

Criteri per la formulazione di una dieta equilibrata nel paziente obeso

Alessandro Pinto, Carlo Cannella

Istituto di Scienza dell'Alimentazione, Università di Roma "La Sapienza"

INTRODUZIONE

In Italia, negli ultimi 20 anni, la prevalenza del sovrappeso è passata dal 27% al 34% e quella dell'obesità dall'8% al 9%, tra i soggetti di età ≥ 18 anni (1, 2) e ha raggiunto il 36% in età pediatrica (3). Tra gli adulti seguono una dieta il 13,3% dei soggetti in sovrappeso ed il 18,1% degli obesi (4); nonostante un decremento ponderale del 5-10% comporti una significativa riduzione della morbilità e mortalità correlate all'obesità (5), la maggior parte dei pazienti considera questo obiettivo del tutto insoddisfacente: le aspettative sono almeno 2 volte maggiori, e se tale obiettivo non è raggiunto o il decremento ponderale avviene troppo lentamente, i pazienti sperimentano emozioni negative e abbandonano la dieta (6). Poiché la motivazione è associata all'aspetto fisico più che alla salute, i soggetti in sovrappeso tendono a scegliere programmi che promettono risultati rapidi, in linea con le loro aspettative, piuttosto che seguire le linee guida delle società scientifiche (7).

Freedman e coll. (7) hanno effettuato una revisione scientifica delle diete più diffuse, utilizzando i seguenti criteri: efficacia a breve e a lungo termine, variazioni della composizione corporea (CC), adeguatezza nutrizionale, normalizzazione dei parametri metabolici, riduzione del rischio di insorgenza di complicanze, controllo della fame e dell'appetito e benessere psicologico. La conclusione è stata che qualsiasi programma dietoterapico determina un decremento ponderale, tuttavia non esistono studi a lungo termine che dimostrano la "sicurezza d'uso" di approcci dietoterapici non equilibrati e, in particolare, non è giustificato il ricorso a diete fortemente ipoglicidiche e iperproteiche. Qualsiasi intervento nutrizionale deve tener conto delle alterazioni metaboliche coesistenti, soprattutto in caso di obesità viscerale, e deve avere valore prettamente educativo.

Obiettivo di questa rassegna è fornire delle indicazioni pratiche per realizzare una dieta "equilibrata", cioè basata sui principi della fisiologia e della fisiopatologia della nutrizione. A tal fine verranno analizzati, nella prima sezione, alcuni aspetti relativi alla valutazione dello stato di nutrizione (SdN); nella seconda parte saranno indicati i criteri in base ai quali formulare l'intervento dietoterapico.

VALUTAZIONE DELLO STATO DI NUTRIZIONE

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce l'obesità una condizione epidemica caratterizzata da un incremento della massa adiposa (alterazione della CC) che determina una compromissione dello stato di salute (alterazione della funzionalità corporea) (8). Tale condizione, a prescindere dall'eziologia (obesità essenziale poligenica ed obesità secondaria), consegue ad un bilancio energetico positivo: l'assunzione di nutrienti energetici eccede il dispendio e determina un aumento delle riserve corporee (massa adiposa).

Il primo *step* consiste, pertanto, nel valutare lo SdN del soggetto obeso e presuppone (Figura 1) (9): la valutazione della composizione corporea; la valutazione del bilancio energetico; la valutazione della funzionalità corporea.

La valutazione dello SdN ha una finalità diagnostica e prognostica. In questa sede, saranno analizzati, quindi, solo i parametri che devono essere acquisiti per poter elaborare una dieta "equilibrata" (Tabella 1).

Valutazione della composizione corporea

L'analisi della CC nell'ambito della valutazione dello SdN ha valore prognostico, in quanto il rischio di morbilità e mortalità è correlato alla percentuale di massa adiposa (*fat mass*, FM), pur non

Alessandro Pinto, et al.

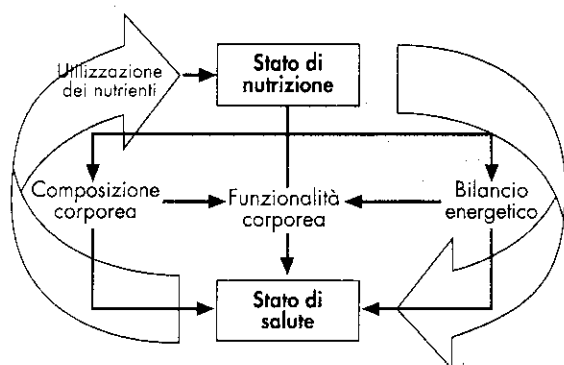


Figura 1 - Definizione operativa di stato di nutrizione. Modificata da (9).

essendo ancora chiaro se la relazione sia di tipo lineare o esiste un valore soglia (10).

Il *body mass index* (BMI) ha un elevato coefficiente di correlazione con la percentuale di FM ($r=0,6-0,7$), ma è altrettanto significativa ($r=0,5-0,6$) la correlazione con la massa magra (*fat free mass*, FFM) (11). Pertanto, il BMI non può essere considerato un indice di adiposità: nell'adulto caucasico il *cut-off point* di BMI che identifica l'obesità ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (8) corrisponde ad una percentuale di FM $\geq 25-30\%$ nell'uomo e $\geq 35-40\%$ nella donna (12), ma questi valori variano in relazione all'età, oltre che all'etnia (10), e ripetuti cicli di decremento e recupero ponderale (*weight cycling syndrome*, WCS), soprattutto quando associati ad uno stile di vita sedentario, favoriscono una riduzione della FFM

e un aumento della percentuale di FM (13), che configura una condizione di sarcopenia nonostante la presenza dell'eccesso ponderale.

È, quindi, sempre necessario analizzare la CC, anche se, nel soggetto obeso, esistono alcuni limiti relativi alle metodiche meno costose e meno invasive (antropometria e bioimpedenziometria) utilizzabili nella pratica ambulatoriale, limiti che è necessario conoscere e che sono stati solo in parte superati dalla *dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA) (9).

