

Le Proteine: Struttura, Funzione e Classificazione

1. Generalità e Composizione

Le proteine sono macromolecole biologiche fondamentali presenti in tutti gli organismi viventi. Sono polimeri di elevato peso molecolare, le cui unità monomeriche sono gli aminoacidi.

Aminoacidi: Esistono 20 tipi comuni di aminoacidi che si combinano in sequenze diverse. Sono caratterizzati dalla presenza di un gruppo amminico [-NH₂], un gruppo carbossilico [-COOH] e una catena laterale [Gruppo R] legati a un atomo di carbonio centrale (C α). Il Gruppo R determina le proprietà chimiche specifiche di ciascun aminoacido.

2. Il Legame Peptidico

Il legame peptidico è il legame covalente che unisce gli aminoacidi per formare una catena polipeptidica.

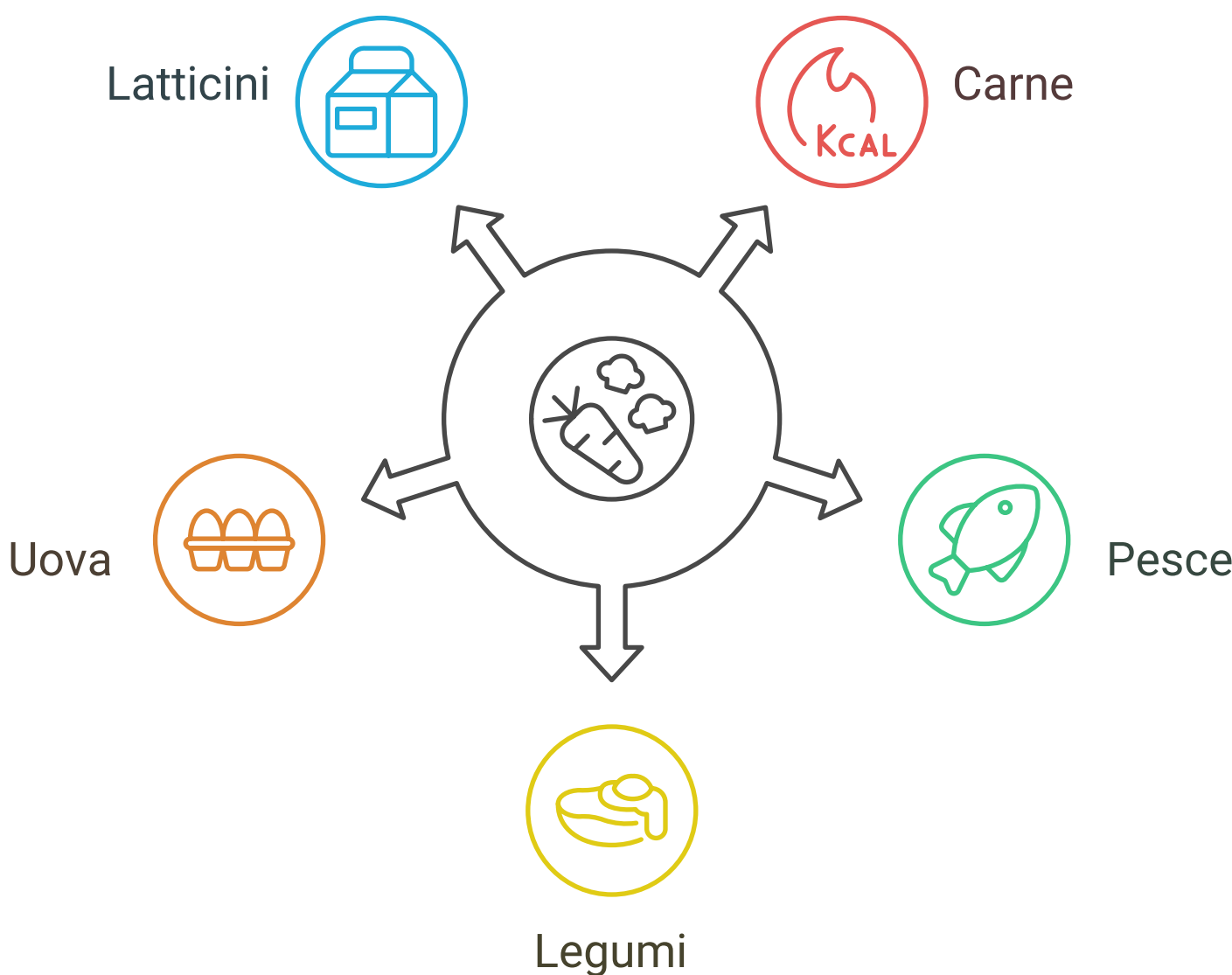
Formazione: Avviene tramite una reazione di condensazione tra il gruppo carbossilico di un aminoacido e il gruppo amminico dell'aminoacido successivo. In questo processo viene rilasciata una molecola d'acqua.

