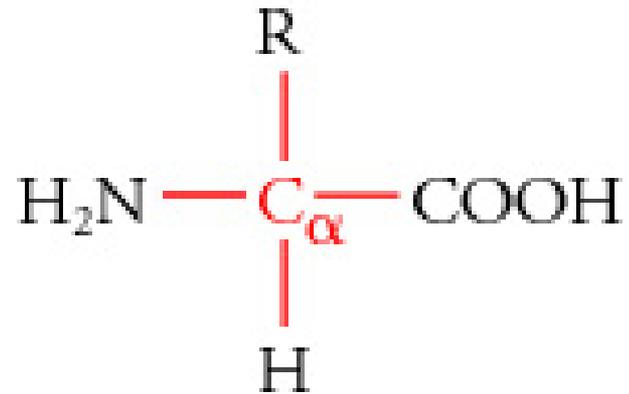
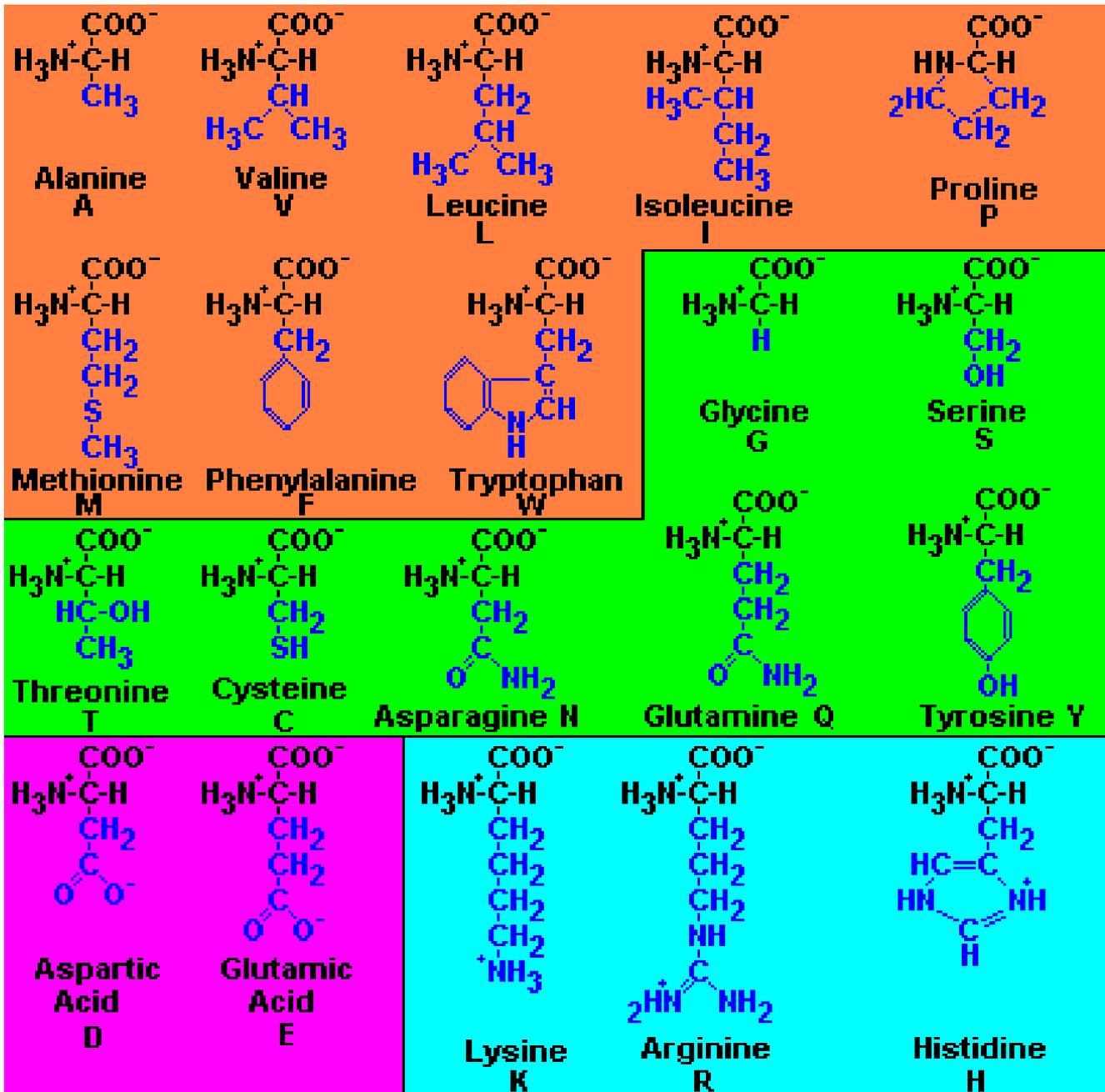


