

## WWW. LA VALUTAZIONE DEL VALORE BIOLOGICO DELLE PROTEINE

Come si può facilmente intuire da quanto abbiamo visto in precedenza, la qualità delle proteine è un aspetto nutrizionale molto importante, perché indica l'efficienza delle varie proteine nel soddisfare il fabbisogno dell'organismo durante le fasi di crescita o di mantenimento. In dietologia, la qualità delle proteine si esprime con diversi indici nutrizionali, di cui tratteremo nelle righe che seguono. L'indice più importante è certamente il **valore biologico (VB)**, che è il rapporto percentuale tra l'azoto (N) utilizzato o trattenuto dall'organismo e quello assorbito. Tale rapporto è misurato con la seguente formula:

$$VB = \frac{\text{grammi di azoto (N) utilizzato}}{\text{grammi di azoto (N) assorbito}} \cdot 100$$

L'*azoto utilizzato* è quello ingerito con gli alimenti, a cui si sottrae la quota persa con le feci e l'urina, cioè:

$$\text{azoto (N) utilizzato} = \text{azoto (N) alimenti} - \text{azoto (N) feci} - \text{azoto (N) urine}$$

L'*azoto assorbito* è, invece, quello ingerito sempre con gli alimenti, al quale, però, si sottrae la quota di N non digerito, perso con le feci, cioè:

$$\text{azoto (N) assorbito} = \text{azoto (N) alimenti} - \text{azoto (N) feci}$$

Il valore biologico calcolato con la prima formula andrebbe corretto, però, eliminando la quota di *azoto endogeno*, che corrisponde alla cosiddetta **quota di logorio**, equivalente a quella che si troverebbe nelle feci e nelle urine anche seguendo una dieta del tutto priva di proteine, perché deriva da:

- *azoto metabolico fecale*, quello, cioè, degli enzimi digestivi, degli acidi biliari, delle cellule epiteliali di sfaldamento presenti nel canale alimentare e dei batteri morti che fanno parte della flora intestinale;
- *azoto urinario*, derivante dal catabolismo degli amminoacidi e delle basi puriniche degli acidi nucleici, provenienti dal turnover delle cellule che compongono i tessuti.

Dal punto di vista dietetico è possibile migliorare il valore biologico delle proteine integrandole tra quelle dei diversi gruppi alimentari; infatti, l'abbinamento di cereali e legumi, come, per esempio, un piatto unico di pasta e fagioli, riso e piselli, polenta e lenticchie, aumenta il valore biologico totale, perché la carenza di metionina dei legumi è integrata dai cereali, mentre quella di lisina dei cereali è compensata dai legumi.

Tutti questi piatti, molto presenti nella tradizione alimentare italiana e nella dieta mediterranea, consentono di utilizzare prodotti vegetali meno costosi della carne, che garantiscono, tuttavia, un apporto proteico di alta qualità, unito al vantaggio di essere privi di colesterolo e ricchi di fibra.

Il VB più alto in assoluto è assegnato all'uovo intero (93-94), mentre hanno valori decrescenti il latte crudo (84-85), il pesce (76), le carni (74), la soia (72-73), i ceci secchi (68), il riso (64), il frumento (44) e le patate (34).

VALORE BIOLOGICO DELLE PROTEINE DI ALCUNI ALIMENTI	
Alimento	Valore biologico
Uovo intero	93,7
Latte crudo	84,5
Albumi d'uovo	83,0
Crostacei	81,1
Pesce fresco	76,0
Bue, vitello, pollo	74,3
Maiale	74,0
Soia	72,8
Ceci secchi	68,8
Piselli verdi	65,2
Riso	64,0
Fagioli secchi	58,0
Farina bianca	52,0
Lenticchie secche	44,6

Di conseguenza, nel caso del riso, che ha un valore biologico di 64, su 100 amminoacidi assorbiti, circa 64 sono quelli utilizzati e incorporati nelle cellule dell'organismo.

