

Tabella 1
Perdita d'acqua, espressa in kg, osservabile dopo una prestazione sportiva
di 90 minuti in un atleta di 80-95 kg

Temperatura (°C)	Umidità			
	80-100%	60-80%	40-60%	<40%
47	3.4-3.6	3.2-3.4	2.9-3.2	2.5-2.9
45	3.2-3.4	2.9-3.2	2.7-2.9	2.3-2.7
42	2.9-3.2	2.7-2.9	2.5-2.7	2.0-2.5
40	2.7-2.9	2.5-2.7	2.3-2.5	1.8-2.3
38	2.5-2.7	2.3-2.5	2.0-2.3	1.6-2.0
35	2.3-2.5	2.0-2.3	1.8-2.0	1.4-1.8
33	2.0-2.3	1.8-2.0	1.6-1.8	1.1-1.6
31	1.8-2.0	1.6-1.8	1.4-1.6	0.9-1.4
<28	0.5-1.4	0.7-1.1	0.0-0.9	0.0-0.7

Tabella 2
**Quantità di acqua da assumere per reintegrare
le perdite idriche**

Perdita corporea d'acqua (kg)	Acqua necessaria per la reidratazione (litri)
0.5	0.45
1.8	1.81
3.6	3.63

SINTOMI LEGATI A PERDITA DI ACQUA (>2% P.C.)

- **Comparsa di stress cardiaco e vascolare**
- **Aumento del battito cardiaco e della T corporea (vampate di calore, crampi, emicrania, debolezza →collasso)**
- **Sintomi debilitanti: sconforto, fatica, apatia, depressione, impossibilità di mantenere lo sforzo**

PERDITA D' ACQUA VA PREVENUTA (prima della competizione assumere 1, 1.5 l magari in piu' razioni)

FABBISOGNO IDRICO : 3.5 L/die (2l di liquidi, meglio acqua, il resto come acqua costituente gli alimenti)

1. esercizi fisici leggeri, che richiedono un dispendio energetico da 2.5 a 4.9 kcal/min (guida autoveicoli, tiro con l'arco, cricket, vela, golf, bowling, tennis da tavolo);
2. esercizi fisici moderati, che richiedono un dispendio energetico da 5.0 a 7.4 kcal/min (motociclismo, tennis, canoa, sci, nuoto, ginnastica, pallanuoto, pattinaggio, attività subacquea);
3. esercizi fisici pesanti, che richiedono un dispendio energetico da 7.5 a 10 kcal/min (alpinismo, ciclismo, lotta, canottaggio, calcio, pallamano, karatè, judo, baseball, hockey);
4. esercizi fisici molto pesanti, che richiedono un dispendio energetico superiore alle 10 kcal/min (corse su lunga distanza, gare sciistiche di fondo, pal-
lacanestro, pugilato).

In linea di massima un atleta ha un consumo energetico giornaliero che varia tra il 125 e il 175% di quello di un soggetto sedentario

UN' ALTRA CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' SPORTIVE SI BASA SULLE FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE

-AEROBICHE

- ANAEROBICHE

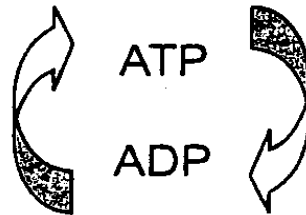
LATTACIDE

ALATTACIDE

FONTI ENERGETICHE : FOSFOCREATINA E ATP

Processi che producono ATP

scissione carboidrati
scissione lipidi
scissione amminoacidi



Processi che consumano ATP

lavoro meccanico
lavoro elettrico
sintesi chimica

Figura 1

Bilancio tra produzione e consumo di ATP.