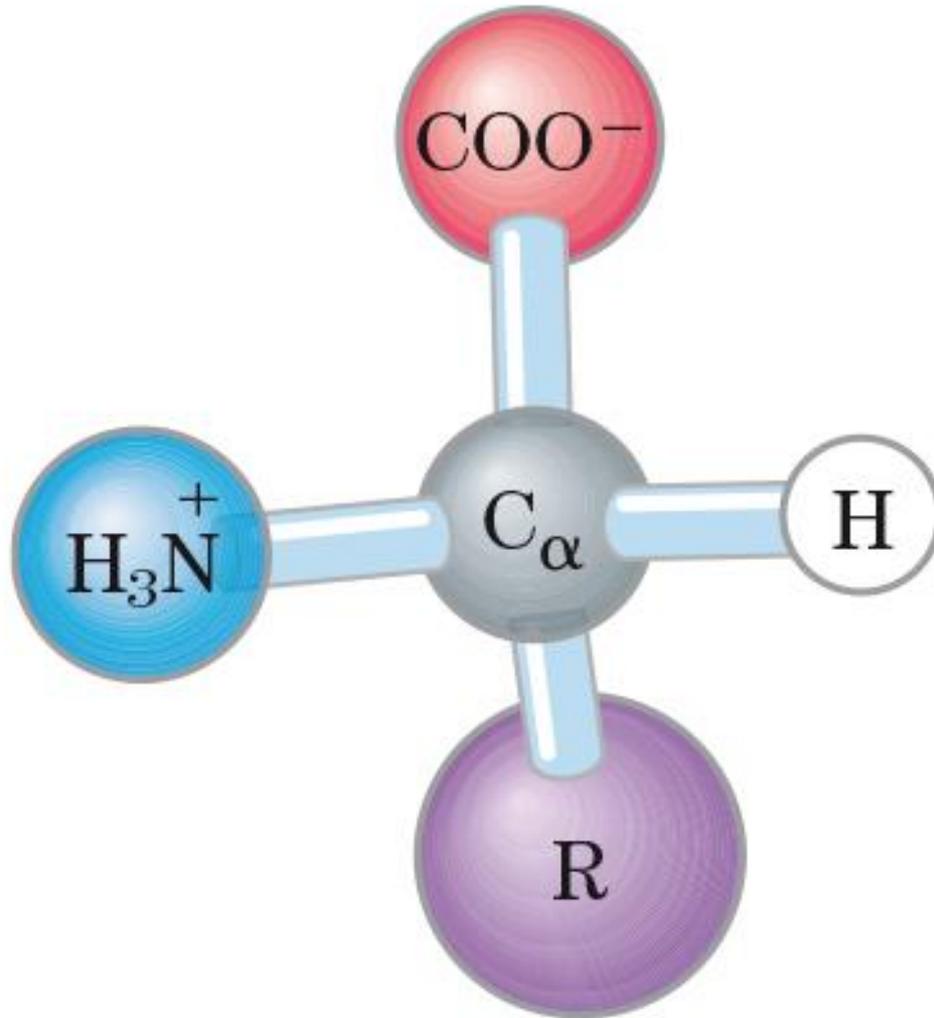
Ammino acidi e legame peptidico

Gli ammino acidi (AA) si differenziano per il gruppo R



Vengono classificati in base alla natura di questo gruppo





CARATTERISTICHE DEGLI AA

In base alle caratteristiche del gruppo R:

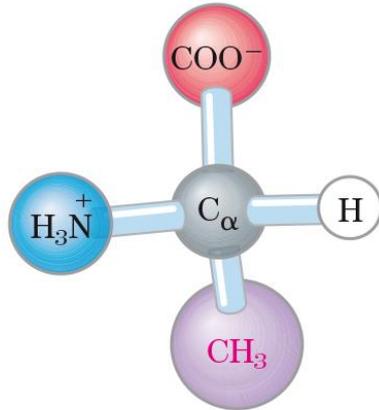
- AA idrofobici
- AA idrofilici
- AA basici
- AA acidi

Gli AA proteici hanno tutti stereochimica “L”.

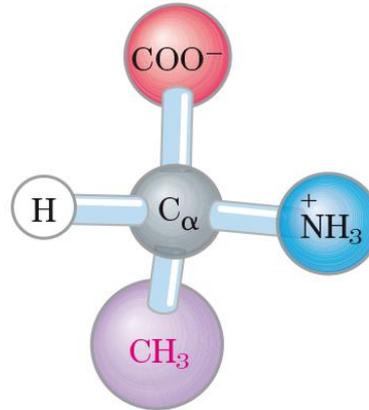
Sono composti anfoteri (anfolti) a $\text{pH} = 7$

Le caratteristiche più importanti di un AA oltre ai gruppi funzionali in catena laterale sono il peso molecolare ed il punto isoelettrico.

