CONI
ISTITUTO DI MEDICINA
E SCIENZA DELLO SPORT



02

NUTRIZIONE
E INTEGRAZIONE
ALIMENTARE
NELLA PRATICA
SPORTIVA

SPORT DI RESISTENZA

HERBALIFE 24
ITALIA TEAM
SPORT NUTRITION SUPPLEMENTS
SPONSOR

HERBALIFE 24
ITALIA TEAM
SPORT NUTRITION SUPPLEMENTS
SPONSOR

CONI
ISTITUTO DI MEDICINA
E SCIENZA DELLO SPORT

02

NUTRIZIONE
E INTEGRAZIONE
ALIMENTARE
NELLA PRATICA
SPORTIVA

SPORT DI RESISTENZA

HERBALIFE 24
ITALIA TEAM
SPORT NUTRITION SUPPLEMENTS
SPONSOR

INDICE

7 Introduzione

14 I nutrienti

22 Idratazione

25 Nutrizione e performance

38 Sport di resistenza

79 Herbalife24

94 Bibliografia

HERBALIFE 24 | ITALIA TEAM

SPORT NUTRITION SUPPLEMENTS
SPONSOR

Progetto grafico e impaginazione
Maria Teresa Milani

Realizzato dall'Istituto
di Medicina e Scienza dello Sport

con la collaborazione
di Serena Chiavaroli
PhD in Discipline delle Attività Motorie
e Sportive, consulente Herbalife

La gestione nutrizionale dell'atleta deve tenere in considerazione molteplici aspetti, dai fabbisogni di nutrienti in relazione alla specifica disciplina e ruolo, all'organizzazione del suo tempo, ai suoi gusti e alle sue condizioni psicofisiche.
Le linee di ricerca principali della nutrizione applicata allo sport sono volte a individuare le migliori strategie per ottimizzare il rendimento in allenamento, migliorare la performance in gara e garantire un adeguato recupero attraverso una gestione corretta dell'alimentazione. Sempre più negli ultimi anni le linee guida internazionali promuovono un approccio "food-based" quindi basato sugli alimenti, così da garantire i molteplici benefici degli stessi.
Quando non è possibile soddisfare tutti i requisiti necessari con gli alimenti naturali, gli integratori dietetici per lo sport sono un complemento fondamentale. Negli ultimi anni molti studi hanno approfondito e puntualizzato le necessità specifiche e il "timing" di assunzione dei macronutrienti: carboidrati, proteine e grassi. Molte sono anche le review scientifiche sull'efficacia e la sicurezza degli integratori sportivi, sia i cosiddetti sport food, che quelli mirati al miglioramento della prestazione e a ottimizzare lo stato di salute. Questo ha permesso di rafforzare le osservazioni sull'efficacia di alcuni e ridurre i margini di incertezza per altri, permettendo un utilizzo sempre più efficiente degli stessi.
Infine, la contemporaneità rende necessaria la massima attenzione alla sostenibilità, e il mondo dello sport nel suo complesso dà la massima priorità all'argomento.
In ambito di nutrizione applicata allo sport questo si traduce nel promuovere anche alimenti vegetali come fonti proteiche di alta qualità, con un occhio sempre attento all'impatto ambientale ed alla sostenibilità delle diverse iniziative.
Il tutto inserito nel contesto, quanto mai delicato e sempre più attuale, delle normative finalizzate alla lotta al Doping e alle altre forme di frode sportiva.
La nutrizione rappresenta a tutti gli effetti un supporto essenziale per lo sportivo e questo elaborato, frutto della collaborazione tra il Comitato Olimpico Nazionale Italiano (CONI) ed Herbalife24, testimonia l'importanza di gestire al meglio gli aspetti nutrizionali per ottimizzare la performance dell'atleta.
L'Istituto di Medicina e Scienza dello Sport è la struttura del CONI deputata alla valutazione clinica e funzionale degli atleti di livello nazionale ed olimpico, in collaborazione col Servizio di Preparazione Olimpica e le Federazioni Sportive Nazionali.
In questo testo, suddiviso in quattro parti distinte, secondo la classificazione degli sport basata sulle caratteristiche biomeccaniche ed energetiche, abbiamo voluto sintetizzare le principali linee guida scientifiche internazionali, consapevoli che la nutrizione sportiva è un campo di ricerca a tutt'oggi molto ricco e stimolante.
Lo scopo principale è cercare di dare informazioni pratiche ed utili al lettore in modo da sfatare alcuni miti e fornire indicazioni generali, invitando l'atleta a non improvvisarsi, ma ad allenarsi costantemente anche a livello nutrizionale.

Prof. Andrea Ferretti
Direttore Sanitario
Istituto di Medicina e Scienza dello Sport CONI

Introduzione

La nutrizione applicata all'ambito sportivo e all'attività motoria è un campo che combina nozioni di scienza dell'alimentazione e della fisiologia dell'esercizio.

Il testo ha come obiettivo quello di far comprendere al lettore le principali informazioni contenute nelle linee guida e negli studi scientifici più recenti, per riuscire a costruire piani alimentari corretti e orientati a seconda del tipo di sport praticato con un impatto positivo sulla performance e sulla salute dell'atleta.

La prima parte del testo illustra la nutrizione applicata allo sport con concetti generali riguardo ai macro e micronutrienti, all'idratazione, alla composizione corporea e all'integrazione con integratori alimentari. L'applicazione pratica di tali nozioni viene poi approfondita nella seconda parte del testo dove vengono evidenziati tali aspetti a seconda delle diverse categorie di sport.

Questo testo è diviso in 4 fascicoli, ognuno dei quali presenta la nutrizione applicata allo sport per categoria, secondo una classificazione fisiologica-biomeccanica[1], che suddivide le discipline in:

SPORT AD IMPEGNO ALTERNATO

- Badminton
- Baseball, softball
- Calcio
- Calcio a 5
- Canottaggio, canoa
- Crossfit
- Football Americano
- Hockey rotelle, ghiaccio, prato
- Lotta libera e greco-romana
- Pallacanestro
- Pallamano
- Pallanuoto
- Pallavolo, beach volley
- Pugilato
- Rugby
- Squash
- Tennis

SPORT DI RESISTENZA

- Atletica leggera (mezzofondo, corsa in montagna, corsa di fondo, marcia)
- Ciclismo su strada
- Mountain bike
- Nuoto (specialità di fondo dagli 800 m in su), nuoto pinnato
- Orientamento
- Pattinaggio su ghiaccio long track
- Pattinaggio rotelle
- Sci nordico
- Triathlon

SPORT DI POTENZA

- Atletica leggera (velocità, lanci, salti, eptathlon*, decathlon*)
- Bob, slittino
- Ciclismo velocità
- Sollevamento pesi
- Short track
- Nuoto velocità (50 m)**

* Alcune specialità dell'eptathlon (800 m) e del decathlon (1500 m) rientrano negli sport di resistenza

** Per il nuoto va considerata la specialità

SPORT DI DESTREZZA

- Alpinismo e arrampicata sportiva
- Arti marziali
- Automobilismo, motociclismo e motonautica
- Bocce, bowling
- Equitazione**
- Ginnastica artistica e ritmica attrezzistica**
- Nuoto sincronizzato
- Golf, polo
- Pattinaggio artistico**
- Scherma
- Sci alpino - salto con gli sci
- Tennis tavolo
- Sport di tiro (tiro con l'arco, tiro a segno, a volo, ecc.)
- Tuffi
- Vela

** Considerare l'impegno muscolare

Cenni storici

La nutrizione non è una scienza moderna.
Per i greci, il popolo che ha inventato le Olimpiadi, l'alimentazione degli atleti era di grande importanza e suscitava dibattiti molto accesi. Gli allenatori di allora erano convinti che consumare grandi quantità di carne era il regime nutrizionale migliore, ma i medici condannavano severamente il carattere smodato di un simile regime alimentare.
La dieta seguita da **Milone di Crotone**, uno dei più grandi lottatori di tutti i tempi, prevedeva otto chili di carne e cinque litri di vino al giorno. Con quella dieta Milone vinse 7 volte alle Olimpiadi, 7 volte alle Pitiche di Delfi, 9 volte alle Nemee e 10 volte alle Istmiche presso Corinto. In 28 anni di carriera, Milone vinse 33 volte. Anche allora era pieno di ciarlatani che spacciavano diete miracolose. Veniva consigliata la carne di leopardo per correre più veloce o la carne di antilope per saltare più in lungo.

Tale abitudine è proseguita fino ai giorni nostri. Alle Olimpiadi di Monaco 1972 la bistecca rappresentava l'immagine tipica che dettava legge nell'alimentazione dello sport perché era associata a quello dell'americano vincente e muscoloso: una sorta di marine degli stadi. Successivamente partì dai paesi nordici la crociata pro carboidrati. Agli atleti finlandesi e svedesi infatti venivano somministrate enormi quantità di zuccheri prima delle gare: la cosiddetta dieta di arricchimento glucidico, troppo squilibrata per poter essere adottata con continuità e per periodi prolungati.

Noi italiani invece proponemmo il modo tipico di mangiare delle popolazioni che vivono nei paesi affacciati sul mar Mediterraneo ed in particolare primi piatti a base di carboidrati complessi, secondi a base di proteine (carne, pesce, latticini) verdura e frutta fresca. Fu proprio dalle Olimpiadi di Monaco che un cuoco italiano fu accolto ufficialmente per la prima volta nelle cucine del villaggio olimpico e da allora la fila degli atleti di tutte le nazioni davanti al bancone del cibo italiano è sempre stata molto lunga.



Milon de Crotone
Puget Pierre (1620-1694), Paris, musée du Louvre. Photo © Musée du Louvre, Dist. RMN-Grand Palais / Pierre Philibert. Particolare

Linee guida nutrizionali

Benché la nutrizione applicata allo sport sia una scienza relativamente recente, vanta ormai più di 30 anni di ricerche sperimentali e osservazionali che hanno portato ad evidenziare delle linee guida sostanzialmente unitarie. È senz'altro utile conoscere quali sono le istituzioni scientifiche di massimo livello alle quali fare riferimento. In questo senso possiamo segnalare l'American College of Sport Medicine, che in collaborazione con l'Associazione dei Dietisti Canadesi ha prodotto negli anni dei Documenti di Consenso sull'argomento (ultimo aggiornamento nel 2016), l'International Society for Sport Nutrition (ISSN) che dal 2007 ad oggi ha pubblicato numerosi documenti di consenso omnicomprensivi (l'ultimo nel 2018) e specifici sul timing o su specifici integratori o nutrienti. Queste pubblicazioni sono disponibili in open access.

È utile citare anche la pubblicazione Nutrition for Athletes del Comitato Internazionale Olimpico, linea guida pratica rivolta agli atleti, che sia pur datata mantiene una sua validità, fornendo spunti pratici e semplici per la gestione delle giornate di allenamento e gara[2].

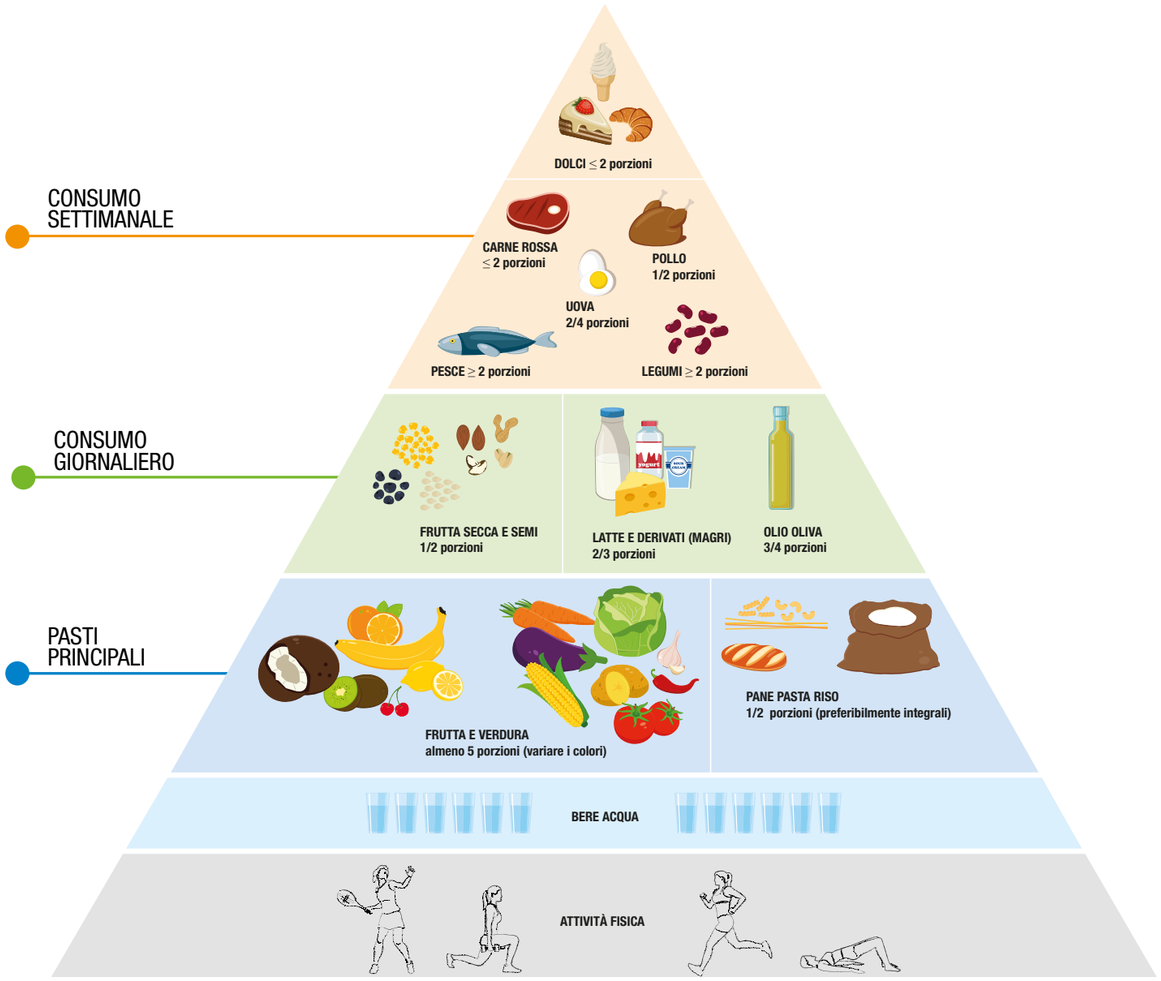
Per quanto riguarda gli integratori, le società scientifiche sopracitate hanno prodotto documenti di consenso specifici anche sulla sicurezza, efficacia e liceità per gli atleti (vale a dire che non sia tra le sostanze doping). Il sito dell'Australian Institute of Sport, nella sezione informativa sulla Nutrizione, fornisce documentazione divulgativa per gli atleti, e più approfondita per i professionisti dello sport sull'argomento[3].

Volendo fare una sintesi di quanto detto sopra, è comunque attuale un approccio "food first" per poter approfittare di tutti i benefici che gli alimenti naturali possono garantire, ma "not food only" perché esistono molte condizioni specifiche nelle quali l'assunzione di integratori è decisamente utile, per esempio alcuni alimenti potrebbero non contenere quantità sufficienti di nutrienti utili, come la vitamina D nel pesce ad esempio, oppure la vitamina B12 nella carne, o gli omega 3 nel pesce, oppure quantificare il reale contenuto di un principio attivo, ad esempio la caffeina nel caffè o nel tè, oppure condizioni di vera e propria carenza, ad esempio di ferro per la quale è necessaria una specifica integrazione. In ultimo tutte quelle condizioni logistiche nelle quali può essere complicato l'approvvigionamento di alimenti di qualità.

La dieta Mediterranea, raccomandata da organizzazioni governative[4, 5] e società scientifiche[2, 6, 7] riconosciute, appare un modello alimentare sostenibile sul lungo periodo sia per la popolazione generale, sia per gli atleti.

- Il largo utilizzo di cereali soddisfa il fabbisogno di carboidrati complessi che garantiscono un rilascio costante di energia per tempi prolungati.
- L'abbondanza di frutta e verdura garantisce un buon apporto di vitamine, sali minerali ed acqua di cui lo sportivo ha particolarmente bisogno.
- L'utilizzo di legumi, pesce e carni bianche soddisfa il fabbisogno di proteine anche nei periodi di allenamento. Per impostare un regime nutrizionale in stile mediterraneo si può far riferimento alla recente formulazione della piramide alimentare mediterranea, alla base della quale troviamo gli alimenti che possiamo mangiare tutti i giorni ed in maggior quantità, mentre al vertice ci sono gli alimenti che dobbiamo consumare con più moderazione.

fig n. 1 – PIRAMIDE ALIMENTARE





UN CORRETTO STILE DI VITA PREVEDE:

- Consumare cinque pasti al giorno.
- Giornalmente assumere ai pasti principali 1 – 2 porzioni di pane, pasta, riso o altri cereali preferibilmente integrali.
- 5 porzioni di frutta e verdura al giorno.
- Consumare 2 porzioni al giorno di latte o yogurt scegliendo i prodotti a minor contenuto di grasso.
- Mangiare settimanalmente il pesce almeno 3 volte e le carni bianche 2 volte.
- Limitare carni rosse, salumi e dolci.
- Bere tanta acqua, almeno 2 litri al giorno.

La strategia nutrizionale per la salute e per il mantenimento del peso corporeo è mantenere un equilibrio tra l'energia introdotta e quella utilizzata, con una distribuzione dei nutrienti corretta e individualizzata.

Le condizioni che possono alterare questo equilibrio in un atleta sono diverse:

- Disordini alimentari e cibi non sufficientemente sani.
- Restrizioni alimentari per mantenere la categoria di peso e ridurre il grasso corporeo.
- Mancanza involontaria di assunzione di macro e micronutrienti durante periodi di intenso allenamento.
- Allenamento intenso e quindi maggior dispendio energetico in particolari periodi.
- Infortuni.
- Periodi di transizione (tra la fine del calendario di gara e l'inizio della preparazione atletica per la stagione successiva).

Sport, alimentazione, sostenibilità

L'agenda 2030 delle Nazioni Unite siglata nel 2019 indica in figura 2 gli obiettivi. il mondo dello sport è coinvolto in molti degli obiettivi indicati, dalla promozione della salute e del benessere, alla riduzione dell'impatto ambientale degli impianti sportivi, fino alla riduzione delle disuguaglianze e alla garanzia di un lavoro dignitoso. Anche l'adeguamento delle linee guida di nutrizione e sport può intervenire su molti degli obiettivi indicati dall'agenda 2030 per la sostenibilità.

fig n. 2 – AGENDA ONU PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE 2030



UN MODELLO DI ALIMENTAZIONE SOSTENIBILE IN AMBITO SPORTIVO PUÒ:

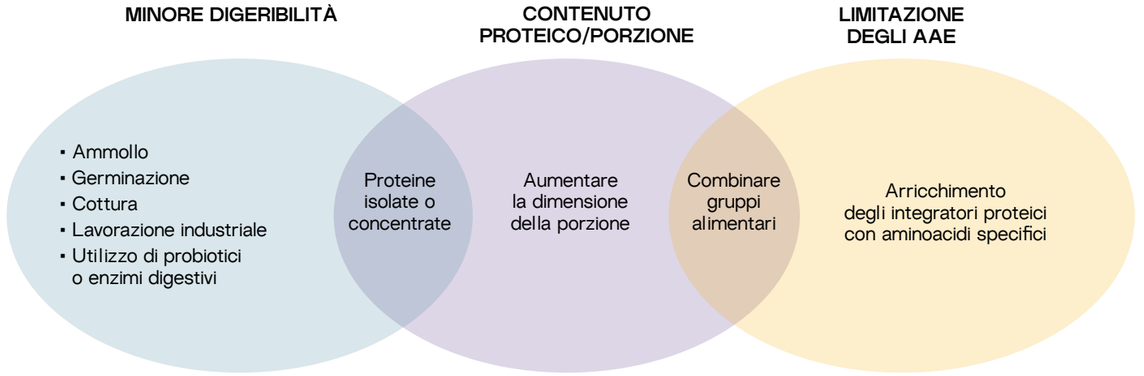
Migliorare la salute, proteggere l'ambiente e ridurre la produzione di CO2.
Ridurre l'assunzione di carne incrementando l'apporto di cereali integrali, proteine vegetali, verdura e frutta, rispettando anche la stagionalità, può ridurre le emissioni climalteranti, garantendo salute per l'ambiente, gli animali e l'uomo.

Migliorare prestazioni e recupero.
Seguire un modello alimentare mediterraneo, che potremmo definire anche modello flexitariano, basato su una riduzione dei prodotti di origine animale, in particolare di carne e favorendo ad esempio proteine di origine vegetale può favorire la prestazione sportiva

Nel 2017 una importante nutrizionista statunitense pubblica una review con un titolo molto accattivante: "Eat as If You Could Save the Planet and Win!"[8], indicando come sia necessario in questo nostro tempo favorire anche per gli atleti un modello alimentare più sostenibile. Numerose review successive hanno valutato l'adeguatezza del modello per promuovere salute e prestazione nello sportivo, confermando l'adeguatezza del modello mediterraneo, in sostanza un'alimentazione spostata su fonti vegetali. "Più specificamente, aggiungendo frutta, verdura, cereali integrali e legumi alla dieta dell'atleta, sembra aumentare le proprietà antiossidanti, vasodilatatrici e antinfiammatorie[9]. Tutte queste proprietà possono migliorare ulteriormente le prestazioni di resistenza, il recupero e il flusso sanguigno, riducendo al contempo lo stress ossidativo e il danno muscolare. Ma le proteine vegetali sono ottimali per la nutrizione dell'atleta? Proteine animali e vegetali si distinguono per la loro qualità, biodisponibilità e efficacia nello stimolare la sintesi proteica muscolare. Le differenze sono certamente legate alla qualità delle proteine stesse, benchè molte proteine vegetali siano di qualità elevata, le differenze sono per lo più legate alla matrice alimentare stessa (antinutrienti, fibra alimentare ecc.) delle proteine vegetali.

Per ottimizzare lo stimolo alla sintesi proteica muscolare delle proteine vegetali è possibile applicare strategie che vanno dalla trasformazione all'incremento delle porzioni e all'associazione strategica di fonti proteiche vegetali nella giornata come illustrato in figura 3[10].

fig n. 3 – TRATTO DA NICHELE ET AL 2022



Migliorare la funzione cognitiva e la concentrazione, ottimizzare della risposta immunitaria.
Una dieta ricca di frutta a guscio, semi, olio extravergine di oliva ma anche pesce garantisce un altro apporto di acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi che molti studi indicano come favorevoli nel prevenire e ridurre il declino cognitivo. È intuitivo comprendere quanto sia importante in qualsiasi disciplina il mantenimento di una buona concentrazione e capacità cognitiva.

Una interessante pubblicazione del 2022 riassume nell'immagine in figura 4 le opportunità che la Dieta mediterranea può offrire agli atleti[9].



fig n. 4 – TRATTO DA GRIFFITH ET AL 2022

I nutrienti



Macronutrienti

Si definisce nutriente qualsiasi sostanza che possa essere utilizzata dall'organismo ai fini dell'accrescimento, del mantenimento e del funzionamento delle strutture corporee. L'alimento è formato da una miscela di nutrienti che ne determinano le caratteristiche chimico-fisiche, in base alle quali l'alimento adempie a funzioni energetiche, plastiche, protettive e bio-regolatrici.

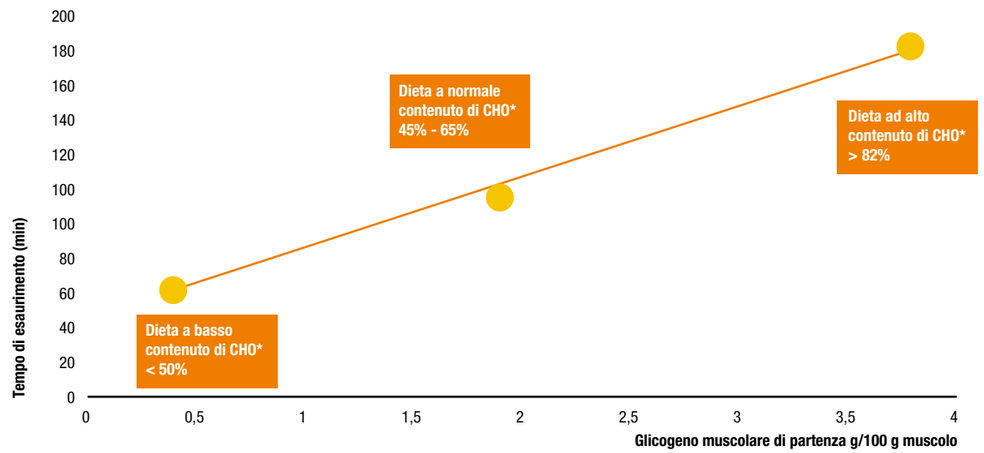
tab n. 1 – I MACRONUTRIENTI E LE LORO FUNZIONI

NUTRIENTI	FUNZIONE PRINCIPALE	ALTRE FUNZIONI
Glucidi	Energetica	Plastica
Lipidi	Energetica	Plastica
Proteine	Plastica	Energetica
Fibre	Regolatrice	Protettiva

GLUCIDI O CARBOIDRATI

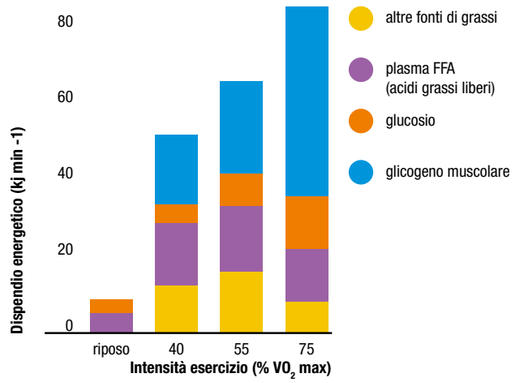
Detti comunemente zuccheri, la loro funzione principale è produrre energia, fornendo 3,75 kcal/g. Nell'organismo si trovano come glucosio di pronto utilizzo nelle cellule e nel sangue, mentre il glicogeno rappresenta la forma di deposito situata nei muscoli e nel fegato. Tale deposito, se insufficiente è causa di precoce insorgenza della fatica e ridotte prestazioni.
Pertanto un primo obiettivo fondamentale dell'alimentazione di un atleta è quello di mantenere ottimali le scorte di glicogeno necessarie a sostenere sia un allenamento che le competizioni. Nel nostro organismo sono presenti in media circa 500 g di glicogeno, ma le quantità possono variare in funzione della muscolatura, dello sport praticato e del regime alimentare seguito[6].
Riuscire ad aumentare queste scorte e soprattutto a reintegrarle il più velocemente possibile, permetterà di ottimizzare l'allenamento e di proseguire più a lungo, con migliori risultati, la prestazione atletica. Per raggiungere tale obiettivo l'atleta dovrà assumere una discreta quota di carboidrati a seconda della disciplina praticata e in ogni caso adeguatamente bilanciati con gli altri macronutrienti.

fig n. 5 – COMPOSIZIONE DELLA DIETA E RISERVE DI GLICOGENO



Il grafico adattato da Bergstrom J et al[11] evidenzia che all'aumentare della percentuale di carboidrati contenuti nella dieta dei tre giorni precedenti un impegno sportivo, aumentano le riserve di glicogeno presenti nel muscolo e aumenta il tempo della prestazione prima dell'esaurimento. Il fabbisogno di carboidrati è strettamente legato alla disciplina svolta, alla tipologia di allenamento, alla fase agonistica e alla composizione corporea, e dovrà quindi essere personalizzato.
Comunemente i carboidrati alimentari sono distinti in semplici (zucchero, miele, marmellata, frutta) e complessi (pasta, pane, riso, patate). Altro criterio di scelta è l'*indice glicemico* (IG): maggiore è l'IG, maggiore e più rapida sarà la disponibilità di carboidrati a livello ematico, ma va posta particolare attenzione agli effetti negativi indotti da una risposta insulinica importante e da un *effetto osmotico* a livello gastrointestinale che può causare disturbi durante l'attività. Certamente gli alimenti ad indice glicemico medio-basso, ad alto contenuto di fibre, vitamine e minerali sono da raccomandarsi nel periodo di allenamento. Per questo motivo sulla tavola dell'atleta non dovrebbero mai mancare pasta, pane e cereali, meglio se integrali, frutta e verdure fresche, legumi freschi o secchi, latte, yogurt e latticini magri. La frutta secca e i succhi di frutta non zuccherati sono anch'essi buone fonti di carboidrati ma con indice glicemico medio-alto, sono da consumarsi perciò con moderazione e con un timing specifico rispetto all'allenamento.
Prima di una competizione o di un allenamento intenso i carboidrati a differente velocità di assorbimento (cereali, glucosio, fruttosio, maltodestrine), complessi e semplici sono adatti per mantenere l'equilibrio nel rifornimento di energia al corpo. Nella fase post competizione per la resintesi di glicogeno, diventa fondamentale il timing e la quantità di assunzione dei CHO più che la qualità. La *finestra anabolica* (fase di recupero) che si apre alla fine di un esercizio intenso è un periodo nel quale un reintegro dell'energia spesa viene fatto in più momenti. Nei primi 20 – 30 minuti si osserva il ripristino delle scorte di glicogeno in maniera veloce, successivamente un intake di carboidrati pari a 1,2 g/kg di peso corporeo (p.c.) ogni ora nelle successive 3 – 4 ore porta al reintegro totale dei depositi[12, 13].

fig n. 6 — RELAZIONE TRA IL TIPO DI CARBURANTE UTLIZZATO E L'INTENSITÀ DELL'ESERCIZIO[24]



Nel grafico si può evidenziare la relazione tra il tipo di carburante utilizzato e l'intensità dell'esercizio, dove all'aumentare di quest'ultima si osserva un aumento del consumo del glicogeno muscolare e di glucosio[14].

tab n. 2 — CONTENUTO DI GLUCIDI IN ALCUNI ALIMENTI

ALIMENTO	GRAMMI	ALIMENTO	GRAMMI
Zucchero raffinato	100,0	Ciliegie, pere	9,0
Miele e datteri	80,0	Pesche, nespole	6,0
Uva passa	72,0	Fragole, melone	5,0
Marmellata	59,0	Noci secche	5,0
Pane bianco	58,0	Yogurt	4,0
Pane integrale	48,0	Formaggio tenero (caciotta)	2,0
Uva	16,0	Burro	1,0
Mele, ananas, prugne	10,0	Carne, pesce, grassi, oli	0

PROTEINE

Le proteine hanno funzione di costruzione muscolare, riparazione e rigenerazione dei tessuti, regolazione enzimatica, funzione immunitaria ed energetica. Ogni grammo di proteine corrisponde a 4 kcal. Costituite da unità semplici dette aminoacidi, le proteine possono essere "nobili" se forniscono tutti gli aminoacidi essenziali o al contrario incomplete.
Gli aminoacidi essenziali non vengono sintetizzati dall'uomo e devono necessariamente essere introdotti con l'alimentazione. La scelta della fonte proteica deve tener conto del valore biologico (V.B.), che indica la qualità delle proteine in base al maggiore o minore contenuto di aminoacidi essenziali. In particolare ad alto valore biologico sono le proteine contenute nelle uova, nella carne, nel pesce, nel formaggio e nel latte.

tab n. 3 — QUALITÀ PROTEINE ALIMENTARI

PROTEINE	METODO DI VALUTAZIONE	
	V.B.*	P.D.C.A.A.S.**
Proteine del siero	104	1,00
Uovo intero	100	1,00
Manzo	80	0,92
Pesce	78	
Caseina	77	1,00
Soia	74	0,99
Riso	59	0,25
Fagioli	49	0,68

*V.B. valore biologico
**P.D.C.A.A.S. protein digestibility aminoacid correct score
(punteggio di digeribilità delle proteine corretto secondo l'aminoacido limitante)

Le proteine del latte, sono rappresentate da caseine (80%) e da sieroproteine (20% β-lattoglobuline, β-lattoalbumine, lattoferrina). Quest'ultime rispetto alle caseine contengono più aminoacidi solforati come la cisteina che stimolano la produzione di glutatione ad azione antiossidante e hanno una più alta velocità di assimilazione[15]. Le proteine vegetali sono contenute principalmente nei legumi. Questi alimenti si caratterizzano perché contengono un'elevata quantità di proteine (dal 21% al 37%) ma anche carboidrati (18%) e grassi (23%) rappresentati in particolare da acidi grassi essenziali. Tra questi ricordiamo la soia, che ha il contenuto proteico più elevato tra gli alimenti del gruppo. Per questo motivo sono considerati adatti, soprattutto se associati a cereali, meglio se integrali, a sostituire le proteine animali.
Negli atleti vegetariani, specificatamente nei vegani che non assumono proteine di origine animale, la mancanza di aminoacidi essenziali, potrebbe provocare facilmente una carenza. In questi casi è dunque necessario pianificare attentamente un regime dietetico individuale e un'integrazione adeguata. Per quanto riguarda l'intake proteico nello sportivo bisogna considerare che l'allenamento intenso e prolungato può portare a un catabolismo delle proteine strutturali (muscolari) e quindi a una deplezione di massa magra, in caso di non adeguata assunzione proteica[16]. Negli atleti il fabbisogno proteico varia da 1,0 a 2,0 g/kg di peso corporeo ideale, ma può superare anche tale limite in particolari periodi di allenamento intenso in cui l'obiettivo è aumentare la propria massa muscolare[17].
Da notare come sia più indicato utilizzare il riferimento del grammo su peso corporeo, nell'individuazione del corretto intake proteico in quanto all'aumentare delle calorie, applicare la percentuale di proteine, rispetto alla razione calorica giornaliera, come viene fatto normalmente per gli altri macronutrienti comporterebbe un'assunzione proteica molto elevata (>3 g/kg)[18].

tab n. 4 — INTAKE PROTEICO QUOTIDIANO PER KG/PESO CORPOREO E PERCENTUALE DI ENERGIA GIORNALIERA INTRODOTTA FORNITA DALLA QUOTA PROTEICA

TIPO DI ATTIVITÀ FISICA	g DI PROTEINE PER kg DI PESO CORPOREO IDEALE	% DI ENERGIA FORNITA DALLE PROTEINE RISPETTO ALLA RAZIONE CALORICA GIORNALIERA
Sedentari	0,9	12-15%
Att. Fisica leggera (2 – 3 ore settimanali)	1,0	12-15%
Allenamenti fitness (3 – 5 ore settimanali)	1,2	12-15%
Allenamenti misti (potenza-resistenza)	1,4 – 1,6	15-16%
Allenamenti intensi	> 2,0	20%

Per quanto concerne il timing proteico, nel pasto precedente l'allenamento o la competizione le proteine fungono da complemento ai carboidrati e devono essere introdotte da 1 – 4 ore prima dell'inizio dell'esercizio per permetterne la digestione[19].
Durante l'attività ci sono evidenze scientifiche che possano migliorare la performance, dal momento che sono una fonte energetica a lento rilascio[20].
Alcuni studi hanno evidenziato un aumento della sintesi proteica muscolare conseguente all'ingestione di proteine e carboidrati durante l'attività nelle discipline di ultra resistenza (> 3 – 5 ore) estendendo il periodo di resintesi proteica e riducendo così la fase catabolica[21].
Alcuni studi hanno evidenziato benefici analoghi anche nelle discipline di potenza, ma non conclusivi[15, 19, 20, 22, 23].

