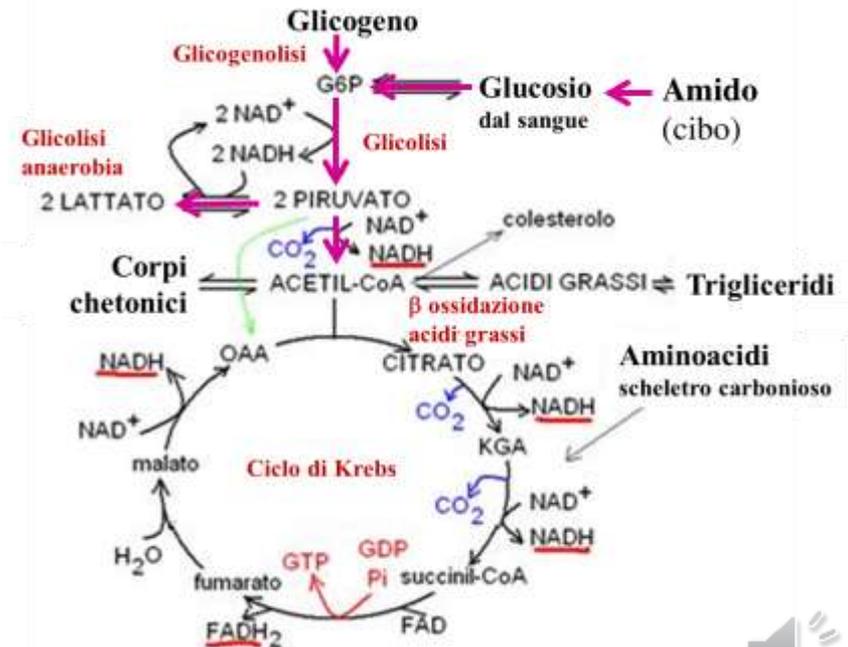




Integrazione di aminoacidi e SPORT



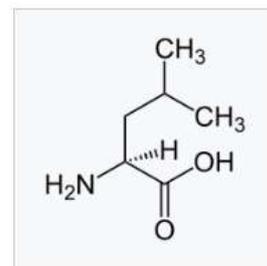
Organizzazione della lezione....

- ✓ Aminoacidi ramificati
- ✓ Taurina
- ✓ Beta-alanina

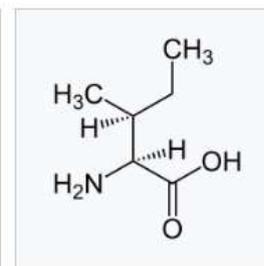


Integrazione di aminoacidi: aminoacidi ramificati

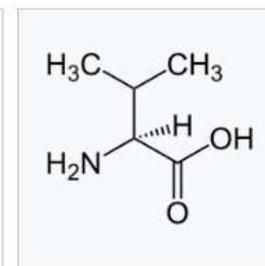
Aminoacidi ramificati o a catena ramificata (in inglese branched-chain amino acid - BCAA) è un gruppo di tre aminoacidi essenziali, **Leucina**, **Isoleucina** e **Valina**, che presentano una catena ramificata laterale.



Leucina



Isoleucina



Valina



Fonte: Shutterstock

La loro elevata presenza all'interno delle proteine muscolari, l'assenza di effetti collaterali degni di nota ed il potenziale ruolo ergogenico e mioprotettivo, hanno promosso l'uso dei BCAA tra sportivi di diverse discipline, sia di forza che di resistenza, e tra gli amanti della cultura estetica.



BCAA

Gli **alimenti di origine animale sono molto ricchi in BCAA**: carni e carni trasformate (affettati), latte di qualsiasi origine animale, formaggi e ricotte, pesce bianco, pesce azzurro, molluschi, uova

Gli **alimenti di origine vegetale sono più poveri** in BCAA: legumi, cereali (avena, frumento, segale, mais, riso, teff, orzo, farro, sorgo ecc) e pseudocereali (amaranto, quinoa ecc) apportano BCAA in quantità e rapporto meno rilevanti rispetto ai cibi di origine animale.

Aminoacidi Ramificati nel Cibo VS BCAA negli Integratori

	Pollo 150 g	<u>Tonno</u> <u>sottolio</u> 112 g	Bresaola 100 g	5 cpr di un integratore "famoso"
Leucina	2,93	2,3	2,65	2,5
Valina	2,0	1,56	1,69	1,25
Isoleucina	1,73	1,34	1,61	1,25



presenti nel cibo → non sarebbe necessaria l'integrazione



Perché si usano i BCAA

In **ambito clinico**, i BCAA vengono utilizzati in particolari condizioni patologiche (patologia epatica, l'encefalopatia epatica e la broncopneumopatia cronica ostruttiva).

Dato l'elevato turn-over proteico dei tessuti in attiva rigenerazione, l'integrazione di BCAA viene utilizzata nelle fasi di recupero dopo grandi traumi e ustioni, e in alcuni stati caratterizzati da un progressivo decremento della massa magra (cachessia e sarcopenia).



