

---

**P R O G E T T O**



**I N T E G R A T O R I A L I M E N T A R I  
P E R S P O R T I V I**

## **SOMMARIO**

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>L'ALIMENTAZIONE PER LO SPORT E L'ESERCIZIO FISICO</b>	<b>4</b>
<i>Valutazione del fabbisogno energetico</i>	<b>4</b>
<b>IL PESO CORPOREO E LA PRESTAZIONE SPORTIVA</b>	<b>9</b>
<i>Valori di Indice di Massa Corporea (I.M.C. o B.M.C.) per la popolazione adulta</i>	<b>9</b>
<i>Formule per il calcolo del peso corporeo "ideale"</i>	<b>10</b>
<i>Metodi di valutazione della composizione corporea</i>	<b>11</b>
<i>Calcolo del Peso Corporeo ideale dalla Percentuale di Grasso Corporeo</i>	<b>12</b>
<b>LA DIETA PER GLI SPORTIVI</b>	<b>14</b>
<i>L'alimentazione per le fasi di allenamento</i>	<b>15</b>
<i>L'alimentazione che precede l'impegno agonistico</i>	<b>16</b>
<i>L'alimentazione nel corso dell'attività sportiva</i>	<b>18</b>
<i>L'alimentazione dopo l'attività sportiva</i>	<b>19</b>
<b>GLI INTEGRATORI ALIMENTARI PER GLI SPORTIVI</b>	<b>21</b>
<i>Produzione degli alimenti destinati ad una alimentazione particolare</i>	<b>24</b>
<b>GUIDA ALLA LETTURA DELLE INDICAZIONI INTESA</b>	<b>36</b>
<b>PRINCIPALI DISPOSIZIONI NORMATIVE E REGOLAMENTARI</b>	<b>38</b>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<b>38</b>



## INTRODUZIONE

L'acquisizione della migliore condizione fisica e il raggiungimento della forma sportiva ottimale derivano dall'interazione di molti elementi e tra questi anche la dieta svolge un ruolo decisivo. Le abitudini alimentari condizionano fortemente, nel bene e nel male, la prestazione fisica e sportiva (amatoriale, salutistica o agonistica) a prescindere dal grado d'allenamento e dalla qualifica tecnica degli sportivi.

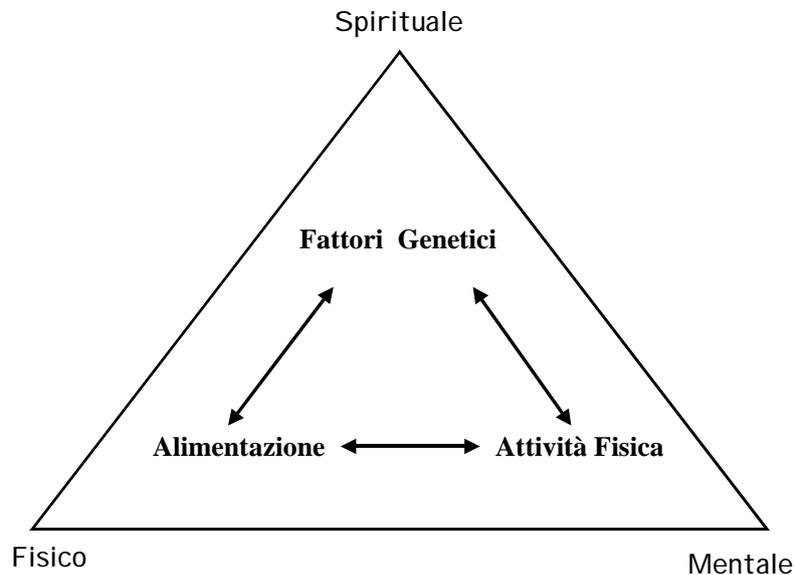
L'International Consensus Conference (Losanna nel 1991) sostiene che *“La dieta adeguata (quantità e qualità) prima, durante e dopo l'allenamento e la gara ottimizza la prestazione”*. Dello stesso avviso è anche la *“Position Statement”* (J. Am. Diet. Assoc., 2000) approvata dall'American Dietetic Association in un documento redatto insieme alla Dietitians of Canada e all'American College of Sports Medicine: *“ (...) l'attività fisica, la prestazione sportiva, e la fase di recupero dopo l'esercizio sono favorite da un'alimentazione ottimale. Queste organizzazioni raccomandano un'appropriata selezione degli alimenti e delle bevande, della distribuzione oraria degli apporti, e della scelta degli integratori per un ottimale stato di salute e per la prestazione fisica”*.

Solo uno stato di salute ottimale garantisce la massima espressione delle potenzialità fisiche ed atletiche di un individuo. Alla base di questa favorevole condizione psicofisica si pone una sana alimentazione, accompagnata da stili di vita corretti, in grado di favorire una buona efficienza fisica.

Quanto detto corrisponde, in sostanza, al concetto di salute positiva o dinamica, intesa non più solo come assenza di malattia, ma come possesso anche di un adeguato livello d'efficienza fisica - buona dotazione muscolare e normali depositi adiposi, forza e resistenza muscolare, flessibilità articolare e agilità, buona funzione respiratoria e resistenza cardiovascolare, elevati livelli di capacità aerobica - (Giampietro M, 1995) che si traduce nella capacità di svolgere quotidianamente un'attività fisica anche intensa.

Conoscenze ben note da molto tempo se già Ippocrate (480 a.C.) affermava *“La salute positiva presuppone la conoscenza della costituzione primaria dell'uomo – che oggi denominiamo fattori genetici (NdT) – e dell'adozione dei vari alimenti, sia quelli naturali sia quelli che sono frutto dell'abilità umana. Ma l'alimentazione da sola non è sufficiente per la salute. Ci deve essere anche l'esercizio fisico, gli effetti del quale devono anch'essi essere noti. L'unione di questi due aspetti costituisce il regime – quello che noi oggi definiamo lo stile di vita (NdT) - che deve tener conto anche della stagione dell'anno, dei cambiamenti del vento, dell'età dell'individuo e della sua situazione familiare. Se l'alimentazione o l'esercizio fisico sono carenti, il corpo si ammalerà”*.

Come proposto dalla terza Conferenza Internazionale su Nutrizione e Fitness (1996) “*Il concetto di buona salute si può rappresentare come un triangolo comprendente fattori genetici, nutrizione e attività fisica, i quali influiscono sull’aspetto spirituale, mentale e fisico della salute.*”



**Figura 1.** L’interazione dei fattori genetici, nutrizionali e dell’attività fisica influenza gli aspetti spirituali, mentali e fisici dello stato di salute.

*L’interazione tra fattori genetici e ambientali influisce sullo sviluppo umano ed è alla base della salute e della malattia. La suscettibilità alla malattia dipende da fattori genetici, mentre i fattori ambientali determinano quali individui geneticamente suscettibili ne saranno colpiti. Due tra i più importanti fattori ambientali che svolgono un ruolo nel mantenimento della salute e del benessere sono l’alimentazione e l’attività fisica”. (Simouplus AP, Pavlou KN, 2001).*

Tuttavia, nonostante il pressante invito rivolto da tutte le principali organizzazioni scientifiche che si occupano di salute pubblica ad aumentare l’attività fisica, spontanea od organizzata che sia, soltanto una parte piuttosto modesta della popolazione riesce a svolgere una quantità di lavoro muscolare sufficiente.

Di questa ristretta categoria di virtuosi e fortunati individui fanno parte i “patiti” e i “maniaci” dell’esercizio fisico che sempre più spesso sono definiti “*palestrati*”, non più soltanto nel gergo di chi frequenta le palestre e i centri fitness, ma anche dai mezzi di comunicazione e nel linguaggio comune.

Intorno a questi soggetti – uomini e donne, giovani e meno giovani – è fiorita una vera e propria “*industria della salute e del movimento*” che non perde mai l’occasione di immettere sul mercato sempre nuovi prodotti in grado di attirare l’attenzione dei cultori della pratica sportiva.

Purtroppo, come inevitabilmente avviene per ogni fenomeno in rapida crescita e con forti interessi economici alle spalle, anche il mondo del *fitness* non è esente da pecche e da potenziali rischi per i consumatori. Troppo spesso, infatti, questi ultimi si affidano ad improvvisati “*esperti*” o confidano negli *effetti sensazionali* d’improbabili “*prodotti innovativi*” e/o di “*diete rivoluzionarie*”, nella speranza, quasi sempre illusoria, di ottenere, in poco tempo e senza molto impegno, i tanti sospirati

risultati estetici prima ancora dei ben più importanti, eventuali, benefici per la loro salute.

La realtà, tuttavia, è ben diversa e la ricerca scientifica seria, quella che ormai da alcuni anni si è soliti definire *basata sulle evidenze*, conferma, al contrario, che non esistono alimenti particolari capaci di migliorare la preparazione e/o la prestazione atletica, ma solo buone o cattive abitudini alimentari che condizionano l'efficienza metabolica e il rendimento psico-fisico.

Per quanto la conoscenza scientifica dei fattori nutrizionali realmente capaci di condizionare, positivamente o negativamente, la prestazione sportiva abbia avuto negli ultimi anni un notevole impulso, è sotto gli occhi di tutti lo sviluppo indiscriminato di una altrettanto cospicua "informazione nutrizionale parallela", assai poco scientificamente validata, che propone "diete innovative" in grado di migliorare i risultati sportivi, spesso con il ricorso ad integratori di vario genere.

Abitudini alimentari scorrette e diete inadeguate, monotone e povere, quasi sempre a basso apporto di carboidrati (*low-carbohydrate-diet*) ed elaborate negli Stati Uniti d'America; programmi d'esercizio fisico troppo impegnativi e attività sportive praticate in maniera ossessiva e oltre i limiti della capacità di recupero; perdita di peso troppo rapida e consistente; uso non razionale d'integratori, erbe e farmaci "miracolosi"; ricorso ad attrezzature e terapie di non comprovata efficacia, sono tra gli indicatori più frequenti di alterazioni del comportamento alimentare e/o dell'immagine corporea, che possono sfociare, soprattutto nel caso di soggetti giovani e psicologicamente predisposti, in quadri patologici conclamati anche gravi (anoressia nervosa, bulimia, bigoressia o anoressia "reverse"), come le cronache sempre più spesso riportano.

L'idea che si deve "raggiungere il risultato rapidamente, costi quel che costi" è quanto mai sbagliata e pericolosa, soprattutto quando, come accade frequentemente, si diffonde tra gli sportivi, anche molto giovani.

Al contrario, è assolutamente necessario avere pazienza e attendere che il tempo faccia il suo corso, avendo come obiettivo primario il rispetto della salute fisica e psichica degli sportivi, senza mai cedere alla tentazione di migliorarne artificialmente le prestazioni ricorrendo a farmaci o ad altre sostanze, siano esse vietate o meno dai vigenti regolamenti antidoping.

## L'ALIMENTAZIONE PER LO SPORT E L'ESERCIZIO FISICO

Per quanto riguarda l'alimentazione applicata allo sport e all'esercizio fisico, è possibile affermare che mentre in passato l'alimentazione degli atleti era orientata prevalentemente alla prescrizione di regimi nutrizionali da proporre in occasione dell'evento gara, oggi, più modernamente, si pensa maggiormente ad una vera e propria preparazione nutrizionale da realizzare per tutta la vita dell'atleta e svincolata dall'isolato impegno competitivo.

Infatti, solo l'atleta che raggiunge, anche attraverso le corrette abitudini alimentari, uno stato completo di benessere, fisico e psichico, è in grado di sopportare bene i carichi d'allenamento necessari per favorire il realizzarsi di risultati tecnici d'eccellenza.

La proposta nutrizionale per gli sportivi, soggetti sani caratterizzati da un maggiore dispendio energetico direttamente correlato allo specifico programma d'allenamento, deve scaturire da un protocollo di valutazione ampio che comprende aspetti clinici, antropometrici, metabolici e nutrizionali, senza trascurare anche quelli psicologici e socio-culturali.

### VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO

Definire quantitativamente, in maniera oggettiva, il livello d'attività fisica di un singolo individuo o di un gruppo di soggetti non è problema di poco conto e di facile risoluzione: molti sono i questionari validati ed utilizzati, nel corso degli anni, nei numerosi studi epidemiologici e di intervento pubblicati su tutte le più prestigiose riviste scientifiche internazionali.

Inoltre, per quanto riguarda più specificamente la problematica connessa con la pratica sportiva agonistica, tra le variabili individuali deve anche essere considerata quella legata al fatto che nell'ambito di una stessa disciplina sportiva, pur classificandosi ai vertici soggetti con caratteristiche morfologiche simili, esisterà sempre per ognuno di loro una personale interpretazione del programma d'allenamento con diversi dispendi energetici e quindi differenti necessità metaboliche e nutrizionali.