Nel post allenamento o dopo la competizione all'interno della finestra anabolica entro le prime 3 – 4 ore successive le proteine assumono un ruolo importante[24, 25]. Diversi studi[26] hanno dimostrato come la massima sintesi proteica e quindi il recupero, siano legati ad un'assunzione di proteine di alta qualità, ricche in aminoacidi essenziali e di rapida disponibilità[23].

PUÒ ESSERE INTERESSANTE ED UTILE CONOSCERE ALCUNI ALIMENTI PROTEICI POVERI DI GRASSI PER OTTIMIZZARE MEGLIO L'APPORTO PROTEICO.

tab n. 5 — [15,16]ESEMPI DI ALCUNI ALIMENTI PROTEICI POVERI IN GRASSI (g/100 g DI PRODOTTO)

ALIMENTO	PROTEINE	GRASSI
Bresaola	32	2,6
Prosciutto crudo	29,3	4,6
Merluzzo o nasello, baccalà secco	29	1,7
Fave secche sgusciate crude	27,2	3
Prosciutto crudo (privato del grasso visibile)	26,8	3,2
Tonno, sott'olio, sgocciolato	25,2	10,1
Tonno, in salamoia, sgocciolato	25,1	0,3
Quaglia	25	6,8
Acciuga o alice, sotto sale	25	3,1
Faraona, coscio, con pelle, crudo	24,3	3,8
Fagioli cannellini secchi crudi	23,4	1,6
Pollo, petto crudo	23,3	0,8
Fegato di suino, crudo	22,8	4,8
Fegato di equino	22,4	4
Fagioli dall'occhio secchi	22,4	1,4
Prosciutto cotto, magro	22,2	4,4
Tacchino intero, senza pelle crudo	21,9	2,4
Piselli secchi	21,7	2
Merluzzo o nasello, baccalà ammollato	21,6	1
Fave secche crude	21,3	3
Spigola, filetti	21,3	6,8

LIPIDI

Detti generalmente grassi, rappresentano la più alta fonte di energia (9 kcal/g), anche se di deposito e di lento utilizzo. I grassi assolvono ad importanti funzioni: protezione degli organi interni, produzione di ormoni steroidei, veicolazione delle vitamine liposolubili, funzioni metaboliche ed endocrine complesse, tanto che oggi si parla del tessuto adiposo come un vero e proprio organo. Il grasso ha poi ovviamente una funzione di riserva energetica: esso rappresenta, infatti, la principale fonte di energia negli sforzi a bassa intensità e/o prolungati nel tempo[27].
Pertanto è necessario che la massa grassa nell'analisi della composizione corporea sia rappresentata in misura non inferiore al 10 – 11% nelle atlete donne e al 5 – 6% negli uomini per non compromettere lo stato di salute dell'atleta. I grassi sono dunque un elemento essenziale nell'alimentazione. Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo si raccomanda di limitare il consumo di grassi saturi, che si trovano normalmente in forma solida nelle carni, nelle uova, nei prodotti caseari ma anche nell'olio di cocco, di palma e nella margarina e privilegiare i grassi insaturi. In particolare questi si dividono in acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi a seconda della presenza di uno o più doppi legami lungo la catena carboniosa. I primi si trovano nell'olio di oliva, di arachidi, nell'olio di mandorle ecc. Gli acidi grassi polinsaturi si trovano anch'essi nell'olio di oliva, negli oli di semi, nell'olio di girasole, nell'olio di pesce, nella frutta secca, nei semi ecc. Tra questi ricordiamo l'acido linolenico e linoleico, cosiddetti "essenziali", cioè devono essere introdotti con la dieta perché l'organismo non è in grado di sintetizzarli. Questi sono precursori di prostaglandine, trombossani, leucotrieni che intervengono nella regolazione di numerosi processi fisiologici.
I polinsaturi della serie omega 3 EPA e DHA dei quali sono ricchi soprattutto i pesci grassi, come le aringhe, gli sgombri, le sardine, e sintetizzati nell'organismo a partire dall'acido linolenico, hanno effetto protettivo a livello cardiovascolare, azione antiinfiammatoria e migliorano la funzione cerebrale[27].
L'integrazione di acidi grassi omega-3 può essere efficace nel migliorare l'adattamento muscolare, il metabolismo energetico, il recupero muscolare e la prevenzione degli infortuni indipendentemente dai modelli dietetici seguiti[28]. Quindi gli atleti che desiderano ottimizzare le proprie performance dovrebbero prestare attenzione al raggiungimento di livelli di assunzione ottimale. Tra gli oli vegetali è fondamentale ricordare le specifiche caratteristiche dell'olio extravergine di oliva (evo), alimento base della dieta mediterranea. I trigliceridi dell'olio evo sono per il 70 – 80% costituiti da acido oleico, monoinsaturo, che viene metabolizzato rapidamente, e oltre a fornire energia stimola la secrezione biliare indispensabile per l'assorbimento dei grassi. Inoltre "protegge" le membrane cellulari dall'ossidazione, e innalza i livelli del colesterolo buono (HDL) a discapito del colesterolo LDL.
L'olio evo ha poi un contenuto e un rapporto ottimale di acido linoleico e linolenico, rispetto agli altri oli vegetali; la componente idrofila (1 – 2%) è rappresentata oltre che da vitamina E (tocoferoli) presente anche negli altri oli vegetali, da polifenoli, carotenoidi, fitosteroli, idrocarburi e composti aromatici. Questi composti hanno inoltre un'azione antiossidante e antiinfiammatoria.

ACIDI GRASSI SATURI

Sono caratterizzati da un legame singolo, sono dannosi se consumati in eccesso per il sistema cardiocircolatorio. Presenti nei grassi animali (manzo, agnello, maiale, pollo), nel tuorlo d'uovo e nei prodotti caseari, come la panna, il latte, il burro e formaggi. Nel regno vegetale sono presenti nell'olio di cocco, nell'olio di palma, oli vegetali, margarine, e in prodotti di pasticceria come torte, biscotti ecc.

ACIDI GRASSI INSATURI

Sono caratterizzati dalla presenza di doppi legami, si trovano normalmente in forma liquida (oli) sono presenti in molti vegetali, nei semi, nella frutta secca ma anche nel pesce. Hanno un ruolo protettivo a livello cardiaco.

tab n. 6 — CONTENUTO DI GRASSI TOTALI, GRASSI SATURI E COLESTEROLO IN ALCUNI ALIMENTI

Contenuto di grassi totali, grassi saturi e colesterolo in alcuni alimenti	Contenuto per porzione		
	Grasso	Acidi Grassi Saturi	Colesterolo
Alimento	**g**	**g**	**mg**
Mozzarella di mucca	19,5	10,0	46
Salame Milano	15,5	4,9	45
Groviera	14,5	8,8	9
Olio di oliva	10,0	1,6	0
Pizza con pomodoro	9,9	1,0	0
Prosciutto di Parma	9,2	3,1	36
Burro	8,3	4,9	25
Carne di bovino (punta di petto)	7,1	2,2	46
Carne di maiale (bistecca)	5,6	2,5	43
Latte intero	4,5	2,6	14
Acciuga o alici	2,6	1,3	61
Latte parzialmente scremato	1,9	1,1	9
Merluzzo o nasello	0,3	0,1	50
Latte scremato	0,3	0,2	3
Pane	0,2	0,02	0

Micronutrienti

Vitamine, minerali e altre sostanze bioattive appartengono al gruppo dei nutrienti non energetici, che non forniscono calorie ma svolgono numerose funzioni.
Alcuni hanno funzione plastica, partecipando alla composizione dei tessuti, altri agiscono da catalizzatori regolando e accelerando i tempi delle reazioni chimiche che portano alla produzione di energia per tutti i processi vitali dell'organismo, compresa la contrazione muscolare.

Basti pensare al ruolo fondamentale del calcio nella contrazione muscolare o al ruolo del ferro nella produzione dell'emoglobina, per comprendere la pericolosità di una loro carenza. Per evitare deficit si ritiene necessario consumare almeno 4 – 5 porzioni al giorno tra frutta e verdura, variando la tipologia di vegetale scelto e seguendone la stagionalità.

Le vitamine sono sostanze organiche indispensabili ai metabolismi impegnati durante l'attività sportiva.
Si dividono in liposolubili (A,D,E,K) che non dovrebbero essere consumate in quantità eccessive, in quanto responsabili di effetti collaterali e idrosolubili (gruppo B, C) coinvolte nei metabolismi energetici.

NELLA TABELLA VENGONO PRESENTATI I MINERALI PIÙ IMPORTANTI PER L'EQUILIBRIO DELL'ATLETA

tab n. 7 – MINERALI PER L'EQUILIBRIO DELL'ATLETA

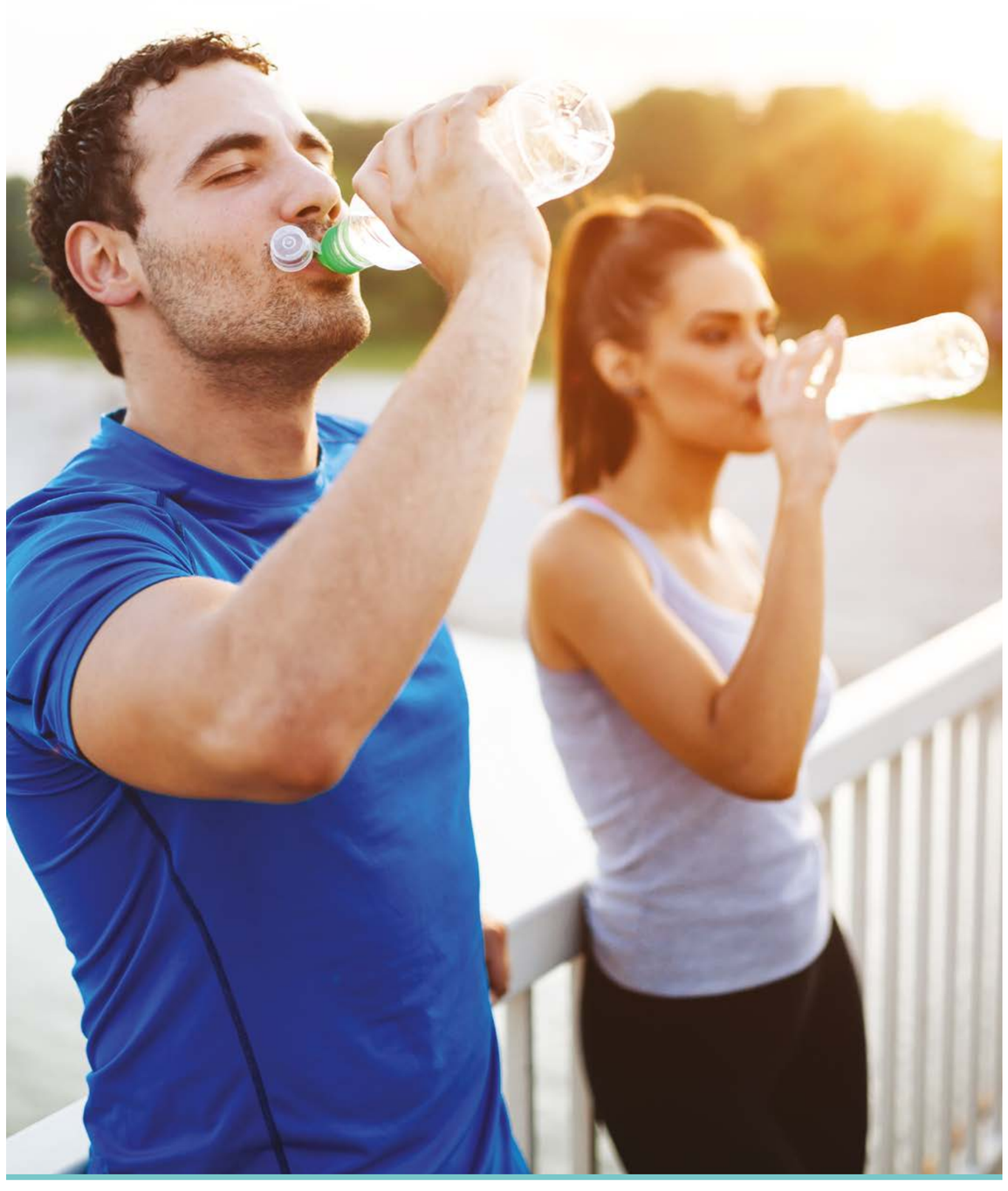
MINERALE	FONTE ALIMENTARE	PRINCIPALI FUNZIONI	CARENZE	ECCESSI
CALCIO	Latticini Legumi secchi Verdure a foglia scura Acqua	Strutturali (ossa e denti) Coagulazione Trasmissione nervosa	Rachitismo Osteoporosi Convulsioni	Effetti non conosciuti
FOSFORO	Latticini Carne Pesce Cereali	Strutturali (ossa e denti) Equilibrio acido-base	Demineralizzazione ossea	Erosione mandibola
MAGNESIO	Cereali integrali Verdure a foglia	Attiva gli enzimi coinvolti nella sintesi proteica Riduce il senso di fatica	Spasmi Difetti nell'accrescimento	Diarrea
FERRO	Uova, Carne, Legumi, Verdura a foglia, Cereali integrali	Presente nell'emoglobina e negli enzimi coinvolti nel metabolismo energetico	Anemia Riduzione delle difese immunitarie	Siderosi Cirrosi epatica
SODIO	Sale	Equilibrio acido base, bilancio idrosalino, funzione nervosa	Crampi Apatia	Ipertensione
CLORO	Sale Vegetali e Frutta	Regolazione dell'acqua corporea		
POTASSIO	Vegetali e Frutta Latte Carne Caffè e Tè	Bilancio idro-salino Regolazione equilibrio acido base Trasmissione nervosa	Crampi Aritmie cardiache Confusione mentale	Nessuno se la funzionalità renale è normale.

NELLA TABELLA VENGONO PRESENTATE LE VITAMINE PIÙ IMPORTANTI PER L'EQUILIBRIO DELL'ATLETA[29, 30, 31, 32]

tab n. 8 – VITAMINE PER L'EQUILIBRIO DELL'ATLETA

VITAMINA	FONTE ALIMENTARE	PRINCIPALI FUNZIONI	CARENZE	ECCESSI
VITAMINA A retinolo	Verdure Latticini	Funzionalità visiva Funzionalità dei tessuti epiteliali	Disturbi visivi	Emicrania, vomito, disepitelizzazione
VITAMINA D	Oli di pesce Uova Latticini	Funzionalità tessuto muscolo scheletrico	Rachitismo Osteomalacia	Vomito, diarrea, danni renali
VITAMINA E	Semi Verdure a foglia verde Grassi alimentari	Antiossidante	Anemia	Relativamente poco tossica
VITAMINA GRUPPO B	Carne/Pesce Uova/Latticini Cereali integrali Verdure	Coenzimi nelle reazioni metaboliche	Disturbi sistemici	Effetti poco conosciuti
VITAMINA C	Agrumi Pomodori/Peperoni	Antiossidante Riduce la sensazione di fatica	Scorbuto	Possibilità di calcolosi renale
L-CARNITINA	Carne Latticini	Metabolismo dei lipidi Miglioramento performance di resistenza	Non conosciuti	Effetti poco conosciuti

Idratazione



Il corpo umano è costituito dal 60 – 70% di acqua, percentuale che varia a seconda della composizione corporea, del sesso e dell'età. I bambini hanno un contenuto di acqua maggiore rispetto agli adulti, così come un uomo rispetto ad una donna presenta una più alta percentuale di massa magra e quindi una maggior quantità di acqua totale.
L'idratazione è uno degli aspetti nutrizionali più importanti per la salute dell'atleta, nonché per il suo rendimento. Per assicurarsi una condizione di "euidratazione", o normoidratazione, deve essere posta attenzione nel mantenere un corretto bilancio idrico, cioè un equilibrio tra i fluidi introdotti e quelli persi. Nello specifico l'intake di acqua è determinato dall'assunzione di fluidi e dall'introduzione di alimenti come frutta e verdura fresche. Le perdite di acqua durante esercizio fisico attraverso la sudorazione possono arrivare ad essere fino a 13 volte maggiori rispetto al riposo e ciò può determinare una condizione di ipoidratazione.

Con il termine disidratazione s'intende la perdita di acqua corporea da uno stato di iperidratazione a uno di euidratazione o da uno stato di euidratazione fino all'ipoidratazione. Nell'atleta è dovuta essenzialmente alla sudorazione. In condizioni di elevata temperatura la perdita di liquidi può raggiungere e superare i due litri all'ora con conseguente rischio di disidratazione se non si integrano adeguatamente le perdite durante e dopo l'allenamento. Tale reintegro non è sempre facile, perché una sudorazione profusa, spesso comporta una dispersione di fluidi maggiore rispetto alla velocità di assorbimento gastrico considerando anche che lo stimolo della sete non è proporzionale alle perdite idriche e insorge tardivamente. Molto importante è perciò cercare di prevenire e posticipare il più possibile tale deficit.
Infatti basta una riduzione del peso corporeo del 1-2% dovuta a disidratazione a comportare un decadimento significativo della performance [33, 34, 35] oltre a problemi allo stato di salute dell'atleta. Una riduzione del peso corporeo di tale entità determina in primo luogo una precoce insorgenza del senso di fatica, fino alla comparsa di crampi, cefalea, tachicardia, vertigini, secchezza della pelle, irrequietezza, difficoltà a concentrarsi, oltre che un maggior rischio di lesioni ed infortuni [33, 36].

fig n. 7 – ANDAMENTO DELLA VELOCITÀ DI CORSA IN RELAZIONE ALLO STATO DI IDRATAZIONE

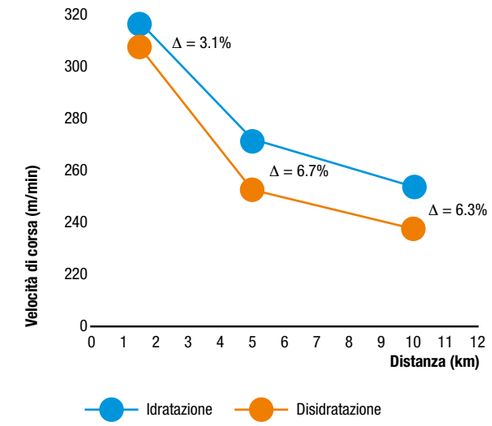
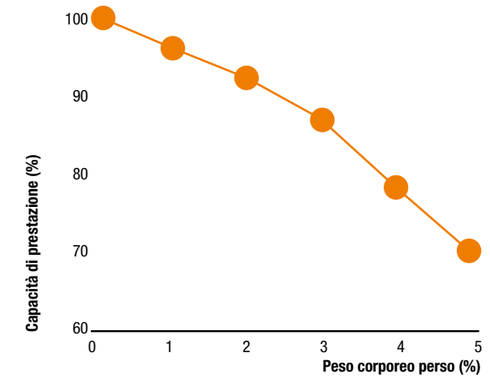


fig n. 8 – EFFETTO DELLA DISIDRATAZIONE SULLA PRESTAZIONE SPORTIVA



LINEE GUIDA PER UNA CORRETTA IDRATAZIONE



Le bevande refrigerate (5 – 10 °C) sono assorbite più rapidamente.

La percentuale di carboidrati presenti (eventualmente) nella bevanda non deve superare l'8% per non ritardare lo svuotamento gastrico o l'assorbimento di fluidi a livello intestinale (effetto osmotico).

Arrivare all'allenamento ben idratati:
bere 400 – 600 ml di liquidi 2 – 3 ore prima dell'inizio.

Durante l'allenamento reidratarsi bevendo 200 – 300 ml di liquidi freschi ogni 20 minuti di attività senza attendere la sensazione di sete.

Dopo l'allenamento, entro massimo 2 ore, è necessaria una completa reidratazione assumendo liquidi fino al ripristino del peso corporeo perso con la sudorazione.

Per perdite di acqua superiori al 2% del peso corporeo a livello cardiocircolatorio si osserva *ipovolemia*, con ipoperfusione periferica. Ciò determina una compromissione della funzionalità cardiocircolatoria e riduce la sudorazione. Questo altera il principale meccanismo di termodispersione, ossia l'evaporazione del sudore, riducendo la funzionalità del sistema di termoregolazione con comparsa di una grave sintomatologia debilitante e talvolta fatale come il *colpo di calore*.

Per un'adeguata reidratazione l'acqua minerale può essere molto efficace. In diversi casi, specie se si necessita di un rapido sostegno energetico l'assunzione di sport drink gluco-idro-salino è una valida alternativa. In particolare una miscela di carboidrati (glucosio, fruttosio ecc.) a diverse velocità di assorbimento permette un supporto alla prestazione costante e rapido[36], inoltre la presenza di elettroliti permette di aumentare lo stimolo della sete, nonché il loro reintegro.

GLI SPORT DRINK SI DIVIDONO IN:

- Bevande ipotoniche, caratterizzate da una minore concentrazione di minerali e altre sostanze rispetto al plasma. Il loro vantaggio è una rapida assimilazione senza causare problematiche intestinali dovute ad un eccesso di zuccheri o sali minerali.
  Se si necessita però di recuperare energie velocemente, sono meno indicate.

- Bevande isotoniche (concentrazione di zuccheri attorno 6 – 8%) hanno la stessa concentrazione di soluti del sangue, determinano tempi di svuotamento gastrico più lenti ma forniscono una maggiore energia.

- Bevande ipertoniche avendo una concentrazione di sostanze, maggiore a quella del plasma, richiamano invece liquidi nell'intestino, provocando nell'immediato una maggiore disidratazione, vanno evitate, anche perché possono provocare diversi disturbi intestinali.

Nutrizione e performance



Classificazione degli sport

Esistono diversi tipi di classificazione degli sport che sono caratterizzate da parametri fisiologici dello sforzo, durata e intensità dello sforzo, o caratteristiche biomeccaniche del gesto.

Questo testo è diviso in 4 fascicoli, ognuno dei quali presenta la nutrizione applicata allo sport per categoria, secondo una classificazione fisiologica-biomeccanica[1], che suddivide le discipline in:

Sport ad impegno aerobico anaerobico alternato
Sport di resistenza
Sport di potenza
Sport di destrezza

Gli SPORT AD IMPEGNO AEROBICO ANAEROBICO ALTERNATO sono caratterizzati dalla necessità di avere una buona resistenza, ma anche dalla capacità di sostenere scatti e gesti di potenza condizionati da una discreta massa muscolare. In questi sport sono presenti pause programmate che riducono l'intensità dello sforzo. Anche in tali discipline (calcio, basket, rugby, pallavolo, tennis ecc...) la nutrizione ha l'obiettivo di ottimizzare la composizione corporea. Un adeguato piano alimentare deve rispettare le fasi e la tipologia degli allenamenti.

Negli SPORT DI RESISTENZA il dispendio energetico è normalmente molto elevato, per questo l'atleta si caratterizza spesso per un peso corporeo basso, massa grassa estremamente bassa e massa muscolare non elevata. L'approccio nutrizionale in tali discipline prevede un introito calorico proporzionale alla durata e all'intensità dell'esercizio, con una prevalenza dei carboidrati, ad eccezione delle gare di ultra-resistenza dove ci può essere l'indicazione ad aumentare anche notevolmente la quota lipidica.

Negli SPORT DI POTENZA la peculiarità è produrre un'azione esplosiva con il massimo della forza. Spesso il gesto atletico dura meno di 20 secondi. Il peso corporeo, rispetto ad un pari soggetto sedentario, può risultare da lievemente aumentato (110 m piani, 110 ostacoli) a molto aumentato (sollevamento pesi). Valutando la composizione corporea però troveremo bassi livelli di massa grassa ma importanti strutture muscolari. La dieta in queste discipline prevede il consumo di adeguate quantità di energia e di macronutrienti per mantenere un'elevata massa magra.

Gli SPORT DI DESTREZZA implicano soprattutto la sollecitazione degli apparati sensoriali e richiedono atti motori estremamente precisi. In alcuni di essi l'impegno muscolare è rilevante (pattinaggio artistico, ginnastica artistica, sci alpino, salto con gli sci, scherma, sport di combattimento, ecc.), in questi casi un peso corporeo adeguato con un'ottima dotazione muscolare sono requisiti fondamentali. In altre discipline invece l'impegno muscolare è soprattutto posturale e direzionale: equitazione e automobilismo. In altre, l'impegno muscolare è scarso: tiro a segno, tiro a volo, il timoniere nel canottaggio, ecc. In ogni caso una corretta alimentazione che permetta agli atleti di mantenere sempre la giusta concentrazione, evitando cali glicemici e stanchezza mentale, è fondamentale.

Esigenze nutrizionali: elementi generali

Discipline con sforzi e consumi energetici così differenti fra loro ovviamente prevedono atleti con caratteristiche fisiche ed esigenze nutrizionali del tutto specifiche rispetto al metabolismo coinvolto e ai substrati energetici utilizzati nello sport praticato.

tab n. 9 — ESEMPI DI CONSUMO ENERGETICO GIORNALIERO E RIPARTIZIONE DEI DIVERSI MACRONUTRIENTI[37]

SPORT	SESSO	ETÀ	CHO %	PRO%	LIP %	TOT CALORIE
Calciatore Centrocampista	M	8 aa	64	12	25	3900
Ginnasta	F	11 aa	58	17	25	2000
Sprinter	M	25 aa	54	21	25	3100
Maratoneta Allenamento	M	35 aa	54	17	29	3800
Maratoneta Pre-gara	M	35 aa	68	14	18	3400

Tab adattata da "Practical Applications in Sports Nutrition Third Edition, H.H. Finnk, A. E. Mikesky, L. Burgoon.

