



Le proteine

a cura di Antonio Incandela

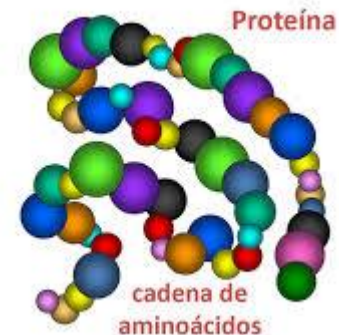
Proteine

Sono sostanze quanto mai *eclettiche*, grande essendo la varietà di funzioni che le proteine possono svolgere nella materia vivente.

Esse infatti:

- ❖ concorrono a formare l'impalcatura del corpo;
- ❖ svolgono una funzione catalitica cioè accelerano le reazioni (enzimi);
- ❖ fungono da mezzo di trasporto di altre molecole;
- ❖ sono responsabili del movimento;
- ❖ hanno compiti protettivi;
- ❖ svolgono funzioni di regolazione;
- ❖ fungono da riserva di sostanze nutritive;
- ❖ controllano il pH del sangue.

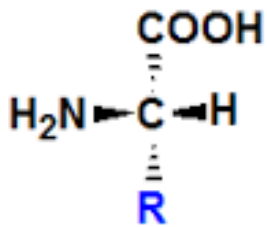
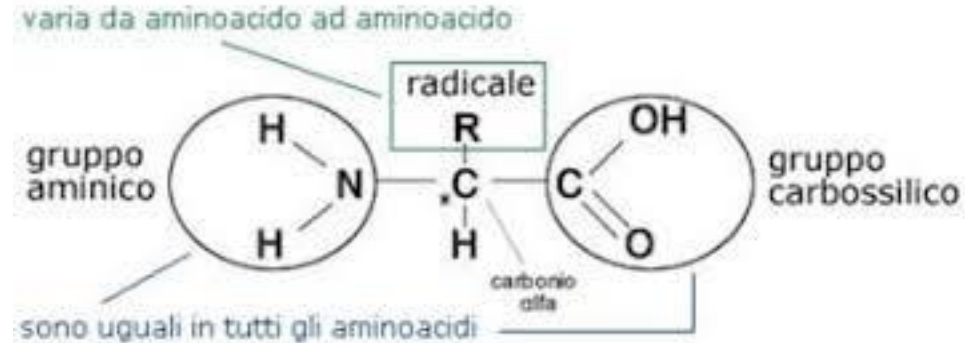
Chimicamente sono dei polimeri di **amminoacidi**



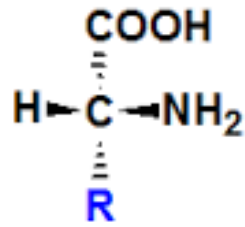
Amminoacido

Gli **amminoacidi** sono composti organici caratterizzati dalla presenza, nella loro molecola, di un gruppo funzionale acido, il carbossile COOH, di un gruppo funzionale basico rappresentato dal gruppo amminico NH₂ e di un radicale R.

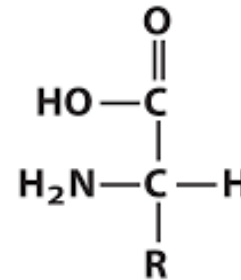
In natura esistono soltanto una ventina di amminoacidi.