La maggior parte degli autori quantifica il dispendio energetico in kcal/ora o kjoule/ora (tabelle 1 e 2) oppure, più recentemente, utilizzando l'Equivalente Metabolico<sup>1</sup> o il Livello di Attività Fisica<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> MET o Metabolic Equivalent o Unità Metabolico-Equivalente: può essere definito come la quantità di energia richiesta in condizioni di riposo, a sedere, espressa come volume di ossigeno consumato nell'unità di tempo (ml/min) [1 MET = 3.5 ml O<sub>2</sub>/Kg peso corporeo/minuto, pari a 0.01768 kcal/Kg p.c./min = circa 1 kcal/Kg p.c./ora, considerando l'equivalente calorico di 1 litro di O<sub>2</sub> = 5 kcal]. Il costo energetico delle varie attività della vita quotidiana, o delle varie discipline sportive, può essere espresso in multipli del MET, così ad esempio dormire equivale a 1 MET e un'attività da 8 METS corrisponde a 8 volte il metabolismo basale a riposo, vale a dire 8 X 3.5 = 28 ml O<sub>2</sub> · (Kg · min)<sup>-1</sup>

<sup>2</sup> Per Physical Activity Level (PAL) si intende il rapporto TDEE / BMR [Total Daily Energy Expenditure / Basal Metabolic Rate], come misura della sola spesa energetica (Energy Expenditure, EE) indotta dall'esercizio fisico e come tale rappresenta semplicemente un indice del costo energetico dell'attività fisica stessa.

come parametri quantitativi per definire l'entità dell'impegno fisico riferito sia a singole attività sia all'intera giornata:

Total Daily Energy Expenditure (TDEE): quantità di energia spesa in un giorno (Resting Energy Expenditure + Activity Energy Expenditure).

Resting Energy Expenditure (REE): energia spesa dall'organismo in condizione di riposo per il proprio mantenimento e per i processi digestivi [Basal Metabolic Rate (energia spesa in condizione di riposo e di digiuno) + Thermic Effect of Food (energia utilizzata per la digestione degli alimenti, che si stima pari a circa il 10 % della Spesa Energetica Totale)].

Activity Energy Expenditure (AEE): energia spesa quando l'organismo si muove. E' l'unica componente del dispendio energetico che possiamo controllare coscientemente, essa rappresenta il 20-40 % o più della Spesa Energetica Totale in funzione del Physical Activity Level (Livello di Attività Fisica svolto).

Recentemente Wadén e coll. (Diabetes Care, 2005) hanno classificato la popolazione indagata nel *FinniDiane Study* in funzione dell'attività fisica praticata nel tempo libero (Leisure Time Physical Activity o LTPA) secondo tre differenti livelli: sedentari (LTPA < 10 MET ora/settimana), moderatamente attivi (LTPA = 10-40 MET ora/settimana) e attivi (> 40 MET ora/settimana).

Schoeller e coll. (1997) considerano attività leggere quelle che comportano un dispendio energetico pari a 1,5 MET, mentre i valori di 4 e 6 MET corrisponderebbero rispettivamente alle attività moderate e a quelle vigorose.

In linea generale, le singole attività fisiche possono essere classificate in base al dispendio energetico teorico determinato in MET così come riportato nella tabella 3 che tenta di riassumere i numerosi, ma a volte contraddittori, dati pubblicati in letteratura.

**Tabella 1.**

<i>Dispendio Energetico Prodotto da Alcune Attivita' della Vita Quotidiana e Sportive (da U.S. Surgeon General's in European Commission. Employment &amp; social affairs, 1998)</i>	
<i>ATTIVITA'-SPORT</i>	<i>kcal / ora</i>
<i>Stare seduti</i>	<i>100</i>
<i>Stare in piedi</i>	<i>140</i>
<i>Lavori domestici</i>	<i>150-250</i>
<i>Tagliare l'erba con la falciatrice</i>	<i>250</i>
<i>Fare giardinaggio</i>	<i>300-450</i>
<i>Camminare a passo lento (4,8 Km/ora = 3 mph)</i>	<i>300</i>
<i>Camminare a passo veloce (5,6 Km/ora= 3,5 mph)</i>	<i>360</i>
<i>Andare in bicicletta (10,8 Km/ora = 8 mph)</i>	<i>300</i>
<i>Nuotare lentamente</i>	<i>260-750</i>
<i>Tennis Singolo</i>	<i>480</i>
<i>Golf (trascinando il carrello da golf)</i>	<i>300</i>
<i>Jogging</i>	<i>600-750</i>
<i>Sci alpino</i>	<i>500-600</i>
<i>Pallacanestro</i>	<i>360-600</i>
<i>Remoergometro</i>	<i>840</i>

**Tabella 2.**

<i>Dispendio Energetico Prodotto da Alcune Attivita' della Vita Quotidiana e Sportive.</i> (Modificata da Dietary Guidelines for Americans 2005, capitolo 3)	
<b>ATTIVITA' FISICA MODERATA</b>	<b>COSTO ENERGETICO APPROSSIMATIVO (kcal/ora) per una persona di 70 Kg*</b>
ESCURSIONISMO	370
LAVORI LEGGERI IN GIARDINO GIARDINAGGIO	330
BALLARE	330
GOLF (camminando e senza usare ausili meccanici)	330
ANDARE IN BICICLETTA (< di 16 Km/ora)	290
CAMMINARE (< 5,6 Km/ora)	280
SOLLEVARE PESI LEGGERI	220
STRETCHING (ginnastica d'allungamento)	180
<b>ATTIVITA' FISICA VIGOROSA</b>	<b>COSTO ENERGETICO APPROSSIMATIVO (kcal/ora) per una persona di 70 Kg*</b>
CORRERE/FARE JOGGING	590
ANDARE IN BICICLETTA (> 16 Km/ora)	590
NUOTARE (stile libero lentamente)	510
GINNASTICA AEROBICA	480
CAMMINARE (> 7,2 Km/ora)	460
LAVORI PESANTI IN GIARDINO	440
SOLLEVARE PESI (sforzo vigoroso)	440
PALLACANESTRO (sforzo vigoroso)	440
* Il dispendio energetico deve essere aumentato o ridotto rispettivamente per persone di peso corporeo maggiore o minore di 70 Kg. Fonte: Adapted from the 2005 DGAC Report	

**Tabella 3.**

<i>Dispendio energetico di varie attività fisiche (Giampietro M, 2005)</i>		
<b>DISPENDIO ENERGETICO (MET)</b>	<b>ATTIVITA'</b>	
	<b>RIPOSO</b>	<b>&lt; 3 MET</b> Lavarsi, radersi, vestirsi, lavare i piatti, scrivere e lavorare al tavolino, guidare l'automobile, cyclette a bassa resistenza, esercizi isometrici leggerissimi, camminare a 3,5 km/h, biliardo, giocare a bocce, tiro con l'arco.
<b>1,0 MET</b>	Dormire, vedere la TV sdraiati.	
<b>1,5 MET</b>	Stare seduti, guidare, scrivere, giocare a carte.	
	<b>LEGGERA</b>	<b>3,0 - 5,0 MET</b> Pulire i vetri delle finestre, verniciare, lucidare i pavimenti, raccogliere le foglie, trasportare pesi (8-16 kg), sistemare oggetti leggeri negli scaffali, bricolage di falegnameria, ballare, vela, equitazione, tennis in doppio, marcia (4,0-6,0 km/h), ciclismo in piano (10-15 km/h), esercizi isometrici leggeri.
<b>2,5 MET</b>	Passeggiare, lavori domestici leggeri, guidare moto da corsa, andare in barca.	
<b>3,0 MET</b>	Camminare a 4 km/h, lavare i pavimenti, pulire i vetri delle finestre, rifare il letto, partecipare ad una assemblea, andare in bicicletta in piano a 8,8 km/h, giocare in modo ricreativo al biliardo o a pallavolo.	
<b>3,5 MET</b>	Fare la doccia, stirare stando in piedi, raccogliere acqua con lo straccio, strizzare e appendere i panni lavati a mano, fare lavori di muratura, andare in bicicletta in piano a 9,6 km/h, camminare in piano a 4 km/h, giocare a bowling.	
<b>4,0 MET</b>	Camminare a passo lento, giardinaggio, raccogliere l'erba con il rastrello, giocare a golf.	
<b>4,5 MET</b>	Dipingere, appendere quadri, lavori agricoli, sollevamento pesi, body building, tennis tavolo, equitazione.	
	<b>MODERATA</b>	<b>5,0 – 7,0 MET</b> Zappare il giardino, falciare il prato a mano, fare le scale a piedi lentamente, trasportare pesi (12-25 kg), lavori di carpenteria, spalare rifiuti, lavori di scavo (con strumenti pneumatici), tennis singolo, escursio-nismo, equitazione (galoppo), pattinaggio a rotelle e su ghiaccio, marcia (7-8 km/h), ciclismo in piano (15-20 km/h), nuoto a rana.
<b>5,0 MET</b>	Camminare (5,5-6,5 km/h), ballare, vangare, fare ginnastica, giocare a tennis.	
<b>5,5 MET</b>	Ginnastica aerobica, esercizi in casa, cyclette, tai chi chuan.	
<b>6,0 MET</b>	Escursioni in campagna, cyclette, pescare con gli stivali nei torrenti, falciare l'erba a mano.	
<b>6,5 MET</b>	Lavori di carpenteria, spaccare la legna, lavori domestici pesanti, spalare la neve.	
	<b>PESANTE</b>	<b>7,0 – 9,0 MET</b> Fare le scale a piedi a velocità moderata, trasportare pesi (25-40 kg), segare a mano assi di legno, scavare fossati, alpinismo, jogging (8 km/h), nuoto a stile libero, vogatore.
<b>7,0 MET</b>	Camminare a passo veloce, fare le scale a piedi, scalare colline, giocare al calcio e a pallacanestro, portare pesi in spalla.	
<b>8,0 MET</b>	Praticare sci di fondo, arti marziali, judo, scalare montagne.	
	<b>MOLTO PESANTE</b>	<b>&gt; 9,0 MET</b> Salire le scale correndo, trasportare pesi (> 40 kg), tagliare alberi, eseguire lavori faticosi in genere.
<b>10 MET</b>	Tagliare e trasportare tronchi.	
<b>12 MET</b>	Vogare, canottaggio.	

## IL PESO CORPOREO E LA PRESTAZIONE SPORTIVA

Tra i molti parametri antropometrici, comunemente utilizzati per valutare gli atleti, il peso corporeo rappresenta certamente quello di più facile e frequente utilizzazione, per valutare la corrispondenza tra dispendio e apporti energetici.

In generale il peso corporeo viene riferito alla statura e al sesso. Il rendimento sportivo ottimale è sempre correlato con il raggiungimento e il mantenimento del cosiddetto “peso forma”.

Tuttavia questo dato non sempre corrisponde al “peso desiderabile o peso ideale” calcolato in base ad elementi di giudizio più obiettivi quali l’Indice di Massa Corporea (IMC o BMI = peso kg/statura m<sup>2</sup>) e/o la composizione corporea (rapporto tra i vari costituenti la massa corporea, in particolare la massa grassa e quella magra).

### Valori di Indice di Massa Corporea (I.M.C. o B.M.C.) per la popolazione adulta

sottopeso/magrezza	< 18.5
normopeso	tra 18.5 e 24.9
soprappeso	tra 25 e 29.9
obesità	> 30

Va ricordato, inoltre, che l’IMC quando riferito agli atleti perde buona parte del suo valore e significato perché non è in grado di “distinguere” l’aumento di peso dovuto al prevalere delle masse muscolari, e della massa magra più in generale, da quello prodotto dall’aumento del grasso di deposito o massa grassa.

Un altro criterio di valutazione dell’adeguatezza del peso corporeo di un soggetto è rappresentato dal confronto del suo peso attuale misurato con valori di riferimento standard (peso ideale), calcolati su base teorica con vari metodi.

Il rapporto Peso Attuale/Peso Ideale x 100 costituisce il cosiddetto “Peso Relativo”: si considerano normopeso tutti quei soggetti il cui peso misurato è compreso tra il 90 e il 110% del suo peso ideale o desiderabile.

<b>Peso Relativo</b> = $\frac{PA}{PI} \times 100$	Obesi	> 120
	Sovrappeso	110-120
	Normopeso	90-110
	Magrezza lieve	90- 80
	Magrezza moderata	80- 70
	Denutrizione grave	< 70

Per calcolare il peso “corporeo desiderabile” per un atleta possiamo utilizzare le numerose formule proposte nel corso degli anni da vari Autori (Lorentz, Broca, Bertheam, Van Der Vael, ecc.) o le ta-

belle di riferimento delle Compagnie di Assicurazione, ma anche in questo modo non riusciremmo ad evitare l'errore dovuto alla migliore dotazione muscolare degli sportivi rispetto alla popolazione generale.