Un altro indice molto importante è quello denominato **digeribilità (D)** o **coefficiente di utilizzazione digestiva (CUD)**, in base al quale si rileva l'efficienza con la quale è digerita una certa proteina, mediante un rapporto percentuale tra l'azoto assorbito e quello ingerito con gli alimenti, secondo la formula:

$$D (\text{ o CUD }) = \frac{\text{grammi di azoto (N) assorbito}}{\text{grammi di azoto (N) introdotto con gli alimenti}} \cdot 100$$

Il valore ottenuto (il cui massimo è 100) deve essere corretto, però, tenendo conto delle perdite metaboliche di azoto con le feci.

In generale, le proteine animali hanno una digeribilità maggiore di quelle vegetali; inoltre, le proteine presenti nei prodotti integrali, per il loro elevato contenuto di fibra, subiscono una riduzione del loro assorbimento.

L'**utilizzo proteico netto (NPU)**, invece, è un indice relativo alla quantità di azoto trattenuto a livello intestinale che si riferisce al rapporto tra l'azoto ingerito con gli alimenti e quello che è utilizzato (trattenuto).

Questo indice è calcolato tenendo conto sia del valore biologico sia della digeribilità di una proteina, secondo le seguenti relazioni:

$$\text{NPU} = \text{VB} \cdot \text{D}$$

oppure

$$\text{NPU} = \frac{\text{grammi di azoto (N) utilizzato}}{\text{grammi di azoto (N) introdotto con gli alimenti}} \cdot 100$$

L'indice di utilizzazione proteica netta (NPU) è utilizzato nella valutazione del fabbisogno proteico in una dieta mista, che prevede, cioè, l'assunzione di proteine animali e vegetali.

Per valutare, invece, la capacità di una proteina (o di una miscela di proteine), contenuta in un certo alimento, di garantire il fabbisogno di aminoacidi essenziali, si utilizza l'**indice proteico chimico (IPC)** o **indice qualitativo**, che è il rapporto tra la percentuale di un determinato aminoacido limitante della proteina in esame e la percentuale dello stesso aminoacido di una proteina standard o di riferimento (uovo), secondo la seguente formula:

$$\text{IPC} = \frac{\text{milligrammi di AA limitante per grammo di proteina}}{\text{milligrammi dello stesso AA limitante per grammo di proteina standard}} \cdot 100$$

Bisogna rilevare, tuttavia, che questo indice non tiene conto della digeribilità e dell'utilizzazione corporea delle proteine.

Infine, la capacità delle proteine di promuovere la crescita e il mantenimento dell'organismo è valutata mediante il **rapporto di efficienza proteica (PER)**, che indica l'aumento di peso corporeo per grammo di proteina assunta ed è espresso, appunto, dal rapporto in grammi tra l'aumento in peso e le proteine consumate, secondo la seguente formula:

$$\text{PER} = \frac{\text{grammi di peso corporeo guadagnati}}{\text{grammi di proteine assunte}}$$

Calcolando l'entità dei vari indici nutrizionali proteici, si nota che i valori biologici più elevati sono assegnati ad alimenti come le uova, il latte, il pesce, la carne e così via. Si deve considerare, però, che la cottura degli alimenti diminuisce notevolmente il valore biologico delle proteine che li compongono.

La seguente tabella riporta gli indici nutrizionali proteici di vari tipi di proteine alimentari.

INDICI NUTRIZIONALI					
Alimento	% P <sup>1</sup>	VB	CUD	NPU	IPC
Latte	3,5	84	97	82	94
Uovo intero	12	94	100	94	100
Carne di vitello	18	74	90	67	100
Pesce	19	80	100	80	100
Frumento	12	65	61	40	56
Semi di soia	40	73	83	61	80
<sup>1</sup> % P – contenuto proteico percentuale dell'alimento.					