



DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE DELLA VITA

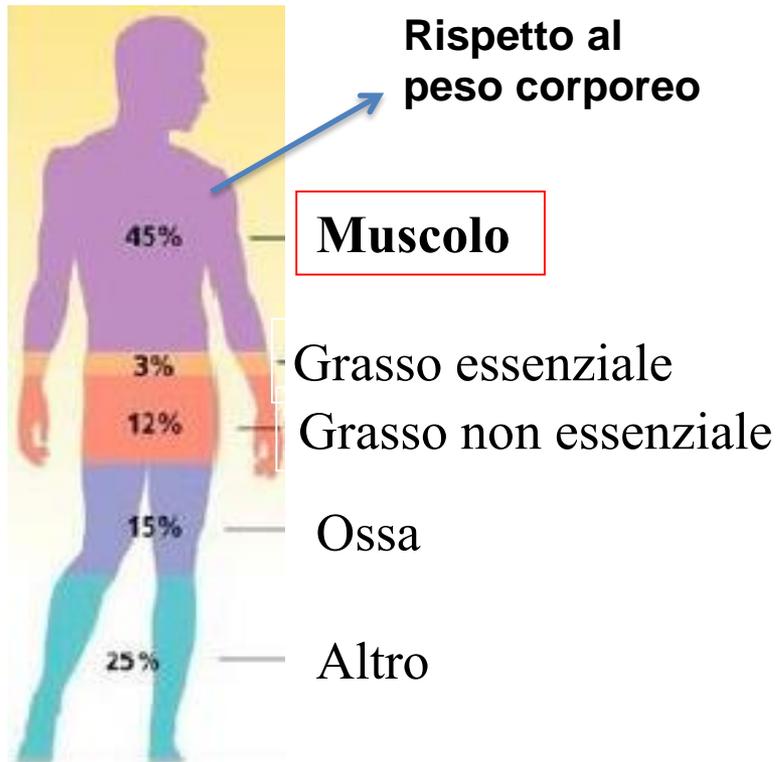


# CORSO: ALIMENTI NUTRIENTI E SALUTE Anno Accademico 2021-2022

**Lezione 25 ottobre 2021**

# PROTEINE NELL'ORGANISMO UMANO

**Il peso medio delle proteine corporee è circa 12 kg**

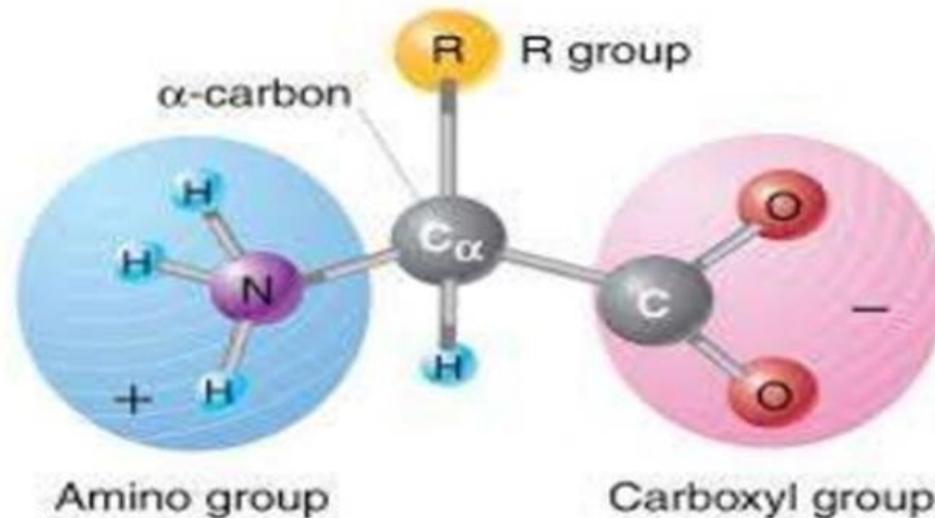


- Il 40% delle proteine corporee sono presenti nel tessuto muscolare, che è il più rappresentato nell'organismo (65% in forma di miosina e actina)
- Il contenuto proteico è pari a 20 g/100g/tessuto muscolare
- Il 10% delle proteine è presente nei visceri
- La rimanente parte è distribuita tra ossa, cute, ecc.

# PROTEINE

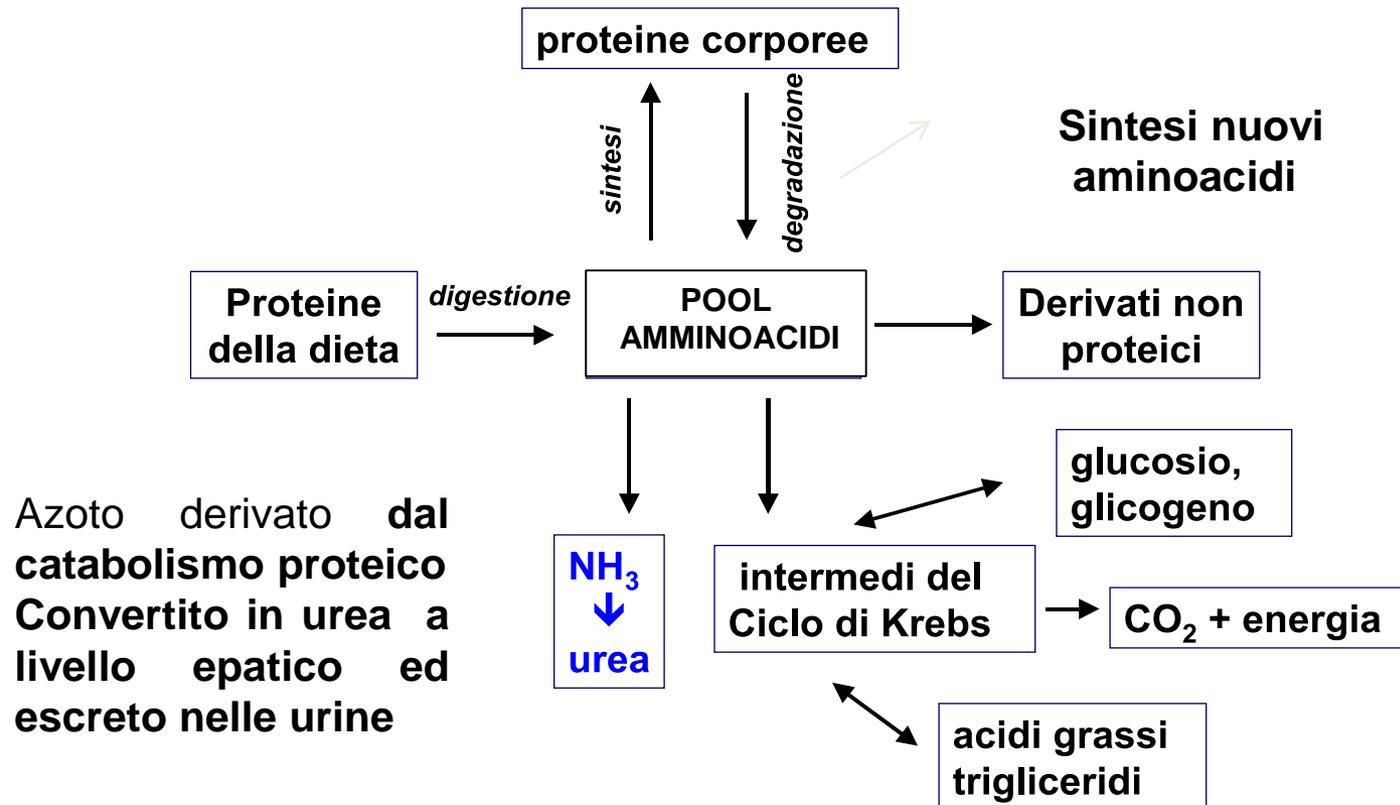
**Macronutrienti** con significato **plastico, funzionale ed energetico**

Le **unità di base** che compongono le molecole sono gli **amminoacidi** caratterizzati da un **gruppo amminico (-NH<sup>+</sup><sub>3</sub>)** da un **gruppo carbossilico (-COOH)** e da un **gruppo -R laterale**, legati a un atomo centrale di carbonio.



Gli amminoacidi vengono classificati in funzione delle proprietà chimiche del gruppo -R come acidi, basici, idrofili (o *polarì*) e idrofobi (o *apolarì*).