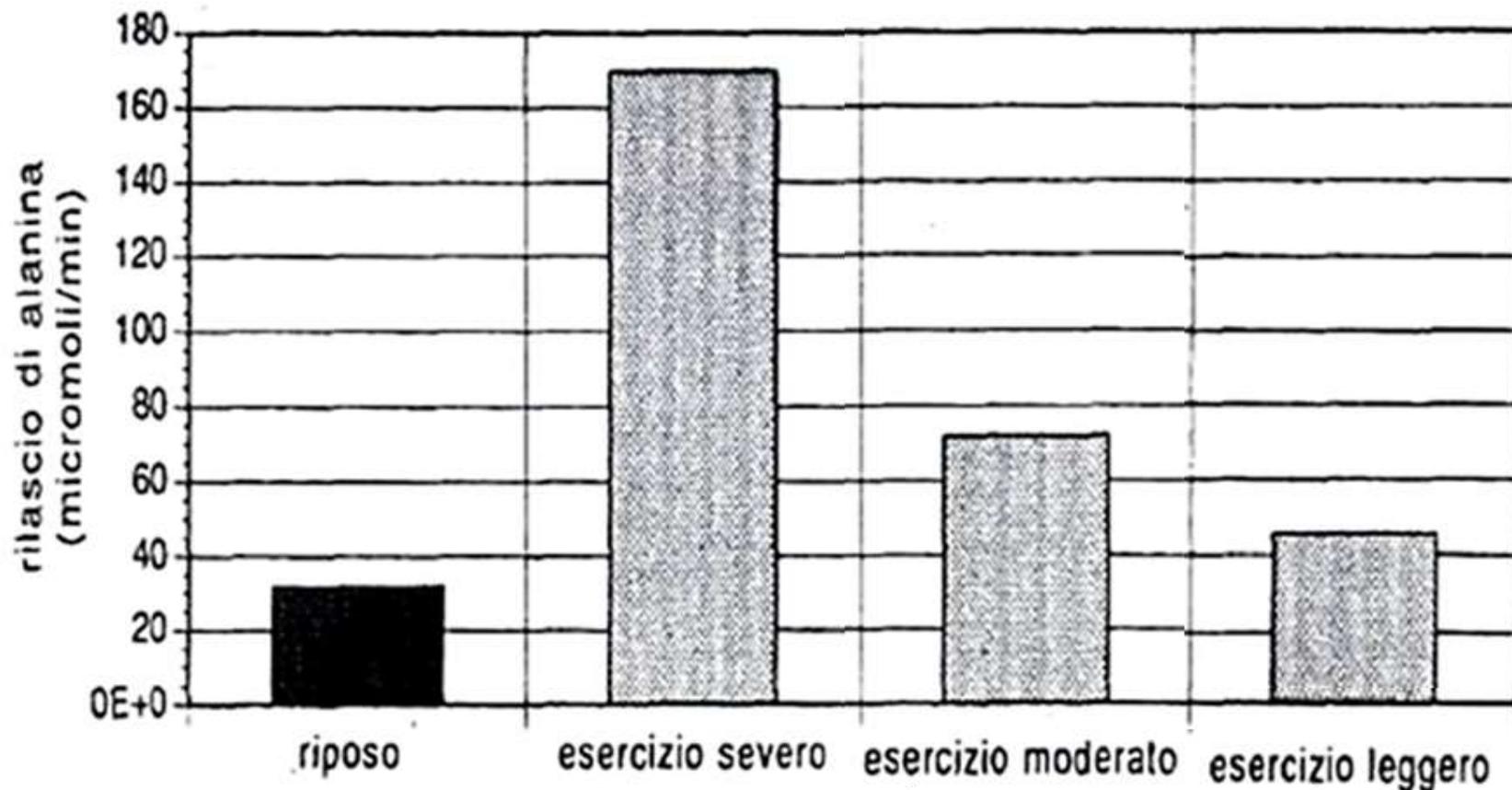
Interesse dei BCAA nello SPORT

- sono **presenti in alta concentrazione nel muscolo** scheletrico e cardiaco.
- Il loro interesse nello sport è legato alla incapacità del fegato di metabolizzarli e pertanto essi **vengono dirottati e catabolizzati nel muscolo**



Muscolo in attività

Effetto dell'intensità/durata dell'esercizio sul rilascio dell'alanina dai muscoli delle gambe