Tabella 3
Massima efficienza di produzione di ATP ($\mu\text{mol}/\text{min g}$ di muscolo) a 25°C

Gruppo	Sesso	Glicolisi anaerobica	Ossidazione nel ciclo di Krebs
Non allenati	Maschi	104	13
	Femmine	87	16
Mediamente allenati	Maschi	91	21
	Femmine	89	19
Fortemente allenati	Maschi	72	26
	Femmine	61	29

**ALLENAMENTO → STIMOLARE L' ORGANISMO A SFRUTTARE
MAGGIORMENTE LA VIA AEROBICA PER PRODURRE ATP**

SCISSIONE DEGLI ZUCCHERI

ANAEROBICA

VELOCE MA 2 MOLI ATP

AEROBICA

LENTA MA 36 MOLI ATP

Tabella 5
Proporzione di ATP derivante dal metabolismo aerobico
in vari eventi sportivi e cause di fatica

Evento sportivo	ATP aerobico (%)	Causa principale di fatica
100 metri	0	Deplezione di fosfocreatina
200 metri	10	Deplezione di fosfocreatina
400 metri	25	Accumulo di H ⁺
800 metri	50	Accumulo di H ⁺
1.500 metri	75	Accumulo di H ⁺
5.000 metri	87.5	Deplezione di glicogeno
10.000 metri	97	Deplezione di glicogeno
Maratona	100	Deplezione di glicogeno

FATTORI CHE INDUCONO FATICA

- **DIMINUIZIONE FOSFOCREATINA NEL MUSCOLO**

- **AUMENTO H^+ NEL MUSCOLO → CALO PRODUZIONE ENERGETICA**

AEROBICA

- **ESAURIMENTO DEI DEPOSITI DI GLICOGENO MUSCOLARI**

- **IPOGLICEMIA CON AUMENTO FRAZIONE LIBERA DEL TRIPTOFANO**

RAZIONE ALIMENTARE DELLO SPORTIVO

a) ALIMENTAZIONE : DURANTE L' ALLENAMENTO

b) “ “ “ : GIORNI PRECEDENTI LA GARA

c) “ “ “ : GIORNO DELLA GARA

- RAZIONE PRE-GARA

- RAZIONE INTRA-GARA

- RAZIONE POST-GARA

d) ALIMENTAZIONE IL GIORNO DOPO LA GARA O RECUPERO

a) IN BASE AL FABBISOGNO ENERGETICO. 3 ORE PRIMA.
(vit B1 in base all' introduzione di glucidi, vit C interviene nella biosintesi della carnitina carrier degli acidi grassi)

b) SCOPO DI MANTENERE LA “RISERVA DI GLICOGENO E DI ACQUA” → Quota glucidica aumentata nei giorni precedenti fino al 70-90% in modo da assicurare 2.05-2.2 g glicogeno/100 g muscolo Quota glucidica aumenta più del 70% (spt per eventi sportivi prolungati)

c) PASTO LEGGERO (amidi di riso, patate lesse, olio d' oliva, carne macinata, no grassi, carne), assunzione di acqua con zuccheri, NaCl → soluzioni ipotoniche con H₂O minerale leggermente alcalina. Prestazioni lunghe: bevande e carboidr.6% assorbimento migliore

d) REINTEGRARE IL GLICOGENO, I LIQUIDI E I SALI MINERALI: cibi ricchi di glucidi, pietanze di facile digestione; 2-3 g NaCl/l H₂O

La dieta di recupero deve facilitare l' eliminazione di ac. Lattico e altre scorie metaboliche (urea, ac urico etc)

Il Ministero della Sanità ha inserito gli "integratori alimentari per lo sport" nell'elenco dei prodotti alimentari destinati ad una alimentazione particolare con la denominazione di "Alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare, soprattutto per gli sportivi". Questi prodotti "devono essere formulati in modo confacente alle esigenze nutrizionali per il tipo di attività svolta, ed assicurare un'ottimale biodisponibilità dei nutrienti apportati" e sono "collocabili nelle seguenti categorie":

A) Prodotti finalizzati ad una integrazione energetica. Bevande, polvere, barrette

Sono a base di carboidrati a vario grado di polimerizzazione.

Devono essere integrati con vitamine del gruppo B (B1-B2-B6-PP) e vitamina C ed, eventualmente, con altri nutrienti ad azione antiossidante.

Se sono presenti i lipidi in quantità significativa e con finalità energetica, qualora contenenti poliinsaturi, è obbligatoria l'integrazione con vitamina E (0.4 mg/g di acidi grassi poliinsaturi).