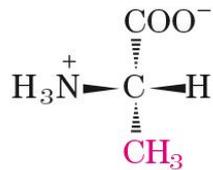
CONFIGURAZIONE ASSOLUTA



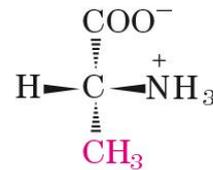
(a) L-Alanina



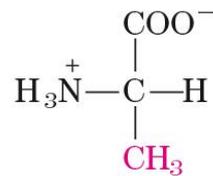
D-Alanina



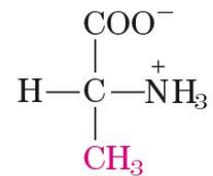
(b) L-Alanina



D-Alanina

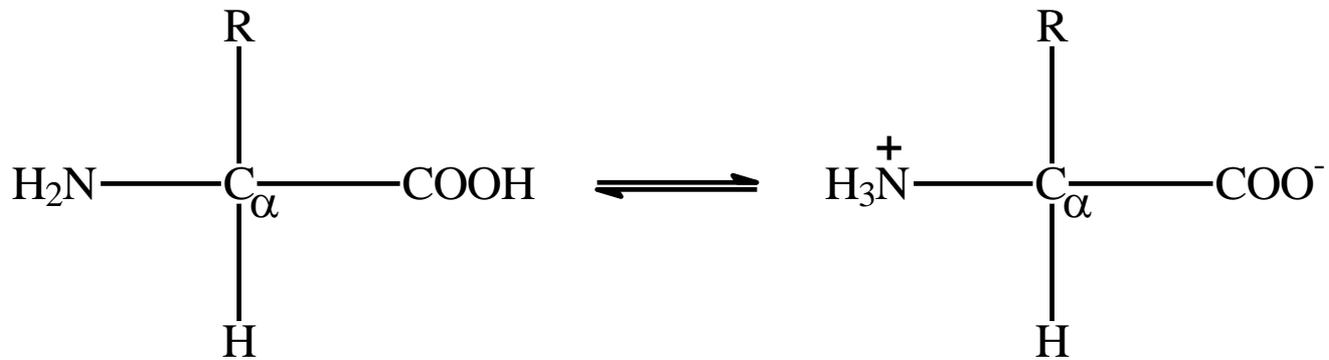


(c) L-Alanina



D-Alanina

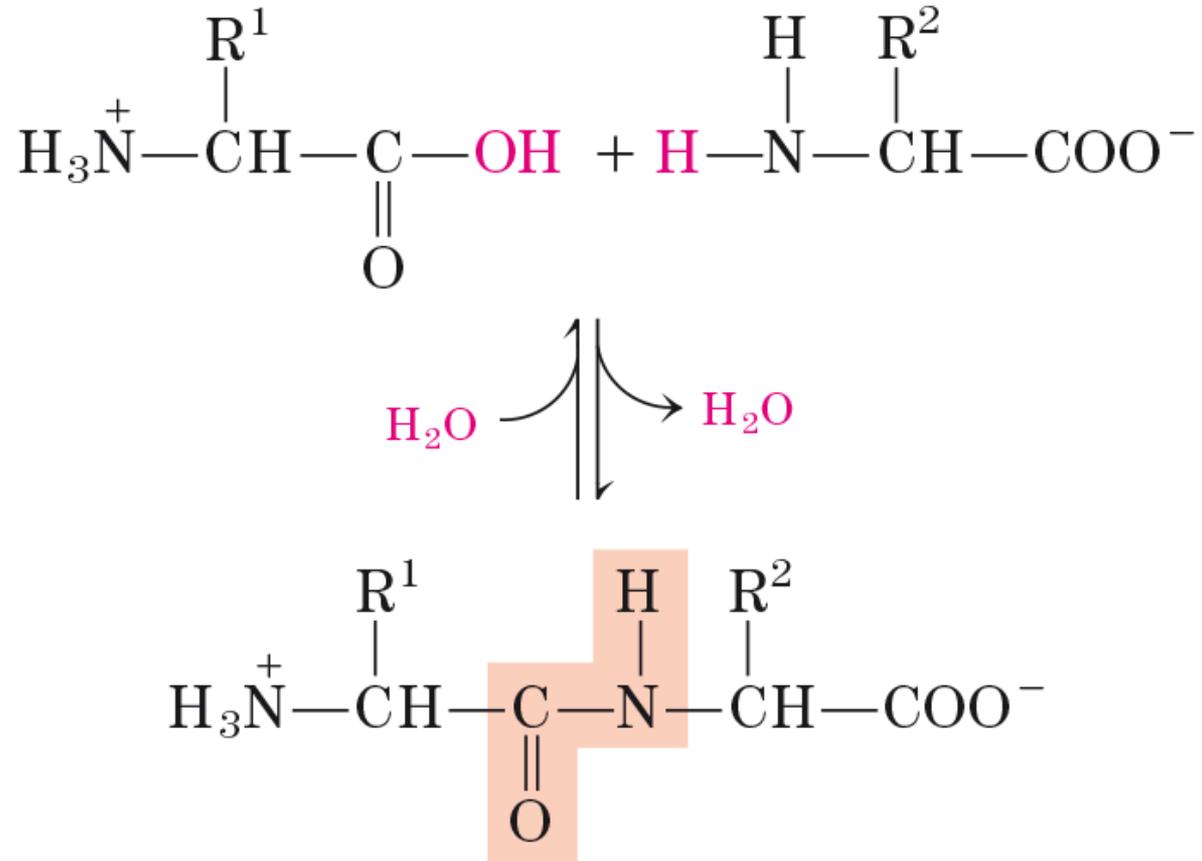
Formule di proiezione
di Fisher



Forma non ionica

**Forma zwitterionica
a pH neutro**

Legame peptidico tra due ammino acidi

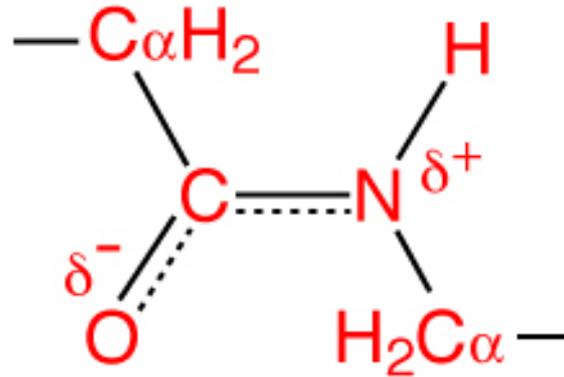


Peptidi

Polipeptidi

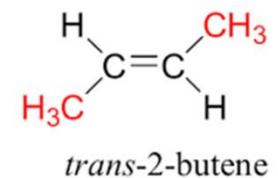
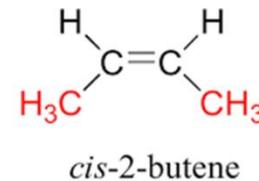
Proteine