### Formule per il calcolo del peso corporeo "ideale"

**Lorentz**                    M    kg = cm - 100  $\frac{(cm - 150)}{4}$

                                      F    kg = cm - 100  $\frac{(cm - 150)}{2}$

**Broca**                     M/F   kg = cm - 100

**Van Der Vael**            M/F   kg = 0,50 + (cm - 150) x 0,75

**Bertheam**                M/F   kg = 0,8 x (cm - 100) + età/2

Pertanto se vogliamo indicare con buona approssimazione il peso corporeo desiderabile e/o il peso minimo di un atleta la procedura più corretta risulta quella di determinarne la composizione corporea, vale a dire il rapporto tra i diversi compartimenti che costituiscono la massa di un individuo.

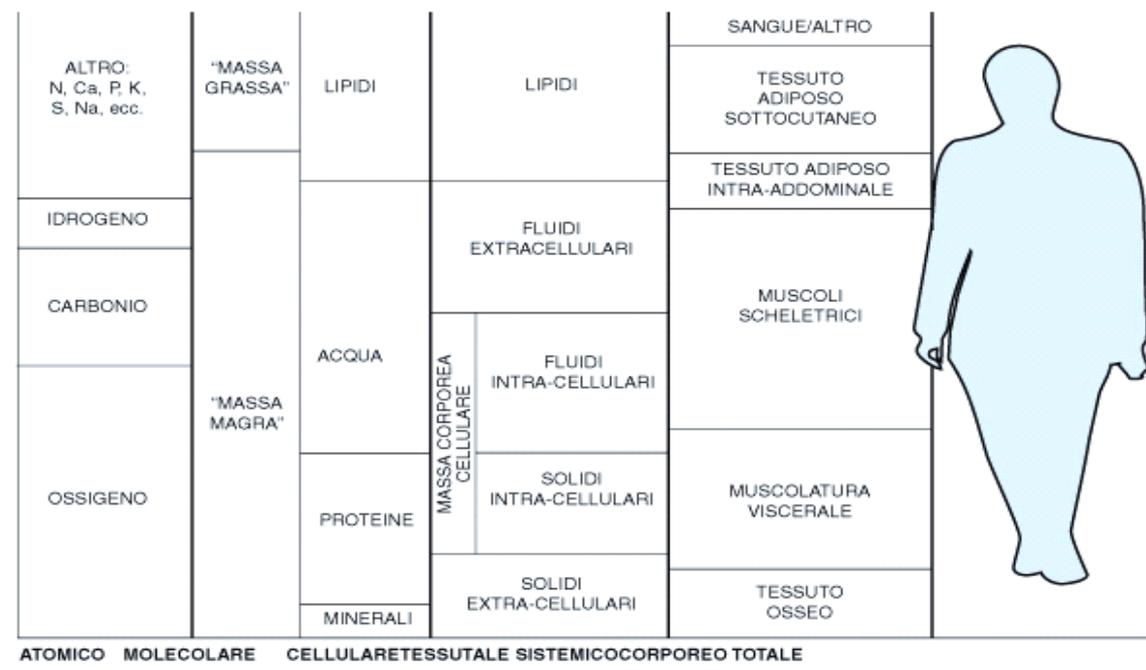


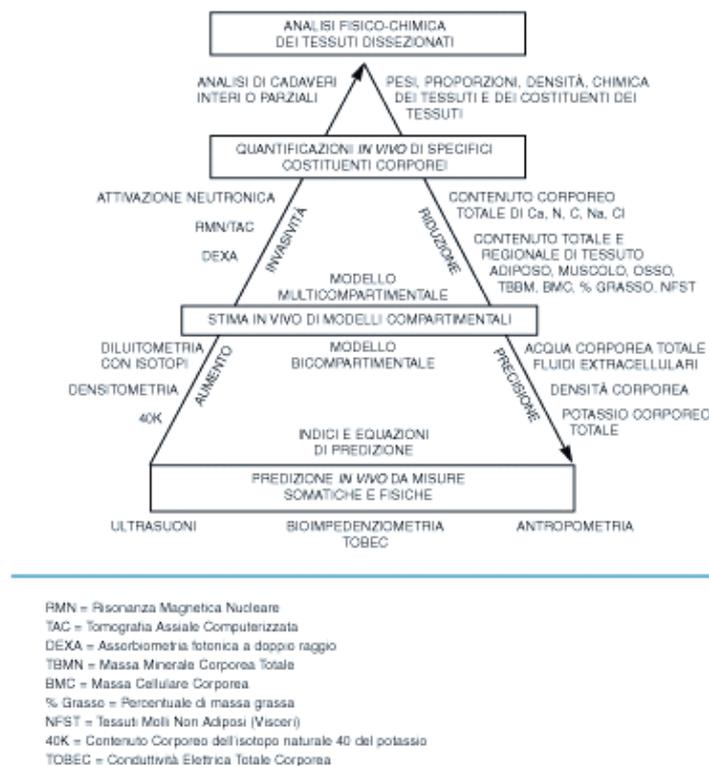
Figura 2 – Modelli di composizione corporea. Da Deuremberg P. et al 1998 (mod.).

Nel corso degli anni sono state messe a punto numerose metodiche di rilevamento per tentare di conoscere la composizione corporea di un soggetto (entità del tessuto adiposo di deposito, della massa magra - masse muscolari e compartimenti idrici).

Quanto più la metodica è semplice e di basso costo, tanto meno essa è in grado di fornirci informazioni precise e affidabili; di contro, alcune metodiche forniscono dati abbastanza precisi (densitometria, diluitometria, 40 K, TAC, RMN, DEXA), ma richiedono apparecchiature sofisticate e personale specializzato, e sono, altresì, invasive e gravate da costi elevati che ne limitano l'uso estensivo e frequente come richiesto in ambito sportivo.

### Metodi di valutazione della composizione corporea

- a) **Diretti:** analisi chimico-fisica dei tessuti (AUTOPSIA);
- b) **Indiretti:** attivazione neutronica, risonanza magnetica nucleare (RMN), tomografia computerizzata (TAC), assorbimetria fotonica a doppio raggio (DEXA), diluitometria, densitometria idrostatica e pletismografica, potassio totale (40 k);
- c) **Doppiamente indiretti:** antropometria, plicometria, analisi bioimpedenziometrica (BIA), conduttività elettrica corporea totale (TOBEC), ultrasuoni (ECOGRAFIA).



**Figura 3** – Gerarchia dei metodi di valutazione della composizione corporea secondo Baumgartner R.N. (Prog. Food Nutr. Sci 1993, 17:223-260; mod.).

Plicometria, misure antropometriche e analisi bioimpedenziometrica (BIA) sono metodiche di più facile esecuzione, di minor costo, non invasive e ripetibili in momenti diversi della stagione agonistica, ma risultano meno precise delle precedenti pur offrendo nel complesso una buona affidabilità, soprattutto quando gestite da personale esperto e cauto nell'interpretare i risultati ottenuti.

Infatti, le numerose equazioni matematiche di predizione possono fornire informazioni in merito alla composizione corporea degli sportivi a volte anche molto discordanti tra loro, con variazioni più che sensibili della massa grassa, partendo dal valore di una, due o più pliche cutanee (plicometria) o dai dati di resistenza e reattanza elettrica (Analisi BioImpedenziometrica), anche variamente combinate tra loro e/o con parametri antropometrici (peso, statura, circonferenze, ecc.).

Pertanto, non sempre è facile decidere quale sia l'equazione migliore da utilizzare e solo una buona conoscenza della materia permette di adottare le scelte più opportune e di fornire le indicazioni più corrette agli atleti e al loro staff tecnico.

In tal senso, conviene svincolarsi dal rigido schematicismo della "formula matematica" esatta che poi esatta non è, o potrebbe non esserlo, e ricorrere "in alternativa" alla sola osservazione, nel tempo, dell'andamento dei valori assoluti delle singole pliche cutanee misurate o della somma delle pliche dei distretti corporei maggiormente impegnati nel gesto tecnico specifico di ogni disciplina sportiva, oppure dai valori di resistenza e reattanza.

In ogni caso qualsiasi metodo sia utilizzato, una volta conosciuta la percentuale di grasso corporeo di un atleta è possibile risalire al peso (in kg) del grasso corporeo e della massa magra (Lean Body Weight: L.B.W. degli autori anglosassoni).

Da questi dati possiamo poi calcolare il peso desiderato e/o il peso minimo possibile per quel determinato atleta secondo la procedura indicata di seguito.

### **Calcolo del Peso Corporeo Ideale dalla Percentuale di Grasso Corporeo**

$\begin{aligned} & \text{Peso Grasso Corporeo (kg)} \\ & = \\ & \text{Peso Corporeo (kg) x Percentuale Massa Grassa} \end{aligned}$
$\begin{aligned} & \text{Peso Massa Magra (kg)} \\ & = \\ & \text{Peso Corporeo (kg) - Peso Grasso Corporeo (kg)} \end{aligned}$
$\begin{aligned} & \text{Peso desiderabile (kg)} \\ & = \\ & \frac{\text{Peso Massa Magra (kg)}}{100 - \% \text{ Massa Grassa desiderata}} \times 100 \end{aligned}$

In merito al valore della percentuale di grasso corporeo desiderata va ricordato che per la popolazione sportiva esso si colloca sempre ai limiti inferiori della norma per la popolazione generale (maschi adulti = 10-15%, femmine adulte 20-25%) e che per gli atleti di élite spesso scende al di sotto di questo valore fino a raggiungere i valori del cosiddetto grasso essenziale (maschi 4-5%, donne 12 -15%).

Il peso di gara dovrebbe essere ottenuto in modo graduale, con sufficiente anticipo rispetto all'impegno agonistico, attraverso l'adozione di un corretto programma di restrizione alimentare unitamente ad un opportuno programma d'allenamento che favorisca il dispendio energetico e la riduzione dei depositi adiposi, senza rischiare la disidratazione e l'esaurimento delle riserve glucidiche dell'organismo.

## LA DIETA PER GLI SPORTIVI

Le problematiche nutrizionali in ambito sportivo possono essere analizzate attraverso due situazioni principali:

1. La dieta per l'allenamento; abitudini alimentari da adottare tutti i giorni
2. La dieta per la gara (nei giorni precedenti, durante e dopo la gara stessa); particolari adattamenti della razione alimentare da adottare solo in occasione di "eventi particolari".

L'energia necessaria per eseguire qualsiasi lavoro muscolare, dal più semplice al più complesso, a prescindere dalla via metabolica attivata (aerobica, anaerobica lattacida o lattacida), deriva sempre e comunque dalla scissione dell'adenosintrifosfato (ATP) in adenosindifosfato (ADP) e Fosforo inorganico (P).

Questa reazione, al pari di qualunque altra reazione chimica, implica la produzione contemporanea di calore che, per le elevate necessità energetiche proprie delle attività sportive, almeno della maggior parte di esse, produce un sensibile innalzamento della temperatura corporea interna.

L'organismo umano quando è sottoposto ad uno sforzo fisico, tanto più se svolto in condizioni di temperatura e umidità ambientale elevate, ma anche in caso di temperature fredde, deve necessariamente attivare quei meccanismi (termoregolazione) in grado di indurre una adeguata riduzione della temperatura corporea (termodispersione).

Pertanto, in considerazione di questi semplici elementi e della ben nota scarsità delle riserve energetiche glucidiche dell'organismo umano, rappresentati esclusivamente dal glicogeno epatico (80-100 grammi) e muscolare (300-400 grammi), oltre che dalla modestissima quota di glucosio normalmente presente nel sangue (glicemia, circa 3 grammi), è possibile indicare per l'alimentazione degli atleti tre "**obiettivi nutrizionali principali**":

1. Apporto sufficiente di energia
2. Apporto maggiore di carboidrati
3. Apporto maggiore di acqua

e altri quattro "**obiettivi nutrizionali ulteriori**":

1. Apporto adeguato di proteine
2. Apporto adeguato di minerali
3. Apporto adeguato di vitamine
4. Apporto adeguato di fibra

L'attività sportiva, solo se fatta a livello agonistico, deve essere considerata un'attività particolare da un punto di vista dietetico, in quanto nell'esercizio fisico prevale significativamente, rispetto all'attività normale, l'impiego delle masse muscolari ed un certo tipo d'impegno psichico.

Come già detto, non esistono alimenti "magici" o diete particolari che possano migliorare la prestazione atletica. Solo una sana e adeguata alimentazione contribuisce a rendere l'organismo efficiente ed in grado di affrontare correttamente e senza rischi gli impegni d'allenamento e di gara.