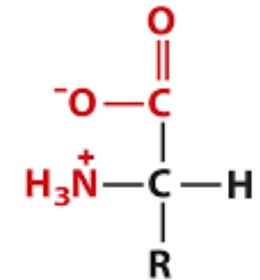
L-forma



D-forma

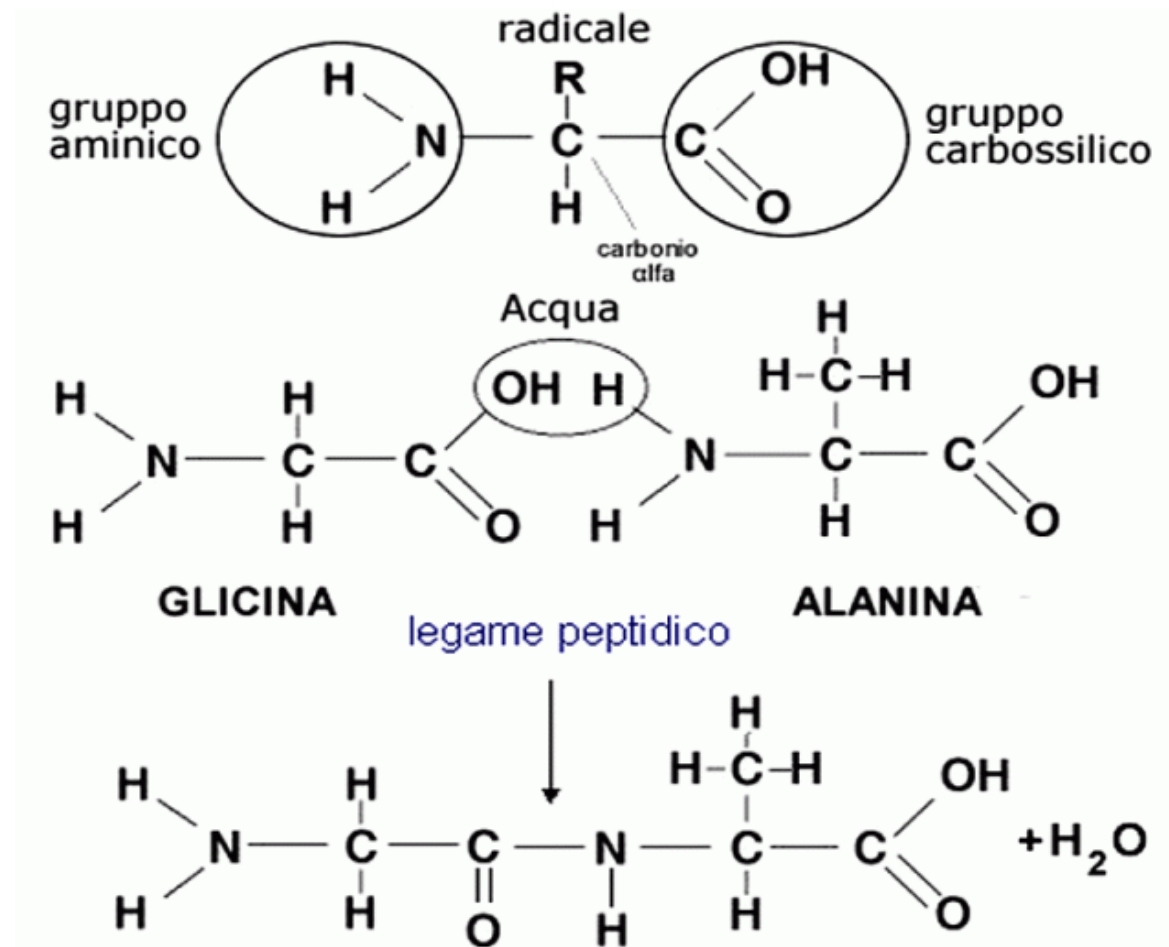


Nonionic form



Zwitterionic form

Gli aminoacidi si combinano tra di loro mediante un legame covalente, detto **legame peptidico**, che si realizza tra il gruppo carbossilico di una molecola e il gruppo amminico di un'altra.



Quando si combinano due aminoacidi si forma un dipeptide; una catena più lunga viene chiamata polipeptide.

Una proteina è formata da uno o più polipeptidi.

Tabella degli aminoacidi

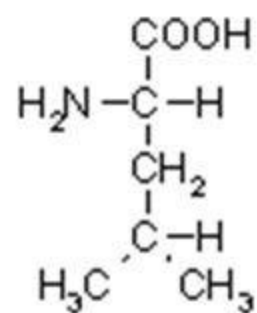
Sigla a tre lettere	Sigla a una lettera	Nome
Gly	G	Glicina
Ala	A	Alanina
Val	V	Valina
Leu	L	Leucina
Ile	I	Isoleucina
Met	M	Metionina
Cys	C	Cisteina
Pro	P	Prolina
Phe	F	Fenilalanina
Trp	W	Triptofano
Tyr	Y	Tirosina
Thr	T	Treonina
Ser	S	Serina
Asn	N	Asparagina
Gln	Q	Glutamina
Asp	D	Acido aspartico o Aspartato
Glu	E	Acido Glutammico o Glutammato
His	H	Istidina
Lys	K	Lisina
Arg	R	Arginina

Secondo i tipi, la quantità e l'ordine di allineamento degli aminoacidi si formano proteine con differenti caratteristiche e funzioni.

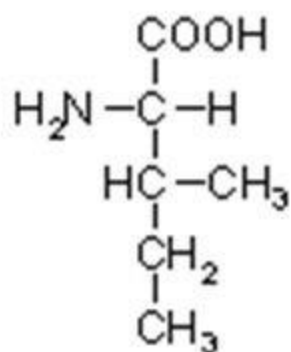
Utilizzando soltanto 20 differenti aminoacidi, una cellula può costruire migliaia di differenti proteine, ognuna delle quali ha un proprio ruolo nella cellula.