CONSEGUENZE

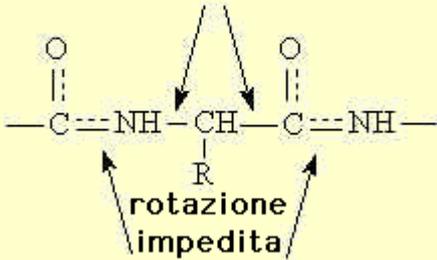


Loren Williams, Georgia Tech

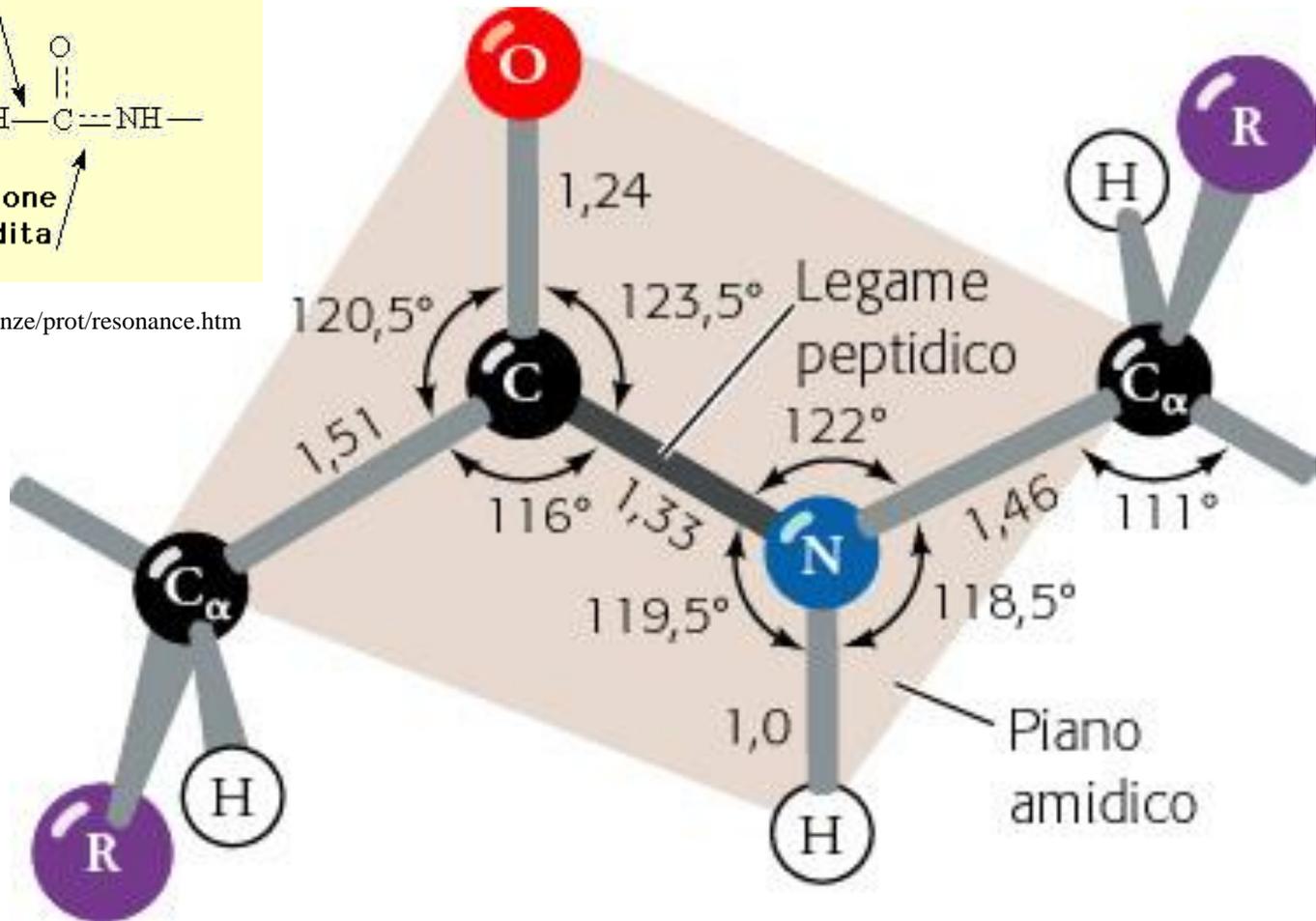
- No rotazione intorno al legame peptidico
- C carbonilico e N sono ibridati sp^2 : piano dell'ammide
- Presenza di frazioni di carica
- Configurazione TRANS