Nella tabella riepilogativa adattata[37] sono evidenziati il contributo dei vari macronutrienti e le calorie spese nei sedentari e negli atleti in diversi sport.

tab n. 10 — ADATTATA DA "PRACTICAL APPLICATIONS IN SPORTS NUTRITION THIRD EDITION, H.H. FINNK, A. E. MIKESKY, L. BURGOON[37]

TIPO DI SPORT	INTENSITÀ / DURATA	PROTEINE (G/KG)	CARBOIDRATI (G/KG)	LIPIDI (G/KG)
Sedentario	Regolare	0,8 – 1,0	1 – 2	0,9
Golf, vela, ippica	Bassa	0,9 – 1,0	2 – 4	quota restante
Maratona, marcia	Media e lunghissima	1,2 – 2,0	7 – 10	0,9 – 2,0
Sci di fondo, ciclismo	> 1 – 2 ore	1,5 – 2	10 – 14	0,9 – 2
Pugilato, arti marziali	Elevata-breve	1,5 – 1,8	4 – 7	quota restante
Body building	5 – 30 min	1,9 – 2,3	4 – 7	quota restante
Tennis, squash	Elevata intermittente	1,4 – 1,6	4 – 7	quota restante
Calcio, pallavolo	"Stop and Go"	1,4 – 1,6	4 – 7	quota restante
Corsa, nuoto 800 mt., canoa	Elevata e continua	1,2 – 1,8	5 – 8	quota restante
Ciclismo su strada, canottaggio	5 – 30 min	1,6 – 2,0	8 – 10	quota restante
Corsa 100 – 200 mt, salto in alto	Brevissima	1,7 – 2	4 – 7	quota restante

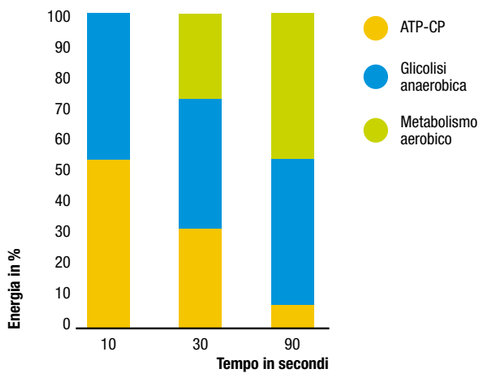
L'energia liberata nella demolizione degli alimenti non viene utilizzata direttamente per compiere un lavoro, ma è accumulata in composti ad alta energia: l'Adenosintrifosfato o ATP, la "moneta energetica" immagazzinata nelle cellule. La demolizione dell'ATP garantisce l'energia necessaria per compiere l'esercizio e la sua rigenerazione è il processo fondamentale per garantirci la sopravvivenza. Come viene rigenerato l'ATP? In tre modi diversi: 1) attraverso il sistema ATP-PC o Adenosintrifosfato-fosfocreatina, 2) attraverso la Glicolisi Anaerobica che con la degradazione parziale del glucosio fornisce ATP ed ha come prodotto l'acido lattico, 3) attraverso il sistema del metabolismo Aerobico che permette l'ossidazione dei macronutrienti. I primi due meccanismi ossia il metabolismo dell'adenosintrifosfato-fosfocreatina e la glicolisi anaerobica sono metabolismi anaerobici, "ossigeno indipendenti". Ogni sport a seconda dell'intensità e della durata della prestazione si caratterizza per la prevalenza di utilizzo di una fonte energetica rispetto ad un'altra.

tab n. 11 — VIE METABOLICHE - SUBSTRATI - VELOCITÀ DI EROGAZIONE

METABOLISMO	VELOCITÀ DI EROGAZIONE	SUBSTRATI UTILIZZATI	PRODUZIONE DI ATP
Anaerobico alattacido "ossigeno indipendente" non produce acido lattico	Molto rapida	ATP-CP	Molto limitata
Anaerobico lattacido "ossigeno indipendente" produce acido lattico	Rapida	Glicogeno muscolare	Limitata
Aerobico "ossigeno dipendente"	Lenta	Glucosio ematico, glicogeno muscolare, glicogeno epatico, ac. grassi, aminoacidi, corpi chetonici	Illimitata

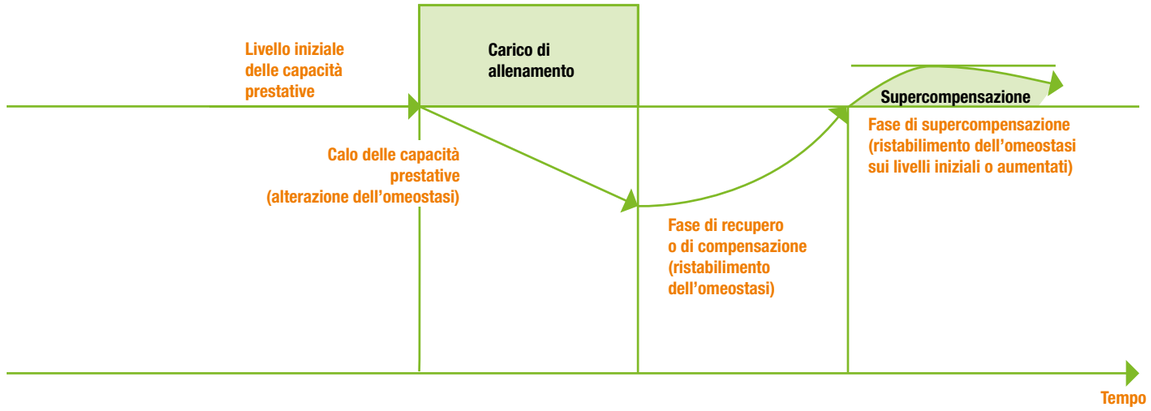
Attività caratterizzate dall'esecuzione di gesti rapidi e potenti utilizzano l'energia contenuta all'interno dei muscoli (ATP-CP) attraverso il metabolismo anaerobico alattacido, il più veloce a fornire energia garantendo un'autonomia di circa 10 – 20 secondi (salti, lanci, sprint sui 100 m, nuotata di 25 m, sollevamento pesi).
Se la durata del lavoro varia da 1 a 2 – 3 minuti ad elevata intensità, la potenza espressa diminuisce e prevale il secondo meccanismo anaerobico che possiamo utilizzare: la glicolisi anaerobica. Grazie ad esso il glicogeno muscolare viene scisso (metabolismo anaerobico lattacido) permettendo una fornitura relativamente rapida di ATP e l'esecuzione di esercizi rapidi e di potenza (200 – 400 m piani, 100 m di nuoto) con produzione di acido lattico.
Questo prodotto, viene sintetizzato in grandi quantità durante l'esercizio massimale e tale capacità metabolica aumenta con l'allenamento anaerobico di sprint-potenza e diminuisce quando cessa lo stimolo. Ad esercizi di intensità ridotta il lattato non si accumula, dal momento che tutto quello che si forma in una parte del muscolo che sta lavorando, viene ossidato velocemente dalle fibre muscolari e smaltito attraverso i sistemi tampone, mantenendo la concentrazione stabile anche se si verificano aumenti nell'intensità dell'esercizio.
Quando l'intensità dell'esercizio si riduce e la durata del lavoro supera i 2 – 4 minuti prevale il metabolismo aerobico, ossia l'ossidazione dei macronutrienti per la produzione di ATP. Alcuni sport sono talmente agli antipodi da richiedere un'alimentazione differente. Certe discipline avranno bisogno di una forza esplosiva ed energia immediata: sfrutteranno principalmente le riserve già presenti nel muscolo; altre invece, necessiteranno di energia meno esplosiva, ma per periodi prolungati, utilizzando principalmente il glucosio plasmatico e gli acidi grassi.

fig n. 9 — VIE METABOLICHE UTILIZZATE IN FUNZIONE DEL TEMPO



Le più importanti Federazioni e Associazioni nazionali e internazionali legate allo sport ci indicano il talento, l'allenamento, il recupero adeguato, la motivazione dell'atleta come fondamenti dei grandi campioni. In particolare la risposta dell'organismo agli stimoli allenanti comporta da un lato una fase di super compensazione con un ristabilimento dell'omeostasi sui livelli di prestazione iniziali o anche più elevati e dall'altro il recupero del potenziale energetico speso.

fig n. 10 — LA SUPERCOMPENSAZIONE: RISPOSTA DELL'ORGANISMO AGLI STIMOLI ALLENANTI



A parità di condizioni fisiche una corretta alimentazione e idratazione può favorire un'atleta o una squadra in quanto contribuisce a determinare uno stato di benessere psicofisico indispensabile per sopportare elevati carichi di allenamento e raggiungere migliori prestazioni sportive. Ciò che rende un piano alimentare adeguato al singolo atleta e alla disciplina svolta è la sua composizione di alimenti e il timing di assunzione. Vi sono infatti alimenti di pronta disponibilità e altri invece che necessitano maggior tempo per essere digeriti. Consumare un pasto al momento sbagliato può inficiare la prestazione, creando problemi sia di digestione che di concentrazione, così come non considerare l'importanza del recupero energetico nel post allenamento e post competizione, con una corretta programmazione dell'alimentazione, può compromettere il risultato.
La dieta, intesa come regime nutrizionale dell'atleta, varia in base ai momenti di programmazione dell'allenamento e ai carichi fisici che questi prevedono[38].
Nel periodo pre-agonistico l'atleta dovrà alimentarsi in maniera corretta, senza eccessi ma prestando attenzione ad adattare i singoli pasti all'impegno sportivo della giornata per affrontare al meglio gli allenamenti fondamentali e molto impegnativi dal punto di vista fisico e nervoso. Nel periodo agonistico l'atleta dovrà alimentarsi in maniera perfetta rispettando pasti, orari e idratazione. Fondamentali diventano due momenti: prima della partita e dopo il recupero.
Prima della competizione le parole chiave, sono energia e digeribilità, quindi carboidrati a differente velocità di assorbimento; nel recupero sono importanti, a breve termine (30 – 90 minuti successivi alla competizione[38]) carboidrati ad alto e medio indice glicemico e proteine di rapido assorbimento, e a lungo termine (3/4 – 24h) reintegrare correttamente per l'ottimizzazione dei metabolismi di recupero.
Nel periodo di transizione e di riposo l'atleta potrà concedersi degli alimenti più graditi e, anche se non ottimali, utilissimi però dal punto di vista psicologico dopo un lungo periodo di fatiche e concentrazione. La dieta sarà sempre basata su 5 pasti, con una colazione abbondante, spuntini (frutta o yogurt), pranzo completo e cena leggera, l'obiettivo sarà il mantenimento del peso corporeo ideale.

Composizione corporea

I parametri antropometrici (peso, altezza, circonferenze) sono solo alcuni di una serie di metodologie di cui si dispone per valutare l'atleta durante il periodo agonistico. Il peso corporeo è il primo e il più immediato metodo che normalmente viene utilizzato pur fornendo informazioni limitate.

Per una valutazione completa della composizione corporea esistono numerose metodiche:
- Plicometria
- Bioimpedenziometria
- Dexa
- Pletismografia ad Aria

La plicometria è una tecnica semplice e non invasiva di determinazione del grasso corporeo. Si basa sulla misurazione dello spessore delle "pliche", cioè della pelle e del grasso sottocutaneo, rilevate su specifici punti di repere anatomici. Per la misurazione viene utilizzato il plicometro, cioè un calibro a molla, che applica una pressione standardizzata di 10 g/mm^2. Applicando delle equazioni popolazione-specifiche, siamo in grado di stimare il grasso corporeo del soggetto.

Un altro metodo è la bioimpedenziometria che analizza 3 compartimenti:
- **Massa grassa:** necessaria riserva energetica per il corretto svolgimento dei processi vitali, con funzioni endocrine e di protezione degli organi interni.
- **Massa magra**: comprende scheletro, organi e soprattutto muscoli.
- **Acqua totale:** è il compartimento che rappresenta i fluidi corporei totali presenti nel corpo. Distinta in acqua extracellulare, composta dai fluidi all'esterno delle cellule, localizzata principalmente nello spazio interstiziale e acqua intracellulare.

La Densitometria DEXA è una metodica radiologica non invasiva utilizzata per misurare la densità minerale ossea e la composizione corporea. Permette di stabilire con precisione la percentuale di massa grassa nelle diverse regioni del corpo.
Un'altra tecnica completamente non-invasiva, particolarmente adatta per monitoraggi frequenti e longitudinali della composizione corporea e dei cambiamenti metabolici nel corso del tempo è il BOD-POD. Basandosi sulla pletismografia ad aria è in grado di valutare la densità corporea.
Le masse corporee variano molto nelle stagioni agonistiche. Ogni sport si caratterizza per un proprio calendario di gara ed è proprio nel periodo in cui si effettuano le competizioni il momento nel quale l'atleta dovrà essere "in forma"[39, 40, 41]. Nel periodo di "carico" l'atleta effettuerà allenamenti più pesanti specialmente di quantità e sforzo fisico, cercherà quindi di aumentare di molto la massa muscolare.
Al contrario con l'avvicinarsi del periodo delle competizioni l'atleta dovrà "entrare in forma" con maggior definizione ed efficienza muscolare, ovvero si osserverà una diminuzione della massa grassa, onde evitare di avere, al momento della competizione, del peso superfluo e una diminuzione dell'acqua extracellulare.

La dieta vegetariana e vegana in chi pratica sport

La dieta vegetariana esclude il consumo di tutti i tipi di carne, prodotti a base di carne e pesce. In base all'inclusione o meno di latticini, uova e miele, possiamo distinguere diversi tipi di dieta vegetariana[42, 43].
Come mostra la tabella[42, 43] i latto-ovo-vegetariani non consumano carne e pesce ma includono nella loro dieta i latticini, le uova e il miele, insieme a un'ampia gamma di alimenti di origine vegetale.

La categoria dei latto-vegetariani esclude le uova ma include i latticini mentre nella dieta ovo-vegetariana vengono consumate le uova ed esclusi i latticini. La dieta vegana si basa su un'ampia gamma di alimenti di origine vegetale ed esclude la carne, il pesce, i latticini, le uova e il miele.

tab n. 12 — TIPO DI DIETA E DEFINIZIONI

TIPO DI DIETA	DEFINIZIONE	CARNE	PESCE	LATTICINI	UOVA
	ONNIVORI				
Onnivori	Consumano alimenti di origine animale inclusi latticini, uova, miele, ecc...	✓	✓	✓	✓
	VEGETARIANI / VEGANI				
Pescetariani	Consumano pesce, latticini e latte ma non carne rossa, maiale, pollame	✗	✓	✓	✓
Latto-ovo vegetariani	Consumano uova e latticini ma non la carne e il pesce	✗	✗	✓	✓
Latto vegetariani	Consumano latticini ma non la carne, il pesce e le uova	✗	✗	✓	✗
Ovo-vegetariani	Consumano uova ma non la carne, il pesce e i latticini	✗	✗	✗	✓
Vegani	Consumano solo prodotti di origine vegetale	✗	✗	✗	✗

Adattata da Le & Sabate, 2014 [43]

L'inclusione di latticini, in una dieta vegetariana, garantisce generalmente un apporto adeguato di quasi tutti i nutrienti necessari per la salute e la performance mentre una dieta priva di altri prodotti di origine animale potrebbe essere carente di alcuni micronutrienti come calcio, vitamina B 12 e omega-3 che sono cruciali non solo per la salute ma anche per le prestazioni atletiche[42, 44].
È necessaria una pianificazione dietetica ottimale e il consumo di una varietà di alimenti vegetali per soddisfare i requisiti nutrizionali in tutte le fasi della vita e per gli obiettivi legati alla performance.

Energia

Una dieta a base vegetale ben organizzata è ricca di fibre e spesso include cibi a scarsa densità calorica che aumentano il senso di sazietà e riducono l'apporto energetico totale[44, 45, 46]. Quest'ultimo aspetto può essere ideale in caso di ridotto apporto calorico e quindi perdita di peso ma va gestito nei casi di atleti con un elevato

fabbisogno energetico (ad esempio negli sport di resistenza). Inoltre, cibi con alta quantità di fibre richiedono un impegno maggiore da parte del sistema gastrointestinale e questo potrebbe rappresentare un elemento da gestire per l'atleta durante e nel post esercizio[47].
È importante sottolineare che il mancato raggiungimento dell'equilibrio energetico o l'esposizione dell'atleta a una prolungata condizione di bassa disponibilità di energia possono rapidamente comportare un aumento del rischio di infortuni, malattie e sindrome da sovrallenamento con perdita di peso (indesiderata), inclusa massa muscolare, compromettendo l'adattamento e le prestazioni sportive[48].
Per garantire un consumo energetico adeguato, l'atleta dovrebbe monitorare costantemente il proprio peso corporeo controllando eventuali fluttuazioni e adattando la dieta alle richieste specifiche previste dall'allenamento[49]. Alcune strategie per gli atleti vegetariani e vegani, al fine di assicurare un apporto energetico adeguato, includono l'aumento del numero di pasti giornalieri (cinque-otto pasti/spuntini al giorno), la diminuzione di cibi ricchi di fibre e l'introduzione di alimenti ad alto contenuto energetico come noci, semi, burro di arachidi, avocado e frutta secca[42, 44].

Proteine

Il profilo aminoacidico delle proteine di origine vegetale è spesso non ottimale se paragonato a quello delle proteine di origine animale, mancano importanti amminoacidi a catena ramificata, in particolare per quel che riguarda la leucina (la leucina svolge un ruolo chiave nella sintesi proteica muscolare)[42].
L'Academy of Nutrition and Dietetics[50] sostiene che il consumo di un'ampia varietà di fonti proteiche vegetali, assunte nel corso della giornata, garantisce una quantità sufficiente di tutti gli amminoacidi essenziali quando il fabbisogno calorico è soddisfatto. L'uso regolare di legumi e prodotti a base di soia garantiranno un adeguato apporto proteico per chi è vegetariano[50].

Di seguito alcune raccomandazioni utili per compensare le differenze relative alle proprietà anaboliche delle proteine di origine vegetale rispetto a quelle di origine animale[49]:

- Consumare una maggiore quantità di proteine vegetali o derivati vegetali per compensare la minore qualità;
- Utilizzare miscele specifiche di proteine di derivazione vegetale per creare un profilo aminoacidico più equilibrato;
- Integrare le proteine vegetali con aminoacidi specifici che risultano carenti.

Acidi grassi saturi e insaturi

Le diete a base vegetale prevedono, rispetto alle diete onnivore, un ridotto contenuto di acidi grassi saturi, una caratteristica a cui sono vengono attribuiti diversi benefici per la salute. Una dieta vegetariana ben equilibrata fornisce livelli adeguati di acidi grassi omega-6 mentre l'assunzione alimentare di acidi grassi n-3 a catena lunga (EPA e DHA) risulta inferiore nei vegetariani e nei vegani[50]. L'acido a-linolenico (ALA) è l'unico acido grasso omega-3 presente in quantità rilevanti negli alimenti di origine vegetale come le noci, i semi (ad es. lino e chia) e loro oli. L'ALA viene convertito a livello endogeno in EPA e DHA ma il processo è alquanto inefficiente e può essere altamente variabile a seconda di fattori quali il sesso, la composizione della dieta, lo stato di salute e l'età[50]. Inoltre, elevati assunzioni di acido linoleico (LA) possono sopprimere la conversione di ALA[44]. Al fine di garantire un'assunzione ottimale di acidi grassi omega-3 i vegetariani e i vegani dovrebbero assumere giornalmente quantità più elevate di ALA[50].

Micronutrienti

Oltre a quanto già illustrato riguardo l'apporto di energia, di proteine e di grassi, gli atleti che seguono diete a base vegetale, in relazione al tipo di restrizione dietetica, possono essere a rischio di sviluppare carenze di specifici micronutrienti: vitamina B12, calcio, ferro e zinco[51]. Gli atleti vegani, visto che non consumano prodotti animali e lattiero-caseari, hanno un rischio maggiore di sviluppare una carenza di vitamina B12 (cobalamina)[52]. Chi segue una dieta latto-ovovegetariana, in genere, soddisfa o supera le raccomandazioni relative all'assunzione giornaliera di calcio mentre i vegani potrebbero non assumere un quantitativo adeguato[50]. Per quanto riguarda il ferro invece, nonostante l'apporto sia simile tra vegetariani e non-vegetariani, si riscontra una biodisponibilità più bassa nelle diete a base vegetale[50].

Creatina

La creatina è un composto organico e la sua funzione principale, in forma di fosfocreatina, è quella di donare un gruppo fosfato ad ADP convertendolo in ATP (metabolismo anaerobico alattacido). La creatina è contenuta esclusivamente in cibi di origine animale. Una dieta onnivora dovrebbe assicurare un apporto di circa 1g al giorno di creatina, al quale si aggiunge 1g sintetizzato a livello endogeno e questo dovrebbe garantire un mantenimento delle scorte di creatina[53].
Nella dieta latto-ovo vegetariana la creatina risulta limitata mentre risulta completamente assente nella dieta vegana: questo potrebbe limitare le performance relative al metabolismo anaerobico alattacido .
L'integrazione di creatina potrebbe essere utile negli atleti vegetariani e, soprattutto, in quelli che seguono una dieta vegana per incrementare e mantenere le riserve di creatina[53].

L'alimentazione della donna atleta

La pratica sportiva femminile è cresciuta significativamente negli ultimi anni, benché le differenze di genere si mantengano elevate, il divario si è ridotto dall'inizio degli anni 2000 a oggi. Anche l'interesse verso la nutrizione sportiva in un'ottica di promozione della salute e della prestazione è in aumento, ma la maggior parte delle raccomandazioni nutrizionali per le atlete sono basate su studi effettuati sugli atleti.

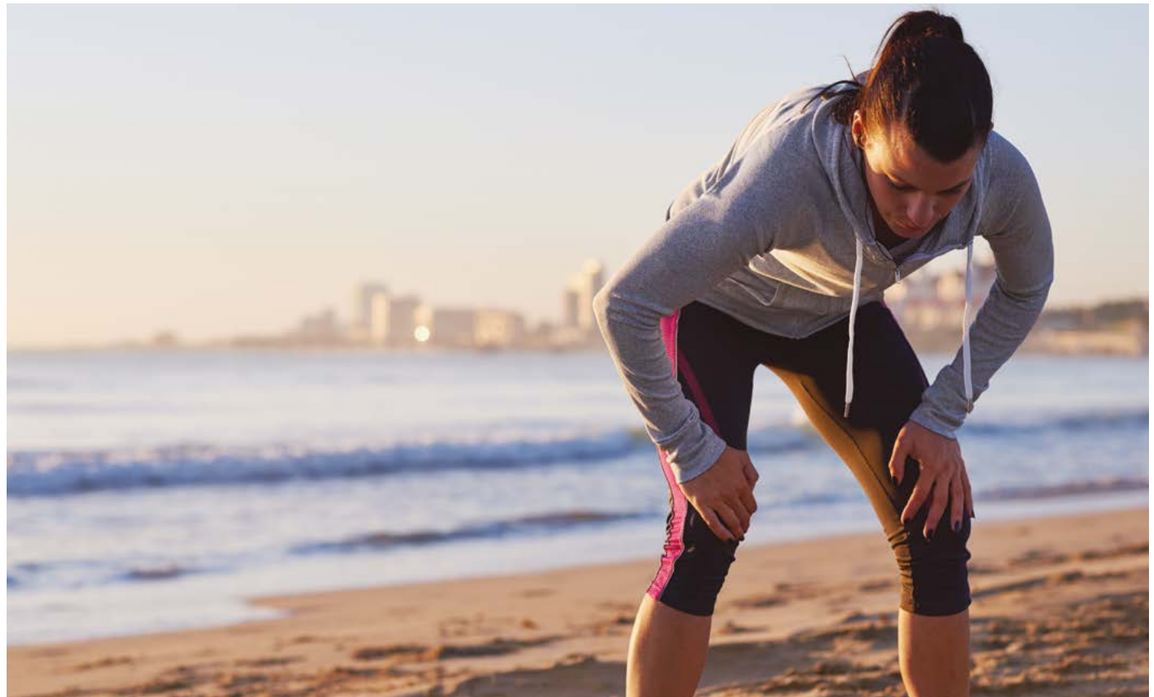
Tuttavia possiamo identificare dei punti chiave:

QUANTO?

È fondamentale mantenere un apporto energetico adeguato per ottimizzare rendimento e prestazione, e garantire il giusto sostegno a tutte le funzioni metaboliche. Una cronica riduzione della disponibilità energetica può alterare la sintesi ormonale determinando una vera e propria sindrome da deficit energetico relativo (RED-S)[54, 55] con conseguenze sulla salute (alterazioni del ciclo mestruale, maggior rischio di infortuni, e riduzione della densità ossea ecc.) e sulla prestazione[56]. Questo può accadere in particolare negli sport cosiddetti "sensibili al peso", dove il mantenimento di un peso e di una % di massa grassa ridotti viene ritenuto a torto indispensabile per massimizzare la prestazione. Al contrario è dimostrato che in una condizione di sindrome da deficit energetico relativo, la prestazione è ridotta[55].

COSA? L'IMPORTANZA DI UN CORRETTO APPORTO DI MACRONUTRIENTI

Le atlete possono avere la tendenza, mirando al controllo del peso a ridurre l'apporto di macronutrienti, in particolare di carboidrati. Al contrario un corretto apporto di carboidrati è la chiave per ottimizzare salute e prestazione. Ciò si basa sull'evidenza che i carboidrati sono il principale substrato per l'esercizio al di sopra di una certa intensità, e bassi apporti di carboidrati possono ridurre la risposta immunitaria. Inoltre, gli ormoni dell'asse riproduttivo sono particolarmente sensibili alla disponibilità di carboidrati. È inoltre dimostrata una relazione tra bassi apporti di carboidrati e assetto del ferro[57, 58]. L'apporto proteico deve essere sempre adeguato fornendo proteine di alta qualità ad ogni pasto, con quantità di proteine di circa 20 grammi per pasto, in combinazione con i carboidrati.
Come è noto, i micronutrienti critici per l'atleta sono soprattutto ferro, calcio e anche vitamina D per poter garantire una salute dell'osso ottimale[55].



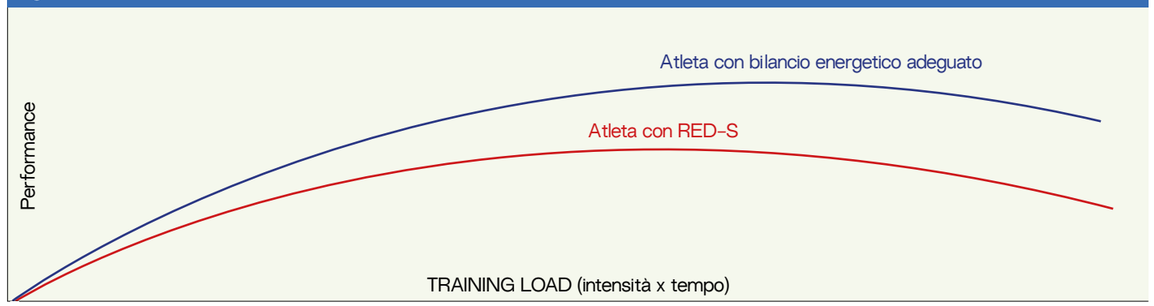
IDRATAZIONE

L'idratazione è essenziale per la prestazione e il recupero. Le donne possono essere più soggette a disidratazione a causa delle variazioni ormonali. L'assunzione di liquidi e elettroliti deve essere adeguata per mantenere l'equilibrio idrico e prevenire crampi muscolari.

CONCLUSIONI

Un'alimentazione bilanciata e personalizzata è fondamentale per ottimizzare la performance e la salute delle donne atlete. L'integrazione di strategie nutrizionali basate sulle evidenze scientifiche può migliorare la resistenza, la forza e il recupero, riducendo il rischio di infortuni e carenze nutrizionali. Il timing di assunzione dei nutrienti dipenderà dalla tipologia di allenamento e sport.

fig n. 11 – RED-S



SUBOPTIMAL PERFORMANCE AS RESULT OF RED-S (KEAY, BJSM 2017)



Integratori sportivi

Nella dichiarazione di consenso del Comitato Olimpico Internazionale su integratori alimentari e atleti ad alte prestazioni[59] gli autori introducono la seguente definizione di integratore alimentare: "un alimento, un componente alimentare, un nutriente o un composto non alimentare che viene ingerito intenzionalmente in aggiunta alla dieta abitualmente consumata con l'obiettivo di ottenere uno specifico beneficio per la salute e/o le prestazioni"[59].

L'istituto australiano dello sport (AIS)[3] ha classificato gli integratori in 4 gruppi (ABCD) per aiutare gli atleti professionisti e non ad individuare la loro natura e il relativo utilizzo. Nella tabella di seguito vengono riportati, in particolare, solo i prodotti del "Gruppo A", per i quali c'è una forte evidenza scientifica a sostegno del loro utilizzo per specifiche situazioni applicando protocolli basati sull'evidenza[3].

tab n. 13 – GRUPPO A - THE AIS SPORTS SUPPLEMENT FRAMEWORK[3]

GRUPPO A	
Sotto-categoria	**Esempi**
Alimenti per lo sport. Prodotti specifici utilizzati per fornire una comoda fonte di nutrienti quando non è pratico consumare gli alimenti d'uso comune.	Bevande per lo sport
	Gel per lo sport
	Gelatine e caramelle per lo sport
	Pasti liquidi
	Proteine del siero del latte
	Barrette energetiche
	Elettroliti
Integratori o farmaci. Vengono usati per prevenire o trattare problemi clinici, comprese le carenze nutrizionali diagnosticate. Dovrebbero essere utilizzati nell'ambito di un piano più ampio, sotto la guida esperta di un medico/dietologo sportivo accreditato.	Ferro
	Calcio
	Multivitaminico
	Probiotici
	Vitamina D
	Zinco
Integratori ergogenici. Integratori/ingredienti che possono supportare o migliorare prestazioni sportive. È preferibile utilizzarlo secondo un protocollo personalizzato e specifico per ogni evento, sotto la guida esperta di un dietologo dello sport accreditato.	Caffeina
	Creatina
	Nitrato alimentare/Succo di barbabietola
	Bicarbonato di sodio
	Glicerolo
	B-Alanina

In particolare nelle fasi di preparazione atletica, nei pasti pre-allenamento o pre-partita può essere importante disporre di un sostegno come quello degli shake nutrizionali, che si vanno a sommare all'intake fornito dall'alimentazione vera e propria.

Questi sostituti, contengono carboidrati e proteine, in quantità definite con un apporto ipocalorico. Inoltre molti prodotti sono arricchiti con sostanze anti-cataboliche, vitamine e minerali.

tab n. 14 – SHAKE NUTRIZIONALI

TIPO	CARATTERISTICHE	INDICAZIONI	UTILIZZO
SHAKE NUTRIZIONALI	Apporto di CHO a differente velocità di assorbimento Elevato contenuto di proteine Basso contenuto di grassi Fonte di vitamine e minerali	Per arricchire la colazione Per sostituire gli spuntini giornalieri o arricchirli Per aumentare l'apporto di nutrienti	1 – 3 volte al giorno Periodo di preparazione atletica Pasto precedente l'allenamento/ competizione

Altri integratori comunemente riconosciuti per la loro efficacia nel sostenere l'esercizio fisico sono gli sport drinks o bevande sportive. Ne esistono differenti tipi a osmolarità diverse:

- Bevande idro-saline
- Bevande gluco-idro-saline
- Bevande gluco-idro-saline con l'aggiunta di una quota proteica

tab n. 15 – BEVANDE SPORTIVE

TIPO	CARATTERISTICHE	INDICAZIONI	UTILIZZO
BEVANDE SPORTIVE	Idro-saline favoriscono l'idratazione	Prima dell'allenamento/gara	250 ml ogni 15'
	Gluco-idro-saline supporto energetico alla prestazione	Durante	Per attività di durata
	Gluco-idro-saline con l'aggiunta di una quota proteica	Dopo	> 1h

Le *bevande contenenti principalmente sodio e sali minerali*, hanno la funzione di sostenere l'idratazione, prevenendo l'iponatriemia, una condizione pericolosa che può insorgere in soggetti non adattati a condizioni climatiche particolarmente caldo umide o che seguono diete povere di sodio. In queste situazioni l'ingestione di sola acqua può determinare una ridotta concentrazione ematica di sodio provocando crampi, precoce insorgenza della fatica, nausea, fino ad alterazioni più importanti del Sistema Nervoso Centrale (SNC) con possibile evoluzione verso una congestione polmonare e aggravamento delle condizioni cliniche dell'atleta.

Le *bevande gluco-idro-saline* sono indicate nel *periodo che precede l'attività* se l'intake calorico in relazione al ruolo dell'atleta è ridotto, *durante* in quanto sono un supporto energetico che stabilizza la glicemia e nel *post esercizio* in quanto stimolano il reintegro.
Le *bevande gluco-idro-saline con l'aggiunta di una quota proteica* possono avere un ruolo nelle attività ad impegno alternato di lunga durata, o quando il tempo di recupero è ridotto[22].
Infine fondamentali sono gli integratori per il recupero e il reintegro dei depositi esauriti, le cui caratteristiche sono sintetizzate nella tabella seguente.

tab n.16 – BEVANDE PER IL RECUPERO

TIPO	CARATTERISTICHE	INDICAZIONI	UTILIZZO
BEVANDE PER IL RECUPERO	Elevato apporto di CHO	Dopo	
	A rapido assorbimento ed alto IG	Per un veloce reintegro glucidico e proteico post esercizio	Sport di potenza
	Aminoacidi ramificati (BCAA)/ proteine Vitamine e sostanze antiossidanti		Sport ad impegno alternato Sport di destrezza Sport di resistenza

Per quanto riguarda i diversi tipi di integratori, hanno come minimo comun denominatore la presenza di minerali e vitamine fondamentali per le funzioni metaboliche cellulari, in quanto catalizzatori di processi anabolici e catabolici. In relazione all'attività sportiva i minerali più importanti sono il calcio, il fosforo, il magnesio, il ferro, e gli elettroliti (sodio, cloro e potassio).

I carboidrati che caratterizzano gli integratori sono principalmente glucosio, saccarosio, fruttosio, e maltodestrine. Essi si differenziano per una velocità di assorbimento diversa. In particolare il glucosio e il saccarosio vengono assorbiti molto velocemente, innalzando glicemia e insulinemia con azione anabolica, il fruttosio induce un rapido svuotamento gastrico, non determina innalzamenti rapidi di glicemia e insulinemia e permette un miglior utilizzo degli acidi grassi per un ridotto effetto di inibizione della lipolisi determinato da un livello insulinico non troppo elevato.

Le maltodestrine sono polimeri di glucosio derivanti dall'idrolisi degli amidi (di solito viene impiegato l'amido di mais o di patate). Sono solubili in acqua, hanno un sapore gradevole e sono facilmente digeribili, conferiscono un'efficace apporto energetico a minor osmolarità permettendo un ottimo assorbimento intestinale. Per quanto riguarda le caratteristiche delle proteine contenute all'interno degli integratori alimentari, sono di alto valore biologico con aminoacidi fondamentali per l'atleta come quelli a catena ramificata (BCAA) e la glutammina. I primi rappresentati da LEUCINA, ISOLEUCINA, VALINA importanti per la loro azione principalmente anticatabolica, la leucina in particolare svolge un ruolo specifico quale segnale intracellulare di stimolo alla sintesi delle proteine muscolari. La glutammina si caratterizza per la sua azione anticatabolica e per un effetto di glicogenosintesi che sembra possa migliorare la risposta dell'organismo all'allenamento della forza e con un ruolo importante nella normale risposta del sistema immunitario[60].

CAFFEINA

La caffeina è stata oggetto di numerose ricerche in ambito sportivo per i suoi effetti ergogenici[61]. La caffeina ha diversi meccanismi d'azione: a livello centrale agisce come stimolante per aumentare il rilascio di neurotrasmettitori, aumenta le prestazioni cognitive e sopprime il dolore aumentando le β-endorfine; a livello periferico aumenta il reclutamento di unità motorie e contribuisce a mobilitare il calcio per ottimizzare la contrazione muscolare[62]. Inoltre, la caffeina favorisce la mobilitazione degli acidi grassi a scopo energetico (riducendo la dipendenza dal glicogeno) e aumenta la termogenesi[62]. Diversi studi raccomandano una dose moderata di caffeina pari a 3- 6 mg/kg da assumere 30-90 minuti prima dell'esercizio per massimizzare gli effetti. Questo dosaggio è in grado di migliorare le performance di resistenza massimale sostenuta (ad es. le prove a tempo) e la vigilanza durante compiti di resistenza[63].
Dosi più elevate di caffeina, pari a 9 mg/kg, non migliorano ulteriormente le prestazioni e possono provocare effetti collaterali indesiderati (disturbi gastrointestinali, nervosismo, confusione e sonno disturbato)[63].
Gli atleti che bevono abitualmente caffè dovrebbero ridurre le dosi giornaliere per avere gli effetti benefici derivanti dall'assunzione di 3mg/kg di caffeina o in alternativa, se tollerata, potrebbero utilizzare una dose maggiore di caffeina (6 mg/kg) il giorno della gara.
In caso di esercizio fisico prolungato (> 2 ore) può essere utile somministrare un'ulteriore dose di caffeina durante l'attività, gli autori suggeriscono ogni 1-2 ore a seconda delle necessità[61].