L'apporto energetico non deve essere inferiore a 200 kcal per porzione, salvo prodotti destinati a situazioni particolari (es. razioni di attesa).

Il numero delle porzioni consigliate deve essere correlato alla durata della prestazione ed all'entità dello sforzo.

L'apporto di vitamine deve essere tale da fornire, per porzione, una quantità delle medesime non inferiore al 30 % dei livelli di assunzione giornalieri raccomandati.

B) Prodotti con minerali destinati a reintegrare le perdite idro-saline causate dalla sudorazione conseguente all'attività muscolare svolta.

Contengono elettroliti per reintegrare le perdite idrosaline causate dalla sudorazione conseguente all'attività muscolare svolta. Le basi caloriche devono essere costituite da carboidrati semplici e/o maltodestrine. La concentrazione nel prodotto pronto per l'uso deve essere compresa tra il 2 e il 6 %, in funzione della destinazione d'uso. L'integrazione con vitamina C ed eventualmente con altri nutrienti è facoltativa.

IONE	MAX mg/l
Na	1035
Cl	1278
K	292
Mg	50

C) Prodotti finalizzati all'integrazione di proteine.

L'indice chimico delle proteine utilizzate deve essere pari almeno all'80 % di quello della proteina di riferimento FAO/OMS. Le calorie fornite dalla quota proteica devono essere dominanti rispetto alle calorie totali del prodotto. Deve essere presente la vitamina B6 in quantità non inferiore a 0.02 mg/g di proteine.

AVVERTENZE DA RIPORTARE IN ETICHETTA

L'apporto totale di queste proteine (dieta più integratore) non deve essere superiore a 1,5 g/die/Kg peso corporeo. In caso di uso prolungato (oltre le 6-8 settimane) è necessario il parere del medico. Il prodotto è controindicato nei casi di patologia renale, epatica, in gravidanza e al di sotto dei 12 anni.

D) Prodotti finalizzati all'integrazione di aminoacidi e derivati.

D.1. Aminoacidi ramificati

La quantità di assunzione giornaliera non deve essere, di norma, superiore a 5 g (come somma dei tre ramificati).

E' preferibile il rapporto 2:1:1 rispettivamente di leucina, isoleucina e valina.

E' consigliabile l'associazione con vitamine B1 B6, il cui rapporto deve essere tale da fornire, per dose consigliata, una quantità delle medesime non inferiore al 30 % della RDA (razione giornaliera raccomandata).

D.2 Aminoacidi essenziali ed altri aminoacidi

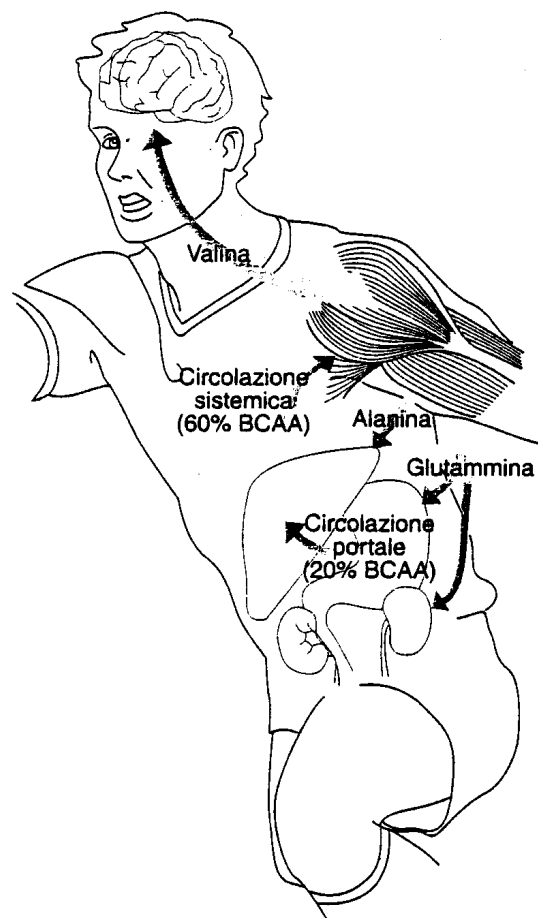
Devono essere presenti in idonee proporzioni tra loro.