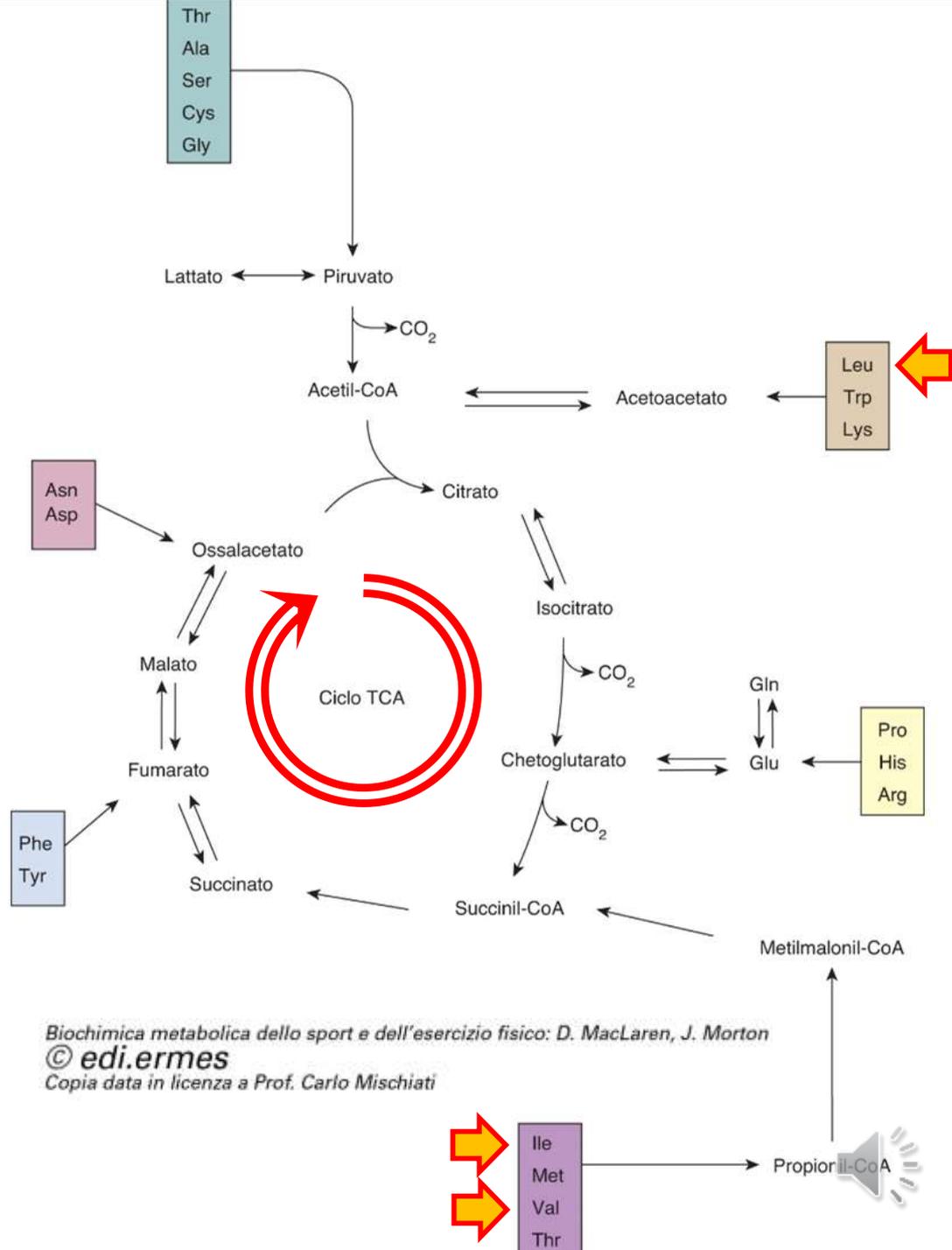


Interesse dei BCAA nello SPORT

BCAA

leucina
isoleucina
valina

energia



Biochimica metabolica dello sport e dell'esercizio fisico: D. MacLaren, J. Morton
© **edi.ermes**
Copia data in licenza a Prof. Carlo Mischiati

Perché si usano i BCAA

In **ambito sportivo** vengono utilizzati:

- **come substrato energetico** – **prima** della prestazione
- **per ridurre il danno muscolare** indotti dall'esercizio fisico intenso – **prima, durante e dopo** la prestazione (il muscolo in mancanza di carboidrati può consumarli in modo preferenziale per produrre energia, preservando il tessuto contrattile)
- **per accelerare i tempi di recupero** e ottimizzare la crescita muscolare – **dopo** la prestazione
- **per ridurre la sensazione di fatica centrale** – **prima, durante e dopo** la prestazione, migliora il carico di lavoro sopportabile



BCAA come fonte energetica e nel recupero

Il catabolismo degli aminoacidi a scopo energetico si verifica già nelle prime fasi dell'esercizio e acquisisce sempre più importanza con il perdurare dello stesso.

come fonte energetica: l'integrazione dei BCAA permette di **ridurre il consumo delle proteine muscolari** che altrimenti verrebbero impiegate per produrre l'energia necessaria alla contrazione.

nel recupero: l'integrazione con i BCAA permette il **ripristino strutturale/funzionale delle miofibrille**, dovuto in modo particolare alla **leucina** che potenzia la sintesi proteica in modo proporzionale all'intensità dello sforzo muscolare affrontato.



BCAA come fonte energetica e nel recupero

In commercio sono presenti integratori di BCAA di diverso tipo:

- associati a **vitamine del complesso B**
- con **differente composizione quantitativa dei singoli aminoacidi**:
 - BCAA 2:1:1 (Leucina:Isoleucina:Valina), con rapporti di Leucina doppi rispetto alla Isoleucina e alla Valina
 - BCAA 4:1:1, con rapporti quadrupli per la Leucina
 - BCAA 8:1:1, con quantità di Leucina 8 volte superiori a quelle di Isoleucina e Valina.

Le formulazioni con maggiori concentrazioni di Leucina sono indicate per le discipline ad alta intensità per migliorare il recupero muscolare post-esercizio.



Attività citoprotettiva dei BCAA sulle fibre muscolari

L'**attività fisica intensa determina citolisi** e conseguente rilascio nel sangue di enzimi endocellulari come la **lattato deidrogenasi** e **creatina kinasi**, che fungono da marcatori di danno muscolare.

Si è osservato che il **BCAA assunto preallenamento** riduce i livelli ematici dei due marcatori e quindi ha una azione citoprotettiva che **riduce il danno muscolare indotto dall'esercizio fisico intenso**.



Dosaggio dei BCAA

La **FAO** consiglia di assumerli in rapporto di 2:1:1

Leucina **40 mg/kg/die**

Isoleucina **23mg/kg/die**

Valina **20mg/kg/die**

83 mg/kg/die → **fabbisogno giornaliero**

Per una persona di 70 Kg corrispondono a **6 g/die**

Per un atleta il valore viene raddoppiato (**10-12 g/die**)



Dosaggio e modalità dei BCAA

L'assunzione di BCAA viene frazionata

Sport di Potenza: 0,18 - 0,25 g/kg/die

Somministrazioni: prima, durante o dopo l'allenamento; prima del riposo notturno.

Sport di Resistenza (Endurance): 0,17 - 0,20 g/kg/die

Somministrazioni: 30 - 60' prima dell'attività; ogni 30' di attività; al termine dell'esercizio.

Sport Misti: 0,15 - 0,17 g/kg/die

Somministrazione: prima e dopo l'allenamento.

Razione pre-allenamento - serve a fornire un supporto ergogenico necessario per ridurre il catabolismo delle proteine muscolari associato all'allenamento intenso per cui svolge un ruolo mioprotettivo e riduce la sensazione di fatica.