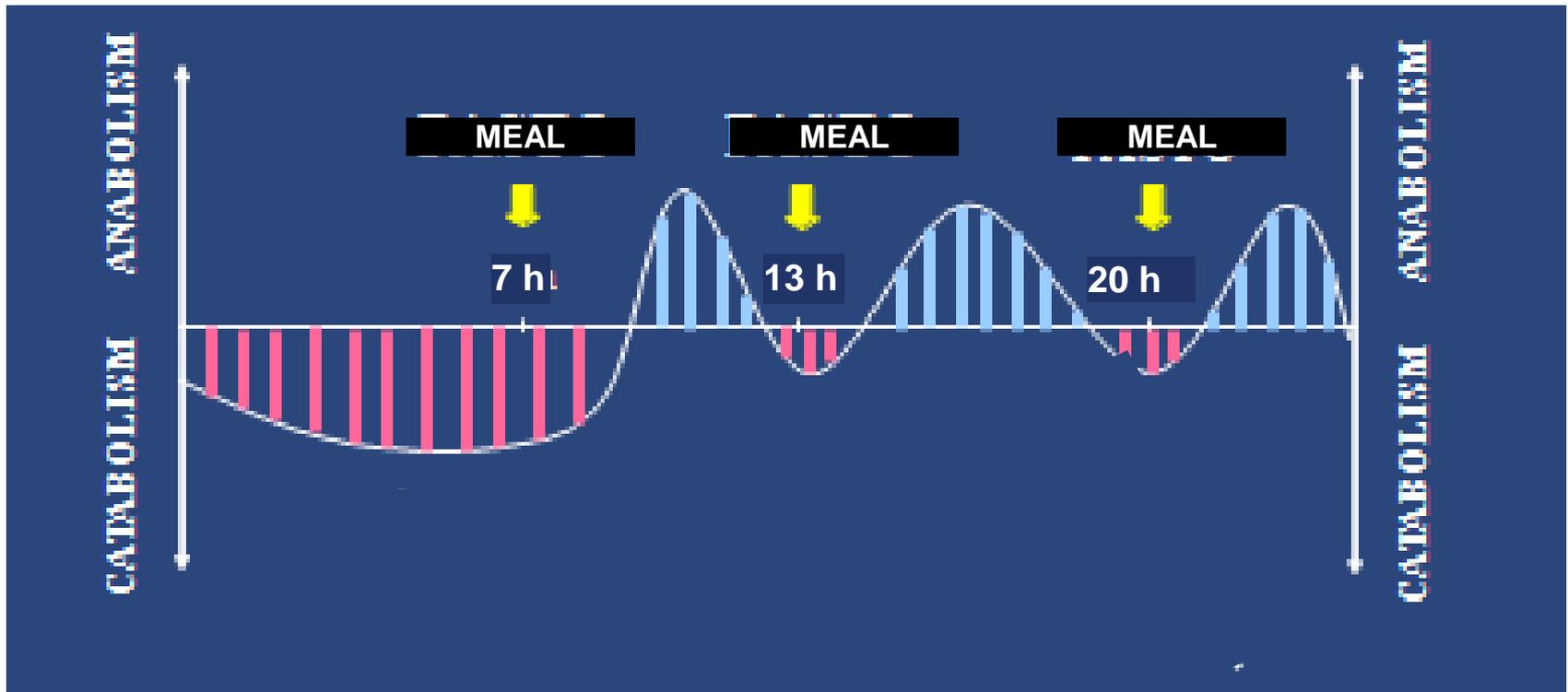
# METABOLISMO DELLE PROTEINE



**Il pool di amminoacidi presente nel sangue è la risultante dei diversi fattori dall'introito alimentare al metabolismo proteico**

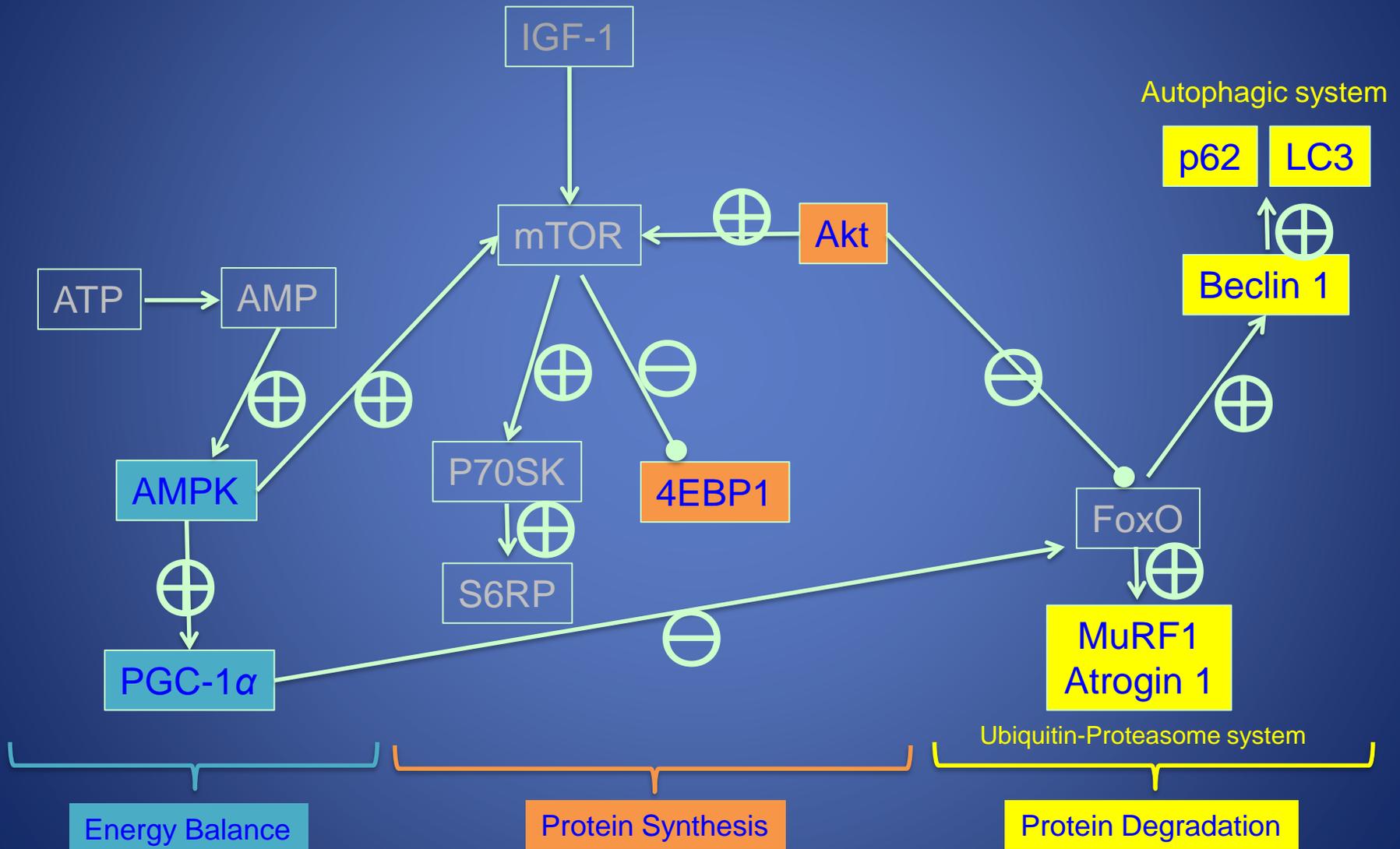
# SINTESI DELLE PROTEINE

Stimolata soprattutto dagli amminoacidi introdotti con i pasti in particolare amminoacidi ramificati, (soprattutto leucina con attivazione del complesso proteico TORC 1, mammalian target of rapamycin complex) che funge da sensore dell'apporto di nutrienti



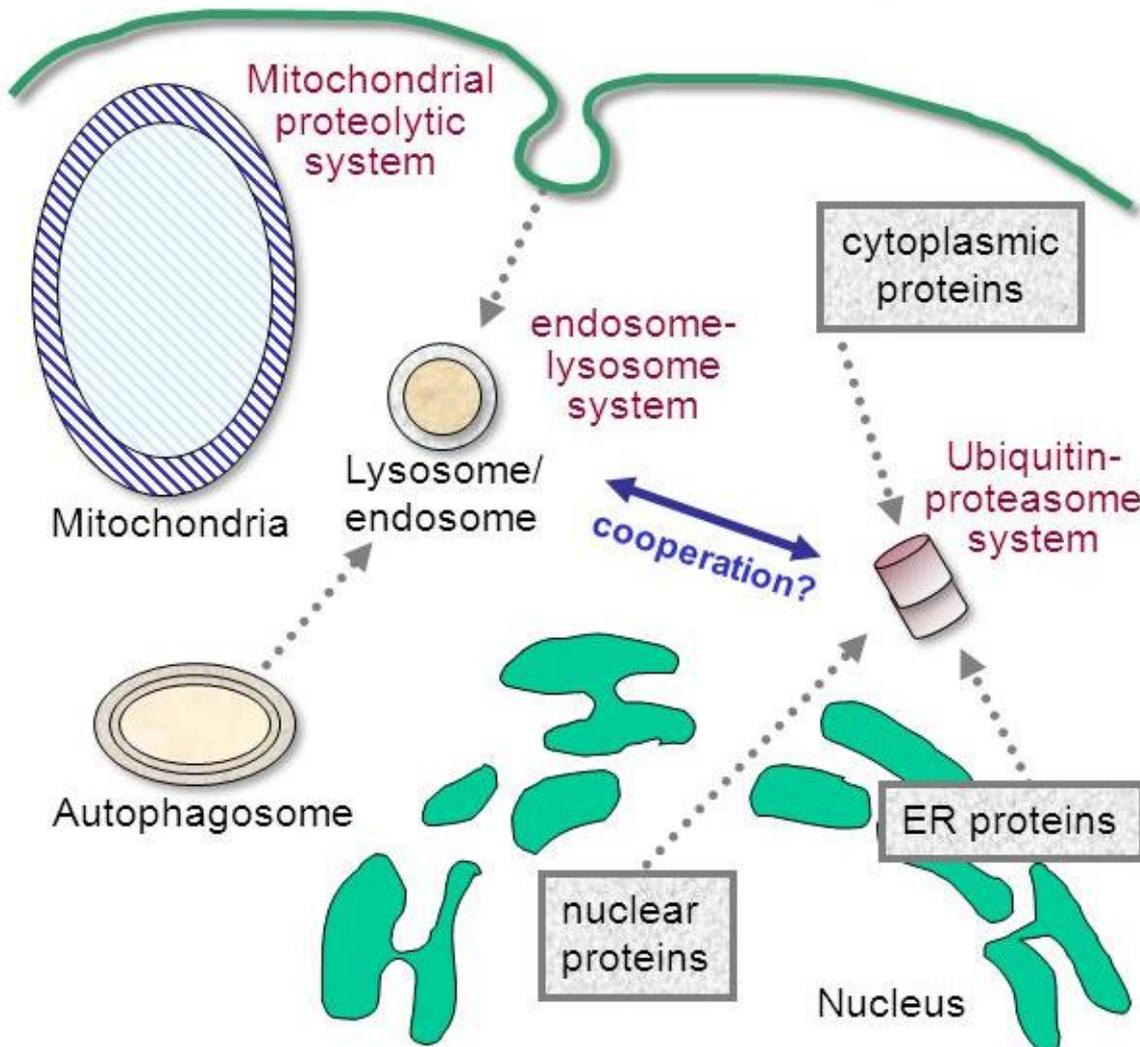
**Le sintesi proteiche richiedono quindi disponibilità di substrati amminoacidici**