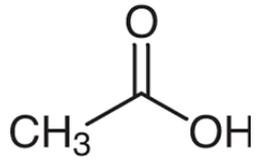


rotazione
possibile

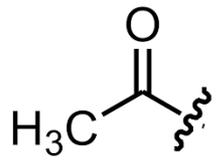


<http://193.205.144.19/scienze/prot/resonance.htm>

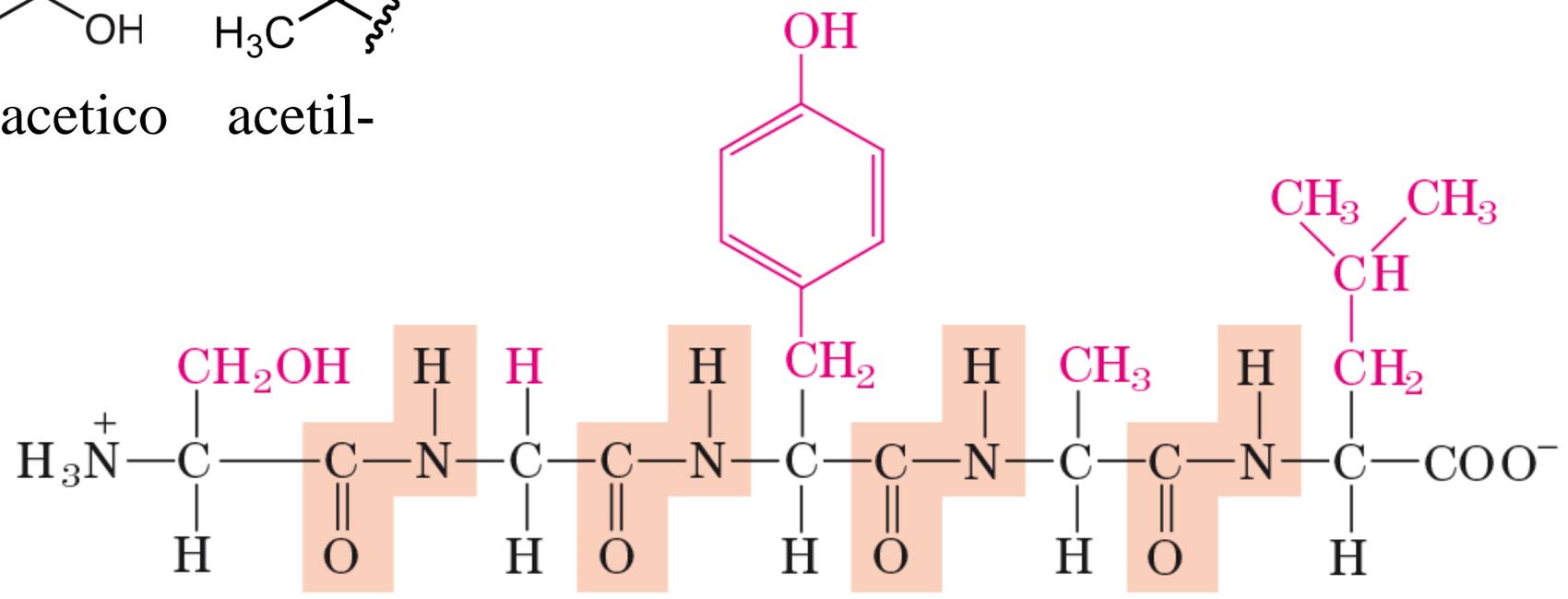




ac acetico



acetil-



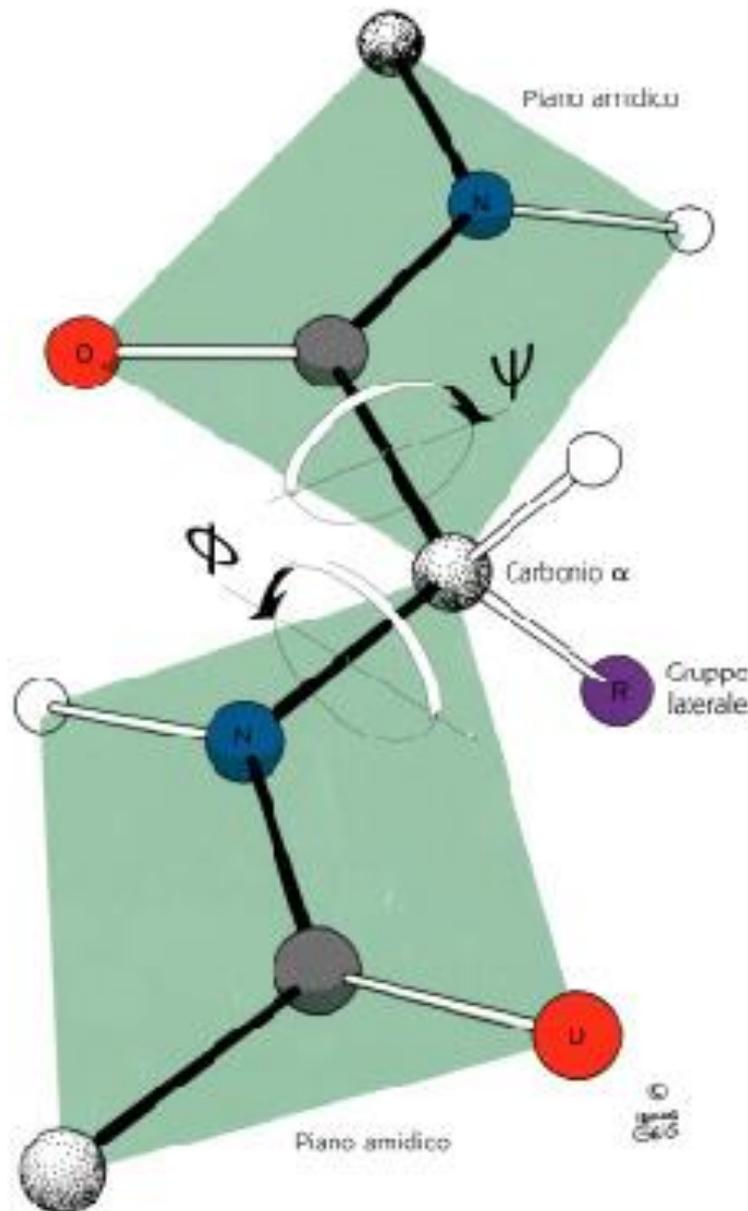
Estremità
amminoterminale

Estremità
carbossiterminale

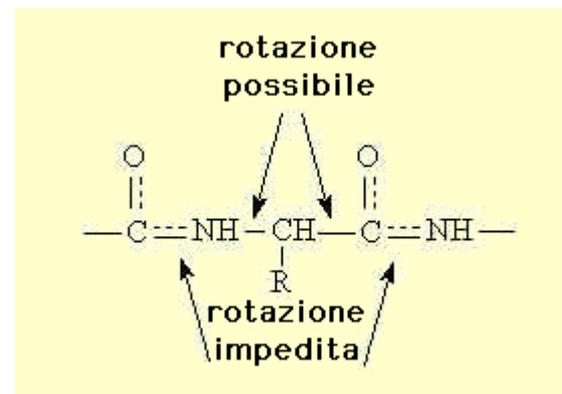
Il pentapeptide serilgliciltirosilalanilleucina

