

PRINCIPI DI VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE

INTRODUZIONE

Lo stato nutrizionale (SN) è la condizione risultante dall'introduzione, assorbimento ed utilizzazione dei nutrienti (fig. 1).

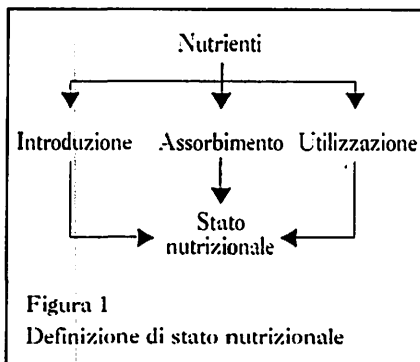


Figura 1
Definizione di stato nutrizionale

Oltre ad esserne i costituenti fondamentali, i nutrienti forniscono al corpo l'energia necessaria per lo svolgimento delle sue funzioni. Ciò rende ragione della stretta relazione esistente tra SN e stato di salute (fig. 2).

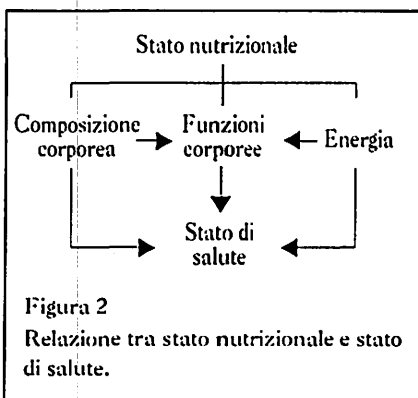


Figura 2
Relazione tra stato nutrizionale e stato di salute.

Come suggerito dalla fig. 1, la valutazione dello SN consta di tre tappe: *i*) la valutazione dell'introduzione dei nutrienti, *ii*) la valutazione del loro assorbimento e, *iii*) la valutazione della loro utilizzazione. La fig. 2 evidenzia le funzioni dei nutrienti: il continuo rinnovamento della massa corporea e la produzione di energia. Questo articolo tratta la valutazione dello SN secondo lo schema della fig. 2, che gli autori considerano la base fisiologica di una razionale pratica clinica.

G. Bedogni^{1,2}, A. Borghi², S. Severi¹, A.M. Manzieri¹, N. Battistini^{1*}

¹ Cattedra di Nutrizione Umana, Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Modena;

² Dipartimento di Medicina Interna, Università di Modena

VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE ESAME CLINICO

Anamnesi ed esame obiettivo possono consentire una valutazione dello SN di accuratezza paragonabile a quella che si ottiene con metodi abitualmente ritenuti più "oggettivi" (1). Sul versante anamnestico, sia il medico che la dietista non dovrebbero mai trascurare di chiedere al paziente se ha notato modificazioni dell'appetito e/o del peso corporeo; compete al medico di investigare la presenza di malattie con ripercussione secondaria sullo SN.

COMPOSIZIONE CORPOREA

Lo studio della composizione corporea comporta la suddivisione del corpo umano in due o più compartimenti (2-4). Sebbene continuino ad essere sviluppati nuovi modelli multicompartimentali del corpo umano, il modello tetra-compartimentale resta quello maggiormente suscettibile di applicazione clinica (fig. 3).

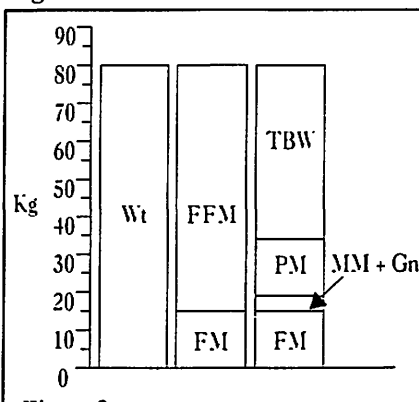


Figura 3

Modelli bi- e tetra-compartimentale nell'uomo di riferimento (7). Abbreviazioni: Wt (weight) = peso; FFM (fat-free mass) = massa magra; FM (fat mass) = massa grassa; TBW (total body water) = acqua totale corporea; PM (protein mass) = massa proteica; MM (mineral mass) = massa minerale; Gn (glycogen) = glicogeno.

