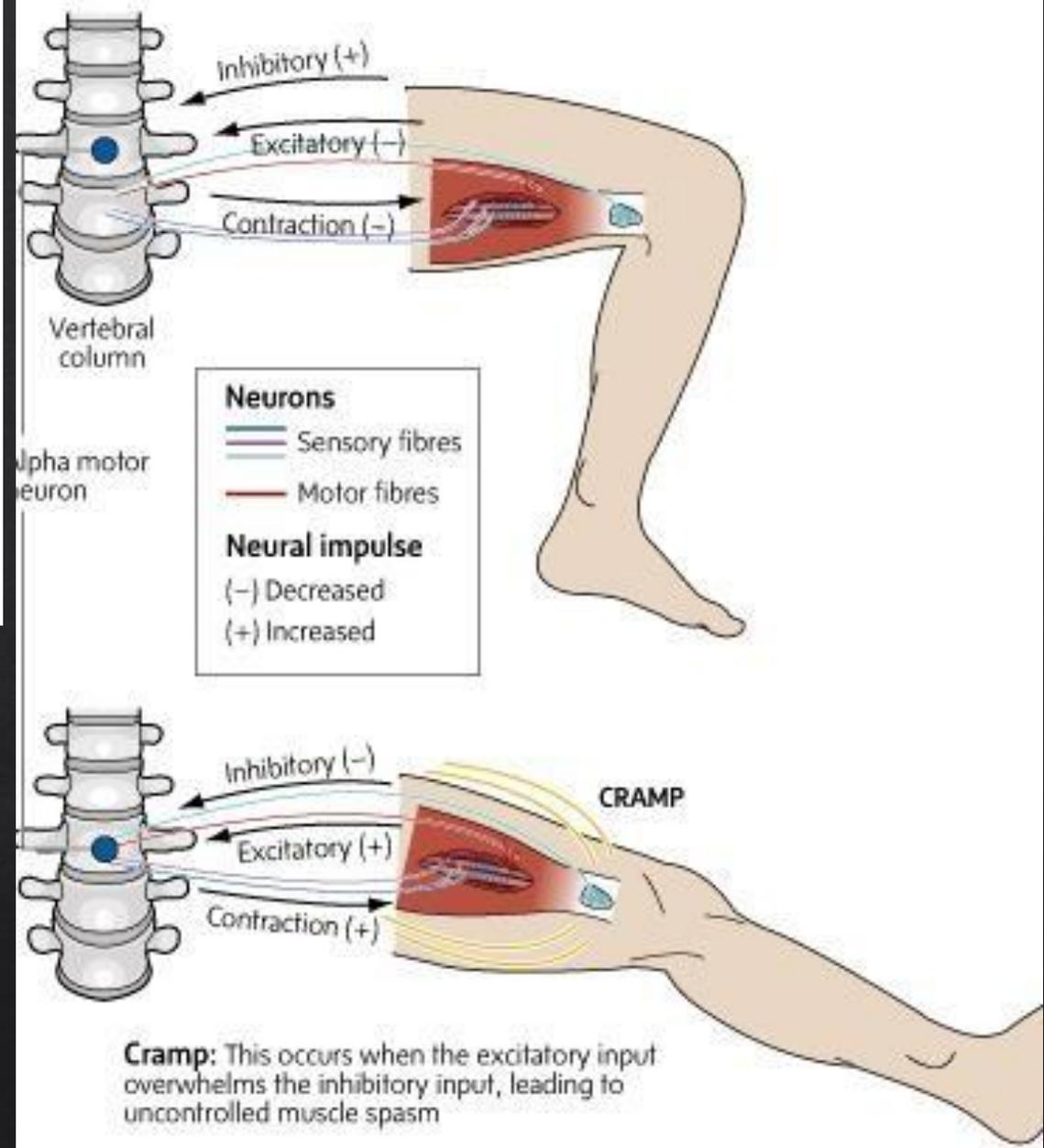
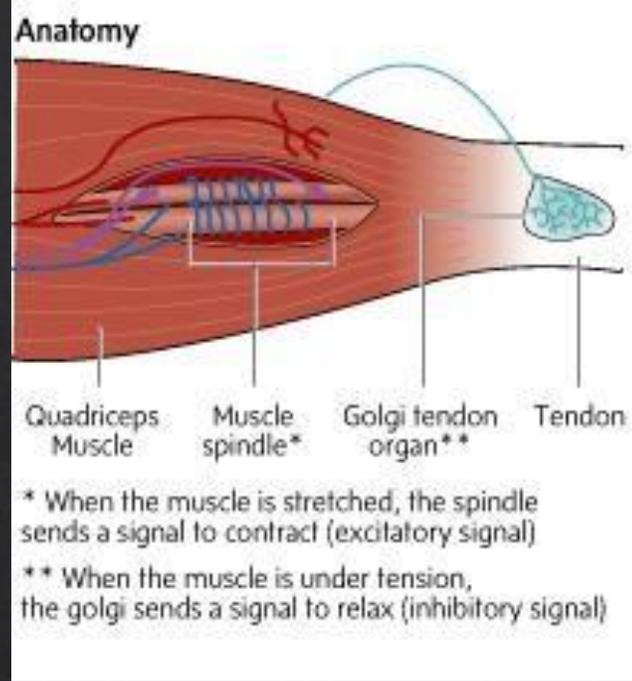
Crampi da esercizio fisico