In funzione della formulazione di un regime dietetico, la valutazione della CC consente di definire il peso desiderabile del paziente, da cui dipenderà l'apporto energetico e proteico, infatti:

- il peso desiderabile è funzione del raggiungimento di un rapporto ottimale tra FM e FFM; questo dipende, oltre che dalla percentuale di FM anche dalla FFM iniziale, fisiologicamente aumentata nel soggetto obeso (l'eccesso ponderale è distribuito tra FM 75% e FFM 25%);
- in un approccio di tipo normativo (correzione dell'eccesso ponderale) il metabolismo basale (MB) deve essere calcolato utilizzando il peso desiderabile (mentre nell'approccio conservativo si utilizza il peso attuale);
- la FFM è il principale determinante del MB, quindi, utilizzare equazioni di predizione che includono la FFM consente di ottenere una stima più precisa del MB; per preservare la FFM, l'apporto energetico della dieta non deve essere inferiore al MB - 10%;
- l'apporto proteico è funzione del peso desiderabile e corrisponde ad 1 g di proteine/kg di peso corporeo ideale; se si ammette che il peso in eccesso è

Tabella 1 - Parametri necessari per la formulazione del piano dietoterapico.

| Parametri | Determinanti | |
|---|--|--|
| Peso desiderabile | Composizione corporea: massa magra (FFM)/ massa grassa (FM) | |
| Metabolismo basale (MB) | - Sesso - Età - Statura - Peso - FFM | Approccio conservativo Il MB viene calcolato utilizzando il peso attuale |
| | | Approccio normativo Il MB viene calcolato utilizzando il peso desiderabile |
| Livello di attività fisica (LAF) | - Frequenza, intensità e durata delle diverse attività svolte nelle 24 ore, comprese le ore di sonno | Il costo energetico dell'attività fisica è condizionato dal peso attuale |
| Dispendio energetico giornaliero (24h-EE) | MB x LAF | |

LA DIETA EQUILIBRATA NELL'OBESO

Tabella 2 – Equazioni per il calcolo del peso ideale e del peso desiderabile in relazione alla composizione corporea.

| Peso ideale calcolato attraverso il BMI | Statura (m ²) x BMI (kg/m ²) Moltiplicare la statura in m ² per il limite di BMI desiderato in funzione della taglia corporea | Limiti di BMI in rapporto alla taglia corporea per la popolazione italiana* | | |
|---|---|---|--------------------------|---------------------------|
| | | Taglia corporea | Maschi kg/m ² | Femmine kg/m ² |
| | | Piccola | 20 | 19 |
| | | Media | 22 | 21 |
| | | Grande | 25 | 24 |
| Peso ideale corretto per l'aumento teorico della FFM | Peso Ideale + 0,25 x (Peso Attuale - Peso Ideale) | Consente di correggere il peso ideale calcolato attraverso le comuni equazioni di predizione per l'aumento di FFM presente nel soggetto con eccesso ponderale | | |
| Peso desiderabile calcolato in relazione alla composizione corporea | [100 x FFM (kg)] / [100 - FM ideale (%)] | È necessario conoscere la FFM attuale in kg e la percentuale di FM auspicabile in relazione a sesso ed età | | |

BMI: *body mass index*; FFM: massa magra; FM: massa grassa. *Scevola D. Valutazione dello stato di malnutrizione. In: Scevola D. La cachessia nelle malattie infettive e neoplastiche. Ed Medico Scientifiche, Pavia, 1993, p. 39.

costituito per il 25% da FFM è opportuno calcolare l'apporto proteico in relazione al peso desiderabile, calcolato in funzione della FFM attuale, per preservarla durante il decremento ponderale.

In mancanza della valutazione della CC è possibile correggere il peso ideale calcolato attraverso le principali equazioni disponibili in letteratura per il teorico eccesso di FFM (25% del peso in eccesso) (Tabella 2).

Valutazione del bilancio energetico

Il bilancio energetico rappresenta la differenza tra l'energia introdotta attraverso gli alimenti ed il dispendio energetico:

$$24h-EE = MB + TID + AF$$

dove 24h-EE è il dispendio energetico giornaliero (24-hour energy expenditure), TID è la termogenesi indotta dalla dieta e AF è l'attività fisica.

Nel soggetto obeso in fase dinamica di incremento ponderale il bilancio energetico è positivo, mentre se il peso è stabile (fase stazionaria) si configura un equilibrio e l'intake alimentare non necessariamente è eccessivo. La valutazione del bilancio energetico presuppone:

- la stima del dispendio energetico nelle 24 ore (MB + AF);
- la stima dell'intake energetico alimentare (n° pasti: cibi e bevande consumate).

Stima del dispendio energetico delle 24 ore (24h-EE)

Esiste un'ampia variabilità interindividuale del MB normalizzato per la FFM (fino al 15%) tra in-

dividui di uguale età, sesso, peso e taglia corporea. Tale variabilità fisiologica può superare il 30% per il 24h-EE, in relazione al diverso costo energetico delle singole attività (per il tono muscolare, l'efficacia ergonomica, il ritmo, ecc.) (14).

Nel soggetto obeso il MB è maggiore rispetto al soggetto normopeso di pari sesso, età e taglia corporea, in relazione all'espansione della FFM, che rappresenta la componente metabolicamente attiva dell'organismo, ma anche al contributo della FM che diviene più rilevante (nel soggetto normopeso il 22% del MB è riconducibile alla massa muscolare, il 58% ad organi, quali cervello, cuore, fegato e reni, il 4% alla FM ed il rimanente 16% ad altri organi e tessuti) (15).

Il MB può essere misurato tramite tecniche calorimetriche dirette o indirette o attraverso metodi di diluizione (acqua doppiamente marcata), tuttavia nella pratica clinica il MB è comunemente stimato attraverso equazioni di regressione che utilizzano variabili quali sesso, età, peso e statura.

Al di sopra dei 10 anni, vengono abitualmente utilizzate le equazioni di Harris-Benedict (1919), che, tuttavia, sovrastimano sistematicamente il MB di circa il 5%, e le equazioni elaborate da Schofield e coll. (1985) e proposte nel rapporto FAO/WHO/ONU (1985), che hanno un errore standard di circa il 10% sul singolo individuo e del 2% a livello di gruppi di popolazione. Per la popolazione anziana le equazioni FAO/WHO/ONU sono state integrate con dati raccolti su uomini e donne anziane in Italia

(14). Equazioni più recenti, quali l'equazione di Mifflin, presentano errori leggermente inferiori nei soggetti in eccesso ponderale (16). Una maggiore precisione si può ottenere stimando il MB in funzione della FFM, metabolicamente attiva. L'equazione di Cunningham consente di calcolare il MB a partire dalla stima della FFM, tuttavia, se la stima della FFM non è corretta, viene introdotta un'ulteriore potenziale fonte di errore (*bias*) (17) (Tabella 3).