Si chiamano essenziali gli aminoacidi che un organismo animale non è in grado di sintetizzare e deve necessariamente assumere con la dieta.

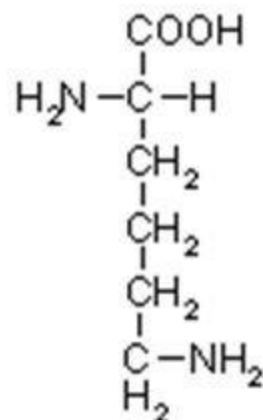
Gli aminoacidi essenziali per l'uomo sono la lisina, la leucina, l'isoleucina, la metionina, la fenilalanina, la treonina, il triptofano e la valina.



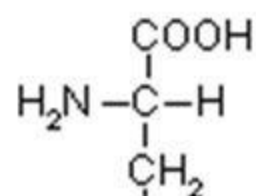
L Leucina



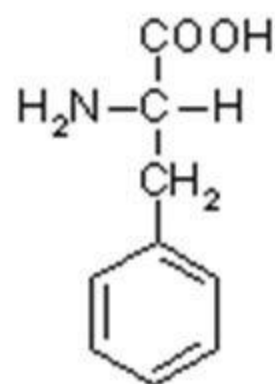
L Isoleucina



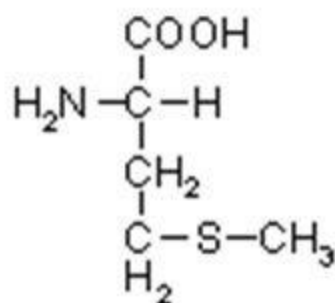
L Lisina



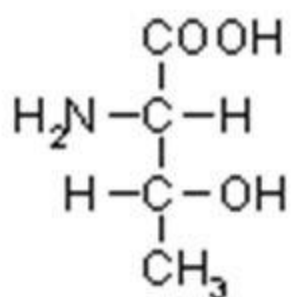
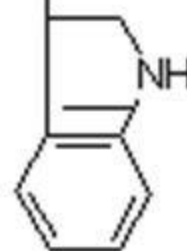
L Triptofano



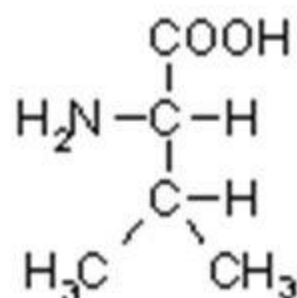
L Fenilalanina



L Metionina



L Treonina



L Valina

**Aminoacidi
essenziali**

La sequenza degli aminoacidi in una catena polipeptidica è definita dalla sequenza presente in un gene.

Poco dopo o anche durante la sintesi proteica, i residui di una proteina vengono spesso modificati chimicamente mediante la modificazione post traduzionale che altera le proprietà fisiche e chimiche, la piegatura, la stabilità, l'attività e, in ultima analisi, la funzione della proteina.

Una volta sintetizzate nell'organismo, le proteine esistono solo per un certo periodo di tempo per poi venire degradate e riciclate attraverso i meccanismi cellulari per il processo di turnover proteico.

Alcune possono esistere per solo alcuni minuti, altre fino ad alcuni anni, tuttavia la durata media nelle cellule di un mammifero è tra 1 e 2 giorni.

Proteine anomale e mal ripiegate o vengono degradate più rapidamente o possono causare instabilità.



La «forma» della proteina

Ogni proteina ha una sua forma, che non è altro che la risultanza di varie interazioni fisiche e chimiche che si realizzano tra i suoi amminoacidi più o meno distanti tra loro. Ognuna di queste interazioni viene a definire un determinato livello strutturale.

La **struttura primaria** è data dalla sequenza specifica degli amminoacidi lungo la catena peptidica.

La **struttura secondaria** consiste nella conformazione spaziale delle catene; ad esempio la conformazione a spirale (o ad alfa elica), mantenuta e consentita dai legami a idrogeno o quella planare (o a foglietto β).