# METABOLIC INDICES IN SKELETAL MUSCLE BIOPSIES



# VIE PROTEOLITICHE DELLE PROTEINE

## Sistema endosoma/lisososma e Ubiquitina/proteosoma



- ❖ endosome-lysosome pathway degrades extracellular and cell-surface proteins
- ❖ ubiquitin-proteasome pathway degrades proteins from the cytoplasm, nucleus and ER

# TURNOVER PROTEICO

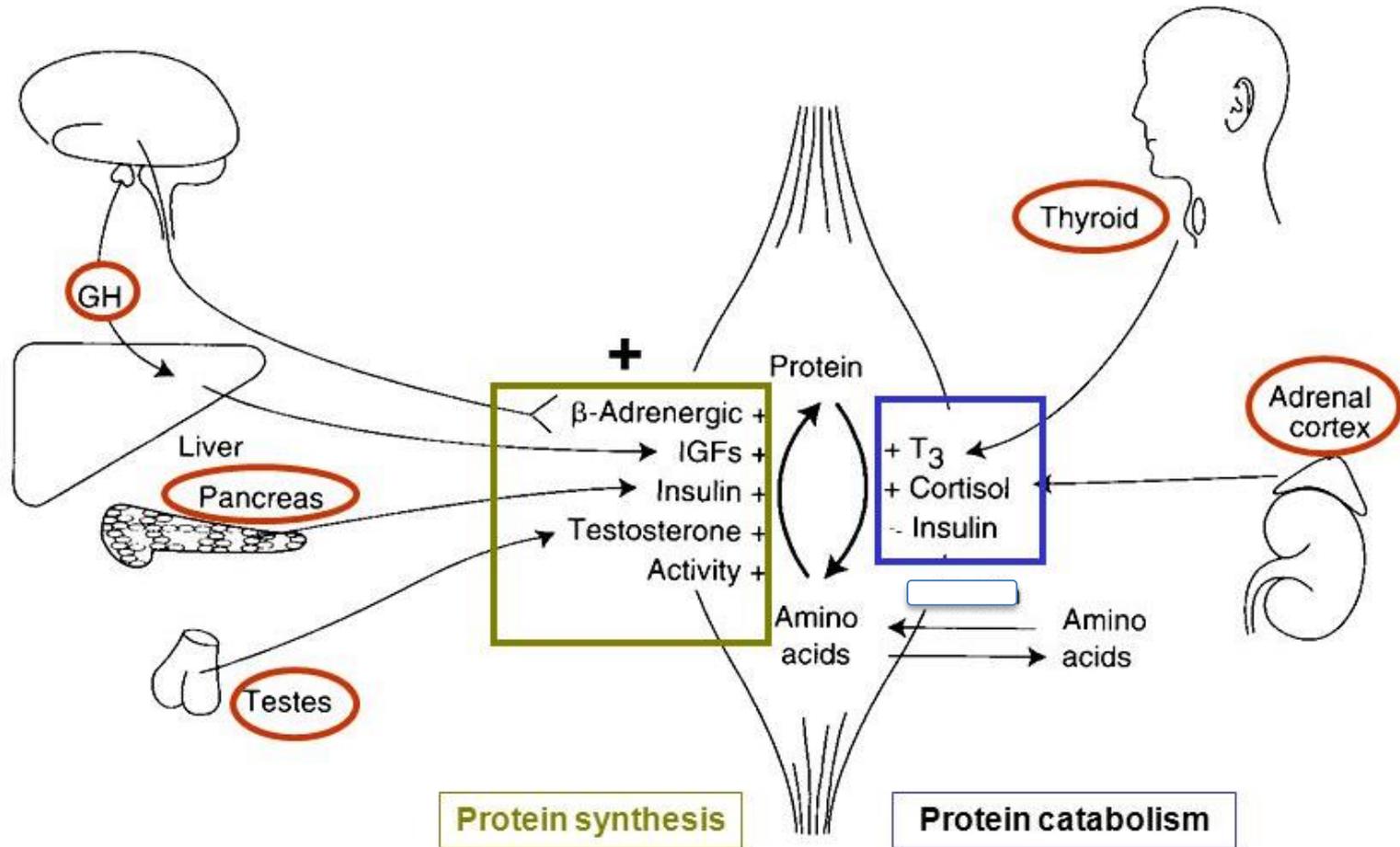
La continua demolizione e sintesi è fondamentale per

- degradare e rimpiazzare proteine danneggiate
- modificare la quantità relativa di differenti proteine in base alle necessità nutrizionali e fisiologiche
- rapido adattamento metabolico

**La regolazione del turnover proteico è influenzata da:**

- **stato nutrizionale** (energetico e proteico)
- **da alcuni ormoni** (insulina, glucocorticoidi, ormoni tiroidei, ormone della crescita, citochine)

# REGOLAZIONE ORMONALE DELLE SINTESI E DEL CATABOLISMO DELLE PROTEINE



# DIGESTIONE E ASSORBIMENTO DELLE PROTEINE



## STOMACO

L'acido idrocloridrico denatura le proteine e attiva il **pepsinogeno in pepsina**, enzima che frammenta le catene polipeptidiche in polipeptidi di più piccole dimensioni

## INTESTINO TENUE

Gli **enzimi pancreatici** secreti nel lume intestinale scindono ulteriormente i legami peptidici dando origine a dipeptidi, tripeptidi e singoli aminoacidi.

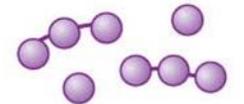
Le **tripeptidasi e dipeptidasi** di origine intestinale portano a termine la digestione dei frammenti peptidici a singoli aminoacidi che vengono assorbiti.



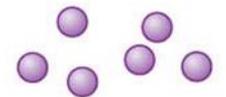
Denatured protein



Polypeptide chain



Tripeptides and single amino acids



Single amino acids

# CLASSIFICAZIONE CHIMICA DEGLI AMMINOACIDI

## CATENE LATERALI

**Neutre apolari:** alanina, fenilalanina, glicina, leucina, isoleucina, metionina, prolina triptofano , valina

**Neutre polari:** asparagina, glutammina, serina, treonina cisteina, tirosina

**Carica acida:** aspartico, glutammico

**Carica basica:** arginina , istidina, lisina

# AMINOACIDI ESSENZIALI E NON ESSENZIALI

## ESSENZIALI

- ❖ Sono amminoacidi che l'organismo umano non è in grado di sintetizzare e che perciò devono essere introdotti con la dieta
- ❖ **Sono essenziali:** lisina, leucina, isoleucina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano, valina e istidina.
- ❖ Il fabbisogno dell'istidina si riduce in età adulta, mentre è più elevato nei bambini e nelle donne in gravidanza

# AMINOACIDI ESSENZIALI E NON ESSENZIALI

## NON ESSENZIALI

Sono amminoacidi che l'organismo è in grado di sintetizzare. Vanno comunque integrati con la dieta con un apporto bilanciato in quanto il pool di amminoacidi non è totalmente riutilizzabile (fabbisogno di azoto)

## SEMI-ESSENZIALI

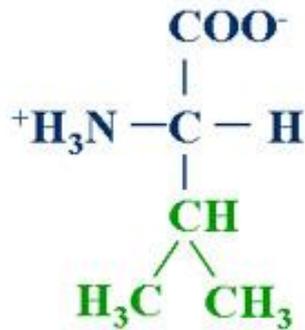
- ❖ Possono derivare da amminoacidi essenziali precursori
- ❖ Tirosina sintetizzata da fenilalanina
- ❖ Cisteina sintetizzata da metionina
- ❖ Tuttavia il loro apporto ha un'azione di risparmio sui precursori

## ❖ CONDIZIONATAMENTE ESSENZIALI

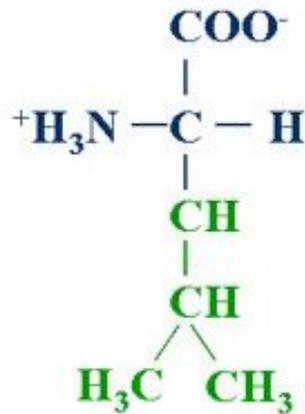
Diventano essenziali in condizioni patologiche