Stimato il MB, per calcolare il 24h-EE si utilizza il metodo fattoriale. Occorre definire il profilo dell'attività fisica per codificare il livello di attività fisica (LAF). Il soggetto deve registrare in un diario il tempo dedicato ad ogni attività svolta nell'arco delle 24 ore (dormire, mangiare, camminare, lavorare, svolgere altre attività quali: igiene personale, sport, hobby ecc.). In alternativa, anche se con minore precisione, è possibile definire il profilo dell'attività fisica attraverso un'intervista (*recall*) (14, 18).

Tabella 3 - Equazioni per il calcolo del metabolismo basale.

| Autore | Equazione | | |
|---------------------------------------|--|---------------|----------------|
| Harris J, Benedict F ¹ | Maschi | | |
| | MB = 66,4730 + 13,751 Pc + 5,0033 H - 6,7550 E | | |
| | Femmine | | |
| | MB = 655,0955 + 9,463 Pc + 1,8496 H - 4,6756 E | | |
| LARN - Revisione 1996 ² | Età (aa) | Maschi | Femmine |
| | <3 | 59,5 Pc-31 | 58,3 Pc-31 |
| | 3-9 | 22,7 Pc+504 | 20,3 Pc+485 |
| | 10-17 | 17,7 Pc+650 | 13,4 Pc+693 |
| | 18-29 | 15,3 Pc+679 | 14,7 Pc+496 |
| | 30-59 | 11,6 Pc+879 | 8,7 Pc+829 |
| | 60-74 | 11,9 Pc+700 | 9,2 Pc+688 |
| | ≥75 | 8,4 Pc+819 | 9,8 Pc+624 |
| Mifflin MD et al. ³ | Maschi | | |
| | MB = 9,99 x Pc + 6,25 H - 4,92 E - 161 | | |
| | Femmine | | |
| | MB = 9,99 x Pc + 6,25 H - 4,92 E - 5 | | |
| Cunningham J ⁴ | MB = 501,6+21,6 kg (FFM) | | |

¹A biometric study of basal metabolism in man. Washington D.C., Carnegie Institute of Washington, 1919;

²(14);

³Am J Clin Nutr 51: 241, 1990;

⁴Am J Clin Nutr 33: 2372, 1980.

MB: metabolismo basale; Pc: peso in kg; H: statura in cm; E: età in anni; FFM: massa magra.

Il costo energetico per minuto (kcal/min) di ciascuna attività può essere espresso come multiplo del MB utilizzando differenti indici: il fattore MB (FMB) per attività singole, il tasso di attività fisica (TAF) per attività più articolate (comprese le pause e le interruzioni), o l'indice energetico integrato (IEI) quando si fa riferimento ad attività complesse come l'attività lavorativa, composte da più attività semplici e incluse le brevi interruzioni e le pause di riposo più lunghe (14). Moltiplicando il MB (kcal/min) per tali indici (FMB, TAF e IEI) si ottiene il costo energetico per minuto di ciascuna attività. Il LAF giornaliero viene calcolato ponderando i rispettivi FMB, TAF o IEI per i tempi dedicati ad ogni singola attività nell'arco della giornata:

$$\frac{[(FMB_1 \times tempo_1 + FMB_2 \times tempo_2 + \dots + FMB_n \times tempo_n)]}{(tempo_1 + tempo_2 + \dots + tempo_n)}$$

Si ottiene così il LAF giornaliero medio, indicato in genere come multiplo del MB (LAF=24h-EE/MB). Il numeratore di questa equazione rappresenta il 24h-EE quando la somma dei tempi corrisponde a 24 ore (1440 m); in caso contrario, per calcolare il 24h-EE, in kcal/die, si deve moltiplicare il MB per il LAF determinato. È possibile semplificare la stima del 24h-EE, con discreta approssimazione, utilizzando dei valori medi di LAF modificati per stili di vita con attività "leggera", "moderata" o "pesante" (Tabella 4). Per ottenere la stima del 24h-EE è sufficiente in questo caso moltiplicare il MB per il valore di LAF attribuito al soggetto in esame in base al suo stile di vita, come esemplificato nella Figura 2 (14, 18).

Stima dell'intake energetico alimentare

La stima del 24h-EE, effettuata come indicato nel precedente paragrafo, può essere verificata e supportata dal confronto dell'intake energetico abituale con le eventuali variazioni di peso, facendo riferimento in modo retrospettivo all'ultimo mese. La valutazione dell'intake energetico deve essere associata ad un'analisi dettagliata delle abitudini alimentari (valutazione della qualità e quantità di alimenti consumati) e dei comportamenti alimentari (rilevamento di possibili disturbi del comportamento alimentare, che dovranno essere poi verificati attraverso test psicodinamici).

I metodi di rilevazione delle abitudini alimentari si distinguono in metodi retrospettivi basati sulla memoria (24/48h-*recall*, questionari di frequenza, storia dietetica) e metodi prospettici di registrazione (registrazione con pesata o stima delle quantità degli alimenti assunti) (19).

Tabella 4 - Livelli di attività fisica (espressi in LAF) da utilizzare per stimare il fabbisogno per sesso ed età. Da (14).

| Classe di età (anni) | LAF | Maschi | | Femmine | |
|----------------------|------------|--|---|--|---|
| | | Comprese le attività fisiche auspicabili (*) | Escluse le attività fisiche auspicabili | Comprese le attività fisiche auspicabili (*) | Escluse le attività fisiche auspicabili |
| 18-59 | - Leggero | 1,55 | 1,41 | 1,56 | 1,42 |
| | - Moderato | 1,78 | 1,70 | 1,64 | 1,56 |
| | - Pesante | 2,10 | 2,01 | 1,82 | 1,73 |
| 60-74 | | 1,51 | 1,40 | 1,56 | 1,44 |
| ≥75 | | 1,51 | 1,33 | 1,56 | 1,37 |

(*) Per attività fisiche auspicabili si intendono le attività consigliate ai soggetti sedentari per il mantenimento del tono muscolare e cardiocircolatorio.

I questionari di frequenza rilevano la frequenza di consumo di differenti gruppi di alimenti in un periodo di tempo definito. Consentono di ottenere una buona stima della qualità dell'alimentazione abituale tanto da costituire il metodo di riferimento per valutare la relazione tra regimi alimentari e patologie. I metodi "per registrazione" consistono nel registrare, in un diario, per un periodo di tempo definito, tipologia e quantità di alimenti assunti, indicando il peso o in alternativa facendo riferimento ad unità di misura casalinghe o a porzioni *standard*. La valutazione del peso prima di iniziare la registrazione e al momento del ritiro del diario consente di confrontare l'*intake* energetico con le variazioni ponderali e, quindi, di formulare un giudizio sul 24h-EE.

