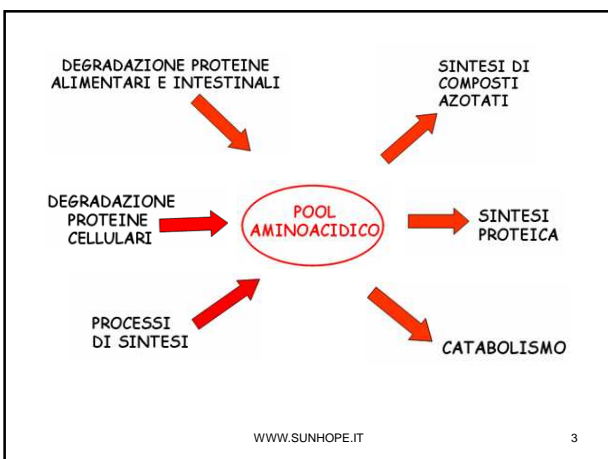


### DIETA BILANCIATA

Nutriente	% contenuto energetico
<b>GLUCIDI</b>	<b>58</b>
<b>LIPIDI</b>	<b>30</b>
<b>PROTEINE</b>	<b>12</b>

WWW.SUNHOPE.IT 2



**Gli aa in eccesso non vengono messi in riserva ma utilizzati come combustibili metabolici.**

**Non più del 10-15% dell'energia metabolica deriva dal catabolismo degli aa.**

WWW.SUNHOPE.IT 4

Le **proteine** dell'organismo vengono sottoposte ad un continuo **turnover**: un adulto sano di 70 kg degrada e sintetizza **400 g di proteine/die**.

WWW.SUNHOPE.IT

5

La quantità totale di proteine corporee resta **costante** perché la velocità di **sintesi corrisponde** a quella di **degradazione**.

WWW.SUNHOPE.IT

6

Alcune proteine hanno un **turnover** molto **rapido**, altre più **lento**.  
Si definisce **emivita** di una proteina il **tempo** che occorre perché **metà** delle molecole siano demolite e sostituite.

WWW.SUNHOPE.IT

7

<b>Proteina</b>	<b>Emivita</b>
molti enzimi	minuti
p. plasmatiche	giorni
p. muscolari	mesi
collagene	anni

Alcune proteine possono durare per tutta la **vita** della **cellula**

Hb → 120 giorni

WWW.SUNHOPE.IT

8

Vi sono due vie principali di degradazione delle proteine corporee

- **ubiquitina-proteasoma**  
proteine intracellulari
- **proteasi lisosomiali**  
proteine extracellulari

WWW.SUNHOPE.IT

9

A causa di questo continuo turnover, l'organismo ha bisogno di un regolare **apporto di proteine**

**Dose giornaliera raccomandata di proteine**

RDA = 0.8-2\* g/kg/die

\* per le donne gravide, i bambini, gli sportivi

WWW.SUNHOPE.IT

10

### Proteine della dieta

- 1/3 di **origine animale**  
la maggior parte di esse sono ad **alto valore biologico**, cioè forniscono tutti gli aa essenziali
- 2/3 di **origine vegetale**  
la maggior parte hanno **scarso valore biologico**, cioè mancano di uno o più aa essenziali

WWW.SUNHOPE.IT

11

### Aa essenziali

- Val
  - Leu
  - Ile
  - Met
  - Trp
  - Phe
  - Thr
  - Lys
- } Aa ramificati

Arg e His nei bambini

WWW.SUNHOPE.IT

12

Proteine del <b>frumento</b>	➔	Lys - Met +
Proteine dei <b>fagioli</b>	➔	Lys + Met -

WWW.SUNHOPE.IT 13

L'associazione dei **legumi** con i **cereali** offre una **valida alternativa** vegetale al consumo di alimenti di origine animale.



WWW.SUNHOPE.IT 14



- dieta sintetica: tutti gli aa tranne un aa essenziale
- 3 h dopo si somministra l'aa mancante

Il ratto non cresce.

**Gli aa non si possono immagazzinare.**

WWW.SUNHOPE.IT 15

Tutti gli **aa** devono essere disponibili **contemporaneamente** per la sintesi delle proteine.

Se nella dieta manca uno solo degli **aa** essenziali il **bilancio d'azoto è negativo**.