# AMMINOACIDI RAMIFICATI

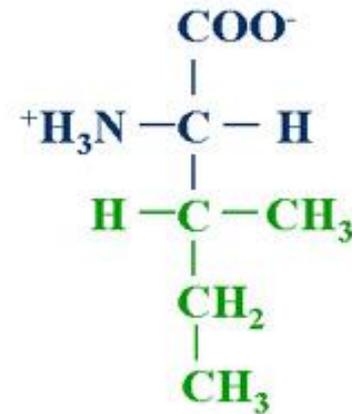
BCAA, Branched chain amino acids



Valine



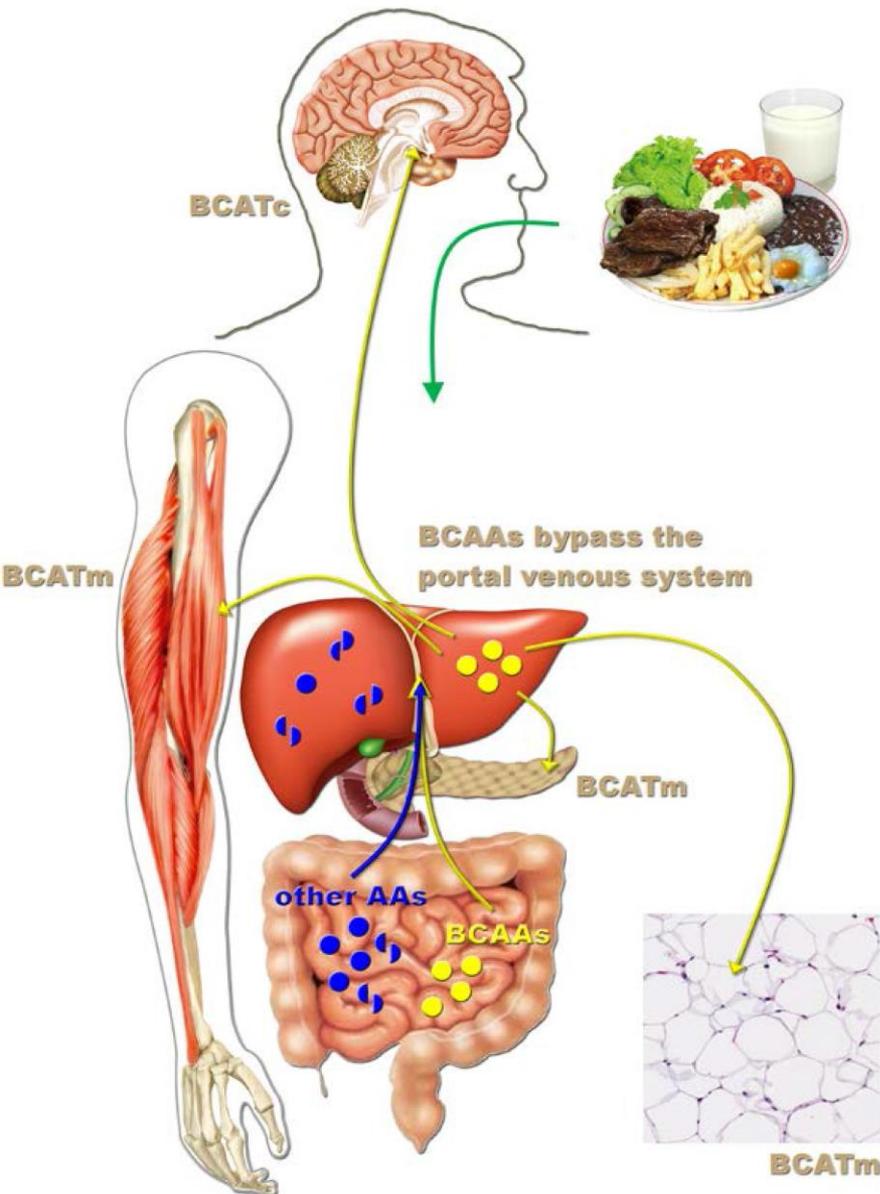
Leucine



Isoleucine

- promuovono le sintesi proteiche e
- regolano il metabolismo del glucosio (insulin-like effect)

# METABOLISMO DEGLI AMMINOACIDI

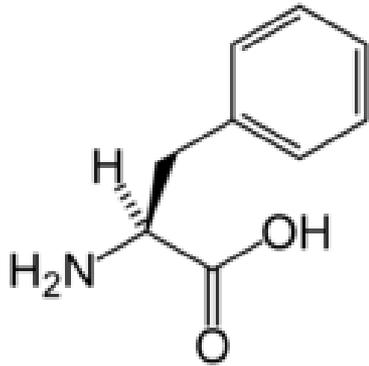


❖ Dopo un pasto proteico e la digestione proteica gli aminoacidi assorbiti raggiungono il fegato attraverso la vena porta

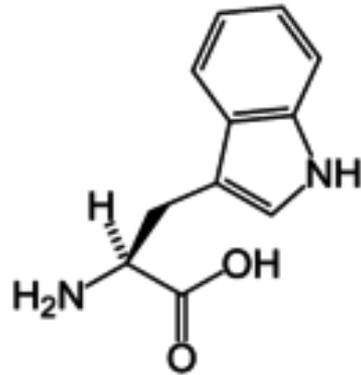
❖ Qui vengono transaminati prima di raggiungere la circolazione sistemica o essere utilizzata come fonte alternativa di energia

❖ I BCAA invece, raggiunto il fegato lo bypassano. Dopo un pasto la concentrazione ematica degli BCAA aumenta in modo significativo e raggiunge altri tessuti (muscoli scheletrici, pancreas, tessuto adiposo, cervello) dove vengono metabolizzati da Branched-chain amino acid transaminase (BCAT).

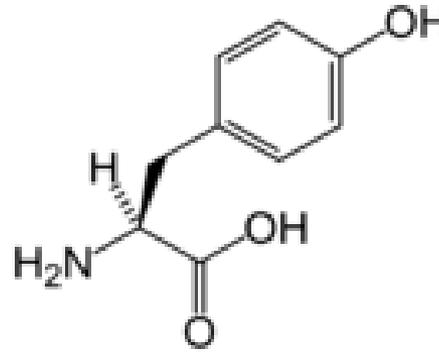
# AMMINOACIDI AROMATICI



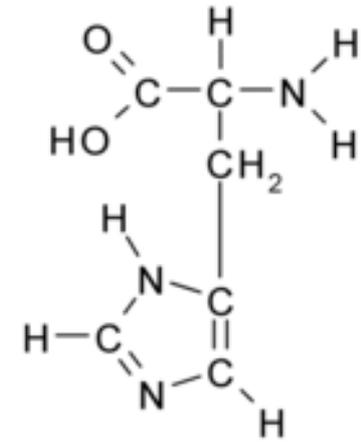
Fenilalanina



Triptofano



Tirosina

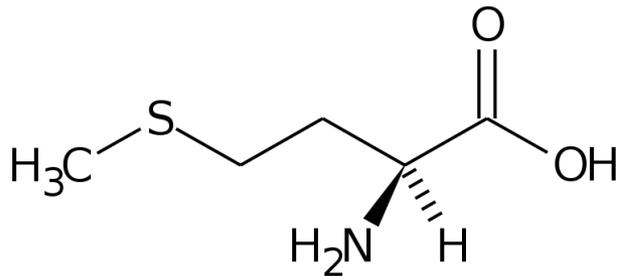


Istidina

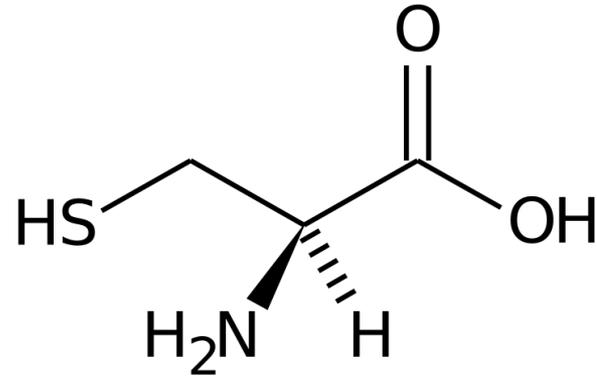
## ALCUNI DERIVATI

- ❖ Fenilalanina → Tirosina →→ Dopamina → Norepinefrina → Epinefrina
- ❖ Fenilalanina → Tirosina → Tiroxina
- ❖ Triptofano → 5-idrossitriptofano → Serotonina

# AMMINOACIDI SOLFORATI



**Metionina**



**Cisteina**

## **METIONINA**

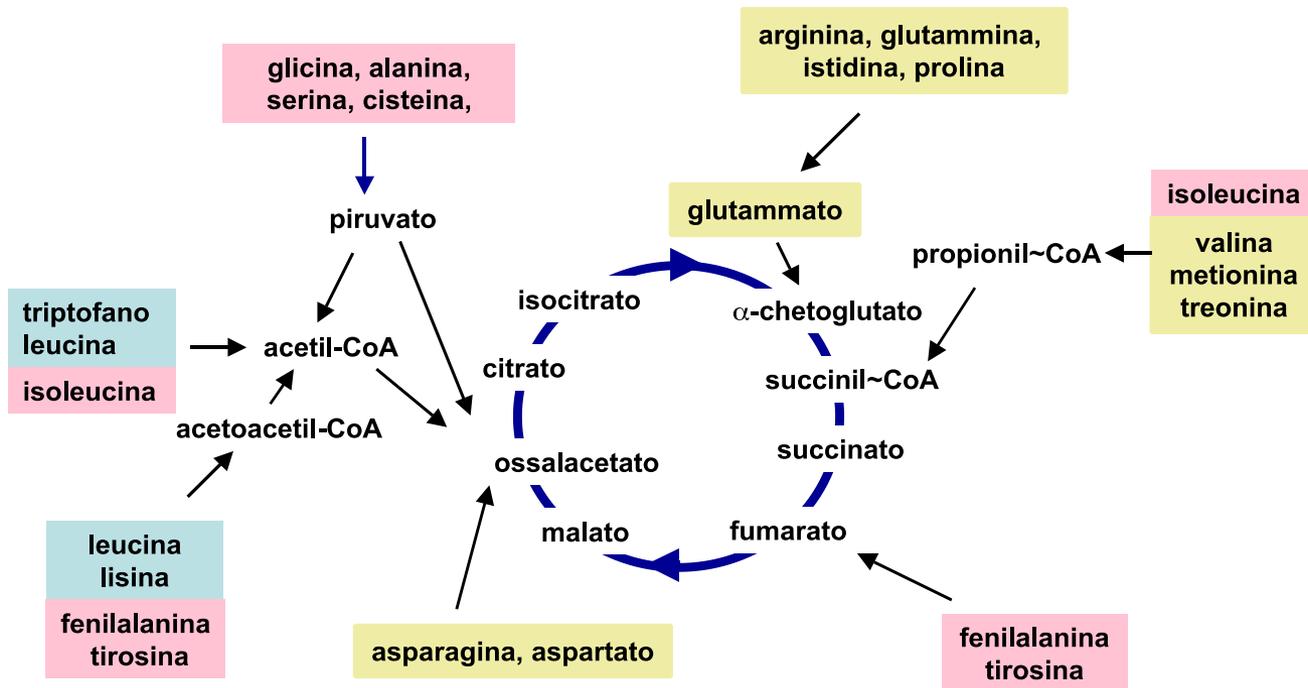
Sintesi della cisteina e quindi del Glutatione  
Carnitina, Fosfolipidi, donatore di metili