Vanno specificate le indicazioni d'uso del prodotto. Le quantità di aminoacidi apportate devono essere tali da consentire una assunzione giornaliera frazionata e tener conto delle altre fonti proteiche assunte con la dieta.

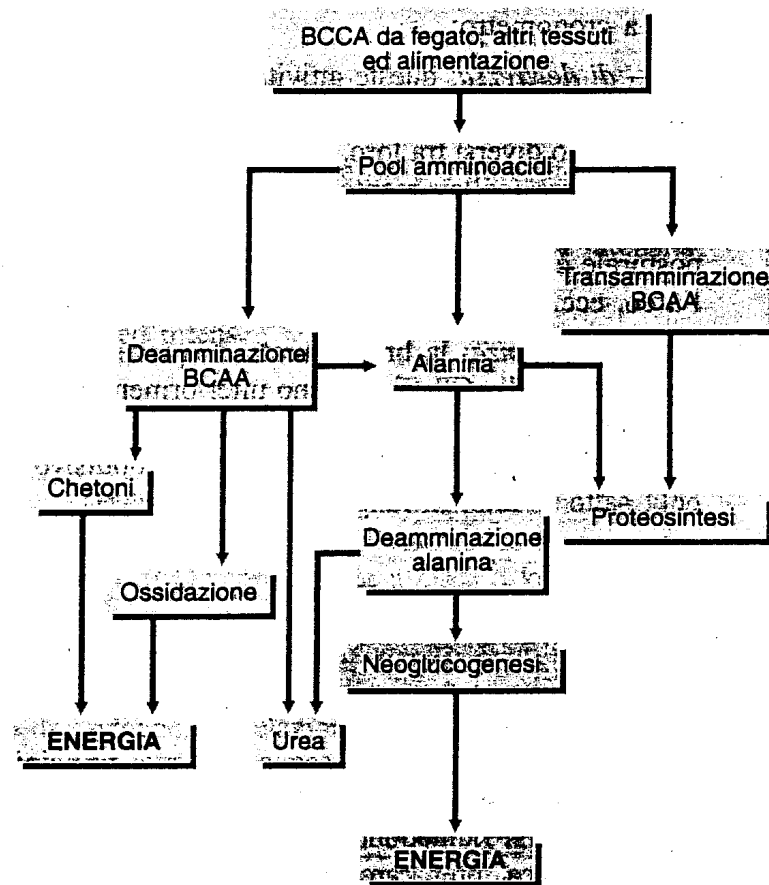
AVVERTENZE DA RIPORTARE IN ETICHETTA

In caso di uso prolungato (oltre le 6-8 settimane) è necessario il parere del medico.

Il prodotto è controindicato nei casi di patologia renale, epatica, in gravidanza e al di sotto dei 12 anni.



a)



b)

Figura 27.1. Metabolismo degli amminoacidi ramificati (BCAA). Con una corretta alimentazione il fegato manda in circolo circa il 60% di amminoacidi ramificati, in percentuale superiore rispetto alla quota che vi arriva tramite la vena porta; questi sono captati prevalentemente dai muscoli (ed in misura minore anche dal tessuto adiposo) dove:

- rappresentano una fonte locale di energia;
- favoriscono la formazione di alanina e glutammina; entrambe trasportano NH_3 al fegato. L'alanina viene poi trasformata in glucosio (ciclo glucosio-alanina) e la glutammina in glutammato;
- vengono utilizzati per la sintesi di proteine muscolari;
- sono utilizzati (in particolare la valina) dal cervello a scopo energetico;
- subiscono decarbossilazione ad α -chetoacidi e poi ossidazione nel fegato.