Razione post-allenamento - efficace nel sostenere la sintesi proteica e la ripresa funzionale/strutturale del muscolo durante la fase di recupero.



Effetti collaterali, Controindicazioni e Precauzioni d'uso

Effetti Collaterali: i BCAA sono generalmente sicuri e ben tollerati.

NB: un recente studio, tuttavia, indica un **aumento di mortalità in pazienti con sclerosi laterale amiotrofica (SLA) sottoposti a terapia con elevate dosi di BCAA.**

Controindicazioni: da non assumere in caso di ipersensibilità a qualsiasi componente dell'integratore e nei **rari casi di deficit enzimatici congeniti.**

Precauzioni per l'Uso: l'uso dovrebbe avvenire sotto stretta supervisione medica durante la gravidanza ed il successivo periodo di allattamento al seno e nei soggetti con encefalopatia epatica, grandi ustioni, traumi estesi, insufficienza renale, epatopatie di grado severo e patologie come la SLA.

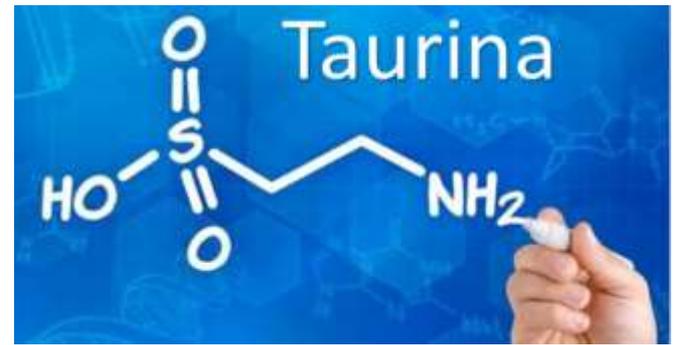


Nonostante l'ampio uso degli integratori di BCAA in ambito sportivo, una dieta sana ed equilibrata potrebbe agevolmente soddisfare anche i fabbisogni più esigenti, rendendo praticamente inutile la supplementazione aggiuntiva



Integrazione di aminoacidi: la taurina

- La taurina è un aminoacido, (**acido amminoetansolfonico**) isolato per la prima volta dalla bile di toro (da cui il nome)
- è essenziale per la **sintesi degli acidi biliari** (nel fegato), riversato con la bile nell'intestino dove è fondamentale per la digestione dei grassi e delle vitamine liposolubili. Insieme allo Zinco svolge inoltre un ruolo protettivo per il benessere della vista.
- Non viene incorporata nelle proteine umane
- è **particolarmente concentrata nel** organismo umano a livello del **tessuto** nervoso, **cardiaco e muscolare**, nella retina, nei globuli bianchi e nelle piastrine.



Integrazione di aminoacidi....

- il nostro corpo è in grado di **sintetizzarla nel fegato** a partire da **metionina** e **cisteina** (in presenza di vitamina B6).



- viene assunta con l'**alimentazione** attraverso i **cibi di origine animale** (uova, carne, pesce, frutti di mare, latte e latticini); assente negli alimenti di origine vegetale.

In condizioni normali non è necessario assumerla con integratori.



Integrazione di aminoacidi....

In caso di carenza degli aminoacidi precursori o in particolari condizioni patologiche (malassorbimento, ridotta sintesi per patologie di origine genetica, perdita eccessiva di acidi biliari, come in caso di fibrosi cistica o diarrea da colera, per fare alcuni esempi) può rendersi necessaria l'integrazione.

Effetti, benefici e potenzialità terapeutiche

Gli studi degli ultimi 20 anni hanno messo in luce **l'importanza della taurina in molti processi fisiologici**, come la sintesi degli acidi biliari, il metabolismo lipidico, omeostasi del calcio, protezione cardiaca, controllo dell'ipertensione (pressione alta), regolazione dell'infiammazione e della risposta immunitaria, regolazione del metabolismo del glucosio, azione antiossidante, stabilizzazione della membrana cellulare.



La taurina nelle bevande energetiche

“bevande energetiche” - bevande non alcoliche dotate di proprietà stimolanti e usate per aumentare le performance fisiche e mentali.

La prima bevanda energetica commercializzata è stata immessa sul mercato austriaco nel 1987.

il contenuto medio di taurina si aggira intorno **3,2 g/L** (la RDA di taurina ritenuta sicura è di circa 3 g)

Gli **effetti collaterali** sono eventi cardiovascolari anche con esito infausto correlabili al consumo eccessivo di bevande energetiche (spesso in associazione con alcolici o droghe, che possono potenziarne l'effetto), principalmente **imputabili all'alto contenuto di caffeina presente nelle bevande**



Taurina e sport

La taurina è uno degli integratori maggiormente utilizzati da chi desidera implementare le proprie performance sportive (sia nel pre-gara che nel post, per accelerare i tempi di recupero).

Ma funziona davvero?

- la taurina sia **coinvolta nei meccanismi fisiologici di contrazione e rilascio muscolare** è cosa nota, così come il fatto che sia in grado di **umentare il volume delle cellule muscolari**.
- studi condotti su **ATLETI PROFESSIONISTI NON hanno evidenziato un aumento della prestazione sportiva** a seguito della somministrazione di taurina.
- **l'integrazione di taurina favorisce la prestazione fisica solo nei SOGGETTI NON ALLENATI**, poiché i soggetti allenati hanno già alti livelli muscolari di taurina e pertanto risultano meno sensibili all'integrazione della stessa.

Dosaggio, effetti collaterali e interazioni

- l'assunzione giornaliera di taurina in dosi da 3 a 6 g (2 bibite) per un anno non ha prodotto effetti collaterali degni di nota;
- mancano studi a più lungo termine.





