

ALIMENTAZIONE E SPORT
IN ETÀ EVOLUTIVA

Marco Sala
Clinica Pediatrica
Università degli Studi di Milano
A.O. San Paolo - Milano

L'attività fisica e sportiva sono parte integrante della vita dei bambini e degli adolescenti e hanno implicazioni importanti di ordine fisico, educativo e psicologico. Strettamente legata a tutti questi aspetti è l'alimentazione che, qualora sia varia, adeguata ai fabbisogni, distribuita correttamente nella giornata e vissuta con serenità, potrà contribuire in modo determinante, con lo sport, a una corretta crescita psicofisica.

È opinione condivisa che lo sportivo si debba giovare di sane abitudini nutrizionali nel corso dell'intero anno e non solo nei periodi di gara o allenamento. Solo il piccolo e il grande atleta che abbiano un ottimale stato nutrizionale potranno affrontare allenamenti, prove sportive, ottenere soddisfazione dalla partecipazione all'evento sportivo e risultati tecnici, qualora siano impegnati nell'attività agonistica. Tra i fattori che condizionano favorevolmente l'approccio

ATTUALITÀ IN TEMA DI NUTRIZIONE

DIRETTORE SCIENTIFICO
M. GIOVANNINI

**COMITATO
DI REDAZIONE**
J. M. ANTOINE
G. BIANCHI PORRO
A. CASTELLAZZI
S. CASTIGLIONE
S. CERUTI
L. MORELLI
A. NOTARBARTOLO
G. PIVA
E. RIVA
C. VERGANI

**SEGRETARIA
SCIENTIFICA**
C. AGOSTONI
A. DELLA TORRE

EDITORE
ÉLITE COMMUNICATION S.R.L.
VIA C. BATTISTI, 4
20057 VEDANO
AL LAMBRO (MI)

**DIRETTORE
RESPONSABILE**
MARCELLO
GIOVANNINI

PUBBLICAZIONE
PERIODICA
EDIZIONE
RISERVATA
IN OMAGGIO

REGISTRAZIONE
DEL TRIBUNALE
DI MILANO N. 567
DEL 17.09.1999

NUMERO 1-2/2008

all'attività fisica e allo sport sono: lo stare bene con il proprio corpo, un rapporto peso/statura e uno stato nutrizionale adeguati. Compito del pediatra aiutare i genitori a favorire il raggiungimento di questi obiettivi, fin dai primi anni di vita, attraverso una sorveglianza di tutti gli aspetti della crescita somatica e psicologica. Gli aspetti nutrizionali nell'ambito dello sport riguardano dunque:

- l'alimentazione quotidiana per rispondere ai fabbisogni fisiologici dell'età evolutiva e degli allenamenti;
- l'alimentazione prima e dopo le gare.

Per individuare se debbano essere previste variazioni rispetto all'alimentazione abituale, per ogni sportivo si dovranno valutare:

- abitudini nutrizionali [mediante, ad esempio, il Questionario delle Frequenze Alimentari (FFQ) o il diario alimentare];
- gusti e convinzioni in tema di alimentazione;
- esigenze nutrizionali quantitative e qualitative di base e legate all'impegno sportivo;
- sede (all'aperto o al coperto), frequenza e durata di allenamenti e gare.

La rilevazione delle abitudini alimentari nei bambini e negli adolescenti dovrebbe essere effettuata almeno una volta all'anno, per valutare se l'apporto calorico e di nutrienti è adeguato, individuare eventuali errori (eccessi e carenze), integrare le carenze (particolare attenzione va prestata all'intake di calcio e di ferro specie negli adolescenti) e fornire raccomandazioni mirate per educare genitori e



ragazzi al raggiungimento di intake calorico e di nutrienti adeguati ai fabbisogni.

Il lavoro muscolare determina: innalzamento della spesa energetica legato alla sua durata e alla sua intensità, scissione di ATP in ADP e P che implica produzione di calore (anch'essa proporzionale all'intensità del lavoro), con conseguente innalzamento della temperatura corporea e attivazione della termoregolazione attraverso l'evaporazione di acqua (sudorazione). I presupposti della corretta alimentazione di qualsiasi individuo, sportivo compreso, sono quindi apporti di energia, carboidrati, proteine, lipidi, acqua, minerali, fibre e vitamine adeguati ad età, spesa energetica, durata ed intensità dello sforzo muscolare.