L'ALIMENTAZIONE PER LE FASI DI ALLENAMENTO deve attenersi ad una "dieta prudente" molto simile all'alimentazione per la popolazione generale.

La caratteristica distintiva dell'alimentazione degli sportivi è rappresentata da un aumento del fabbisogno d'energia direttamente correlato all'effettivo aumento del loro dispendio energetico.

La dieta di coloro che si dedicano con impegno (2-3 ore o più al giorno) e continuità (allenamenti quotidiani) alla pratica sportiva deve poter distribuire la razione alimentare, a volte molto consistente (anche superiore alle 5000 kcal/giorno), durante la giornata in modo da non interferire con gli orari di allenamento.

La dieta degli sportivi, gradita e facile da digerire, come per la popolazione generale, deve essere costituita in prevalenza da carboidrati (55-60% circa dell'intera quota giornaliera dell'energia), per la maggior parte (80%) "complessi", come quelli contenuti nei cereali (pasta, pane, biscotti, fette biscottate, riso, mais, ecc.) e nei tuberi (patate). Agli "zuccheri semplici" (zucchero comune, miele, marmellate, dolci, frutta, ecc.) è affidata la copertura del restante 20% della quota glucidica. I carboidrati costituiscono il principale substrato energetico per i muscoli in attività e sono quindi indicati tanto nei gesti sportivi rapidi ed intensi, quanto nelle attività protratte nel tempo.

Lo sportivo deve assumere una quantità di proteine pari a 1,0-1,2 grammi per chilogrammo di peso corporeo ideale, ma in particolari situazioni fisiologiche quali l'accrescimento, le fasi di potenziamento muscolare e quando l'attività sportiva sia praticata a lungo, quotidianamente e con elevato impegno, l'apporto proteico può salire fino a 1,3-1,5 massimo 2,0 grammi per kg di peso desiderabile.

Nella razione giornaliera di uno sportivo le proteine, pertanto, contribuiscono per circa il 12-15% delle calorie totali assunte nella giornata e devono provenire sia da alimenti d'origine vegetale: legumi (ceci, fagioli, piselli, ecc.) e cereali (pasta, riso, ecc.), sia da alimenti di origine animale (latte e derivati, carni, pesci, uova, ecc.) con una discreta prevalenza delle carni che rappresentano la migliore fonte alimentare di ferro (ferro-eme), più facilmente assorbibile e biodisponibile per l'organismo umano.

I lipidi, fondamentale fonte energetica, insieme ai carboidrati, quando l'attività fisica dura a lungo (oltre i 20-30 minuti di lavoro muscolare continuo) ed è d'intensità medio-bassa (inferiore al 70 %

del massimo consumo d'ossigeno,  $VO_2 \text{ max}$ ), devono rappresentare una quota variabile, secondo le circostanze, tra il 25 e il 30% dell'energia totale giornaliera, assunti sia come grassi contenuti negli alimenti, sia come "condimenti", preferendo tra questi ultimi le fonti di provenienza vegetale soprattutto l'olio di oliva vergine ed extra vergine, più facilmente digeribile e ricco di sostanze ad azione antiossidante.

L'alimentazione dello sportivo, ispirata al "Modello di Nutrizione Mediterranea", deve essere variata, vale a dire composta d'alimenti diversi, ricca di frutta e di verdure consumate sia crude che cotte per garantire un adeguato apporto di acqua, sali minerali, vitamine, sostanze antiossidanti e di fibra alimentare.

L'ALIMENTAZIONE CHE PRECEDE L'IMPEGNO AGONISTICO è fortemente influenzata dalle caratteristiche della gara stessa e ancor più dalla sua durata.

In particolare nelle discipline di lunga durata (superiore a 60 minuti) più che in ogni altro sport la 'preparazione nutrizionale' rappresenta un fattore di assoluta importanza. Attraverso la dieta è possibile condizionare la prestazione atletica, in rapporto alla possibilità di ottimizzare la disponibilità del glicogeno allo scopo di sostenere, per l'intera durata della gara, le richieste energetiche dei muscoli impegnati.

Per queste attività (maratona, ciclismo su strada, sci di fondo, ecc.) l'obiettivo che ci si prefigge con l'alimentazione è quello di aumentare quanto più è possibile, prima della prestazione atletica, la concentrazione muscolare ed epatica del glicogeno fornendo agli atleti elevati apporti glucidici.

Pochi atleti seguono ancora oggi le indicazioni nutrizionali del cosiddetto "regime scandinavo" dissociato di supercompensazione glucidica con il quale sono state ottenute le più elevate concentrazioni muscolari di glicogeno (grammi 3.7 / 100 g. di tessuto muscolare) e i tempi di lavoro più lunghi (190 minuti) al 75 % del Massimo Consumo di Ossigeno ( $VO_2 \text{ max}$ ).

In ogni caso, in un atleta ben allenato, per ottenere un incremento della concentrazione muscolare del glicogeno (2.5 g./100 g. di tessuto muscolare fresco) sarebbe comunque sufficiente aumentare l'apporto glucidico giornaliero (dal 60 al 70 % dell'Energia Totale Giornaliera) nei tre giorni precedenti l'impegno agonistico, prevedendo contemporaneamente allenamenti brevi (30-40 minuti) e a bassa intensità (35- 40 % del  $VO_2 \text{ max}$ ).

Il consumo di carboidrati (CHO) pari a circa 600 grammi al giorno sarebbe in grado di favorire una ottima quota di glicogeno immagazzinato.

La gran parte dell'apporto di carboidrati deve essere realizzato attraverso generose razioni di carboidrati complessi, i cosiddetti amidi. Tra questi ultimi vanno ricordati in primo luogo le paste alimentari, soprattutto di grano duro, il riso, le patate, il pane ed altri prodotti da forno (biscotti secchi, cracker, grissini, fette biscottate, ecc.), nonché i vari altri tipi di cereali (mais, orzo, farro,

ecc.) e i legumi, sia pure con qualche riserva e precauzione per questi ultimi, per evitare i possibili disagi digestivi (gonfiore, flatulenza e accelerato svuotamento intestinale) provocati dalla incompleta digestione della fibra alimentare di cui questi alimenti sono particolarmente ricchi.

Gli zuccheri semplici di conseguenza costituiranno, come già detto, una frazione percentuale relativamente modesta (20 %) dell'intera quota glucidica, ma sicuramente generosa se considerata in termini assoluti rispetto all'apporto energetico totale giornaliero della razione alimentare.

Quando la “compensazione nutrizionale di glicogeno” è stata correttamente eseguita nei giorni precedenti la gara non vi sarebbe alcuna necessità, secondo alcuni autori, di prevedere un pasto iperglucidico precompetitivo se l'impegno atletico non supera i 40 minuti di intensa attività.

Al contrario per impegni agonistici di durata maggiore il dispendio energetico è tale da richiedere anche un PASTO PRECOMPETITIVO ricco di carboidrati, in modo che non meno del 70-75% dell'energia totale dell'intero pasto sia fornita da questo tipo di nutrienti (Costill, 1980), pari a circa il 25-30% delle calorie totali giornaliere, con modeste quantità di lipidi e protidi.

In ogni caso il pasto pre-gara, che sia o meno iperglucidico, deve essere “leggero”, cioè facilmente digeribile, non molto abbondante, povero di fibra alimentare grezza insolubile (responsabile del rapido svuotamento gastrointestinale), e deve essere consumato non meno di 3-4 ore prima dell'inizio della gara, in modo da consentirne la completa digestione garantendo al contempo la normalizzazione dei picchi glicemici e della risposta insulinica.

Diversamente alti livelli di insulina, conseguenti all'assunzione di carboidrati e di proteine, possono produrre effetti sfavorevoli sulla prestazione atletica determinati dall'ipoglicemia riflessa e dall'inibizione della mobilizzazione dei lipidi di deposito che nelle gare di lunga durata vengono utilizzati come substrato energetico preferenziale.

Pertanto nel pasto pre-gara si dovrebbero preferire alimenti completi ad alto tenore di amidi, come la pasta, in grado di fornire elevate quantità di glucosio senza tuttavia produrre brusche variazioni della glicemia e dell'insulinemia.

Inoltre, per ovviare al rischio d'ipoglicemia e di aumento della glicogenolisi a livello muscolare nei primi 30-60 minuti di gara, è consigliabile fornire agli atleti una RAZIONE di ATTESA, idrica e glucidica, fino a circa 30-40 minuti dall'inizio della competizione, anche al fine di smorzare lo stato di stress psichico che precede la gara e combattere l'effetto ipoglicemizzante che si realizza in queste condizioni, favorendo così il mantenimento di livelli costanti e ottimali della glicemia.

Il glucosio e con esso il saccarosio (disaccaride costituito da glucosio e fruttosio) è stato per molto tempo bandito totalmente dall'alimentazione pre-gara dell'atleta per i già riferiti effetti sfavorevoli sul metabolismo glucidico e lipidico legati all'iperinsulinemia che segue alla loro ingestione.

L'assunzione del fruttosio, essendo il suo assorbimento indipendente, provoca minori alterazioni del metabolismo glucidico e una minore inibizione della lipolisi rispetto a pari quantità di glucosio.

Tuttavia, il fruttosio consumato prima della competizione, per la sua minore velocità d'ossidazione, non sembra produrre effetti favorevoli sul glicogeno muscolare né sul tempo d'esaurimento in corso di esercizio fisico (Hergreaves, 1987; Guezennec, 1989). Infine per quanto riguarda il fruttosio non va dimenticato che a causa del suo più lento assorbimento intestinale, questo glucide può, in alcuni casi, provocare disturbi intestinali (diarrea), se consumato in grandi quantità (più di 30 grammi/litro), il che ne limita, almeno in parte, un largo consumo prima delle competizioni.

A questo scopo potrebbe essere particolarmente utile l'uso di bevande energetiche a base di **maltodestrine** (polimeri del glucosio) che, per le loro specifiche caratteristiche chimiche e nutrizionali rappresentano oggi, probabilmente, la più corretta scelta nutrizionale **come “razione d'attesa”** nelle ore che precedono l'esercizio fisico a prescindere dall'impegno metabolico ad esso legato.

L'ALIMENTAZIONE NEL CORSO DELL'ATTIVITÀ' SPORTIVA interessa quelle poche discipline la cui durata (oltre le due ore) richiede che l'atleta si rifornisca di liquidi e di cibi solidi nel corso della competizione.

Inoltre, possono richiedere una “alimentazione per competitiva” anche quelle attività sportive discontinue che però si svolgono nel corso di alcune ore o d'interi giornate, con conseguente necessità per gli stessi di fronteggiare la disidratazione e il possibile insorgere della fame, di favorire la “ricarica” energetica dei gruppi muscolari impegnati e di prevenire l'esaurimento del glicogeno muscolare.

La razione percompetitiva solida, da consumare ad intervalli regolari, deve essere suddivisa in piccole porzioni, non superiori a 50 grammi, e deve avere un prevalente contenuto in carboidrati complessi con minimi apporti di zuccheri semplici, già abbondantemente consumati aggiunti alle bevande. Proteine e lipidi (latte e formaggi freschi magri, uova), in quantità molto limitate, possono essere utilizzati, negli sport di maggiore durata e impegno atletico, soprattutto per rendere il rifornimento più palatabile e più facilmente masticabile.

Per tutti gli altri casi è preferibile orientarsi su una razione percompetitiva liquida, con aggiunta di zuccheri e di minerali.

Gli atleti delle discipline di lunga durata dovrebbero consumare ogni ora 30-60 grammi di carboidrati semplici: ad esempio glucosio, saccarosio o, meglio ancora, maltodestrine (Coyle, 1990), mentre è sconsigliabile il fruttosio per i possibili disturbi digestivi già riferiti.

*Requisito fondamentale degli integratori idrico-salini deve essere la loro ipotonicità o isotonicità (250-300 mOsm), rispetto ai valori del plasma, in modo da evitare il richiamo d'acqua nell'apparato*

digerente, con conseguente peggioramento della disidratazione generale, e favorire al contempo lo svuotamento gastrico e l'assorbimento intestinale.

L'aggiunta di carboidrati semplici è motivata anche dalla dimostrata efficacia di piccole quantità di zuccheri nel migliorare l'assorbimento idrico-salino. Per questo motivo e per non superare i valori limite dell'osmolarità/osmolalità possono utilizzarsi monosaccaridi fino ad un massimo del 5% e disaccaridi e polimeri superiori fino ad un massimo del 10%.

L'ALIMENTAZIONE DOPO L'ATTIVITA' SPORTIVA, tanto più se di buon livello e se protratta nel tempo, deve provvedere a reintegrare, nel più breve tempo possibile, tanto le perdite idriche e saline, prodotte dalla sudorazione, quanto le scorte di zuccheri (glicogeno muscolare ed epatico), consumate per sostenere l'impegno energetico dei muscoli.