L'interesse dimostrato dai ricercatori e dai clinici nei confronti della composizione corporea si fonda sulla stretta relazione esistente tra questa e le funzioni del corpo umano (fig. 2). È noto che la quantità e la topografia della massa grassa (FM, fat mass) influenzano il rischio di malattia (5). In molte circostanze, comunque, la composizione ("qualità") della massa magra (FFM, fat-free mass) è assai più importante nel determinare tale rischio (6). È pertanto estremamente utile avere a disposizione degli indici di composizione corporea per l'inquadramento ed il follow-up del paziente con problemi nutrizionali (7).

La *plicometria* non dovrebbe mai mancare nella batteria di esami di *primo livello* cui sottoporre un simile paziente (tab. 1).

A. In tutti i soggetti, misurare:

- Peso (Wt, weight)
- Statura (Ht, height)
- Plica tricipitale (TSF, triceps skinfold)
- Plica sottoscapolare (SSF, subscapular skinfold)
- Circonferenza braccio (AC, arm circumference)

B. Nei soggetti obesi, misurare anche:

- Circonferenza vita (WC, waist circumference)
- Circonferenza fianchi (HC, hip circumference)
- Circonferenza radice coscia (UTC, upper thigh circumference)

Tabella 1

Valutazione antropometrica di base. Le misure riportate consentono il calcolo del body mass index (BMI), delle aree muscolo-adipose del braccio (AMA, arm muscle area e AFA, arm fat area) (riquadro A) e dei rapporti di circonferenza [WHR (waist-hip ratio): vita-fianchi) e WTR (waist-thigh ratio): vita-radice coscia)], indicatori della distribuzione della massa grassa (riquadro B).

Le pliche sono indicatori affidabili del rischio di malattia e pertanto assumono valore indipendente dal fatto di poter essere usate per la predizione della FM (8).

L'impedenziometria, misurando l'opposizione dell'organismo ad una corrente elettrica (c.e.), offre una stima dell'acqua corporea, la componente più rappresentata del corpo umano (9). l'utilizzo di c.e. a basse (< 5 kHz) ed alte frequenze (> 100 kHz) consente una stima più attendibile dei distretti intra- ed extra-cellulare, importante per la valutazione della composizione cellulare e dell'equilibrio idrico. La nostra recente esperienza dimostra che questa tecnica offre buoni risultati anche in ambito clinico, laddove si studino popolazioni sufficientemente ampie (10-12).

Le tecniche di valutazione della composizione corporea sin qui discusse sono quelle meglio utilizzabili nella pratica clinica. Infatti, sia la plicometria che l'impedenziometria si distinguono per l'assenza d'invasività, la portabilità e il basso costo. Il lettore interessato ad approfondire la conoscenza delle altre tecniche di valutazione della composizione corporea, potrà utilizzare come riferimento una recente rassegna (7).

BILANCIO ENERGETICO

Il bilancio energetico (ΔE , energy) esprime la somma algebrica dell'introito (E_i , intake) e del dispendio energetico (E_o , output):

$$\Delta E = E_i - E_o$$

Al suo livello più semplice, l'introito di energia e nutrienti viene valutato attraverso l'analisi degli alimenti assunti nel giorno precedente (24-hours recall). L'informazione ricavata da un'indagine prospettica delle abitudini alimentari del paziente, protratta per una o più settimane, è, naturalmente, più completa (13). Questo è l'approccio preferibile per il paziente in sovrappeso. I questionari che valutano la frequenza dell'assunzione di alimenti sono utili nella ricerca, ma hanno un interesse più limitato nella pratica cli-

nica, dove l'interesse è incentrato sul singolo e non sulla popolazione. Un'analisi completa e aggiornata delle tecniche di valutazione dell'introito di energia e nutrienti è fornita da Dwyer (14).