SPESA ENERGETICA E COMPOSIZIONE CORPOREA

Il corpo umano è costituito da un insieme di tessuti; per semplificare si può dire che le principali componenti sono rappresentate da: acqua, massa magra (costituita dalle proteine dei muscoli) e tessuto adiposo, le cui proporzioni si modificano con l'età. Alla nascita, la massa grassa corrisponde a circa il 15% del peso corporeo; nel corso del primo anno di vita aumenta ulteriormente, raggiungendo il 23% del peso a 12 mesi; successivamente subisce un decremento progressivo fino ad arrivare al 15% all'età di 6 anni. Dopo quest'età raggiunge il valore dell'adulto: 15-18%.

La composizione corporea nei due sessi presenta alcune differenze: la massa grassa è presente in maggiore quantità nelle femmine rispetto ai maschi.

Il periodo di massimo incremento della massa magra si verifica durante la pubertà, in modo particolare nel maschio, continuando ad aumentare fino a 20-25 anni.

La ripartizione di massa magra e massa grassa, riserve energetiche del nostro organismo, ha stretta correlazione con la spesa calorica quotidiana ed è influenzata dalla dieta.

La quantità di energia che consumiamo quotidianamente è determinata da tre componenti: metabolismo basale (MB), termogenesi ed attività fisica.

METABOLISMO BASALE

Il metabolismo basale rappresenta la maggior quota della spesa energetica quotidiana nell'individuo sedentario e, oltre che dall'età e dal sesso, è influenzato dalla massa magra (quindi dai muscoli), mentre acqua e tessuto adiposo vivono a bassissimo costo.

Il metabolismo basale dipende quindi soprattutto dalla massa magra (quantità di muscoli), dall'età, dal sesso e dal ricambio proteico. Gli individui con una buona componente muscolare hanno un metabolismo basale più elevato e pertanto consumano più calorie anche in condizioni di riposo. Nel bambino e nell'adolescente occorre tenere in considerazione che nel dispendio basale va calcolata una quota

aggiuntiva legata al rapido accrescimento dei tessuti: la spesa energetica per l'accrescimento, dovuta al contenuto energetico del tessuto neformato e al dispendio energetico per la sua sintesi. Come stima approssimata del costo energetico per l'accrescimento viene indicato un valore medio di 5 kcal/g di aumento di peso.

TERMOGENESI

La spesa energetica legata alla termogenesi è la somma di due componenti:

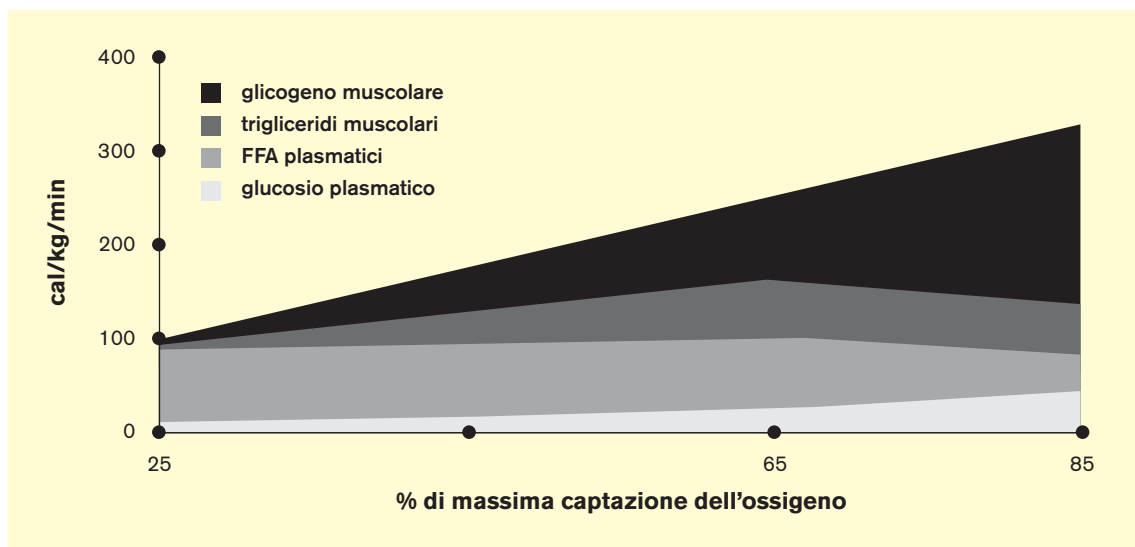
- mantenimento della temperatura corporea (esposizione al freddo e a sostanze termogenetiche quali teina, caffeina e farmaci);
- metabolismo legato all'utilizzo dei nutrienti assunti con la dieta (termogenesi indotta dalla dieta = DIT). Le proteine, gli zuccheri e i grassi, infatti, vengono "bruciati" dalle cellule allo scopo di fornire energia per