Tab. 6: contenuto (mg/100 grammi di prodotto edibile) in aminoacidi ramificati (BCAA) di alcuni tra i più comuni alimenti animali e vegetali

ALIMENTO	PROTEINE (g)	VALINA (mg)	ISOLEUCINA (mg)	LEUCINA (mg)
Fette biscottate	11,3	540	427	830
Pane tipo 00	8,6	375	337	621
Pasta semola	10,9	544	455	834
Ceci secchi	20,9	966	892	1609
Fagioli secchi	23,6	1085	990	1799
Piselli freschi	5,5	226	201	342
Bovino	19,0	1018	933	1566

Vitello	19,0	1018	933	1566
Maiale	21,3	1218	1139	1741
Petto pollo	23,3	1384	1153	1955
Bresaola	32,0	1687	1608	2651
Prosciutto	26,9	1416	1392	2234
Fegato	20,0	1292	1070	1886
Merluzzo	17,0	910	816	1484
Sgombro	17,0	1357	957	1636
Sogliola	16,9	903	817	1336
Tonno olio	25,2	1392	1198	2029
Trota	14,7	784	666	1028
Caciotta	21,1	1140	920	1720
Crescenza	16,1	820	630	1250
Mozzarella	18,7	1360	1280	2880
Parmigiano	33,5	1800	1421	2450
Ricotta di pecora.	9,5	575	484	1021
Yogurt inter	3,8	210	160	300
Uovo intero	12,4	823	657	1041
Pappa reale	10,0	390	500	770

Da Istituto Nazionale della Nutrizione, Tabelle di Composizione degli Alimenti.
Dicembre 1997

D.3 Prodotti contenenti derivati di aminoacidi

Creatina: è un derivato aminoacidico con funzione di riserva di fosfati energetici a livello muscolare. Sintesi endogena a partire da glicina e arginina in presenza di S-adenosil-metionina; presente negli alimenti

L'utilizzo di creatina si può configurare, come per altre sostanze sintetizzate dall'organismo, a fini dietetici, in relazione a particolari esigenze legate, per esempio, ad un aumentato fabbisogno o ad una ridotta sintesi.

Se la dose consigliata è pari a 4-6 g/die, questa non può superare un periodo di assunzione di trenta giorni. Oltre tale periodo la dose non deve essere superiore a 3 g/die

AVVERTENZE DA RIPORTARE IN ETICHETTA

In caso di uso prolungato (oltre le 6-8 settimane) è necessario il parere del medico.

Il prodotto è controindicato nei casi di patologia renale, in gravidanza e al di sotto dei 12 anni.

E) Altri prodotti con valenza nutrizionale, adatti ad un intenso sforzo muscolare

PRODOTTO	EFFETTO DICHIARATO	COMMENTI
ALGHE MARINE SPIRULINA	"...effetto dimagrante, antigastrico e colitico, antiallergico, fonte di numerose vitamine e proteine ...".	Contrariamente a quanto pubblicizzato l'apporto proteico della Spirulina è di scarsa qualità nutrizionale, ma almeno 30-40 volte più costoso rispetto alle comuni fonti alimentari.
ALOE	"... contro l'insonnia, gastralgie, ha effetto analgesico e antimicotico cutaneo, favorisce la cicatrizzazione d'ulcere ed ustioni...".	Non è mai stato scientificamente dimostrato alcun effetto anti-infiammatorio, antibatterico o qualsiasi altra efficacia terapeutica da assunzione d'aloe
ARGININA- ORNITINA	"L'arginina migliora, in modo naturale, il normale rilascio del GH favorendo il recupero, potenziando la muscolatura e diminuendo la massa grassa"	La somministrazione orale di arginina e/o ornitina aumenta i livelli serici di GH ma solo per alti dosaggi: ma con effetti collaterali quali forti dolori gastrici e diarrea.
CARNITINA	"Aumenta la velocità di contrazione dei muscoli e la resistenza alla fatica, allevia la stanchezza e il dolore muscolare"	Studi recenti non hanno evidenziato né diminuzione di carnitina da allenamento e nemmeno incrementi della prestazione atletica dopo sua assunzione.
GINSENG	"E' un agente energizzante, aumenta il vigore fisico"	Esiste incertezza sugli effetti positivi del ginseng sui parametri aerobici.
GUARANA' NOCE di COLA	"Aumentano la performance, migliorano l'attenzione e la destrezza".	La radice di guaranà e la noce di cola non hanno principi attivi se non la caffeina che è uno stimolante. La sua assunzione è considerata doping se la concentrazione nell'urina supera una certa soglia.