Tutte le bevande, purché non alcoliche, possono essere utilizzate, ma sono preferibili quelle non gassate, zuccherine e leggermente alcaline, con l'aggiunta di modeste quantità di minerali così come normalmente avviene anche per le bevande utilizzate durante l'allenamento e/o la competizione.

Anche nella fase di recupero, per favorire la risintesi quanto più veloce possibile delle scorte di glucidi, si darà la preferenza agli integratori idrico-minerali con l'aggiunta di zuccheri semplici (maltodestrine, glucosio, fruttosio, saccarosio), possibilmente in polvere in modo da poter dosare la quantità di zuccheri a seconda delle necessità individuali.

L'indicazione ad usare un'acqua bicarbonato-alcalino-calcica si giustifica per la quantità e il tipo di sostanze minerali disciolte (bicarbonato, calcio, ecc.) che sarebbero in grado di "tamponare" l'aumento di acidità del sangue, causato dalla produzione di acido lattico durante il lavoro muscolare, e di favorire il recupero dei minerali stessi "consumati" durante l'esercizio fisico.

I liquidi da assumere nelle ore successive all'allenamento possono essere quantificati in base alla variazione del peso corporeo tra prima e dopo l'attività fisica, aggiungendo ai chili persi il 50% della variazione del peso, per fronteggiare la quota di acqua che sarà successivamente persa con le urine: ad esempio se un soggetto perde 1 kg di peso durante l'allenamento, la quantità di liquidi da ingerire sarà 1 ½ litro.

Per ripristinare quasi completamente le scorte di glicogeno muscolare dopo un esercizio fisico intenso sono necessarie, in condizioni normali, circa 20 ore che diventano molte di più se l'apporto alimentare di carboidrati è insufficiente.

Assumere 1 grammo di glucosio per kg di peso corporeo immediatamente dopo l'attività sportiva, nelle prime due ore, aumenta la sintesi di glicogeno con una velocità maggiore (7% contro il 4%) rispetto a quanto avverrebbe se l'assunzione iniziasse dopo due ore, dalla seconda alla quarta ora.

Quanto detto giustifica l'indicazione ad usare snack e/o integratori molto zuccherati (1-1,5 grammi per kg di peso corporeo) quanto più rapidamente possibile dopo uno sforzo muscolare.

Infatti, consumando circa 0.7-1.5 grammi di glucosio/Kg p.c., immediatamente dopo l'attività sportiva, ogni 2 ore per le prime 6 ore, fino ad assumere circa 600 grammi totali di carboidrati (all'incirca 10 grammi/Kg peso corporeo) nel corso delle 24 ore successive all'impegno atletico, si otterrebbe la massima velocità di risintesi del glicogeno muscolare.

Inoltre, anche l'*Indice Glicemico* degli zuccheri utilizzati influisce sulla velocità di risintesi del glicogeno muscolare, tanto che, secondo le ricerche condotte da Coyle, il glucosio, il saccarosio e gli amidi risulterebbero in grado di determinare una risintesi pari al 5-6% per ora, mentre con il fruttosio non si riuscirebbe a superare il 2%.

Nella fase di recupero sarebbero da preferire, salvo diversa indicazione medica come in caso di diabete e/o ridotta tolleranza agli zuccheri, gli alimenti a più alto indice glicemico (zuccheri semplici), mentre nel pasto che precede l'attività fisica sono da preferire quelli con indice più basso, per evitare che ad una fase rapida d'aumento della glicemia segua una fase ipoglicemica prodotta dall'intervento dell'insulina (ormone prodotto dal pancreas per abbassare la quantità di glucosio circolante nel sangue).

**ALIMENTI AD INDICE GLICEMICO ELEVATO:** glucosio, saccarosio (zucchero comune) e zuccheri semplici in genere comprese le maltodestrine, miele, banana, pane bianco, cornflakes, riso.

**ALIMENTI AD INDICE GLICEMICO MODERATO:** spaghetti e paste alimentari in genere, biscotti secchi (da latte), uva, arance.

**ALIMENTI AD INDICE GLICEMICO BASSO:** mele, pesche, legumi in genere, fruttosio, gelati, latte, yogurt.

## GLI INTEGRATORI ALIMENTARI PER GLI SPORTIVI

Abitudini alimentari corrette, ispirate ai semplici principi sin qui indicati, sono certamente sufficienti a coprire per intero i fabbisogni nutrizionali della quasi totalità degli sportivi.

Di tale avviso è anche l'Agenzia Mondiale Anti Doping (WADA – World Anti Doping Agency) secondo la quale “ *a good diet is of utmost importance to athletes competing on the international stage. WADA is also very concerned about the number of athletes who are prepared to take supplements with little knowledge of what real benefits they provide and whether or not they contain prohibited substance. In the end, taking a poorly labelled dietary supplement is not an adequate defense in a doping hearing. Athletes should be aware of the dangers of potential contamination of supplements and of the significant effect of the principle of strict liability.*” (“una buona dieta è molto importante per gli atleti che sono impegnati in gare a livello internazionale. La WADA è anche molto allarmata per il numero di atleti che vengono abituati a prendere integratori senza conoscere quali sono i reali benefici che questi ultimi forniscono e se contengono o no sostanze proibite. Alla fine, assumere un integratore alimentare con una etichetta insufficiente non è una difesa adeguata in caso di accertamento doping. Gli atleti dovrebbero essere allertati circa il pericolo di una potenziale contaminazione degli integratori e dei significativi effetti del principio legato al soggetto.”).

Pertanto, il ricorso all'uso d'integratori è a volte, se non spesso, ingiustificato e non del tutto privo di rischi per la salute, sia pur solo potenziali, anche in considerazione della possibilità che, come paventato dalla WADA, alcuni di questi prodotti possano contenere sostanze tossiche e/o contemplate in quell'elenco delle sostanze dopanti, aggiornato annualmente dalla stessa Agenzia Mondiale Anti Doping e approvato dal Comitato Olimpico Internazionale (C.I.O. o I.O.C.) e da tutti i Comitati Olimpici Nazionali.

Gli integratori dietetici comprendono una vasta e differenziata gamma di prodotti (minerali, vitamine, nutrienti energetici, estratti vegetali, aminoacidi, ecc.) commercializzati, in genere, al fine di sopperire alle eventuali carenze di uno o più nutrienti, causate da un loro insufficiente apporto con la normale alimentazione.

Molti integratori utilizzati in ambito sportivo sono in realtà sostanze contenute normalmente negli alimenti (aminoacidi, creatina, L-Carnitina, caffeina, ecc.) commercializzate come "estratti" o sintetizzate industrialmente.

La differenza principale rispetto agli apporti alimentari sta soprattutto nei dosaggi comunemente utilizzati per queste sostanze, vere e proprie "megadosi", sulla cui eticità e innocuità a lungo termine esistono pareri discordanti.

Sebbene molte sostanze contenute negli alimenti siano assunte dagli atleti a fini ergogenici, per migliorare le capacità di lavoro muscolare e di recupero, sono poche le ricerche in grado di comprovare scientificamente un reale beneficio sulla prestazione sportiva derivante dal loro uso anche quando consumate a dosi elevate.

In Italia la produzione e commercializzazione degli *integratori alimentari per lo sport* ricadono nel ben più vasto ambito dei “*prodotti destinati ad una alimentazione particolare*”, cioè i prodotti dietetici e gli alimenti per la prima infanzia, regolamentati dal decreto legislativo del 27 gennaio 1992, n.111 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 17/02/92 n.39), che recepisce la direttiva CEE 89/398 del 3 maggio 1989, e dal regolamento D.P.R. 19 gennaio 1998, n. 131 di attuazione del predetto decreto.

L'articolo 1 del decreto suindicato stabilisce che questo genere di prodotti alimentari, “*per la loro particolare composizione o per il particolare processo di fabbricazione*”, devono:

- a) *distinguersi nettamente dagli alimenti di consumo corrente;*
- b) *essere adatti all'obiettivo nutrizionale indicato;*
- c) *essere commercializzati in modo da indicare che sono conformi a tale obiettivo.*

Inoltre, secondo quanto indicato dal comma 2, *devono rispondere alle esigenze nutrizionali particolari delle seguenti categorie di soggetti:*

- a) *le persone il cui processo di assimilazione o il cui metabolismo è perturbato;*
- b) *le persone che si trovano in condizioni fisiologiche particolari per cui possono trarre benefici dall'assunzione controllata di talune sostanze negli alimenti;*
- c) *i lattanti o i bambini nella prima infanzia.*

Solo i prodotti alimentari delle lettere a) e b) del precedente comma possono essere caratterizzati dall'indicazione di “*dietetico*” o “*di regime*”

Gli articoli 2 e 3 della suddetta norma stabiliscono altresì, rispettivamente, che:

## **2. Norme generali.**

*1. I prodotti alimentari destinati ad una alimentazione particolare devono, comunque, essere conformi alle disposizioni previste per i prodotti alimentari di uso corrente, salvo per quanto concerne le modifiche loro apportate per renderli conformi alle prescrizioni di cui all'art. 1.*

## **3. Alimenti di uso corrente.**

*1. Nell'etichettatura, presentazione e pubblicità dei prodotti alimentari destinati al consumo corrente è vietato impiegare:*

- a) *la qualifica "dietetico" o "di regime" sia da sola che insieme ad altri termini;*

*b) ogni altra espressione o qualsiasi presentazione che possa far credere che si tratti di uno dei prodotti di cui all'art. 1.*

*2. Il Ministro della sanità, con decreto da adottarsi di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, indica, in attuazione di disposizioni comunitarie, i prodotti alimentari di consumo corrente adatti ad una alimentazione particolare per i quali è consentito menzionare tali proprietà e le relative modalità di indicazione.*

Da tutto ciò appare evidente che un prodotto alimentare ricade tra i “dietetici” solo quando presenta contemporaneamente due elementi essenziali ed interdipendenti:

- una composizione particolare, nettamente distinta da quella degli alimenti di uso corrente;
- l’effettiva idoneità di tale composizione solo per una destinazione selettiva in considerazione delle specifiche condizioni di alcuni individui;

L’*Allegato I* del già citato *Decreto Legislativo n.111 del 27 gennaio 1992* identificava i seguenti “*GRUPPI DI PRODOTTI ALIMENTARI DESTINATI AD UNA ALIMENTAZIONE PARTICOLARE*” per i quali sono previste disposizioni particolari oggetto di specifici successivi decreti ministeriali

*1) Formule per lattanti.*

*2) Formule di proseguimento ed altri alimenti per lo svezzamento.*

*3) Altri alimenti per la prima infanzia.*

*4) Alimenti con valore energetico scarso o ridotto destinati al controllo del peso.*

*5) Alimenti destinati a fini medici speciali.*

*6) Alimenti con scarso tenore di sodio compresi i sali dietetici, iposodici, asodici.*

*7) Alimenti senza glutine.*

*8) Alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto per gli sportivi.*

*9) Alimenti destinati ad individui affetti da turbe del metabolismo glucidico (diabete).*

Il caso specifico degli sportivi, individuati dalla stessa normativa come una categoria di possibili destinatari di prodotti dietetici (Circolare ministeriale 7 giugno 1999, n. 8), dimostra chiaramente che le condizioni indispensabili affinché i prodotti commercializzati come “integratori” possano avere la qualifica di “prodotti destinati ad un’alimentazione particolare” sono, peraltro, compatibili anche con uno stato di salute ottimale.

Più recentemente il decreto legislativo 21 maggio 2004 n. 169 in attuazione della direttiva 2002/46/ce del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 10 giugno 2002, stabilisce che per integratori alimentari s’intendono “*i prodotti alimentari destinati ad integrare la comune dieta e che costituiscono una fonte concentrata di sostanze nutritive, quali le vitamine e i minerali, o di*

*altre sostanze aventi un effetto nutritivo o fisiologico, in particolare ma non in via esclusiva aminoacidi, acidi grassi essenziali, fibre ed estratti di origine vegetale, sia monocomposti che pluricomposti, in forme predosate” (articolo 2, comma 1).*

*I termini: “complemento alimentare” o “supplemento alimentare” sono da intendersi come sinonimi di “integratore alimentare” (articolo 2, comma 2).*

*Si intendono per predosate le forme di commercializzazione quali capsule, pastiglie, compresse, pillole, gomme da masticare e simili, polveri in bustina, liquidi contenuti in fiale, flaconi a contagocce e altre forme simili, di liquidi e polveri destinati ad essere assunti in piccoli quantitativi unitari” (articolo 2, comma 3).*

Inoltre il decreto specifica che:

- *“L’etichettatura, la presentazione e la pubblicità non attribuiscono agli integratori alimentari proprietà terapeutiche né capacità di prevenzione o cura delle malattie umane né fanno altrimenti riferimento a simili proprietà” (articolo 6, comma 2).*
- *“Nell’etichettatura, nella presentazione e nella pubblicità degli integratori alimentari non figurano diciture che affermino o sottintendano che una dieta equilibrata e variata non è generalmente in grado di apportare sostanze nutritive in quantità sufficienti in generale” (articolo 6, comma 3).*

### **Produzione degli alimenti destinati ad una alimentazione particolare**

Secondo le normative attualmente vigenti, gli stabilimenti nazionali di produzione e/o confezionamento di tutti i prodotti destinati ad un'alimentazione particolare, commercializzati secondo le procedure previste dal decreto legislativo 111/92, devono essere preventivamente autorizzati dal Ministero della Salute per poter effettuare tali operazioni.

