

# Le proteine - piano di lavoro

1. Come sono fatte (elementi chimici di base, amminoacidi, struttura, forma definitiva)

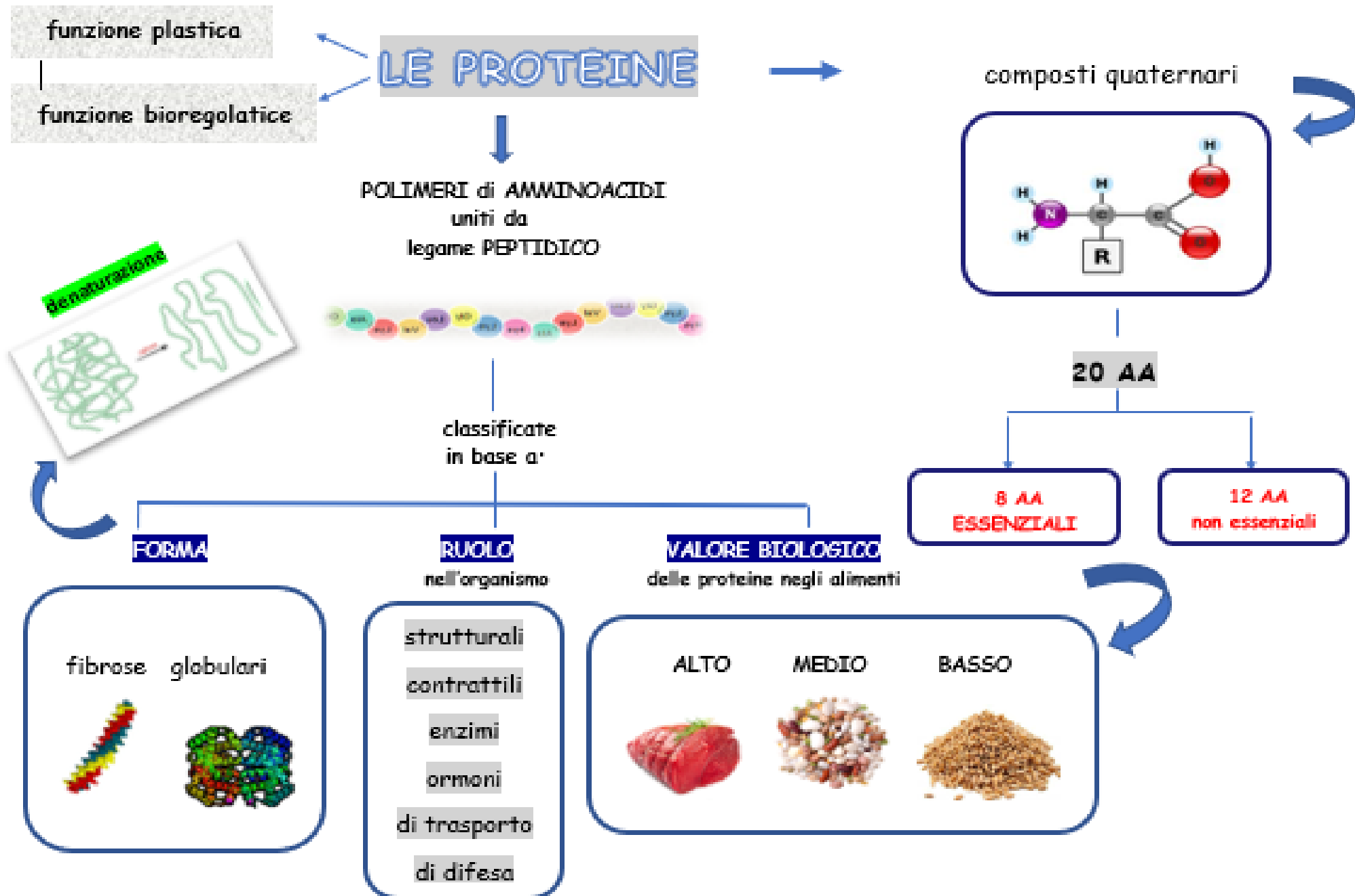
pag. 198-202

2. Le proteine nel corpo umano (percentuale, funzione, ruolo che svolgono)

pag. 203 e 208-209

3. Le proteine negli alimenti: valore biologico e la loro digestione; importanza dal punto di vista nutrizionale

pag. 204-207-210-211-291



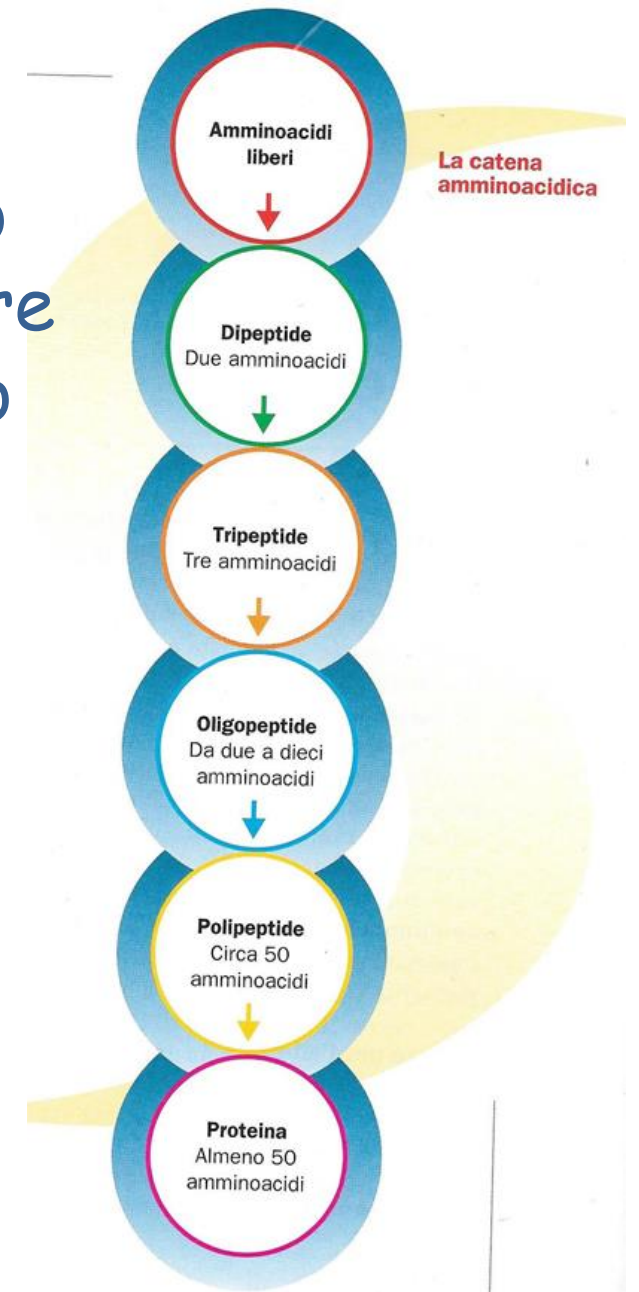
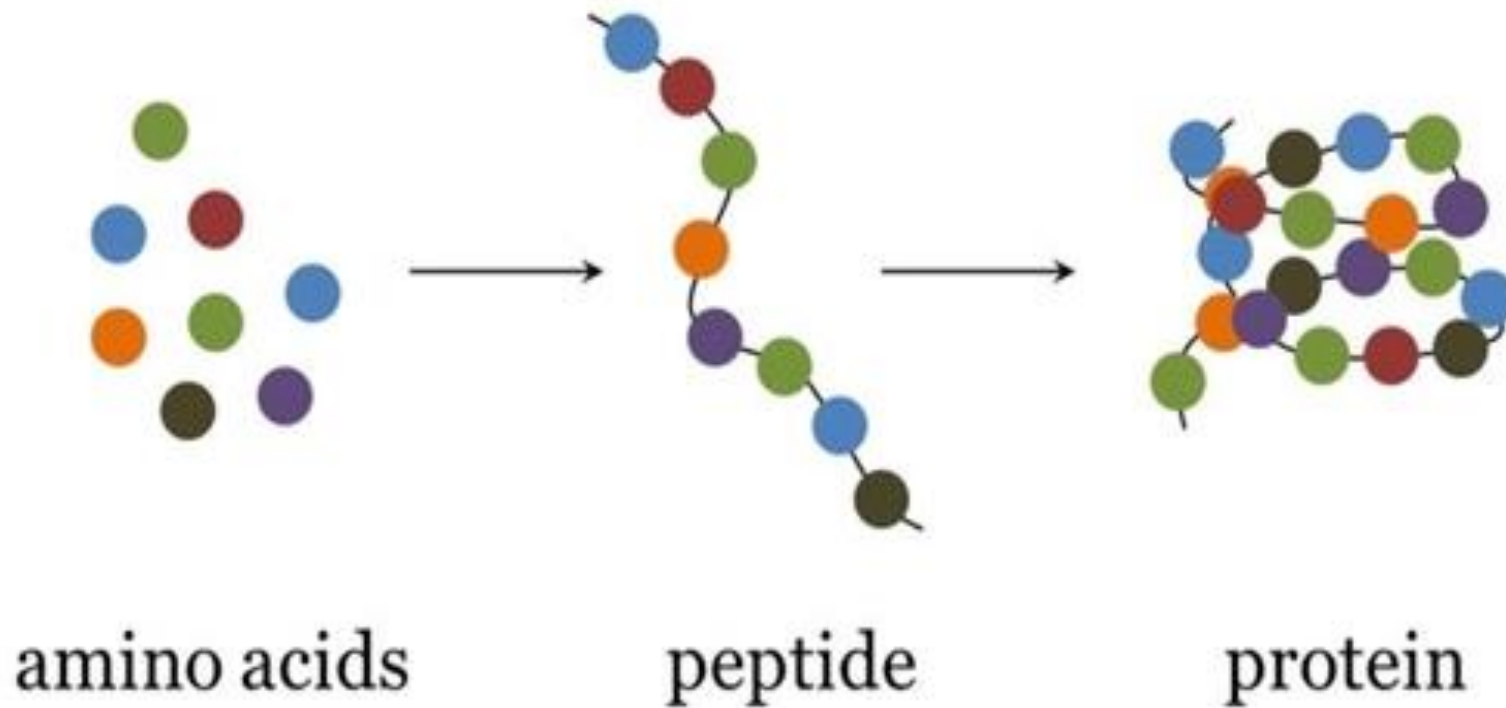
Sono sostanze indispensabili alla vita