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA

Dipartimento di Scienze Biomediche e Chirurgie Specialistiche

Corso di Studio in Scienze Motorie

“Beta-alanina e prestazione sportiva”

«La β -alanina ha cominciato a essere utilizzata in ambito sportivo, soprattutto negli sport anaerobici, per migliorare le prestazioni fisiche».

Tesi di laurea di:
Francesca Corvina

Relatore:
Prof. Carlo Mischianti

Anno accademico 2018/2019

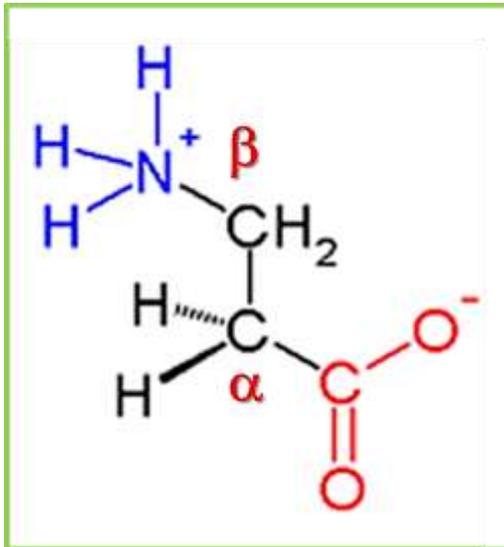


Abbiamo effettuato una revisione della letteratura per capire se l'integrazione di β -alanina avesse effetti sulla prestazione sportiva

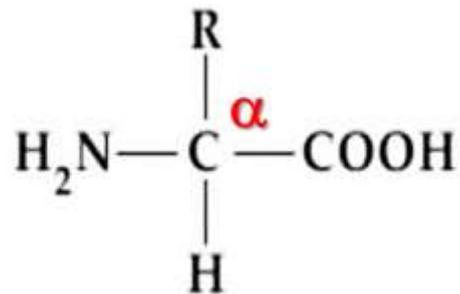


Beta-alanina

- La β -alanina è un **amminoacido naturale** che viene sintetizzata nel corpo umano dalla scissione dei **nucleotidi**.
- Si trova in bassa quantità nella carne e nel pesce, ma è disponibile come integratore alimentare.
- È il precursore della **Carnosina**