L'autorizzazione per la produzione e/o il confezionamento è rilasciata (art. 10 del decreto legge 111/92) *“previa verifica della sussistenza delle condizioni igienico - sanitarie e dei requisiti tecnici, prescritti dal D.P.R. 26 Marzo 1980, n. 327 e successive modificazioni, e della disponibilità di un idoneo laboratorio per il controllo dei prodotti”.*

Il laboratorio che effettua le analisi di controllo può essere quello dell'impresa produttrice (interno o centralizzato) o un laboratorio esterno con cui si stipula una convenzione.

La verifica è eseguita direttamente dal Ministero della Salute con la collaborazione dell'Istituto Superiore di Sanità, attraverso un sopralluogo ispettivo che coinvolge anche i rappresentanti dell'Azienda Sanitaria Locale territorialmente competente.

Lo stabilimento che richiede l'autorizzazione alla produzione e/o al confezionamento di prodotti destinati ad un'alimentazione particolare deve avvalersi di un laureato in chimica, o in chimica e

tecnologia farmaceutica, o in farmacia, o in medicina, o in scienza e tecnologia alimentari, quale responsabile del controllo di qualità di tutte le fasi del processo produttivo.

Verificata la sussistenza dei requisiti prescritti per legge, il Ministero della Salute autorizza lo stabilimento alla produzione e/o al confezionamento con l'emissione di un apposito decreto dove viene indicata la tipologia di produzione autorizzata.

Una volta ottenuta l'autorizzazione, la produzione e/o il confezionamento possono essere effettuati anche per conto di terzi.

Esiste un elenco, aggiornato annualmente, degli stabilimenti autorizzati alla produzione e/o al confezionamento dei prodotti ricadenti nel campo d'applicazione del decreto legislativo 111/92.

I "**prodotti dietetici per sportivi**" rientrano in questa categoria di prodotti, con la denominazione di "**Alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto per gli sportivi**" per i quali il Ministero della Sanità ha emanato nel 1999 specifiche "Linee Guida" (circolare 7 Giugno 1999, n.8, Gazzetta ufficiale n.135 dell'11 giugno 1999) recentemente sottoposte a revisione dalla Commissione consultiva per i prodotti destinati ad un'alimentazione particolare (circolare del Ministero della Salute del 30 novembre 2005, n.3 pubblicata sulla Gazzetta ufficiale n.287 del 10 dicembre 2005 "**Linee guida sulla composizione, etichettatura e pubblicità dei prodotti dietetici per sportivi**").

Anche queste recenti Linee Guida stabiliscono che tutti 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"*

Secondo quanto stabilito da entrambe le specifiche circolari, gli integratori per lo sport *sono collocabili nelle seguenti categorie:*

1. *prodotti finalizzati ad una integrazione energetica*
2. *prodotti con minerali destinati a reintegrare le perdite idro-saline causate dalla sudorazione conseguente all'attività muscolare svolta*
3. *prodotti finalizzati all'integrazione di proteine*
4. *prodotti finalizzati all'integrazione di aminoacidi e derivati*
5. *altri prodotti con valenza nutrizionale, adattati ad un intenso sforzo muscolare*
6. *combinazione dei suddetti prodotti*

In linea generale la Commissione sconsiglia l'uso di questi integratori in gravidanza e al di sotto dei 14 anni, e ribadisce che *"La pubblicità deve essere coerente con le proprietà rivendicate in etichetta, non deve indurre in errore sul ruolo dei prodotti né indurre a sottovalutare l'esigenza di seguire una dieta adeguata e un sano stile di vita."*

Inoltre, *“Le aziende, in particolare per i prodotti di provenienza extracomunitaria, sono tenute a fornire un’autocertificazione che escluda la presenza anche in tracce di eventuali contaminanti dopanti e/o di sostanze incluse nella lista di cui alla legge n.376 del 14 dicembre 2000 relativa alla disciplina della tutela sanitaria delle attività sportive e della lotta al doping”*.

In tal senso, è opportuno ricordare quanto riferito a tal riguardo dall’Agenzia Mondiale Anti Doping (WADA) secondo la quale *“. . . più del 20 % degli integratori in commercio per gli atleti possono contenere sostanze che non vengono dichiarate in etichetta ma che potrebbero comportare una positività ad un controllo antidoping. . .”*.

Sull’argomento si è espressa anche la Commissione Atleti del Comitato Olimpico Internazionale che nel 2000 ha approvato la seguente dichiarazione *“We would like to caution the athletes of the world that recent findings show that supplements may contain drugs that will cause the athletes to test positive for substances that are currently on the banned list. Moreover, we as commission fully endorse that athletes must take complete responsibility for all drugs that are found in their bodies due to the use of nutritional supplements”* (“Desideriamo mettere in guardia gli atleti del mondo circa le recenti scoperte che dimostrano che gli integratori possono contenere droghe che possono determinare negli atleti la positività ai test alle sostanze che attualmente sono vietate. Inoltre, in qualità di commissione, sosteniamo fermamente che gli atleti devono assumersi la completa responsabilità di tutte le sostanze che vengono trovate nel loro sangue a causa dell’assunzione di integratori alimentari”).

Il testo della recente circolare ministeriale segnala che *“per quanto concerne l’immissione in commercio, in attesa della direttiva comunitaria, continua ad applicarsi ai prodotti dietetici per sportivi la procedura di notifica dell’etichetta ai sensi dell’art.7 del decreto legislativo n.111/1992, secondo le modalità previste dalla circolare n.11 del 17 luglio 2000”*.

In sostanza si conferma quanto stabilito dalla legge del 3 febbraio 2003, n. 4, che consentendo la commercializzazione dei prodotti dietetici per lo sport sulla base della semplice “notifica preventiva di etichetta” al Ministero della Salute (l’assunzione di responsabilità sul prodotto e su quanto riportato nell’etichetta è completamente a carico dell’azienda produttrice) ha accolto la direttiva europea, ma ha sostanzialmente modificato quanto in precedenza stabilito dal decreto legislativo del 27 gennaio 1992, n. 111. Quest’ultimo, viceversa, ne regolava la vendita, come per altri prodotti simili, secondo l’iter legislativo, analogo a quello dei “farmaci da banco”, dell’autorizzazione-registrazione ministeriale, ben più lungo e costoso, che prevede l’analisi del prodotto e la verifica da parte del Ministero della Salute della corrispondenza tra etichetta e contenuto (l’assunzione di responsabilità sul prodotto e su quanto riportato nell’etichetta è a carico del Ministero stesso che sovrintende e decide su quello che riguarda il prodotto).

Anche nell'ultima circolare ministeriale sui *prodotti dietetici per sportivi*, al pari di quanto stabiliva la precedente del 1999, viene confermato l'obbligo che le confezioni di alcuni prodotti (contenenti proteine, aminoacidi, creatina, L-Carnitina) riportino in etichetta le avvertenze sul loro uso corretto e le controindicazioni del caso, così come indicato dal testo delle Linee Guida, qui di seguito riportato.

**a) Prodotti finalizzati ad una integrazione energetica.**

*Sono a base di carboidrati semplici (glucosio, fruttosio, saccarosio) o a vario grado di polimerizzazione.*

*I carboidrati devono fornire almeno il 75% dell'energia totale.*

*Nel caso di bevande, la concentrazione di carboidrati metabolizzabili deve essere pari ad almeno il 10% (peso/volume) e fornire almeno il 75% dell'energia totale.*

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

*Se il prodotto viene integrato con vitamina B1, il tenore della vitamina non deve essere inferiore a 0,2 mg per 100 g di carboidrati. Il prodotto, inoltre, può essere integrato anche: con altre vitamine del gruppo B, come B2, Niacina e B6, il cui tenore deve essere correlato all'apporto energetico fornito; con vitamina C, il cui tenore deve corrispondere ad almeno il 30% della RDA per porzione, ed eventualmente con altri nutrienti ad azione antiossidante in quantità adeguata.*

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

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

**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 per almeno il 75 % da carboidrati semplici e/o maltodestrine.*

*Il tenore energetico deve essere compreso tra 80 e 350 kcal/l.*

*L'integrazione con vitamina C ed eventualmente con altri nutrienti è facoltativa.*

*La concentrazione degli elettroliti, nella forma pronta per l'uso, deve essere:*

<b>Ione</b>	<b>mEq/litro</b>	<b>Corrispondenti a mg/l</b>
Sodio	20-50	460-1150
Cloro (*)	non più di 36.0 "	1278
Potassio (*)	non più di 7.5 "	292
Magnesio (*)	non più di 4.1 "	50

*\* La presenza di questi ioni è auspicabile*

*L'osmolarità deve essere compresa tra 200 e 330 mOsmol/kg di acqua.*

Per quanto riguarda queste prime due categorie dei prodotti dietetici per sportivi, esiste un razionale d'uso che, al contrario, manca, salvo rare eccezioni, per le altre categorie di prodotti.

Infatti, poiché l'attività fisica si caratterizza in genere per un aumento del dispendio energetico e per una conseguente maggiore produzione di sudore, allo scopo di disperdere il calore prodottosi

all'interno delle cellule del nostro corpo, può essere giustificato ricorrere a prodotti come quelli suddetti.

Tuttavia, lo stesso risultato si può ottenere consumando cibi comuni, come ad esempio biscotti secchi e/o fette biscottate, eventualmente con miele o marmellata, frutta fresca o essiccata, dolci da forno (crostate, ciambelloni, ecc.), o "bevande domestiche" opportunamente preparate con succhi di frutta, meglio se all'albicocca per una sia pur minima maggiore presenza di potassio, diluiti con acqua (1/4 di succo e 3/4 di acqua), in modo da ridurre la concentrazione di zuccheri del prodotto base (20 massimo 90 grammi di zucchero) e con l'aggiunta di 2 grammi di sale comune da cucina (meno di 1/2 cucchiaino da caffè) per 1 litro di bevanda.

La bevanda da utilizzare durante l'attività sportiva deve, necessariamente, essere formulata in modo tale da facilitare contemporaneamente, da un lato lo svuotamento gastrico, che è tanto più rapido quante meno sostanze sono aggiunte all'acqua, e dall'altro l'assorbimento intestinale che, viceversa è stimolato dalla reciproca azione del glucosio e del sodio presenti nella bevanda.

Un assorbimento ottimale d'acqua si ha per concentrazioni di glucosio, nelle bevande ingerite, comprese tra 60 e 160 mmol/l, pari a circa 10-30 grammi (1-3 %), mentre la concentrazione ottimale di sodio risulta compresa tra 90 e 120 mEq/l (2070-2760 mg).

<b>SVUOTAMENTO GASTRICO</b>	
<b>TIPO E VOLUME DI BEVANDA CHE ATTRAVERSA LO STOMACO IN 20 MINUTI</b>	
<b>% DI GLUCOSIO NELLA BEVANDA</b>	<b>VOLUME DELLA BEVANDA</b>
0 (ACQUA PURA)	64
5	60
8	55
10	47
15	36
20	20

da Maughan R.J., 1991, modificata

**AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE: "POSITION STAND ON EXERCISE AND FLUID REPLACEMENT" (1996)** (College Americano di Medicina dello Sport: "La posizione in piedi nell'esercizio e la supplementazione di liquidi")

❖ Prima dell'attività sportiva:

- \* Ingerire 400-600 ml di liquidi nel corso delle 2 ore precedenti l'impegno sportivo. L'acqua è sufficiente, ma aggiunte di carboidrati possono ottimizzare le riserve di glicogeno.
- \* Proseguire con altri 200-300 ml nei minuti che precedono l'inizio della gara per favorire un ulteriore passaggio di acqua in circolo e lo svuotamento gastrico dei liquidi ingeriti in seguito.

