

LE PROTEINE

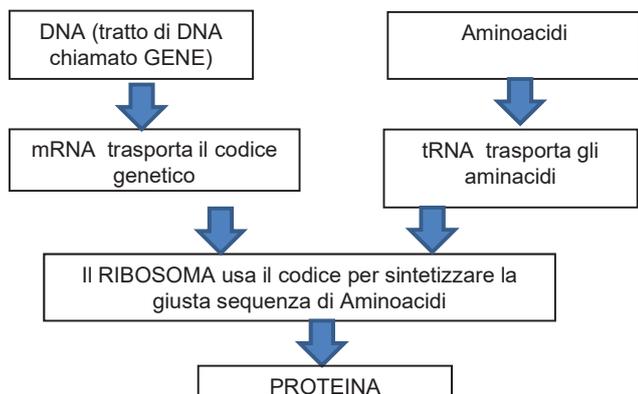
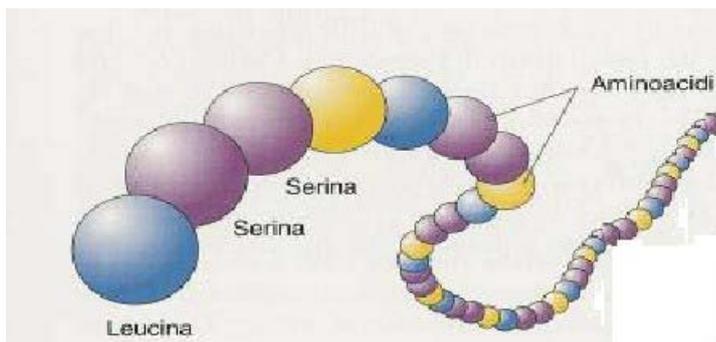
Le proteine sono sostanze organiche presenti in tutte le cellule di tutti gli organismi viventi

Le proteine sono costituite da C, H, O, N, (S)

Struttura delle proteine

Le proteine sono macromolecole ("treni") formate dall'unione di molti amminoacidi ("vagoni") (AA)

Il "gancio" che unisce gli AmminoAcidi si chiama Legame Peptidico



← SINTESI PROTEICA

funzione delle proteine nel nostro organismo

La composizione di una proteina è la quantità relativa dei vari amminoacidi che contiene. Le proprietà e le funzioni di una proteina però non dipendono solo dalla sua composizione ma soprattutto dalla sequenza specifica degli amminoacidi nella catena polipeptidica

Le proteine hanno dimensioni molto variabili: da quelle più piccole come l'ormone insulina, che è costituito da una catena polipeptidica di 51 amminoacidi, sino a molecole enormi come la titina, una proteina muscolare che comprende 26 926 amminoacidi.



L'organismo umano è formato da più di 10'000 tipi diversi di proteine

FUNZIONI STRUTTURALI

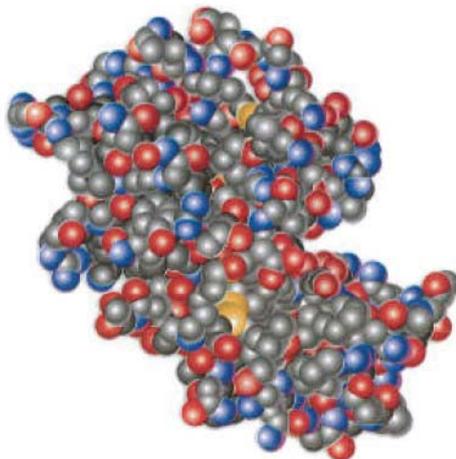
Le proteine sono i materiali costitutivi di tessuti e organi: ne sono esempi il **collagene**, presente nella pelle e nei tessuti connettivi (ai quali conferisce resistenza); l'**elastina**, presente nei polmoni, nelle arterie e in certi legamenti; la **cheratina**, presente nelle unghie, nei capelli e nella lana, e la **fibroina**, presente nella seta.

FUNZIONI DI MOVIMENTO E CONTRATTILITÀ

L'attività dei muscoli, per esempio, è dovuta alla presenza di due proteine, **actina** e **miosina**, che ne costituiscono le componenti principali.

FUNZIONI DI CATALIZZATORI

particolari proteine, gli **enzimi**, presiedono a tutte le trasformazioni chimiche che avvengono nelle cellule. Ad esempio, l'**amilasi** permette la degradazione dell'amido presente nei derivati dei cereali.