La registrazione dei consumi alimentari può indurre il soggetto a modificare le proprie abitudini e per questo la registrazione viene effettuata per 3

giorni di cui uno festivo, o al massimo per una settimana. Tale tendenza può essere sfruttata a scopi terapeutici: il "diario alimentare" può assumere il ruolo di strumento di autocontrollo nella terapia cognitivo-comportamentale dei disturbi del comportamento alimentare.

La rilevazione delle abitudini alimentari presuppone l'acquisizione di informazioni sulle modalità di consumo dei pasti (numero dei pasti, orari, luoghi, vincoli familiari, sociali, culturali ecc.) nonché la valutazione di eventuali comportamenti alimentari disfunzionali o francamente patologici (*night eating, binge eating, ecc.*) la cui conoscenza è essenziale per formulare un programma dietoterapico sostenibile nel lungo periodo e per valutare la necessità di un sostegno psicologico (19). La storia dietetica è un'intervista aperta, che segue uno schema predefinito e standardizzato (schede e questionari associati ad un'intervista) per ricostruire la dieta abituale del soggetto, discutendo tutte le alternative settimanali o mensili. Il 24/48 h-*recall* può essere, invece utilizzato durante la dieta, per verificare la *compliance* del paziente. Le porzioni possono essere quantificate attraverso l'uso di atlanti alimentari fotografici o di *software* dedicati.

Valutazione della funzionalità corporea

Per funzionalità corporea si intende il complesso delle fisiologiche funzioni svolte dall'organismo (9). Tralasciando le alterazioni della funzionalità corporea presenti nelle obesità secondarie, l'obesità si associa frequentemente a comorbidità, soprattutto dismetaboliche, e può favorire l'insorgenza di disturbi della sfera psico-sociale (20-22). Una circonferenza vita (CV) nel maschio ≥94 cm (rischio aumentato) e ≥102 cm (rischio elevato) e nella femmina ≥80 cm (rischio aumentato) e ≥88 cm (rischio elevato) risulta alta-

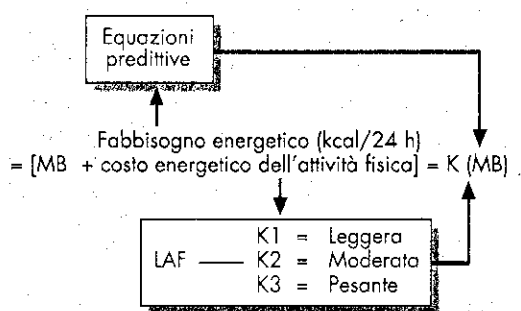


Figura 2 - Algoritmo per il calcolo del fabbisogno energetico giornaliero. LAF: livello di attività fisica; MB: metabolismo basale.

Alessandro Pinto, et al.

mente predittiva di ipertensione arteriosa, cardiopatia ischemica, diabete di tipo 2 e aumentato rischio di mortalità. Il valore predittivo della CV si annulla per BMI ≥ 35 kg/m² ed in soggetti di bassa statura (8). La valutazione della funzionalità corporea nel soggetto obeso coincide, quindi, con lo *screening* delle comorbidità, ed è indispensabile per la formulazione del regime dietoterapico più appropriato.

DIETOTERAPIA

La formulazione del regime dietoterapico presuppone i seguenti *step* (Tabella 5):

- definizione dell'apporto energetico adeguato all'ottenimento del decremento ponderale;
- definizione dell'apporto proteico;
- ripartizione delle kcal non proteiche (carboidrati e lipidi);
- verifica dell'apporto di micronutrienti (vitamine e sali minerali) e di fibra;
- organizzazione e distribuzione dei pasti.

Apporto energetico durante dieta ipocalorica

Si definiscono diete a *deficit* calorico bilanciato i regimi dietetici che prevedono un apporto energetico ≥ 1200 kcal, *low calories diet* (LCD) quelli che apportano da 1199 a 800 kcal al giorno e *very low*

Tabella 5 - Formulazione di una dieta equilibrata nel paziente obeso.

| Criteria | Presupposti | |
|---|--|--|
| 1 Apporto energetico | <ul style="list-style-type: none"> - Apporto energetico: 500-1000 kcal in meno rispetto all'<i>intake</i> abituale e comunque non $< MB - 10\%$ - Obiettivo: \downarrow 3-5 kg/mese | <ul style="list-style-type: none"> - Stima del metabolismo basale (MB) - Stima del dispendio energetico delle 24 ore (24h-EE) - Valutazione delle abitudini alimentari (<i>intake</i> energetico abituale) - Variazioni di peso nell'ultimo mese (fase statica o dinamica) |
| 2 Apporto proteico | <ul style="list-style-type: none"> - 1 g proteine/kg peso desiderabile - Assunzione di 100-150 kcal non proteiche/g azoto | <ul style="list-style-type: none"> - Stima del peso desiderabile - Assenza di alterazioni metaboliche e/o condizioni patologiche, per esempio insufficienza renale, microalbuminuria o sindrome nefrosica, ecc.) |
| 3 Ripartizione delle kcal non proteiche (carboidrati e lipidi) | <ul style="list-style-type: none"> - Lipidi totali: $\leq 30\%$ kcal totali - Acidi grassi saturi: $\leq 8-10\%$ kcal totali - Acidi grassi monoinsaturi: $\leq 15\%$ kcal totali - Acidi grassi polinsaturi: $\leq 10\%$ kcal totali - Acidi grassi essenziali: $\omega 6 = 2\%$ ed $\omega 3 = 0,5\%$ delle kcal totali - Colesterolo: ≤ 300 mg/die - Carboidrati: $\geq 55\%$ delle calorie totali; ≥ 100 g/die - Zuccheri semplici: $\leq 10\%$ delle calorie totali - Calcio: 1000-1500 mg/die - NaCl: ≤ 6 g o Na 2,4 g/die | <ul style="list-style-type: none"> - Livelli di assunzione raccomandati (14) - Valutazione dello stato di nutrizione - Presenza di alterazioni metaboliche (dislipidemie, diabete, ecc) |
| 4 Verifica dell'apporto in micronutrienti (minerali e vitamine) e fibra | <ul style="list-style-type: none"> - Valutare la necessità di supplementare la dieta - Fibra: 20-30 g | <ul style="list-style-type: none"> - Livelli di assunzione raccomandati (14) - Valutazione dello stato di nutrizione - Apporto energetico della dieta |
| 5 Organizzazione e distribuzione dei pasti | <ul style="list-style-type: none"> - Frequenze in accordo con gli <i>standard</i> raccomandati dalle linee guida (14) - Varietà nelle scelte alimentari - Pasti regolari | <ul style="list-style-type: none"> - Struttura della giornata abituale - Modalità di consumo dei pasti - Abitudini e comportamenti alimentari - Vincoli (familiari, sociali, lavorativi, alimenti non graditi o preferiti, ecc.) |