❖ Durante l'attività sportiva: solo acqua, 150-300 ml ogni 15-20 minuti di lavoro, se l'attività dura meno di 60 minuti, quando invece si prolunga oltre i 60-90 minuti può essere utile consumare bevande che contengono carboidrati in quantità pari al 6-8 % (60-80 grammi/litro) e cloruro di sodio (il sale da cucina) in quantità pari a 10 mEq/litro (584 mg/litro), in relazione alla durata, all'intensità dell'esercizio e alle condizioni ambientali, se tali da determinare una perdita idrica pari al 2 % del peso corporeo.

da Latzka W.A. and Montain S. "Water and electrolyte requirements for exercise in Nutritional Aspects of Exercise" Clinics in Sports Medicine. Vol. 18, n°3, July 1999

**c) Prodotti finalizzati all'integrazione di proteine.**

*L'indice chimico delle proteine utilizzate deve essere pari ad almeno l'80% di quello della proteina di riferimento FAO/OMS.*

*Le calorie fornite dalla componente proteica devono essere dominanti rispetto alle calorie totali del prodotto.*

*Se aggiunta la vitamina B6 deve essere presente in quantità non inferiori a 0,02 mg/g di proteine.*

**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 14 anni.*

Apporti proteici pari a 1.4-1.7 g/kg p.c./al giorno (150-212% rispetto ai valori consigliati dai LARN: Livelli di Assunzione Raccomandati di energia e Nutrienti per la popolazione italiana, 1996) sono generalmente ritenuti idonei a soddisfare gli aumentati fabbisogni proteici della maggior parte degli atleti delle varie discipline sportive. Tuttavia, in alcuni casi particolari, può essere utile aumentare il consumo di proteine fino ad un massimo di 2 g /kg p.c./giorno per garantire un bilancio di azoto positivo, per quegli atleti più severamente impegnati e in tutti quelli vogliono aumentare la dotazione muscolare, come avviene soprattutto negli sport di potenza.

Apporti proteici anche così significativamente maggiori rispetto al fabbisogno per la popolazione generale (0.7-1.0 g/kg p.c./giorno) sono realizzabili con la normale razione alimentare, senza alcuna necessità di ricorrere a specifici prodotti dietetici costituiti da proteine e/o singoli aminoacidi.

**d) Prodotti finalizzati all'integrazione di aminoacidi e derivati.**

**1. Aminoacidi ramificati**

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

*La leucina deve rappresentare il componente prevalente. A tal fine si propone come riferimento, un rapporto di 2:1:1, rispettivamente tra leucina, isoleucina e valina.*

*E' consigliabile l'associazione con vitamina B6 ed eventualmente con altre vitamine del gruppo B.*

**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 14 anni.*

**2. Aminoacidi essenziali ed altri aminoacidi**

*Devono essere presenti in idonee proporzioni tra loro.*

*Vanno specificate le indicazioni d'uso del prodotto.*

*Gli apporti consigliati devono tener conto delle altre fonti proteiche assunte con la dieta; in relazione alla loro entità, se ne deve proporre una assunzione frazionata.*

*E' consigliabile l'associazione con vitamina B6 ed eventualmente con altre vitamine del gruppo B.*

**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 14 anni.*

L'uso d'integratori contenenti aminoacidi liberi, compresi quelli ramificati, anche noti come BCAA dall'acronimo inglese Branched Chain Amino Acids, non sembra mostrare effetti favorevoli sulla sintesi proteica e sull'accrescimento delle masse corporee quando confrontato con l'uso di prodotti proteici alimentari consumati all'interno di un pasto bilanciato. Gli integratori proteici potrebbero essere definiti come "prodotti nutrizionalmente poveri" rispetto alle proteine contenute negli alimenti, in quanto mancanti di tutti i vari fattori nutrizionali che aumentano la biodisponibilità reciproca dei nutrienti presenti negli alimenti d'uso corrente.

Gli aminoacidi ramificati, somministrati in genere in rapporto al peso corporeo (da 0,1-0,25 g/kg p.c.), sono abbondanti nelle proteine dei comuni alimenti che, pertanto, se consumati nelle giuste quantità sono in grado di coprirne completamente il, sia pur aumentato, fabbisogno nutrizionale giornaliero degli atleti.

In alcuni prodotti contenenti BCAA sono presenti anche il fruttosio o altri zuccheri semplici, allo scopo di favorire le reazioni anaboliche, in quanto capaci di fornire energia e quindi di evitare il ricorso agli aminoacidi come substrato energetico. E' bene ricordare che il "risparmio proteico" si attua nel modo migliore rifornendo le cellule di quanto più glucosio possibile, in modo da garantire loro la piena disponibilità d'energia e, pertanto, a tal fine, sarebbe più logico assumere direttamente carboidrati piuttosto che aminoacidi !

L'indicazione del rapporto 2:1:1 tra Leucina, Isoleucina e Valina trova giustificazione nel tentativo di voler far rispettare nei prodotti dietetici contenenti BCAA il rapporto con cui i tre aminoacidi sono presenti, in linea di massima, nelle proteine della maggior parte degli alimenti.

### 3. Prodotti contenenti derivati di aminoacidi

#### Creatina:

*Ha una funzione di riserva di fosfati energetici a livello muscolare e di ottimizzazione della disponibilità di adenosin-trifosfato (ATP) necessario per la contrazione muscolare.*

*L'utilizzo di creatina è indicato per attività che richiedono in tempi ristretti sforzi altamente dispendiosi, soprattutto se ripetuti.*

*L'apporto giornaliero suggerito è di 3 g/die. Apporti giornalieri pari a 4-6 g sono ammessi solo in rapporto ad un più elevato peso corporeo e sotto controllo medico per un periodo massimo di trenta giorni.*

#### **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 14 anni.*

Secondo gli studi disponibili, la creatina sarebbe in grado di migliorare la capacità di eseguire brevi esercizi ad alta potenza, soprattutto se il tempo di ristoro fra una prova e l'altra è molto breve (carichi di lavoro di 6-30 secondi al cicloergometro con tempi di recupero tra le prove compresi tra 20 secondi e 5 minuti). Condizioni di lavoro, peraltro, che si verificano solo molto raramente o addirittura mai sia in gara che sia in allenamento.

Inoltre, la letteratura scientifica non è del tutto d'accordo sugli effetti favorevoli dell'integrazione con creatina sulle prestazioni atletiche, né vi è certezza e concordanza di opinioni sui possibili effetti negativi della sua somministrazione sulla salute dei consumatori. Una larga parte delle pubblicazioni disponibili non ha evidenziato effetti nocivi in seguito all'assunzione acuta o sub-acuta, mentre in altre ricerche s'ipotizza anche un effetto cancerogeno, si considera la creatina come un possibile fattore di crescita tumorale e di danno endoteliale, tanto che lo stesso ricercatore cui si deve la maggior parte degli studi sulla creatina (David Greenwalt) suggerisce cautela nell'uso della creatina, soprattutto in caso di concomitanti malattie renali, diabete, o altre patologie, e propone di non prolungarne l'assunzione per periodi superiori a sei settimane (Agosto 2000).

Gli effetti collaterali indesiderati più frequentemente associati all'assunzione di creatina, tanto più evidenti quanto più elevati sono i dosaggi, sono la comparsa di crampi muscolari, senso di pesantezza muscolare (in relazione all'aumento del contenuto di acqua del muscolo), diarrea e dolori gastrointestinali.

L-Carnitina:

*Favorisce l'ossidazione degli acidi grassi a livello dei mitocondri.*

**AVVERTENZE DA RIPORTARE IN ETICHETTA**

*Il prodotto è controindicato in gravidanza e al di sotto dei 14 anni.*

La carenza di carnitina, peraltro abbastanza poco frequente, può provocare un'alterazione della funzione cardiaca.

Secondo alcune ricerche l'integrazione orale di L-carnitina in soggetti sani non è in grado di determinare un aumento della sua concentrazione a livello muscolare e quindi non migliora l'utilizzazione dei lipidi e la produzione di energia. Inoltre, non ci sono dati scientifici che provino una carenza di L-carnitina nei muscoli sia in condizioni di riposo, sia al termine di lavori muscolari prolungati.

Esistono molti studi sui meccanismi d'azione della L-carnitina a livello muscolare, ma i risultati sono ancora contrastanti e non sembrano giustificare l'uso per migliorare la prestazione fisica.

**e) Altri prodotti con valenza nutrizionale, adattati ad un intenso sforzo muscolare**

*Prodotti a base di carnosina, trigliceridi a catena corta e media, antiossidanti non vitaminici vengono valutati sulla base dei tenori, indicazioni e destinazioni d'uso.*

**f) Combinazione dei suddetti prodotti**

*Vengono valutati sulla base delle associazioni proposte, l'idoneità e la sicurezza d'uso.*

Per quanto riguarda queste ultime due categorie di "prodotti dietetici per sportivi" può essere utile riproporre due tabelle riepilogative pubblicate alcuni anni addietro da PM Kris-Etherton (1989) e da M.H. Williams (1993) che, per quanto datate, risultano ancora attuali anche in considerazione della

assai scarsa disponibilità di recenti prove, scientificamente validate, sulla reale efficacia della gran parte dei prodotti di questo genere.

<b>SOSTANZA ERGOGENICA</b>	<b>COMPOSIZIONE</b>	<b>EFFETTO RECLAMIZZATO</b>
POLLINE DI APE	Miscela di saliva d'ape, nettare di piante e polline	Aumenta la quantità di energia, migliora la forma fisica
LIEVITO DI BIRRA	Sottoprodotto della lavorazione della birra	Aumenta la quantità d'energia
CARNITINA	Composto sintetizzato dall'organismo dal glutammato e dalla metionina	Migliora l'efficienza cardiovascolare e la forza muscolare, ritarda il senso di fatica e riduce il dolore muscolare
COLINA	Precursore del neurotrasmettitore acetilcolina	Migliora le prestazioni
RNA, DNA	Acido ribonucleico e desossiribonucleico	Rigenera i tessuti
GELATINA	Sostanza ottenuta dal collagene	Migliora la contrazione muscolare
GINSENG	Estratto di radice di ginseng	Protezione dai danni tissutali
GLICINA	Aminoacido precursore della fosfocreatina	Migliora la contrazione muscolare
INOSINA	Purina	Migliora la forza
KELP	Alghe, erbe marine	Fonte di minerali e di vitamine
LECITINA	Fosfatidilcolina	Previene l'accumulo di grasso
OCTACOSANOLO	Alcool estratto dall'olio di germe di grano	Fornisce energia e migliora le prestazioni
ACIDO PANGAMICO	Detta anche vitamina B-15. Di composizione varia a seconda del fornitore	Aumento della produzione di ossigeno
PAPPA REALE	Prodotta dalle api operaie per nutrire l'ape regina	Aumenta la forza
SPIRULINA	Alghe microscopiche verde-blu	Fonte di proteine
SUPEROSSIDO DISMUTASI	Enzima	Protezione dell'organismo dai danni derivanti dall'ossidazione cellulare prodotta dal metabolismo aerobico

da PM Kris-Etherton (1989), modificata

**INTEGRATORI NUTRIZIONALI COMMERCIALIZZATI  
PER I PRATICANTI L'ALLENAMENTO DI FORZA (PAF)**

<b>INTEGRATORE NUTRIZIONALE</b>	<b>USO PROPOSTO ED EFFETTI RECLAMIZZATI</b>	<b>DATI SCIENTIFICAMENTE ACCERTATI SUGLI EFFETTI NEI PAF</b>
<b>Proteine</b>	Apporto proteico necessario allo sviluppo muscolare, aumento del peso	Non vi sono prove valide per sostenere che gli integratori proteici siano più efficaci delle fonti proteiche naturali (cibi proteici); il fabbisogno proteico di un PAF può variare da 1.5 a 2.0 g di proteine per kg di peso corporeo, ed è facilmente ricavabile dalle fonti proteiche normalmente presenti in una dieta sana, es. carni magre, latte scremato, proteine presenti negli alimenti vegetali
<b>Arginina, lisina, ornitina</b>	Stimolano il rilascio dell'ormone della crescita (GH) e dell'insulina; promuovono la crescita della massa muscolare	Possono stimolare il rilascio del GH; tuttavia non è stato dimostrato un effetto ergogenico nei PAF del GH da solo; le ricerche non evidenziano effetti sullo sviluppo della massa muscolare o della forza
<b>Creatina</b>	Aumenta la fosfocreatina nei muscoli; aumenta le riserve d'energia e stimola la crescita muscolare	Ricerche preliminari indicano un aumento della potenza in attività brevi e di alta intensità; aumenta il peso per incremento delle proteine contrattili o dell'acqua
<b>Inosina</b>	Aumenta la sintesi di ATP; aumenta la forza, facilita il recupero	Non esistono studi validi che documentino un effetto ergogenico sui PAF
<b>Colina</b>	Aumenta l'acetilcolina o la lecitina per, rispettivamente, accrescere la forza o ridurre il grasso corporeo	Non esistono studi validi che documentino un effetto ergogenico sui PAF
<b>Yoimbina</b>	Aumenta i livelli sierici di testosterone; aumenta la crescita della massa muscolare e della forza; agisce da $\alpha$ -2 adreno bloccante; riduce la massa grassa	Non esistono studi validi che documentino un effetto ergogenico sui PAF. Sono necessarie ulteriori ricerche per documentarne l'efficacia come fattore utile in grado di ridurre il peso nei PAF
<b>Estratti ghiandolari: surrene, ipofisi, testicoli</b>	Aumentano la funzionalità delle ghiandole corrispondenti	Non esistono studi validi che documentino un effetto ergogenico sui PAF
<b>Vitamina B 12</b>	Migliora la sintesi del DNA; aumenta la crescita della massa muscolare	Le ricerche non evidenziano alcun effetto sull'aumento della massa muscolare o della forza nei PAF
<b>Vitamine antiossidanti: C, E, beta-carotene</b>	Prevencono i danni muscolari derivanti dai processi ossidativi indesiderati che si verificano in seguito a contrazioni muscolari eccentriche d'alta intensità	I dati scientifici discordano, sono necessarie ulteriori ricerche per documentarne la reale efficacia nel prevenire danni muscolari nei PAF
<b>Carnitina</b>	Aumenta il trasporto degli acidi grassi nei mitocondri per l'ossidazione; facilita la perdita di massa grassa	Non esistono studi validi che documentino la perdita di peso o un effetto ergogenico nei PAF