WWW.SUNHOPE.IT 16

### **Bilancio d'azoto**

**Zero**

**Positivo**

**Negativo**

WWW.SUNHOPE.IT

17

### **BILANCIO D'AZOTO ZERO**

**N introdotto = N escreto**

**individuo adulto sano che mantiene  
costante il suo peso corporeo**

WWW.SUNHOPE.IT

18

### **BILANCIO D'AZOTO POSITIVO**

**N introdotto > N escreto**

- bambini che crescono
- donne in gravidanza

WWW.SUNHOPE.IT

19

### **BILANCIO D'AZOTO NEGATIVO**

**N introdotto < N escreto**

**digiuno, traumi, malattie, stress**

WWW.SUNHOPE.IT

20

## Kwashiorkor

Un insufficiente apporto proteico nella prima infanzia induce una delle malattie più diffuse nei paesi poveri

WWW.SUNHOPE.IT

21

Malnutrizione da carenza di proteine o di calorie

↓  
kwashiorkor

↓  
marasma



WWW.SUNHOPE.IT

22

Quasi 180 milioni di bambini al mondo soffrono di **malnutrizione cronica** che è causa di morte per milioni di bambini ogni anno.



Metà dei bambini malnutriti vivono in otto paesi in via di sviluppo: Afghanistan, Bangladesh, Repubblica Democratica del Congo, Etiopia, India, Kenya, Sudan e Vietnam.

WWW.SUNHOPE.IT


23

## Kwashiorkor

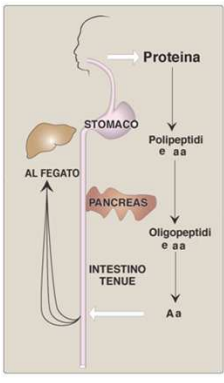
- crescita stentata
- lesioni cutanee
- fegato grasso e ingrossato
- diminuita albuminemia (valori normali 3,5-5,0 g/dl)
- edema

WWW.SUNHOPE.IT

24

**concentrazione delle  
proteine plasmatiche**  
  
**distribuzione di liquidi  
tra il sangue e i tessuti**

WWW.SUNHOPE.IT 25



La **digestione** delle **proteine** avviene ad opera di **proteasi** (**endo-** ed **eso-peptidasi**) che sono sintetizzate in forma di precursori inattivi.

WWW.SUNHOPE.IT 26

<b>ENDOPEPTIDASI</b>		<b>ESOPEPTIDASI</b>	
Pepsina	Stomaco	Carbossipeptidasi A e B	Pancreas
Tripsina	Pancreas	Aminopeptidasi	Mucosa intestinale
Chimotripsina	"	Di e tripeptidasi	"
Elastasi	"	Peptidasi intracellulari	Epitelio intestinale

WWW.SUNHOPE.IT 27

Le proteasi sono sintetizzate in forma di precursori inattivi, gli **zimogeni**, che vengono attivati in sede extracellulare.

In tal modo le cellule esocrine si proteggono da un possibile attacco proteolitico (**autodigestione**).

WWW.SUNHOPE.IT 28



pepsinogeno

1 375

HCl  
pepsina

pepsina

45 375

La proteolisi avviene per il **pH acido** e per **autocatalisi**

WWW.SUNHOPE.IT 33

In seguito all'ingresso del **chimo acido** nel tenue, la mucosa intestinale secerne **due** piccoli **ormoni** peptidici:

- **Secretina** → secrezione di  $\text{HCO}_3^-$
- **Colecistochinina-pancreozimina (CCK-PZ)**
  - ↳ contrazione colecisti
  - ↳ secrezione di zimogeni pancreatici

WWW.SUNHOPE.IT 34

Enzima	pH ottimale
Pepsina	1,5 – 2,5
Tripsina	7,5 – 8,5
Chimotripsina	"
Elastasi	"

Cellula parietale

ANIDRASI CARBONICA

$\text{CO}_2$  →  $\text{CO}_2$      $\text{H}_2\text{O}$  →  $\text{H}_2\text{CO}_3$