calories diet (VLCD) le diete in cui l'apporto energetico è inferiore alle 800 kcal al giorno (23). In base a quanto precedentemente detto, è più opportuno parlare di diete a deficit calorico bilanciato o di diete fortemente ipocaloriche in riferimento al MB di ciascun individuo, e considerare VLCD tutte le diete che apportano meno del 90% del MB. Inoltre, i risultati di una terapia dietetica non devono essere valutati nel breve termine ma nel lungo intervallo di tempo (≥ 1 anno); in tale prospettiva l'analisi dei principali *trial* clinici controllati e randomizzati dimostra che non sussistono differenze significative tra diete a ridotto apporto calorico e VLCD, per quanto concerne la variazione del peso (24). Questo vuol dire che il vantaggio ottenuto inizialmente attraverso VLCD viene interamente annullato dopo 1 anno. Risultati analoghi si osservano quando alla dieta ipocalorica è associata una terapia farmacologica, dimostrando che nessun trattamento risulta in assoluto il più efficace.

È quindi opportuno applicare una riduzione moderata dell'apporto energetico (500-1.000 kcal/die vs 24h-EE o vs l'intake energetico abituale, in fase stazionaria e, comunque, senza scendere mai al di sotto del MB di oltre il 10%) al fine di ottenere una riduzione del peso progressiva e duratura, anche se più lenta: un decremento ponderale di circa 3-5 kg al mese costituisce un ottimo risultato. Questo permette una migliore conservazione della FFM, evita fenomeni di disidratazione e previene l'insorgenza di disturbi del comportamento alimentare. La terapia cognitivo-comportamentale associata all'attività fisica consentirà infine di ottenere risultati più duraturi (23, 24). Per perdere circa 1 kg di FM/settimana è necessario un bilancio energetico negativo di oltre 1.000 kcal/die. Una perdita di peso maggiore, ottenuta attraverso diete fortemente ipocaloriche, è dovuta, soprattutto, ad una più elevata perdita di FFM e di acqua nelle fasi iniziali: la FFM, infatti, è costituita per circa il 73% da acqua, mentre la percentuale di acqua della FM è <10%. Per questo la perdita di peso eccedente viene rapidamente recuperata all'aumento dell'apporto energetico ripristinando una condizione di bilancio energetico.

Ripartizione dell'apporto energetico tra macronutrienti: proteine, carboidrati e grassi

Le proteine sono macronutrienti energetici, destinati al mantenimento e/o accrescimento dell'organismo e vengono utilizzate per produrre energia solo quando l'apporto di carboidrati e lipidi è insufficiente. Non esistono proteine di riserva, in quanto tutte esplicano ruoli strutturali o funzionali, ma le

proteine sono soggette ad un continuo *turnover* (=250 g/die, in un adulto), che libera aminoacidi in un *pool* plasmatico, molto stabile, nonostante l'elevata variabilità della quantità e qualità (composizione in aminoacidi) delle proteine alimentari. L'equilibrio tra gli aminoacidi, essenziali e non essenziali, all'interno di questo *pool* condiziona la biosintesi endogena delle proteine, poiché l'efficienza dipende dalla simultanea disponibilità a livello cellulare di tutti i 20 aminoacidi, che costituiscono le proteine animali. La riutilizzazione del *pool* aminoacidico non è completa ed una frazione è quotidianamente catabolizzata, previa eliminazione del gruppo aminico, che viene escreto come urea, ammoniaca, creatinina, ecc. attraverso le urine, le feci, il sudore e la pelle. Questa quota è definita perdita obbligatoria di azoto ed è inevitabile anche in condizioni di digiuno (25).

Sebbene per il raggiungimento del bilancio azotato esista un *continuum* di adattamento ai diversi livelli di apporto proteico esogeno, e questo non consente di definire un *cut-off* preciso, il fabbisogno proteico giornaliero è stato definito in base al più basso livello di assunzione di proteine di elevato valore biologico (VB) che consente di raggiungere l'equilibrio tra l'assunzione e l'escrezione di azoto. Tale apporto dev'essere corretto per la variabilità interindividuale e per l'utilizzazione proteica (NPU), che dipende dall'efficienza della digestione (CUD) e dalla qualità delle proteine comunemente consumate dal soggetto in esame (14, 25): per l'adulto il LARN per le proteine è di 0,8-1 g/kg di peso corporeo desiderabile che corrisponde a circa 70 g/die per l'uomo e 50 g/die per la donna e che riesce a coprire largamente il fabbisogno di un soggetto sano anche se svolge attività fisica e sportiva (Figura 3). L'efficienza con cui viene utilizzato l'azoto introdotto con le proteine della dieta, dipende dallo stato di nutrizione del paziente e dall'apporto di energia non proteica (E totale

$$NPU = CUD \times VB = \frac{N_a}{N_i} \times \frac{N_f}{N_a} = \frac{N_f}{N_i}$$

Figura 3 - Calcolo dell'efficienza con cui vengono utilizzate le proteine assunte attraverso la dieta. NPU: coefficiente di utilizzazione proteica netta; CUD: coefficiente di utilizzazione digestiva; VB: valore biologico delle proteine assunte; N_a : azoto assorbito; N_i : azoto ingerito; N_f : azoto trattenuto [per sintesi proteica].