- ◇ Sono causati da un'alterazione neuromuscolare indotta dalla fatica muscolare.
- ◇ Si verificano più frequentemente in posizione di accorciamento muscolare.

Riduzione della scarica inibitoria da parte OTG su motoneurone Alfa.



Crampo indotto da esercizio.



POST-GARA:

è necessario introdurre liquidi,
elettroliti e macronutrienti per :

- ***Ripristinare equilibrio idro-elettrolitico***
- ***Ripristinare le scorte di glicogeno epatico e muscolare***
- ***Riparazione e sintesi anabolica***

*il completo
ripristino del
glicogeno
muscolare avviene
in 24 ore ed è
costituito da 2 fasi:*

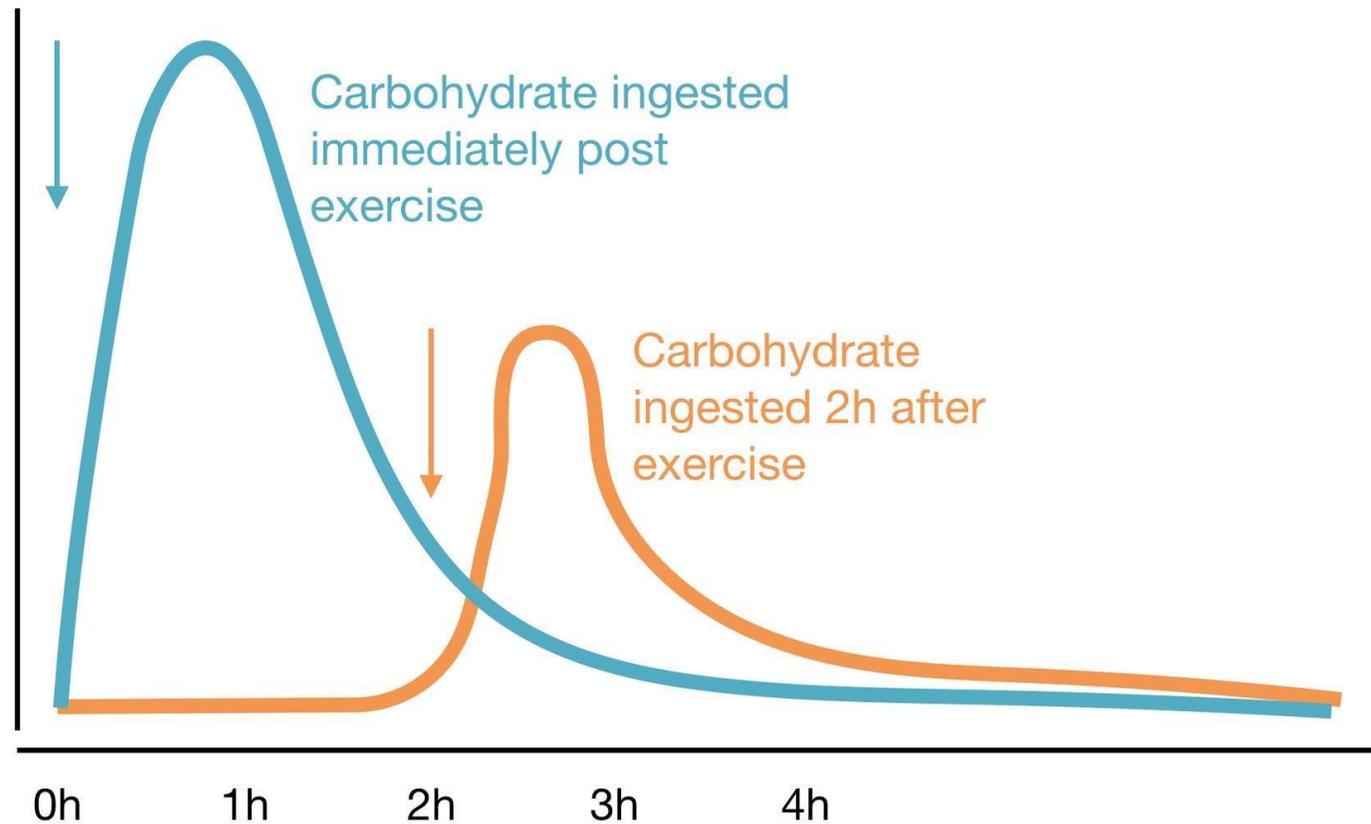
Glycogen synthesis after exercise

Glycogen resynthesis can be higher in the first 2 hours after exercise but only with carbohydrate feeding