<b>Cromo</b>	Potenzia l'azione dell'insulina, promuove lo sviluppo muscolare attraverso un aumento della captazione degli aminoacidi	I dati scientifici discordano, ma le ricerche metodologicamente più corrette non mostrano effetti sulla composizione corporea o sulla forza nei PAF
<b>Boro</b>	Aumenta i livelli sierici di testosterone; aumenta lo sviluppo della massa muscolare e della forza	Le ricerche indicano che non ci sono effetti sui livelli sierici del testosterone, la massa corporea magra o la forza nei PAF
<b>Magnesio</b>	Aumenta la sintesi proteica o la contrattilità muscolare; aumenta la crescita muscolare e la forza	Dati scientifici di incerta interpretazione, ma in genere non in grado di confermare un effetto ergogenico nei PAF
<b>Trigliceridi a catena media (MCT)</b>	Aumentano la termogenesi; favoriscono la perdita di grasso	Non sono disponibili studi validi che ne documentino un effetto ergogenico nei PAF
<b>Acidi grassi Omega-3</b>	Stimolano il rilascio dell'ormone della crescita (GH)	Non sono disponibili studi validi che ne documentino un effetto ergogenico nei PAF
<b>Gamma Orizanolo</b>	Aumenta i livelli sierici di testosterone e di ormone della crescita; aumenta la crescita muscolare	Non sono disponibili studi validi che ne documentino un effetto ergogenico nei PAF
<b>Smilax</b>	Aumenta i livelli sierici di testosterone; aumenta la crescita muscolare e la forza	Non sono disponibili studi validi che ne documentino un effetto ergogenico nei PAF

da M.H. Williams (1993), modificata

In generale, gli integratori nutrizionali messi in commercio per soggetti praticanti allenamento di forza (PAF) sono reclamizzati per una ipotetica capacità di stimolare la produzione, il rilascio o gli effetti indotti da varie sostanze ormonali (ormone della crescita - GH, insulina, testosterone) oppure di modificare altre attività fisiologiche al fine di promuovere la crescita della massa muscolare, aumentare la forza o ridurre la massa grassa. Alcuni composti possono stimolare il rilascio di sostanze ormonali, in particolare il GH, ma ricerche specificamente rivolte a studiare l'effetto della somministrazione del GH non hanno fornito elementi in grado di provare un qualche effetto ergogenico. Molti effetti reclamizzati sono solo supposti, com'è dimostrato dai pochi studi, ben controllati e correttamente eseguiti, condotti su molte di queste presunte sostanze nutrizionali ergogeniche.

Gli integratori sono gravati da costi sensibilmente più elevati rispetto ai prodotti alimentari e il loro uso, soprattutto quando iniziato fin dalle fasce d'età più giovani, potrebbe non essere del tutto innocuo e in qualche maniera potrebbe rappresentare un potenziale fattore in grado di favorire il radicarsi di una "dipendenza psicologica" verso il "farmaco" ritenuto capace di migliorare rapidamente e artificiosamente le capacità atletiche.

Il termine “reintegro”, in accordo con quanto sostenuto da Benzi e Bellotti, è già di per sé poco chiaro, in quanto fa riferimento alla presunta necessità che gli sportivi, soprattutto gli atleti, debbano essere opportunamente “reintegrati” di quelle sostanze biologiche che hanno perso durante l’attività sportiva. Ciò deve avvenire con mezzi naturali, dieta e riposo opportuni, e non con integrazioni specifiche di questa o quella sostanza, perché se durante l’esercizio fisico vengono “consumate” realmente varie sostanze biologiche, questo non può certo giustificare la somministrazione, ad esempio di testosterone o di ormone della crescita, o di altre sostanze farmacologiche.

Il confine tra "integrazione lecita" e "integrazione non lecita" è assai sottile, tanto da risultare a volte estremamente difficile definire l’una o l’altra.

A tale proposito e a conclusione di questa breve monografia, può essere opportuno richiamare il "Codice di Deontologia Medica" (Capo II, Art. 76, dell'ottobre 1998) secondo cui *"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"*.

Inoltre, la legge n. 376 del 14-12-2000 “Disciplina della tutela sanitaria delle attività sportive e della lotta contro il doping” definisce come doping “ ... *la somministrazione o assunzione di farmaci o sostanze biologicamente e farmacologicamente attive 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*” (articolo 1, comma 2).

A differenza di quanto stabilito dai "regolamenti antidoping sportivi", tanto il Codice Deontologico che il testo di legge sono espliciti nel vietare la prescrizione o la somministrazione di qualunque sostanza per il solo fatto di essere finalizzata ad alterare le prestazioni di un atleta e non giustificata da un motivo terapeutico o preventivo.

Se correttamente utilizzati, i prodotti dietetici sono utili e, a volte, insostituibili presidi terapeutici e, in quanto tali, necessitano di un uso ragionato, oculato, dettato esclusivamente da reali esigenze, sostenute da opportune conoscenze e verifiche scientifiche, senza nulla concedere ai richiami della pubblicità e alle lusinghe di improbabili effetti miracolistici, o di più o meno reali effetti dopanti.

## GUIDA ALLA LETTURA DELLE INDICAZIONI INTESA

Le INDICAZIONI INTESA sono state formulate con l'intento di aiutare il Farmacista nella comprensione delle caratteristiche di ciascun prodotto e delle sue particolarità.

Esse si propongono quindi di “*decodificare*” la composizione, così come riportata sulle confezioni, mettendo in evidenza le sostanze contenute ed il loro apporto ai fini di un'integrazione in ambito sportivo.

Per i singoli prodotti, e dove le sostanze contenute lo consentono, si è tenuto conto dei seguenti criteri di riferimento:

- rispondenza del prodotto ai parametri fissati dalle “Linee Guida sulla composizione, etichettatura e pubblicità dei prodotti dietetici per sportivi”
- confronto del contenuto dei singoli nutrienti con i valori LARN (Livelli di assunzione giornalieri raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana)
- valutazioni redatte da enti ed istituti “*super partes*” scientificamente riconosciuti
- vigente normativa in materia di prodotti dietetici e di regolamenti antidoping
- letteratura scientifica, nazionale ed internazionale, di maggiore rilievo pubblicata nel corso degli ultimi anni.

In particolare, sono state utilizzate le seguenti fonti:

1. Linee Guida sulla composizione, etichettatura e pubblicità dei prodotti dietetici per sportivi (circolare 30 novembre 2005, n.3 del Ministero della Salute, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.287 del 10 Dicembre 2005).
2. Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa agli integratori alimentari (Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n.169, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.164 del 15 luglio 2004).
3. Linee Guida sugli alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto per gli sportivi (circolare 7 giugno 1999, n.8 del Ministero della sanità, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.135 dell'11 giugno 1999).
4. The 2006 Prohibited List – International Standard redatte da The World Anti-Doping Agency.
5. Regolamento Antidoping 2006 approvato dal Comitato Olimpico Nazionale Italiano.
6. Linee Guida per una sana Alimentazione Italiana (edizione 2003) redatte dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione.
7. Tabelle di Composizione degli Alimenti (Aggiornamento 2000) redatte dall'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione.
8. Livelli di Assunzione Raccomandati di Energia e Nutrienti per la Popolazione Italiana (LARN, revisione 1996 della Società Italiana di Nutrizione Umana).
9. Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure on intense muscular effort, especially for sportsmen. European Commission. Health & Consumer Protection Directorate-General 28 February 2001.
10. Nutrition and athletic performance – Position of the American Dietetic Association, Dietitian of Canada, and the American College of sports Medicine. J Am Diet Assoc. 2000; 10: 1543-1556.
11. Simopoulos AP, Pavlou KN (Edts) Nutrition and Fitness. Diet, Genes, Physical Activity and Health. Karger 2001.

12. Marriot BM, Kanter M (Edts) Role of Dietary Supplements for Physically Active People. Supplement to the American Journal of Clinical Nutrition, August 2000; 72 – 2(S).
13. Williams C and Devlin JT ((Edts) Foods Nutrition and Sport performance. An International Scientific Consensus. E & FN SPON, 1992.
14. Brouns F. Nutritional Needs of Athletes. John Wiley & Sons (Canada), 1993.
15. Kies CV, Driskell JA (Edts) Sports Nutrition. Minerals and Electrolytes. CRC Press, 1995.
16. Lamb DR, Williams MH. Perspectives in Exercise Science and Sport Medicine. Volume 4 – Ergogenics. Enhancement of Performance in Exercise and Sport. Wm C, Brown Publishers, 1991.
17. Wheeler KB, Lombardo JA (Edts) Clinics in Sports Medicine – Nutritional Aspects of Exercise. 1999; 18 – 3.
18. Wolinsky I. Nutrition in Exercise and Sport (3<sup>rd</sup> Edition) CRC Press, 1998.

## **PRINCIPALI DISPOSIZIONI NORMATIVE E REGOLAMENTARI SUGLI INTEGRATORI**

1.		111	del 27-01-1992	
2.	circolare		del 14-09-1992	<i>Linee guida sugli alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto negli sportivi</i>
3.	DL	77	del 16-02-1993	
4.	circolare	8	del 14-04-1996	
5.	DPR	131	del 19-01-1998	
6.	decreto	519	del 07-10-1998	
7.	circolare	8	del 07-06-1999	<i>Linee guida sugli alimenti adattati ad un intenso sforzo muscolare soprattutto negli sportivi</i>
8.	circolare	11	del 17-07-2000	
9.	circolare	3	del 18-07-2002	
10.	circolare	4	del 25-07-2002	
11.	circolare	7	del 30-10-2002	
12.	legge	14	del 03-02-2003	
13.	DL	169	del 21-05-2004	
14.	decreto ministeriale		del 17-02-2005	
15.	circolare	287	del 30-11-2005	<i>Linee guida sulla composizione, etichettatura e pubblicità dei prodotti dietetici per sportivi</i>

## **TESTI CONSIGLIATI**

- 1) Giampietro M. "L'alimentazione per l'esercizio fisico e lo sport" Il Pensiero Scientifico Editore, Roma (2005).
- 2) Wilmore JH, Costill DL "Fisiologia dell'esercizio fisico e dello sport" edizione italiana a cura di Bellotti P e Felici F. Calzetti Mariucci Editori, Perugia (2005).
- 3) Consoni C. "L'esercizio fisico. Domande e risposte" Il Pensiero Scientifico Editore, Roma (2003).
- 4) Report of the scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen" European Commission, 28 February 2001.
- 5) Nutrition and athletic performance – Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine" J Am Diet Assoc. 100: 1543-1556 (2000).
- 6) Marriott BM, Kanter M (Eds) "National Institutes of Health Workshop on the Role of Dietary Supplements for Physically Active People" Am J Clin Nutr., 72; 2(S). August 2000.
- 7) Wolinsky I (Ed) "Nutrition in Exercise and Sport" 3rd Edition. CRC Press, Boca Raton (1998).
- 8) Benzi G e Bellotti P "Farmaci, allenamento e sport" Il Pensiero Scientifico Editore, Roma (1990).

**Questo lavoro è stato realizzato con la consulenza di**

Dott. Michelangelo Giampietro  
Specialista in Medicina dello Sport e in Scienza dell'Alimentazione  
Coordinatore del Gruppo Tematico "Nutrizione, Esercizio Fisico e Sport" della SINU (Società Italiana Nutrizione Umana)

Coordinamento scientifico a cura di Unifarm SpA.

**Finito di stampare**  
**Settembre 2006**