



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO SCIENZE DELLA VITA E DELL'AMBIENTE

Corso di Laurea
Scienze biologiche (L-13)

TIMING NUTRIZIONALE IN RELAZIONE ALL'ESERCIZIO DI RESISTENZA
Nutrient Timing for Resistance Exercise

Tesi di Laurea di:

Cristiani Lorenzo

Docente Referente
Chiar.mo Prof.
Andrea Frontini

Sessione di laurea Estiva (Luglio)

Anno Accademico 2023/2024

L'allenamento di resistenza migliora la massa magra corporea e la forza muscolare. Il concetto di concentrarsi su "quando mangiare" in relazione all'esercizio di resistenza è noto come timing dei nutrienti. L'articolo discute il concetto di tempistica dei nutrienti e il suo impatto sul miglioramento delle prestazioni, sul recupero, sull'equilibrio proteico netto e sul miglioramento della massa muscolare e della forza muscolare. I diversi studi analizzati nella review hanno nella maggior parte analizzato la risposta al timing dei nutrienti in relazione all'esercizio di resistenza in soggetti maschi sani e non abituati all'esercizio di resistenza, mentre solo alcuni hanno usato come soggetti dei loro studi persone allenate all'esercizio di resistenza.

La supplementazione di carboidrati e proteine di alta qualità, assunti immediatamente dopo l'esercizio di resistenza, migliora la risposta anabolica a un esercizio di resistenza acuto e/o cronico, ma ha anche altri effetti come:

- reintegrare il glicogeno muscolare
- ridurre indolenzimento muscolare
- ridurre tassi di degradazione proteine muscolari
- indurre un bilancio proteico netto positivo, aumentando sintesi proteica
- aumentare forza ed ipertrofia muscolare

[1]



PERCHÈ SCEGLIERE QUESTO ARTICOLO

Ho deciso di analizzare questo lavoro, in quanto review realizzata mettendo a confronto i pochi articoli presenti in letteratura scientifica, anche in dei casi con dati discordanti tra loro, che trattano il timing nutrizionale in relazione all'esercizio di resistenza.

ESERCIZIO DI RESISTENZA ≠ ENDURANCE

Esercizio di resistenza

Esercizio fisico di breve durata e contro resistenza generata da un sovraccarico, sono quindi sforzi di elevata intensità e di breve durata dai pochi secondi fino a 5 minuti massimo



[2]

Endurance

Esercizio che non prevede l'utilizzo di un sovraccarico e più duraturo nel tempo, parliamo quindi di sforzi prolungati che possono andare da un minimo di 5/6 fino anche ad ore



[3]

TIMING NUTRIZIONALE

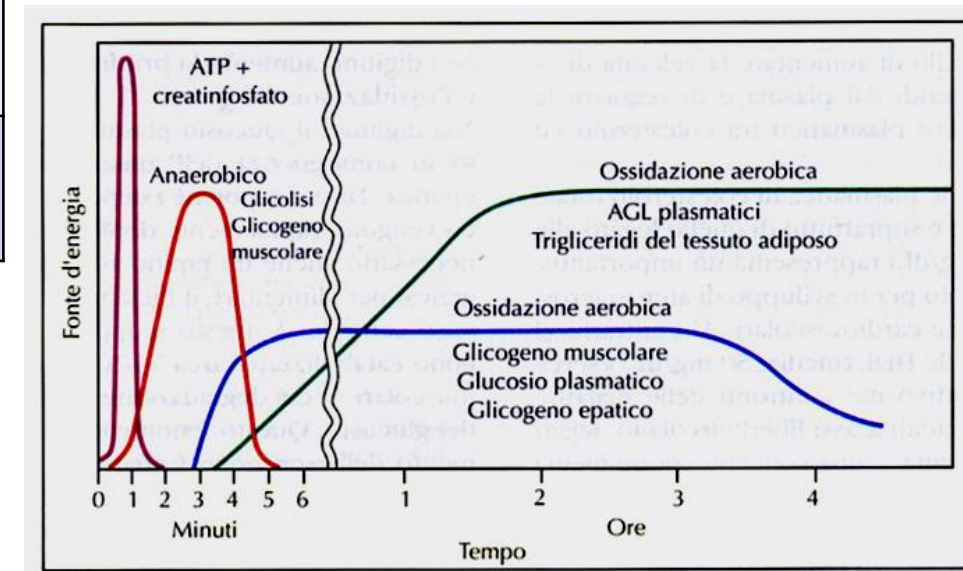
Come al variare del momento e della tipologia di nutrienti ingeriti varia anche la risposta dell'organismo.