# AMMINOACIDI CHETOGENICI E GLUCOGENICI

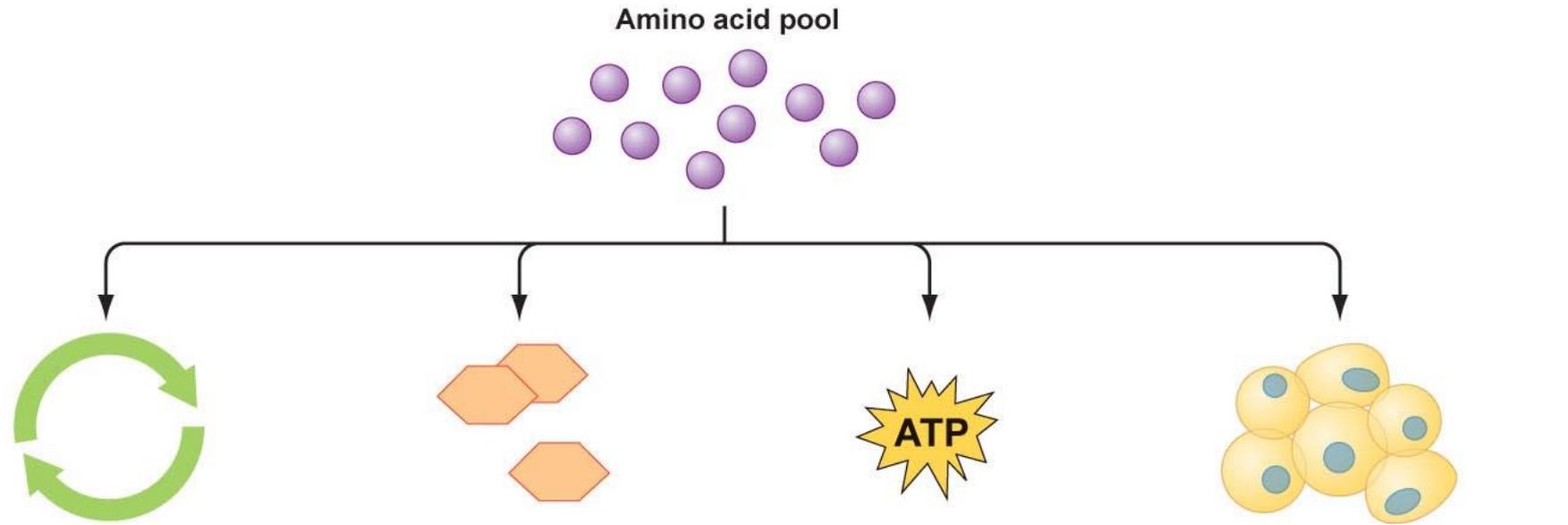
in giallo  
a.a.  $\Rightarrow$  glucosio

in celeste  
a.a.  $\Rightarrow$  corpi chetonici

in rosa  
a.a.  $\Rightarrow$  glucosio e corpi chetonici



# DESTINO METABOLICO DEGLI AMMINOACIDI



## **TURNOVER PROTEICO**

Le proteine vanno incontro a continui processi di anabolismo e catabolismo. Inoltre gli amminoacidi entrano nella sintesi di diversi prodotti derivati

**Trasporto di azoto** (glutammina, alanina)

**Regolazione sintesi**

**AA ramificati, leucina**

**Ormoni**

## **NEOGLUCOGENESI**

In condizioni di introito proteico superiore ai fabbisogni gli amminoacidi possono contribuire alla neoglucogenesi

## **PRODUZIONE ENERGIA**

Gli amminoacidi possono essere utilizzati per la produzione di energia, specie in condizioni di carenza di altri substrati energetici

## **SINTESI ACIDI GRASSI**

In condizioni di apporto proteico superiore ai fabbisogni gli amminoacidi possono essere convertiti in acidi grassi, accumulati come trigliceridi nel tessuto adiposo

# DESTINO METABOLICO DI AMMINOACIDI PRECURSORI DI COMPOSTI AZOTATI

## *amminoacidi precursori*

---

glicina (+ succinil CoA)

glutammina, glicina, acido aspartico

lisina, metionina

arginina, glicina, metionina

istidina, triptofano, tirosina, glutammato

*ormoni, neurotrasmettitori, ammine di interesse farmacologico*

tirosina

cisteina (*sali biliari, neuromodulatore*)

glutammina (*amminozuccheri*)

arginina (*vasodilatatore, inibisce aggregazione piastrinica*)

triptofano (*1mg vit equivale a 60 mg a.a.*)

---

glutammico, cisteina, glicina

## *composti derivati*

---

**Eme**

**Nucleotidi**

**Carnitina**

**Creatina**

**Ammine biogene**

**Tiroxina, adrenalina**

**Taurina**

**Glucosammina**

**Ossido nitrico (NO)**

**Niacina**

---

**Glutatione**

# DESTINO METABOLICO DI ALCUNI AMMINOACIDI

- ❖ **Componenti di peptidi** glutatione (GSH)  $\gamma$ Glu-Cys-Gly
- ❖ **Intermedi metabolici** ornitina
- ❖ **Fonte energetica** a.a. glucogenici, a.a. chetogenici
- ❖ **Regolatori del turnover proteico** leucina, glutammina
- ❖ **Trasporto di azoto** glutammina, alanina

# PRINCIPALI FUNZIONI DELLE PROTEINE

- Attività enzimatica
- Recettori - attività di signaling
- Strutturali – es. collagene, cheratina, proteine muscolari
- Attività motoria, equilibrio (proteine muscolari)
- Immunità, tra cui anticorpi
- Ormoni tra cui Insulina, glucagone, leptina, ecc.
- Neuropeptidi
- Trasporto - albumina, tranferrina, emoglobina, lipoproteine , ecc.
- Osmolarità plasmatica, regolazione bilancio idrico
- Funzione energetica
- Riserva azotata. **Di fatto NON ESISTONO PROTEINE DI RISERVA** ed ogni perdita proteica si associa a perdita di funzione (da impercettibile e rilevante)

# SORGENTI DI PROTEINE ANIMALI

**Carne, salumi, pesce, latte e derivati (latticini) uova/100 g peso netto e a crudo**



**Carne o pesce 100 g = 15-20 g**

**Uova per 50 g = 6,2g**

Un uovo pesa mediamente 55g

guscio 5 g, albume 35 g, tuorlo 15g



**Formaggio grana padano 100 g = 39 g**

**Latte, vaccino intero 100 ml = 3,4 g**

**Da: Tabelle composizione alimenti.**

**CREA Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione, aggiornamento 2019**

# SORGENTI DI PROTEINE ANIMALI

Cereali, legumi, noci/100 g peso netto



**100 g = 8 g**



**100 g a crudo = 11-13**



**Fagioli borlotti freschi  
100 g dopo cottura =  
5,7 g Secchi dopo  
cottura**



**100 g = 15 g  
30 g (circa 7 noci) a netto = 4,5 g**

## CONTENUTO PROTEICO DI ALCUNI TRA I PIÙ COMUNI ALIMENTI ANIMALI E VEGETALI (g/100 g DI PARTE EDIBILE)

Caciocavallo	circa 38	Biscotti di soia	11,5
Soia secca	37	Fette biscottate	11
Parmigiano	33,5	Pasta di semola	11
Bresaola	32	Polpo	11
Arachidi tostate	29	Noci fresche	10,5
Pecorino siciliano	29	Pappa reale	10
Caciotta di pecora	circa 28	Pane	9
Provolone	28	Biscotti secchi	8
Fave secche	27	Pane integrale	7,5
Prosciutto crudo	27	Riso integrale	7,5
Scamorza	25	Cioccolato al latte	7
Fontina	24,5	Cornflakes	7
Fesa di tacchino	circa 24	Riso brillato	7
Fagioli secchi	23	Panettone	6
Petto di pollo	circa 23	Asparagi di bosco	5
Mandorle secche	22	Funghi porcini	4
Lombata/costata di vitellone	circa 21,5	Mais	4
Tonno fresco	21,5	Cocco fresco	3,5
Agnello	21	Fichi secchi	3,5
Bistecca di maiale	21	Latte/yogurt parzialmente scremato	3,5
Ceci secchi	21	Asparagi coltivati	3
Filetti di orata	21	Broccoletti	3
Pagello	21	Castagne fresche	3
Vitello	21	Cavolfiore	3
Sarda	21	Spinaci freschi	3
Fior di latte	17	Patate	2
Spigola	17	Banane	1
Noci secche	14	Bieta	1
Bovino in gelatina	circa 13	Fichi freschi	1
Pasta all'uovo secca	13	Peperoni	1
Piselli freschi	13	Pomodori in insalata	1
Savoardi	12	Zucchine	1
Tortellini freschi	12	Miele	0,6
Uovo intero	12	Mela	0,3

Da: INN, 2000.