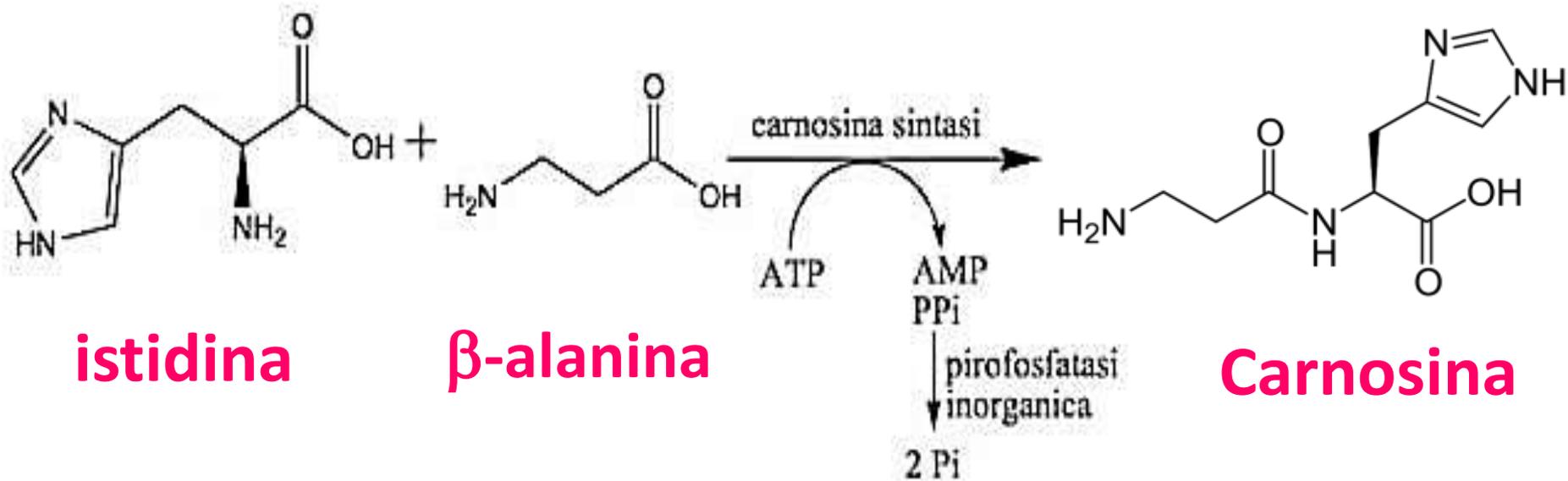
Beta-alanina



Alfa-aminoacido



La β -alanina è il precursore della CARNOSINA

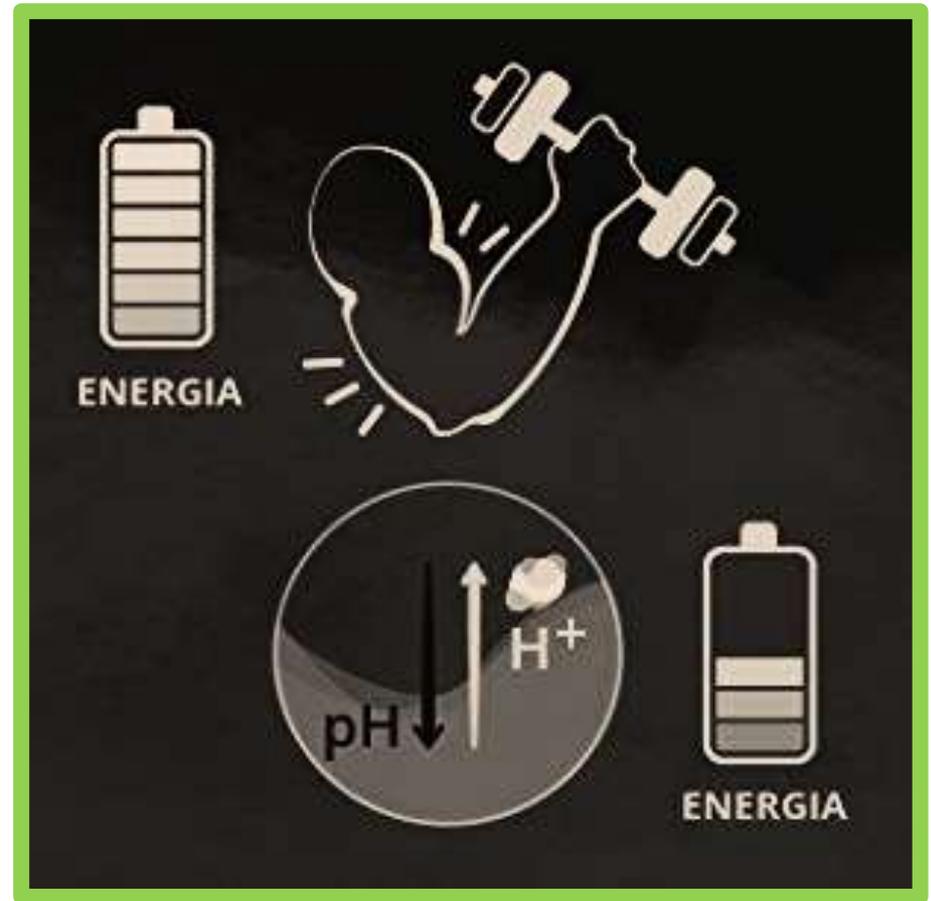


- La **carnosina** si trova sia nelle fibre muscolari di tipo I sia di tipo II , ma è presente **in concentrazioni molto più elevate nelle fibre di tipo II** (veloci, metabolismo anaerobico), cioè le più utilizzate negli allenamenti coi pesi ad alta intensità, nonché le più sensibili alla crescita muscolare



Funzione della Carnosina

Il prodotto finale del **metabolismo anaerobico lattacido** nei muscoli è l'**acido lattico**, che si dissocia in ioni idrogeno (H^+) e lattato e pertanto provoca una **diminuzione del pH nel muscolo** (acidificazione) da 7.2 a 6.5, con conseguente minore efficienza degli enzimi della glicolisi → minor velocità di produzione di ATP → affaticamento muscolare.



La Carnosina tampona gli H^+ prodotti durante l'esercizio anaerobico ad alta intensità

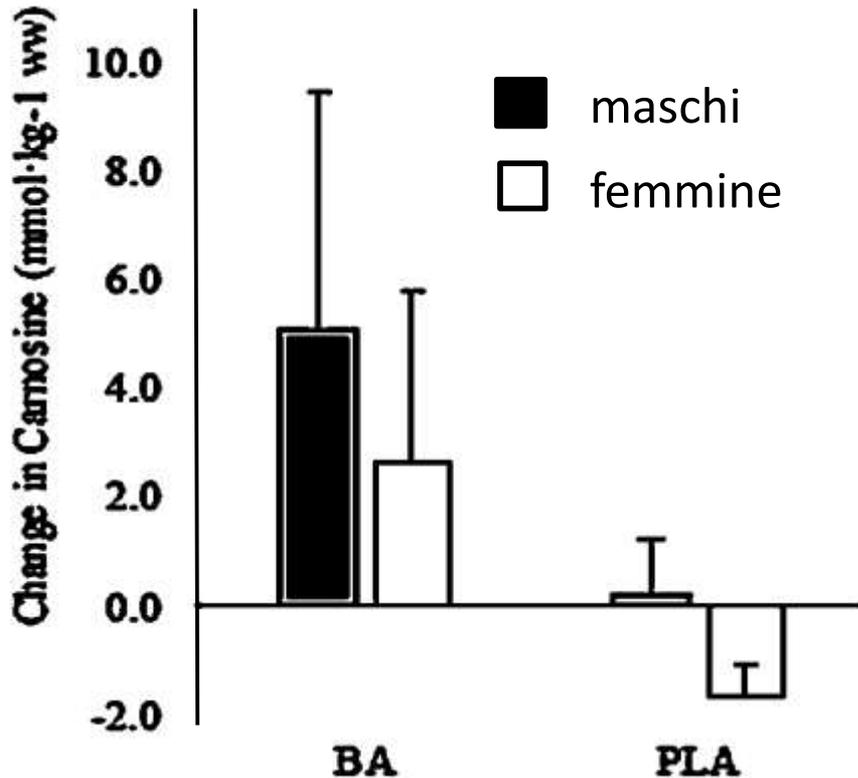




Effetto dell'integrazione di β -alanina negli esercizi di forza



(Varanoske at al, 2017)