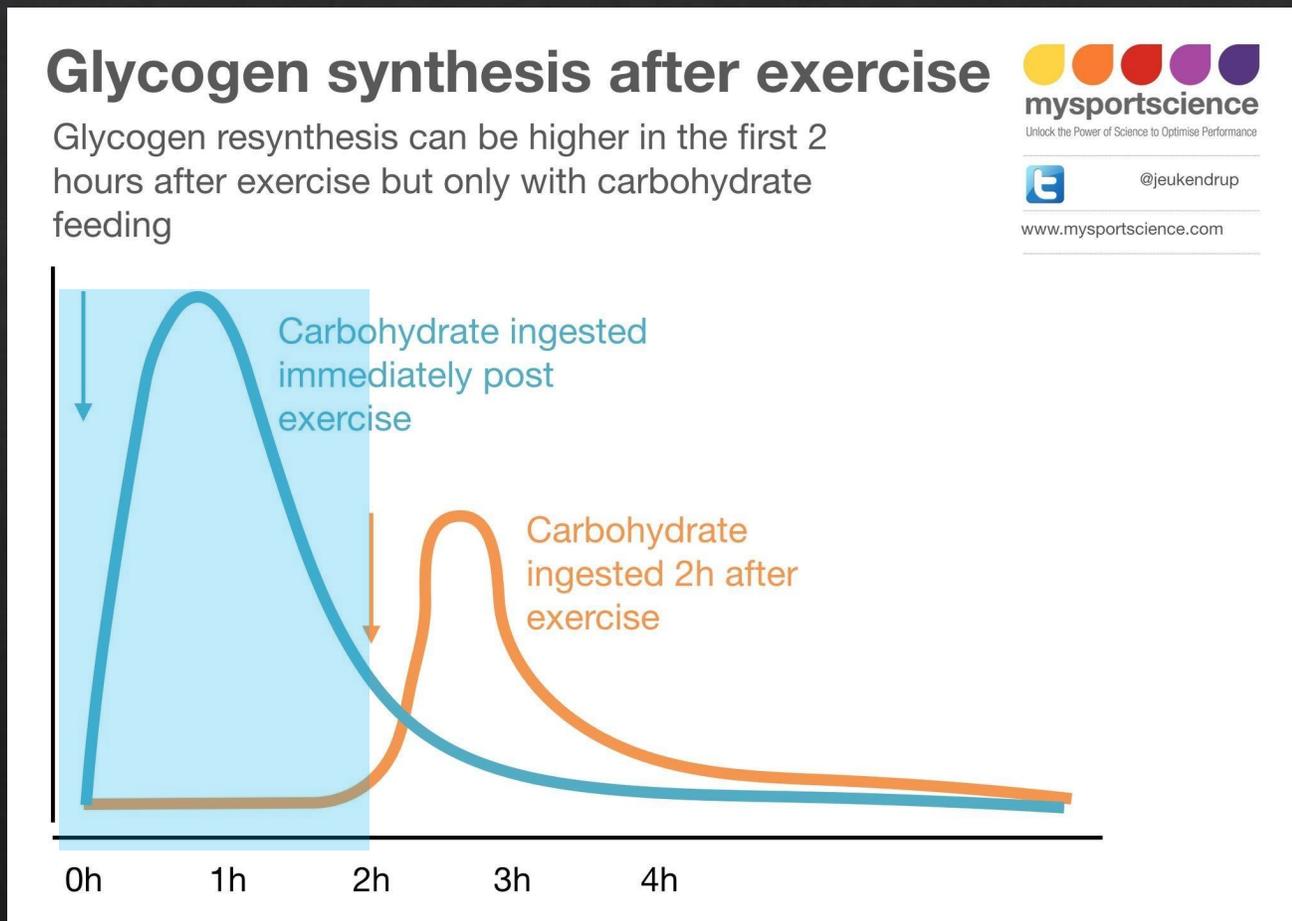


@jeukendrup

www.mysportscience.com



Nell'arco di 30'-60' dalla la fine dello sforzo c'è la **fase rapida** **insulino indipendente** caratterizzata dall'aumentata permeabilità muscolare al glucosio causata dalla **contrazione muscolare** e dalla **maggior attività della glicogeno sintetasi**



Segue la **fase lenta**
caratterizzata
dall' aumentato uptake
muscolare del glucosio
e sintesi del glicogeno
per **attivazione**
insulinica

Glycogen synthesis after exercise

Glycogen resynthesis can be higher in the first 2 hours after exercise but only with carbohydrate feeding

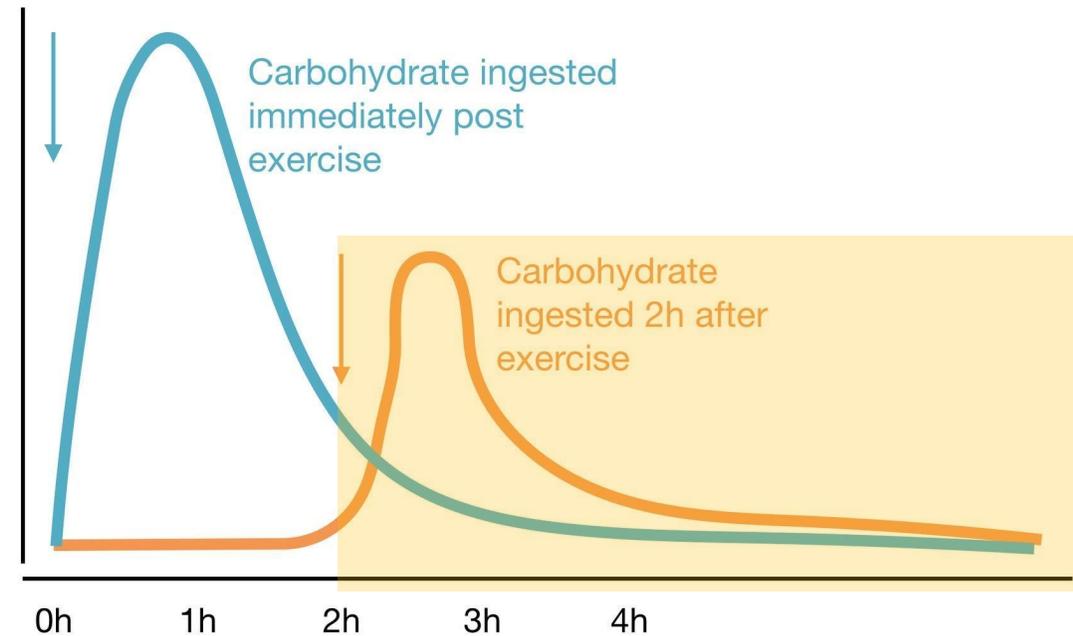


Unlock the Power of Science to Optimise Performance



@jeukendrup

www.mysportscience.com



Il **fattore limitante** il ripristino delle scorte di glicogeno è la **disponibilità di CHO plasmatica** dopo lo sforzo e **non la quantità di insulina presente**.

La quantità di glicogeno ha un effetto regolatore sulla sua resintesi

- Consumare CHO entro 30'-60' dalla fine dello sforzo in quantità di 1-1,5 gr/kg/BW e ripetere in piccoli pasti o ogni 2 ore per le successive 4-6 ore dalla fine della gara

- Una miscela di CHO (saccarosio, galattosio, maltodestrine) ripristina più rapidamente sia le scorte di glicogeno epatico sia le scorte di glicogeno muscolare.