FUNZIONI DI NUTRIMENTO E RISERVA

svolgono questa funzione per esempio l'**albumina** (presente nell'albumine d'uovo), la **gliadina** (presente nei semi di grano), la **caseina** (presente nel latte).

FUNZIONI DI DIFESA

esistono proteine come gli **anticorpi**, che difendono gli organismi animali da agenti estranei; nei vegetali possono essere presenti proteine velenose: ad esempio, la **ricina** contenuta nei semi di ricino impedisce che gli animali se ne cibino.

FUNZIONI DI TRASPORTO

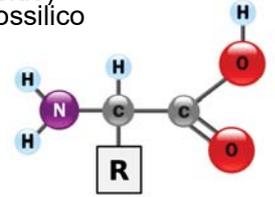
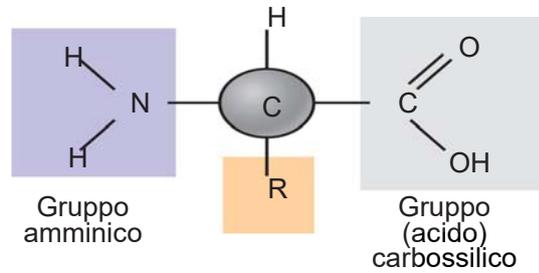
le proteine assicurano la mobilitazione di altre molecole, come ad esempio fa l'**emoglobina** nel sangue, che trasporta ossigeno (altre proteine specifiche trasportano i trigliceridi e il colesterolo).

FUNZIONI DI REGOLAZIONE

molti **ormoni** sono proteine, come ad esempio l'**insulina** che ha il compito importante di regolare la concentrazione di glucosio nel sangue (glicemia).

Ogni **amminoacido** contiene:

- un gruppo amminico;
- un gruppo carbossilico;
- un gruppo R, la regione variabile che determina le proprietà specifiche di ciascuno dei 20 diversi amminoacidi.



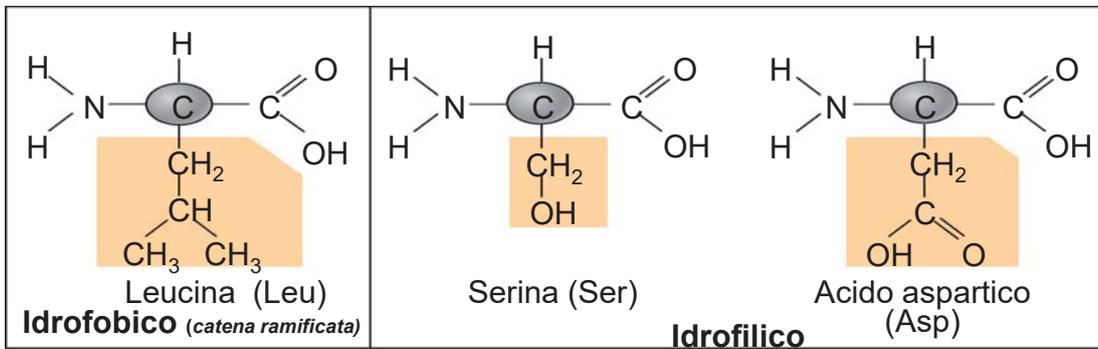
AA essenziali

Il nostro organismo non riesce a sintetizzare (produrre) 8 amminoacidi, che vengono perciò definiti amminoacidi essenziali e devono essere introdotti con gli alimenti.