CREATINA

L'integrazione di creatina è una strategia ben supportata per aumentare la massa muscolare e incrementare la forza durante l'allenamento[64]. Gli studi hanno documentato miglioramenti indotti dall'uso di creatina in diversi aspetti della performance: sprint singoli e multipli, soglia anaerobica, capacità di lavoro, recupero e maggiore tolleranza all'allenamento[65].
Gli atleti che praticano sport di potenza, di squadra e sport che consistono in esercizi intermettenti con fasi ad alta intensità (calcio, tennis, basket, rugby...) possono trarre beneficio dall'uso di creatina[66].
Attualmente la creatina monoidrato è la forma di creatina più ampiamente studiata e clinicamente efficace da utilizzare negli integratori alimentari in termini di assorbimento muscolare e capacità di aumentare la performance negli esercizi ad alta intensità[65].
L'aggiunta di carboidrati o carboidrati e proteine ad un integratore di creatina sembra aumentare l'assorbimento muscolare della creatina, sebbene l'effetto sulle misurazioni delle prestazioni potrebbe non essere maggiore rispetto all'uso della sola creatina monoidrato.
L'assunzione di piccole quantità di creatina monoidrato (ad es. 3-5 g/giorno) aumenterà le riserve di creatina muscolare in un periodo di 3-4 settimane[65]. Per la fase di mantenimento la dose consigliata è di 3 g/giorno.

SPORT DI RESISTENZA

Appartengono a questa categoria gli sport a elevato impegno cardiovascolare che implicano allenamenti di volume e intensità elevati. Dal momento che la capacità di resistenza è fondamentale per tanti tipi di sport, è importante in questa sede differenziare gli atleti di resistenza da quelli di ultra-resistenza. I primi praticano attività continue di durata compresa tra i pochi minuti e le 4 ore. Gli atleti di ultra-endurance sono coinvolti in prestazioni continue che superano le 4 ore.
Secondo la classificazione delle attività sportive di Dal Monte[1] che considera sia fattori energetici che biomeccanici, esempi di discipline che rientrano negli "sport di resistenza" sono indicate nella tabella seguente.

tab n. 17 – CLASSIFICAZIONE DEGLI SPORT DI RESISTENZA

NUOTO (Specialità di fondo, dagli 800 m in su)
NUOTO PINNATO
ATLETICA LEGGERA (mezzofondo, corsa in montagna, corsa di fondo, marcia)
SCI DI FONDO
CICLISMO (su strada ciclocross, cronometro individuale...)
MOUNTAIN BIKE*
ORIENTAMENTO
TRIATHLON
PATTINAGGIO SU GHIACCIO* (long track)

*considerare la specialità

Come si evidenzia dalla tabella, sono comprese in questa categoria discipline con caratteristiche molto diverse tra loro per ambiente e condizioni climatiche in cui sono praticate, per abbigliamento, attrezzatura e durata. Dal punto di vista biomeccanico ed energetico si contraddistinguono per la resistenza muscolare e cardiorespiratoria, entrambe sostenute principalmente dal metabolismo aerobico, ovvero dal rifornimento energetico fondato sulla capacità aerobica, ossigeno dipendente, di produrre ATP. Di contro tale metabolismo produce la moneta energetica in maniera lenta, di conseguenza le velocità sostenute dagli atleti di resistenza e ultra-resistenza risultano più basse rispetto a quelle degli atleti di potenza. In ogni caso, con piani di allenamento adeguati, il sistema energetico ossigeno dipendente può migliorare il tasso di produzione dell'ATP ossia, la potenza aerobica. L'intensità e la durata dell'esercizio condizionano quindi la tipologia di meccanismo maggiormente coinvolto nella produzione di ATP (Tabella n. 18)[67].



tab n. 18 – ZONE DI INTENSITÀ BASATE SULLA BIOENERGETICA

ZONE D'INTENSITÀ	DURATA DELL'EVENTO	LIVELLO D'INTENSITÀ	SISTEMA ENERGETICO PRIMARIO	CONTRIBUTI BIOENERGETICI	
				Anaerobico	Aerobico
1	< 6s	Massimo	ATP-PC	100 - 95	0 - 5
2	6 - 30s	Alto	ATP-PC e glicolisi rapida	95 - 80	5 - 20
3	30s a 2 min	Moderatamente alto	Glicolisi rapida e lenta	80 - 50	20 - 50
4	2 - 3 min	Moderato	Glicolisi lenta e sistema ossidativo	50 - 40	50 - 60
5	3 - 30 min	Moderatamente basso	Sistema ossidativo	40 - 5	60 - 95
6	> 30 min	Basso	Sistema ossidativo	5 - 2	95 - 98

Nota: ATP-PC = sistema dei fosfati

Gli atleti d'élite di resistenza si caratterizzano infatti per una potenza aerobica notevole: possono sostenere attività ad alta intensità per ore, per questo motivo il loro dispendio energetico risulta essere molto alto, possono arrivare anche a 110 - 125 kcal per kg di peso corporeo al giorno. Questo determina l'importanza del piano nutrizionale non solo per il successo atletico, ma in primo luogo per la salute, per evitare l'insorgenza di sintomatologie come la fatica cronica, la disidratazione, l'immunodepressione e un maggior rischio di infortuni, nonché la perdita di massa magra. Diventa quindi fondamentale non solo l'intake energetico, ma anche la distribuzione dei nutrienti e il timing di consumo. Questo determina la necessità di personalizzare le strategie proposte agli atleti tenendo in considerazione molteplici aspetti:

- dispendio energetico;
- condizioni ambientali di allenamento e gara;
- corretto stato di idratazione;
- raggiungimento e mantenimento di una composizione corporea adeguata.

In queste discipline sportive, il dispendio energetico aumenta in misura proporzionale alla durata e all'intensità del lavoro affrontato e come già espresso può portare ad un incremento del fabbisogno energetico molto ingente rispetto al valore riferito ad un livello di vita moderatamente attivo. L'allenamento di resistenza si propone di migliorare la capacità dell'atleta di sostenere a lungo l'impegno motorio intenso, senza che si determini un calo del livello prestativo.
I metodi di allenamento utilizzati per migliorare la performance di resistenza sono molto diversi tra loro e si caratterizzano per la grande varietà in termini di durata ed intensità data da ciascuno di essi, come mostra la Tabella n. 19[67].

tab n. 19 – METODI DI ALLENAMENTO UTILIZZATI PER MIGLIORARE LA PERFORMANCE NELLE DISCIPLINE DI ENDURANCE

METODI DI ALLENAMENTO	FREQUENZA RACCOMANDATA *(volte alla settimana)	DURATA DELLA PARTE DI ALLENAMENTO	INTENSITÀ	
			Frequenza cardiaca (% max)	VO2 max (% max)
Recupero attivo	1 o 2	30 - 60 min	< 60%	< 55%
Lungo lento	1 o 2	> 30 min	60 - 70%	55 - 65%
Ritmo continuo o a tempo	1 o 2	20 - 30 min	Alla frequenza cardiaca della soglia anaerobica	Alla frequenza cardiaca della soglia anaerobica
Interval Training				
Aerobico	1 o 2	30 - 40 min totali di tempo (a seconda della struttura)	80 - 85% o max	100% Pmax
Anaerobico	1 o 2	< 2 min Fase di lavoro (intervallo di riposo del lavoro)	Max	Max
Fartlek	1		Varie	Varie

*Gli altri giorni di allenamento contengono altri metodi di allenamento o riposo/recupero. Pmax=potenza di picco al VO2max.

IL PESO CORPOREO NEGLI ATLETI DI RESISTENZA

Gli atleti di resistenza hanno un peso corporeo contenuto e una massa grassa ridotta, così da avere una migliore efficienza. Questo determina anche una migliore capacità di termoregolazione grazie al rapporto tra peso/superficie corporea e al minore isolamento dovuto al grasso sottocutaneo.
I documenti di consenso più recenti suggeriscono che indicare una % di massa grassa ideale per specifiche discipline è complicato vista la variabilità tra le diverse tecniche di misurazione della composizione corporea, e per i cambiamenti che si osservano nell'arco della stagione[68]. Tuttavia è opportuno individuare dei valori minimi tali da non compromettere lo stato di salute ed il rendimento, rischio importante negli sport condizionati dal peso, come anche le discipline di resistenza.
Nella tabella seguente vengono riportati i valori di massa grassa basati su dati medi ottenuti da 2 o più studi relativi allo stesso sport[68].

tab n. 20 – VALORI DI MASSA GRASSA NEGLI SPORT DI RESISTENZA

SPORT DI RESISTENZA	MASSA GRASSA IDEALE	
	Uomo	Donna
Atletica (fondisti)	10%	15%
Ciclismo	9%	16%
Maratona	5 - 6%	13 - 15%
Nuoto	7%	18%
Sci di fondo	10%	19%

Rischi per la salute ed effetti negativi per la prestazione nelle discipline condizionate dal peso

In molte discipline sportive, e tra queste anche gli sport di resistenza, peso e composizione corporea sono condizionanti per la prestazione. Queste discipline possono essere classificate in "Sport condizionati dal peso corporeo" (Weight Sensitive Sports)[69].

tab n. 21 – SPORT CONDIZIONATI DAL PESO (WEIGHT SENSITIVE SPORTS)

SPORT GRAVITAZIONALI nei quali un peso elevato riduce la prestazione perché lo spostamento contro-gravità è parte dello sport (specialità di resistenza atletica leggera, sci nordico, ciclismo, triathlon, salti atletica e sci)
SPORT CON CATEGORIE DI PESO sollevamento pesi, canottaggio categoria pesi leggeri, sport di combattimento
SPORT CON GIUDIZIO ESTETICO ginnastica artistica e ritmica, pattinaggio di figura, nuoto sincronizzato

Diventa quindi fondamentale raggiungere il peso e la composizione corporea adeguati con metodi che non riducano le capacità di prestazione e soprattutto non comportino rischi per la salute. Spesso invece gli atleti che praticano queste discipline considerano la perdita di peso parte integrante della loro disciplina. Utilizzano diete con restrizioni caloriche radicali e metodiche pericolose e scorrette come allenarsi con mute per stimolare la sudorazione, correndo il rischio di insorgenza di patologia da calore. Queste pratiche estreme vengono frequentemente ripetute più volte durante l'anno determinando conseguenze croniche sulla salute degli atleti: disturbi del comportamento alimentare, riduzione della densità ossea, alterazioni ormonali (vedi tabella n. 22). L'educazione dell'atleta, e di coloro che gravitano attorno a lui, deve mirare a far comprendere che un calo di peso rapido associato a una restrizione calorica continua, con una fluttuazione di peso frequente comporta uno squilibrio della composizione corporea, con una perdita principalmente di fluidi e massa magra con conseguenze negative sulla prestazione e sulla salute.

Rispetto alla restrizione calorica, negli ultimi anni la comunità scientifica piuttosto che di energia totale giornaliera assunta, si esprime in termini di "disponibilità energetica" (Energy Availability), definita come l'energia disponibile per l'organismo dopo aver sottratto l'energia consumata dall'attività fisica all'energia totale assunta. In questo senso gli esperti definiscono "restrittive" e potenzialmente dannose per la salute diete inferiori a 30 kcal/kg di massa magra (Fat Free Mass) al giorno, stabilendo che apporti energetici inferiori a questo valore minimo sono dannosi per la salute e vanno attentamente monitorati. Questo dato è molto importante in quanto calcolare le calorie considerando la massa magra permette di tenere in considerazione la composizione corporea dell'atleta anziché il peso corporeo in assoluto.

LA TRIADE FEMMINILE DELL'ATLETA

L'atleta donna praticante sport condizionati dal peso è certamente il soggetto più a rischio per questa condizione. Definita per la prima volta nel 1993 e poi esaustivamente descritta nel 2007 dall'American College of Sports Medicine (ACSM); tale sindrome è caratterizzata da tre aspetti fortemente connessi con lo stato di nutrizione: amenorrea primaria (menarca assente al compimento dei 16 anni di età) o amenorrea secondaria (mancanza del ciclo per almeno sei mesi), osteoporosi, restrizione calorica e disturbi del comportamento alimentare[54, 70, 71, 72].
Dal punto di vista fisiopatologico la perdita di peso, in particolare la perdita di grasso corporeo, porta a una ridotta sintesi di estrogeni. La conseguente disfunzione ipotalamo-ipofisaria unita a stress psicofisico e modifiche ormonali indotte dall'allenamento, causano uno stato di amenorrea. Le irregolarità mestruali portano a loro volta a una diminuzione della densità ossea: osteopenia e successivamente osteoporosi[73]. Ciò sia a causa di una diminuzione degli estrogeni circolanti che aumenta il riassorbimento della matrice ossea, sia per l'insufficiente introito calorico che riduce i processi di neoformazione. Dopo il picco che si verifica tra i 18 e i 25 anni, la densità minerale ossea diminuisce fisiologicamente di circa lo 0,4% ogni anno. Per le atlete con una storia di amenorrea si può arrivare a perdite del 6% annuo con punte che raggiungono il 25% della massa totale ossea. Le ossa di una giovane atleta che presenta tale sindrome possono quindi essere più fragili di quelle di un anziano: con maggior rischio di fratture.
Anche se gli infortuni e le fratture rappresentano le principali conseguenze mediche della triade dell'atleta, gli effetti sulla salute sono davvero numerosi e determinano diverse patologie.
Inoltre è importante ricordare come lo stimolo meccanico sia fondamentalmente connesso alla deposizione del tessuto osseo, per questo motivo gli atleti che praticano sport non gravitazionali, come il nuoto ad esempio, sono molto più a rischio di coloro che praticano sport in carico. È evidente quindi come in un'ottica di sorveglianza sanitaria delle atlete, sia importante individuare le condizioni predisponenti come la semplice oligomenorrea, o una condizione di osteopenia nei soggetti a rischio[74, 75].
È interessante inoltre notare come in una review si riportino dati di letteratura in cui sono descritti sintomi analoghi alla "Triade" anche in atleti maschi, con riduzione dei livelli di testosterone, ridotta densità ossea e disturbi del comportamento alimentare[76]. In questo senso sono necessarie strategie preventive che implichino un attento monitoraggio da parte dello staff tecnico, a contatto quotidiano con gli atleti, oltre che naturalmente da parte dello staff sanitario. È inoltre fondamentale predisporre adeguati percorsi informativi e formativi per atleti, tecnici e dirigenti[77].



tab n. 22 — PROBLEMATICHE LEGATE A RESTRIZIONE CALORICA ESTREMA SUNDGOT-BORGEN 2013[69]

1. DISIDRATAZIONE: • Perdita di un'adeguata capacità termoregolatoria • Allenamento assieme a tecniche di disidratazione "forzata" ("sauna o muta") • Aumenta notevolmente il rischio della patologia da calore fino al colpo di calore
2. SCORRETTO APPORTO DI MACRO E MICRONUTRIENTI CHO: scarse riserve di glicogeno, recupero inadeguato, ↓ funzione immunitaria PRO: ulteriore rischio di riduzione della massa magra LIP: rischio di carenza di acidi grassi essenziali (linoleico, linolenico, omega 3, omega 6) FERRO E CALCIO ALTRE VITAMINE E MINERALI
3. ALTERAZIONE DELLA FUNZIONE COGNITIVA E FATTORI PSICOLOGICI • Insorgenza precoce di fatica per disidratazione e restrizione calorica può modificare il tono dell'umore • Aumento dello stress psico-fisico
4. CAMBIAMENTI METABOLICI • ↓ Metabolismo basale in atleti che subiscono variazioni di peso durante la stagione, è un fenomeno reversibile
5. DISTURBI DEL COMPORTAMENTO ALIMENTARE, CAMBIAMENTI ORMONALI • Ortoressia, dismorfofobia muscolare o vigoressia, anoressia, bulimia "semplice" o con comportamenti compensatori (vomito procurato) • Amenorrea primaria (menarca assente al compimento dei 16 anni di età) o amenorrea secondaria (mancanza del ciclo per almeno sei mesi) • Oligomenorrea (intervallo tra cicli mestruali > 40 giorni)
6. RIDUZIONE DELLA DENSITÀ OSSEA (osteopenia e osteoporosi) con rischio di lesioni ossee da sovraccarico funzionale → periostiti, fratture da stress (diversa densità ossea in sport a carico gravitazionale e non, descritte anche a carico del distretto superiore)
7. DISTURBI DELLA CRESCITA E DELLA MATURAZIONE Restrizione calorica in età evolutiva comporta ritardo nello sviluppo puberale e nella crescita, rischio di disturbi del comportamento alimentare (più frequente in discipline "weight-sensitive" estetiche o sport di combattimento con specifiche caratteristiche antropometriche)
TRIADE DELLA DONNA ATLETA: restrizione calorica, amenorrea, ↓ densità ossea
TRIADE DELL'UOMO ATLETA: restrizione calorica, ↓ testosterone, ↓ densità ossea (corsa, ciclismo, equitazione)

SUBSTRATI ENERGETICI

I carboidrati sono i nutrienti maggiormente condizionanti la prestazione fisica, soprattutto nelle specialità che prevedono allenamenti e gare di lunga durata. Una persona a riposo utilizza come carburante una miscela di macronutrienti che può essere didatticamente semplificata nel 50% rappresentata da carboidrati e dal 50% da grassi. Con l'incremento dell'intensità dell'esercizio, la proporzione si sposta verso i carboidrati che forniscono il 100% dell'energia. Come regola generale i carboidrati saranno la principale fonte di energia nelle fasi iniziali, successivamente condizioneranno la mobilizzazione degli acidi grassi dal tessuto adiposo. La progressiva riduzione delle riserve di glicogeno muscolare farà si che il contributo dei grassi al fabbisogno energetico aumenti, di conseguenza anche i grassi nel piano nutrizionale dell'atleta di resistenza giocano un ruolo chiave data anche la loro notevole potenzialità energetica. Gli effetti di questo fenomeno sono positivi: risparmio del glicogeno muscolare e utilizzo di un carburante che conserviamo in quantità teoricamente illimitata; negativi perché il rendimento dell'ossidazione degli acidi grassi è minore. Considerando i substrati energetici utilizzati durante gli sport di resistenza anche le proteine svolgono un ruolo essenziale. Questi tipi di sport caratterizzati da un'attività continua e prolungata, che determina un danno correlato ad una proteolisi delle cellule muscolari, si contraddistinguono per un alto turnover proteico. In aggiunta dato il dispendio energetico così alto, tipico di questi sport, le proteine possono essere utilizzate anche come fonte energetica con un contributo totale alla produzione di energia fino al 15%, tale percentuale è strettamente correlata al bilancio energetico negativo, cioè a un deficit energetico o a un ridotto introito di carboidrati. Il dibattito circa il fabbisogno proteico negli atleti di resistenza è sempre stato molto acceso.
Nel passato si consideravano le proteine fondamentali soprattutto per gli sport di potenza, in quanto sostengono l'incremento della massa muscolare. Attualmente si riconosce la necessità di stabilire il fabbisogno proteico negli sportivi di resistenza in relazione all'intensità dell'attività fisica praticata. Dati presenti in letteratura indicano infatti che dopo un esercizio di resistenza, la sintesi proteica aumenta in maniera importante entro le 4 - 24h, è quindi fondamentale focalizzare l'attenzione anche su un introito proteico individualizzato in modo da poter fornire il substrato per il sostegno e il recupero della massa muscolare, dopo l'allenamento e la competizione[15, 24, 78, 79].

ALIMENTAZIONE NEGLI SPORT DI RESISTENZA

L'alimentazione è parte stessa dell'allenamento, non è pensabile prepararsi a un evento sportivo senza aver precedentemente programmato l'alimentazione da seguire prima, durante e dopo. Negli sport di resistenza l'atleta necessita di un piano che si caratterizza per una distribuzione dei macronutrienti che non sia diversa da quella degli altri atleti. Ciò che caratterizza la dieta è l'aumento notevole delle calorie e quindi delle quantità dei singoli nutrienti che devono essere introdotti per soddisfare il fabbisogno energetico.

Fin dalla metà degli anni '60 l'attenzione degli studiosi si è focalizzata sull'acquisizione e il mantenimento delle riserve di glicogeno endogeno, il ripristino delle stesse riserve nel post esercizio, e il mantenimento dell'omeostasi glucidica durante l'allenamento e/o la gara di durata superiore ai 60 minuti. Archiviate ormai le diete estreme proposte dagli scandinavi negli anni '70, l'attenzione si è spostata sul ruolo dei lipidi nelle diete degli atleti di endurance e di ultra endurance. Numerosi studi[80, 81, 82, 83] hanno infatti ipotizzato che aumentando la concentrazione degli acidi grassi liberi nel plasma, questi potessero venire maggiormente utilizzati, risparmiando i depositi di glicogeno e aumentando la performance. In realtà l'interesse attuale per le diete iperlipidiche (Low Carbohydrates High Fats, LCHF) a basso tenore di carboidrati è basato su affermazioni e testimonianze entusiastiche provenienti dai social media o da casi clinici; mancano invece i risultati chiari e inconfutabili della letteratura scientifica revisionata[81]. Anche se l'adattamento ad un piano alimentare ad alto contenuto di lipidi aumenta la capacità del tessuto muscolare di utilizzare gli acidi grassi liberi come substrato per la produzione di energia, non vi è alcuna prova che questo possa indurre un chiaro vantaggio in termini di performance[81, 82, 83]. In realtà, si pone l'atleta a rischio di compromettere la capacità di esercizio ad alta intensità. Attualmente le linee guida[2, 6, 38] concordano nel proporre regimi dietetici equilibrati, ma questo sembra essere poco compreso, non si tratta infatti di stabilire a priori delle diete ad alto contenuto di carboidrati, ma di individualizzare, a seconda dell'allenamento o della competizione, il giusto intake per ogni singolo macronutriente, considerando anche il valore in alcune situazioni specifiche di far allenare un atleta in particolari condizioni, come ad esempio a digiuno per stimolare le vie metaboliche che determinano la produzione di energia.

Questo modello innovativo definito dagli anglosassoni "ALLENATI SCARICO.... GAREGGIA CARICO" si fonda sull'introduzione nel programma di allenamento di sessioni condotte avendo a disposizione una ridotta disponibilità di glicogeno in modo da aumentare l'adattamento all'esercizio. Prima e durante la competizione invece la quantità di carboidrati introdotta è individualizzata e programmata nel tentativo di promuovere le prestazioni massimali. Il razionale di questo modello è l'adattamento metabolico che si fonda sulla relazione nutrienti, attività fisica e risposta dei geni contenuti nel DNA delle cellule muscolari. Nonostante si inizi a fare luce sui potenziali benefici metabolici di un allenamento con bassi livelli di glicogeno, è necessario considerare nella programmazione dell'allenamento e dell'alimentazione che lo sostiene le potenziali insidie che un allenamento a lungo termine con scarsa disponibilità di carboidrati possa determinare. Le più importanti sono le alterazioni della funzione immunitaria[84], una riduzione dell'intensità di allenamento, una riduzione della capacità di ossidare carboidrati durante la competizione e un aumento del consumo a fini energetici delle proteine muscolari. Dal punto di vista pratico sono stati adottati diversi protocolli: allenamento a digiuno, allenamenti con regimi iperproteici, o due sessioni di allenamenti nello stesso giorno senza un reintegro di carboidrati alla fine della prima sessione. Attualmente gli ultimi studi evidenziano l'importanza di una corretta pianificazione strategica in relazione al carico di lavoro sostenuto[85]. Lavori a bassa intensità (< 70% del VO2max) anche se sostenuti con bassi livelli di glicogeno endogeno, possono avere delle risposte adattative in termini metabolici favorevoli. Nel caso si sostengano invece dei lavori ad alta intensità (> 70% del VO2max) e di lunga durata è importante che vengano sostenuti da alti livelli di glicogeno endogeno e quindi da un intake di carboidrati importante[86, 87, 88, 89]. Molti studi sono ancora necessari, per comprendere a fondo i meccanismi di regolazione cellulare indotti dall'allenamento e dalla nutrizione, ma i carboidrati devono incominciare ad essere considerati non più come semplice carburante, ma anche come veri e propri modulatori della risposta dell'organismo all'allenamento.

Da notare quindi che se in linea generale gare di lunga durata come triathlon, maratone e ciclismo su strada potrebbero trarre dei benefici dalla programmazione di allenamenti in condizioni di deplezione di glicogeno, attività come i 10 km di corsa o gare di ciclismo a cronometro, attività svolte quindi ad alte intensità avranno meno benefici dalla programmazione di allenamenti condotti in queste condizioni[86, 88, 90]. L'eccezione viene fatta in preparazione di campionati mondiali o di olimpiadi dove spesso gli atleti devono sostenere batterie di gare. In preparazione di questi eventi potrebbe essere utile programmare degli allenamenti a digiuno proprio per stimolare il metabolismo ossidativo degli acidi grassi e permettere un aumento della velocità di recupero.

Stabilire lo stato di deplezione di glicogeno non è semplice, gli ultimi studi ci indicano che è sufficiente una riduzione di circa un terzo dei normali depositi. Il dibattito è comunque attualmente molto acceso ci sono infatti autori che sottolineano, pubblicando studi scientifici[91, 92, 93, 94], la mancanza di una grande evidenza riguardo a queste metodiche, sostenendo che la maggior parte degli studi che hanno evidenziato i benefici dell'approccio con allenamenti mirati in condizioni di deplezione di glicogeno sono stati fatti su soggetti sedentari o con stili di vita moderatamente attivi. La ricerca in questo ambito deve essere promossa per comprendere i meccanismi fisiologici per promuovere la performance attraverso i metabolismi propri di ciascun individuo.



Strategie nutrizionali negli sport di resistenza

In tutte le discipline sportive, e forse ancora di più negli sport di resistenza, il dispendio energetico totale e quindi il fabbisogno calorico giornaliero, è diverso in allenamento e in gara, in relazione alla periodizzazione dell'allenamento, come ad esempio: maggiore carico di lavoro o periodi di riposo e distanza della competizione[86].
La caratteristica più importante dei piani alimentari negli sport di resistenza è il notevole introito calorico e quindi spesso la notevole quantità di alimenti che devono essere introdotti. Quando l'atleta fatica ad assumere elevate quantità di cibo o la gestione quotidiana lo rende difficile, è importante integrare con alimenti ad alta densità energetica, distribuendo i macronutrienti tra pasti e spuntini per evitare disagi e cali di glicogeno. In gara, la strategia alimentare va adattata in base alla possibilità di consumare cibi solidi o liquidi, alla gestione delle temperature e alla logistica, rendendo il piano nutrizionale altamente individuale. Per questo motivo nel testo vengono date delle indicazioni generali a cui il lettore potrà fare riferimento, consapevole che l'alimentazione soprattutto dello sportivo deve essere attentamente controllata e monitorata costantemente, in relazione alle variazioni di composizione corporea, del calendario di allenamento e di gara, della condizione fisica (es. infortuni) e variata nelle scelte alimentari così da garantire un apporto corretto di macronutrienti, micronutrienti e acqua. Nella tabella n. 23 vengono schematizzati i riferimenti illustrati nelle sezioni specifiche riguardo ai macronutrienti secondo le linee guida internazionali[2, 6, 7]. I carboidrati per gli atleti di resistenza, come già descritto, sono fondamentali perché rappresentano un'importante fonte energetica, e permettono di innescare il metabolismo ossidativo degli acidi grassi, oltre a essere importanti modulatori. In particolare come detto in precedenza se durante una competizione o un allenamento ad alta intensità, i depositi di glicogeno muscolare vanno incontro ad esaurimento l'atleta sperimenta la "fatica da carenza di substrato" con notevole decadimento della prestazione anche in relazione al ruolo del glucosio nel normale funzionamento del sistema nervoso centrale. Nonostante sia noto che negli sport di resistenza il consumo di carboidrati pre-esercizio possa prevenire la fatica, la realtà è che molti atleti si allenano o competono a digiuno in maniera non controllata creando una condizione di deplezione di glicogeno e quindi una riduzione della performance[91]. Molti di questi atleti considerano tale comportamento giustificato dal fatto che durante l'attività integrano con bevande, gel o barrette energetiche, ma l'atleta va reso consapevole che questo sebbene possa portare a un vantaggio notevole, non prescinde dalla necessità di un pasto pre-esercizio adatto.

tab n. 23 — DISTRIBUZIONE GIORNALIERA DEI MACRONUTRIENTI, CON DIFFERENZIAZIONE SPECIFICA A SECONDA DELL'INTENSITÀ DELL'ESERCIZIO

NUTRIENTI	G PER CHILO DI PESO CORPOREO (p. c.)/die (g/kg/d)	IMPEGNO
CHO 50 - 65%	3 - 5 g/kg/d	Basso
	5 - 7 g/kg/d	Moderato (1h al giorno di attività fisica)
	6 - 10 g/kg/d	Alto (1 - 3 h/die ad intensità d'esercizio moderato/alto)
	8 - 12 g/kg/d	Molto alto (> 4 - 5 h/die ad intensità d'esercizio moderato/alto)
PRO 12 - 18%	1,2 - 1,4 g/kg/d	Popolazione fisicamente attiva
	1,4 - 1,7 g/kg/d	Atleti amatoriali
	1,7 - 2 g/kg/d	Atleti d'elite
LIPIDI 20 - 35%	20 - 25%	Migliorare la composizione corporea
	30 - 35%	Se l'intake calorico è molto alto

tab n. 24 — GESTIONE DEGLI ALLENAMENTI DI RESISTENZA

	ALIMENTI	INTEGRATORI ALIMENTARI
PRIMA(2-4h)	CARBOIDRATI 3 - 4,5 g/kg PROTEINE 0,15 - 0,25 g/kg BASSO CONTENUTO DI GRASSI E FIBRE (20% - 25%)	SHAKE NUTRIZIONALI BARRETTE ENERGETICHE E PROTEICHE
RAZIONE D'ATTESA 30' - 40'		BEVANDE IDROSALINE
DURANTE	ACQUA	
DOPO	CARBOIDRATI (1 - 1,2 g/kg) PROTEINE AD ELEVATO VALORE BIOLOGICO (0,2 - 0,4 g/kg di peso corporeo)	BEVANDE PER IL RECUPERO

DURANTE LA FASE AGONISTICA

Negli ultimi anni gli sportivi, sia di livello amatoriale che di élite, sono divenuti particolarmente sensibili e attenti al tema della nutrizione in generale ed applicata alla performance. Il miglioramento della prestazione dipende in buona parte dall'allenamento e dal recupero. Garantire ogni giorno e, per molti atleti, anche più volte al giorno una buona qualità di allenamento in ciascuna sessione non è affatto semplice. La nutrizione specifica e personalizzata gioca un ruolo chiave quando si riesce a programmare l'alimentazione in base agli allenamenti e alle competizioni.
Le linee guida internazionali stabiliscono le indicazioni generali riguardo l'apporto di carboidrati e proteine nelle diverse fasi dell'allenamento (Tabella n. 24), mentre la tabella di seguito (Tabella n. 25) riassume le strategie nutrizionali relative ai piani di reintegro dei fluidi e alla gestione dell'energia adattate in base alle diverse specialità di durata dell'atletica leggera[95].

tab n. 25 — STRATEGIE NUTRIZIONALI PER L'ASSUNZIONE DI CARBOIDRATI E LIQUIDI PRIMA E DURANTE GLI EVENTI DI DURATA E ULTRA RUNNING NELL'ATLETICA LEGGERA[95]

LINEE GUIDA GENERALI	21,1 km MEZZA MARATONA	20 km MARCIA	42,2 km MARATONA	50km MARCIA	ULTRAMARATONA
Rifornimento pre-gara: • Normalizzare i livelli di glicogeno 7-12g/kg/giorno per 24 ore	Ripristinare i normali livelli di glicogeno	Ripristinare i normali livelli di glicogeno	Carico di CHO, soprattutto con una dieta a basso residuo (dieta a basso contenuto di fibra alimentare)	Carico di CHO, soprattutto con una dieta a basso residuo (dieta a basso contenuto di fibra alimentare)	Carico di CHO, soprattutto con una dieta a basso residuo (dieta a basso contenuto di fibra alimentare) e rimozione di alimenti noti per causare problemi intestinali
Pasto pre-gara: • 1-4 g/kg di carboidrati in 1-4 ore prima della gara • Riduzione di grassi, fibre e proteine in base al rischio di problemi intestinali	Pasto pre-gara familiare + CHO dopo il riscaldamento	Pasto pre-gara familiare + CHO dopo il riscaldamento	Pasto pre-gara familiare + CHO dopo il riscaldamento	Pasto pre-gara familiare + CHO dopo il riscaldamento	Pasto pre-gara familiare + CHO dopo il riscaldamento
• Opportunità di **alimentazione in gara** (disponibilità di punti ristoro)	Tipicamente ogni 5km nelle gare d'élite. La frequenza differisce nelle gare delle grandi città	Ogni giro di un percorso ad anello di 2km (a volte percorso è di 1km ad anello)	Tipicamente ogni 5km nelle gare d'élite. La frequenza differisce nelle maratone di grandi città: può essere ogni 1-2 miglia	Ogni giro di un percorso ad anello di 2km	Il supporto può essere completo, parziale oppure può richiedere al corridore di trasportare le proprie provviste
Obiettivi di rifornimento in gara: • 45-75 minuti: risciacquo della bocca/piccola quantità di carboidrati • 1-2,5 h: 30-60g/h CHO	Assunzione di 30-60g di CHO con bevande o gel/dolciumi	Assunzione di 30-60g di CHO con bevande o gel/dolciumi	30-60g/ora di CHO; Prendere in considerazione la sperimentazione di assunzioni fino a 90g/ora da un mix di bevande a base di carboidrati e gel/dolciumi più concentrati	Obiettivo 60-90 g/ora da una miscela di bevande a base di carboidrati o gel concentrati/dolciumi	Obiettivo 30-90 g/ora in base alle esigenze (il tasso di utilizzo di CHO diminuisci con il ritmo più lento delle gare più lunghe) e ciò che è tollerato/pratico
Obiettivi di rifornimento in gara: • Mirare a mantenere il deficit netto di liquidi <2-3% di massa corporea, soprattutto nella stagione calda	L'analisi costi benefici può mostrare che il costo in termini di tempo impiegato nel bere può annullare i benefici nei corridori d'élite	Le postazioni per bere offrono abbondanti opportunità per frequenti piccole assunzioni di liquidi contenenti CHO all'interno del percorso di gara	I corridori veloci avranno difficoltà a bere grandi volumi	Le postazioni per bere offrono abbondanti opportunità per frequenti piccole assunzioni di liquidi contenenti CHO all'interno del percorso di gara	È meno probabile che le variazioni della massa corporea riflettano un vero deficit di liquidi. Una minore sudorazione con un ritmo più lento nelle gare più lunghe potrebbe significare che bere per sete può essere alla base del piano di gara
Raccomandazioni speciali per eventi con clima molto caldo	Considerare il pre-raffreddamento con impacco di ghiaccio in aggiunta alle strategie di raffreddamento esterno se si prevede una sfida termica significativa. Considerare l'iperidratazione pre-gara se si prevede un grande deficit di liquidi. Se possibile, regolare l'assunzione di liquidi durante l'evento in considerazione dell'aumento delle perdite di sudore. Essere a conoscenza dei livelli di sudorazione relative a determinate condizioni ambientali in modo che i piani di reidratazione possano essere personalizzati e provati prima dell'evento.				
Commenti speciali per concorrenti non d'élite o più lenti	Non bere troppo consumando liquidi in eccesso rispetto alle perdite di sudore. Un buon consiglio è quello di evitare di bere oltre la cessazione della sete se non si è consapevoli dei bisogni individuali di liquidi.				