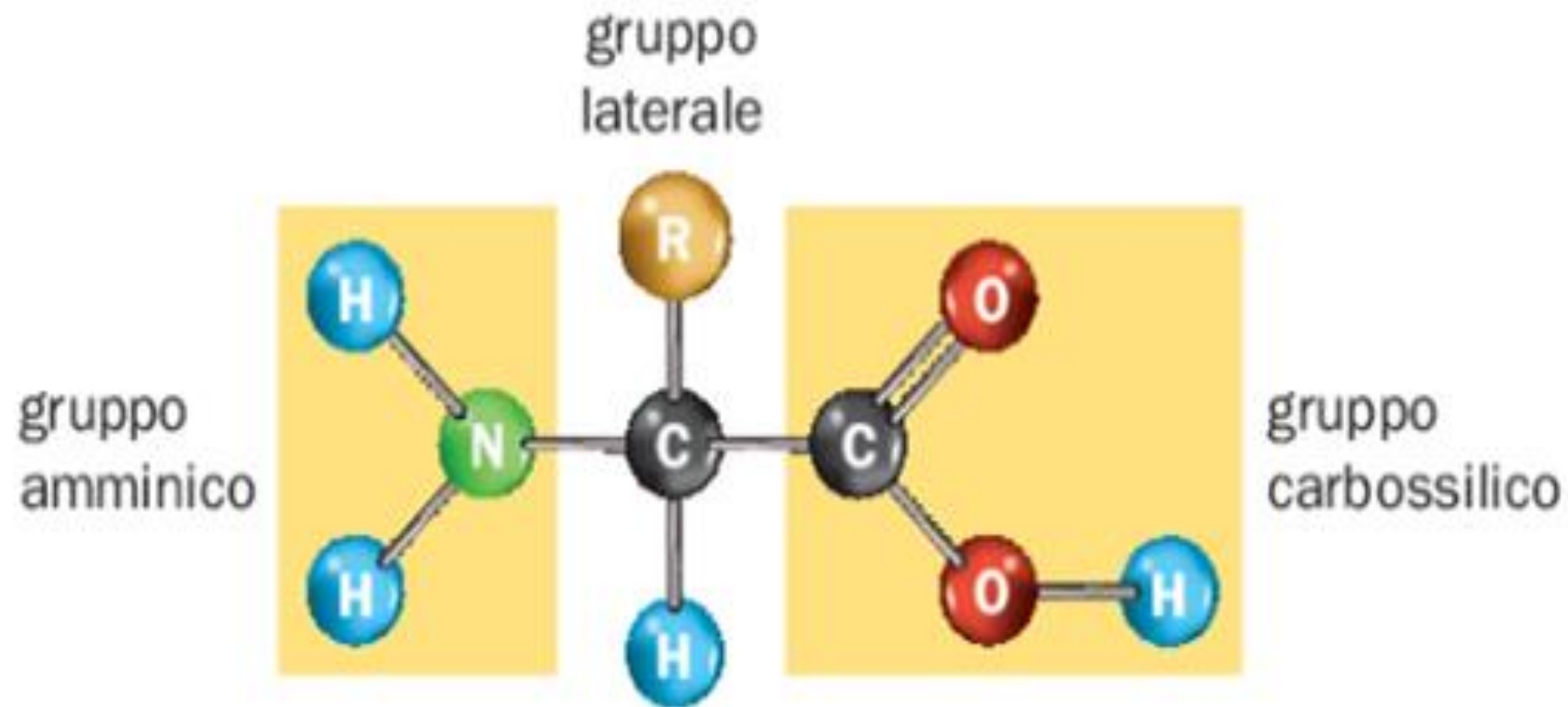
LE PROTEINE  
SONO IL  
MATERIALE  
DI COSTRUZIONE  
DEL CORPO  
UMANO.

Esse, infatti, sono i costituenti principali delle **cellule** e dei **tessuti** dell'organismo vivente (18% del nostro peso)

Sono delle macromolecole, formate dall'unione di molecole più piccole, gli **amminoacidi**, uniti tra loro attraverso **legami peptidici**. Una proteina può essere costituita da poche decine (ma sempre più di 50) o da centinaia di amminoacidi

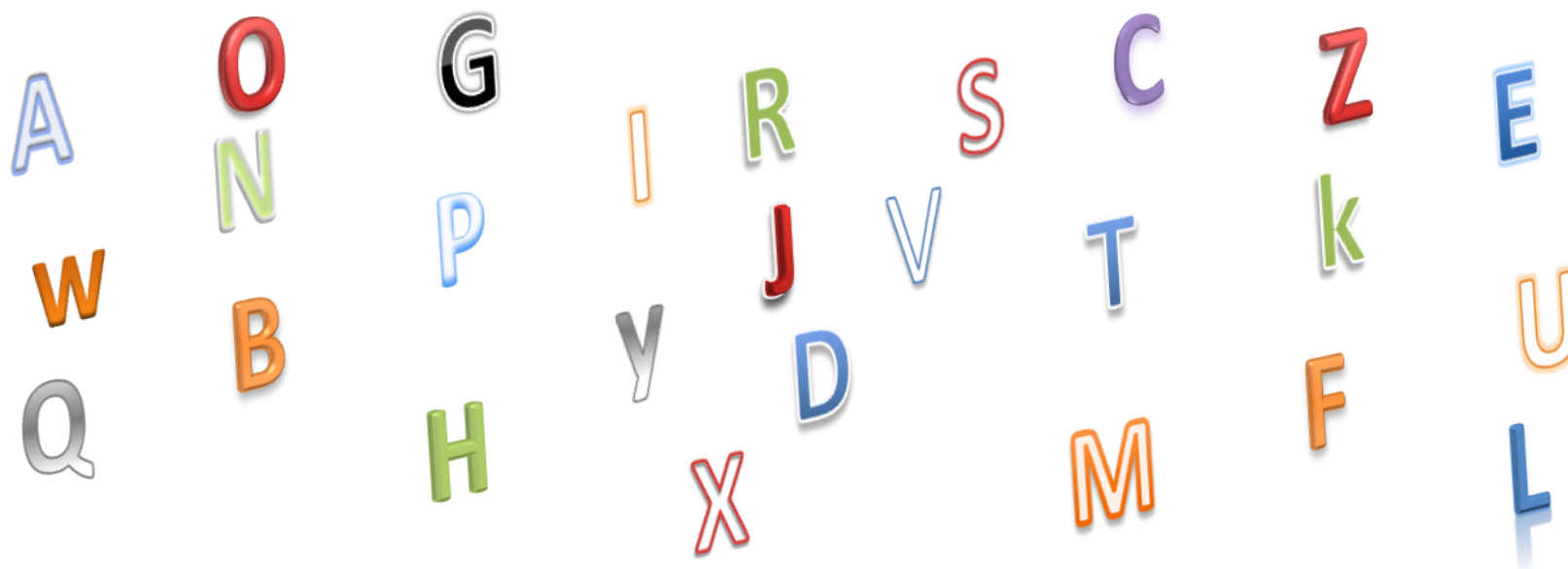


- sono composti quaternari perché sono formate da **C, H, O, N**
- sono **MACROMOLECOLE (POLIMERI)** costituite a partire da **AMMINOACIDI**