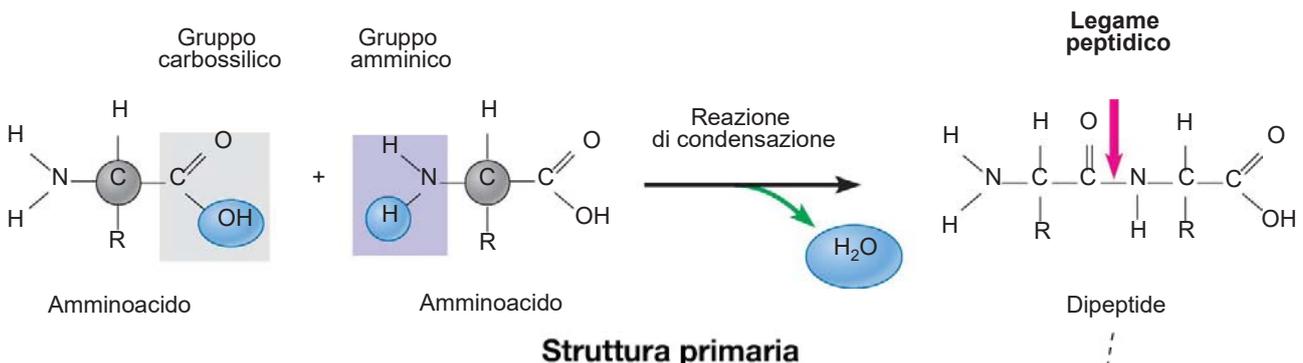
AMMINOACIDO	SIGLA	AMMINOACIDO	SIGLA
Valina (essenziale)	Val	Alanina	Ala
Leucina (essenziale)	Leu	Prolina	Pro
Isoleucina (essenziale)	Ile	Serina	Ser
Fenilalanina (essenziale)	Phe	Cisteina	Cys
Triptofano (essenziale)	Trp	Tirosina	Tyr
Metionina (essenziale)	Met	Asparagina	Asn
Treonina (essenziale)	Thr	Glutamina	Gln
Lisina (essenziale)	Lys	Acido aspartico	Asp
Istidina	His	Acido glutammico	Glu
Glicina	Gly	Arginina	Arg

La combinazione dei 3 amminoacidi ramificati rappresenta circa un terzo del muscolo scheletrico nel corpo umano

Ogni amminoacido ha proprietà specifiche basate sulla propria struttura:



Gli amminoacidi si legano tra loro mediante **legami peptidici**, che si formano tramite il processo di condensazione

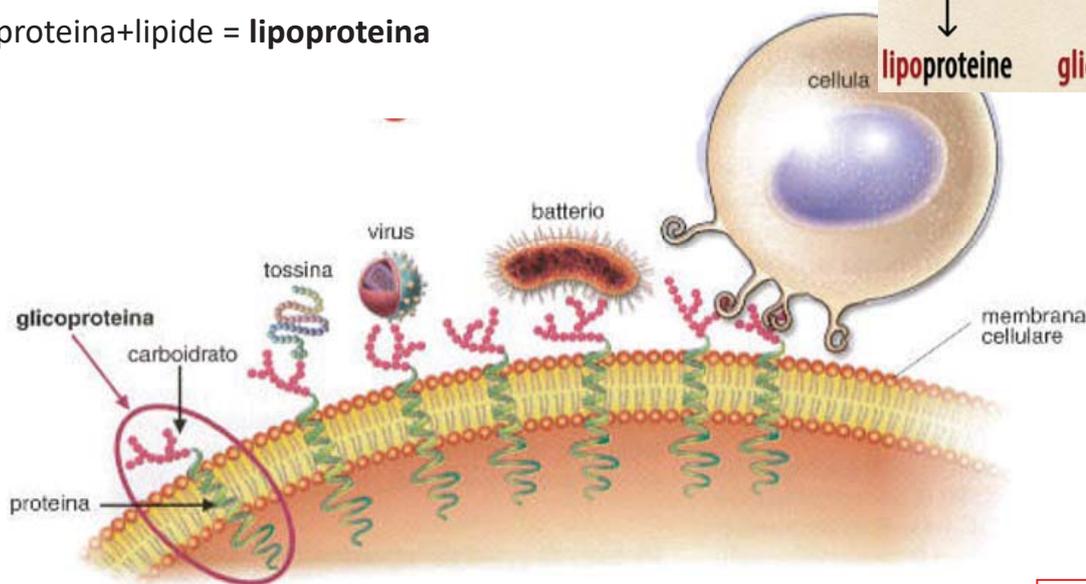
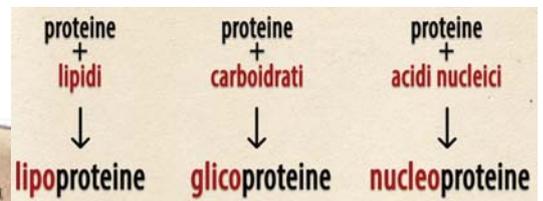


ser-tyr-ser-met-glu-his-phe-arg-trp-gly-lys-pro-val-gly-lys-lys-arg-arg-pro

Tipo particolare di proteine: **proteine coniugate:**

proteina+carboidrato= **glicoproteina**

proteina+lipide = **lipoproteina**



Le glicoproteine incorporate nelle membrane delle cellule svolgono (insieme ai glicolipidi) la funzione di "sentinelle" in grado di riconoscere, con le loro "antenne" (o recettori) costituite da carboidrati, cellule, virus, tossine e molecole presenti nell'ambiente esterno della cellula.