[4]

<i>Macronutrienti</i>	<i>Micronutrienti</i>
<i>Carboidrati</i> → funzione energetica	<i>Sali minerali</i> → regolano processi metabolici nell'organismo
<i>Proteine</i> → funzione plastica	<i>Vitamine</i> → fungono da catalizzatori biologici
<i>Lipidi</i> → funzione di riserva	<i>Fibra</i> → nutre il microbiota e ne permette funzionamento

Macronutrienti di nostro maggior interesse, dato l'oggetto dell'analisi, ovvero l'esercizio di resistenza



[5]

SCOPO DELLO STUDIO SUL TIMING DEI NUTRIENTI

- *Miglioramento delle prestazioni in singoli allenamenti di resistenza*
- *Miglioramento del recupero dopo un esercizio di resistenza*
- *Miglioramento del bilancio proteico netto dopo un esercizio di resistenza*
- *Miglioramento degli adattamenti* (forza e ipertrofia muscolare)



MIGLIORAMENTO DELLE PRESTAZIONI IN SINGOLI ALLENAMENTI DI RESISTENZA

SUPPLEMENTAZIONE CARBOIDRATI

Modello sperimentale: supplementati carboidrati entro 30 minuti dall'allenamento, e misurata quantità di peso sollevato su 3 serie

Conclusioni: solì carboidrati → nessun effetto sul miglioramento delle prestazioni nella singola seduta.

SUPPLEMENTAZIONE PROTEINE

Modello sperimentale: somministrati BCAA → 80 mg/kg prima dell'esercizio di resistenza.
4 serie di leg press seguite da 4 serie di leg extention con l'80% dell'1 RM fino al cedimento tecnico

Conclusioni: solì BCAA → nessun effetto sul miglioramento delle prestazioni nella singola seduta

SUPPLEMENTAZIONE CARBOIDRATI + PROTEINE

Modello sperimentale: due gruppi:

- 39 grammi di carboidrati + 9,7 grammi di proteine del siero del latte, 30 minuti dall'allenamento
- placebo non calorico

Valutata quantità totale peso sollevato nella terza serie per ogni esercizio (7 diversi).

Conclusioni:

No differenze significative → carboidrati + proteine nessun effetto su miglioramento prestazioni

MIGLIORAMENTO DEL RECUPERO DOPO UN ESERCIZIO DI RESISTENZA

Glycogen depletion and resynthesis after resistance exercise

Study	Skeletal muscle glycogen depletion after workout	Amount and source of CHO ingested after RE	Effect on skeletal muscle glycogen
Pascoe et al. (31)	33% depletion	1.5 g/kg of body mass ingested immediately and 1 h after resistance exercise (glucose polymer)	At 2 and 6 h post-exercise, skeletal muscle glycogen was replenished to 87 and 91% of pre-exercise values, respectively
Roy and Tarnopolsky (38)	36% depletion	1 g/kg of body mass ingested immediately and 1 h after resistance exercise (glucose polymer containing 56% sucrose and 44% glucose from corn syrup solids)	At 4 hours post-exercise, skeletal muscle glycogen was replenished to 89% of pre-exercise values

[6]

Quantitativo minimo di solo carboidrati 1 g/kg/h

SUPPLEMENTAZIONE CARBOIDRATI

Modello sperimentale: Due gruppi 6 uomini 2 allenamenti, recupero 4 ore.

Sessione pomeridiana → squat 55% 1RM con 3 minuti di riposo tra le serie.

Obiettivo → completare maggior numero serie da 10 ripetizioni.

Un gruppo 1,2 g/kg di carboidrati, l'altro un placebo.

Conclusioni: 18 serie (gruppo carboidrati) contro 11 serie (gruppo placebo) → supplementazione carboidrati favorisce il recupero

MIGLIORAMENTO DEL RECUPERO DOPO UN ESERCIZIO DI RESISTENZA

SUPPLEMENTAZIONE PROTEINE (BCAA)

Modello sperimentale: 2 gruppi ingerivano:

- BCAA pre-allenamento
- placebo

danno e indolenzimento muscolare misurato dai livelli sierici di creatin-chinasi

Conclusioni: gruppo BCAA presenta livelli creatin-chinasi significativamente più bassi.

integrazione di BCAA migliora il recupero sopprimendo sia l'indolenzimento che il danno muscolare

SUPPLEMENTAZIONE CARBOIDRATI + PROTEINE

Modello sperimentale: 2 gruppi ingerivano:

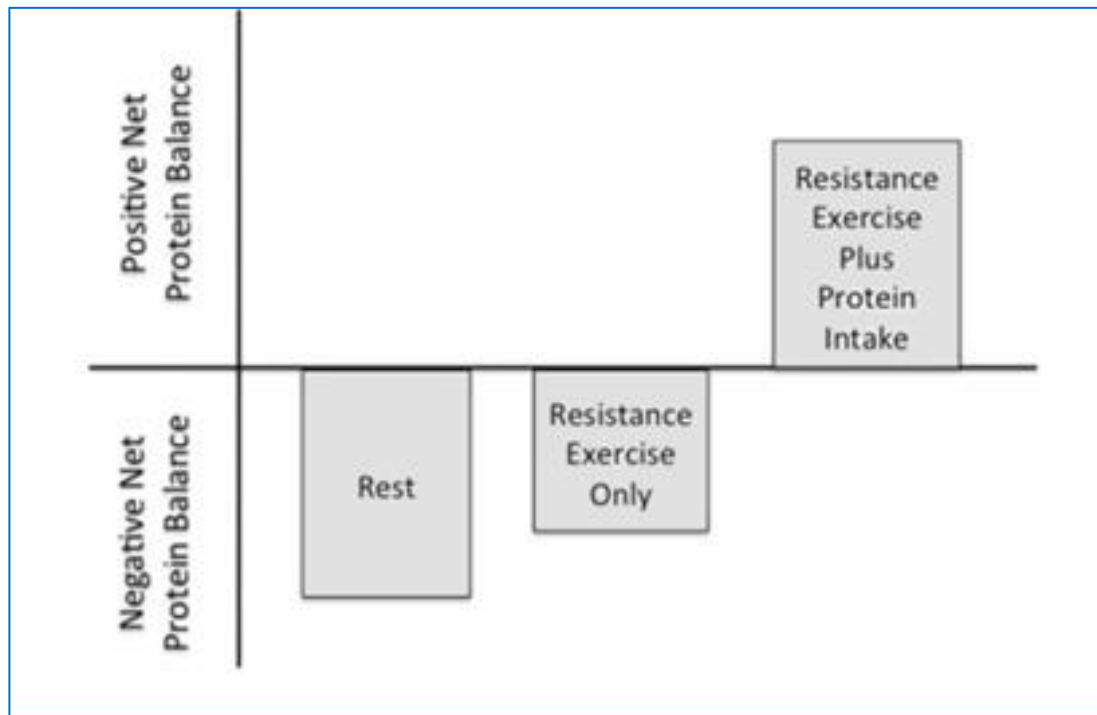
- 1 g/kg di carboidrati
- Miscela → 67% carboidrati + 23% proteine + 10% grassi

Rivalutati i livelli di glicogeno muscolare 4 ore dopo

Conclusioni: entrambi ripristinano l'89% del glicogeno muscolare.

0,67 g/kg di carboidrati, combinati con proteine e grassi, altrettanto efficaci nel reintegrare il glicogeno del muscolo

MIGLIORAMENTO DEL BILANCIO PROTEICO NETTO DOPO UN ESERCIZIO DI RESISTENZA



CARBOIDRATI → diminuzione della degradazione proteine muscolari

PROTEINE → migliora sintesi proteica (massimo effetto con 0,23 g/kg proteine)

CARBOIDRATI + PROTEINE → miglioramenti sintesi proteica maggiore rispetto a nutrienti ingeriti singolarmente

Ideale è fonte proteica alto contenuto di BCAA e di rapida digestione (siero del latte, uovo)

VARIAZIONI DI IPERTROFIA E FORZA MUSCOLARE

Modello sperimentale: **14 settimane di allenamento**

Gruppo 1 → **25 g proteine** prima e dopo allenamento

Gruppo 2 → **25 g carboidrati** prima e dopo allenamento

Conclusioni:

Ipertrofia → **maggiore** nel gruppo **proteine**

Forza muscolare → **nessuna differenza** nei due gruppi

MIGLIORAMENTO DEGLI **ADATTAMENTI**

VARIAZIONI DI IPERTROFIA E DISGRAGAZIONE PROTEICA MUSCOLARE

Modello sperimentale:

12 settimane di allenamento

Gruppo 1 → **40 g carboidrati**

Gruppo 2 → **8 g aminoacidi essenziali**

Gruppo 3 → **40 g carboidrati + 8 g essenziali**

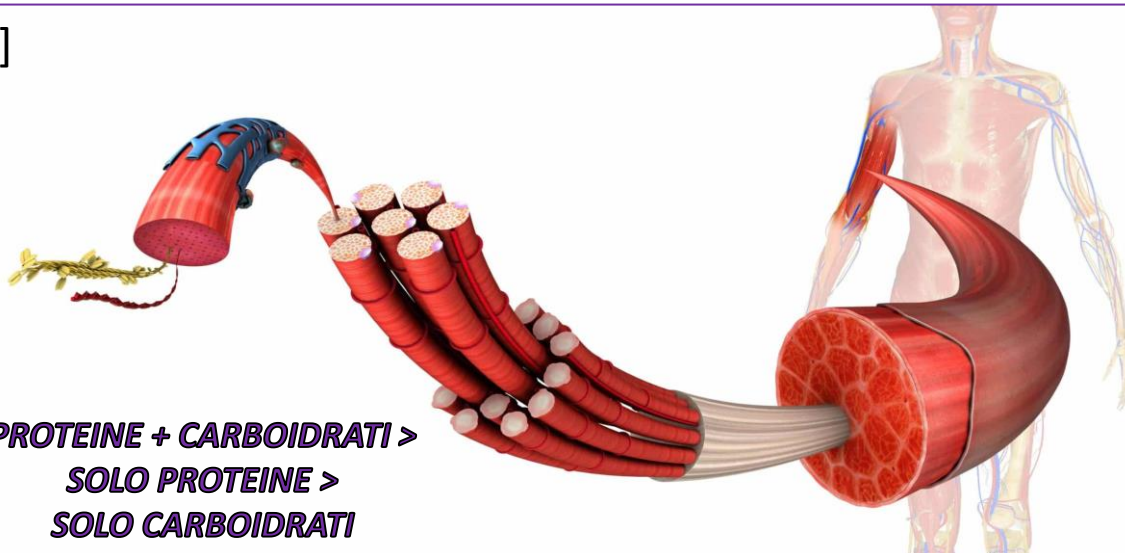
Gruppo 4 → **placebo**

Conclusioni:

Ipertrofia → **9 libbre di massa muscolare** (gruppo 3), contro
le **4 libbre** (altri gruppi)

Disgregazione proteica muscolare → **diminuzione del 26%**
(gruppo 3), nessuna variazione significativa negli altri
gruppi

[8]



PROTEINE + CARBOIDRATI >
SOLO PROTEINE >
SOLO CARBOIDRATI

CONCLUSIONI FINALI

Ingestione temporizzata di carboidrati e proteine permette:

1. Reintegrare il glicogeno muscolare
2. Ridurre indolenzimento muscolare
3. Ridurre tassi di degradazione proteine muscolari
4. Indurre un bilancio proteico netto positivo, aumentando sintesi proteica
5. Aumentare forza ed ipertrofia muscolare

Per avere massimi benefici si consiglia un'assunzione di:

- 1 g/kg/h di carboidrati (assunti immediatamente dopo e di nuovo 1 ora dopo esercizio)
- 0,25 g/kg di proteine di alta qualità a digestione rapida (subito dopo esercizio)

BIBLIOGRAFIA

- <https://odioladieta.it/la-scienza-dietro-il-timing-dei-nutrienti/> [1]
- <https://www.cibum.eu/i-principi-nutritivi-i-tuoi-alleati-per-il-benessere/> [2]
- <https://palestratortona.it/sala-pesi/> [3]
- <https://planetatriatlon.com/los-8-tipos-de-corredores-de-maraton/> [4]
- Lezione 19_SB [5]
- Nutrient Timing for Resistance Exercise Bill I. Campbell, PhD, CSCS,¹ Colin D. Wilborn, PhD, CSCS, ATC,² Paul M. La Bounty, PhD, MPT, CSCS,³ and Jacob M. Wilson, PhD, CSCS⁴ ¹School of Physical Education and Exercise Science, University of South Florida, Tampa, Florida; ²College of Education, University of Mary Hardin-Baylor, Belton, Texas; ³School of Education, Baylor University, Waco, Texas; and ⁴Department of Health Sciences and Human Performance, University of Tampa, Tampa, Florida [6] [7]
- <https://projectinvictus.it/ipertrofia-miofibrillare-sarcoplasmatica/> [8]
- <https://blog.iafstore.com/it/nutrizione-sportiva-timing-dei-nutrienti-ed-esercizio-fisico-a984> [9]

GRAZIE PER L'ATTENZIONE