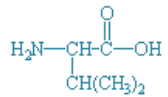
# gli amminoacidi

Gli amminoacidi esistenti in natura sono tantissimi, ma solo **20** entrano nella composizione delle proteine. Sono come le lettere dell'alfabeto, con le quali possiamo formare migliaia di parole o di frasi

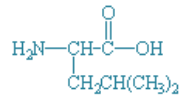


# Gli aminoacidi

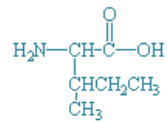
Otto dei 20 aminoacidi sono detti **essenziali**, perché il nostro organismo non è capace di sintetizzarli, cioè fabbricarli partendo da altre molecole e deve necessariamente prenderli da alimenti che li contengono



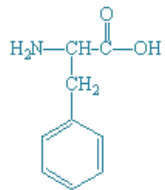
Valina



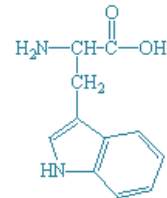
Leucina



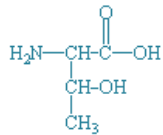
Isoleucina



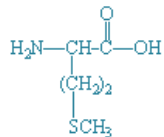
Fenilalanina



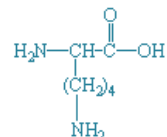
Triptofano



Treonina



Metionina



Lisina

Aminoacidi essenziali

Le proteine che contengono tutti e otto questi aminoacidi sono dette **complete o ad alto valore biologico**.



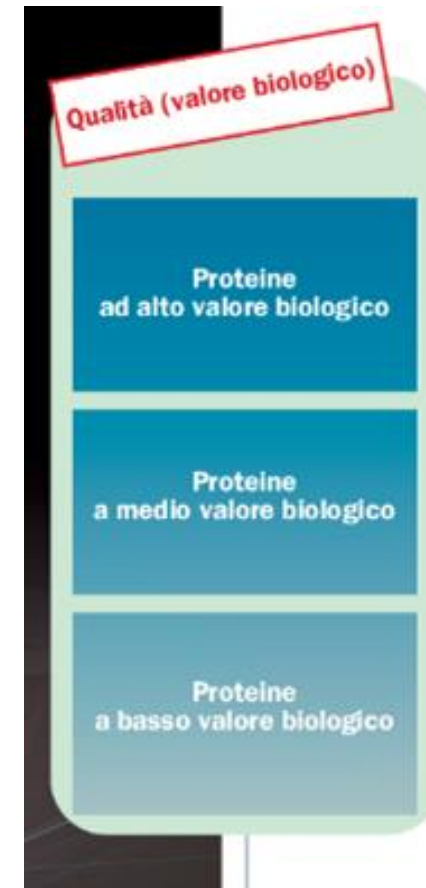


**perché essenziali?**

tali amminoacidi sono detti essenziali in quanto il nostro organismo non è in grado di sintetizzarli, cioè di produrli, quindi è costretto ad assumerli attraverso alimenti che li contengano.