Le principali voci della spesa energetica (TEE, Total energy expenditure) comprendono il metabolismo energetico a riposo (REE, resting energy expenditure), l'effetto termico del cibo (TEF, ther-

mic effect of food), l'attività fisica (A, activity) e, in età pediatrica, l'energia per l'accrescimento (G, growth) (15).

Dunque:

$$\Delta E = E_i - TEE = E_i - (REE + TEF + A + G)$$

I metodi di valutazione della spesa energetica sono riassunti in Tab. 2.

	Stima indiretta	Misurazione diretta
Spesa energetica totale (TEE)	Diluizione dell'acqua marcata con deuterio e ossigeno -18 ($^2H_2^{18}O$)	Camera metabolica
Metabolismo a riposo (REE)	Nomogrammi o equazioni (età, peso, altezza, superficie corporea)	Calorimetria indiretta - consente la determinazione dei substrati energetici consumati*
Effetto termico del cibo (TEF)	TEF = REE x 0.1	Calorimetria diretta durante l'assunzione del cibo
Attività fisica (A)	Nomogrammi e formule	Calorimetria indiretta in corso di esercizio fisico*

* Utilizzabile nella pratica clinica

Tabella 2
Componenti della spesa energetica e loro metodi di misurazione. Abbreviazioni: TEE = total energy expenditure; REE = resting energy expenditure; TEF = thermic effect of food; A = activity (v. testo).

La somma di REE e TEF è nota come metabolismo basale (BMR, basal metabolic rate o BEE, basal energy expenditure).

Naturalmente, la malattia influenza il consumo energetico ma il suo contributo è variabile a seconda della patologia e della composizione corporea del malato.

L'attività metabolica dell'organismo dipende dalla massa cellulare corporea (BCM, body cell mass). Questa è un'entità funzionale e non anatomica in quanto esprime l'attività metabolica di tutte le cellule dell'organismo. Poiché l'adipocita ha un'attività metabolica più bassa rispetto alle altre cellule (la sua funzione primaria è quella di accumulare grasso), il termine BCM viene spesso usato come sinonimo di FFM. In ogni caso, non è possibile valutare direttamente la BCM, anche se la misurazione congiunta del potassio totale corporeo (catione essenzial-

mente intracellulare), dell'acqua intracellulare e del dispendio energetico consente di acquisire dati di valutazione su questo compartimento metabolico (12, 16).

FUNZIONALITÀ CORPOREA

Con questo termine s'intende il complesso delle funzioni svolte dall'organismo. Tutte le funzioni dipendono dal rinnovamento della massa corporea e dalla disponibilità di energia (fig. 2). Comunque, alcune funzioni sono più dipendenti di altre dalla disponibilità di uno specifico nutriente.

Ad es., la carenza di vit. A determina emeralopia (cecità notturna). Il test di adattamento rapido al buio (RDAT, rapid dark adaptation test) rappresenta in effetti un test funzionale per la valutazione dello stato vitaminico A. Un test

funzionale indaga i livelli di un nutriente attraverso lo studio di una funzione strettamente dipendente da questo. Il RDAT presenta una specificità del 91% ed una sensibilità del 95% (soggetti con emeralopia congenita o carenza di zinco possono essere falsamente positivi al test): si tratta dunque di un test di elevata utilità clinica (17).

Il dosaggio dei retinoidi serici è un esempio di *test biochimico*, ovvero il dosaggio di un nutriente o di un suo metabolita in un materiale biologico (18). In questo caso, i retinoidi circolanti sono ritenuti correlati alla *riserve corporee* di vit. A. Il dosaggio degli esteri retinilici della vit. A misura invece il grado di "sovraccarico" epatico della vitamina e potrebbe essere maggiormente *organo-specifico* (19).

Test funzionali e biochimici fanno parte della cosiddetta valutazione "di laboratorio" dello SN (20). In teoria, essi dovrebbero evidenziare alterazioni *precoci* dello stato nutrizionale.

Sfortunatamente, ciò si realizza in una minoranza dei casi ed è spesso fuorviante diagnosticare una carenza (o eccesso) nutrizionale *soltanto* sulla base di un test di laboratorio alterato.