28 giorni di integrazione

26 uomini e donne

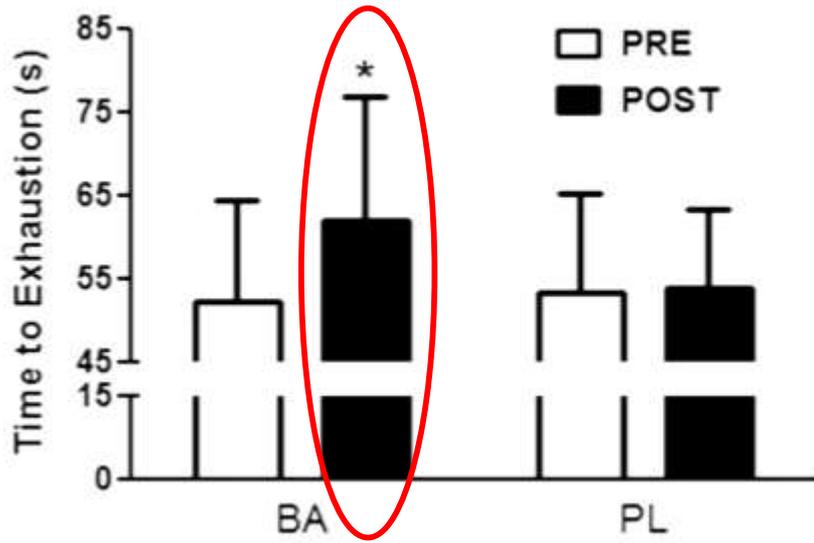
Due gruppi:

- BA (beta-alanina)
- PLA (placebo)

Il supplemento di β -alanina aumenta la concentrazione di carnosina muscolare



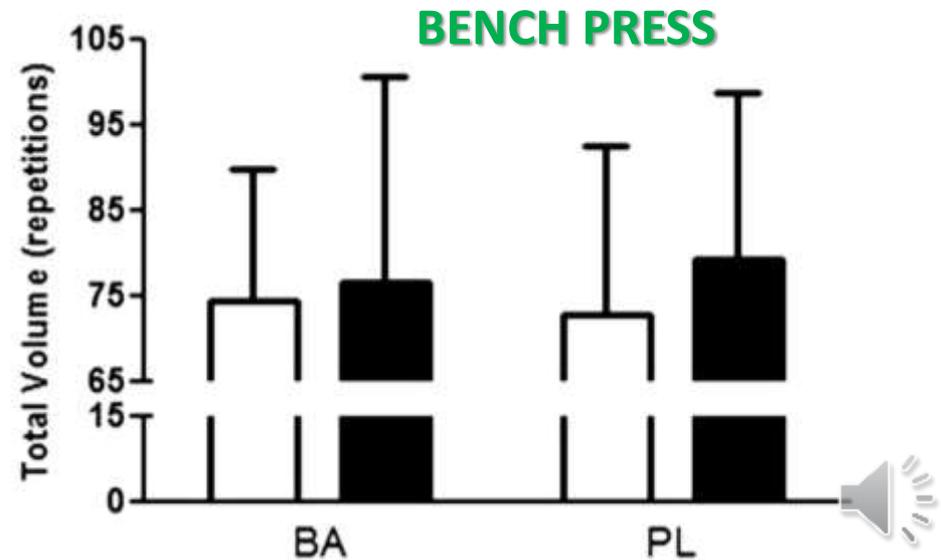
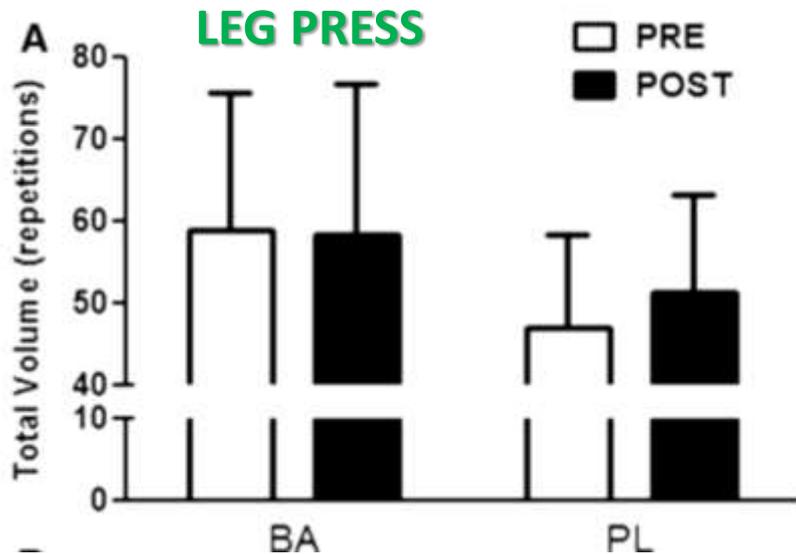
Forza Isometrica



L'integrazione di β -alanina:

- **Forza isometrica** ha aumentato il TTE nel gruppo BA
- **Forza isotonica** non aumenta il numero di ripetizioni

Forza Isotonica



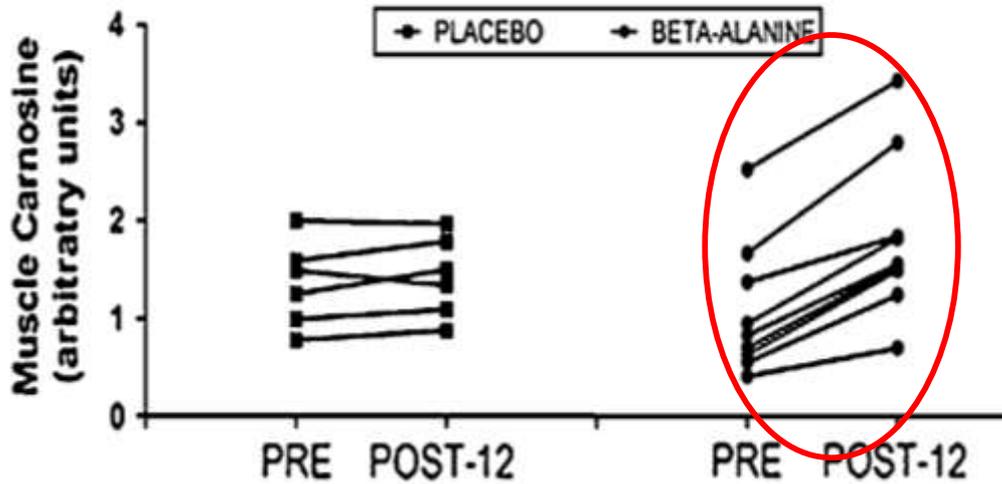
Effetti dell'integrazione di β -alanina sul benessere fisico nei soggetti anziani