- Una miscela costituita da una minor quantità di **CHO** (**0,8 gr/kg/BW**) associata a una piccola quantità di **proteine** (**0,4 gr/kg/BW**) in rapporto di **4:1**, stimola la resintesi di glicogeno in ugual misura delle dosi più elevate, ma ha anche una **azione anabolica e di ricostruzione proteica**.



Esempi: recupero post gara

Entro 30min dalla fine dell'esercizio: PRO: 10-20g
CHO: 1,2-1,5 g/Kg

- Liquid meal
- Recovery meal + proteine in polvere 90%
- Protein bar + energy bar

PRO: 10-20g

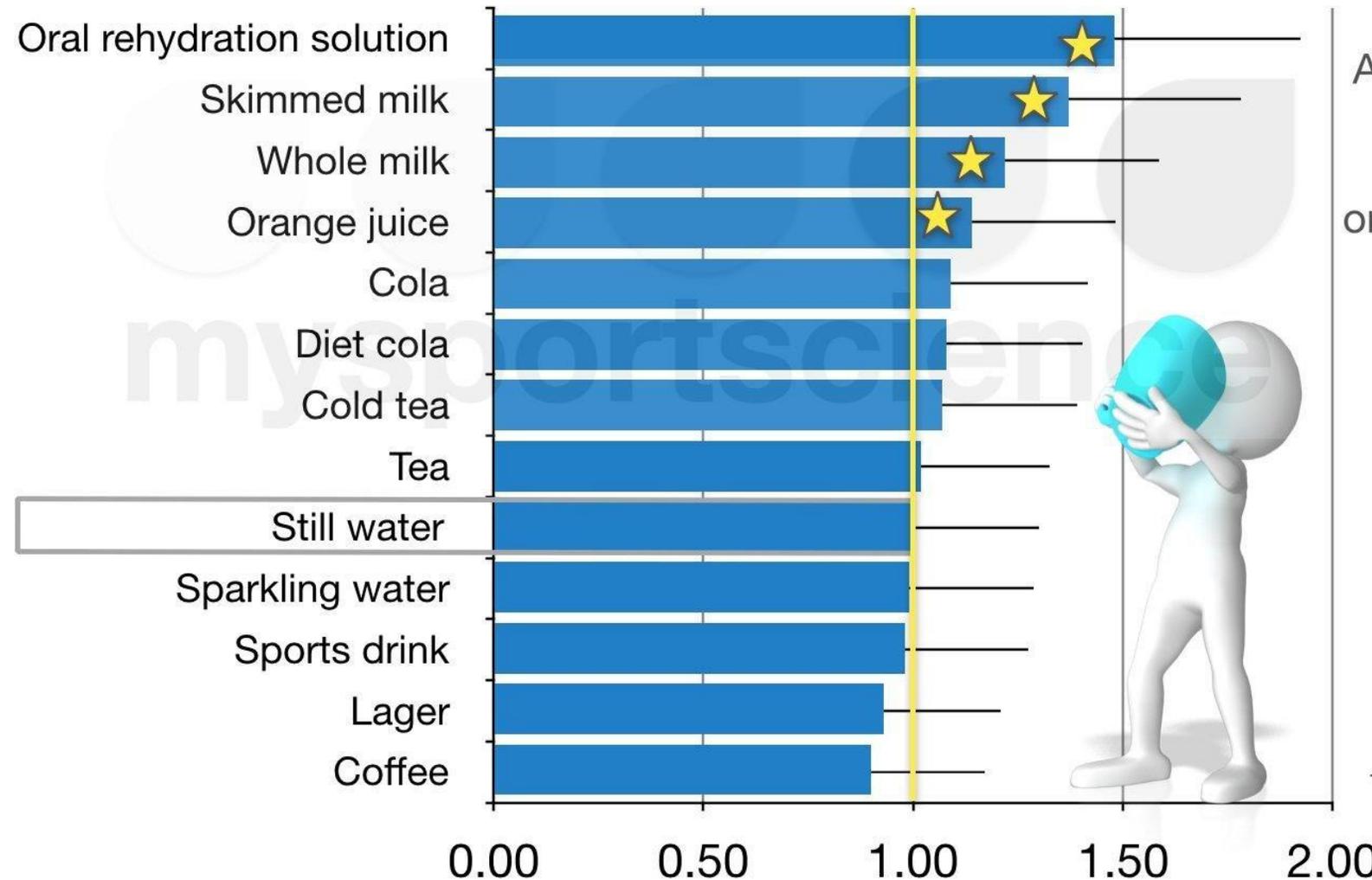
Ogni 1-2 ore dalla fine dell'esercizio: CHO: 1,2-1,5 g/Kg