PRIMA DI UN ALLENAMENTO O DI UNA GARA

L'APPORTO DI CARBOIDRATI QUOTIDIANO DEVE ESSERE TRA I 5 – 10 g/kg DI PESO CORPOREO, TENENDO PRESENTE CHE SE L'OBIETTIVO È MASSIMIZZARE LE SCORTE DI GLICOGENO DEVE ESSERE NELLA PARTE ALTA DEL RANGE.



Quanto tempo prima consumare un pasto pre-allenamento è da sempre stato oggetto di dibattito. Attualmente le linee guida[2, 6, 7, 38] ci danno un range molto ampio da 1 a 4 ore. Il timing dipende principalmente dalla quantità di carboidrati e di proteine consumati e dalla tolleranza individuale dell'atleta. In generale più è alta la quantità energetica del pasto, maggior tempo deve passare prima dell'inizio dell'allenamento per completare i processi di digestione. Una volta quindi stabilita la quantità ottimale per ogni singolo atleta, si potrà sperimentare il timing, in maniera da individuare il tempo necessario all'atleta per digerire bene il pasto, riducendo il rischio di disturbi gastrointestinali, ma senza far insorgere la sensazione di fame prima dell'evento.
Prima di un allenamento si consiglia di consumare un pasto ricco di carboidrati complessi da 1 a 4 g/kg di p.c. con un apporto proteico pari a 0,15 – 0,25 g/kg di p.c. Ad esempio un piatto di pasta condito in modo semplice, come olio e parmigiano o cereali con latte o frullati di frutta con pane al latte o insalata di cereali con yogurt e frutta, ecc. Ciò comporta dei vantaggi nella performance, specie negli allenamenti di lunga durata, perché le proteine aumentano il senso di sazietà e rallentando la digestione permettono di mantenere l'omeostasi glucidica per un tempo più prolungato. In aggiunta il consumo di proteine nel pasto precedente l'allenamento e la gara, sembra ritardare l'insorgenza della fatica per la presenza degli aminoacidi a catena ramificata[2, 6, 19, 25, 38, 60, 79, 86, 96, 97].
Nello specifico i carboidrati rappresentano la quota più importante del pasto pre-allenamento o pre-competizione per il ruolo nell'omeostasi glucidica, le proteine rivestono un ruolo di supporto alla funzionalità muscolare, mentre i grassi sono utilizzati principalmente per aumentare l'intake energetico e per il gusto del pasto. Consumare quantità troppo elevate di proteine e grassi prima dell'attività può portare a una riduzione della performance, determinata sia da una mancanza di carboidrati sia da una disidratazione correlata a un aumento del volume urinario per eliminare l'urea prodotta dal metabolismo proteico. È quindi evidente il fatto che quanto più, per questioni logistiche, il pasto pre-allenamento è a ridosso della gara, tanto più basso sarà l'apporto di proteine e grassi. Una corretta pianificazione del timing del pasto che precede la gara ci permette di scegliere alimenti a basso indice glicemico e garantire un'adeguata omeostasi glicemica durante la prestazione.

Circa 30-45 minuti prima dell'inizio dell'esercizio, nel caso l'atleta avverta la sensazione di fame, un intake di carboidrati a differente velocità di assorbimento, aumenterà la durata dello stesso mantenendo costanti i livelli di glicemia e determinando una maggiore ossidazione dei carboidrati durante l'attività.
Un esempio corretto è rappresentato da un mix di carboidrati semplici e complessi, come pane e marmellata o un'integrazione con carboidrati differenti (glucosio, fruttosio, maltodestrine).
Se gli allenamenti sono la sera o nel tardo pomeriggio la giornata è scandita da più pasti pre-allenamento: una buona colazione, a cui si devono associare un pranzo adeguato e degli spuntini.

DURANTE L'ALLENAMENTO O LA GARA

Durante l'esercizio negli sport di resistenza potrebbe non essere fisicamente e logisticamente possibile per un atleta soddisfare appieno il proprio fabbisogno energetico. Di conseguenza durante l'attività è molto più pratico e realistico considerare il piano alimentare sulla base delle esigenze di fluidi, elettroliti e carboidrati più che sul bilancio energetico. In particolare dopo 2 – 4 h di attività i depositi di glicogeno del corpo sono esauriti, di conseguenza diventa fondamentale il reintegro di carboidrati.

tab n. 26 – SCHEMA DI INTEGRAZIONE DEI CARBOIDRATI DURANTE L'ATTIVITÀ

DURATA DELL'ESERCIZIO	CHO: Glucosio, fruttosio maltodestrine	CARBOIDRATI A DIFFERENTE VELOCITÀ DI ASSORBIMENTO
30 – 75 min	risciacquo della bocca per 10 secondi ogni 5 – 10 min durante l'esercizio	soluzioni glucosate (es. acqua e zucchero)
1 – 2 h	30 g/h	Bevande, gel, barrette energetiche a ridotto contenuto di grassi e proteine
2 – 3 h	60 g/h	
> 2,5 h	90 g/h	

Numerosi studi[98, 99] evidenziano che l'esercizio determina un rilascio dalla muscolatura di aminoacidi, che vengono quindi ossidati e metabolizzati. In particolare sembra che all'aumentare dell'intensità dell'esercizio di resistenza, aumenti proporzionalmente l'utilizzo degli aminoacidi a catena ramificata (BCAAs).
Le tesi a sostegno di questo non sono ancora chiare, ma ci sono studi che dimostrano come un intake di proteine ed aminoacidi durante le attività di resistenza possa aumentare la performance[6, 17, 20, 21, 24, 25, 76, 87, 96].
Le teorie a favore di questo sono diverse:

1. Utilizzo delle proteine come fonte energetica.
2. Stimolo alla secrezione di insulina: carboidrati e proteine associati sembrano stimolare la secrezione di questo ormone dopo un esercizio prolungato, determinando un aumento della glicogeno-sintesi e quindi un recupero più efficace. Diversi ricercatori hanno condotto degli studi che sostengono che lo stesso stimolo alla secrezione di insulina possa osservarsi anche a seguito dell'assunzione di questi macronutrienti durante l'attività, determinando sostanzialmente un risparmio del glicogeno muscolare ed epatico durante l'esercizio[67, 74].
3. Riduzione della sensazione di fatica: durante l'esercizio ciclico e prolungato la concentrazione di BCAA si riduce, di conseguenza il triptofano che deriva dalla degradazione dell'albumina aumenta la sua concentrazione, determinando attraverso la sua conversione a serotonina un aumento della sensazione di fatica. La somministrazione di aminoacidi durante l'attività, anche se non confermata attualmente da studi controllati potrebbe ridurre tale sensazione come meglio specificato nel capitolo "La fatica negli sport di resistenza". Ulteriori ricerche in merito sono fondamentali.

Da notare che da un punto di vista pratico, indipendentemente dagli studi attuali sui potenziali benefici o meno derivanti dall'assunzione di cibi e bevande ricche di proteine e grassi, è possibile affermare che tali alimenti sono meno dolci al gusto dei normali integratori o alimenti utilizzati negli sport di resistenza. Di conseguenza negli sport di ultraendurance, dove il gusto diventa fondamentale per mantenere un reintegro costante per tutta la durata della prestazione, nutrienti salati sono generalmente più graditi. Allo stesso tempo se durante l'attività vengono consumati quantità troppo elevate di proteine e grassi, lo svuotamento gastrico è rallentato, comportando l'insorgenza di disturbi gastrointestinali condizionanti la performance.
Alimenti adatti per contenuto moderato di proteine, facilmente digeribili sono le bevande energetiche, le barrette energetiche e mix di frutta secca così come integratori specifici.

AL TERMINE DELL'ALLENAMENTO O DELLA GARA

Sportivi che si allenano con frequenza e regolarità, avranno necessità di ripristinare le scorte di glicogeno epatico e muscolare il più velocemente possibile, in modo da permettere un recupero adeguato e mantenere il livello degli allenamenti o delle prestazioni successive ottimale. Un ritardo nell'assunzione di una quota glucidica comporta un maggiore catabolismo muscolare, prolungando i tempi di recupero e peggiorando future prestazioni.
Esiste una "finestra di opportunità" nutrizionale post-esercizio utile per facilitare un recupero rapido dello stato pre-esercizio[61].
Quando è necessario ripristinare le scorte di glicogeno in breve tempo (< 4 ore) bisognerebbe attuare un'alimentazione ad alto contenuto di carboidrati (1,2 g/kg/h) per le prime ore dopo l'esercizio[64]. In queste situazioni è meglio preferire alimenti ad alto indice glicemico (>70) e un dosaggio a intervalli di 15-30 minuti consente di ottenere i più alti tassi di sintesi di glicogeno nelle prime 3-5 ore di recupero. Se un atleta non riesce a tollerare questo volume di carboidrati, l'aggiunta di caffeina (3mg/kg, anche fino a 8 mg/kg se non ci sono effetti collaterali) può aumentare la replezione di glicogeno. Se l'atleta può tollerare solo 0,8g/kg/h di carboidrati, l'aggiunta di proteine 0,2-0,4 g/kg/h può aiutare ad aumentare la replezione di glicogeno[64].
In caso di esercizio ad alta componente eccentrica (corsa in discesa, trail running, maratona) le proteine post-esercizio ad alto contenuto di leucina (700-1300mg) entro le prime 2 ore possono stimolare la sintesi proteica muscolare e il recupero[38, 64].
Un mix di glucosio-fruttosio permetterà una maggiore rapidità di assorbimento, con maggiori vantaggi per le prestazioni successive. L'assunzione di proteine dopo un esercizio aerobico migliora la sintesi proteica, anche in relazione ad aumento della secrezione di insulina, come già evidenziato nella sezione precedente.
Si potrà assumere una spremuta d'arancia o del succo di frutta, un bicchiere di latte, un toast contenente affettati magri oppure un quantitativo di proteine da 6 - 20 g di aminoacidi essenziali immediatamente dopo l'esercizio per ottimizzare il recupero. Spesso gli atleti di resistenza, immediatamente dopo esercizio intenso riferiranno uno scarso appetito.



tab n. 27 — SCHEMA DI INTEGRAZIONE DEI MACRONUTRIENTI DOPO L'ATTIVITÀ

NUTRIENTI	
CHO	1,2 g/kg di peso corporeo per 3 - 4 h al termine di un esercizio intenso
PRO	0,15 - 0,5 g/kg di peso corporeo
LIP	Al minimo

tab n. 28 — ALIMENTI RICCHI IN CARBOIDRATI (CHO) E PROTEINE (PRO) DA CONSUMARE POST ESERCIZIO

ALIMENTI RICCHI IN CHO E PRO DA CONSUMARE POST ESERCIZIO	
Frutta	Succo di frutta
Bevanda vegetale	Yogurt alla frutta
Biscotti ripieni di confettura	Bevande energetiche
Mousse di frutta	Latte e cioccolato
Barretta di cereali	Pane con affettato
Frutta secca	Barretta di sesamo

Per questo il suggerimento di consumare un piccolo snack di reintegro, così come l'utilizzo di bevande sportive per il recupero contenenti carboidrati e proteine può essere meglio tollerato rispetto all'idea di mettersi a mangiare un pasto completo. Nel pasto post esercizio la priorità principale è quella di introdurre carboidrati e proteine, i grassi dal momento che ritardano lo svuotamento gastrico e quindi potrebbero alterare le funzionalità metaboliche del recupero, devono essere presenti ma ridotti al minimo con l'obiettivo di soddisfare il gusto e il senso di sazietà.
Importante considerare la quantità di CHO presenti in questi alimenti o in quelli scelti dall'atleta, in modo da poter combinare uno o più alimenti (liquidi e solidi) in modo da rispettare la quantità di carboidrati necessaria per il post esercizio. Considerata l'elevata qualità proteica di latte e derivati presentiamo nella tabella seguente i valori nutrizionali di tali alimenti fonte di non solo di proteine ma anche di altri macronutrienti e acqua; da considerare i formaggi stagionati come ad esempio il grana, fonte di proteine di alta qualità, facilmente digeribile e di gusto gradevole.

tab n. 29 — APPORTO PROTEICO E VALORI NUTRIZIONALI LATTE E DERIVATI E BEVANDE VEGETALI

ALIMENTO	PESO PORZIONE (G)	Acqua (g)	PRO (g)	CHO (g)	LIP (G)	CALCIO (mg)	ENERGIA (kcal)	LEUCINA (mg)
Yogurt intero	250	217	**9,5**	11	9,7	312	165	750
Yogurt greco	150	117	**9,6**	3	13,7	225	172,5	Non disponibile
Latte di vacca intero	250	217,5	**8,2**	12,2	9	297	160	862
Ricotta di vacca	100	75,7	**8,8**	3,5	10,9	295	146	997
Parmigiano/ grana	30	9,0	**10**	-	8,4	347	116	864
Bevanda vegetale soia	250	224,2	**7,25**	2	4,75	32,5	80	Non disponibile

Tabelle composizione alimenti CREA

INDICAZIONI NEI GIORNI PRE-GARA PERIODO DI TAPERING

Nei 6 - 7 giorni che precedono l'evento gli atleti dovrebbero ridurre il volume e l'intensità dell'allenamento e permettere alla muscolatura di recuperare e massimizzare le scorte di glicogeno attraverso il carico di carboidrati. Durante questo periodo il piano alimentare dovrebbe prevedere un lento incremento giorno dopo giorno della percentuale di carboidrati consumati fino al 65 - 70% delle calorie totali, permettendo all'atleta di presentarsi alla competizione fisicamente e mentalmente pronto. Da notare però che il periodo che precede l'evento se caratterizzato da una riduzione dell'allenamento, deve prevedere anche una riduzione dell'introito calorico giornaliero per evitare di aumentare la massa grassa nei giorni antecedenti la competizione. Di conseguenza nel periodo cosiddetto di preparazione o "tapering" non potendo ridurre la quantità di proteine introdotte necessarie per la sintesi proteica, è importante ridurre la quota di lipidi.

tab n. 30 — ALIMENTI RICCHI IN CARBOIDRATI E POVERI IN FIBRA

SUCCHI
FRULLATI
LATTE

PERIODO DI TRANSIZIONE

Nel periodo di intervallo fra la fine di una competizione e l'inizio della preparazione per quella successiva, quando cioè non si sottopongono all'allenamento consueto, gli atleti dovrebbero cercare soprattutto di mantenere un peso corporeo ideale e non incrementare la massa grassa, tenendo conto che l'atleta potrà concedersi degli alimenti più graditi anche se non ottimali.

I RADUNI

Atleti impegnati nei raduni dovranno prevedere piani alimentari con un consumo di carboidrati quotidiano a livelli elevati (8 - 10 g/kg di p.c.) per mantenere le scorte di glicogeno adeguate alle esigenze.

L'atleta che pratica sport di resistenza mira attraverso una corretta alimentazione, sostenuta da un'integrazione adeguata, ad un supporto alle necessità energetiche, alla resistenza muscolare, al recupero tra una sessione di allenamento e l'altra o tra una competizione e l'altra.
Inoltre ha come obiettivo la riduzione della sensazione di fatica, l'ottimizzazione della composizione corporea, l'incremento della propria forza e potenza e la ricerca di una stimolazione dei diversi metabolismi energetici.

VITAMINE NEGLI SPORT DI RESISTENZA

In generale si può affermare che una dieta varia, equilibrata e ricca di frutta e verdura determina un apporto di vitamine sufficiente, di contro un'integrazione oltre i livelli raccomandati satura i sistemi enzimatici e la quota in eccesso rimane libera in circolo inducendo vari effetti nell'organismo a partire da disturbi gastrointestinali, fino all'esacerbazione di vere e proprie patologie. Atleti praticanti sport di endurance però potrebbero, sempre sotto stretto controllo medico, trarre giovamento dall'utilizzo di alcuni particolari tipi di vitamine[32, 100, 101].

Le vitamine del gruppo B, in particolare la tiamina (vit. B1), la riboflavina (vit. B2) e la niacina (vit. B3) sono coenzimi nelle reazioni di ossido-riduzione per la produzione di energia dai carboidrati, dai lipidi e dagli aminoacidi a catena ramificata e sono inoltre coinvolte nel processo di sintesi dell'emoglobina e dei globuli rossi. Un intake aumentato attraverso l'alimentazione o l'integrazione è quindi importante negli sport di resistenza dove il dispendio energetico è aumentato e spesso si osservano anemia ed ematuria legate all'emolisi caratterizzante questi sport ad alto impegno cardiovascolare. Le vitamine antiossidanti C ed E hanno come obiettivo quello di ridurre il danno indotto dai radicali liberi prodotti durante l'attività sportiva[102, 103].

Negli sport di resistenza gli atleti consumano megadosi di antiossidanti con l'obiettivo di migliorare il recupero dopo sessioni di lavoro molto intense. Attualmente i valori di intake giornaliero di vitamina C, considerati efficaci, per ridurre lo stress ossidativo legato all'attività fisica e proteggere dalle infezioni ricorrenti delle prime vie respiratorie sono di 500 – 1500 mg, al di sotto del limite massimo di 2 g/die. La vitamina E negli sport di resistenza deve essere integrata soprattutto quando gli atleti si sottopongono a diete restrittive per il controllo del peso o non riescono a soddisfare il loro fabbisogno energetico perché troppo alto. I livelli massimi di vitamina E da assumere quotidianamente devono essere inferiori a 1 – 1,5 g/die, ma dal momento che si possono osservare problemi di ipervitaminosi legati alla tossicità di questa vitamina è importante non aumentare l'intake al di sopra dei 250 mg/die.

MINERALI NEGLI SPORT DI RESISTENZA

Questi elementi svolgono nell'organismo tre importanti ruoli:

1. Strutturale: costituiscono ossa e denti.
2. Funzionale: mantengono il ritmo cardiaco, sono coinvolti nei meccanismi di contrazione muscolare, di conduzione nervosa e nell'equilibrio acido-base.
3. Metabolico: costituenti dei sistemi enzimatici e ormonali.

Ferro

Negli sport di resistenza è importante monitorare lo stato del ferro, minerale fondamentale perché permette il trasporto dell'ossigeno in circolo. Spesso infatti in atleti di endurance si può osservare uno stato carenziale dovuto alla sudorazione eccessiva e all'emolisi. La visita d'idoneità sportiva e l'esame delle urine richiesto contestualmente permettono di valutare la presenza o meno di ematuria, primo segnale di emolisi. Tale processo è spesso legato ai microtraumatismi caratterizzanti questo tipo di attività e potenzialmente condizionanti uno stato di ferro carenziale da reintegrare. Per tale motivo la valutazione attraverso esami ematochimici delle scorte di ferro presenti nell'organismo è fondamentale in questi atleti.

Esiste infatti un rischio di carenza di ferro (riduzione del ferro di deposito) e anemia sideropenica (valori di emoglobina plasmatica inferiori alla norma). La prevalenza della carenza di ferro nelle atlete varia dal 20 al 47% secondo le diverse discipline praticate, negli atleti si attesta tra il 2 e il 13%. La prevalenza di anemia sideropenica va dal 3 al 12% nelle atlete, ed è compresa tra il 2 e il 6% negli atleti. Per quel che riguarda il calo del rendimento in presenza di carenza di ferro o anemia sideropenica conclamata, si è osservato che l'anemia determina una riduzione della prestazione, mentre per la sola carenza di ferro le osservazioni in letteratura[104] sono discordanti. Certamente è comunque opportuno intervenire con apposite strategie nutrizionali per aumentare i livelli del ferro di deposito e prevenire l'insorgenza dell'anemia[105, 106]. La quota di ferro alimentare assorbita è condizionata in primis dai depositi di ferro dell'organismo, inoltre la biodisponibilità è molto diversa se il ferro è contenuto in alimenti di origine animale (15 – 25%), o di origine vegetale (3 – 5%). Negli alimenti di origine animale, il ferro è prevalentemente sotto forma di ferro "eme" (40% del contenuto totale) vale a dire contenuto all'interno di una sorta di "guscio" (l'eme) che lo protegge dalle interazioni con altri nutrienti. Il ferro di origine vegetale, invece detto ferro "non eme", viene assorbito in quantità minori, ed è sensibile all'azione di sostanze favorenti (l'acido ascorbico – vitamina C – ad esempio), e sostanze inibenti (la fibra alimentare, l'acido fitico contenuto in alimenti vegetali quali i legumi, cereali integrali e semi, o i polifenoli contenuti nel tè e nel caffè). Per garantire un adeguato assorbimento di ferro alimentare è quindi utile favorire gli apporti di ferro di provenienza animale (carne rossa e bianca, pesce) ed incrementare anche gli apporti di ferro di provenienza vegetale (legumi) assumendo contemporaneamente alimenti ricchi di sostanze favorenti l'assorbimento come la vitamina C.

Calcio

Negli sport di resistenza il calcio ha un ruolo che va oltre quello strutturale[105, 106]. È un costituente della fibrina, proteina coinvolta nei processi di coagulazione, ha un ruolo nella funzionalità nervosa e nella conduzione del segnale, ed è fondamentale nei meccanismi di contrazione e rilascio muscolare; inoltre attiva diversi sistemi enzimatici coinvolti nella sintesi e degradazione del glicogeno, la più importante fonte di energia in questo tipo di attività. Sebbene il calcio condizioni la performance, molti atleti ne consumano quantità subottimali. I depositi di questo minerale sono assicurati attraverso il consumo di tre o quattro porzioni al giorno di latticini, o attraverso un'integrazione ponderata. Durante l'attività non è necessario che venga integrato, ma consumare nel pasto precedente l'attività piccole quantità può assicurare la concentrazione adatta di questo minerale per garantire la funzionalità nervosa e muscolare regolare.

Sodio e Potassio

Durante l'esercizio di resistenza questi due elettroliti sono di primaria importanza in quanto permettono di controllare l'equilibrio idrico. Il sodio ha una concentrazione maggiore a livello extracellulare, mentre il potassio è maggiormente rappresentato all'interno delle cellule. Il continuo flusso attraverso la membrana cellulare di questi elementi è alla base dei meccanismi di conduzione nervosa e di contrazione muscolare.

Nelle diete normali, tendenzialmente non è difficile rag giungere l'intake minimo di sodio. È però opportuno, quando le temperatura sono elevate, nei giorni che precedono competizioni di lunga durata aggiungere piccole quantità in più di sale all'alimentazione per fare una sorta di carico.

Durante l'attività fisica infatti specie se di lunga durata entrambi questi elettroliti vanno incontro a deplezione delle loro riserve attraverso il meccanismo della sudorazione; se le perdite sono associate a un intake di acqua eccessiva in condizioni climatiche molto calde, in soggetti non acclimatati e che seguono diete povere di sodio si può determinare una condizione pericolosa e potenzialmente fatale legata a uno squilibrio osmotico definita IPONATRIEMIA (bassa concentrazione di sodio nel sangue).

ACIDI GRASSI OMEGA 3

Diversi dati in letteratura indicano come due acidi grassi essenziali (acido eicosapentenoico EPA e acido docosaesaenoico DHA) polinsaturi presenti sotto forma di oli appartenenti alla famiglia degli omega-3, abbiano numerosi effetti benefici sulla salute[107] per le loro proprietà cardioprotettive, vasodilatatorie, antinfiammatorie e un impatto sulla perfomance fisica[100, 108]. Gli omega-3 si trovano principalmente nell'olio di pesci che vivono in acque fredde (aringhe, sardine, sgombri), alimenti che purtroppo nelle diete occidentali sono piuttosto carenti rispetto agli alimenti contenenti gli acidi grassi essenziali omega-6 che sebbene abbiano una funzione importante, sono determinanti anche nello sviluppo di processi infiammatori[109].

Il rapporto omega-6:omega-3 dovrebbe essere 2:1 ma nelle diete occidentali è molto più alto 10 – 25:1 per l'abbondanza di oli raffinati utilizzate nelle industrie alimentari[110].

ALCUNI SUGGERIMENTI PER RIPRISTINARE L'EQUILIBRIO CORRETTO:

1. Utilizzare olio di oliva
2. Mangiare carne e uova che provengono da animali allevati e nutriti in modo controllato
3. Aggiungere semi di lino e di chia a frullati, prodotti da forno e insalate
4. Mangiare pesce pescato e non d'allevamento

Per quanto riguarda l'impatto sulla performance fisica EPA e DHA hanno un'azione importante nell'ottimizzazione sulla massa muscolare, sulla fatica e nell'infiammazione[28, 109, 111].

Agiscono infatti a livello cellulare aumentando la sensibilità all'insulina stimolando la sintesi proteica e quindi l'ipertrofia muscolare e per la loro azione vasodilatante riducono l'infiammazione e la fatica[108, 109, 111, 112].

LA FATICA NEGLI SPORT DI RESISTENZA

Durante attività aerobiche di lunga durata il sistema nervoso centrale rappresenta la torre di controllo dell'organismo ed è in continua comunicazione con la periferia attraverso il sistema nervoso periferico. Nel momento in cui i messaggi inviati sono alterati si scatena una precoce insorgenza della fatica. Molti studi ancora non conclusivi si sono dedicati a valutare la modulazione di questi segnali attraverso modifiche del piano alimentare o attraverso integrazione con aminoacidi, carboidrati e caffeina e come abbiamo visto con vitamine e acidi grassi essenziali. In particolare esiste una teoria molto affascinante che descrive la fatica ad insorgenza centrale legata ad un cambiamento nell'utilizzo dei substrati energetici, carboidrati e grassi. Durante l'esercizio fisico l'utilizzo dei grassi potrebbe essere causa di un aumento della serotonina extracellulare in alcune regioni cerebrali, con conseguente comparsa di sonno, letargia e perdita di motivazione. Alcuni studi[16, 113, 114, 115] hanno ipotizzato che attraverso l'introito di aminoacidi a catena ramificata (BCAA), si potessero ridurre i livelli di serotonina, ritardando l'insorgenza della fatica con aumento della performance. I BCAA infatti competono a livello recettoriale con il precursore della serotonina: il triptofano.
Un aumento della concentrazione di BCAA nel plasma permette a livello della barriera emato-encefalica una competizione al passaggio mediante gli stessi trasportatori del triptofano a favore dei BCAA, con una conseguente riduzione dei livelli di serotonina a livello cerebrale. Attualmente sebbene i BCAA si siano dimostrati efficaci nel ridurre la percezione di fatica e nell'aumentare la concentrazione, i risultati di studi ben controllati non riescono a dimostrare un reale aumento della performance[96]. Per quanto riguarda la caffeina è da tempo considerato un ausilio ergogenico[116]. Dal 2004 non è più sostanza proibita per gli atleti, ma è una sostanza che deve essere monitorata. Permette infatti grazie alla sua azione a livello del sistema nervoso centrale (SNC) un miglioramento della performance per tutti quegli esercizi di durata superiore ai 2 – 3 minuti che sono sostenuti ad una intensità tra il 70 e l'80% della VO2max. Mantiene inoltre alta la reattività, la capacità decisionale e altre funzioni cognitive. Per quanto riguarda il dosaggio è importante precisare che sono utili dosi moderate in quanto l'utilizzo di dosaggi elevati comporta un elevato rischio di tossicità potenziale. Anche i carboidrati giocano un ruolo importante in relazione all'insorgenza della fatica, essi infatti determinano un'inibizione della lipolisi che causa una minor concentrazione di acidi grassi liberi circolanti, limitando di conseguenza la produzione durante esercizio fisico di triptofano e inoltre forniscono un substrato fondamentale sia per il metabolismo del muscolo che del sistema nervoso centrale. Il glucosio è infatti il carburante che permette il funzionamento cerebrale, è quindi evidente come una condizione di ipoglicemia possa condizionare le sue funzioni.
Diversi studi recenti, hanno valutato inoltre l'effetto dei carboidrati a livello del sistema nervoso centrale mediato dai recettori presenti nella bocca. Sono state infatti monitorate le performance di atleti dopo che avevano ingerito carboidrati normalmente e dopo che erano stati somministrati endovena. La letteratura a riguardo evidenzia l'importanza dell'attivazione dei recettori all'interno della bocca nel sostegno di performance di circa un'ora dove i carboidrati rappresentano il substrato più importante[117, 118, 119]. Altri meccanismi connessi con la fatica a livello centrale coinvolgono la rete complessa di interazione tra i neurotrasmettitori, in particolare si è osservato che un aumento del rapporto serotonina/dopamina determina un incremento della sensazione di fatica con comparsa di sonno fino a vera e propria letargia, mentre una riduzione di questo rapporto con un conseguente aumento dell'attività catecolaminergica determina un miglioramento della prestazione per un aumento dell'eccitazione e della motivazione.
Dal punto di vista fisiologico la serotonina, la dopamina del cervello e la sintesi della noradrenalina dipendono dalla concentrazione di un aminoacido non essenziale: la tirosina, la cui sintesi dipende fortemente dall'attività dei neuroni. Ci sono diverse prove che indicano come una somministrazione orale di tirosina migliori i tempi di reazione, la vigilanza e la capacità decisionale, tuttavia un suo ruolo specifico nel miglioramento della performance non è ancora chiaro, anche perché un'integrazione continua con tirosina in grandi quantità (da 5 a 10 g) può avere effetti negativi a causa di una modulazione costante dell'attività del sistema nervoso simpatico.



tab n. 31 — INTEGRAZIONE UTILE PER LA MODULAZIONE DELLA FATICA NEGLI SPORT DI RESISTENZA

ALIMENTO SUPPLEMENTO	DOSE	AZIONE A LIVELLO CENTRALE	EVIDENZE NELLA PERFORMANCE
Aminoacidi a catena ramificata	5 – 20 g	Riduzione della produzione di serotonina	▪ Potenziale basso ▪ Ipotesi: riducono la sensazione di fatica
Caffeina	2 – 3 mg/kg di p.c.	Riduce l'effetto dell'adenosina	▪ Migliora le performance per esercizi di durata superiore ai 2 – 3 min ▪ Migliora la reattività e la vigilanza ▪ Grande variabilità individuale alla tolleranza
Carboidrati	30 – 90 g/h	Forniscono substrato energetico per il SNC. Influenzano il metabolismo e i meccanismi di neurotrasmissione	Alto potenziale per il ruolo energetico e di modulatore a livello periferico e centrale
Tirosina	5 – 10 g	Aumento della sintesi di dopamina e noradrenalina	Pochi studi che mostrano un'efficacia sulla performance.