– E proteine = E carboidrati + E lipidi): più elevata è la quantità di energia introdotta e più è bassa la quantità di proteine necessaria per raggiungere l'equilibrio. Si calcola che per ogni caloria in più fornita con la dieta la ritenzione di azoto aumenti di 1-2 mg (14). Assumendo che il contenuto di azoto nelle proteine corrisponde mediamente al 16%, si può calcolare che ogni g di azoto corrisponde a 6,25 g di proteine. Affinché la sintesi proteica risulti efficiente occorre assumere 100-150 kcal non proteiche ogni g di azoto (oppure ogni 6,25 g di proteine) (25): è quindi del tutto inutile aumentare l'apporto proteico oltre il fabbisogno obbligato, pensando di aumentare la massa muscolare, soprattutto in corso di dieta ipocalorica. In questo caso l'unico risultato è un aumento del rischio di danno renale da prodotti azotati del catabolismo proteico, particolarmente sfavorevole nei soggetti obesi, spesso ipertesi e/o affetti da alterazione del metabolismo glucidico. In condizioni di bilancio energetico, l'eccesso di proteine, previa eliminazione del gruppo amminico, viene trasformato in trigliceridi che si accumulano nel tessuto adiposo! Per eliminare i prodotti del catabolismo proteico si verifica iperfiltrazione glomerulare con perdita di acqua, associata ad un progressivo incremento della escrezione urinaria di calcio; inoltre l'eccesso di proteine animali, si associa inevitabilmente ad un apporto elevato di grassi saturi, responsabili di un aumento dei livelli plasmatici di colesterolo.

Queste premesse portano ad affermare che: a) la dieta dev'essere adeguata nell'apporto energetico poiché è così ottimizzata l'utilizzazione proteica e consentito il risparmio delle proteine endogene, preservando la FFM; b) è necessario soddisfare il fabbisogno proteico individuale attraverso un'alimentazione variata, perché questo garantisce la disponibilità di tutti gli aminoacidi e degli altri nutrienti presenti negli alimenti animali e vegetali.

La ripartizione dell'apporto energetico tra macronutrienti presuppone, quindi, la separazione della quota energetica derivante dalle proteine da quella proveniente da carboidrati e lipidi, ricordando che i carboidrati e le proteine forniscono 4 kcal/g mentre i grassi 9 kcal/g. Le proteine dovrebbero essere ripartite nella misura del 50% animali e 50% vegetali, evitando così anche un eccessivo apporto di grassi animali e garantendo un buon apporto di fattori protettivi vegetali (*phytochemical*).

In un regime alimentare che soddisfi l'effettivo dispendio energetico, l'apporto proteico non deve superare il 13-15% delle calorie totali, ma nella elaborazione di una dieta ipocalorica il fabbisogno proteico dev'essere calcolato, in relazione al peso

desiderabile, come valore assoluto (in grammi) per evitare squilibri (25). Dopo avere soddisfatto il fabbisogno proteico le rimanenti calorie devono essere ripartite tra carboidrati (70%) e grassi (30%).

I carboidrati totali devono essere distinti in carboidrati complessi (80%) e zuccheri semplici (20%). Questi ultimi sono: il saccarosio (zucchero comune), il fruttosio della frutta ed il lattosio del latte. In un regime alimentare normocalorico l'apporto di carboidrati deve fornire il 55-65% dell'energia totale della dieta e non essere comunque inferiore al 50% ed il livello di zuccheri semplici non dovrebbe superare il 10% delle calorie totali (26).

Nella elaborazione di una dieta ipocalorica è opportuno considerare anche la quantità in grammi dei carboidrati introdotti, ricordando che un adulto sano in condizioni fisiologiche consuma circa 180 g/die di glucosio solo per il funzionamento del cervello (140 g/die) e degli eritrociti (40 g/die) (14). La cellula epatica produce glucosio dagli aminoacidi (quelli glucoagenici) o anche in piccola parte dal glicerolo dei trigliceridi, ma queste vie di gluconeogenesi da sole non sono sufficienti a soddisfare il fabbisogno di glucosio, senza che sia garantito un adeguato apporto esogeno. Una dieta povera di carboidrati induce uno *shift* metabolico in senso lipidico che comporta: 1) produzione di corpi chetonici, acidosi metabolica e chetonuria; 2) ipercatabolismo delle proteine tessutali (con perdita di FFM e di acqua per l'eliminazione dei prodotti del catabolismo azotato); 3) perdita di cationi ed in particolare di sodio, con conseguente disidratazione; 4) modificazioni endocrino-metaboliche finalizzate al risparmio energetico ed al mantenimento della glicemia entro il *range* fisiologico [attivazione del sistema contro-insulare (adrenalina, cortisolo, glucagone ed ormone somatotropo) a cui può conseguire una insulino-resistenza post-recettoriale, particolarmente sfavorevole in soggetti predisposti al diabete mellito di tipo 2].

Sebbene i carboidrati non siano nutrienti essenziali si può definire il glucosio un "nutriente necessario". È necessario garantire un apporto di carboidrati non inferiore a 100 g/die (effetto protido-risparmiatore) che consente l'utilizzazione degli aminoacidi per la sintesi proteica piuttosto che a scopo energetico e dover eliminare l'azoto sotto forma di urea.

Nell'ambito di una dieta normocalorica l'apporto lipidico dev'essere contenuto entro il 30% delle calorie totali (14). In riferimento ad una dieta ipocalorica di 1.500 kcal (per esempio) una quota pari al 30% delle calorie totali equivale ad un apporto in lipidi di circa 50 g, che potrebbe sembrare eccessivo per un soggetto che deve perdere peso. Tuttavia

LA DIETA EQUILIBRATA NELL'OBESO

una dieta eccessivamente ipolipidica, che soddisfi comunque l'apporto di acidi grassi essenziali e di vitamine liposolubili, penalizza eccessivamente le proprietà organolettiche, con il risultato di rendere il regime alimentare molto poco appetibile. Questo è in contrasto con la necessità di insegnare al soggetto obeso a recuperare un valido rapporto anche "sensoriale" con il cibo, conservando il ruolo edonistico e la funzione sociale dell'alimentazione (non dev'essere trascurata la modalità di preparazione e di somministrazione degli alimenti).

L'olio d'oliva non dev'essere drasticamente eliminato, perché, grazie alla sua composizione in acidi grassi, aiuta a mantenere adeguati i livelli di colesterolo HDL, soprattutto nel soggetto obeso che spesso presenta un'alterazione del *pattern* lipido-plasmatico in senso aterogeno e la cui dieta sarà necessariamente protratta nel tempo.