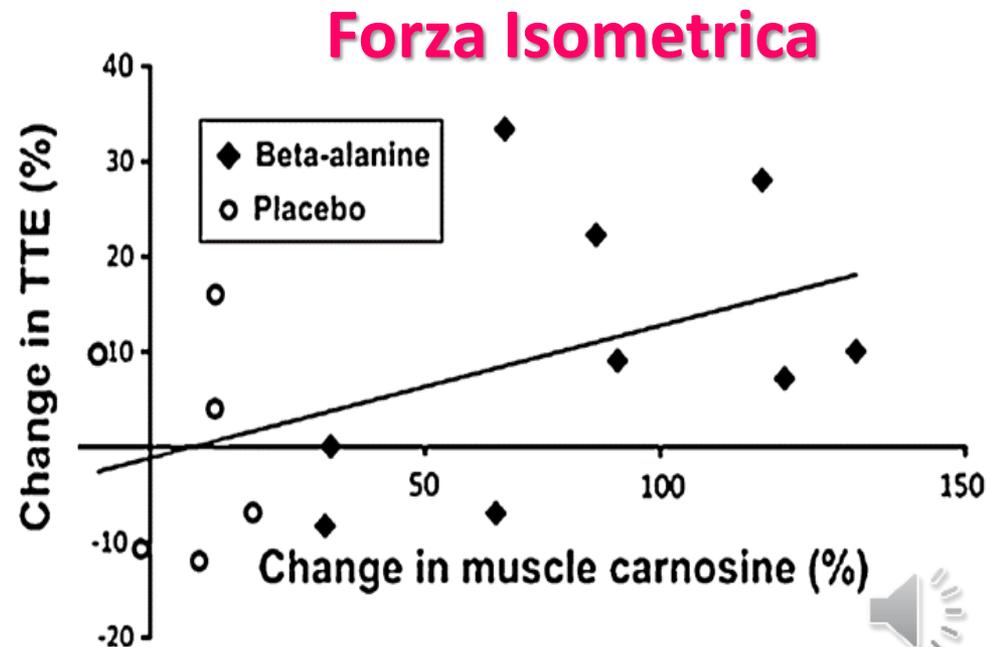
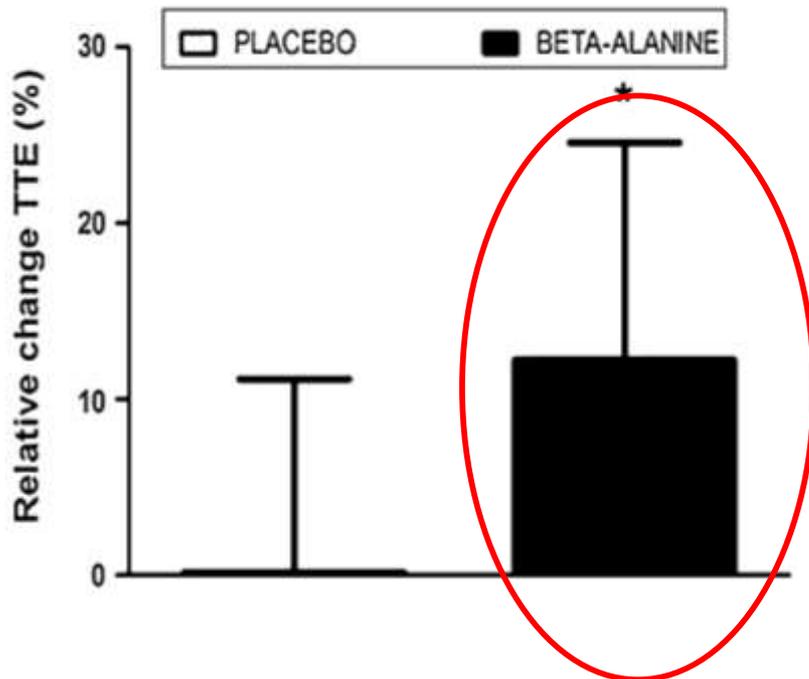
soggetti anziani
12-28 settimane di integrazione

*(Del Favero at al, 2012;
Furst at al, 2018)*





- aumenta il contenuto di muscolare di carnosina
- aumenta il tempo di esaurimento



Il supplemento di β -alanina

Football - permette carichi di lavoro più pesanti (forza) (Hoffman, 2008)

Ciclismo - aumenta l'intensità dell'allenamento basato su **intervalli di sprint** (forza) (Bellinger, 2016);

Nuoto - migliora le prestazioni a cronometro sui **100-200m** (Painelli, 2013);

Canottaggio e Corsa - migliora la prestazione per **distanze brevi** (inferiori a 1.000 m) (Ducker at al, 2013);

Forza esplosiva/velocità



L'integrazione di β -alanina migliora la prestazione in sport svolti attraverso esercizi ad alta intensità e brevi intervalli di recupero
(**metabolismo anaerobico**)



Materiale didattico di supporto

- Materiale delle lezioni sarà reperibile nel minisito dell'insegnamento; esso è utile come traccia degli argomenti svolti, ma non sostituisce il libro di testo
- Piattaforma on line Moodle: approfondimenti e test di autovalutazione

Raccomandazione importante: Il materiale delle lezioni è per USO PERSONALE dello studente iscritto al corso di Biochimica per le Scienze Motorie UniFE ed è fatto divieto di diffonderlo in qualsiasi maniera, potendo contenere immagini/filmati per i quali valgono i diritti di copyright.