MA-HUANG (Ephedra sinica)	“Antica erba cinese che combatte la fatica, aumenta il consumo di calorie, la forza muscolare, la concentrazione”.	E' un'erba naturale che contiene efedrina e pseudo-efedrina. L'efedrina causa aumento della PA, tachicardia, vasocostrizione ed è uno stimolante del SNC: è una sostanza che rientra nell'elenco C.I.O. delle
		sostanze doping.
PAPPA REALE	“...aumenta la massa muscolare, la fertilità e la longevità ...”.	Non è stata dimostrata alcuna efficacia nel migliorare la prestazione atletica o altri effetti terapeutici.
POLLINE D'API	“...ottimo integratore alimentare, efficace in diverse patologie come coliti, invecchiamento precoce, malattie renali, dermatiti, etc ...”	Non esiste alcuna attendibile letteratura scientifica che confermi le varie proprietà terapeutiche del polline, o di alcuna influenza sulla performance atletica.
UBIDECARENONE- Q10	“Aumenta l'utilizzo dell'ossigeno svolgendo nel contempo azione protettiva anti-ossidante” .	Studi recenti hanno dimostrato che apporti di Q10 non hanno evidenziato miglioramenti del VO2max e del tempo di esaurimento.

Tabella 7
Prodotti ergogenici per atleti la cui efficacia è tuttora discussa

Sostanza	Descrizione	Indicazioni	Commenti
Acido linoleico coniugato (CLA)	Lipide strutturato	Antiossidante	La sua efficacia non è stata ancora dimostrata scientificamente
Caffeina	Come tale o in bevande nervine	Migliora la prestazione	Ad alto dosaggio va considerata <i>doping</i>
Carnitina	Composto biosintetizzato nell'organismo	Migliora le prestazioni cardiache e muscolari, ritarda la fatica	La supplementazione non sembra migliorare le prestazioni sportive
Ginseng	Estratto dalle radici di ginseng	Protezione del danno tissutale	I prodotti a disposizione sono di qualità molto variabile e in genere scadenti
Lievito	Fonte di vitamine del gruppo B e cromo	Aumento dell'energia disponibile	È stato documentato un aumento di glucosio plasmatico
Pappa reale	Prodotto dell'alveare	Aumenta la prestazione	
Polline	Polline	Aumento delle prestazioni	Efficacia non dimostrata. Può dare allergie ed è controindicato a chi soffre di gotta
Spirulina	Alga	Fonte proteica	Più che di proteine, è una ottima fonte di β -carotene
Trigliceridi a media catena	Contengono acidi grassi a media catena	Migliorano le prestazioni	Alcuni soggetti manifestano disturbi gastrici

quanto stabilisce il "Codice di Deontologia Medica" (Capo II, Art. 76, dell'ottobre 1998): **"Il Medico non deve consigliare, prescrivere o somministrare trattamenti farmacologici o di altra natura, diretti ad alterare le prestazioni di un atleta, in particolare qualora tali interventi agiscano direttamente o indirettamente, modificando il naturale equilibrio psico-fisico del soggetto"**.

Tutto ciò in armonia con quanto indicato dalla recente Legge 376 del 14-12-2000 "Disciplina della tutela sanitaria delle attività sportive e della lotta contro il doping" che di fatto sancisce la fine dell'assioma per cui è doping il ritrovamento nelle urine degli atleti di sostanze proibite degli organismi sportivi, e sposta l'accento sulla reale necessità terapeutica e/o preventiva dei trattamenti farmacologici e non, prescritti agli atleti.

Infatti, la nuova legge definisce come doping **"la somministrazione o l'assunzione di farmaci o di sostanze biologicamente o farmacologicamente attive e l'adozione o la sottoposizione a pratiche mediche non giustificate da condizioni patologiche ed idonee a modificare le condizioni psicofisiche o biologiche dell'organismo al fine di alterare le prestazioni agonistiche degli atleti"**.