Ser-Gly-Tyr-Ala-Leu

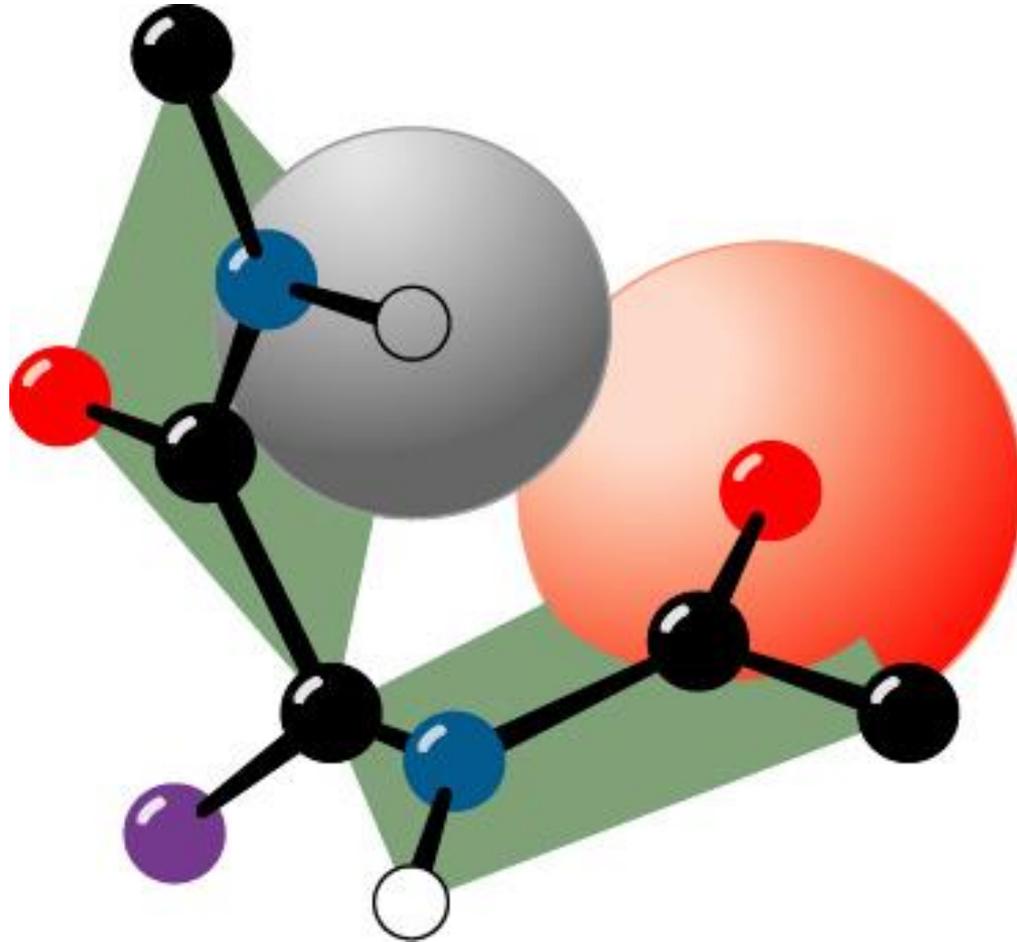
SGYAL



I legami N—C α e C α —C possono ruotare descrivendo due angoli diedrici chiamati rispettivamente ϕ e ψ



<http://193.205.144.19/scienze/prot/resonance.htm>



La rotazione
dipende
dall'ingombro
sterico dei
gruppi

STRUTTURA DELLE PROTEINE

CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLE FUNZIONI BIOLOGICHE

- **Proteine con attività catalitica (Enzimi)**
- **Proteine di trasporto**
- **Proteine di nutrimento o di riserva**
- **Proteine dei sistemi contrattili**
- **Proteine strutturali**
- **Proteine di difesa**
- **Proteine di regolazione**

CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA COMPOSIZIONE

semplici: contengono solo amminoacidi

coniugate: contengono altri composti chimici (gruppo prostetico)
lipidi, carboidrati, gruppi fosfato, metalli.

CLASSIFICAZIONE DELLE PROTEINE IN BASE ALLA FORMA

Struttura

- **proteine fibrose:** hanno catene polipeptidiche disposte in lunghi fasci o in foglietti. Costituite in gran parte da un unico tipo di struttura secondaria e la struttura terziaria è relativamente semplice
- **proteine globulari:** hanno catene polipeptidiche ripiegate in forme globulari o sferiche. Contengono più tipi di struttura secondaria
- **proteine di membrana:** le catene polipeptidiche sono inserite all'interno delle membrane lipidiche idrofobe;
- **proteine intrinsecamente disordinate,** con catene amminoacidiche prive di una struttura terziaria stabile.

Differenze funzionali

- le proteine che determinano la resistenza, la forma e la protezione esterna delle cellule dei vertebrati sono fibrose;
- gli enzimi sono per la maggior parte globulari
- le proteine regolatorie possono essere globulari, disordinate, o contenere segmenti di entrambi i tipi.

PROTEINE

- Costituite da una singola catena
- Costituite da più catene (subunità) uguali o diverse fra loro = proteine multisubunità
- Se almeno due subunità sono identiche = proteina oligomerica
- Protomero = unità strutturale ripetitiva (identica) di una proteina multimerica; può essere costituita da una o più subunità

PROTEINE

macromolecole più abbondanti

tutte le proteine sono costituite da 20 amminoacidi.

Che cosa dà a una proteina attività enzimatica, ad un'altra attività ormonale, ad un'altra ancora attività anticorpale?

Come differiscono chimicamente?

SEQUENZA

STRUTTURA PRIMARIA

corrisponde alla composizione e sequenza degli amminoacidi in una catena polipeptidica

STRUTTURA SECONDARIA

regioni tridimensionali con struttura della catena ordinata (α elica e β foglietto)