- Cereali, corn flakes, biscotti, fette biscottate con miele o marmellata, latte scremato/yogurt, succo frutta
- Pasta/riso con verdure, succo di frutta
- Pane, cracker con formaggio magro, affettati magri (bresaola, pollo, tacchino), succo di frutta

- Per un rapido e completo recupero idrico è necessario introdurre almeno **450-675ml di liquidi per ogni 0,5 kg/BW perso durante la gara.**
- L'utilizzo di **bevande isotoniche e cibi salati** favorisce il recupero dei liquidi persi. Il sodio infatti aumenta il volume consumato di liquidi (rallentando la soppressione dello stimolo della sete) e migliora la ritenzione di liquidi.

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

Alcohol and recovery



Reduced muscle glycogen synthesis

Mainly because guidelines for rapid glycogen synthesis are not followed



Reduces cognitive function day after

which can decrease performance and increase risk of injury



Sleep quality

may interfere with sleep quality



Alcohol



Reduces protein synthesis

Impaired muscle repair and adaptation



Reduces upper body power as well as peak power



The truth about beer for athletes

1



Binge drinking: Negative effects on recovery and adaptation

2



Reduced alcohol drinks have been shown to have good hydration properties

3



Adding sodium to beer may improve fluid retention properties

4



The vitamin content in beer is not high (as often claimed), but it does contain some micronutrients

5



Most calories in beer are not useful for the athlete.

Bevande alcoliche con quantità maggiori del 2% di alcool alterano il recupero post esercizio

Most calories are from alcohol and this is metabolised in the liver and cannot be used by the muscle.

NUTRITION & RECOVERY DURING CONGESTED FIXTURES PERIODS IN SOCCER*

Reference: by Ranchordas, Dawson and Russell, JISSN 2017

Designed by @YLMSportScience

1. REFUELLING (POST MATCH) & PRE-LOADING (PRE MATCH)

Program 3–4 main meals and regular carbohydrate snacking spaced out throughout the day to consume ~6–10 g/kg of body mass of carbohydrates

- Grains (quinoa, pasta, rice, noodles and couscous)
- Starchy vegetables (potatoes), Legumes (beans and lentils), Fruits



- Cereals (porridge, muesli)
- Convenient food after match: sweet potato wedges, chicken coated in breadcrumbs, and chicken burritos

2. MAINTENANCE OF REPAIR & ADAPTATION

1.5-2 g/kg body weight per day of proteins should be sufficient to fully repair damaged muscle and stimulate soccer specific adaptation

Meals and snacks should be divided into 6 × 20–25 g protein servings over the day, interspersed by roughly 3 h to fully maximise protein synthesis rates

Protein sources containing 10 g protein:

- 40 g of cooked chicken, lean beef, lamb or pork
- 300 ml milk
- 2 small eggs
- 30 g of reduced fat cheese
- 120 g tofu or soy meat
- 50 g canned tuna or salmon or grilled fish



3. REHYDRATION

Start as soon after exercise finishes

1 kg weight lost = 1.5 l of fluid required (aim to replace the volume lost within 2–4 h post exercise over regular time period)

- Sports drinks containing electrolytes and carbohydrate



- Milk based drinks/supplements which include other nutrients
- Fruit juices
- Cola drinks, tea and coffee could provide a valuable source of fluid and should not be totally avoided
- Only have water if salty snacks are consumed at the same time

4. REDUCE INFLAMMATION & MUSCLE SORENESS

Antioxidants and anti-inflammatory food components or supplements can modulate the inflammatory reaction, what may be beneficial in the acute recovery phase

Any form of antioxidant or anti-inflammatory supplement should be carefully dosed. Soccer-specific adaptations are triggered by the inflammatory and redox reactions occurring after a strenuous exercise stimulus

- Blueberries, Prunes, Blackberries, Sprouts, Broccoli, Raspberry, Sweet cherry
- Oily fish, beans, Flax seeds, Walnuts



* For players who played the whole game



Dr Andrea Giorgi
Specialista
«Medicina dello sport
e dell'attività fisica»