$\text{HCO}_3^-$      $\text{Cl}^-$  →  $\text{Cl}^-$

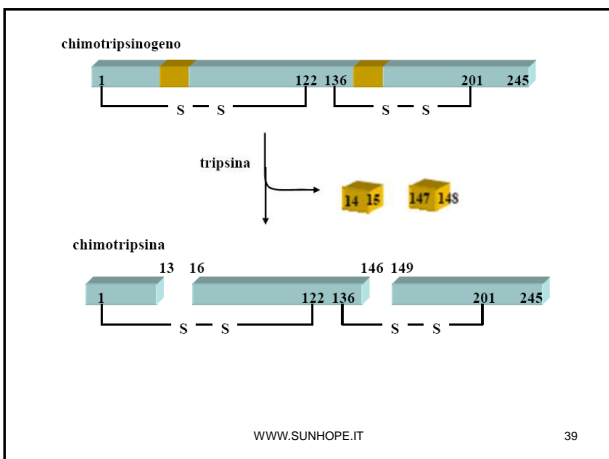
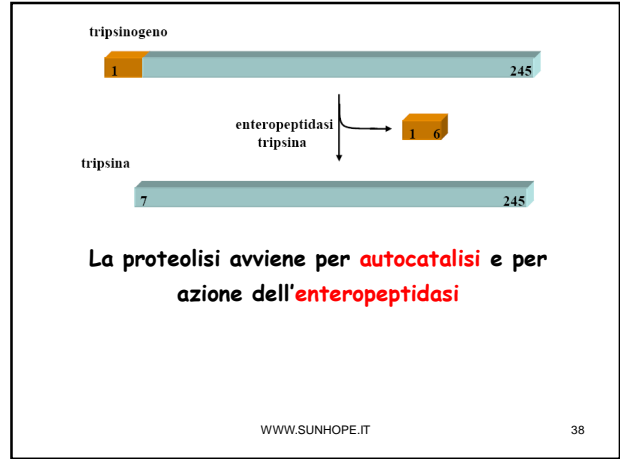
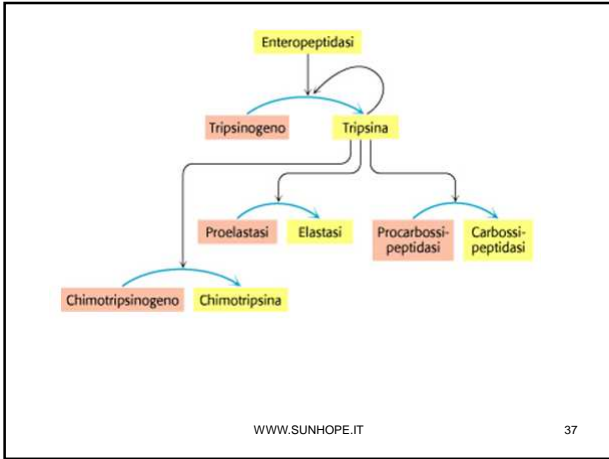
$\text{H}^+$      $\text{K}^+$

L'**anidrasi carbonica** nello **stomaco** contribuisce alla secrezione di **acido**, mentre lo stesso enzima aiuta a rendere il **succo pancreatico alcalino**

WWW.SUNHOPE.IT 35

Il processo di attivazione degli zimogeni pancreatici è innescato dall'**enteropeptidasi**, un enzima secreto dalle cellule della mucosa duodenale, che agisce sul **tripsinogeno** convertendolo in **tripsina**: quest'ultima va poi ad attivare tutti gli altri zimogeni.

WWW.SUNHOPE.IT 36



Poiché la **tripsina** è l'attivatore di tutti gli zimogeni pancreatici, il pancreas si protegge dal pericolo dell'**autodigestione**, producendo uno specifico **inibitore della tripsina**.

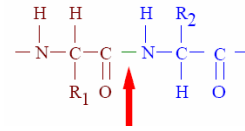
WWW.SUNHOPE.IT 40

**PANCREATITE ACUTA**

È una patologia infiammatoria che può portare all'**attivazione prematura** degli zimogeni pancreatici con la conseguenza che il pancreas viene distrutto dagli enzimi digestivi da lui stesso prodotti. Nei casi più gravi gli enzimi possono entrare nel flusso sanguigno e raggiungere il **cuore**, i **polmoni** e i **reni**, provocando **emorragie** e quindi danni ancora più gravi che possono essere fatali.