sostenere le varie funzioni dell'organismo e ciò comporta una spesa energetica che viene indicata come DIT. I diversi alimenti però partecipano a questo processo con quote diverse: lo stimolo termogenico maggiore è dato dalle proteine e dagli aminoacidi (10-35% dell'energia assunta), mentre valori inferiori sono attribuibili a carboidrati (5-10%) e soprattutto ai lipidi (2-5%).

ATTIVITÀ FISICA

L'attività fisica è il complesso delle contrazioni muscolari che producono movimento. La spesa energetica per l'esercizio fisico è l'unica a poter variare in funzione della volontà dell'individuo e pertanto è caratterizzata da un'ampia variabilità intra- ed inter-individuale: può variare da poco più del 14% del dispendio energetico totale in stili di vita sedentari, a valori pari a 3-4 volte il metabolismo basale in alcuni

Figura 1. Utilizzo dei substrati in relazione alla intensità dell'esercizio fisico. JA Romijn J Appl



atleti. È determinata dal peso del soggetto, dalle condizioni ambientali, da durata, intensità e tipo di esercizio fisico svolto.

APPORTO DI ENERGIA E MACRONUTRIENTI

Carboidrati e lipidi hanno una prevalente funzione energetica: l'energia è liberata sotto forma di calore o immagazzinata come ATP, mentre le proteine hanno azione principalmente plastica e sono utilizzate a scopo energetico, in minima parte in condizioni di riposo e in parte maggiore durante lo sforzo muscolare. In condizioni di sedentarietà, la principale fonte di energia è rappresentata dai lipidi ottenuti dall'ossidazione degli acidi grassi (metabolismo aerobico). Le riserve di carboidrati (glicogeno epatico e muscolare, glucosio ematico) attraverso il metabolismo anaerobico sono la più importante fonte energetica del muscolo che lavora in modo intenso e per poco tempo e l'ossidazione dei carboidrati aumenta progressivamente con l'intensità dell'esercizio (Figura 1).

Quando l'attività fisica e lo sforzo muscolare si protraggono nel tempo, in presenza di una adeguata quota di carboidrati (che favorisce l'utilizzazione dei lipidi), il metabolismo aerobico a partenza dai lipidi diventa fonte di energia prevalente per le cellule muscolari. Quando si fa uno sforzo muscolare lento e di lunga durata, le cellule del muscolo ossidano i trigliceridi (TG) sia contenuti al loro interno sia

circolanti e gli acidi grassi liberi (FFA) che la lipolisi libera dal tessuto adiposo. La quantità di FFA che vengono ossidati è influenzata, oltre che da intensità e durata del lavoro, anche dalla disponibilità di carboidrati, carnitina ed enzimi. Il massimo rendimento energetico dai lipidi può essere ottenuto in condizione di equilibrio tra utilizzo di glucidi e lipidi. In presenza di eccessiva assunzione di glucidi prima dell'attività sportiva, si verificano innalzamento di glicemia ed insulinemia che interferiscono negativamente con la lipolisi. Qualora, invece, le riserve di glucidi non siano rifornite adeguatamente, l'ossalacetato verrà utilizzato per la neoglucogenesi e ne mancherà la quota necessaria perché l'acetil-CoA entri nel ciclo di Krebs, con conseguente formazione di corpi chetonici. L'allenamento aerobico determina un miglioramento della capacità di lavoro attraverso l'aumento di consumo degli acidi grassi e dei corpi chetonici e un risparmio di consumo del glicogeno. In età evolutiva, per l'ottimale crescita della massa magra sono cruciali attività fisica quotidiana, attività sportiva e apporto proteico con la dieta pari al fabbisogno per età e sesso. Un aumento del fabbisogno giornaliero di proteine dovuto ad usura di tessuti e aumento delle masse muscolari, si determina solamente qualora vi siano allenamenti gravosi e quotidiani, che dovrebbero essere eseguiti esclusivamente da sportivi adulti e sotto controllo. Per sostenere un esercizio prolungato in età infantile, all'aumentata richiesta di proteine