Caratteristiche: Il legame peptidico è rigido e planare, limitando la rotazione attorno al legame C-N, ma consentendo la rotazione attorno ai legami C α -C e N-C α , permettendo alla catena polipeptidica di assumere configurazioni tridimensionali complesse.

💡 Curiosità: La Dieta e gli Aminoacidi Essenziali

Aminoacidi Essenziali: Sebbene il corpo umano possa sintetizzare molti aminoacidi, ce ne sono circa 9 che non può produrre in quantità sufficiente (detti aminoacidi essenziali). Per questo motivo, è fondamentale assumerli regolarmente con la dieta (ad esempio, mangiando carne, pesce, legumi, uova e latticini). Una dieta varia è essenziale per garantire al corpo tutti i "mattoni" necessari per costruire le sue proteine.

Fonti di Aminoacidi Essenziali



3. I Livelli di Organizzazione Strutturale delle Proteine

La funzione biologica di una proteina è strettamente correlata alla sua struttura tridimensionale specifica, definita da quattro livelli gerarchici.

A. Struttura Primaria

La struttura primaria è definita dalla sequenza lineare specifica degli aminoacidi nella catena polipeptidica. Questa sequenza è determinata geneticamente ed è la base da cui si sviluppano tutti i livelli strutturali superiori.

B. Struttura Secondaria

La struttura secondaria è il risultato delle prime piegature locali della catena polipeptidica. Queste conformazioni sono stabilizzate principalmente da legami a idrogeno regolari tra gli atomi del gruppo peptidico (C=O e N-H). Le conformazioni più comuni sono:

α -elica: Una struttura a spirale destrorsa stabilizzata da legami a idrogeno.

Foglietto β (o beta-sheet): Una struttura planare pieghettata.