# PROTEINE COMPLETE



- ❖ Le proteine complete contengono **quantità, qualità e proporzionalità di amminoacidi essenziali adeguati** a garantire le **sintesi proteiche ottimali** nell'organismo.
- ❖ Sono **complete** le proteine di origine **animale**, a parte le proteine del collagene
- ❖ Sono definite pertanto ad **alto valore biologico** (vedasi infra)

# PROTEINE INCOMPLETE



- ❖ Le proteine **incomplete** contengono **quantità insufficienti di alcuni aminoacidi essenziali** ovvero gli aminoacidi non sono presenti nelle giuste proporzioni a garantire **sintesi proteiche ottimali** nell'organismo
- ❖ Definite pertanto proteine a **medio-basso valore biologico** (vedasi infra)
- ❖ **AMMINOACIDO LIMITANTE** aminoacido a **più bassa concentrazione presente in una proteina** rispetto all'equilibrio o la proporzione di aminoacidi presa come riferimento, ad es, proteine dell'uovo intero. **Sono incomplete le singole proteine di origine vegetale**

# AMMINOACIDI LIMITANTI

in alcuni prodotti vegetali



## CEREALI

Lisina, Treonina , Isoleucina



## LEGUMI

Metionina e Triptofano



**NOCI:** Leucina, Isoleucina

# VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DELLE PROTEINE ALIMENTARI NELLE SINTESI PROTEICHE

## QUALITA' PROTEICA

**Vengono utilizzati diversi metodi:**

1. Misurazione dell'**aumento di peso di animali** che sono **in crescita** (metodo indaginoso)
2. Misurazioni che valutano il **contenuto corporeo di azoto** estrapolato dall'assorbimento e/o dalla digestione della proteina valutata (metodo indaginoso)
3. Misurazioni che fanno riferimento alla **composizione quali-quantitativa degli amminoacidi presenti nella proteina valutata**. Sono più semplici e oggi più utilizzate. Adottate anche dalla FAO, WHO

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE CON MISURAZIONE DELLA CRESCITA IN ANIMALI

## PROTEIN EFFICIENCY RATIO

$$\text{PER} = \frac{\text{Gain in Body Mass (g)}}{\text{Protein Intake (g)}}$$

**Aumento di peso di un animale in crescita in relazione all'apporto proteico.**  
Confronto con proteina di riferimento ad es. ovoalbumina somministrata a gruppo animali di controllo

**Valori > 2,5-2,7 indicativi di una buona efficacia**

- ❖ Uova 3,8; carne di manzo 2,9;
- ❖ Proteine siero di latte 3,2; Caseina 2,5
- ❖ Proteine soia 2,2

# PROTEINE

## contenuto in azoto

**In media le proteine contengono il 16% di azoto**

**100 g di proteine / 16 g = 6,25 g**

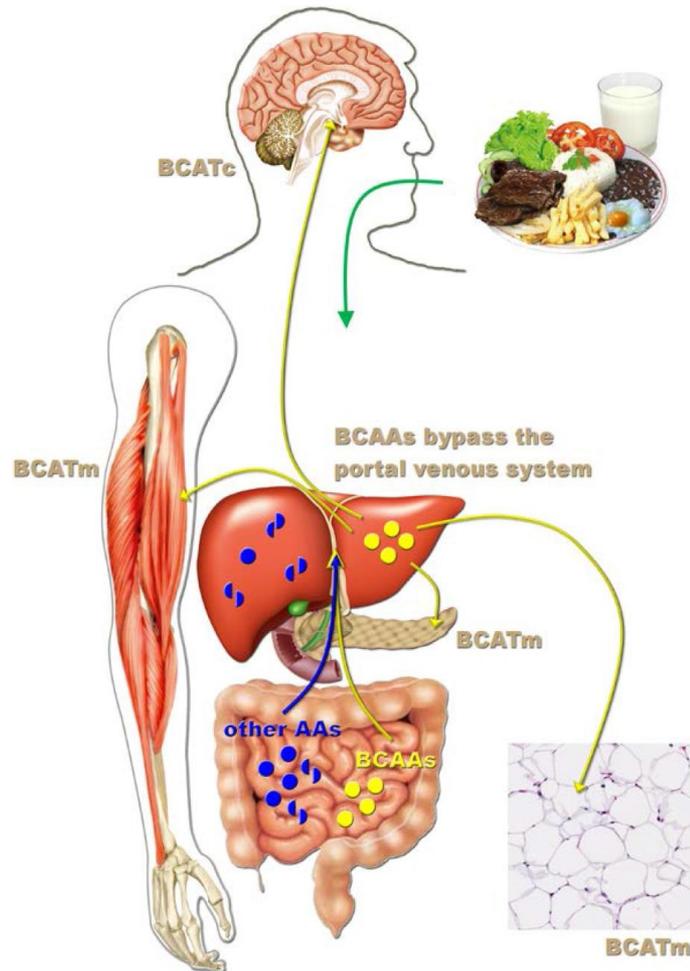
Quantità di proteine in grammi partendo dai grammi di azoto (conversione quantità di azoto in proteine)

**= azoto x 6,25**

Quantità di azoto partendo dai grammi di proteine (conversione quantità di proteine in quantità di azoto)

**= proteine : 6,25**

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE CON MISURAZIONE DEL CONTENUTO CORPOREO DI AZOTO

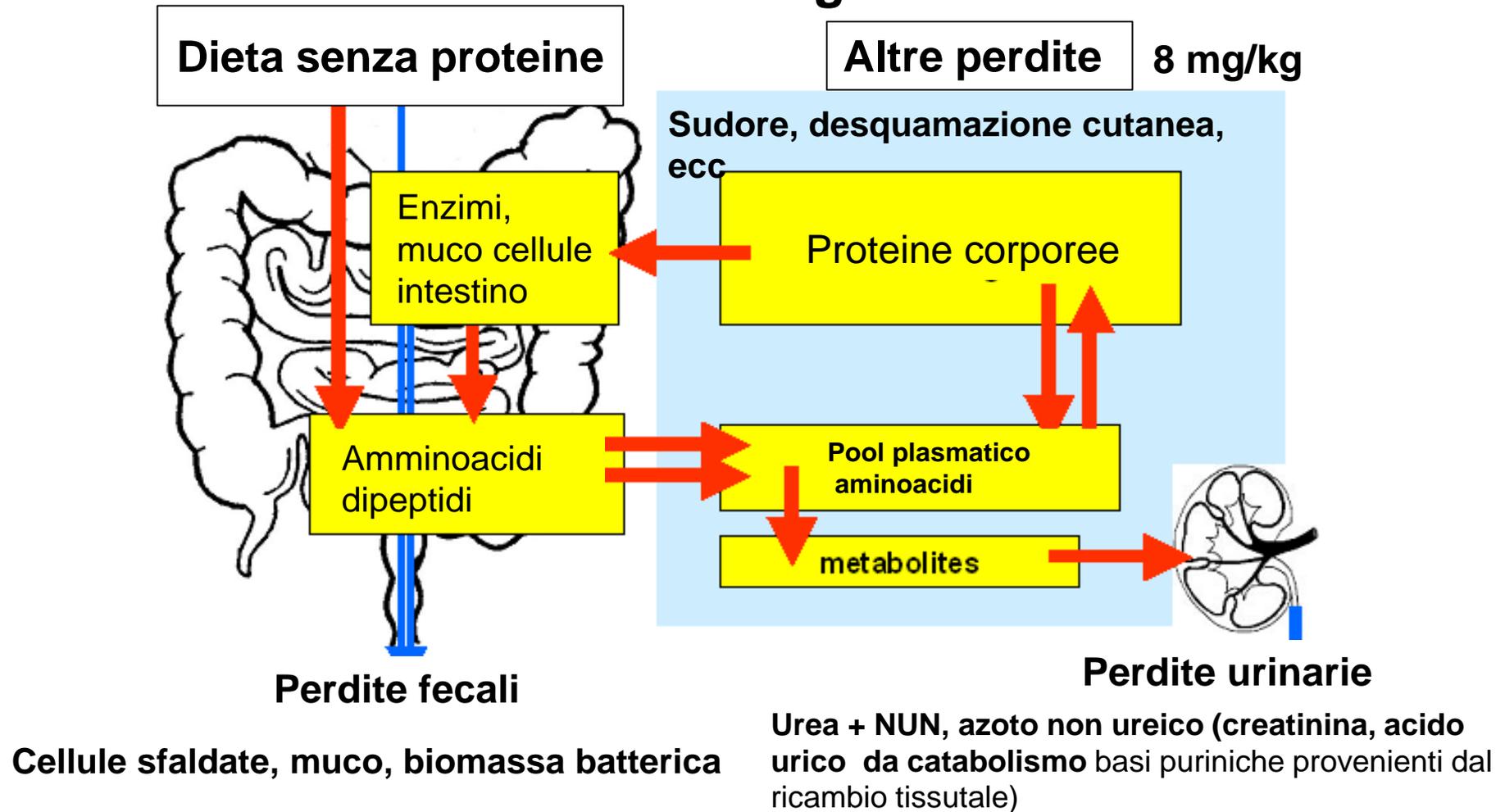


## PARAMETRI UTILIZZATI

- ❖ **(I)** = Introito di azoto U(N)
- ❖ **Azoto digerito (D)** = Introito – perdite fecali – perdite fecali a dieta aproteica/introito (sull'ingerito)
- ❖ **Azoto assorbito** = Introito – perdite fecali – perdite fecali a dieta aproteica
- ❖ **Azoto ritenuto** = I – perdite fecali – perdite fecali a dieta aproteica - perdite Urinarie –perdite urinarie a dieta aproteica