si fa fronte semplicemente incrementando la quantità di alimenti assunti, senza nessun aumento della quota proteica. Se viene assunta una quota extra di proteine, la conseguenza è solo un aumento di peso dovuto al tessuto adiposo, con la complicazione di un incremento della quota di urea, che aumenta il lavoro del fegato e dei reni. Per i giovani in età prepuberale, quindi, non vi è indicazione né per allenamento della forza muscolare, che in nessun modo ne può determinare un incremento, né tantomeno per un aumento dell'apporto proteico. È raccomandabile che le abitudini alimentari del bambino e dell'adolescente che praticano sport non differiscano da quelle consigliate alla popolazione generale in età evolutiva; di conseguenza la ripartizione di macronutrienti raccomandata allo sportivo è la stessa indicata dai "Livelli di Assunzione Raccomandata di Nutrienti per la popolazione Italiana (LARN)" per la popolazione generale, ricordando di assumere ogni giorno molta acqua senza attendere lo stimolo della sete.

- Carboidrati: 55-65%, preferendo alimenti a basso indice glicemico (pasta, orzo, farro cotti al dente, cereali di tipo integrale, frutta di stagione).
- Proteine: dopo i 2 anni, una quota dell'energia totale giornaliera pari al 10-12 % con rapporto 1:1 tra proteine animali e vegetali.
- Lipidi: a partire dall'età prescolare, gra-

duale riduzione dell'apporto di lipidi dal 30 al 25% dell'energia totale giornaliera (acidi grassi saturi <10%, polinsaturi 5-10%, monoinsaturi 10-15%).

- **Fibre:** quantità in grammi compresa tra età del bambino+5 ed età del bambino+10.
- **Minerali:** secondo le raccomandazioni dei LARN; i fabbisogni possono essere soddisfatti da un'alimentazione varia ed equilibrata che preveda 5 porzioni al giorno, ripartite tra frutta e verdura fresche, di stagione e non conservate a lungo, assunte crude o cotte per breve tempo e con poca acqua.
- **Acqua:** durante il lavoro muscolare le perdite idriche sono variabili in relazione a durata e intensità dell'impegno sportivo, ma anche in relazione alle condizioni climatiche e di abbigliamento. L'acqua costituisce il sistema di trasporto di macro e micronutrienti, è sede di reazioni chimiche, contribuisce alla termoregolazione corporea, mantiene l'equilibrio omeostatico dei liquidi intra ed extracellulari. La sudorazione è la via principale per dissipare calore, specialmente in ambienti caldi, con perdita di acqua ed elettroliti

(principalmente NaCl), quantificabile fino a 2 litri/ora in condizioni climatiche estreme. La disidratazione (a partire dall'1%!) può interferire con la termoregolazione e iniziare a peggiorare la performance atletica. Va considerato che gli adolescenti, come gli adulti, con buon allenamento hanno una maggiore sudorazione rispetto ai soggetti senza training e che quindi sono più a rischio di disidratazione; gli elettroliti persi con la sudorazione sono essenzialmente il sodio e il cloro: il sudore è ipotonico e quindi una prolungata sudorazione causa iperosmolarità plasmatica. Durante esercizi fisici superiori ai 30 minuti, il riflesso della sete, che mantiene la corretta idratazione del corpo, può sottostimare il fabbisogno di liquidi, specialmente in condizioni di sport prolungato (disidratazione volontaria). Le perdite quindi devono essere prevenute e prontamente reintegrate prima dell'insorgenza della sete. Chi pratica attività fisica, anche solo a livello amatoriale, dovrebbe bere acqua medio-minerale prima, durante (poco) e dopo la prestazione sportiva (Figura 2).

Figura 2. Assunzione di acqua

Distribuzione dei tempi	Quantità per un soggetto di 40 kg
Prima dell'attività (20 minuti)	250 ml
Durante l'attività (ogni 15-20 minuti)	120-180 ml
Dopo l'attività (iniziare immediatamente)	500 ml ogni 500 g di peso perso