WWW.SUNHOPE.IT

41



**PEPSINA**

R<sub>2</sub> = Trp, Phe, Tyr

**TRIPSINA**

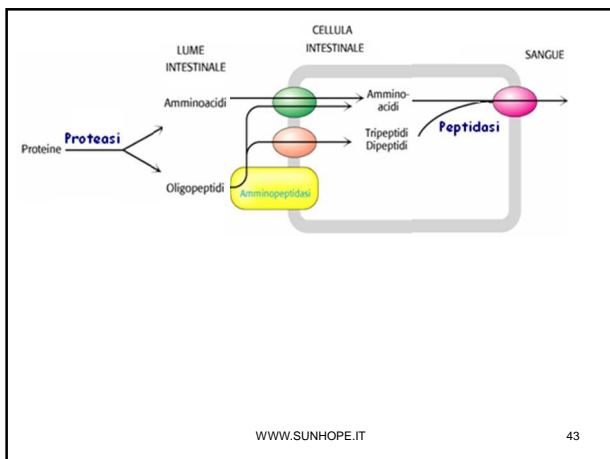
R<sub>1</sub> = Lys, Arg

**CHIMOTRIPSINA**

R<sub>1</sub> = Trp, Phe, Tyr, Met

WWW.SUNHOPE.IT

42



WWW.SUNHOPE.IT

43

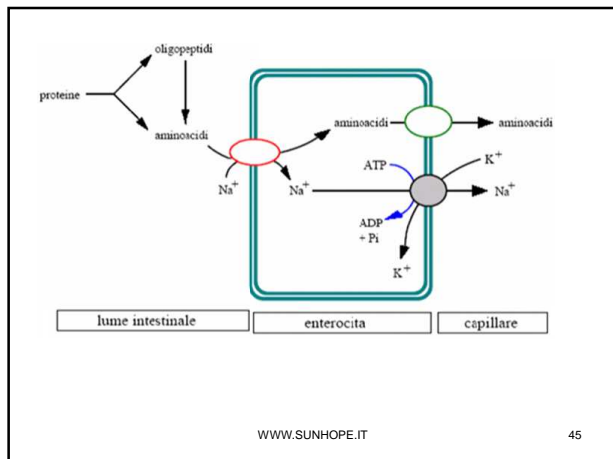
**Assorbimento degli aa**

Avviene principalmente in simporto con il Na<sup>+</sup>

- Il **simporto con il Na<sup>+</sup>** avviene con un meccanismo analogo a quello del Glc
- Si conoscono **4 sistemi**: aa neutri, aa acidi, aa basici, Pro e Hyp

WWW.SUNHOPE.IT

44



Gli aa liberati nel sangue vengono sottratti principalmente ad opera del fegato e dei muscoli

**concentrazione ematica  
30-60 mg/100 ml**

WWW.SUNHOPE.IT 46

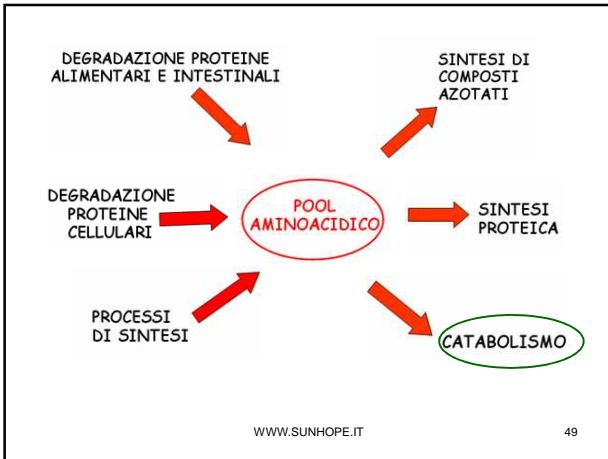
**Il fegato:**

- **accumula** aa liberi in concentrazione 15 volte superiore a quella ematica.
- è l'organo chiave che **regola** la utilizzazione e il metabolismo degli aa.

WWW.SUNHOPE.IT 47

A differenza di tutti gli altri aa, i tre **aa essenziali ramificati (Val, Leu e Ile)** vengono captati e utilizzati direttamente dal **muscolo** e **non** dal **fegato** che non è in grado di metabolizzarli.

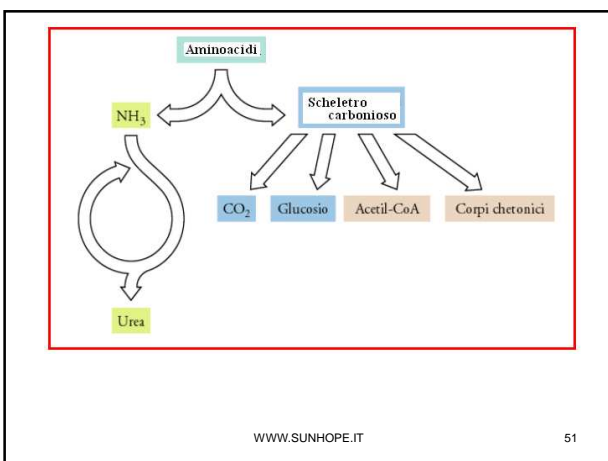
WWW.SUNHOPE.IT 48



**Degradazione degli aa:**

il **gruppo aminico** viene rimosso dallo **scheletro carbonioso** e inviato in vie specializzate

WWW.SUNHOPE.IT 50



Glucogenici	Glucogenici e chetogenici	Chetogenici
Ala	<b>Ile</b>	<b>Leu</b>
Arg	Phe	Lys
Asn	Trp	
Asp	Tyr	
Cys		
Glu		
Gln		
Gly		
His		
Met		
Pro		
Ser		
Thr		
<b>Val</b>		

WWW.SUNHOPE.IT 52