Negli sport di resistenza, particolare attenzione, deve essere posta alla sindrome dell'overtraining. La sintomatologia che caratterizza tale sindrome è la fatica, il dolore e l'indolenzimento muscolare legati all'incapacità del tessuto di recuperare completamente dalle sessioni di allenamento e dalle competizioni.

Nei soggetti che presentano questi disturbi, un'attenzione al piano alimentare e in particolare un aumento dell'introito proteico, mantenendo comunque adeguato l'apporto di carboidrati e grassi, può aiutare a sostenere la capacità di recupero e di riparazione tissutale della muscolatura[2, 89, 96, 115].

GESTIONE DEL PESO CORPOREO E DELL'IDRATAZIONE

Negli sport di resistenza mantenere uno stato di euidratazione ossia una normale idratazione, è fondamentale perché permette non solo di mantenere alto il livello prestativo secondo le proprie potenzialità, ma perché sostiene la circolazione del sangue e il sistema termoregolatore del corpo riducendo il rischio di cali di pressione arteriosa e di colpi di calore, problematiche relativamente frequenti negli sportivi di resistenza e ultraresistenza.
Le linee guida sottolineano che per mantenere un corretto bilancio idrico l'intake di fluidi deve essere in quantità pari a 1 ml per kcal consumata quotidianamente, a questo bisogna sommare la quantità persa durante l'attività[2, 6, 7]. Per stabilire quanti fluidi è necessario integrare durante l'attività è importante valutare il peso perso; sulla base di tale dato si valutano i fluidi equivalenti in relazione a dei coefficienti. A questa quantità va aggiunta quella che l'atleta ha reintegrato durante l'attività, in modo da individuare la quantità necessaria di fluidi nello stesso tipo di allenamento e condizioni climatiche.

Le bevande da utilizzare negli sport di resistenza di durata superiore a 1 h sono specifiche per lo sportivo, in quanto contengono non solo acqua, ma anche carboidrati ed elettroliti e in alcuni casi anche proteine. In particolare la concentrazione di carboidrati delle bevande potrà variare tra il 2 e il 10% a seconda se l'obiettivo principale sia il reintegro di liquido o il ripristino delle riserve dei carboidrati, ricordando sempre che queste concentrazioni di soluti rendono ottimale l'assorbimento del "solvente", dunque dell'acqua.
Generalmente durante attività di lunga durata, gli atleti infatti preferiscono consumare cibi liquidi o semiliquidi piuttosto che solidi, perché nel momento in cui si reidratano contemporaneamente assumono anche i macronutrienti e gli elettroliti necessari per il sostegno dell'allenamento o della competizione, riducendo il rischio di disturbi gastrointestinali[120].

tab n. 32 – ESEMPIO DI SCHEMA PER SODDISFARE IL BILANCIO IDRICO

SPORT	DURATA (h)	PESO PERSO DURANTE L'ALLENAMENTO (kg)	FLUIDI EQUIVALENTI (L) (min)	FLUIDI EQUIVALENTI (L) (min)	FLUIDI INTEGRATI	FLUIDI NECESSARI DA INTEGRARE		FLUIDI DA INTEGRARE /h	
Endurance trail	7,5	3,6	3,5	5,3	6,2	9,8	11,6	1,3	1,5



Come si può osservare dall'esempio il soggetto normalmente in allenamento integrava 0,8 L/h, dovrà quindi abituarsi a bere da 500 ml a 700 ml in più ogni ora, tale cambiamento, non potrà essere improvviso dovrà avvenire nel tempo, per permettere al corpo un adattamento. Sarebbe opportuno seguire varie strategie di idratazione durante l'allenamento nei mesi precedenti un evento importante: ogni atleta è infatti differente e, a seconda delle condizioni climatiche, potrebbe tollerare o meno una certa quantità di carboidrati e di elettroliti. Inoltre nelle persone che perdono molti liquidi e che quindi sono soggette frequentemente a crampi muscolari è opportuno valutare la quantità di carboidrati assunti con le bevande sportive, perché spesso potrebbero se non attentamente controllati, assumerne una quantità eccessiva.
Ad esempio alcuni individui possono aver bisogno per ogni ora di allenamento da 1,5 a 1,7 L di fluidi; una quantità così elevata se composta solo di bevande sportive, determinerebbe un intake di carboidrati che supera di gran lunga le raccomandazioni delle linee guida di 1,1 g di CHO per minuto. Di conseguenza va calcolata la quantità che deve essere reintegrata con le bevande sportive ossia circa 1 L/h e i restanti 500/700 ml vanno reintegrati con sola acqua[92]. Non è necessario scegliere acque particolari, ma scegliere secondo il proprio gusto acque naturali o addizionate con anidride carbonica, in primis l'acqua della rete idrica comunale. Non sono indicate le acque minimamente mineralizzate (residuo fisso inferiore a 50 mg/l), sono invece consigliate le oligominerali, (residuo fisso da 50 a 500 mg/l), e le mediominerali (residuo fisso da 500 a 1500 mg/l), in particolare in estate per aumentare anche l'assunzione di minerali in relazione all'aumentato fabbisogno.
Al termine dell'allenamento o della competizione il recupero del peso perso deve avvenire con il reintegro di fluidi, in maniera lenta e continua.

GESTIONE DELLA COMPETIZIONE

La natura dello sport è il fattore maggiormente determinante per l'impostazione di un piano nutrizionale per un atleta di resistenza. L'allenamento è fondamentale e prepara gli atleti per competizioni che possono durare, minuti, ore o giorni che possono essere praticate in ambienti con strutture di facile accesso o in ambienti come la montagna o il deserto dove non c'è nulla. È quindi importante che l'atleta si prepari in maniera specifica a seconda del tipo e del luogo dove dovrà gareggiare.

CONSIGLI PER SPORT COME NUOTO, MOUNTAIN BIKE, SCI DI FONDO

Nuoto, mountain bike, sci di fondo sono esempi di sport che non permettono facilmente di consumare cibo durante l'attività; coinvolgono sia gli arti superiori che inferiori e necessitano di una certa concentrazione sul percorso soprattutto in mountain bike.
Spesso è necessario uno stop completo per bere o mangiare, comportando la perdita di tempo prezioso e la potenziale compromissione del risultato. Tutto ciò induce l'atleta a reintegrare il minimo indispensabile. In queste situazioni quindi un adeguato introito energetico nei giorni che precedono e che seguono l'attività permette di rifornire l'atleta in maniera ottimale. In particolare consumare elevati livelli di carboidrati nei pasti che precedono l'allenamento o la gara portano ad un accumulo delle riserve di glicogeno epatico e muscolare, permettendo di aumentare le scorte energetiche quando il consumo di carboidrati è logisticamente difficile. Data la notevole quantità energetica introdotta, sarà necessario programmare il pasto in modo da tener conto dei tempi di digestione.
La pianificazione del timing di consumo dei pasti diventa quindi in questo tipo di sport fondamentale, perché bisogna considerare il tempo necessario alla digestione. Inoltre gli atleti dovranno prestare una cura adeguata all'idratazione pre-gara o pre-allenamento, continuando a sorseggiare liquidi tra il pasto precedente e l'inizio dell'esercizio, così come l'attenzione dovrà essere focalizzata alla preparazione del pasto di reintegro da consumare al termine dell'attività per il ripristino dei fluidi e delle riserve perse, nonché per il sostegno della sintesi proteica mirata a riparare le proteine usurate.

CONSIGLI PER LA MARATONA

L'allenamento per la maratona competitiva (42,2 km), ha come obiettivo quello di ridurre i tempi, e ciò dipende essenzialmente dalla capacità dell'organismo di ossidare carboidrati e grassi.
L'insorgenza della fatica è correlata infatti nella maggior parte dei casi alla disidratazione e all'esaurimento dei carboidrati. Infatti se da un lato incominciano a esserci prove consistenti circa l'opportunità di allenarsi in condizioni di deplezione di glicogeno per lo stimolo dei metabolismi coinvolti nella produzione di energia, dall'altro lato è evidente che essendo la maratona una competizione di durata superiore ai 120 minuti debba prevedere un periodo di tapering da 48 h fino a 2 settimane, ossia una riduzione dell'intensità degli allenamenti con contemporaneo aumento dell'intake di carboidrati in quantità pari a 7 – 10 g/kg di p.c. Durante la maratona l'utilizzo di sport drink è altamente consigliato perché permette di introdurre contemporaneamente fluidi, elettroliti e carboidrati. Questi ultimi in una percentuale variabile dal 2 al 10% in relazione alle condizioni climatiche, al tasso di sudorazione e alle preferenze. Ad esempio in climi molto caldi la concentrazione di carboidrati deve essere ridotta per evitare uno squilibrio elettrolitico determinato dall'elevata osmolarità dei carboidrati.



tab n. 33 — PROBLEMATICHE E SOLUZIONI NELLA MARATONA

PROBLEMATICHE	SOLUZIONI
CARICO DI GLUCIDI	▪ 10 g/kg di p.c. nei 2 – 3 giorni precedenti. ▪ Nelle 24 h precedenti ridurre l'intake di fibre
PASTO PRE-COMPETIZIONE	MATTINO: 2 – 3 h prima colazione leggera con pane e marmellata, barrette energetiche, pasti liquidi
IPOSIDEREMIA (bassi livelli di ferro)	▪ Monitoraggio dei livelli di ferro negli atleti che non riescono a soddisfare le proprie esigenze energetiche o che hanno delle perdite di ferro superiori al normale ▪ Supplementazione associata ad una corretta alimentazione indirizzata ad un aumento dell'intake e al trattamento delle perdite di ferro
DISORDINI DEL COMPORTAMENTO ALIMENTARE	Consulenza specialistica
MIGLIORAMENTO DELLA COMPOSIZIONE CORPOREA	Individualizzare gli obiettivi di peso corporeo e di massa grassa con uno specialista

CONSIGLI PER SPORT DI ULTRA-ENDURANCE (>8/24 H)

Queste competizioni stanno diventando sempre più popolari coinvolgendo non solo atleti di élite. Si caratterizzano per un dispendio energetico molto alto e allo stesso tempo per la difficoltà nel reintegrare e nel sostenere il fabbisogno dal momento che i pasti principali non possono essere consumati. Questi tipo di sport permettono però di poter mangiare e bere mentre si è in movimento, sebbene poco per volta. Nelle competizioni in cui non sono previsti punti di ristoro gli atleti dovranno organizzarsi in autonomia per avere con sé cibo e bevande per sostenere la competizione. Negli eventi invece in cui sono previsti dei servizi di rifornimento diventa fondamentale incoraggiare l'atleta ad informarsi sui prodotti offerti, in modo che possa incominciare ad utilizzarli durante l'allenamento in modo da abituarsi al gusto ed evitare problematiche gastrointestinali. In particolare se si valutano atleti di Ironman, di ultra-trail, di ultracycling, ecc. si può osservare che il loro dispendio energetico durante la giornata di gara può arrivare fino alle 8000 – 11000 kcal mentre in allenamento il dispendio si aggira intorno alle 500 – 900 kcal/h, con la conseguente necessità di integrare quello che assumono durante i pasti. Se nella giornata di gara il completo reintegro energetico può essere una sfida persa in partenza, questo non si deve verificare durante l'allenamento dove la priorità è quella di individualizzare l'intake di carboidrati necessari per sostenere l'esercizio.

tab n. 34 — DISTRIBUZIONE GIORNALIERA DEI MACRONUTRIENTI, NEGLI SPORT DI ULTRAENDURANCE A SECONDA DELL'INTENSITÀ DELL'ESERCIZIO

NUTRIENTI	g per chilo di PESO CORPOREO (p.c.)/die (g/kg/d)	IMPEGNO
CHO	Almeno 5 g/kg/d	Moderato
	7 – 8 g/kg/d	Quanto l'allenamento diventa più lungo e intenso (3 – 4 h/die) ad intensità lieve moderata per diversi giorni
	> 8 g/kg/d	Quanto l'allenamento diventa più lungo e intenso (3 – 4 h/die) ad intensità lieve moderata per diversi giorni
PRO 12 – 18%	1,2 – 1,7 g/kg/d	Atleti amatoriali
	1,7 – 2 g/kg/d	Atleti d'élite
LIPIDI 30 – 35%	30 – 35%	Se l'intake calorico è molto alto



Quando la durata dell'esercizio è molto lunga anche il bilancio idrico ed elettrolitico diventa fondamentale. La perdita di liquidi in queste competizioni ha una variabilità molto alta da 200 ml/h fino a 3000 ml/h. Le perdite di peso corrispondenti fino al 1 – 2% del peso corporeo non determinano importanti effetti.
Perdite superiori se non adeguatamente reintegrate possono dare problematiche di natura cardiovascolare e metabolica importanti. In particolare quando il tasso di sudorazione è molto elevato e accompagnato a una perdita di sali notevole a causa ad esempio di un mancato adattamento climatico o per regimi alimentari iposodici seguiti dall'atleta si possono verificare condizioni di iponatriemia, ossia di diluizione del sodio nel sangue, con conseguenze a volte fatali. Quando le competizioni superano le 24h insorgono inoltre diverse problematiche tra cui la scarsa disponibilità di cibo, la difficoltà ad alimentarsi per problematiche legate anche alla palatabilità del cibo e la deprivazione di sonno. A queste si aggiungono in maniera ancora più incisiva la difficoltà del trasporto degli alimenti e molto spesso l'effetto anoressizzante legato all'alta quota dove spesso si svolgono queste competizioni.
Nella tabella seguente sono riassunte le principali problematiche e soluzioni che possono verificarsi durante la pratica di competizione di ultraendurance.

tab n. 35 – PROBLEMATICHE E SOLUZIONI OSSERVATE NEGLI ATLETI DI ULTRATRAIL. ADATTATA DA JEUKENDRUP, ASKER. SPORTS NUTRITION

PROBLEMATICHE	SOLUZIONI	IN PRATICA
Sostegno adeguato al dispendio energetico	Individualizzare l'introito di carboidrati in relazione all'intensità e alla durata dell'esercizio	Legare allo sterno con del cerotto i gels Utilizzare sacche idriche sulle spalle o legata alle cintura o al manubrio Tenere barrette o porzioni di 50 – 100 g di alimenti a portata di mano
Preparazione nutrizionale corretta alla gara	Fare un carico di carboidrati (> 7 g/kg/die) i giorni precedenti alla gara, senza abbuffarsi	Bere una quantità d'acqua sufficiente per mantenere il bilancio idrico (1 ml/kcal introdotta)
Evitare problematiche gastrointestinali	Evitare: ▪ un introito di fibre importante i giorni precedenti la competizione ▪ alimenti ricchi di grassi in gara ▪ la disidratazione e drink con elevata osmolarità Ridurre l'intensità dell'esercizio per controllare i sintom	▪ Allenarsi considerando i momenti di rifornimento per mangiare e bere ▪ Utilizzare calcio carbonato, calcio magnesio e inibitori della pompa protonica ▪ Introdurre piccole quantità di cibo e bevande a frequenza elevata ▪ Sterilizzare borracce e sacche idriche
Evitare squilibri osmotici	▪ Non introdurre quantità d'acqua che superino le perdite ▪ Scegliere drink che contengano sodio	Portare sempre sia cibi salati che dolci. Lavarsi i denti Sciacquarsi con il bicarbonato di sodio
Evitare crampi muscolari	Squilibrio di sali minerali, assumere magnesio	Utilizzare sport drink

In allenamento

Spesso si osserva un intake calorico e di carboidrati non sufficiente e di conseguenza andrebbe evidenziato da parte degli esperti la necessità di sostenere le riserve di glicogeno attraverso un intake di carboidrati > 7 g/kg di p.c. aumentato intorno agli 8 – 10 g/kg di p.c. nei giorni precedenti l'evento. Il razionale per cui è necessario il carico di glucidi per questo tipo di competizioni non è l'intensità dell'esercizio che risulta essere molto bassa, ma è il raggiungimento di un stato di idratazione corretto prima della partenza legato a un adeguato rifornimento delle scorte di glicogeno.
In questo tipo di atleti alcuni studi hanno osservato una carenza di magnesio, zinco e potassio, negli uomini; di calcio e vitamina E nelle donne per cui una valutazione, di questi micronutrienti, diventa importante per l'impostazione di un'eventuale supplementazione. Da raccomandare allo stesso modo l'esame del profilo del ferro ematico e delle sue scorte, soprattutto nelle donne che hanno anche maggior rischio di carenza dovuto alla perdita mestruale.

Prima e durante una competizione

Nei 3 – 4 giorni prima di una gara è importante idratarsi correttamente e ottimizzare le scorte di glicogeno, (carboidrati > 8 g/kg di p.c./die) così come è fondamentale programmare delle stazioni di rifornimento lungo il percorso nella giornata dell'evento in modo da poter soddisfare un intake di almeno 400 kcal/h per le donne e 600 kcal/h per gli uomini con la disponibilità di alimenti già testati e conosciuti, in modo da ridurre il rischio di problematiche gastrointestinali. Inoltre un problema importante quando si viaggia in aree remote o in paesi stranieri è la disponibilità di alimenti e acqua non contaminati, da considerare nella pianificazione.
Per quanto riguarda l'utilizzo di aiuti ergogenici che può risultare utile in questo tipo di competizioni sicuramente la caffeina risulta essere comunemente usata da questi atleti di ultraendurance, data la deprivazione di sonno che caratterizza questo tipo di eventi; numerosi studi hanno riscontrato un effetto ergogeno di questa sostanza se consumata nell'ora precedente ad un evento; in dosi che possono oscillare tra 1 mg/kg a circa 6 mg/kg, a seconda se l'atleta sia già un consumatore abituale e meno.
Tra gli altri supplementi, una particolare attenzione va posta al magnesio, al calcio, al sodio e al potassio, soprattutto per l'elevata incidenza di crampi muscolari che sono segnalati durante le gare di ultraendurance e che possono essere correlati a uno squilibrio di questi minerali. Sebbene la supplementazione di routine con il magnesio e il calcio durante una corsa non sia stata dimostrata efficace nella prevenzione dei crampi muscolari, è opportuno assicurare i livelli minimi per ridurre o portare al minimo il rischio di insorgenza di questi disturbi, considerando nel contempo che l'assunzione in quantità eccessiva può comportare effetti collaterali come la diarrea, se l'assunzione di magnesio è smodata, o la stitichezza nel caso di intake di calcio eccessivo.
Per quanto riguarda il sodio ha ricevuto molta attenzione recentemente a causa di alcune segnalazioni di iponatriemia durante le maratone. La maggior parte degli studi ha rilevato che l'incidenza di iponatriemia (Na < 135 mmol/L) è inferiore al 5% nell'ultra-endurance e il rischio aumenta quando l'assunzione di acqua è smodata e non pianificata, o quando vengono introdotti dei fluidi ipotonici a bassa osmolarità.



Introduzione ai piani alimentari

L'elaborazione di un piano alimentare adeguato rappresenta un aspetto fondamentale nella programmazione dell'attività sportiva. L'alimentazione, infatti, deve adattarsi alle diverse fasi dell'allenamento e della stagione sportiva: carichi di lavoro intensi, periodi di recupero, giorni di gara o di riposo richiedono approcci nutrizionali differenti.

Pur nella consapevolezza che ogni piano alimentare debba essere personalizzato, il presente testo propone una serie di indicazioni generali di riferimento. Tali indicazioni aiutano a orientarsi nella gestione quotidiana della dieta dello sportivo, tenendo conto delle principali variabili che incidono sulle necessità nutrizionali: la composizione corporea, il calendario di allenamenti e competizioni, lo stato di forma fisica ed eventuali infortuni.

In questa sezione vengono illustrati piani alimentari proposti a titolo di esempio, elaborati per atleti con differenti caratteristiche antropometriche e ruoli, e distinti in base ai momenti dell'attività sportiva (allenamento o competizione). Le grammature e le ricette potranno variare in funzione della scelta degli alimenti equivalenti all'interno di ciascun gruppo alimentare, e dovranno comunque essere adattate secondo le indicazioni del nutrizionista di riferimento.

Di conseguenza, nei piani presentati non sono riportate le percentuali specifiche dei macronutrienti per pranzo e cena: agli atleti sono state fornite indicazioni generali su primi e secondi piatti, lasciando libertà di scelta tra le alternative proposte, nel rispetto dell'equilibrio nutrizionale complessivo.

PRIMI PIATTI

Alternare i diversi cereali: frumento (pasta, pane, cous cous, raffinati o integrali), riso (raffinato o integrale), mais (polenta), orzo, farro ecc. Eventualmente tenere in considerazione anche gli "pseudo-cereali" (amaranto, quinoa, grano saraceno) che oltre ad essere naturalmente privi di glutine, come il mais, e quindi alimenti di riferimento per atleti celiaci o intolleranti al glutine, hanno delle ottime caratteristiche nutrizionali. Tali caratteristiche nutrizionali non sono comunque tali da determinare una scelta preferenziale rispetto ai cereali della nostra tradizione, quali frumento, riso, mais, orzo e farro.
Vale comunque sempre il consiglio di alternare i diversi cereali e tra questi alternare prodotti raffinati e integrali, anche in relazione alla distanza dall'impegno sportivo, di allenamento o gara. I cereali integrali, a più basso indice glicemico, sono da preferire a distanza dall'impegno sportivo, i cereali raffinati, ad indice glicemico più alto, sono invece ottimali nel pasto di recupero, o come razione di attesa (entro 60 - 90 minuti dall'impegno sportivo).

- Riso bianco con sgombro in scatola e verdure a piacere (esempio misto di zucchine e melanzane saltato in padella) spezie a piacere.
- Pennette con ricotta e zucchine prezzemolate.
- Penne all'arrabbiata.
- Cous cous con pomodorini, primo sale o caciotta fresca, a dadini, condire con olio evo, limone, spezie, foglie di menta.
- Pasta con verdure: zucchine, peperoni, ragù di verdure.
- Pasta integrale al pomodoro con odori e un cucchiaio di olio e uno di parmigiano/grana.

SECONDI PIATTI

CARNE FRESCA: tacchino, pollo, coniglio, agnello, vitello, manzo, maiale, cavallo
PESCE FRESCO: acciughe o alice, calamari, seppie, cefalo, cernia, tonno, salmone, spigola, orata, pesce persico, sarago, sardine, rombo, trota, triglia etc.

Esempi di piani alimentari

ATLETA DI SCI DI FONDO
Femmina 30 AA - peso corporeo 60 kg - altezza 170 cm

Doppio allenamento aerobico durata 180 min

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
3390 kcal	120 g 14%	480 g 57%	110 g 29%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g - Glucidi 20 g) ▪ 9 fette biscottate con miele o marmellata		▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 73% ▪ Lipidi 12% Energia 731 kcal
	Oppure ▪ Latte parzialmente scremato (300 ml) ▪ Fiocchi di mais (110 g) ▪ Miele (4 cucchiaini)		▪ Protidi 11% ▪ Glucidi 82% ▪ Lipidi 7% Energia 668 kcal
SPUNTINO	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g - Glucidi 36 g) ▪ Frutta secca (8 g) e frutta disidratata (35 g)		▪ Protidi 14% ▪ Glucidi 71% ▪ Lipidi 15% Energia 347 kcal
	Oppure ▪ Frullato di banana (200 g + 200 ml di latte) ▪ Uva passa (30 g)		▪ Protidi 12% ▪ Glucidi 78% ▪ Lipidi 10% Energia 323 kcal
PRANZO	▪ Carne fresca ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio		110 g 200 g 250 g 30 g 9 cucchiaini
DURANTE ALLENAMENTO	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti**		▪ Glucidi 23 g Energia 97 kcal
MERENDA POST ALLENAMENTO	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g - Glucidi 36 g) ▪ 1 yogurt (170 g) ▪ Banana (200 g)		▪ Protidi 28% ▪ Glucidi 68% ▪ Lipidi 4% Energia 426 kcal
	Oppure ▪ Fiocchi integrali (40 g) fragole (350 g), yogurt da latte scremato (250 g)		▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 74% ▪ Lipidi 6% Energia 355 kcal
SECONDO SPUNTINO	▪ **2 Bevande per il recupero**		▪ Protidi 20 g ▪ Glucidi 72 g Energia 376 kcal
	Oppure ▪ 1 Snack ai cereali (40 g) ▪ 1 panino (50 g) con affettato (70 g) ▪ Frutta disidratata (35 g)		▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 63% ▪ Lipidi 9% Energia 443 kcal
CENA	▪ Primi piatti ▪ Pesce fresco ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio		50 g 100 g 200 g 250 g 30 g 9 cucchiaini

ATLETA DI SCI DI FONDO
Femmina 30 AA – peso corporeo 60 kg – altezza 170 cm

Giorno di gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
3250 kcal	110 g 13,5%	500 g 61,5%	90 g 25%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ 9 fette biscottate con miele o marmellata	▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 73% ▪ Lipidi 12% Energia 707 kcal	
	Oppure ▪ Spremuta (200 ml) ▪ Pane (50 g) e marmellata (70 g) ▪ Miele (3 cucchiaini) con yogurt (200 g) e noci secche (10 g)	▪ Protidi 7% ▪ Glucidi 80% ▪ Lipidi 13% Energia 685 kcal	
SPUNTINO POST GARA	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g – Glucidi 36 g) ▪ Frutta secca (8 g) e frutta disidratata (50 g)	▪ Protidi 12% ▪ Glucidi 74% ▪ Lipidi 14% Energia 392 kcal	
	Oppure ▪ Frullato di banana (200 g + 200 ml di latte) con zucchero di canna (2 cucchiaini) ▪ Uva passa (30 g)	▪ Protidi 11% ▪ Glucidi 80% ▪ Lipidi 9% Energia 362 kcal	
PRANZO	▪ Primi piatti ▪ Uova ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Olio	90 g 60 g 150 g 50 g 8 cucchiaini	
MERENDA	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g – Glucidi 36 g) ▪ 1 yogurt (125 g) ▪ Kiwi (200 g)	▪ Protidi 18% ▪ Glucidi 73% ▪ Lipidi 9% Energia 378 kcal	
	Oppure ▪ Fiocchi integrali (40 g) fragole (350 g), yogurt da latte scremato (250 g)	▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 74% ▪ Lipidi 6% Energia 355 kcal	
CENA	▪ Primi piatti ▪ Pesce fresco ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Olio ▪ Pane	80 g 170 g 200 g 250 g 7 cucchiaini 50 g	

CREATINA

L'apporto fornito dalla sola alimentazione potrebbe non essere sufficiente per raggiungere i livelli muscolari ottimali richiesti per ottenere benefici prestazionali. È possibile valutare l'utilizzo della creatina, un integratore efficace per migliorare la sintesi proteica muscolare, aumentare la prestazione massimale e favorire il recupero post-allenamento. L'assorbimento della creatina da parte del muscolo è ottimizzato se assunto insieme ai carboidrati, grazie all'azione dell'insulina.

Protocollo di assunzione consigliato: fase di carico con 3 – 5 grammi al giorno per 3 – 4 settimane e successivamente per la fase di mantenimento 3 grammi al giorno. L'assunzione risulta particolarmente efficace se effettuata durante il pasto di recupero o nel pasto principale dopo l'allenamento.

ATLETA TRIATHLON OLIMPICO
Femmina 40 AA – peso corporeo 65 kg – altezza 170 cm

Doppio allenamento aerobico/forza durata 150 min

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
3470 kcal	120 g 14%	500 g 58%	110 g 28%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ 5 fette biscottate con 4 cucchiaini di miele o marmellata ▪ Frutta disidratata (20 g)	▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 76% ▪ Lipidi 9% Energia 634 kcal	
	Oppure ▪ Yogurt intero 1 vasetto ▪ Pane integrale (75 g) con marmellata (7 cucchiaini) ▪ Spremuta d'arancia con 2 cucchiaini di zucchero	▪ Protidi 8% ▪ Glucidi 83% ▪ Lipidi 9% Energia 579 kcal	
DURANTE L'ALLENAMENTO	▪ **2 Soluzioni di carboidrati ed elettroliti**	▪ Glucidi 46 g Energia 194 kcal	
SPUNTINO POST ALLENAMENTO	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g – Glucidi 36 g) ▪ Frutta disidratata (30 g) ▪ Snack ai cereali	▪ Protidi 12% ▪ Glucidi 73% ▪ Lipidi 15% Energia 451 kcal	
	Oppure ▪ Frullato di frutta (200 g + 200 ml di latte) con 2 cucchiaini di zucchero integrale ▪ Uva passa (30 g)	▪ Protidi 8% ▪ Glucidi 85% ▪ Lipidi 7% Energia 415 kcal	
PRANZO	▪ Primi piatti ▪ Pesce fresco ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio	110 g 200 g 200 g 250 g 50 g 10 cucchiaini	
DURANTE ALLENAMENTO	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti**	▪ Glucidi 23 g Energia 97 kcal	
MERENDA POST ALLENAMENTO	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 25 g – Glucidi 18 g) ▪ 1 yogurt greco (170 g) ▪ Banana (200 g)	▪ Protidi 43% ▪ Glucidi 51% ▪ Lipidi 6% Energia 425 kcal	
	Oppure ▪ Fiocchi integrali (40 gr) fragole (350 g), yogurt da latte scremato greco (170 g)	▪ Protidi 32% ▪ Glucidi 61% ▪ Lipidi 7% Energia 444 kcal	
CENA	▪ Carne fresca ▪ Patate ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio	100 g 100 g 250 g 30 g 10 cucchiaini	
SPUNTINO SERALE	▪ **1 capsula integratore vitaminico**	Energia 1 kcal	

ATLETA DI DI TRIATHLON OLIMPICO
Maschio 40 AA – peso corporeo 65 kg – altezza 170 cm

Giorno prima della gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
4625 kcal	120 g 10%	800 g 69%	105 g 21%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ 5 fette biscottate con 4 cucchiaini di miele o marmellata ▪ Spremuta d'arancia	▪ Protidi 18% ▪ Glucidi 71% ▪ Lipidi 11% Energia 516 kcal	
	Oppure ▪ Yogurt intero 1 vasetto ▪ 3 Fette biscottate con marmellata (2 cucchiaini) ▪ 1 Panino (50g) con 2 fette di prosciutto ▪ Spremuta d'arancia con 2 cucchiaini di zucchero	▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 57% ▪ Lipidi 28% Energia 579 kcal	
DURANTE L'ALLENAMENTO	▪ **1 Soluzione di carboidrati ed elettroliti**	Glucidi 23 g Energia 97 kcal	
PRANZO	▪ Mnistrone con cereali (100 g) legumi freschi (80 g) ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio	180 g 200 g 250 g 100 g 10 cucchiaini	
MERENDA	▪ Insalata di frutta (250 g) con cereali integrali (40 g), e yogurt magro (250 g)	▪ Protidi 21% ▪ Glucidi 72% ▪ Lipidi 76% Energia 344 kcal	
CENA	▪ Primi piatti ▪ Pesce fresco ▪ Contorni ▪ Frutta fresca ▪ Pane ▪ Olio	110 g 170 g 200 g 250 g 100 g 9 cucchiaini	

ATLETA DI DI TRIATHLON OLIMPICO
Maschio 40 AA – peso corporeo 65 kg – altezza 170 cm

Giorno gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
3278 kcal	117 g 14%	500 g 61%	90 g 25%
COLAZIONE PRIMA DELLA GARA	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ 5 fette biscottate con 4 cucchiaini di miele o marmellata ▪ Frutta disidratata (20 g)	▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 76% ▪ Lipidi 9% Energia 634 kcal	
	Oppure ▪ Yogurt intero, un vasetto ▪ Pane integrale (75 g) con marmellata (7 cucchiaini) ▪ Spremuta di arancia con 2 cucchiaini di zucchero	▪ Protidi 8% ▪ Glucidi 83% ▪ Lipidi 9% Energia 579 kcal	
DURANTE LA GARA	▪ **Due gel energetici**	Glucidi 60 g Energia 242 kcal	
DOPO LA GARA	▪ **Barretta proteica** (60 g)	▪ Protidi 21 g ▪ Glucidi 22 g ▪ Lipidi 7 g Energia 210 kcal	
	Oppure ▪ Latte parzialmente scremato (200 ml) ▪ Albume pastorizzato (20 g) ▪ Banana (80 g) ▪ Miele (5 g) ▪ Cacao amaro (5 g)	▪ Protidi 19,5% ▪ Glucidi 64,2% ▪ Lipidi 16,3% Energia 219 kcal	
PRANZO	▪ Primi piatti ▪ Carne conservata ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Olio	100 g 40 g 150 g 50 g 8 cucchiaini	
MERENDA	▪ Insalata di frutta (250 g) con cereali integrali (40 g), yogurt magro (250 g) con zucchero integrale (10 g)	▪ Protidi 17% ▪ Glucidi 77% ▪ Lipidi 6% Energia 422 kcal	
CENA	▪ Primi piatti ▪ Carne fresca ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Olio	80 g 110 g 150 g 50 g 7 cucchiaini	

CREATINA

L'apporto fornito dalla sola alimentazione potrebbe non essere sufficiente per raggiungere i livelli muscolari ottimali richiesti per ottenere benefici prestazionali. È possibile valutare l'utilizzo della creatina, un integratore efficace per migliorare la sintesi proteica muscolare, aumentare la prestazione massimale e favorire il recupero post-allenamento. L'assorbimento della creatina da parte del muscolo è ottimizzato se assunto insieme ai carboidrati, grazie all'azione dell'insulina.