LA DISTRIBUZIONE DEI PASTI DURANTE LA GIORNATA

L'apporto calorico raccomandato dai LARN è in grado di soddisfare i fabbisogni di energia del bambino e dell'adolescente che praticano sport. In queste fasce di età è utile spiegare, specie ai genitori, che il consumo calorico nel corso della pratica sportiva non è così rilevante da richiedere un incremento di "intake" di energia. Molto importante è, invece, una corretta ripartizione durante la giornata della razione energetica totale, in modo da evitare digiuni. Si consiglia quindi di assumere 5 pasti con la seguente distribuzione calorica: 15% colazione, 5% spuntino, 40% pranzo, 10% merenda, 30% cena, cercando di privilegiare varietà e qualità degli alimenti. È importante che una ricca prima colazione venga assunta quotidianamente: infatti, anche nei giorni in cui non sia previsto allenamento è in grado di regolare positivamente la giornata alimentare. È bene che la prima colazione preveda l'assunzione di una fonte di latticini (latte o yogurt), di cereali (cereali pronti, fiocchi d'avena, muesli, pane integrale, fette biscottate) e frutta o marmellata. Tale ripartizione potrà subire delle modificazioni in relazione ad eventuali allenamenti. Se gli allenamenti sono nel primo pomeriggio sarà opportuno ridurre la quota calorica del pranzo al 25%, aumentando quella di colazione (20-25%) e degli spuntini (10-15%). Per gli adolescenti che effettuano allenamenti serali si consiglia di potenziare la prima colazione (20-25%) e di ridurre l'apporto

calorico a cena (25-30%). Si raccomanda di non esagerare nel consumo di cibi troppo ricchi di calorie, lipidi e zuccheri ad alto indice glicemico. Solamente per gli sportivi, generalmente adulti, di discipline che richiedono importanti sforzi protratti nel tempo (es. maratona), che determinano un aumento rilevante della spesa energetica quotidiana, è indicato un incremento dell'apporto calorico mediante aumento della razione di lipidi, che consente di ottenere un apporto energetico adeguato senza aumentare il volume degli alimenti da assumere. È però importante ricordare che anche gli sportivi debbono fare attenzione alla qualità dei lipidi assunti ed evitare una dieta iperlipidica che rappresenta un importante fattore di rischio per aterosclerosi.

QUALE ALIMENTAZIONE NEI GIORNI DI GARA

Gli atleti impegnati in prestazioni sportive che abbiano una durata inferiore alle due ore, non necessitano di surplus calorico rispetto all'alimentazione già illustrata. L'ultimo pasto completo dovrebbe essere consumato tra le 2 e le 3 ore prima della gara e soddisfare i criteri di digeribilità e pronta utilizzazione. Quando l'impegno agonistico superi le due ore di durata può essere assunto uno spuntino costituito da glucidi semplici sotto forma di cibi (es. biscotti) e di bevande fresche, che possono contribuire al controllo dell'ipertermia, almeno un'ora prima della competizione. Sono sconsigliati bevande e i cibi freddi, in quanto possono determinare dolori addominali

e vomito. Se lo sportivo è impegnato in prove di resistenza dovrà prestare particolare attenzione anche al giorno che precede la gara. Una corretta alimentazione può contribuire a determinare ottimali riserve di glicogeno muscolare. Sono indicati quindi cereali a basso indice glicemico (pasta di grano duro cotta al dente e condita con verdura) ai pasti principali.

ALIMENTAZIONE DOPO LA COMPETIZIONE

Lo scopo principale di questa fase della nutrizione è la reintegrazione dei liquidi e dei sali minerali persi con la sudorazione e il ripristino della riserva di glicogeno muscolare depleta durante il lavoro muscolare. È necessario, quindi, bere acqua anche se non si ha sete.

Prima fase (“disintossicazione”): è necessario eliminare le scorie azotate; dura circa 24 ore. Dieta ricca di acqua, con poche proteine e lipidi, carboidrati a lento assorbimento; il bilancio idro-salino dopo un lungo e pesante esercizio si ristabilizza dopo almeno 12 ore.

Seconda fase (“ricostruzione”): necessita di un elevato apporto calorico: dolci da forno, fette biscottate con o senza l'aggiunta di marmellata. Il glicogeno dei muscoli recupera del 5% ogni ora. L'alimentazione dopo l'attività fisica dovrà essere non troppo abbondante, ricca di carboidrati a basso carico glicemico + verdura + carne (in alternativa legumi, pesce, formaggio, uova) + frutta. Le riserve di glicogeno si ricostituiscono al massimo entro 48 ore.