Alcune **proteine** importanti:

Collagene = è la principale proteina del tessuto connettivo negli animali. È la più abbondante nei mammiferi (circa il 25% della massa proteica totale), rappresentando nell'uomo circa il 6% del peso corporeo. Il Cuoio è formato da collagene

Cheratina = componente essenziale dell'epidermide

Albumine = diffuse nel mondo animale

Globuline = si trovano nel sangue, nel muscolo, nei tessuti in genere e nei semi

Caratteristiche delle proteine:
elevata specificità biologica: ogni tipo di proteina svolge un compito preciso e non può essere sostituita da altre

Errore nella disposizione degli aminoacidi nella catena peptidica: il caso dell'**emoglobina**

TRATTO DI MOLECOLA DELL'EMOGLOBINA NORMALE



TRATTO DI EMOGLOBINA DELLA CELLULA FALCIFORME



b. Per varie cause può intervenire un piccolo errore (mutazione) consistente per esempio nell'inserimento di un aminoacido al posto di un altro: può così accadere che nella sequenza di aminoacidi di un tratto della catena β dell'emoglobina, al posto dell'acido glutammico in posizione 6 si ritrovi la valina che ha caratteristiche chimiche differenti. Questa piccolissima modificazione è sufficiente a provocare una drammatica alterazione nei globuli rossi che assumono una forma "a falce", **c.**, che si riscontra nel sangue delle persone affette da anemia falciforme.



Classificazione in base alla struttura

primaria: sequenza di amminoacidi nella catena polipeptidica → solo legami covalenti

secondaria: ripiegamenti della struttura primaria dovuti a legami idrogeno:

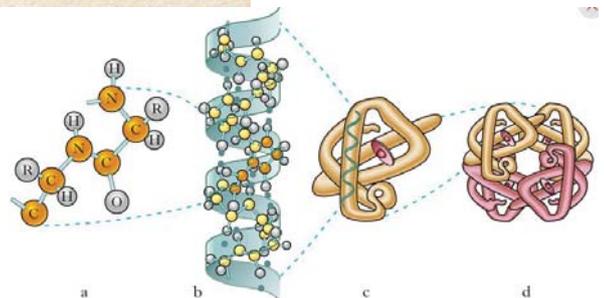
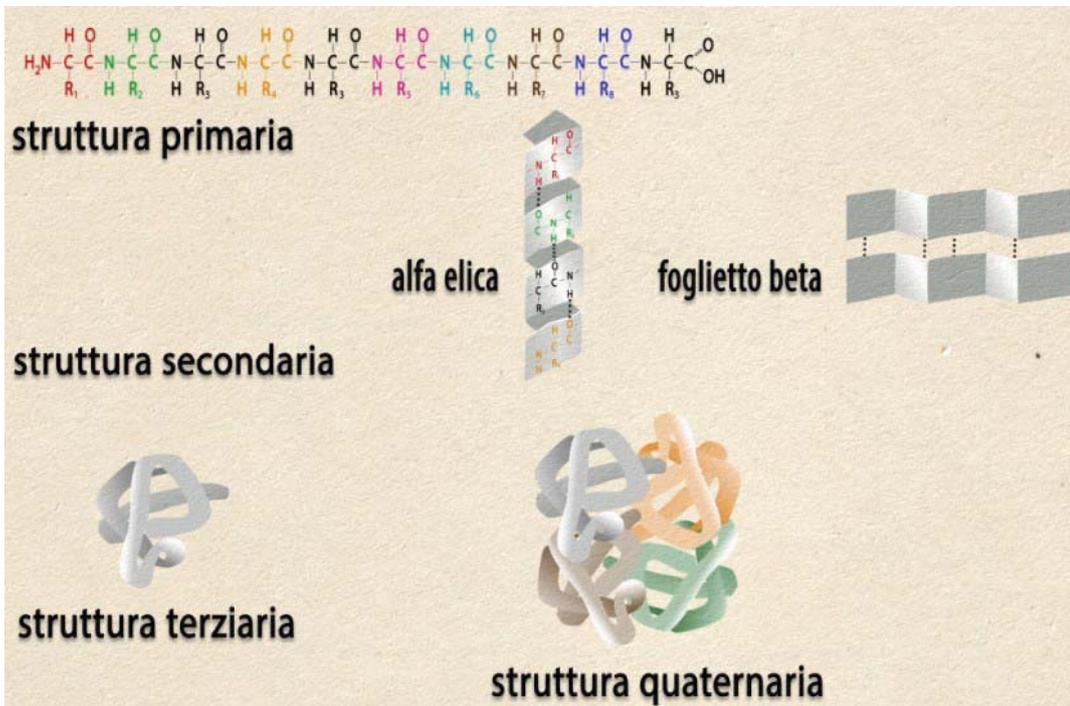
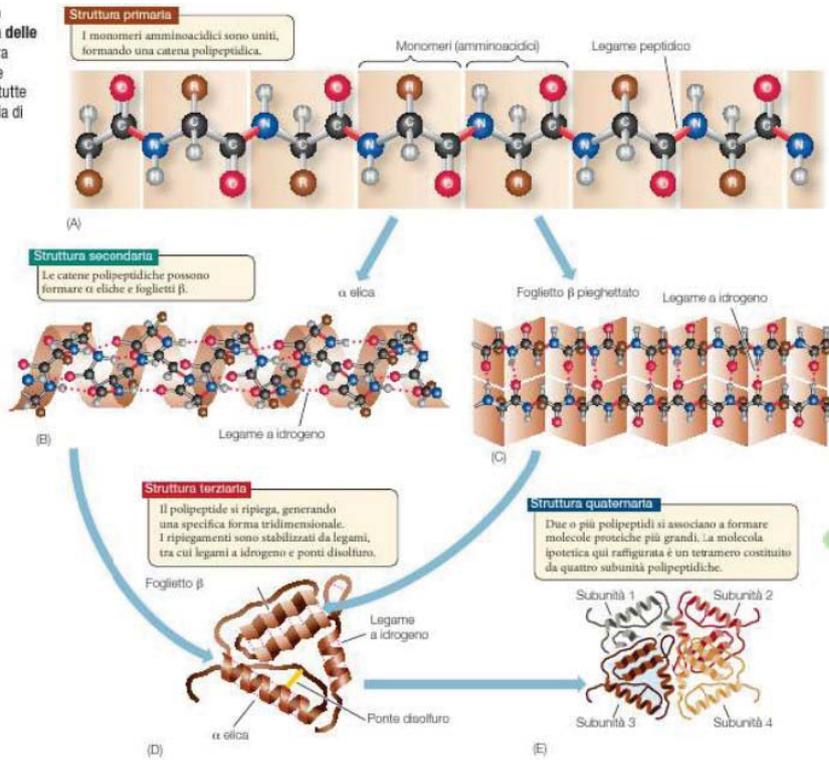
-- α elica: la sequenza è avvolta a spirale: es. CHERATINE= peli mammiferi