A titolo di esempio, la tab. 3 riporta alcuni fattori in grado di modificare i livelli di retinoidi circolanti. Il riscontro di un valore "alterato" non consente di esprimersi sulle cause dell'alterazione: è necessaria una valutazione *completa* dello SN (fig. 2).

Riduzione

Malnutrizione protido-energetica
Carenza di zinco
Dieta ipolipidica
Infezioni e infestazioni croniche
Fibrosi cistica
Epatopatie croniche

Aumento

Nefropatie croniche
Trattamento con estrogeni

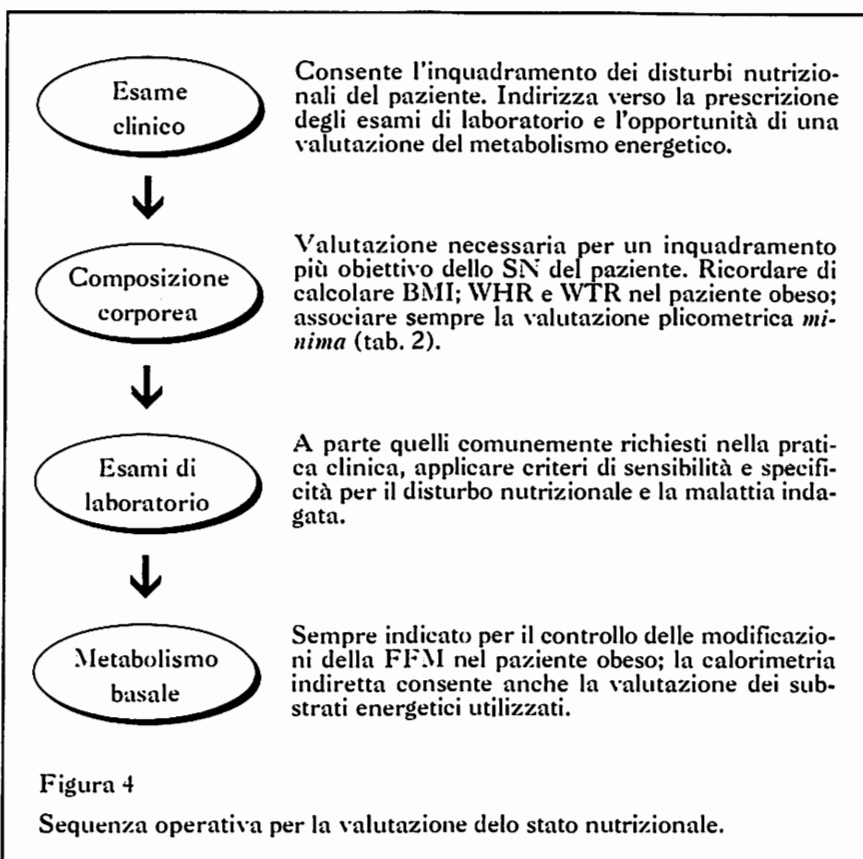
Tabella 3

Condizioni associate a modificazioni dei retinoidi serici (v. testo).

UNA VISIONE D'INSIEME

La pratica insegna che la valutazione dello SN deve essere personalizzata per ciascun paziente. Ciononostante, è utile avere a disposizione una sequenza operativa suscettibile di modificazione sulla base delle caratteristiche individuali di ciascun paziente.

Essa è fornita in fig. 4.



CONCLUSIONE

La valutazione dello SN è essenziale per la valutazione dello stato di salute (fig. 2). Essa dovrebbe essere la più attendibile possibile sul singolo paziente e, nella pratica, si dovrebbero scegliere gli indicatori nutrizionali meno costosi e più utili da un punto di vista clinico (fig. 4). Il corretto inquadramento nutrizionale del malato contribuisce senz'altro alla sua miglior gestione clinica, sia a livello ambulatoriale che ospedaliero (21).