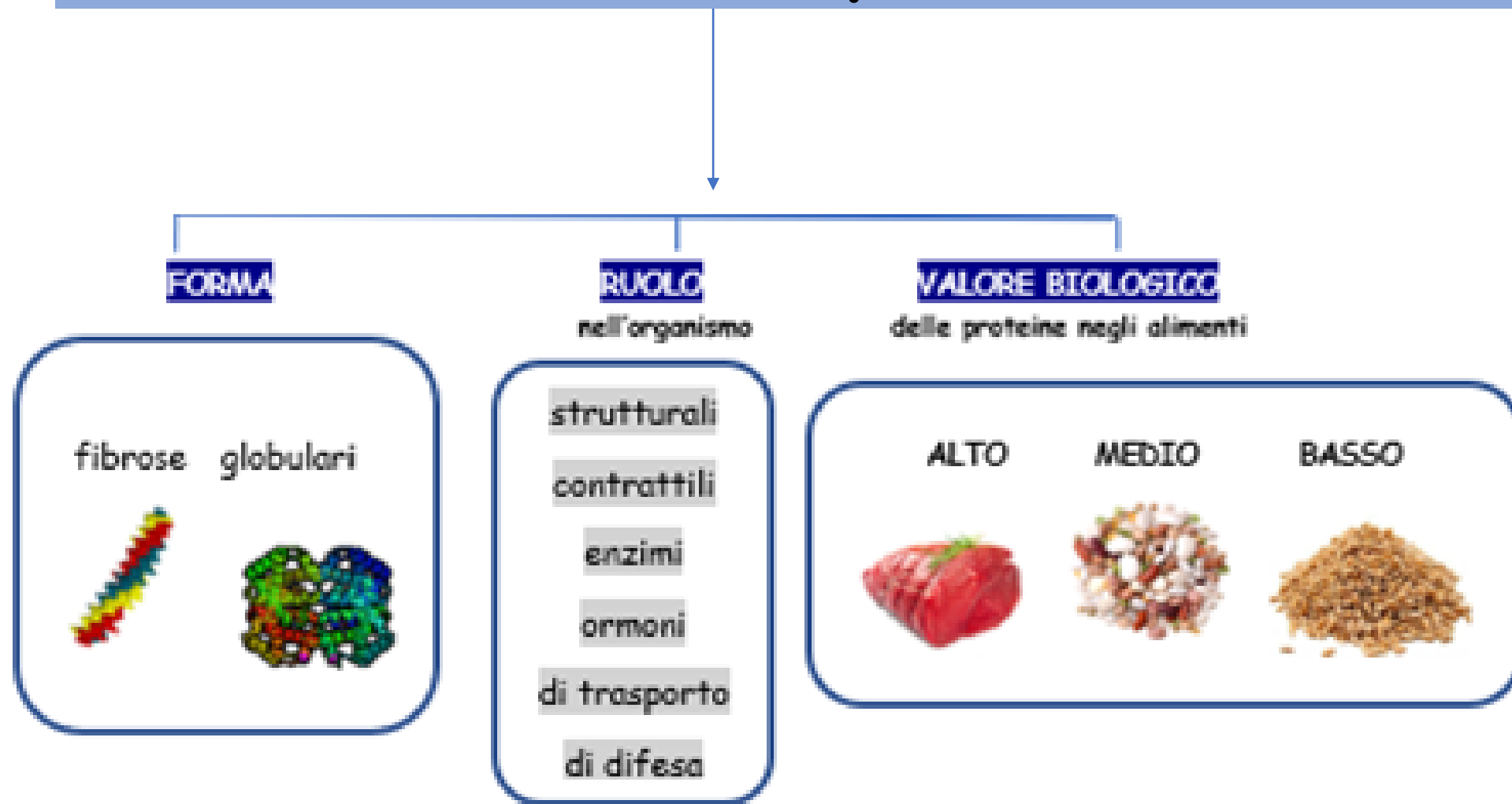
# CLASSIFICAZIONE delle PROTEINE



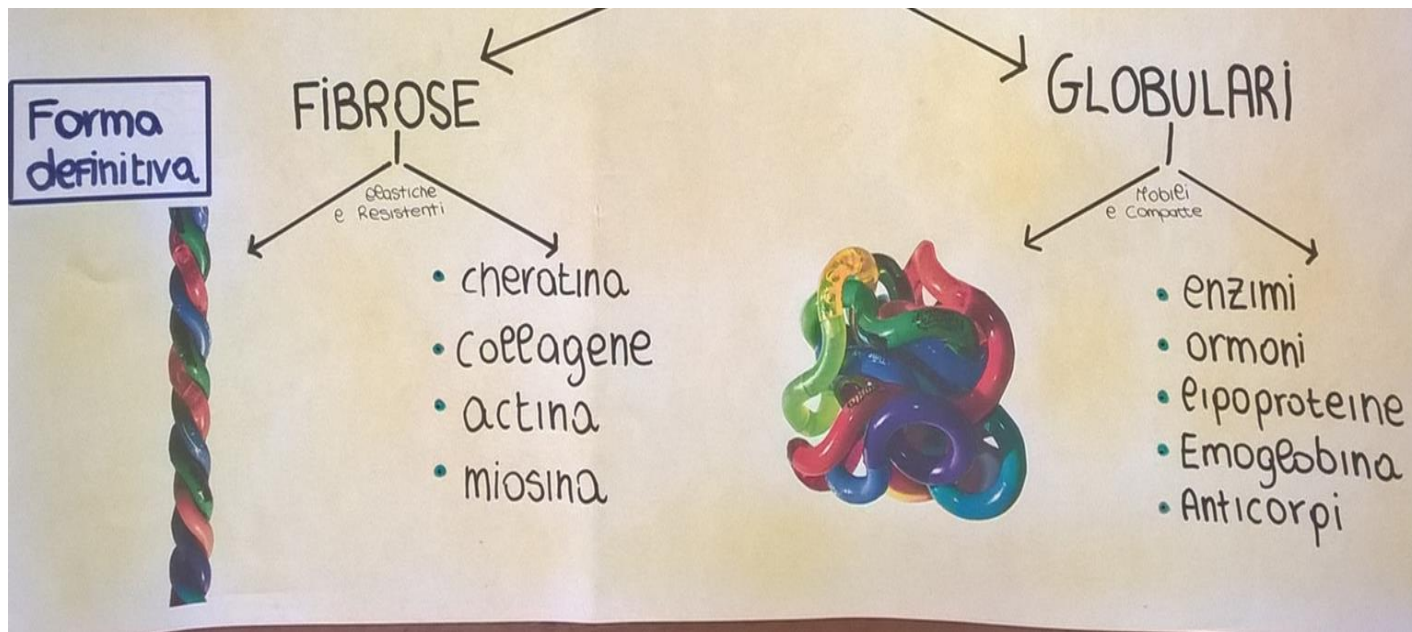
# Le proteine - piano di lavoro

1. Come sono fatte (elementi chimici di base, amminoacidi, struttura, forma definitiva)  
pag. 198-202
2. Le proteine nel corpo umano (percentuale, forma, funzione, ruolo che svolgono nell'organismo)  
pag. 203 e 208-209
3. Le proteine negli alimenti (valore biologico) e la loro digestione; importanza dal punto di vista nutrizionale  
pag. 204-207-210-211-291

# Classificazione delle proteine in base a:



# forma



## Forma

In funzione della **forma** le proteine sono distinte in proteine fibrose e proteine globulari.

### Le **proteine globulari**:

- hanno catene ripiegate in forma sferica e compatta;
- hanno funzione di trasporto (albumine e globulina) o bioregolatrice (ormoni ed enzimi).

### Le **proteine fibrose**:

- hanno aspetto fibrillare;
- hanno funzione strutturale, meccanica, di sostegno e di protezione;
- comprendono il collagene dei tendini, l'actina e la miosina delle fibrocellule muscolari, la cheratina dei capelli, delle unghie, della pelle e delle corna.

# funzione (ruolo svolto nel nostro organismo)

18%  
del nostro  
peso

## Funzione

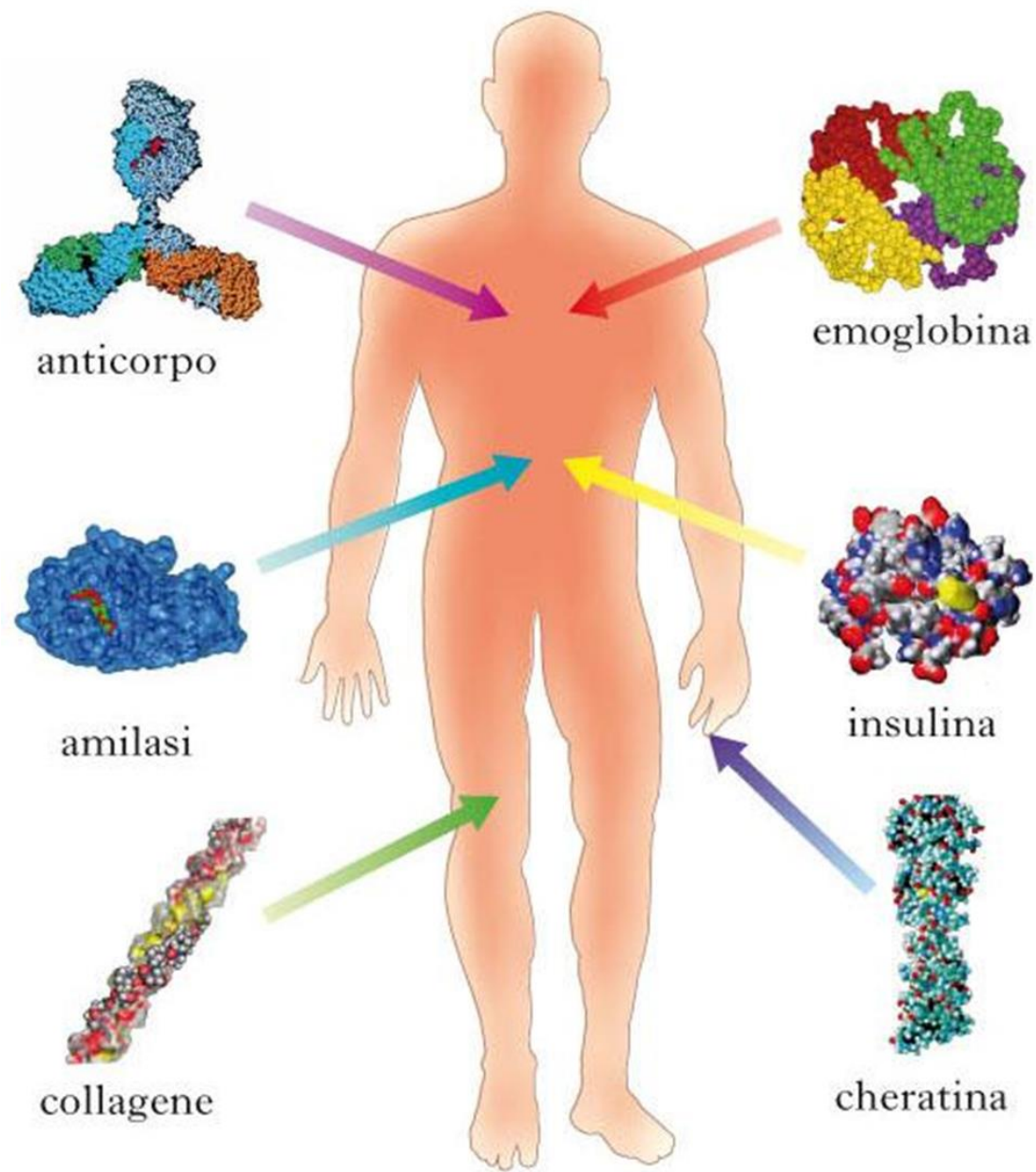
A seconda della **funzione** assolta, le proteine sono suddivise in:

- **proteine di trasporto**, che legano specifiche molecole e le trasportano nel sangue attraverso il sistema circolatorio, come l'emoglobina, le lipoproteine e la transferrina, proteine del sangue che trasportano rispettivamente l'ossigeno, i lipidi e il ferro;
- **proteine strutturali**, che partecipano alla costruzione di tessuti e organi (collagene, elastina e cheratina);
- **proteine contrattili**, che partecipano alla contrazione muscolare (actina, miosina);
- **enzimi**, che rendono possibili le reazioni metaboliche (pepsina, ptialina, lipasi, amilasi, proteasi);
- **ormoni**, che controllano le reazioni metaboliche, come per esempio l'insulina e il glucagone, due ormoni prodotti dal pancreas endocrino che sono responsabili del metabolismo glucidico;
- **anticorpi** (o *immunoglobuline*), che fanno parte del sistema immunitario dell'organismo.