CONSIGLI PRATICI NELL'ALIMENTAZIONE DELL'ATLETA: CONCLUSIONI

- L'alimentazione deve essere quanto più variata possibile.
- Non dimenticare mai di fare una buona prima colazione.
- Se l'allenamento è nel primo pomeriggio subito dopo la scuola, un piatto di pasta condito in modo leggero e digeribile, accompagnato da verdura cotta e frutta è la scelta migliore.
- Se tra il pranzo e l'allenamento ci sono almeno 3-4 ore, insieme alla pasta si può consumare anche una piccola porzione di carne bianca o di pesce, verdura cotta e frutta, oppure una piccola porzione di dolce da forno.
- L'acqua è fondamentale! Bere spesso. Prima ancora di avere sete, è indispensabile per star bene e fare sport.
- La frutta fresca e le verdure vanno consumate tutti i giorni e in buona quantità.
- Latte, yogurt e formaggi sono importanti per la crescita dei ragazzi e vanno consumati tutti i giorni.
- Non consumare bevande alcoliche! Limitare il consumo di bibite gassate e zuccherate, di alimenti fritti o troppo ricchi di grasso.
- Fare sport con regolarità e mangiare in maniera corretta consentono di crescere in buona salute e aiutano a prevenire molte malattie.

LA PIRAMIDE ALIMENTARE

Nella piramide alimentare (Figura 3) i piani sono riempiti, come in una dispensa, dai gruppi di alimenti.

È un disegno che ci aiuta a scegliere i cibi nella giusta varietà. Alla base troviamo frutta e ortaggi di stagione, di cui si raccomanda il consumo complessivo di 5 porzioni al giorno. Al di sopra troviamo pasta, orzo, farro, cereali da assumere, cotti al dente, ad ogni pasto principale, poi cereali pronti per la prima colazione e pane.

Salendo ancora troviamo latte e yogurt (parzialmente scremati) da assumere ogni giorno; poi carne, pesce e legumi (i legumi sono da assumere sempre in associazione con i cereali) da consumarne 3-4 volte alla settimana. Prima di raggiungere la vetta della piramide troveremo uova, formaggi e riso (meglio se parboiled) da assumere una-due volte la settimana.

All'apice troviamo i grassi da condimento (olio extravergine di oliva) e i dolci che costituiscono la punta della piramide.

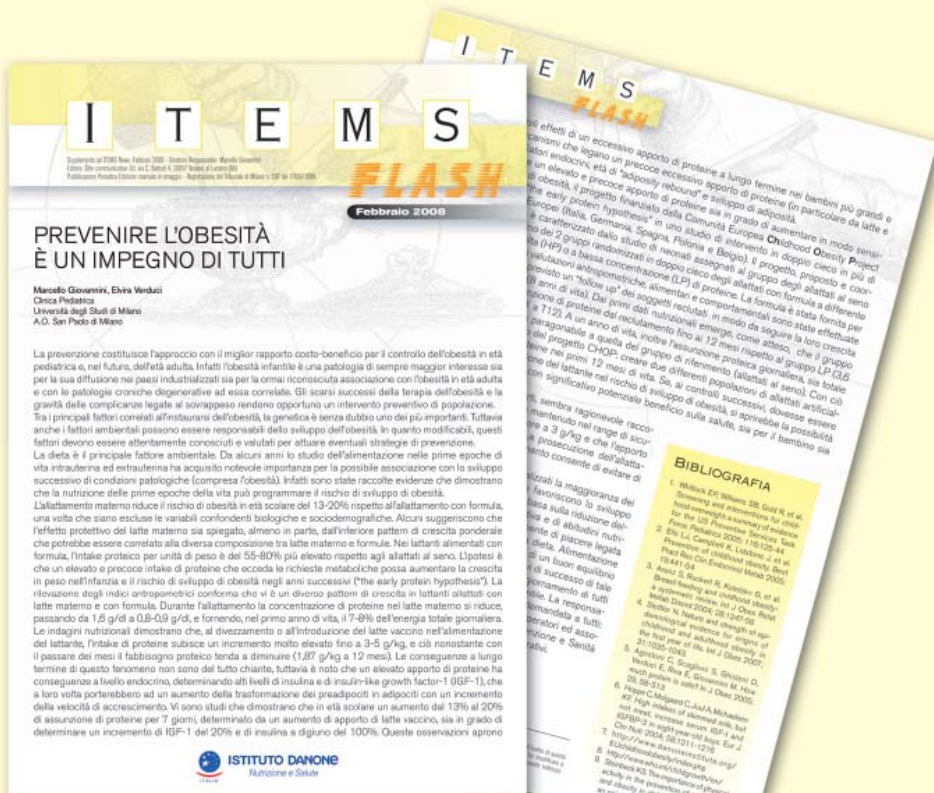
Figura 3. Piramide alimentare dei bambini e degli adolescenti attivi e sportivi