Indirizzo degli autori:

Dipartimento di Scienze Biomediche
Università di Modena
Via Campi, 287 - 41100 Modena
Tel. 059/428223 - Fax 059/428237
e-mail: battisti@220.unimo.it

BIBLIOGRAFIA

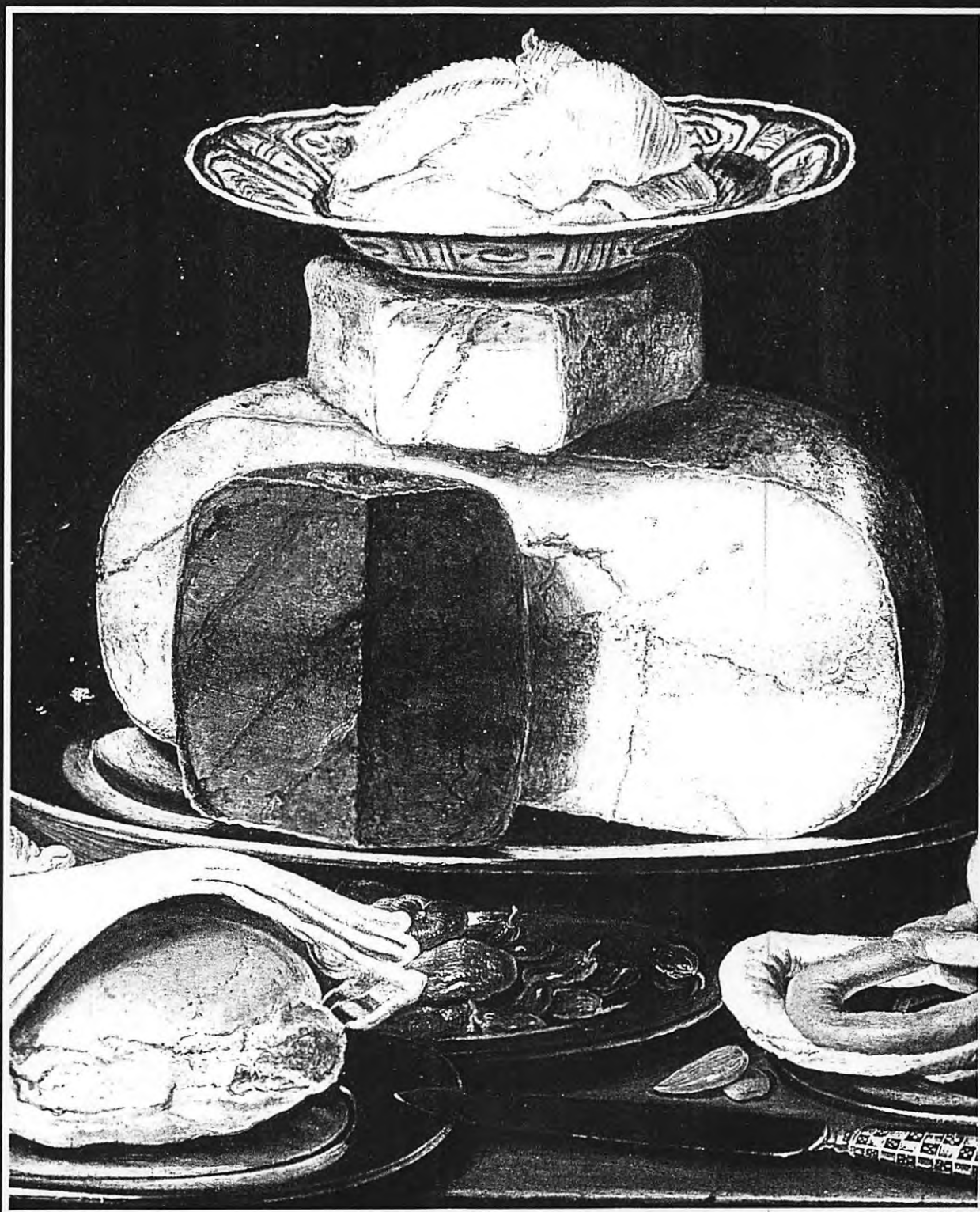
1. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, *et al.* Nutritional assessment: a comparison of clinical judgement and objective measurements. *New. Engl. J. Med.* 1982;306:969-972.
2. Heymsfield SB, Waki M. Body composition in humans: advances in the