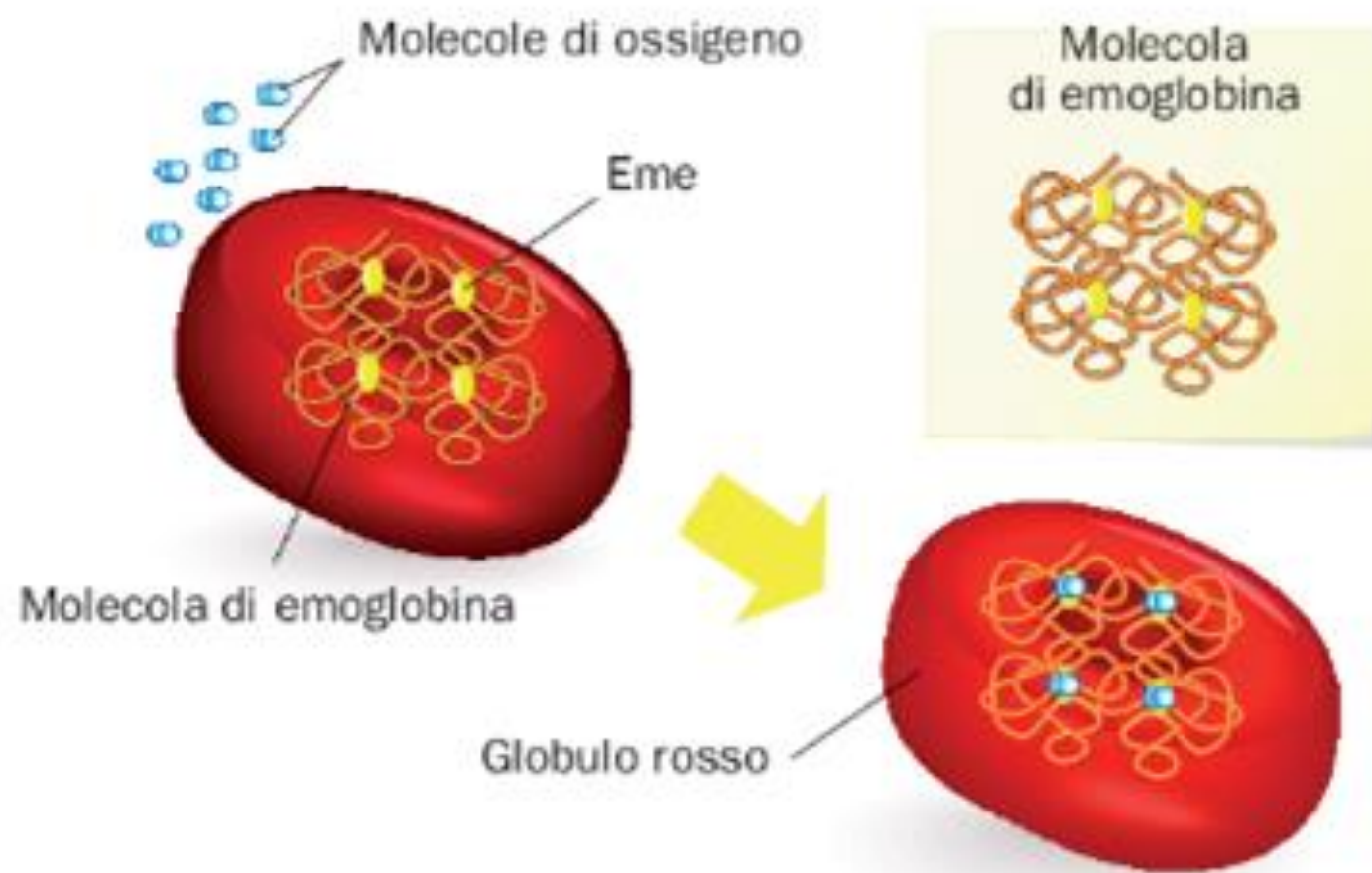
*L'emoglobina è la proteina ematica responsabile del trasporto dell'ossigeno.*

# funzione

(ruolo svolto  
dalle proteine  
nel nostro  
organismo)









Gli enzimi sono una classe di **proteine biocatalitiche**, cioè che agiscono da catalizzatori (*acceleratori*) di molte reazioni chimiche. Si tratta di **eteroproteine** costituite da:

- un gruppo proteico detto **apoenzima**;
- un gruppo non proteico detto **coenzima**, spesso costituito da una vitamina.

L'insieme di apoenzima e coenzima è definito **oloenzima** e rappresenta l'enzima attivo.

Ciascun enzima ha una sua **specificità**: è infatti responsabile dell'attivazione di una determinata reazione biochimica, nella quale è coinvolta una particolare sostanza (**substrato**) e che origina **prodotti** specifici. Ogni enzima agisce quindi in modo selettivo su un solo substrato e non a caso il suo nome è costituito da quello del substrato sul quale agisce con l'aggiunta del suffisso **-asi**:

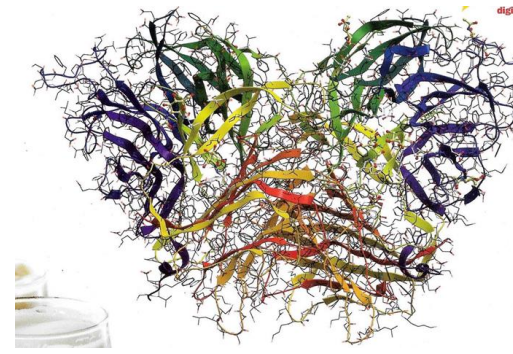
- le lipasi idrolizzano i lipidi;
- le amilasi, la lattasi e la saccarasi agiscono rispettivamente sull'amido, sul lattosio e sul saccarosio;
- le proteasi degradano le proteine.

# gli enzimi

Gli enzimi digestivi intervengono a trasformare le molecole complesse dei macronutrienti (*substrati*) in molecole più semplici (*prodotti*).

**ESERCIZIO: quale sarà il SUBSTRATO su cui agiscono i seguenti enzimi?**

- **lattasi**
- **saccarasi**
- **cellulasi**
- **amilasi**
- **lipasi**



# SINTESI PROTEICA

DNA 

trascrizione

RNA 

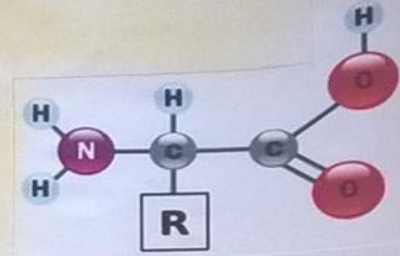
traduzione

PROTEINA

(Polimero di amminoacidi)



Formazione legami secondari



Proteina  
neo-Formata

Forma  
definitiva

FIBROSE

elastiche  
e Resistenti

- cheratina
- collagene
- actina
- miosina



GLOBULARI

mobili  
e compatte

- enzimi
- ormoni
- lipoproteine
- Emoglobina
- Anticorpi





# Le proteine - piano di lavoro

1. Come sono fatte (elementi chimici di base, amminoacidi, struttura, forma definitiva)  
pag. 198-202
2. Le proteine nel corpo umano (percentuale, funzione, ruolo che svolgono)  
pag. 203 e 208-209
3. Le proteine negli alimenti: valore biologico e la loro digestione; importanza dal punto di vista nutrizionale  
pag. 204-207-210-211-291

# il valore biologico delle proteine

L'organismo umano riesce a sintetizzare soltanto alcuni amminoacidi, chiamati **amminoacidi non essenziali**. Gli amminoacidi che l'organismo non è in grado di sintetizzare autonomamente sono definiti invece **amminoacidi essenziali** (AAE) e devono essere necessariamente introdotti con la dieta. Gli amminoacidi essenziali sono:

- **otto per l'adulto;**
- **dieci per il bambino** nei primi anni di vita.

Amminoacido essenziale	Simbolo a tre e a una lettera
Fenilalanina	Phe – F
Isoleucina	Ile – I
Leucina	Leu – L
Lisina	Lys – K
Metionina	Met – M
Treonina	Thr – T
Triptofano	Try – W
Valina	Val – V

## Amminoacidi essenziali per il bambino

Amminoacido essenziale	Simbolo a tre e a una lettera
Arginina	Arg – R
Istidina	His – H

# il valore biologico delle proteine

si riferisce alle proteine contenute negli alimenti

## Valore biologico

Il **valore biologico** (VB) dipende dal contenuto di amminoacidi essenziali (AAE) che caratterizza la proteina e distingue tre gruppi: le proteine ad alto, medio e basso valore biologico.