# FABBISOGNO PROTEICO MINIMO

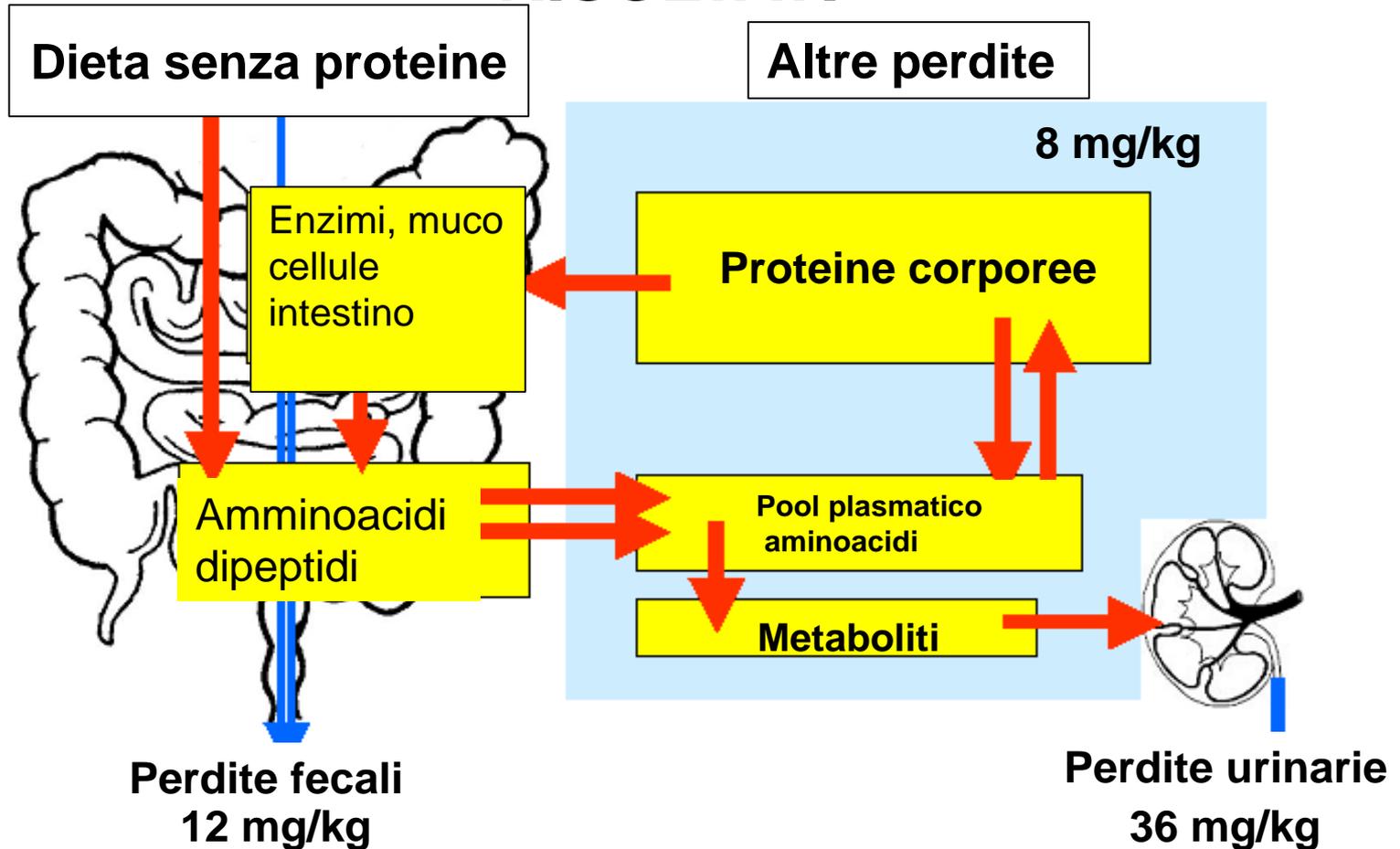
## Metodologia



E' stato **definito** tramite valutazione delle **perdite azotate obbligate** in soggetti giovani a dieta priva di proteine per una settimana in associazione ad un apporto di calorie da carboidrati e grassi sufficiente a mantenere il bilancio di energia, senza attivazione di neoglucogenesi

# FABBISOGNO PROTEICO MINIMO

## RISULTATI



❖ **Totale 56 mg/kg di azoto/giorno**

❖ In un soggetto di 70 kg (peso ideale) =  $56 \times 70 = 3,9$  g di azoto.

❖  $3,9 \times 6,25 =$  **24,4 g di proteine**, ovvero 0,35 g di proteine/kg peso ideale

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE

**VALORE BIOLOGICO (VB):** proporzione dell'azoto (della proteina) assorbito che viene ritenuto e utilizzato per la crescita e il mantenimento corporeo al netto di perdite urinarie e fecali.

- Dipende dalla **composizione in amminoacidi** e dalla presenza di **aminoacidi limitanti**.
- **Non tiene** conto della **digeribilità delle proteine**.

$$BV = \frac{N_{\text{lim}} - N_{\text{feci}} - N_{\text{urine}}}{N_{\text{lim}} - N_{\text{feci}}} \quad \text{N ritenuto / N assorbito}$$

$$BV = \frac{I - (F - F_k) - (U - U_k)}{I - (F - F_k)} \quad \times 100 \quad (\% \text{ dell'azoto utilizzato})$$

**N**= azoto, **I** = Introito di azoto; **F** = perdite fecali di azoto dopo ingestione della proteina testata, **F<sub>k</sub>** perdite fecali di azoto a dieta non proteica

**U** = perdite urinarie di azoto dopo ingestione della proteina testata, **U<sub>k</sub>** perdite urinarie di azoto a dieta non proteica

# DIGERIBILITA' delle PROTEINE

Rapporto tra proteina introdotta meno perdite fecali e quota di proteina ingerita

$$\text{Digeribilità, } D = \frac{I - (F - F_k)}{I} \times 100$$

Rapporto tra assorbito e introdotto

I = Introito di azoto;

F perdite fecali di azoto dopo ingestione della proteina testata

F<sub>k</sub> perdite fecali di azoto a dieta non proteica

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE

## UTILIZZAZIONE PROTEICA NETTA (NET PROTEIN UTILIZATION, NPU)

Si ottiene moltiplicando il **valore biologico** (N ritenuto su N assorbito) **per la digeribilità** (assorbito su introdotto della proteina testata)

$$VB \times D = \frac{I - (F - F_k) - (U - U_k)}{I - (F - F_k)} \times \frac{I - (F - F_k)}{I} =$$

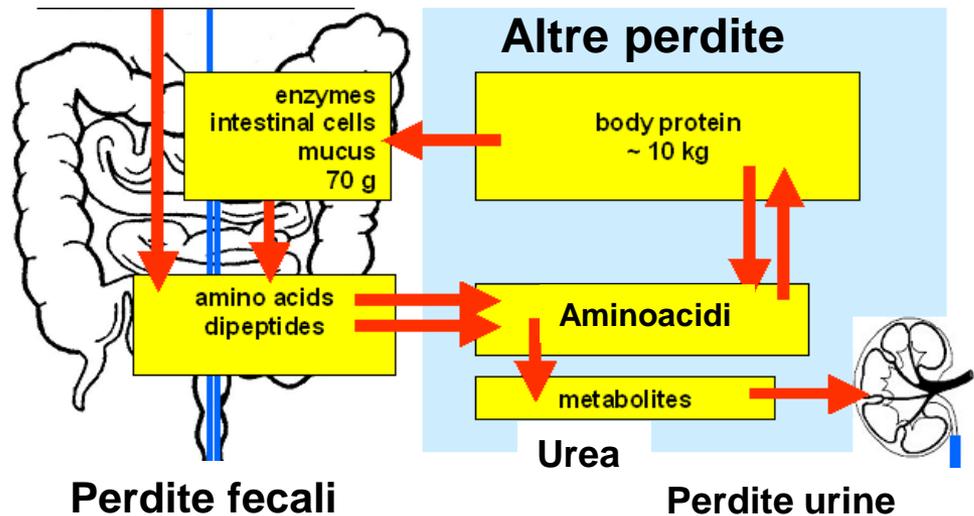
$$NPU = \frac{I - (F - F_k) - (U - U_k)}{I} \quad \text{Valuta N ritenuto su N introdotto}$$

**N** = azoto **VB** = valore biologico , = Introito di azoto; **F** perdite fecali di azoto dopo ingestione della proteina testata,

**F<sub>k</sub>** perdite fecali di azoto a dieta non proteica; **U**= perdite urinarie dopo ingestione proteina testata e **U<sub>k</sub>** perdite urinarie di azoto a dieta non proteica

# FABBISOGNO PROTEICO CON PROTEINE A DIVERSO NPU, NET PROTEIN UTILIZATION (BV x digeribilità)

NPU	Fabbisogno proteico g/kg
94 % uova	0,66
80% pesce	0,74
67 % vitello	0,84
61% soia	0,98
40% frumento	1,20