-- Foglietto β pieghettato: 2 o più tratti di sequenza affiancati e ripiegati; es. SETA DI RAGNO

terziaria: conferisce una precisa forma tridimensionale

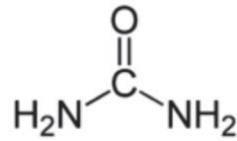
quaternaria: struttura tridimensionale formata da più catene polipeptidiche; es. EMOGLOBINA

► Figura 20 I quattro livelli della struttura delle proteine • La struttura secondaria, terziaria e quaternaria derivano tutte dalla struttura primaria di una proteina.



I livelli di organizzazione di una proteina, in questo caso dell'emoglobina: a, struttura primaria, definita dalla sequenza degli amminoacidi; b, struttura secondaria, rappresentata dall'α-elica; c, struttura terziaria, che mostra i ripiegamenti di una singola catena polipeptidica; d, struttura quaternaria, conformazione spaziale assunta da una proteina formata da più catene, in questo caso quattro.

Urea



In tutti i tetrapodi, con l'eccezione degli uccelli, è la sostanza tramite la quale vengono eliminati dall'organismo i prodotti azotati di scarto del metabolismo

Gli amminoacidi che non vengono utilizzati per la sintesi proteica vengono demoliti. L'aumento della concentrazione di azoto nel citoplasma può portare il pH cellulare a valori tossici. Di conseguenza l'azoto di scarto viene convertito in urea, che costituisce un composto "sicuro" per trasportare l'azoto senza rischi. Attraverso la circolazione sanguigna l'urea raggiunge i reni, dove viene escretata come componente dell'urina. Una piccola quantità di urea è presente nel sudore

Fu il primo composto organico a essere sintetizzato artificialmente (nel 1828 da Friedrich Wöhler), impiegando esclusivamente reagenti inorganici