Protocollo di assunzione consigliato: fase di carico con 3 – 5 grammi al giorno per 3 – 4 settimane e successivamente per la fase di mantenimento 3 grammi al giorno. L'assunzione risulta particolarmente efficace se effettuata durante il pasto di recupero o nel pasto principale dopo l'allenamento.

ATLETA DI DI TRIATHLON OLIMPICO
Maschio 40 AA – peso corporeo 65 kg – altezza 170 cm

Recupero Attivo

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2245 kcal	95 g 17%	320 g 57%	65 g 26%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ 5 fette biscottate con 5 cucchiaini di marmellata	▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 68% ▪ Lipidi 12% Energia 468 kcal	
	Oppure ▪ Insalata di frutta disidratata (20 g), ▪ Frutta secca (10 g) ▪ Cereali integrali (40 g) ▪ Yogurt (2 vasetti)	▪ Protidi 16% ▪ Glucidi 68% ▪ Lipidi 16% Energia 477 kcal	
SPUNTINO	▪ Frullato di frutta ▪ Frutta fresca (200 g) in latte parzialmente scremato (200 ml)	▪ Protidi 15% ▪ Glucidi 71% ▪ Lipidi 14% Energia 209 kcal	
PRANZO	▪ Primi piatti ▪ Formaggi e latticini ▪ Contorni ▪ Olio ▪ Frutta fresca	70 g 60 g 150 g 5 cucchiaini 200 g	
DURANTE ALLENAMNETO	▪ **Soluzione di carboitrati ed elettroliti**	▪ Glucidi 23 g Energia 97 kcal	
MERENDA DOPO ALLENAMENTO	▪ Snack ai cereali	▪ Protidi 6% ▪ Glucidi 59% ▪ Lipidi 35% Energia 90 kcal	
CENA	▪ Pesce fresco ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Olio ▪ Frutta fresca	300 g 150 g 30 g 3 cucchiaini 200 g	

CREATINA

L'apporto fornito dalla sola alimentazione potrebbe non essere sufficiente per raggiungere i livelli muscolari ottimali richiesti per ottenere benefici prestazionali. È possibile valutare l'utilizzo della creatina, un integratore efficace per migliorare la sintesi proteica muscolare, aumentare la prestazione massimale e favorire il recupero post-allenamento. L'assorbimento della creatina da parte del muscolo è ottimizzato se assunto insieme ai carboidrati, grazie all'azione dell'insulina.

Protocollo di assunzione consigliato: fase di carico con 3 – 5 grammi al giorno per 3 – 4 settimane e successivamente per la fase di mantenimento 3 grammi al giorno. L'assunzione risulta particolarmente efficace se effettuata durante il pasto di recupero o nel pasto principale dopo l'allenamento.

ATLETA NUOTO GRAN FONDO
Femmina 29 AA – peso corporeo 68 kg – altezza 170 cm

Doppio Allenamento mattina + pomeriggio

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2729 kcal	123 g 18,1%	377 g 55,4%	81 g 26,7%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Biscotti frollini (40 g)	▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 48% ▪ Lipidi 32% Energia 353 kcal	
	Oppure ▪ Un vasetto di yogurt magro (125 g) ▪ 2 uova (120 g) ▪ Spremuta di arancia (200 ml)	▪ Protidi 13,5% ▪ Glucidi 8,4% ▪ Lipidi 78,2% Energia 410 kcal	
DURANTE ALLENAMENTO	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti**	▪ Glucidi 23 g Energia 97 kcal	
SPUNTINO POST ALLENAMENTO	Frullato: ▪ Latte parzialmente scremato (200 ml) ▪ Mele (200 g) ▪ Cacao amaro (10 g)	▪ Protidi 16,8% ▪ Glucidi 24,8% ▪ Lipidi 58,4% Energia 226 kcal	
PRANZO	▪ Pasta integrale (120 g) al pomodoro, basilico e formaggio grattuggiato (20 g) ▪ Crostata ai frutti rossi (50 g)	▪ Protidi 26,3% ▪ Glucidi 3,1% ▪ Lipidi 70,6% Energia 247 kcal	
MERENDA POST ALLENAMENTO	▪ Dopo la doccia: ciliegie (150 g) ▪ Dopo 20' – 30': panino (pane bianco 50 g con fesa di tacchino 40 g, tostare leggermente)	▪ Protidi 26,3% ▪ Glucidi 3,1% ▪ Lipidi 30% Energia 197 kcal	
CENA	▪ Insalata di spinaci, mais, mele e pinoli ▪ Scaloppine di vitellone (200 g) con riso (50 g) pilaf al limone	▪ Protidi 25,3% ▪ Glucidi 36,4% ▪ Lipidi 38,3% Energia 928 kcal	
SPUNTINO SERALE	▪ **1 capsula integratore vitaminico**	Energia 1 kcal	

CAFFEINA

La caffeina può rappresentare un valido supporto energetico prima di un allenamento intenso o di una gara. È importante fare attenzione all'assunzione combinata di più fonti di caffeina, come caffè e tè: negli infusi, infatti, la quantità di principio attivo può variare e non essere facilmente quantificabile. Suggerimento: la prima volta, prova gli integratori a base di caffeina durante una sessione di allenamento, non direttamente in gara. Questo ti permetterà di valutare la tua risposta personale al prodotto.

ATLETA NUOTO GRAN FONDO

Femmina 29 AA – peso corporeo 68 kg – altezza 170 cm

Giorno di gara (distanza km 10 al mattino)

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2697 kcal	128 g 19%	346 g 51%	89 g 30%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Biscotti frollini (40 g)	▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 48% ▪ Lipidi 32% Energia 353 kcal	
	Oppure ▪ Pane integrale (50 g) ▪ 2 uova (120 g) ▪ Spremuta di arancia (200 ml)	▪ Protidi 23% ▪ Glucidi 49% ▪ Lipidi 28% Energia 351 kcal	
SPUNTINO PRE-GARA	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti** (Glucidi 23 g) ▪ Snack ai cereali	▪ Protidi 3,5% ▪ Glucidi 88% ▪ Lipidi 8,5% Energia 177 kcal	
DURANTE GARA	▪ **Bevanda con vitamine e minerali**	Energia 12 kcal	
RECUPERO POST GARA	▪ **Bevanda per il recupero**	▪ Protidi 10 g ▪ Glucidi 36 g Energia 188 kcal	
	Oppure ▪ Yogurt greco magro alla frutta (150 g) ▪ Miele (30 g)	▪ Protidi 22,5% ▪ Glucidi 67,5% ▪ Lipidi 2% Energia 194 kcal	
PRANZO POST GARA	▪ Orzo perlato (80 g) ▪ Olio evo (5 g) ▪ Salmone affumicato (80 g) ▪ Avocado (150 g) ▪ Mela (150 g)	▪ Protidi 16% ▪ Glucidi 37% ▪ Lipidi 47% Energia 871 kcal	
MERENDA	▪ Banana (200 g) ▪ Noci (10 g)	▪ Protidi 7% ▪ Glucidi 63% ▪ Lipidi 30% Energia 197 kcal	
CENA	▪ Pane tostato (80 g) ▪ Rombo (250 g) ▪ Patate (200 g) ▪ Olio evo (10 g) ▪ Insalata verde o mista ▪ Cioccolato fondente (30 g)	▪ Protidi 24% ▪ Glucidi 50% ▪ Lipidi 26% Energia 893 kcal	

CAFFEINA

La caffeina può rappresentare un valido supporto energetico prima di un allenamento intenso o di una gara. È importante fare attenzione all'assunzione combinata di più fonti di caffeina, come caffè e tè: negli infusi, infatti, la quantità di principio attivo può variare e non essere facilmente quantificabile. Suggerimento: la prima volta, prova gli integratori a base di caffeina durante una sessione di allenamento, non direttamente in gara. Questo ti permetterà di valutare la tua risposta personale al prodotto.

ATLETA CICLISMO STRADA

Maschio 26 AA – peso corporeo 75 kg – altezza 178 cm

Allenamento singolo (240 minuti)

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
3500 kcal	152 g 17%	522 g 58,1%	99 g 24,9%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Gallette di riso (40 g) ▪ Miele (20 g) ▪ Noci o mandorle o nocciole o pinoli (10 g)	▪ Protidi 18% ▪ Glucidi 56,6% ▪ Lipidi 25,4% Energia 489 kcal	
	Oppure ▪ Pane integrale (90 g) ▪ Prosciutto cotto (50 g) ▪ Noci o mandorle o nocciole o pinoli (15 g)	▪ Protidi 18,2% ▪ Glucidi 56,8% ▪ Lipidi 25% Energia 461 kcal	
SPUNTINO DURANTE ALLENAMENTO	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti** (Glucidi 23 g) ▪ Snack al cioccolato	▪ Protidi 3% ▪ Glucidi 84% ▪ Lipidi 13% Energia 335 kcal	
SPUNTINO POST ALLENAMENTO	▪ **Bevanda per il recupero** (Protidi 10 g – Glucidi 36 g) ▪ Banana	▪ Protidi 1,5% ▪ Glucidi 83% ▪ Lipidi 15% Energia 323 kcal	
PRANZO	▪ Pasta integrale (150 g) ▪ Olio evo (20 g) ▪ Olive verdi (20 g) ▪ Tonno sott'olio sgocciolato (20 g) ▪ Frutta (mela) (150 g)	▪ Protidi 17,7% ▪ Glucidi 52,6% ▪ Lipidi 29,7% Energia 1288 kcal	
MERENDA	▪ Mela (200 g) ▪ Noci (20 g)	▪ Protidi 6% ▪ Glucidi 41% ▪ Lipidi 53% Energia 227 kcal	
CENA	▪ Riso bianco (100 g) ▪ Parmigiano (20 g) ▪ Petto di pollo/tacchino (150 g) ▪ Pane (60 g) ▪ Olio evo (20 g) ▪ Insalata verde o mista	▪ Protidi 22% ▪ Glucidi 52,5% ▪ Lipidi 25,5% Energia 968 kcal	

CAFFEINA

La caffeina può rappresentare un valido supporto energetico prima di un allenamento intenso o di una gara. È importante fare attenzione all'assunzione combinata di più fonti di caffeina, come caffè e tè: negli infusi, infatti, la quantità di principio attivo può variare e non essere facilmente quantificabile. Suggerimento: la prima volta, prova gli integratori a base di caffeina durante una sessione di allenamento, non direttamente in gara. Questo ti permetterà di valutare la tua risposta personale al prodotto.

ATLETA DI CICLISMO SU STRADA
Maschio 26 AA – peso corporeo 75 kg – altezza 178 cm

Giorno gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI	
4003 kcal	162 g 16%	652 g 65%	83 g 19%	
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g)		▪ Protidi	13,5%
	▪ Crostata con marmellata (100 g)		▪ Glucidi	61,5%
	▪ Miele (30 g)		▪ Lipidi	25%
	▪ Noci o mandorle o nocciole o pinoli (10 g)		Energia 714 kcal	
	Oppure		▪ Protidi	14%
	▪ Pane integrale (80 g)		▪ Glucidi	63%
	▪ 2 uova (120 g)		▪ Lipidi	23%
	▪ Crostata con marmellata (80 g)		Energia 713 kcal	
	▪ Spremuta di arancia (200 ml)			
DURANTE LA GARA **(da distribuire durante la gara)**	▪ **Due gel energetici**		▪ Protidi	7%
	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti** (Glucidi 23 g)		▪ Glucidi	88%
	▪ Snack ai cereali		▪ Lipidi	5%
	▪ Marmellata (40 g)		Energia 733 kcal	
	▪ Pane (60 g)			
	Oppure		▪ Protidi	6%
	▪ Snack ai cereali		▪ Glucidi	88%
	▪ Marmellata (40 g)		▪ Lipidi	6%
	▪ Pane (60 g)		Energia 688 kcal	
	▪ Succo di frutta (200 ml)			
RECUPERO – POST GARA	▪ **Barretta proteica** (60 g)		▪ Protidi 21 g ▪ Glucidi 22 g ▪ Lipidi 7 g Energia 210 kcal	
	Oppure			
	▪ Latte parzialmente scremato (200 ml)		▪ Protidi	19,5%
	▪ Albume pastorizzato (20 g)		▪ Glucidi	64,2%
	▪ Banana (80 g)		▪ Lipidi	16,3%
	▪ Miele (5 g)		Energia 219 kcal	
	▪ Cacao amaro (5 g)			
PRANZO POST GARA	▪ Riso bianco (150 g)		▪ Protidi	10%
	▪ Olio evo (20 g)		▪ Glucidi	60%
	▪ Parmigiano/grana (30 g)		▪ Lipidi	30%
			Energia 872 kcal	
CENA	▪ Pasta (200 g)		▪ Protidi	25,5%
	▪ Salmone affumicato (50 g)		▪ Glucidi	58%
	▪ Merluzzo (300 g)		▪ Lipidi	16,5%
	▪ Patate (200 g)		Energia 1396 kcal	
	▪ Olio evo (20 g)			
SPUNTINO DOPO CENA	▪ Budino al cioccolato (100 g)		▪ Protidi	27%
			▪ Glucidi	65%
			▪ Lipidi	8%
			Energia 134 kcal	



ATLETA DI MOUNTAIN BIKE
Maschio 50 AA – peso corporeo 71 kg – altezza 172 cm

Allenamento aerobico 4 ore

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2932 kcal	113 g 15%	440 g 60%	80 g 25%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Un vasetto di yogurt bianco, intero ▪ Una spremuta di arancia ▪ Una fetta di pane integrale con marmellata	▪ Protidi 22% ▪ Glucidi 56% ▪ Lipidi 22% Energia 466 kcal
	Oppure ▪ 2 vasetti di yogurt (bianco, intero) ▪ Una spremuta di arancia o succo di frutta ▪ Una fetta di pane (a scelta bianco o nero o integrale) con marmellata o miele ▪ Due fette di pane (a scelta bianco o nero o integrale) con 2 fette di prosciutto	▪ Protidi 20% ▪ Glucidi 57% ▪ Lipidi 23% Energia 473 kcal
DURANTE L'ALLENAMENTO (da distribuire durante l'allenamento)	▪ **Due gel energetici**	Glucidi 60 g Energia 242 kcal
PRANZO	▪ Primi piatti ▪ Affettato magro ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Olio	90 g 60 g 150 g 50 g 7 cucchiaini
MERENDA	▪ **Bevanda per il recupero**	Protidi 10 g Glucidi 36 g Energia 188 kcal
	Oppure ▪ Pane bianco (50 g) con marmellata (15 g) ▪ Frullato di frutta: frutta fresca (200 g) in latte parzialmente scremato (200 ml)	▪ Protidi 9,4% ▪ Glucidi 90% ▪ Lipidi 0,6% Energia 180 kcal
CENA	▪ Primi piatti ▪ Carne fresca ▪ Contorni ▪ Pane ▪ Frutta di stagione ▪ Olio	70 g 140 g 150 g 50 g 200 g 6 cucchiaini
SPUNTINO SERALE	▪ **1 capsula di integratore vitaminico**	Energia 1 kcal

ATLETA MARATONA
Femmina 40 AA – peso corporeo 61 kg – altezza 165 cm

Allenamento singolo corsa mattino

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2069 kcal	94 g 18%	295 g 57%	57 g 25%
COLAZIONE ALMENO 90 MINUTI PRIMA (ORE 7-7,30)	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Gallette di riso (10 g) ▪ Miele (10 g)	▪ Protidi 27% ▪ Glucidi 53% ▪ Lipidi 20% Energia 275 kcal
	Oppure ▪ Tè yogurt ▪ Fette biscottate (30 g) ▪ Miele (10 g) ▪ Noci (5 g)	▪ Protidi 12,2% ▪ Glucidi 64,3% ▪ Lipidi 23,5% Energia 280 kcal
DURANTE ALLENAMENTO	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti** (Glucidi 23 g) ▪ Uvetta secca (10 g)	▪ Protidi 0,8% ▪ Glucidi 98,4% ▪ Lipidi 0,8% Energia 123 kcal
	Oppure ▪ Un succo di frutta (albicocca) (200 ml) ▪ Acqua (500 ml)	▪ Protidi 1,7% ▪ Glucidi 96,7% ▪ Lipidi 1,6% Energia 120 kcal
SPUNTINO POST ALLENAMENTO ENTRO 30 – 60 MINUTI	▪ **Bevanda per il recupero**	▪ Protidi 10 g ▪ Glucidi 36 g Energia 188 Kcal
	Oppure ▪ Frullato: Latte parzialmente scremato (200 ml), mele (200 g), cacao amaro (10 g)	▪ Protidi 18% ▪ Glucidi 58% ▪ Lipidi 24% Energia 214 kcal
SECONDO SPUNTINO DURANTE LA MATTINATA	▪ Frutta di stagione (200 – 250 g peso lordo) mela, pera, agrumi, pesca, susine, banana, ecc, una sola varietà o anche mista meglio consumarla con la buccia	▪ Protidi 5,9% ▪ Glucidi 92,4% ▪ Lipidi 1,7% Energia 103 kcal
PRANZO	▪ Riso (90 g) al pomodoro con odori ▪ Parmigiano (10 g) ▪ Merluzzo all'acqua pazza ▪ Insalata Olio evo (20 g) Frutta (150 g)	▪ Protidi 12% ▪ Glucidi 60% ▪ Lipidi 28% Energia 505 kcal
MERENDA	▪ Mela (150 g) ▪ Mandorle (10 g)	▪ Protidi 8,8% ▪ Glucidi 51,1% ▪ Lipidi 40,1% Energia 126 kcal
CENA	▪ Zuppa di verdure con orzo (30 g) e olio (10 g) ▪ Fettina di vitella (100 g) Insalata di pomodori ▪ Olio evo (15 g) Pane integrale (60 g) Pera (150 g)	▪ Protidi 18,1% ▪ Glucidi 44% ▪ Lipidi 37,8% Energia 652 kcal

ATLETA MARATONA
Femmina 40 AA – peso corporeo 61 kg – altezza 165 cm

Giorno prima della gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
1918 kcal	102 g 22%	256 g 53%	54,5 g 25%
COLAZIONE	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Gallette di riso (10 g) ▪ Miele (10 g)	▪ Protidi 27% ▪ Glucidi 53% ▪ Lipidi 20% Energia 275 kcal	
	Oppure ▪ Un bicchiere di acqua con succo di limone o arancia (50 ml circa) ▪ Un vasetto di yogurt magro ▪ Fiocchi di avena (30 g) ▪ Marmellata (10 g) ▪ Noci o mandorle o nocciole o pinoli (10 g)	▪ Protidi 12,6% ▪ Glucidi 56% ▪ Lipidi 31,4% Energia 262,5 kcal	
SPUNTINO	▪ Frutta di stagione (200 – 250 g) peso lordo (mela, pera, agrumi, pesca, susine, banane, ecc.) Una sola varietà o anche mista meglio cosumarla con la buccia	▪ Protidi 5,9% ▪ Glucidi 92,4% ▪ Lipidi 1,7% Energia 103 kcal	
PRANZO	▪ Insalata di patate (300 g), bollite e tagliate a dadi, mettere in più verdure cotte bollite (punte di asparagi, carote, zucchine, fagiolini, cavolfiore, ecc) ▪ Olio evo (10 g) ▪ Filetti o trance di pesce fresco o surgelato (almeno 250 – 300 g, cartoccio, bagno maria, al forno, utilizzare poco olio) ▪ Macedonia di frutta (200 – 250 g)	▪ Protidi 32,6% ▪ Glucidi 44,5% ▪ Lipidi 22,9% Energia 772 kcal	
MERENDA	▪ Tè o tisane senza zucchero ▪ 4–6 biscotti integrali o di riso	▪ Protidi 6% ▪ Glucidi 69,7% ▪ Lipidi 24,3% Energia 159,3 kcal	
CENA	▪ Verdure/ortaggi crudi (150 – 200 g) ▪ Bresaola al limone o fesa di tacchino (50 g) ▪ Pasta integrale o riso integrale o venere (100 g), al pomodoro o con verdure ▪ Un cucchiaio di formaggio grattugiato ▪ Olio evo (10 g) ▪ Frutta (200 – 250 g) peso lordo	▪ Protidi 17,8% ▪ Glucidi 52,8% ▪ Lipidi 29,4% Energia 600 kcal	

CREATINA

L'apporto fornito dalla sola alimentazione potrebbe non essere sufficiente per raggiungere i livelli muscolari ottimali richiesti per ottenere benefici prestazionali. È possibile valutare l'utilizzo della creatina, un integratore efficace per migliorare la sintesi proteica muscolare, aumentare la prestazione massimale e favorire il recupero post-allenamento. L'assorbimento della creatina da parte del muscolo è ottimizzato se assunto insieme ai carboidrati, grazie all'azione dell'insulina.

Protocollo di assunzione consigliato: fase di carico con 3 – 5 grammi al giorno per 3 – 4 settimane e successivamente per la fase di mantenimento 3 grammi al giorno. L'assunzione risulta particolarmente efficace se effettuata durante il pasto di recupero o nel pasto principale dopo l'allenamento.

ATLETA DI MARATONA
Femmina 40 AA – peso corporeo 61 kg – altezza 165 cm

Giorno gara

Energia Totale Giornaliera (ETG)	PROTEINE	CARBOIDRATI	LIPIDI
2969 kcal	130 g 18%	403 g 54%	93 g 28%
COLAZIONE PRIMA DELLA GARA	▪ **Shake nutrizionale** (Protidi 18 g – Glucidi 20 g) ▪ Gallette di riso (30 g) ▪ Marmellata (50 g) ▪ Mandorle (10 g)	▪ Protidi 18% ▪ Glucidi 60% ▪ Lipidi 22% Energia 494 kcal	
SPUNTINO PRE GARA	▪ **Un gel energetico**	Glucidi 30 g Energia 121 kcal	
	Oppure ▪ Snack ai cereali ▪ Mandorle (10 g)	▪ Protidi 7% ▪ Glucidi 48% ▪ Lipidi 45% Energia 144 kcal	
DURANTE LA GARA	▪ **Soluzione di carboidrati ed elettroliti** ▪ 2 Snack ai cereali	▪ Protidi 3% ▪ Glucidi 84% ▪ Lipidi 13% Energia 273 kcal	
	Oppure ▪ 2 Snack ai cereali ▪ Succo di arancia e pompelmo non zuccherato	▪ Protidi 5% ▪ Glucidi 81% ▪ Lipidi 15% Energia 268 kcal	
RECUPERO	▪ **Bevanda per il recupero**	Protidi 10 g Glucidi 36 g Energia 188 kcal	
	Oppure ▪ Succo d'arancia (150 ml) ▪ Yogurt greco 0% (100 g) ▪ Miele (5 g) ▪ Gallette di riso (15 g) ▪ Fesa di tacchino o prosciutto cotto magro (40 g)	▪ Protidi 35,5% ▪ Glucidi 58,6% ▪ Lipidi 5,9% Energia 241 kcal	
PRANZO	▪ Riso bianco (150 g) ▪ Misto di verdure e legumi freschi 200 g (piselli, fave, ecc.) ▪ Parmigiano/grana (20 g) ▪ Olio evo (20 g)	▪ Protidi 19% ▪ Glucidi 57% ▪ Lipidi 24% Energia 1050 kcal	
CENA	▪ Tortellini freschi (125 g) ▪ Parmigiano/grana (10 g) ▪ Panna da cucina (20 g) ▪ Bollito di manzo e vitello (120 g) ▪ Olio evo (20 g) ▪ Insalata verde o mista	▪ Protidi 23% ▪ Glucidi 33% ▪ Lipidi 44% Energia 839 Kcal	

Herbalife24



Nello specifico i prodotti Herbalife24 consentono un apporto equilibrato e completo di nutrienti, garantendo praticità nella preparazione. È possibile inoltre modulare l'utilizzo dei diversi prodotti in base alle esigenze di ogni singolo atleta, rispettando anche le richieste imposte dal tipo di allenamento.

CREATINE+
Integratore alimentare

La Creatina può essere utilizzata da atleti o persone attive prima, durante e dopo la sessione di allenamento, in base alle esigenze individuali, per sostenere la performance e favorire i processi di recupero muscolare. La Creatina può migliorare le performance sportive, supportare la produzione di energia durante esercizi di elevata intensità e la forza muscolare in combinazione con esercizi di resistenza. L'effetto benefico si ottiene con l'assunzione giornaliera di 3 g di Creatina.

LIFTOFF MAX
Integratore alimentare

Il LiftOff può essere **utilizzato da atleti o persone attive prima della sessione di allenamento o durante**, in base alle esigenze, per ottimizzare attenzione, concentrazione e capacità di resistenza.

HYDRATE
Integratore alimentare

L'atleta può utilizzare Hydrate in diverse situazioni:
- durante le sessioni di allenamento non impegnative (come quelle che precedono la gara/partita)
- durante le sessioni di scarico, post competizione, per facilitare il recupero visto che contiene anche la Vitamina C che contribuisce alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento
- durante le trasferte, specie quelle molto lunghe, per mantenere l'idratazione in vista di successivi allenamenti impegnativi
- il giorno prima della gara, per favorire il carico idrico, specie quando le condizioni climatiche sono particolarmente calde

CR7 DRIVE
Integratore alimentare

L'atleta può utilizzare CR7 Drive:
- durante gli allenamenti, soprattutto quelli ad alta intensità, per favorire il mantenimento dei livelli di energia
- durante le gare per ripristinare e mantenere i livelli di energia sorseggiando la bevanda nelle pause programmate (nel caso la disciplina lo consenta) o prima dell'inizio della gara

CARICA



PREPARA



PRIMA DELLA GARA



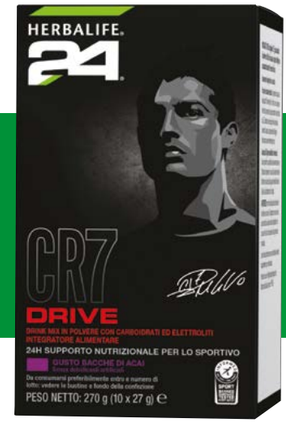
IDRATA







MANTIENE



PROLONG ENERGY GEL
Integratore alimentare

L'atleta può utilizzare il Prolong Energy Gel:
- durante gli allenamenti di endurance per favorire il mantenimento dei livelli di energia
- durante le gara per ripristinare e mantenere i livelli di energia

REBUILD STRENGTH
Integratore alimentare

La sua formulazione è ideale per favorire il recupero dopo allenamenti di forza e potenza.

BARRETTE PROTEICHE ACHIEVE
Integratore alimentare

È possibile gustare le Barrette Proteiche H24 Achieve tra un pasto e l'altro, dopo un allenamento o quando si desidera uno snack che sia compatibile con i tuoi obiettivi nutrizionali.
Le barrette possono essere utilizzate come snack, per favorire un apporto bilanciato di proteine nel corso della giornata o nel post workout per assicurare l'apporto di un'alta quantità di proteine utili per supportare la massa muscolare.

RESTORE
Integratore alimentare

L'atleta può utilizzare il Restore prima di andare a dormire.

RICOSTRUISCE

PROLUNGA







RECUPERA



DOPO LA GARA





Prodotti Herbalife24

CREATINE+

CREATINE+ è un integratore con le Vitamine del gruppo B e Calcio per supportare la normale funzione muscolare e migliorare l'allenamento. Questo prodotto è ideale per adulti che svolgono attività anaerobica in cui la Creatina contribuisce a migliorare la prestazione fisica, in serie successive di esericizi di breve durata e alta intensità.



USA CRATINE+ OGNI GIORNO PER AFFRONTARE AL MEGLIO IL TUO ALLENAMENTO

PROPRIETÀ

- Contiene Calcio e Vitamine del gruppo B (Vitamine B6 e B12, Niacina, Riboflavina, Tiamina e Acido pantotenico)
- Adatto ai vegani e vegetariani
- Sicuro per l'uso a lungo termine

MODALITÀ D'USO

Aggiungere la dose consigiata, 3,8 g (circa 2 misurini da 3 cc), a 200 ml di acqua e agitare bene.
Può essere assunto in qualsiasi momento della giornata.

CHI HA BISOGNO DI CREATINE+?

- Gli atleti di sport di potenza e alta intensità prima dell'allenamento/gara o dopo per favorire il recupero
- Gli atleti di endurance che hanno necessità di recuperare a livello muscolare
- Chi segue una dieta vegetariana o vegana per compensare l'apporto di Creatina derivante dalla dieta
- Chi vuole supportare il mantenimento della massa muscolare

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

LIFTOFF MAX

LiftOff® Max è un delizioso integratore alimentare energetico al gusto di pompelmo che contiene 180 mg di caffeina per porzione.
Perfetto prima di un allenamento o quando si ha bisogno di tornare in pista. Ad alto contenuto di Vitamina C, B6 e B12, che contribuiscono alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento. Contiene anche Acido pantotenico, che contribuisce a prestazioni mentali normali.



USA LIFTOFF MAX PRIMA E DURANTE L'ALLENAMENTO

PROPRIETÀ

- 180 mg di caffeina per porzione
- Ricco di Vitamina C, B6 e B12
- Senza zuccheri
- Adatto ai vegani
- Senza coloranti o aromi artificiali, contiene edulcorante di origine naturale
- Al rinfrescante gusto di pompelmo

MODALITÀ D'USO

Per migliori risultati, ti consigliamo di consumare 1 bustina al giorno sciolta in 250 ml di acqua prima di un allenamento o quando hai bisogno di tornare in pista.

CHI HA BISOGNO DI LIFTOFF MAX?

- Gli atleti prima di un allenamento intenso e impegnativo
- Chi si allena e vuole avere la giusta carica durante tutta la seduta di allenamento
- Gli atleti durante le competizioni per mantenere alti i livelli prestativi

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

HYDRATE

Hydrate è una bevanda senza calorie, con vitamine e minerali. L'idratazione è fondamentale per la performance. Il reintegro degli elettroliti migliora l'assorbimento dei liquidi; in questo modo l'organismo è idratato e pronto a dare il meglio.
Hydrate contiene Vitamine del gruppo B (B1 e B2, Acido pantotenico e B12) che contribuiscono al normale metabolismo energetico. Sciolto nell'acqua è una soluzione perfetta per l'idratazione in qualsiasi momento.