Nel definire la quota di grassi saturi ($\leq 8-10\%$ delle calorie totali) e di grassi polinsaturi essenziali ($\omega-6$: acido linoleico, 2% dell'energia, e $\omega-3$: acido α -linolenico $0,5\%$ delle calorie totali) è possibile fare riferimento alle percentuali raccomandate nei LARN (14) in una dieta normocalorica. Tali indicazioni risultano eccessive in regime normocalorico (per esempio di 2000 kcal), sfiorando i livelli di tossicità indicati per gli acidi grassi essenziali (14). I livelli di assunzione raccomandati di acidi grassi essenziali corrispondono a 6 g/die nell'uomo e $4,5 \text{ g/die}$ nella donna di acidi grassi $\omega-6$, e $1,5 \text{ g/die}$ nell'uomo e 1 g/die nella donna di acidi grassi $\omega-3$. Per gli acidi grassi $\omega-3$ è sufficiente assumere 35 g al giorno di pesce di qualsiasi tipo (meglio 150 g 2 volte a settimana e ancora meno se è pesce azzurro)!

In sintesi l'apporto di grassi alimentari deve essere contenuto e ripartito equamente tra acidi grassi saturi ($1/3$), monoinsaturi ($1/2$) e polinsaturi ($1/6$) e sotto il profilo nutrizionale questo permette di soddisfare l'apporto di AGE (acidi grassi essenziali) e vitamine liposolubili (α -tocoferolo, β -carotene, vitamina D) di cui i grassi alimentari veicolano l'assorbimento.

Da un punto di vista pratico è sufficiente assumere abitualmente il 30% di lipidi di origine animale ed il 70% di lipidi di origine vegetale per rispettare le proporzioni raccomandate, tenuto conto che gli alimenti di origine animale contengono per $2/3$ grassi saturi ed $1/3$ grassi monoinsaturi con pochi polinsaturi, mentre gli alimenti di origine vegetale contengono per $1/3$ grassi saturi e $2/3$ grassi mono- e polinsaturi (14) (Figura 4).

In soggetti affetti da sindrome metabolica e da insulino-resistenza deve essere favorito il consumo di alimenti a ridotto indice glicemico e, soprattutto, un elevato apporto di fibra ($\geq 30 \text{ g/die}$), in particolare di fibra solubile (14). Il regime dietetico ipolipidico rimane attualmente quello più adeguato, tuttavia nel soggetto affetto da sindrome metabolica e insulino-resistenza è opportuno valutare l'utilizzazione di regimi dietetici in cui una quota pari a circa il 10% delle calorie da carboidrati viene deviata verso i grassi mono- e/o polinsaturi, elevando il *cut-off* della quota massima lipidica al $35-40\%$ delle calorie totali (27).

Infine il soddisfacimento dei fabbisogni in micronutrienti dev'essere valutato su un bilancio settimanale (o anche più lungo, per alcune vitamine liposolubili e per il β -carotene) ed in una dieta

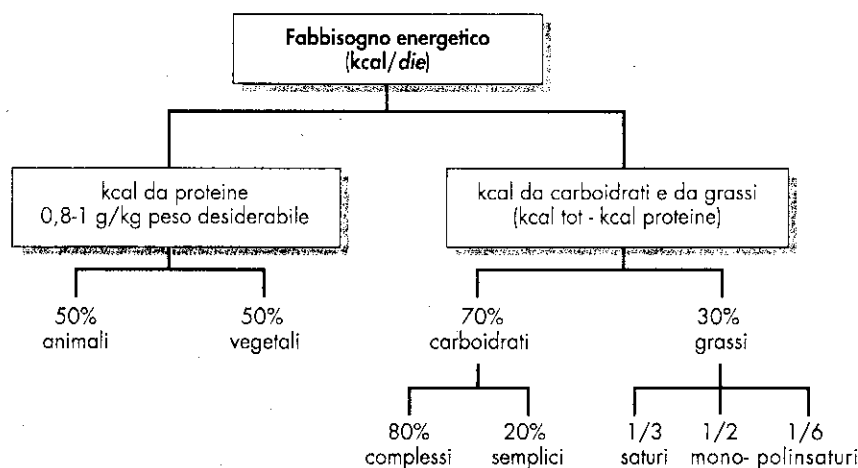


Figura 4 - Schema generale della ripartizione dei macronutrienti energetici della razione alimentare.

moderatamente ipocalorica, secondo quanto esposto, questo è possibile seguendo la frequenza settimanale di consumo dei diversi gruppi di alimenti consigliata nei LARN (14).

CONCLUSIONI

L'intervento dietoterapico deve rispettare i principi della fisiologia e del metabolismo. Qualunque eccezione deve tener conto delle alterazioni metaboliche coesistenti ed è consentita solo se l'utilità è comprovata in base ai criteri dell'evidenza clinica. L'efficacia della terapia dietetica dev'essere valutata non tanto in relazione all'entità del decremento ponderale, quanto in funzione della riduzione del rischio di morbilità e di mortalità e al mantenimento nel tempo dei risultati ottenuti. L'intervento dietoterapico deve essere preceduto da un'accurata

valutazione di tipo multidimensionale che analizza le variabili biologiche (stato di nutrizione), psicologiche e sociali che possono influenzare lo sviluppo e il mantenimento dell'eccesso di peso e di abitudini e comportamenti alimentari incongrui. Poiché tra coloro che seguono una dieta i *drop-out* superano il 40% a 12 mesi (28) e la percentuale di successo a lungo termine è $\leq 15\%$ (29), è necessario promuovere un coinvolgimento attivo del paziente, concordando con esso soluzioni ed obiettivi ed evitando aspettative poco realistiche. Sebbene i criteri per la formulazione di una dieta equilibrata siano basati su una rigida evidenza scientifica, l'attuazione della dieta prevede un elevato grado di flessibilità al fine di ottimizzare la *compliance* del paziente. Questo presuppone da parte dell'operatore un'adeguata esperienza e preparazione: la prescrizione dietetica assume quindi il significato di una guida nell'ambito di un intervento di "rieducazione" alimentare.