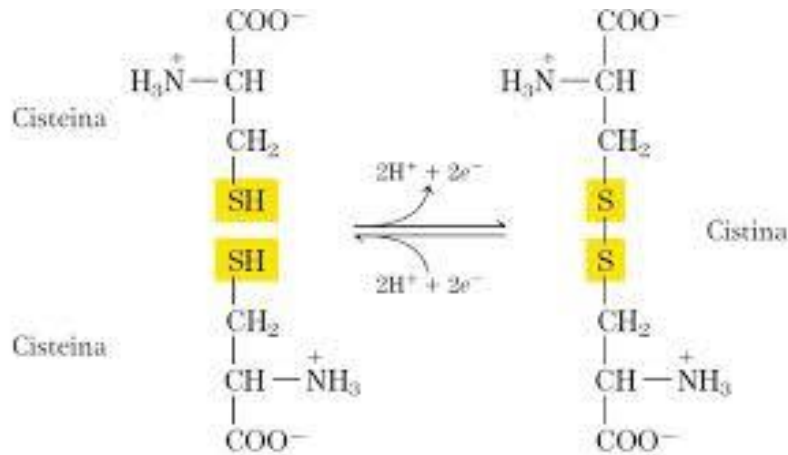
esempi di STRUTTURA PROTEICA SECONDARIA e proprietà che ne derivano:

a elica: elasticità (es. miosina nei muscoli, cheratina dei capelli)

a foglio ripiegato (tali proteine sono lisce e soffici, ma non elastiche)

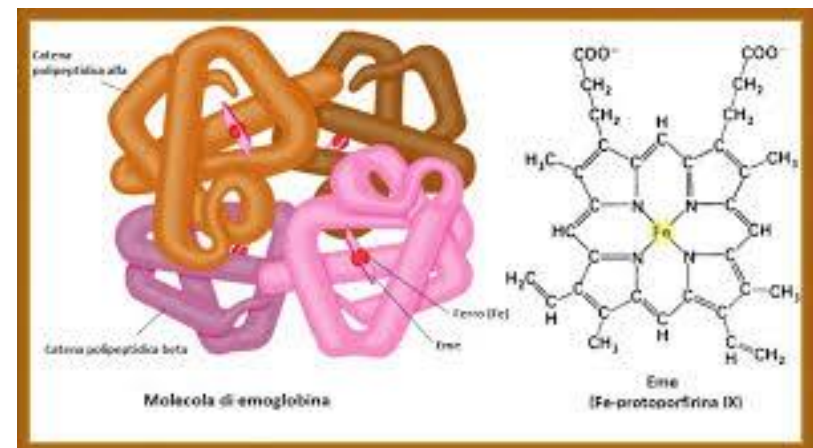
a cavo: resistenza (es. fibre di collagene nei tendini)

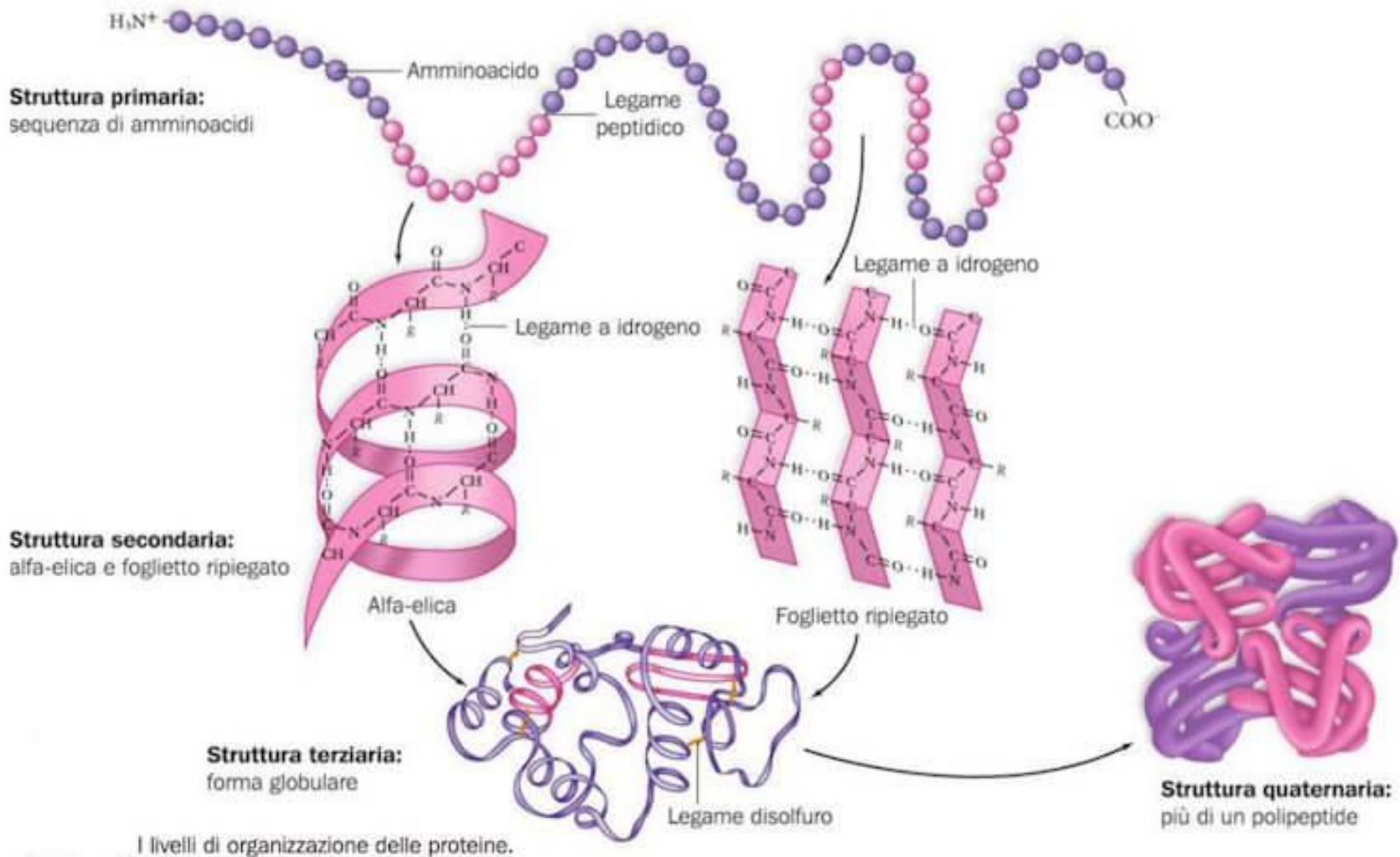
La **struttura terziaria** è rappresentata dalla configurazione tridimensionale completa che la catena polipeptidica assume nell'ambiente in cui si trova. Essa viene consentita e mantenuta da diversi fattori, come i ponti disolfuro, e le forze di Van der Waals.