USA HYDRATE PER MANTENERE LIVELLI DI FLUIDI ADEGUATI DURANTE LA GIORNATA

PROPRIETÀ

- Utile integrazione di vitamine e minerali, nutrienti fondamentali durante l'esercizio fisico.
- 100% dei CR della Vitamina C, che contribuisce alla protezione delle cellule dallo stress ossidativo.
- Apporta Magnesio, che contribuisce all'equilibrio elettrolitico.
- Ogni porzione apporta 12 calorie; senza zuccheri.
- Contiene Vitamine del gruppo B, tra cui la B1 e la B12, che favoriscono il metabolismo energetico.

MODALITÀ D'USO

Versare 1 bustina in 500 ml d'acqua, agitare energicamente. Da assumere una volta al giorno, al bisogno.

CHI HA BISOGNO DI HYDRATE?

- Gli atleti durante un allenamento intenso.
- Chiunque faccia attività fisica prima o dopo il lavoro.
- Chi svolge lavori di fatica che richiedono sforzi prolungati durante la giornata.

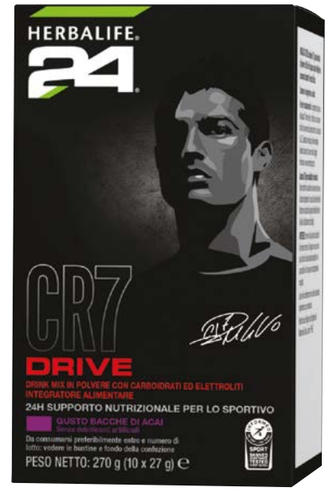
Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

CR7 DRIVE

CR7 Drive è un drink mix per l'idratazione avanzata e la resistenza*. Ideato per chi conduce una vita attiva, CR7 Drive è una soluzione di carboidrati ed elettroliti per favorire il mantenimento della performance di resistenza durante l'esercizio prolungato, perfetta da bere durante l'esercizio. Ogni porzione apporta meno di 100 kcal, pratico da bere quando sei in movimento, al delicato gusto di Bacche di Acai. Sviluppato in collaborazione con Cristiano Ronaldo, CR7 Drive è una soluzione di carboidrati ed elettroliti o carboidrati-elettroliti che, come dimostrato dalle ricerche, migliorano l'assorbimento di acqua durante l'esercizio e favoriscono il mantenimento della performance di resistenza*, sia durante una partita di calcio che durante una sessione in palestra.



USA CR7 DRIVE DURANTE L'ESERCIZIO FISICO INTENSO E PROLUNGATO

PROPRIETÀ

- Ricco di Vitamina B12 che contribuisce al normale metabolismo energetico e alla normale funzione del sistema immunitario.
- Contiene Magnesio che contribuisce all'equilibrio elettrolitico e alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento.
- Ogni porzione apporta meno di 100 kcal.
- Gusto Bacche di Acai.

MODALITÀ D'USO

Una porzione: 27 g (2 cucchiai dosatori o 1 bustina) con 500 ml di acqua.

CHI HA BISOGNO DI CR7 DRIVE?

Tutti coloro che svolgono:

- Esercizio a bassa intensità 90 – 160 min.
- Esercizio a intensità medio-alta > 30 min.

* Le soluzioni di carboidrati-elettroliti migliorano l'assorbimento dell'acqua durante l'esercizio fisico

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

PROLONG ENERGY GEL

Prolong Energy Gel è un integratore alimentare che fornisce il rapporto ideale 1:0,8 tra glucosio e fruttosio. Ogni bustina contiene 30 g di carboidrati.
H24 Prolong è al gusto Fragola e contiene anche una miscela di Vitamine del gruppo B, che contribuiscono al normale metabolismo energetico e alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento.



USA IL PROLONG GEL PER GARANTIRE SUPPORTO ENERGETICO DURANTE LO SFORZO.

PROPRIETÀ

- Formula basata sul rapporto ideale 1:0,8 tra glucosio e fruttosio
- Contiene 30 g di carboidrati per porzione, per un facile e rapido assorbimento per il rilascio di energia
- Contiene Vitamina B12 e Tiamina che contribuiscono al normale metabolismo energetico
- La Vitamina B12 contribuisce alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento
- Con aroma naturale
- Senza coloranti o dolcificanti
- Adatto ai vegani e senza glutine

MODALITÀ D'USO

1 bustina ogni ora per un allenamento intenso con durata inferiore ai 90 minuti. 2 bustine ogni ora per un allenamento intenso pari a 90-120 minuti. Si raccomanda di non consumare più di 4 bustine al giorno.

CHI HA BISOGNO DI PROLONG GEL?

- Gli atleti di endurance impegnati anche in doppi allenamenti giornalieri (ad es. triathleti con bici-corsa o durante la gara)
- Chi pratica ciclismo o corsa durante sessioni di allenamento lunghe (90 minuti in su).
- Chi pratica sport di squadra (ad es. calcio, rugby, basket) durante l'allenamento o la partita.

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

REBUILD STRENGTH

Apporta 25 g di proteine per porzione che contribuiscono alla crescita e al mantenimento della massa muscolare.



USA REBUILD STRENGHT SUBITO DOPO UN'ATTIVITÀ AD ELEVATO SFORZO MUSCOLARE.

PROPRIETÀ

- Shake per il recupero a base di proteine, glutammina e BCAA.
- Contiene proteine che contribuiscono alla crescita ed al mantenimento della massa muscolare.
- Ferro per contribuire alla normale formazione dei globuli rossi e dell'emoglobina ed al normale trasporto di ossigeno nell'organismo.
- Ricco di proteine.

MODALITÀ D'USO

Versare 5 cucchiai dosatori (50 g) in 250 ml d'acqua.
Agitare energicamente.
Consumare entro 30 minuti dopo l'attività fisica.
Da assumere una volta al giorno, al bisogno.

CHI HA BISOGNO DI REBUILD STRENGTH

- Chi fa pesistica in palestra.
- Chi pratica CrossFit, dopo l'allenamento.
- Il calciatore che deve sviluppare la massa magra.
- Chiunque abbia bisogno di un elevato apporto di proteine.

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

BARRETTE PROTEICHE ACHIEVE

Pratici snack post-allenamento con 21 grammi di proteine per barretta che contribuiscono alla crescita e al mantenimento della massa muscolare, basso contenuto di zuccheri, senza aromi o coloranti artificiali, indicato per i vegetariani.



USA LE BARRETTE PROTEICHE ACHIEVE PER SUPPORTARE IL RECUPERO POST ALLENAMENTO

PROPRIETÀ

- Fornisce 21 g di proteine
- Ha circa 210 kcal
- A basso contenuto di zuccheri
- Adatto ai vegetariani
- Senza coloranti o aromi artificiali

MODALITÀ D'USO

Da utilizzare come spuntino tra i pasti o dopo l'allenamento.

CHI HA BISOGNO DELLE BARRETTE PROTEICHE ACHIEVE?

- Gli atleti durante un allenamento intenso.
- Chiunque faccia attività fisica prima o dopo il lavoro.
- Chi svolge lavori di fatica che richiedono sforzi prolungati durante la giornata.

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra i QrCode e troverai tutte le info nutrizionali su i prodotti Herbalife24

RESTORE

Restore è formulato per le esigenze di chi è sottoposto ad intenso sforzo fisico, come chi pratica sport, con 200 mg di Vitamina C che contribuisce al mantenimento della normale funzione del sistema immunitario durante e dopo l'esercizio fisico intenso.



USA RESTORE LA SERA SE SI È SOSTENUTA UN'ATTIVITÀ AD INTENSO SFORZO FISICO.

PROPRIETÀ

- Integratore alimentare ad alto contenuto di Vitamina A, C ed E.
- Contiene il Lactium™ – un peptide bioattivo unico, derivato dalle proteine della caseina. Per saperne di più, visita il sito www.lactium.com.
- 200 mg di Vitamina C, che contribuisce al mantenimento della normale funzione del sistema immunitario; inoltre, la Vitamina C contribuisce alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento.
- Contiene il 100% dei valori nutritivi di riferimento (CR) di Vitamina E, che contribuisce alla protezione delle cellule dallo stress ossidativo.

MODALITÀ D'USO

Si consiglia di assumere 1 capsula la sera, prima di andare a letto.

CHI HA BISOGNO DI RESTORE?

- È formulato per tutti coloro che sono sottoposti ad intenso sforzo fisico.

Gli integratori non vanno intesi quali sostituti di una dieta variata ed equilibrata e di un sano stile di vita

Tutti i prodotti HERBALIFE24 sono sottoposti a Test per le sostanze vietate o dopanti affinché tu possa usarli in assoluta sicurezza.

Inquadra il QrCode e troverai tutte le info nutrizionali sul prodotto Herbalife24

Herbalife24 e Informed Sport

Tutti i prodotti della linea **Herbalife24** sono:
CREDIBILI: Basati su principi scientifici
SICURI: Testati per tutte le sostanze proibite
PERSONALIZZABILI: Adatti a tutti non solo agli atleti

CERTIFICAZIONE INFORMED SPORT

- Informed-Sport è un programma di analisi e certificazione di integratori che dà agli atleti la garanzia che i prodotti con il marchio Informed-Sport non contengono sostanze vietate e sono stati realizzati secondo elevati standard di qualità
- Il programma di certificazione Informed-Sport è stato istituito nel 2008 da uno dei maggiori laboratori antidoping del mondo, l'LGC
- LGC è il più grande laboratorio di analisi e ricerca antidoping negli integratori commerciali:

– accreditato ISO17025 per l'analisi degli integratori dal 2002
– programma di test Informed-Sport sugli integratori dal 2008

Dopo la registrazione al programma Informed-Sport, i laboratori LGC svolgono:

- Test sui campioni di **OGNI** lotto di prodotto **PRIMA** che sia messo in vendita
- Conservazione protetta di ogni lotto testato
- Test di prodotti "in cieco" – 4 volte l'anno (a ridurre fino ad uno all'anno)
- Comunicazione a più di 200 tra organismi sportivi, dietologi e nutrizionisti sportivi sui nuovi prodotti inseriti nel programma
- Segnalazioni a organi di governo di calcio, tennis, atletica, golf, rugby, cricket, ecc.

I PRODOTTI DELLA LINEA **HERBALIFE24**
SONO TESTATI PER TUTTE LE SOSTANZE PROIBITE

- Informed-Sport analizza non solo i prodotti ma anche il processo produttivo.
- Infatti durante la produzione molte sostanze proibite finiscono accidentalmente nei prodotti per contaminazione incrociata.
- Inserendo il numero di lotto nel sito: www.informed-sport.com si possono verificare i risultati del test su quello specifico lotto.



Bibliografia

1. Dal Monte - Faina Parametri della valutazione funzionale. Valutazione funzionale dell'atleta. 1999 - 131-153 Utet.
2. Maughan, R. *et al.* Nutrition for athletes : a practical guide to eating for health and performance : based on an International Consensus Conference held at the IOC in Lausanne in October 2010 / prep. by the Nutrition Working Group of the International Olympic Committee ; rev. and updated in April 2012 by Ron Maughan and Louise Burke. (2012).
3. Supplements | Australian Institute of Sport. https://www.ais.gov.au/nutrition/supplements.
4. USDA. and USHHS, DIETARY GUIDENLINES FOR AMERICANS 2010: EXECUTIVE SUMMARY, U.D.O. AGRICULTURE and U.S.D.O.H.A.H. SERV- ICES, Editors. 2010.
5. MyPlate.gov | U.S. Department of Agriculture. https://www.myplate.gov/.
6. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Can. J. Diet. Pract. Res. Publ. Diet- it. Can. Rev. Can. Prat. Rech. En Diet. Une Publ. Diet. Can.* **77**, 54 (2016).
7. Nutrition and Athletic Performance: Erratum. *Med. Sci. Sports Exerc.* **49**, 222 (2017).
8. Meyer, N. & Reguant-Closa, A. 'Eat as If You Could Save the Planet and Win!' Sustainability Integration into Nutrition for Exercise and Sport. *Nutrients* **9**, 412 (2017).
9. Griffiths, A. *et al.* The Mediterranean dietary pattern for optimising health and performance in competitive athletes: a narrative review. *Br. J. Nutr.* **128**, 1285–1298 (2022).
10. Nichele, S., Phillips, S. M. & Boaventura, B. C. B. Plant-based food patterns to stimulate muscle protein synthesis and support muscle mass in humans: a narrative review. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. Physiol. Appl. Nutr. Metab.* **47**, 700–710 (2022).
11. Bergström, J., Hermansen, L., Hultman, E. & Saltin, B. Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol. Scand.* **71**, 140–150 (1967).
12. Adeva-Andany, M. M., González-Lucán, M., Donapetry-García, C., Fernández-Fernández, C. & Ameneiros-Rodríguez, E. Glycogen metabolism in humans. *BBA Clin.* **5**, 85–100 (2016).
13. Rosset, R. *et al.* Postexercise repletion of muscle energy stores with fructose or glucose in mixed meals. *Am. J. Clin. Nutr.* **105**, 609–617 (2017).
14. van Loon, L. J., Greenhaff, P. L., Constantin-Teodosiu, D., Saris, W. H. & Wagenmakers, A. J. The effects of increasing exercise intensity on muscle fuel utilisation in humans. *J. Physiol.* **536**, 295–304 (2001).
15. Phillips, S. M., Tang, J. E. & Moore, D. R. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *J. Am. Coll. Nutr.* **28**, 343–354 (2009).
16. Kim, J. & Lee, J. A review of nutritional intervention on delayed onset muscle soreness. Part I. *J. Exerc. Rehabil.* **10**, 349–356 (2014).
17. Jäger, R. *et al.* International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **14**, 20 (2017).
18. Spendlove, J. *et al.* Dietary Intake of Competitive Bodybuilders. *Sports Med. Auckl. NZ* **45**, 1041–1063 (2015).
19. Pasiakos, S. M. Metabolic advantages of higher protein diets and benefits of dairy foods on weight management, glycemic regulation, and bone. *J. Food Sci.* **80 Suppl 1**, A2–7 (2015).
20. Devries, M. C. & Phillips, S. M. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J. Food Sci.* **80 Suppl 1**, A8–A15 (2015).
21. van Loon, L. J. C. Is there a need for protein ingestion during exercise? *Sports Med. Auckl. NZ* **44 Suppl 1**, S105–111 (2014).
22. Pasiakos, S. M., McLellan, T. M. & Lieberman, H. R. The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: a systematic review. *Sports Med. Auckl. NZ* **45**, 111–131 (2015).
23. Peake, J. M., Neubauer, O., Della Gatta, P. A. & Nosaka, K. Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *J. Appl. Physiol. Bethesda Md 1985* **122**, 559–570 (2017).
24. Phillips, S. M. A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy. *Sports Med. Auckl. NZ* **44 Suppl 1**, S71–77 (2014).
25. Koopman, R., Saris, W. H. M., Wagenmakers, A. J. M. & van Loon, L. J. C. Nutritional interventions to promote post-exercise muscle protein synthesis. *Sports Med. Auckl. NZ* **37**, 895–906 (2007).
26. McGlory, C., Devries, M. C. & Phillips, S. M. Skeletal muscle and resistance exercise training; the role of protein synthesis in recovery and remodeling. *J. Appl. Physiol. Bethesda Md 1985* **122**, 541–548 (2017).
27. Shei, R.-J., Lindley, M. R. & Mickleborough, T. D. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in the optimization of physical performance. *Mil. Med.* **179**, 144–156 (2014).
28. Philpott, J. D., Witard, O. C. & Galloway, S. D. R. Applications of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for sport performance. *Res. Sports Med. Print* **27**, 219–237 (2019).
29. Skaug, A., O. Sveen, and T. Raastad, An antioxidant and multivitamin supplement reduced improvements in VO(2)max. J Sports Med Phys Fitness, 2014. 54(1): p. 63-9.
30. Powers, S., Nelson, W. B. & Larson-Meyer, E. Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: sense or nonsense? *J. Sports Sci.* **29 Suppl 1**, S47–55 (2011).
31. Zapolska, J., Witczak, K., Mańczuk, A. & Ostrowska, L. Assessment of nutrition, supplementation and body composition parameters on the example of professional volleyball players. *Rocz. Panstw. Zakl. Hig.* **65**, 235–242 (2014).
32. Denham, B.E., Athlete Information Sources about Dietary Supplements: A Review of Extant Research. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2017: p. 1-25.
33. Akerman, A. P., Tipton, M., Minson, C. T. & Cotter, J. D. Heat stress and dehydration in adapting for performance: Good, bad, both, or neither? *Temp. Multidiscip. Biomed. J.* **3**, 412–436 (2016).
34. Irwin, C., Campagnolo, N., Iudakhina, E., Cox, G. R. & Desbrow, B. Effects of acute exercise, dehydration and rehydration on cognitive function in well-trained athletes. *J. Sports Sci.* **36**, 247–255 (2018).
35. Evans, G. H., James, L. J., Shirreffs, S. M. & Maughan, R. J. Optimizing the restoration and maintenance of fluid balance after exercise-induced dehydration. *J. Appl. Physiol. Bethesda Md 1985* **122**, 945–951 (2017).
36. Baker, L. B. & Jeukendrup, A. E. Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Compr. Physiol.* **4**, 575–620 (2014).
37. Fink, H. H., Mikesky, A. E. & Burgoon, L. A. *Practical Applications In Sports Nutrition - BOOK ALONE.* (Jones & Bartlett Publishers, 2011).
38. Thomas, D. T., Erdman, K. A. & Burke, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J. Acad. Nutr. Diet.* **116**, 501–528 (2016).
39. Melchiorri, G. *et al.* Body composition analysis to study long-term training effects in elite male water polo athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness* **58**, 1269–1274 (2018).
40. Rüst, C. A., Knechtle, B., Knechtle, P., Wirth, A. & Rosemann, T. Body mass change and ultraendurance performance: a decrease in body mass is associated with an increased running speed in male 100-km ultramarathoners. *J. Strength Cond. Res.* **26**, 1505–1516 (2012).
41. Slater, G., Rice, A., Jenkins, D. & Hahn, A. Body mass management of lightweight rowers: nutritional strategies and performance implications. *Br. J. Sports Med.* **48**, 1529–1533 (2014).
42. Shaw, K. A. *et al.* Benefits of a plant-based diet and considerations for the athlete. *Eur. J. Appl. Physiol.* **122**, 1163–1178 (2022).
43. Le, L. T. & Sabaté, J. Beyond meatless, the health effects of vegan diets: findings from the Adventist cohorts. *Nutrients* **6**, 2131–2147 (2014).
44. Rogerson, D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **14**, 36 (2017).
45. Clarys, P. *et al.* Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. *Nutrients* **6**, 1318–1332 (2014).
46. West, S., Monteyne, A. J., van der Heijden, I., Stephens, F. B. & Wall, B. T. Nutritional Considerations for the Vegan Athlete. *Adv. Nutr. Bethesda Md* **14**, 774–795 (2023).
47. de Oliveira, E. P., Burini, R. C. & Jeukendrup, A. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. *Sports Med. Auckl. NZ* **44 Suppl 1**, S79–85 (2014).
48. Loucks, A. B. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J. Sports Sci.* **22**, 1–14 (2004).
49. Pinckaers, P. J. M., Trommelen, J., Snijders, T. & van Loon, L. J. C. The Anabolic Response to Plant-Based Protein Ingestion. *Sports Med. Auckl. NZ* **51**, 59–74 (2021).
50. Melina, V., Craig, W. & Levin, S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J. Acad. Nutr. Diet.* **116**, 1970–1980 (2016).
51. Thomas, D. T., Erdman, K. A. & Burke, L. M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* **48**, 543–568 (2016).
52. Pawlak, R., Lester, S. E. & Babatunde, T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur. J. Clin. Nutr.* **68**, 541–548 (2014).
53. Kaviani, M., Shaw, K. & Chilibeck, P. D. Benefits of Creatine Supplementation for Vegetarians Compared to Omnivorous Athletes: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* **17**, 3041 (2020).
54. Mountjoy, M. *et al.* 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *Br. J. Sports Med.* **57**, 1073–1097 (2023).
55. BMJ. Sport Performance and RED-S, insights from recent Annual Sport and Exercise Medicine and Innovations in Sport and Exercise Nutrition Conferences. *BJSM blog - social media's leading SEM voice*.
56. Todd, E., Elliott, N. & Keay, N. Relative energy deficiency in sport (RED-S). *Br. J. Gen. Pract. J. R. Coll. Gen. Pract.* **72**, 295–297 (2022).
57. Solberg, A. & Reikvam, H. Iron Status and Physical Performance in Athletes. *Life Basel Switz.* **13**, 2007 (2023).
58. Petkus, D. L., Murray-Kolb, L. E. & De Souza, M. J. The Unexplored Crossroads of the Female Athlete Triad and Iron Deficiency: A Narrative Review. *Sports Med. Auckl. NZ* **47**, 1721–1737 (2017).
59. Maughan, R. J. *et al.* IOC Consensus Statement: Dietary Supplements and the High-Performance Athlete. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **28**, 104–125 (2018).
60. Hernández Valencia, S. E., Méndez Sánchez, L., Clark, P., Moreno Altamirano, L. & Mejía Aranguré, J. M. [GLUTAMINE AS AN AID IN THE RECOVERY OF MUSCLE STRENGTH: SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE]. *Nutr. Hosp.* **32**, 1443–1453 (2015).
61. Vitale, K. & Getzin, A. Nutrition and Supplement Update for the Endurance Athlete: Review and Recommendations. *Nutrients* **11**, 1289 (2019).
62. Glaister, M. & Gissane, C. Caffeine and Physiological Responses to Submaximal Exercise: A Meta-Analysis. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* **13**, 402–411 (2018).
63. Goldstein, E. R. *et al.* International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **7**, 5 (2010).
64. Kerksick, C. M. *et al.* International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **14**, 33 (2017).
65. Kreider, R. B. *et al.* International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **14**, 18 (2017).
66. Kreider, R. B. Effects of creatine supplementation on performance and training adaptations. *Mol. Cell. Biochem.* **244**, 89–94 (2003).
67. Bompa, T. O. & Haff, G. G. *Periodization: Theory and Methodology of Training.* (Human Kinetics, 2018).
68. Heydenreich, J., Kayser, B., Schutz, Y. & Melzer, K. Total Energy Expenditure, Energy Intake, and Body Composition in Endurance Athletes Across the Training Season: A Systematic Review. *Sports Med. - Open* **3**, 8 (2017).
69. Sundgot-Borgen, J. *et al.* How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br. J. Sports Med.* **47**, 1012–1022 (2013).
70. Lanser, E. M., Zach, K. N. & Hoch, A. Z. The female athlete triad and endothelial dysfunction. *PM R* **3**, 458–465 (2011).
71. House, S., Loud, K. & Shubkin, C. Female athlete triad for the primary care pediatrician. *Curr. Opin. Pediatr.* **25**, 755–761 (2013).
72. Reed, J. L., De Souza, M. J., Kindler, J. M. & Williams, N. I. Nutritional practices associated with low energy availability in Division I female soccer players. *J. Sports Sci.* **32**, 1499–1509 (2014).
73. Barrack, M. T. *et al.* Higher incidence of bone stress injuries with increasing female athlete triad-related risk factors: a prospective multisite study of exercising girls and women. *Am. J. Sports Med.* **42**, 949–958 (2014).
74. Curry, E. J., Logan, C., Ackerman, K., McInnis, K. C. & Matzkin, E. G. Female Athlete Triad Awareness Among Multispecialty Physicians. *Sports Med. - Open* **1**, 38 (2015).
75. Fryhofer, G. W. *et al.* Postinjury biomechanics of Achilles tendon vary by sex and hormone status. *J. Appl. Physiol. Bethesda Md 1985* **121**, 1106–1114 (2016).
76. Garthe, I., Raastad, T. & Sundgot-Borgen, J. Long-term effect of nutritional counselling on desired gain in body mass and lean body mass in elite athletes. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. Physiol. Appl. Nutr. Metab.* **36**, 547–554 (2011).
77. Matzkin, E., Curry, E. J. & Whitlock, K. Female Athlete Triad: Past, Present, and Future. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* **23**, 424–432 (2015).
78. Wilkinson, S. B. *et al.* Differential effects of resistance and endurance exercise in the fed state on signalling molecule phosphorylation and protein synthesis in human muscle. *J. Physiol.* **586**, 3701–3717 (2008).
79. Tarnopolsky, M. Protein requirements for endurance athletes. *Nutr. Burbank Los Angel. Cty. Calif* **20**, 662–668 (2004).
80. Brukner, P. Challenging beliefs in sports nutrition: are two 'core principles' proving to be myths ripe for busting? *Br. J. Sports Med.* **47**, 663–664 (2013).
81. Burke, L. M. Re-Examining High-Fat Diets for Sports Performance: Did We Call the 'Nail in the Coffin' Too Soon? *Sports Med. Auckl. NZ* **45 Suppl 1**, S33–49 (2015).
82. Noakes, T., Volek, J. S. & Phinney, S. D. Low-carbohydrate diets for athletes: what evidence? *Br. J. Sports Med.* **48**, 1077–1078 (2014).
83. Volek, J. S., Noakes, T. & Phinney, S. D. Rethinking fat as a fuel for endurance exercise. *Eur. J. Sport Sci.* **15**, 13–20 (2015).
84. Gunzer, W., Konrad, M. & Pail, E. Exercise-induced immunodepression in endurance athletes and nutritional intervention with carbohydrate, protein and fat-what is possible, what is not? *Nutrients* **4**, 1187–1212 (2012).
85. Ferguson-Stegall, L. *et al.* The effect of a low carbohydrate beverage with added protein on cycling endurance performance in trained athletes. *J. Strength Cond. Res.* **24**, 2577–2586 (2010).
86. Jeukendrup, A. E. Periodized Nutrition for Athletes. *Sports Med. Auckl. NZ* **47**, 51–63 (2017).
87. Gualano, A. B. *et al.* Branched-chain amino acids supplementation enhances exercise capacity and lipid oxidation during endurance exercise after muscle glycogen depletion. *J. Sports Med. Phys. Fitness* **51**, 82–88 (2011).
88. Hargreaves, M. Exercise, muscle, and CHO metabolism. *Scand. J. Med. Sci. Sports* **25 Suppl 4**, 29–33 (2015).
89. Impey, S. G. *et al.* Leucine-enriched protein feeding does not impair exercise-induced free fatty acid availability and lipid oxidation: beneficial implications for training in carbohydrate-restricted states. *Amino Acids* **47**, 407–416 (2015).
90. Yeo, W. K., Carey, A. L., Burke, L., Spriet, L. L. & Hawley, J. A. Fat adaptation in well-trained athletes: effects on cell metabolism. *Appl. Physiol. Nutr. Metab. Physiol. Appl. Nutr. Metab.* **36**, 12–22 (2011).
91. Bartlett, J. D., Hawley, J. A. & Morton, J. P. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: too much of a good thing? *Eur. J. Sport Sci.* **15**, 3–12 (2015).
92. Burke, L. M. *et al.* Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. *J. Physiol.* **595**, 2785–2807 (2017).
93. Gejl, K. D. *et al.* No Superior Adaptations to Carbohydrate Periodization in Elite Endurance Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc.* **49**, 2486–2497 (2017).
94. Van Proeyen, K. *et al.* Training in the fasted state improves glucose tolerance during fat-rich diet. *J. Physiol.* **588**, 4289–4302 (2010).
95. Burke, L. M. *et al.* International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **29**, 73–84 (2019).
96. Cheng, I.-S. *et al.* The Supplementation of Branched-Chain Amino Acids, Arginine, and Citrulline Improves Endurance Exercise Performance in Two Consecutive Days. *J. Sports Sci. Med.* **15**, 509–515 (2016).
97. Fink, H. H., Burgoon, L. A. & Mikesky, A. E. *Practical Applications in Sports Nutrition.* (Jones & Bartlett Learning, 2006).
98. Dudgeon, W. D., Kelley, E. P. & Scheett, T. P. Effect of Whey Protein in Conjunction With a Caloric-Restricted Diet and Resistance Training. *J. Strength Cond. Res.* **31**, 1353–1361 (2017).
99. Dudgeon, W. D., Kelley, E. P. & Scheett, T. P. In a single-blind, matched group design: branched-chain amino acid supplementation and resistance training maintains lean body mass during a caloric restricted diet. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **13**, 1 (2016).
100. Lewis, N. A., Collins, D., Pedlar, C. R. & Rogers, J. P. Can clinicians and scientists explain and prevent unexplained underperformance syndrome in elite athletes: an interdisciplinary perspective and 2016 update. *BMJ Open Sport — Exerc. Med.* **1**, e000063 (2015).
101. *Antioxidants in Sport Nutrition.* (CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton (FL), 2015).
102. Neubauer, O. & Yfanti, C. Antioxidants in Athlete's Basic Nutrition: Considerations towards a Guideline for the Intake of Vitamin C and Vitamin E. in *Antioxidants in Sport Nutrition* (ed. Lamprecht, M.) (CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton (FL), 2015).
103. Visioli, F. Polyphenols in Sport: Facts or Fads? in *Antioxidants in Sport Nutrition* (ed. Lamprecht, M.) (CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton (FL), 2015).
104. Burden, R. J., Morton, K., Richards, T., Whyte, G. P. & Pedlar, C. R. Is iron treatment beneficial in, iron-deficient but non-anaemic (IDNA) endurance athletes? A systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* **49**, 1389–1397 (2015).
105. Deldicque, L. & Francaux, M. Recommendations for Healthy Nutrition in Female Endurance Runners: An Update. *Front. Nutr.* **2**, 17 (2015).
106. Robertson, S., Benardot, D. & Mountjoy, M. Nutritional recommendations for synchronized swimming. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **24**, 404–413 (2014).
107. Schunck, W.-H., Konkel, A., Fischer, R. & Weylandt, K.-H. Therapeutic potential of omega-3 fatty acid-derived epoxyeicosanoids in cardiovascular and inflammatory diseases. *Pharmacol. Ther.* **183**, 177–204 (2018).
108. Mickleborough, T. D. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in physical performance optimization. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **23**, 83–96 (2013).
109. Freitas, H. R., Ferreira, G. da C., Trevenzoli, I. H., Oliveira, K. de J. & de Melo Reis, R. A. Fatty Acids, Antioxidants and Physical Activity in Brain Aging. *Nutrients* **9**, 1263 (2017).
110. Simopoulos, A. P. An Increase in the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio Increases the Risk for Obesity. *Nutrients* **8**, 128 (2016).
111. Gingras, A.-A. *et al.* Long-chain omega-3 fatty acids regulate bovine whole-body protein metabolism by promoting muscle insulin signalling to the Akt-mTOR-S6K1 pathway and insulin sensitivity. *J. Physiol.* **579**, 269–284 (2007).
112. Jeromson, S., Gallagher, I. J., Galloway, S. D. R. & Hamilton, D. L. Omega-3 Fatty Acids and Skeletal Muscle Health. *Mar. Drugs* **13**, 6977–7004 (2015).
113. Kim, D.-H., Kim, S.-H., Jeong, W.-S. & Lee, H.-Y. Effect of BCAA intake during endurance exercises on fatigue substances, muscle damage substances, and energy metabolism substances. *J. Exerc. Nutr. Biochem.* **17**, 169–180 (2013).
114. Klass, M. *et al.* Effects of noradrenaline and dopamine on supraspinal fatigue in well-trained men. *Med. Sci. Sports Exerc.* **44**, 2299–2308 (2012).
115. Wilkinson, D. J., Smeeton, N. J. & Watt, P. W. Ammonia metabolism, the brain and fatigue; revisiting the link. *Prog. Neurobiol.* **91**, 200–219 (2010).
116. McLellan, T. M., Caldwell, J. A. & Lieberman, H. R. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **71**, 294–312 (2016).
117. Ørtenblad, N., Westerblad, H. & Nielsen, J. Muscle glycogen stores and fatigue. *J. Physiol.* **591**, 4405–4413 (2013).
118. Parnell, J. A., Wiens, K. & Erdman, K. A. Evaluation of congruence among dietary supplement use and motivation for supplementation in young, Canadian athletes. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **12**, 49 (2015).
119. Wallis, G. A. & Wittekind, A. Is there a specific role for sucrose in sports and exercise performance? *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **23**, 571–583 (2013).
120. Maughan, R. J. & Shirreffs, S. M. Development of individual hydration strategies for athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **18**, 457–472 (2008).

© 2025 Herbalife Italia Spa - Via Amsterdam 125 - 00144 Roma.
Tutti i diritti riservati. Stampato in Italia. Luglio 2025
COD. N561