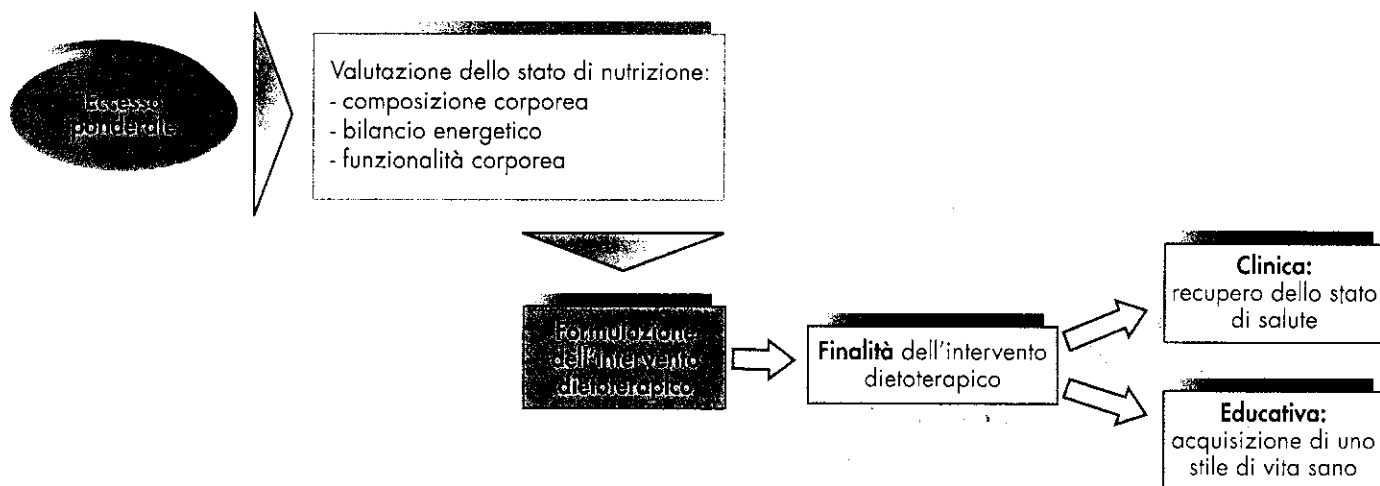
BIBLIOGRAFIA

- Pagano R, La Vecchia, Recarli A, et al. Trend in overweight and obesity among Italian adult, 1983 through 1994. *Am J Public Health* 87: 1869, 1997.
- Indagine Multiscopo sulle famiglie "Aspetti della vita quotidiana" Anno 2003. Settore: Famiglie e società. Stili di vita e condizioni di salute. ISTAT, 2005.
- <http://www.ministerosalute.it> - Definizione di obesità in età pediatrica.
- Indagine Multiscopo sulle famiglie "Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari" Anni 1999-2000. Settore: Famiglie e società. Fattori di rischio e tutela della salute. ISTAT, 2002.
- National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Obesity Education Initiative. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. *Obes Res* 6 (Suppl 2): 51S, 1998.
- Dalle Grave R, Calugi S, Molinari E, et al. the QUOVADIS Study Group. Weight Loss Expectations in Obese Patients and Treatment Attrition: An Observational Multicenter Study. *Obes Res* 13: 961, 2005.
- Freedman MR, King J, Kennedy E. Popular diets: A Scientific Review. *Obes Res* 9: 1S, 2001.
- World Health Organization. Obesity. Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva (Switzerland), 3-5 June, 1997.
- Bedogni G, Borghi A, Battistini NC. Manuale di valutazione antropometrica dello stato nutrizionale. Ed. EDRA, Milano, 2001.
- Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev* 2: 141, 2000.
- Lukaski HC. Body mass index, bioelectrical impedance, and body composition. *Nutrition* 17: 55, 2001.
- Deurenberg P, Weststrate JA, Seidell JC.: Body Mass Index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction formulas. *Br J Nutr* 65: 105, 1991.
- Graci S, Izzo G, Savino S, et al. Weight cycling and cardiovascular risk factor in obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28: 65, 2004.
- Società Italiana di Nutrizione Umana (S.I.N.U.) Livelli di assunzione raccomandati di energia e nutrienti per la popolazione italiana. LARN, Revisione 1996. Ed. EDRA, Milano, 2000.
- Elia M. Organ and tissue contribution to metabolic rate. In: Kinney JM, Tucker HN (Eds), *Energy metabolism. Tissue determinants and cellular corollaries*. Raven Press, New York, 1992, p 61.
- Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, et al. A new predictive equation for resting expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr* 51: 241, 1990.
- Cunningham J. A reanalysis of the factor influencing basal metabolism rate in normal adults. *Am J Clin Nutr* 33: 2372, 1980.
- Ferro Luzzi A, Polito A. Energia: misura e bisogni. In: Mariani Costantini A, Cannella C, Tomassi G (Eds), *Fondamenti di Nutrizione Umana*. Il Pensiero Scientifico Editore, 1ª ed, 1999, p 127.
- D'Amicis A. Valutazione dello stato di nutrizione. In: Mariani Costantini M, Cannella C, Tomassi G (Eds), *Fondamenti di Nutrizione Umana*. Il Pensiero Scientifico Editore, 1ª ed, 1999, p 417.
- Obesity preventing and managing the global epidemic. Report of WHO - Consultation on Obesity. Geneva, 1997.
- Obesità, Sindrome Plurimetabolica e Rischio Cardiovascolare: Consensus sull'inquadramento diagnostico-terapeutico. Roma, 2003.
- Expert Panel on Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. *Am J Clin Nutr* 68: 899, 1998.
- Committee to Develop Criteria for Evaluating the Outcomes

LA DIETA EQUILIBRATA NELL'OBESO

- of Approaches to Prevent and Treat Obesity. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences. *Weighting the Options: Criteria for Evaluating Weight-Management Programs*. Edizione italiana a cura della Task Force Obesità Italia (TFOI). Ed. Pendragon, 1998.
24. National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. The evidence report. 1998.
 25. Donini LM, Pinto A, Cannella C. Diete iperproteiche ed obesità. *Annali Italiani di Medicina Interna* 19: 36, 2004.
 26. Borrelli PL. *Scienza dell'alimentazione e principi di dietetica*. Ed. EUROMA, 1994, p 104.
 27. Riccardi G, Rivellese AA. Dietary treatment of the metabolic syndrome-the optimal diet. *Br J Nutr* 83 (Suppl 1): 143, 2000.
 28. Dansinger ML, Gleason JA, Griffith JL, *et al*. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone diets for weight loss and heart disease risk reduction: a randomized trial. *JAMA* 293: 43, 2005.
 29. Ayyad C, Andersen T. Long-term efficacy of dietary treatment of obesity: a systematic review of studies published between 1931 and 1999. *Obes Rev* 1: 113, 2000.

L'ARTICOLO PER PUNTI



Corrispondenza: Prof. Carlo Cannella, Istituto di Scienza dell'Alimentazione, Università di Roma "La Sapienza", P.le Aldo Moro 5, 00185 Roma.
E-mail: carlo.cannella@uniroma1.it