La **struttura quaternaria** è quella che deriva dall'associazione di due o più unità polipeptidiche, unite tra loro da legami deboli (e a volte ponti disolfuro) in un modo molto specifico, come ad esempio avviene nella costituzione dell'emoglobina, costituita da quattro subunità, due globuline α e due globuline β .

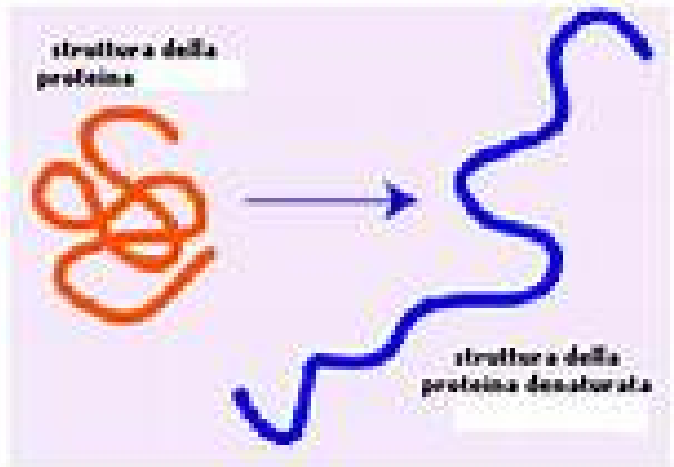
Le proteine che contengono anche una parte non polipeptidica, **gruppo prostetico**, si dicono coniugate





I livelli di organizzazione delle proteine.

Cambiamenti della struttura tridimensionale di una proteina possono alterare la sua attività biologica.



Quando una proteina viene scaldata o trattata con prodotti chimici la sua struttura terziaria diventa disordinata e le catene peptidiche si aprono per dare una conformazione meno ordinata.

Questo srotolamento è associato alla perdita dell'attività biologica della proteina.

Tale cambiamento di configurazione e la conseguente perdita di attività biologica vengono definiti **denaturazione** della proteina.



**NELL'UOVO CRUDO LA
PROTEINA **ALBUMINA**
MANTIENE LA SUA STRUTTURA E
SI PRESENTA VISCHIOSA E
TRASPARENTE**

**NELL'UOVO COTTO LA PROTEINA
ALBUMINA SI DENATURA
E ASSUME UN ASPETTO BIANCO
OPACO E UNA CONSISTENZA
SOLIDA**



Cottura a freddo dell'uovo

Anche l'aggiunta di **ALCOL** all'albume e al tuorlo d'uovo produce la denaturazione delle proteine.



Per aggiunta di alcol, l'albume e il tuorlo di un uovo assumono l'aspetto dell'uovo cotto anche senza riscaldamento.