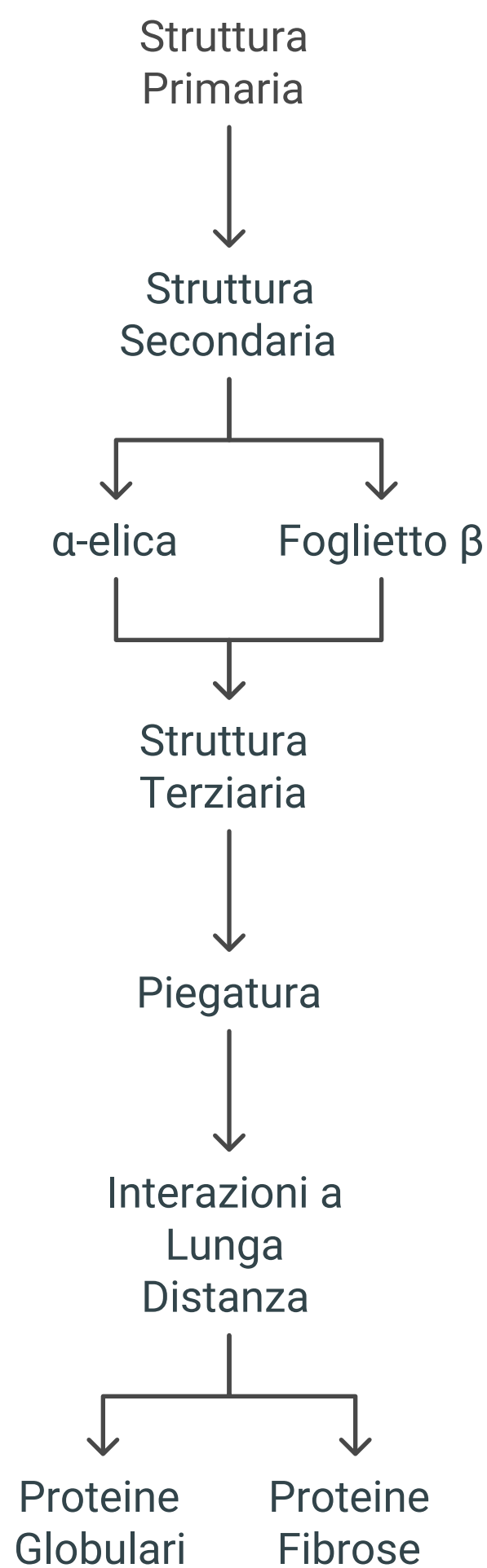
C. Struttura Terziaria

La struttura terziaria è la conformazione tridimensionale definitiva e compatta che la proteina assume nello spazio, ed è generalmente la forma biologicamente attiva.

Piegatura (Folding): È il risultato di interazioni a lunga distanza tra i gruppi R (catene laterali) degli aminoacidi, inclusi ponti disolfuro, interazioni idrofobiche, legami a idrogeno e interazioni ioniche.

Classificazione Morfologica: Le proteine con struttura terziaria sono spesso classificate in proteine globulari (forme sferiche e solubili) e proteine fibrose (forme allungate e strutturali).

Livelli di Organizzazione Strutturale delle Proteine



Made with  Napkin

Curiosità sulla Struttura e la Salute

Anemia Falciforme: Un esempio drammatico di quanto sia vitale la struttura primaria è l'anemia falciforme. Questa malattia genetica è causata dalla sostituzione di un solo aminoacido su centinaia nella catena dell'emoglobina (la proteina che trasporta l'ossigeno). Questo minuscolo errore fa sì che la proteina si pieghi male (struttura terziaria alterata), deformando i globuli rossi da dischi a "falce" e compromettendone la funzione di trasporto dell'ossigeno.

D. Struttura Quaternaria

La struttura quaternaria è presente solo nelle proteine composte da due o più catene polipeptidiche indipendenti, denominate subunità. Essa descrive l'assemblaggio e l'orientamento spaziale di queste subunità per formare l'oligomero funzionale.

4. Proteine Globulari: Anticorpi ed Enzimi

Le proteine globulari, grazie alla loro solubilità e alla loro forma altamente specifica, sono spesso coinvolte in funzioni dinamiche e di regolazione.

A. Enzimi (Catalizzatori Biologici)

Gli enzimi sono una classe di proteine globulari che agiscono come catalizzatori biologici, accelerando drasticamente la velocità delle reazioni chimiche senza essere consumati nel processo.

Funzione: Diminuire l'energia di attivazione (E_a) necessaria affinché una reazione avvenga.

Meccanismo: Ogni enzima presenta un sito attivo, una tasca tridimensionale specifica in cui si lega il substrato (la molecola su cui agisce l'enzima). Il legame substrato-enzima è altamente specifico (modello "chiave-serratura" o "adattamento indotto").

💡 Curiosità sugli Enzimi e la Vita Quotidiana

Intolleranza al Lattosio: Un disturbo digestivo molto comune è l'intolleranza al lattosio, che è direttamente collegata a una proteina enzimatica. Il lattosio (lo zucchero presente nel latte) non può essere assorbito direttamente, ma deve essere scomposto dall'enzima lattasi. Le persone intolleranti producono una quantità insufficiente di lattasi, portando il lattosio non digerito a fermentare nell'intestino, causando i tipici sintomi digestivi.

B. Anticorpi (Immunoglobuline)

Gli anticorpi sono proteine globulari, tipicamente con struttura quaternaria, prodotte dalle cellule del sistema immunitario (linfociti B).

Funzione: Partecipano alla difesa immunitaria riconoscendo e neutralizzando o marcando per la distruzione sostanze estranee (antigeni), come batteri, virus o tossine.

Specificità: La regione variabile della struttura dell'anticorpo è altamente specifica e si lega unicamente a un determinato antigene, fornendo una risposta mirata all'invasore.