BIBLIOGRAFIA

1. M Giampietro. L'alimentazione per l'esercizio fisico e lo sport. 2005. Il Pensiero Scientifico Editore.
2. Riva E, Scaglioni S. Alimentazione e sport. Il bambino - Il pediatra - Lo sport. Pacini Editore Medicina, 2006
3. JA Romijn, EF Coyle, LS Sidossis, J Rosenblatt, RR Wolfe. Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained women. *J Appl Physiol* 2000; 88: 1707-1714.
4. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanchez JA, Calbet JA. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(12): 1585-1593.
5. Bavenholm PN, Pigon J, Saha AK, Ruderman NB, Efendic S. Fatty acid oxidation and the regulation of malonyl-CoA in human muscle. *Diabetes* 2000; 49(7): 1078-1083.
6. Tomas E, Kelly M, Xiang X, Tsao TS, Keller C, Keller P, Luo Z, Lodish H, Saha AK, Unger R, Ruderman NB. Metabolic and hormonal interactions between muscle and adipose tissue. *Proc Nutr Soc* 2004; 63(2): 381-385.
7. Horowitz JF, Klein S. Lipid metabolism during endurance exercise. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(2 Suppl): 558S-563S.
8. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Rizza RA, Coenen-Schimke JM, Nair KS. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes* 2003; 52(8): 1888-1896.
9. Tunstall RJ, Mehan KA, Wadley GD, Collier GR, Bonen A, Hargreaves M, Cameron-Smith D. Exercise training increases lipid metabolism gene expression in human skeletal muscle. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2002; 283(1): E66-72.
10. Kunstel K. Calcium requirements for the athlete. *Curr Sports Med Rep* 2005; 4(4): 203-206.
11. Cotunga N, Vickery CE, McBee S. Sports nutrition for young athletes. *J Sch Nurs* 2005; 21(6): 323-328.
12. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(12): 2130-2145.
13. Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition* 2004; 20(7-8): 620-631.
14. Thompson JL. Energy balance in young athletes. *Int J Sport Nutr* 1998; 8(2): 160-174.
15. Burke LM, Kiens B, Ivy JL. Carbohydrates and fat for training and recovery. *J Sports Sci* 2004; 22(1): 15-30.
16. Williams C. Macronutrients and performance. *J Sports Sci* 1995; 13 Spec No: S1-10.
17. Schrauwen P, van Aggel-Leijssen DP, Hul G, Wagenmakers AJ, Vidal H, Saris WH, Van Baak MA. The effect of a 3-month low intensity endurance training program on a fat oxidation and acetyl-CoA carboxylase-2 expression. *Diabetes* 2002; 51: 2220-2226.
18. Hultman E, Harris RC, Spriet LL. Diet in work and exercise performance. In *Modern Nutrition in Health and Disease*. Ninth Ed. Lippincott Williams & Wilkins 1999: 761-782
19. Del Toma E. *Giovani sportivi a tavola*. Roma. Il Pensiero Scientifico Editore, 2004

"ITEMS FLASH", una nuova iniziativa editoriale dell'Istituto Danone.



ITEMS Flash è una newsletter monotematica di informazione su un argomento di attualità nel campo dell'alimentazione-nutrizione e verrà inviata esclusivamente per posta elettronica con cadenza mensile.

Per la sua finalità di rapida informazione, la sua lunghezza non supererà le due pagine, comprensive di referenze bibliografiche per l'approfondimento del tema proposto.

**CHI DESIDERASSE RICEVERE GRATUITAMENTE E REGOLARMENTE QUESTA NEWSLETTER,
PUÒ FARNE RICHIESTA ATTRAVERSO IL NOSTRO SITO.**

www.istitutodanone.it

GARANZIA DI RISERVATEZZA

L'indirizzo e il nominativo dei destinatari della presente sono detenuti ed utilizzati dall'editore al fine esclusivo dell'invio di questa pubblicazione. Ai sensi della legge 196/2003, il destinatario ha il diritto, in qualsiasi momento, di consultare, far modificare o cancellare, o semplicemente opporsi all'utilizzo di tali dati, scrivendo all'editore di questa pubblicazione.