**Gli studi con Bilancio dell'azoto** =  $\text{proteine introdotte, g azoto die} / 6,25) - [\text{UUN azoto ureico urinario g/die} + \text{UNUN, Urinary Non Urea Nitrogen, (dato da acido urico e creatinina escreti nelle urine)} + 2-4 \text{ g equiparati alla somma di perdite di azoto fecali} + \text{altre perdite})$  **hanno rilevato che la neutralità del bilancio richiede quote di apporto proteico diverse, in relazione al NPU della proteina testata**

**Per ottenere bilancio azoto neutro servono più proteine derivate da prodotti vegetali rispetto a prodotti di origine animale**

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE TRAMITE DOSAGGIO AMMINOACIDICO

DIGERIBILITÀ DELLE PROTEINE CORRETTA PER L'AMMINOACIDO LIMITANTE  
Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS)

$$\frac{I - (F - F_k)}{I} \times \frac{\text{AA limitante mg/g proteina testata}}{\text{Stesso AA mg/g proteina di riferimento}}$$

**Digeribilità proteina testata**

- ❖ **PDCAAS** è basato sul fabbisogno di aminoacidi nell'uomo, sia sulla capacità di digerire le proteine ingerite
- ❖ Secondo la FAO e WHO, **uno score = 1** indica che **la proteina soddisfa il fabbisogno di tutti gli aminoacidi essenziali**
- ❖ Tuttavia il **PDCAAS non considera il surplus di aminoacidi essenziali presenti in alcune proteine** che possono compensare i più bassi livelli presenti in altre

# VALUTAZIONE DELLA QUALITA' DELLE PROTEINE CON DIVERSE METODOLOGIE

**Table 1.** Protein quality rankings.

<b>Protein Type</b>	<b>Protein Efficiency Ratio</b>	<b>Biological Value</b>	<b>Net Protein Utilization</b>	<b>Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score</b>
<b>Beef</b>	2.9	80	73	0.92
<b>Black Beans</b>	0		0	0.75
<b>Casein</b>	2.5	77	76	1.00
<b>Egg</b>	3.9	100	94	1.00
<b>Milk</b>	2.5	91	82	1.00
<b>Peanuts</b>	1.8			0.52
<b>Soy protein</b>	2.2	74	61	1.00
<b>Wheat gluten</b>	0.8	64	67	0.25
<b>Whey protein</b>	3.2	104	92	1.00

Adapted from: U.S Dairy Export Council, Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition, 1999 and Sarwar, 1997.

**Hoffman JR. Journal of Sports Science and Medicine (2004) 3, 118-130**

# PDCAAS

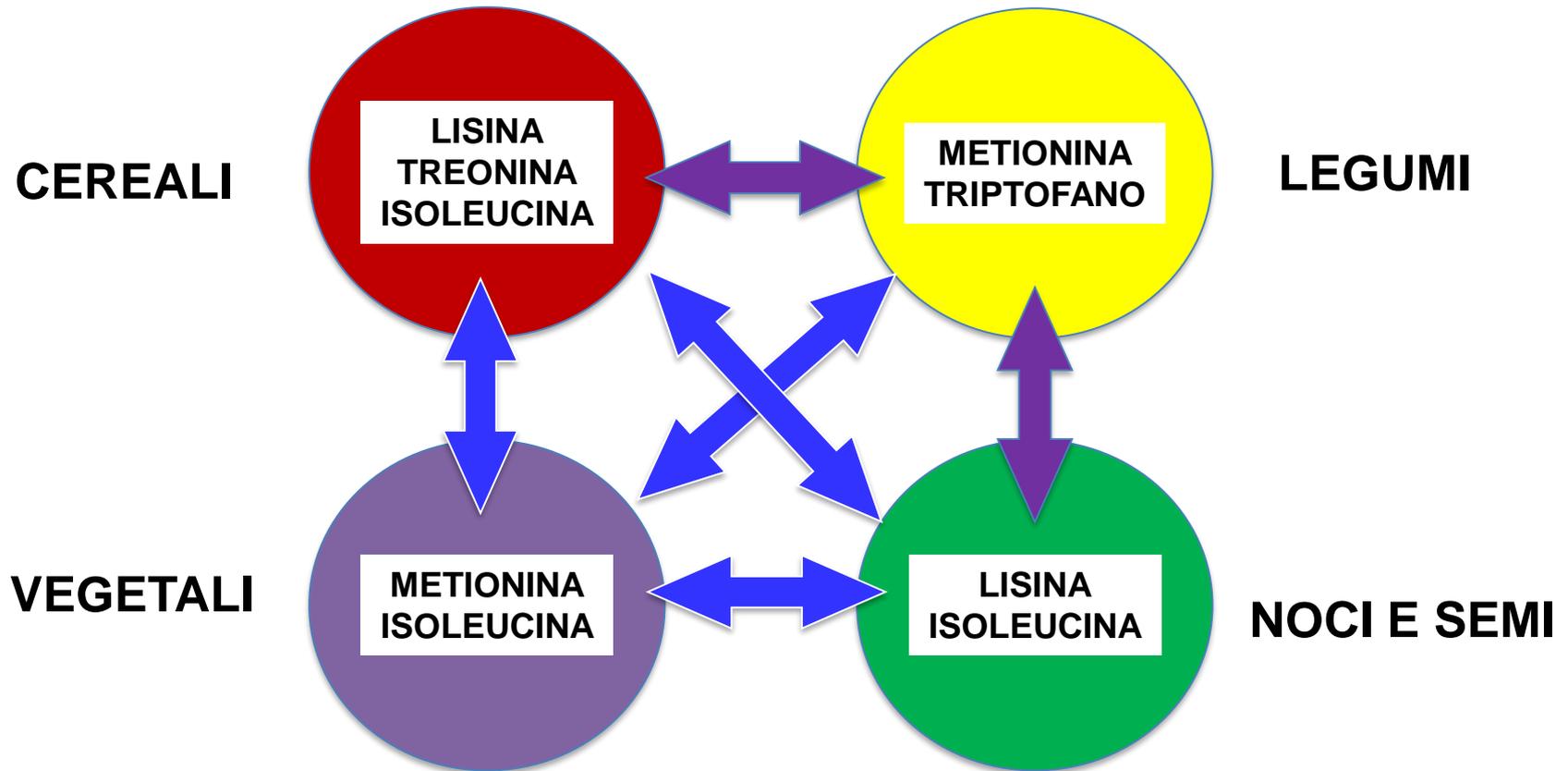
## Score di diversi cibi

1	Latte di mucca
1	Uova
1	Caseina
1	Proteine della soia
1	Pupe di bachi da seta
1	Whey (proteine siero di latte)
0.92	Carne di manzo
0.893	Proteine di piselli concentrate
0.78	Ceci
0.75	Fagioli neri

0.70	Legumi media
0.687	Grilli
0.64	Frutta fresca
0.59	Cereali e derivati
0.52	Arachidi
0.50	Riso
0.48	Frutta secca oleosa, noci
0.525	Crusca di frumento
0.42	Frumento
0.25	Glutine di frumento

# PROTEINE COMPLEMENTARI

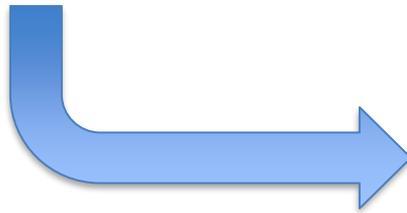
Proteine alimentari la cui **associazione** in un pasto **rende l'apporto proteico completo** per compensazione delle reciproche carenze parziali di aminoacidi (riportate all'interno dei cerchi)



# PDCAAS E COMPLEMENTARIETA' DEGLI ALIMENTI

**Combinando** diversi cibi è possibile **massimizzare lo score del PDCAAS** in quanto i **diversi componenti completano** a vicenda le quote di aminoacidi essenziali. La complementarietà può essere ottenuta **abbinando proteine vegetali con proteine animali oppure con l'associazione di proteine vegetali di diversa tipologia**

**Piselli cotti 0,597 + Riso 0,50**



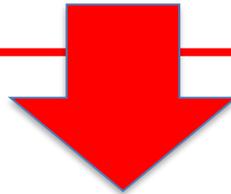
<b>1,097</b>	Riso e piselli
<b>1</b>	Cereali, noci e semi
<b>1</b>	Legumi, noci e semi
<b>0,92</b>	Riso e latte

**PDAAS. Protein digestibility corrected AA score**

# COMPONENTI DEL FABBISOGNO PROTEICO

- ❖ Quota minima di fabbisogno pari alle perdite obbligate 24,4 g/giorno (risultati studi su fabbisogno proteico minimo bilancio d'azoto )
- ❖ + quota del 30% che tiene conto dell'inefficacia di digestione e assorbimento (x 1,3)
- ❖ + quota del 30% che tiene conto della variabilità individuale presente nella popolazione nel fabbisogno (x 1.3)
- ❖ diversa efficienza di utilizzazione delle proteine presenti in diete con proteine di tipo misto (vegetali e animali) : 0,75

**= 55 G DI PROTEINE TOTALI, 55:70 kg di  
peso = 0,78 g**



**0,8 g-0,9 /kg di peso ideale**

# **INTROITO PROTEICO RACCOMANDATO**

## **PROTEINE (g/kg peso ideale)**

**EFSA**            **0.83 g/kg per adulti senza distinzione sesso ed età**

**LARN**            **0.9 g/kg, dai 18 fino ai 65 anni di età**  
**1-1,2 g/kg oltre 65 anni di età**

**PROT-AGE**    **1-1,2 g/kg per soggetti anziani**

**Anziani attivi: 1,2 g /kg minimo**