### Le proteine ad alto valore biologico:

- sono dette anche *nobili* o *complete*;
- contengono tutti gli AAE in quantità equilibrata;
- soddisfano il fabbisogno di AAE dell'organismo;
- sono contenute negli alimenti di origine animale (carne, prodotti ittici, uova, latte e derivati).

### Le proteine a medio valore biologico:

- sono dette anche *parzialmente complete*;
- contengono tutti gli AAE ma in quantità non equilibrata, perché uno o più di essi sono presenti in quantità ridotta;
- non soddisfano il fabbisogno di AAE dell'organismo;
- sono contenute nei legumi secchi.

### Le proteine a basso valore biologico:

- sono dette anche *incomplete*;
- non contengono tutti gli AAE e quelli presenti non soddisfano il fabbisogno;
- sono contenute nei cereali e nei loro derivati.

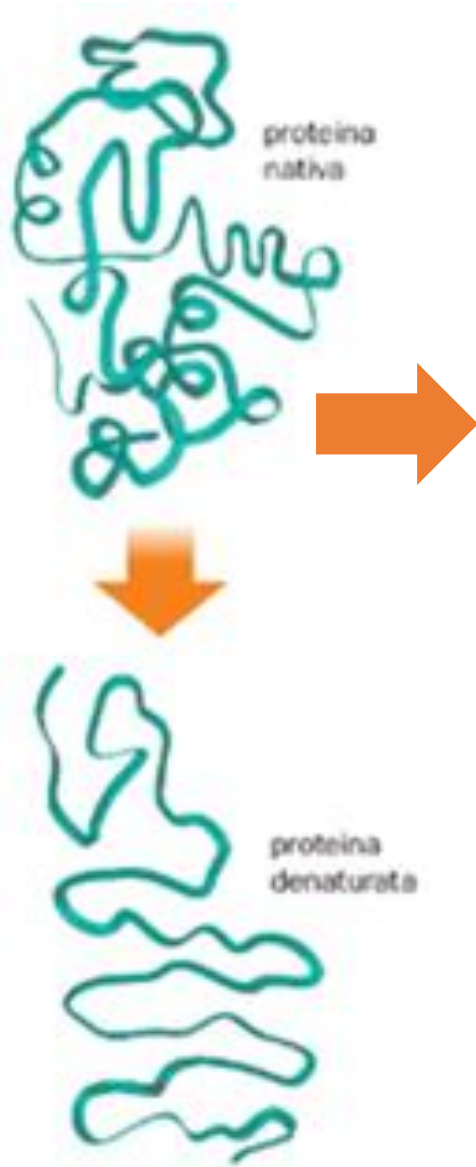


# la complementazione proteica

riguarda l'abbinamento tra **legumi** (carenti dell'amminoacido metionina) e **cereali** (carenti dell'amminoacido lisina) per ottenere un piatto che contenga tutti gli AAE (amminoacidi essenziali) utili per la sintesi delle proteine che compongono il nostro organismo.



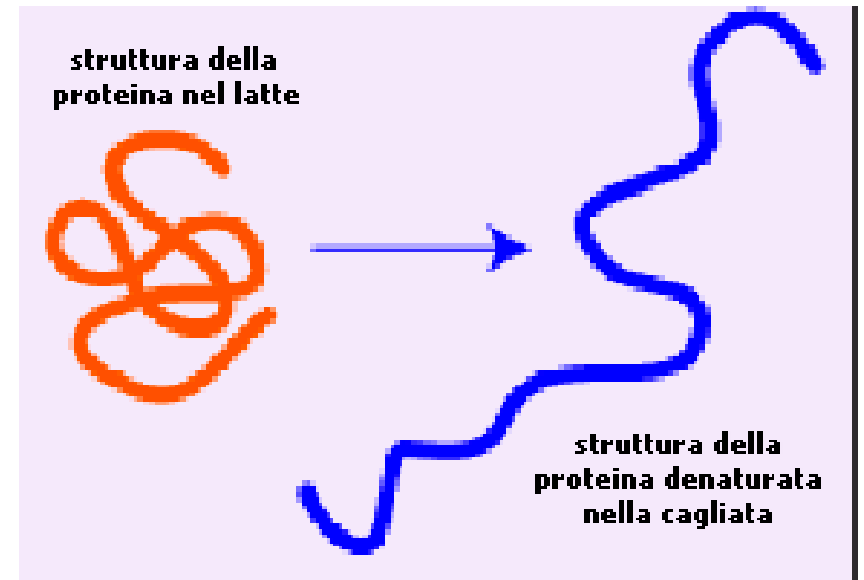
# denaturazione delle proteine



- si svolge e perde così la sua forma originaria;
- modifica le sue caratteristiche fisiche;
- perde le sue funzioni biologiche;
- conserva intatta soltanto la sequenza amminoacidica originaria.

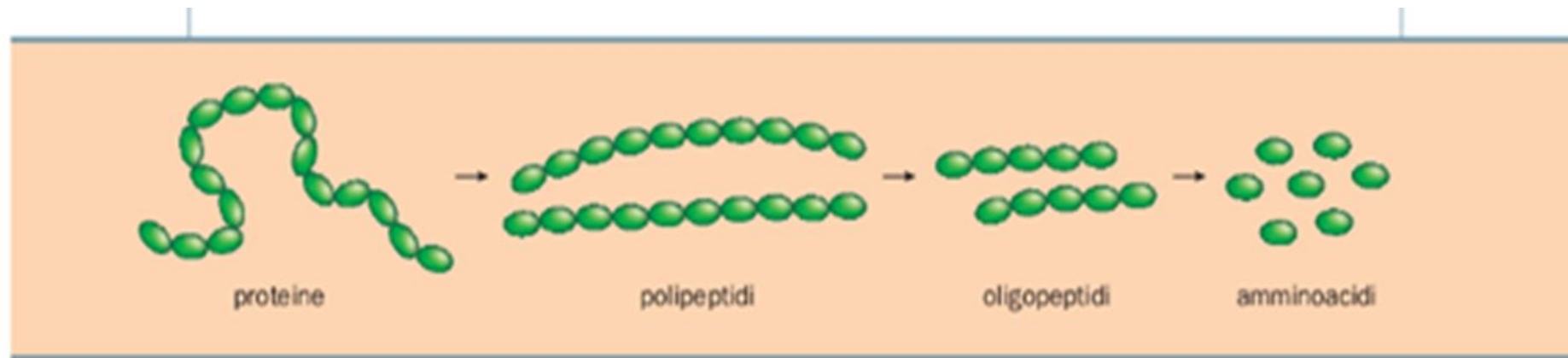
La denaturazione proteica può essere causata da:

- **agenti fisici** (il calore dei processi di cottura);
- **agenti meccanici** (l'azione della frusta quando si montano gli albumi a neve);
- **agenti chimici**, tra i quali l'aggiunta di acidi (il limone nel latte), basi, alcol etilico, alte concentrazioni di sale, enzimi (il caglio nel latte).





# la digestione delle proteine



# aspetti nutrizionali: funzioni prevalenti delle proteine presenti negli alimenti

## Funzioni

Dal punto di vista nutrizionale, le proteine sono **principi alimentari organici azotati** con **funzione plastica o costruttiva**. Esse forniscono infatti gli amminoacidi che sono responsabili:

- della crescita dell'organismo nei bambini e negli adolescenti;
- del mantenimento della struttura corporea negli individui adulti.

Le proteine:

- partecipano alla costruzione di nuove cellule nei tessuti;
- sostituiscono le parti del corpo che si consumano (globuli rossi, cellule dell'intestino, capelli, unghie e cellule della pelle);
- intervengono a riparare i danni a tessuti e organi (ferite, fratture).

In qualità di enzimi e ormoni, le proteine hanno anche **funzione bioregolatrice**, perché attivano e regolano i processi metabolici.

Infine, le proteine hanno anche **funzione energetica**, apportando **4 kcal/g**. In particolare, l'organismo impiega le proteine come fonte di energia quando l'apporto di glucidi con la dieta è insufficiente e in condizioni di digiuno.