- development of multicompartiment chemical models. *Nutr. Rev.* 1991;49:97-108.
3. Wang ZM, Pierson RJ, Heymsfield SB. The five-level model: a new approach to organizing body composition research. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992;56:19-28.
 4. Wang ZM, Heshka S, Pierson RN, Heymsfield SB. Systematic organization of body composition methodology: an overview with emphasis on component-based methods. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995;61:457-465.
 5. Van Itallie TB. *Topografia del grasso corporeo e rischio di malattia*: In: Battistini N, Bedogni G, eds. *Manuale di riferimento per la standardizzazione antropometrica (edizione italiana)*. Milano: EDRA, 1992: 159-164.
 6. Baumgartner RN, Heymsfield SB, Roche AF. Human body composition and the epidemiology of chronic disease. *Obes. Res.* 1995;3:73-95.
 7. Battistini N, Bedogni G. Valutazione della composizione corporea nel soggetto obeso. *Boll. UICO* 1994;3:1-6.
 8. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, et al. *Pliche*. In: Battistini N, Bedogni G, eds. *Manuale di riferimento per la standardizzazione antropometrica (edizione italiana)*. Milano: EDRA, 1992: 67-81.
 9. Deurenberg P. International consensus conference on impedance in body composition. *Age Nutr.* 1994;5:142-145.
 10. Bedogni G, Merlini L, Ballestrazzi A, Severi S, Battistini N. Multifrequency bioelectric impedance measurements for predicting body water compartments in Duchenne Muscular Dystrophy. *Neuromuscul. Disord.* 1996;6:55-60.
 11. Bedogni G, Polito c, Severi S, et al. Altered body water distribution in subjects with juvenile rheumatoid arthritis and its effects on the measurement of water compartments from bioelectric impedance. *Ear. J. Clin. Nutr.* 1996;50:335-339.
 12. Borghi A, Bedogni G, Rocchi E, Severi S, Farina F, Battistini N. Multifrequency bioelectric impedance measurements for predicting body water compartments in patients with non-ascitic liver cirrhosis. *Br. J. Nutr.* 1996;76:325-332.
 13. Battistini N, Caselli D, Bedogni G, Gatti G. Food intake in University students and its impact on nutritional status. *Nutr. Res.* 1992;12:222-233.
 14. Dwyer JT. Dietary assessment. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *Modern Nutrition in health and disease*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994: 842-860.
 15. Schutz Y, Jequier E. *Energy needs: assessment and requirements*. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *modern Nutrition in Health and Disease*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994: 101-111.
 16. Bedogni G, Borghi A, Battistini N. The assessment of body hydration and water distribution in health and disease. *Clin Diet.* 1996; 21:3-8.
 17. Thornton SP. A rapid test for dark adaptation. *Ann. Ophthalmol.* 1977;9:731-734.
 18. Rocchi E, Borghi A, Paolillo F, Pradelli M, Casalgrandi G. Carotenoids and liposoluble vitamins in liver cirrhosis. *J. Lab. Clin. Med.* 1991; 118:176-185.
 19. Smith FR, Goodman DS. Vitamin A transport in vitamin A toxicity. *New. Engl. J. Med.* 1976;294:805-808.
 20. Gibson RS. *Laboratory assessment*. In: Gibson RS, ed. *Principles of nutritional assessment*. NY: Oxford University Press, 1990:285-301.
 21. Souba WW. Nutritional support. *New. Engl. J. Med.* 1997;336:41-48.

ANDID NOTIZIE

RIVISTA DELL'ASSOCIAZIONE NAZIONALE DIETISTI

TASSA PAGATA - TAX PERCU
DIR. PROV. PT. REGGIO EMILIA



SPEDIZIONE IN ABB. POST. PUBBLICITÀ NON SUPERIORE AL 50% - REGGIO EMILIA
REGISTRAZIONE AL TRIBUNALE DI BOLOGNA n. 5878 DEL 14/5/91

PERIODICO TRIMESTRALE
I TRIMESTRE 1997

ANNO SETTIMO
NUMERO UNO