# proteine e salute: eccesso e carenza di proteine

L'**ECCESO** di proteine è trasformato in grassi e accumulato nel tessuto adiposo, favorendo perciò l'**obesità**. Inoltre, un abituale iper-consumo di proteine determina un **superlavoro per i reni**, i quali invecchiano precocemente.



La **CARENZA** proteica porta al deperimento dell'organismo, crescita ridotta, edemi, caduta dei capelli, maggiore suscettibilità alle malattie infettive. Nei bambini una grave carenza di proteine causa il **kwashiorkor**.

Nei soggetti che ne sono affetti, lo sviluppo fisico e mentale è gravemente compromesso, tanto da provocare danni permanenti.



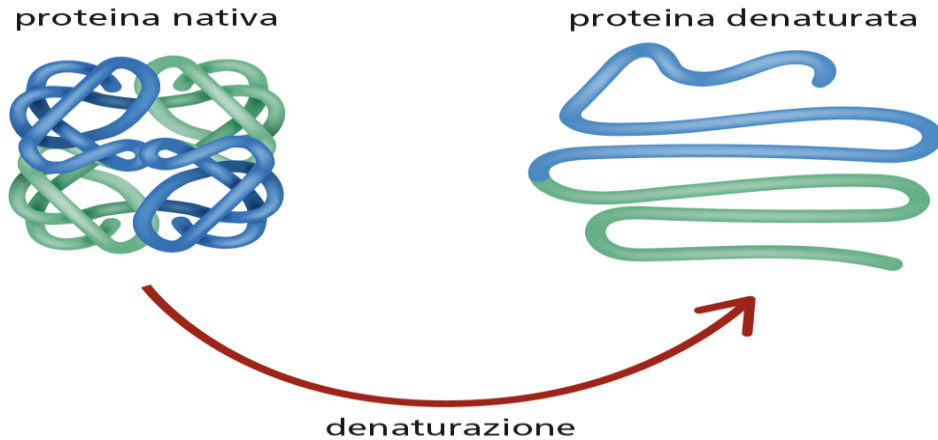
## MODIFICAZIONI A CARICO DEI PROTIDI

Le proteine per effetto delle temperature possono andare incontro a **2 tipi di trasformazione:**

- denaturazione;
- idrolisi.

Entrambe le trasformazioni aumentano la **digeribilità** delle proteine, rendendole più attaccabili da parte degli enzimi digestivi.

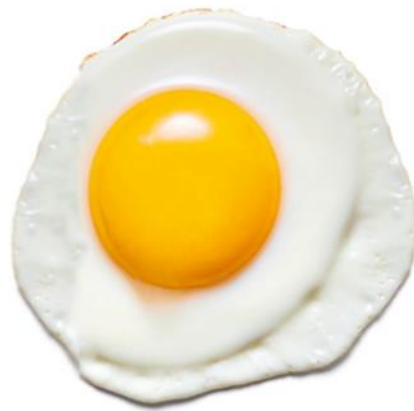
## Le proteine e la denaturazione



La **denaturazione** è un **processo irreversibile** che modifica la struttura della proteina e la sua funzione. A **50-60 °C** le proteine si denaturano, in pratica le catene polipeptidiche si srotolano

La denaturazione può essere causata da:

- **agenti fisici**, ad es. calore, agitazione meccanica
- **agenti chimici**, ad es. acidi, alcol

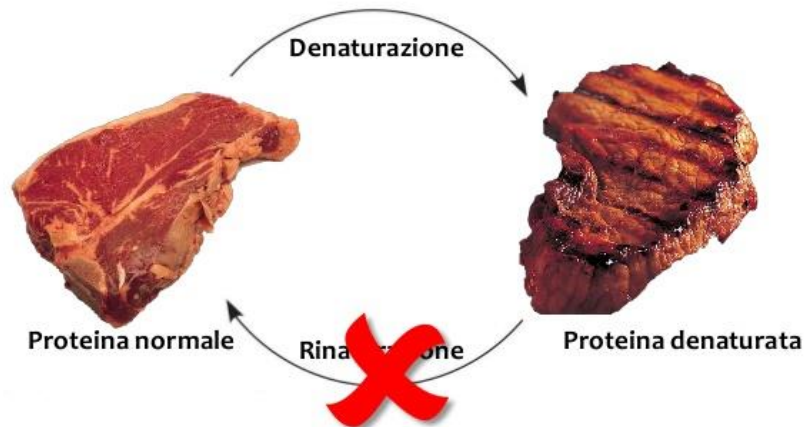




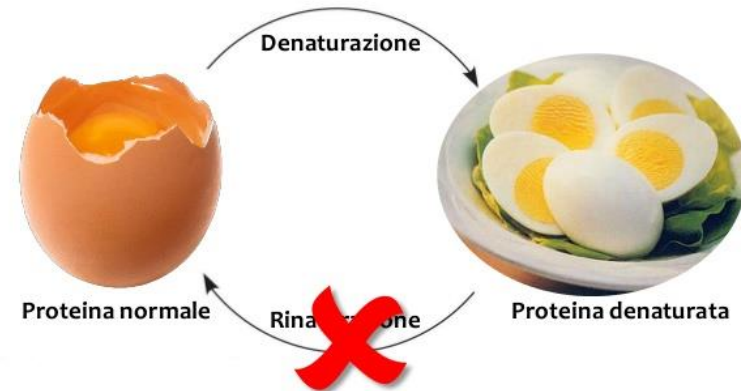
# ESEMPI DI DENATURAZIONE



DENATURAZIONE



**La rinaturazione può essere impossibile!**  
Una proteina può in certe condizioni essere denaturata in modo irreversibile, per esempio dal calore.

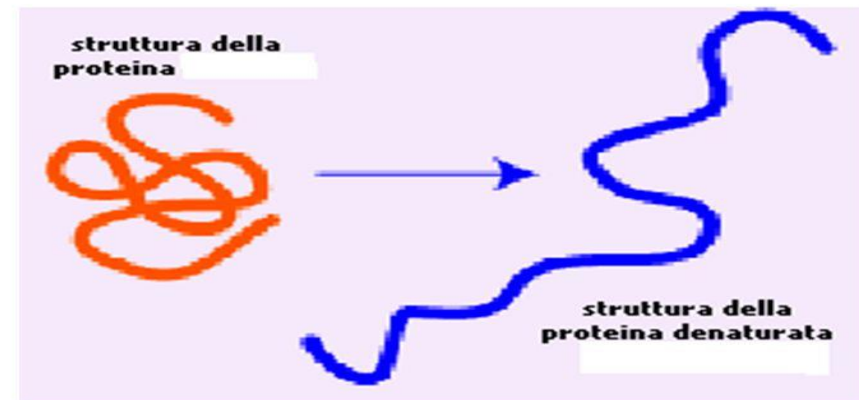


**La rinaturazione può essere impossibile!**  
Una proteina può in certe condizioni essere denaturata in modo irreversibile, per esempio dal calore.

## EFFETTI DELLA DENATURAZIONE

La denaturazione favorisce una maggiore digeribilità delle proteine. La proteina denaturata è facilmente attaccata, scissa dagli enzimi digestivi.

LA **DENATURAZIONE** DELLA PROTEINA  
COMPORTA L'ALTERAZIONE DELLA SUA  
STRUTTURA E QUINDI LA PERDITA DELLA SUA  
FUNZIONE ORIGINARIA





## MODIFICAZIONI A CARICO DEI PROTIDI

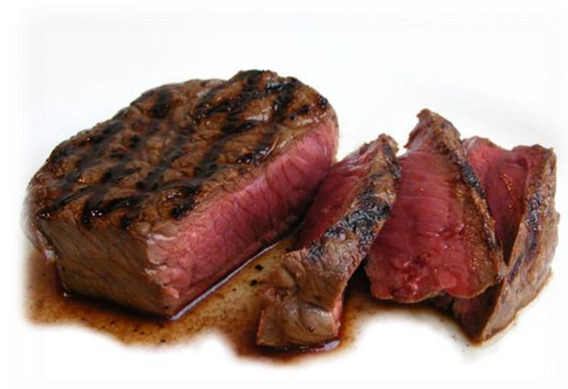
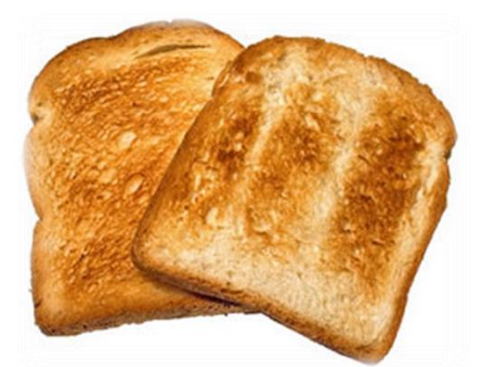
### Idrolisi:

- a **temperature > 60 °C** le proteine si idrolizzano, con scissione dei legami peptidici e liberazione degli amminoacidi

## MODIFICAZIONI A CARICO DEI PROTIDI

La **reazione di Maillard** comprende una serie complessa di fenomeni che si verificano come conseguenza dell'interazione tra zuccheri e proteine durante la cottura, **a partire dalla temperatura di 140 °C**

La reazione avviene in modo graduale e in tre diverse fasi, la cui intensità dipende dalle condizioni della cottura: **temperatura, pH, presenza o meno di acqua.**

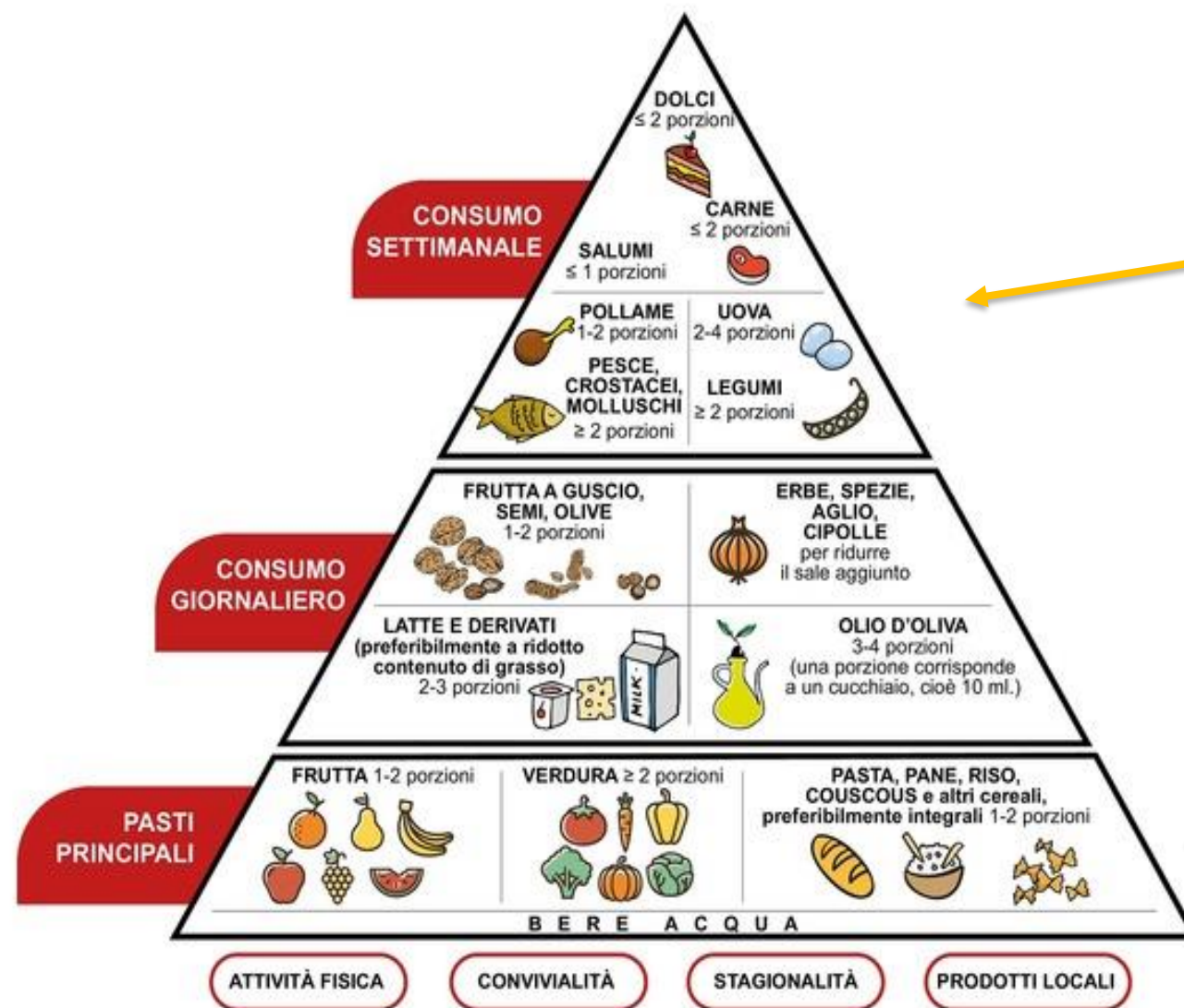


## MODIFICAZIONI A CARICO DEI PROTIDI

La **reazione di Maillard** comporta:

- formazione di **melanoidine**, sostanze che conferiscono colore e aroma;
- riduzione del valore nutrizionale (perdita di alcuni amminoacidi);
- indurimento della superficie del prodotto;
- diminuzione della digeribilità;
- possibile formazione di **acrilammide** ( sostanza cancerogena che sviluppa durante la cottura di patate, caffè e pane)

## LA DIETA MEDITERANEA E IL CONSUMO DI PROTEINE

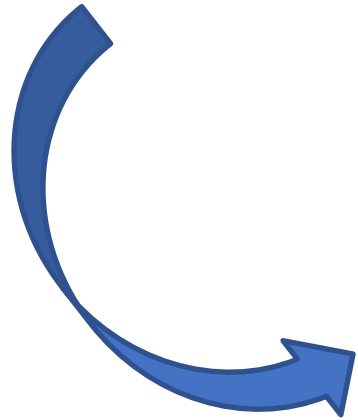


La piramide alimentare della dieta mediterranea

Il consumo di proteine vegetali ha un risvolto **POSITIVO** per la salute e per l'ambiente

## PROTEINE E SOSTENIBILITÀ'

Ognuno di noi contribuisce all'impatto del nostro sistema alimentare sul pianeta. Tutti possiamo impegnarci per rendere il mondo un posto più sano in cui vivere, attraverso **dei piccoli ma efficaci cambiamenti alla nostra alimentazione.**



1. Mangiare più frutta e verdura
2. Mangiare i prodotti locali e di stagione
3. Evitare di mangiare più del necessario
- 4. Sostituire le proteine animali con quelle vegetali**
5. Scegliere i cereali integrali
6. Scegliere i frutti di mare sostenibili
7. Mangiare prodotti locali e di stagione
8. Evitare imballaggi inutili
9. Bere l'acqua del rubinetto





# COME VARIARE LE FONTI PROTEICHE



? quante volte alla settimana?

- 3-5 LEGUMI ( SOIA )
- 3 PESCE
- 2 CARNE MAGRA
- 2 FORMAGGI MAGRI
- 2 UOVA



PRANZO



CENA

	LUNEDÌ	MARTEDÌ	MERCOLEDÌ	GIOVEDÌ	VENERDÌ	SABATO	DOMENICA
PRANZO							
CENA							



## I sostituti delle PROTEINE ANIMALI

### vegetariani



uova



latte, yogurt, formaggi

### vegani



tofu



seitan



burger di soia



legumi



cereali



frutta secca

## Sostituire le proteine animali con quelle vegetali

Un'alimentazione **a base vegetale** **apporta dei benefici alla salute** perché gli alimenti di origine vegetale forniscono più fibre e hanno un contenuto di grassi saturi inferiore, che possono entrambi contribuire a ridurre il rischio di malattie cardiovascolari.

- Per chi mangia carne, limitarne il consumo a 1-2 volte a settimana, non consumarla tutti i giorni, e **scegliere carni più sostenibili come quella di pollo, maiale ecc** anziché quella bovina può aiutare a ridurre la nostra impronta ecologica.
- Per chi sceglie **un'alimentazione vegana / vegetariana**, la combinazione di proteine derivanti da **legumi e cereali** garantirà il soddisfacimento dei nostri fabbisogni proteici.





## Impronta ecologica

Dal confronto tra il menu vegetariano e quello **con carne** si può osservare come l'impronta ecologica (*ecological footprint*) sia notevolmente più elevata quando si consuma un menu che prevede il consumo giornaliero di carne.