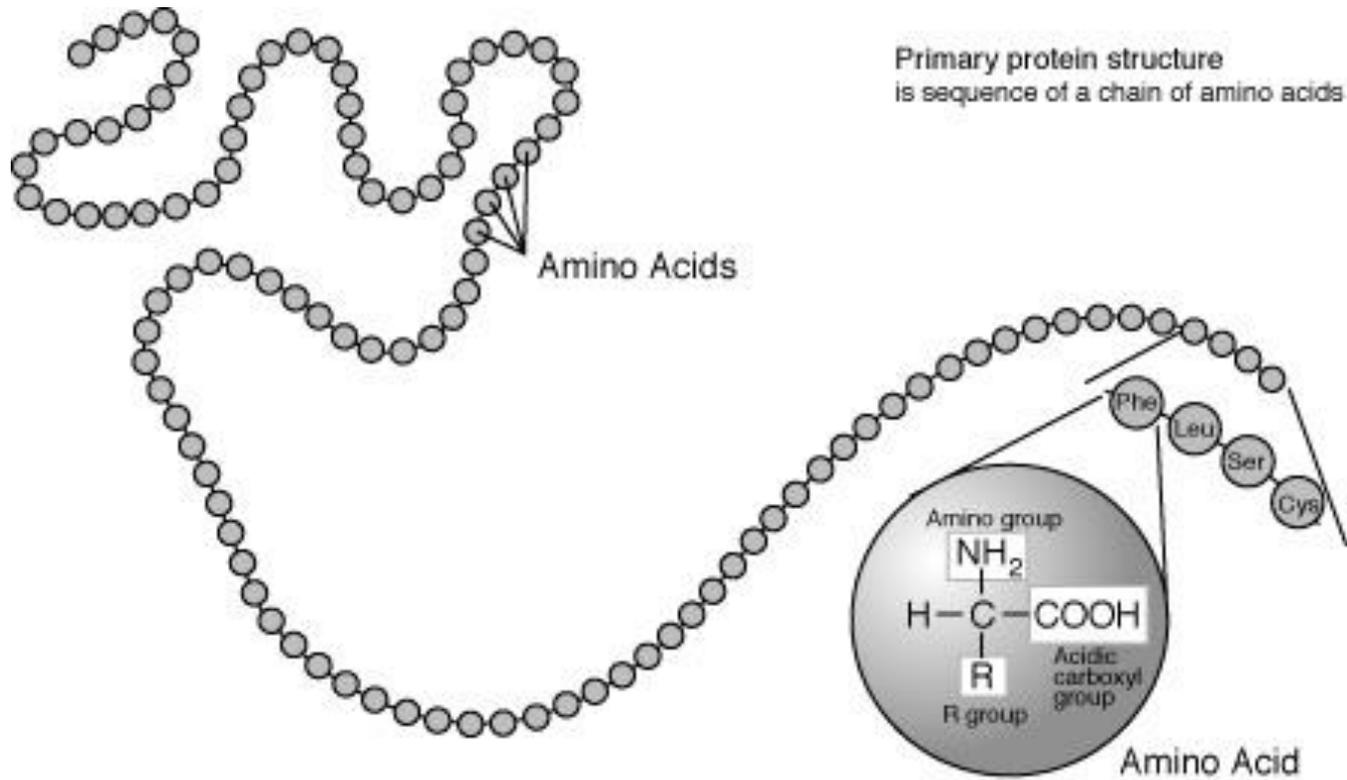
STRUTTURA TERZIARIA

struttura tridimensionale completa di una unità indivisibile

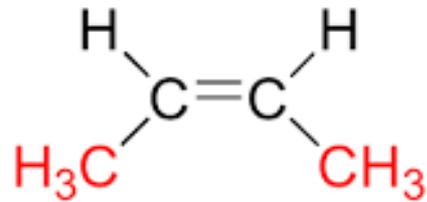
STRUTTURA QUATERNARIA

formata dall'associazione non covalente di unità indipendenti in struttura terziaria

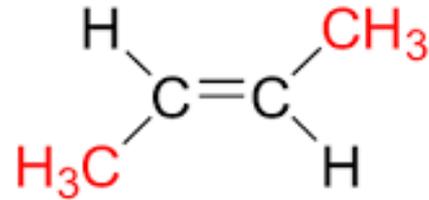
STRUTTURA PRIMARIA



CONFIGURAZIONE: disposizione spaziale di una molecola organica che le viene conferita dai doppi legami e dai centri chirali.



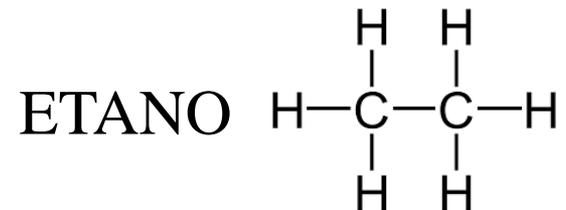
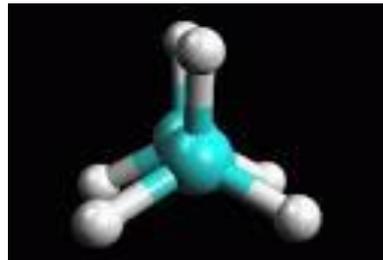
cis-2-butene



trans-2-butene

Chimichiamo.org

CONFORMAZIONE: disposizione spaziale di gruppi sostituenti che sono liberi di assumere posizioni nello spazio per rotazione attorno ai legami singoli, **senza rottura** di legami covalenti



LE PROTEINE NATIVE HANNO UNA O POCHE CONFORMAZIONI

STRUTTURA SECONDARIA

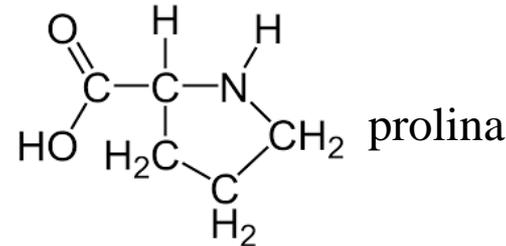
Restrizioni per la conformazione spaziale di una catena polipeptidica:

1)-rigidità e configurazione trans dei legami peptidici

2)-repulsione o attrazione elettrostatica tra gruppi R

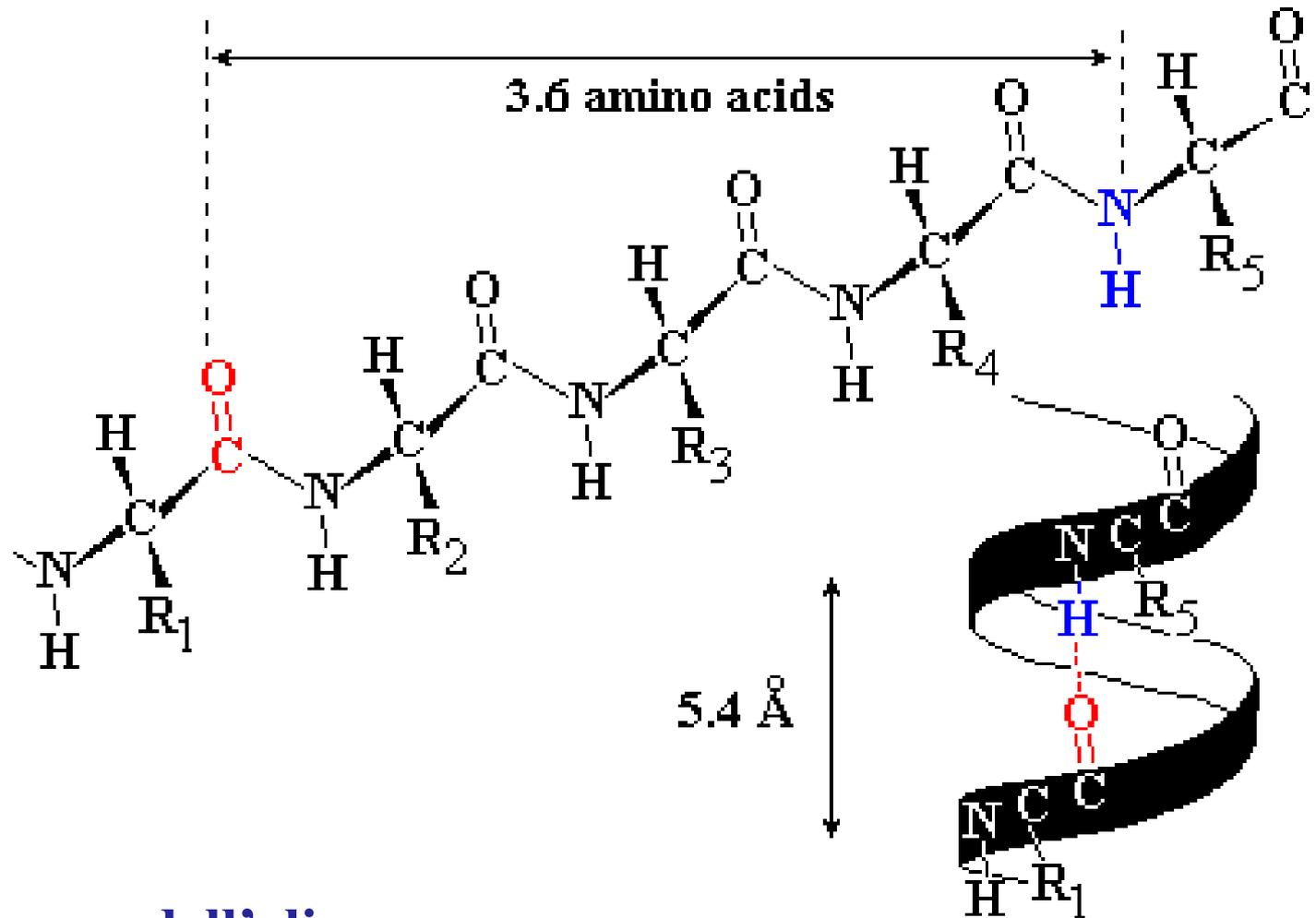
3)-volume dei gruppi R

4)-prolina



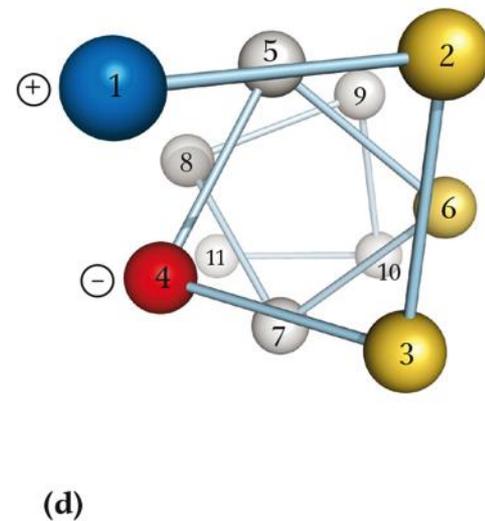
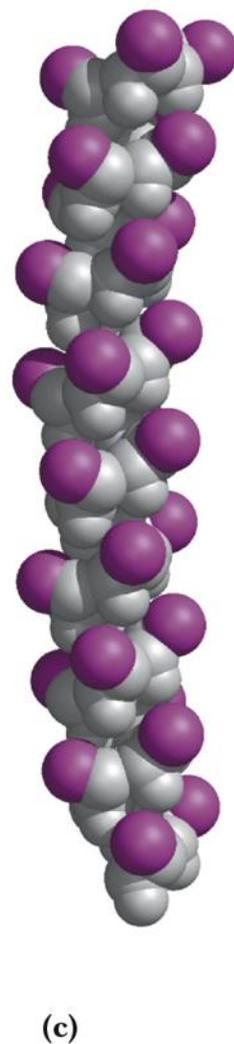
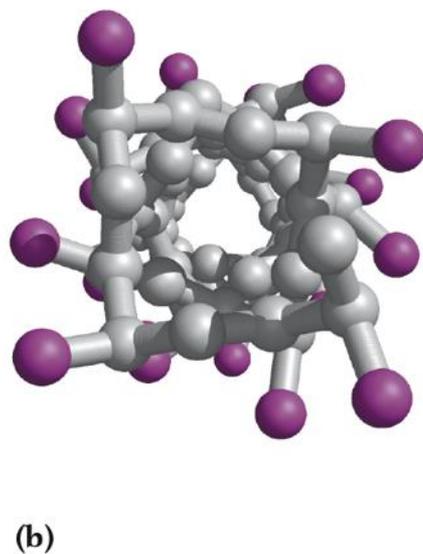
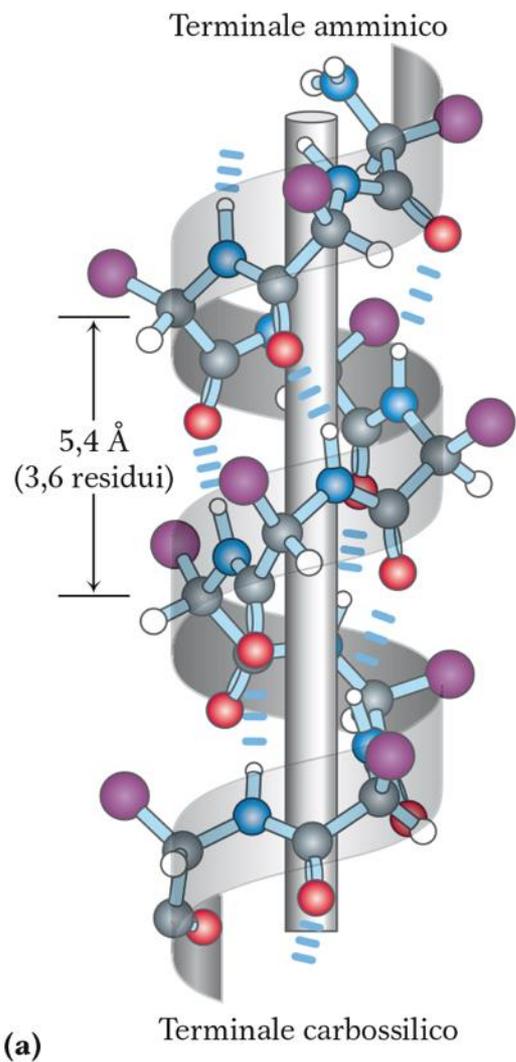
Lo scheletro dei polipeptidi tende ad assumere quella conformazione spaziale che è consentita dall'insieme delle restrizioni poste dal suo contenuto in amminoacidi e dalla sequenza.

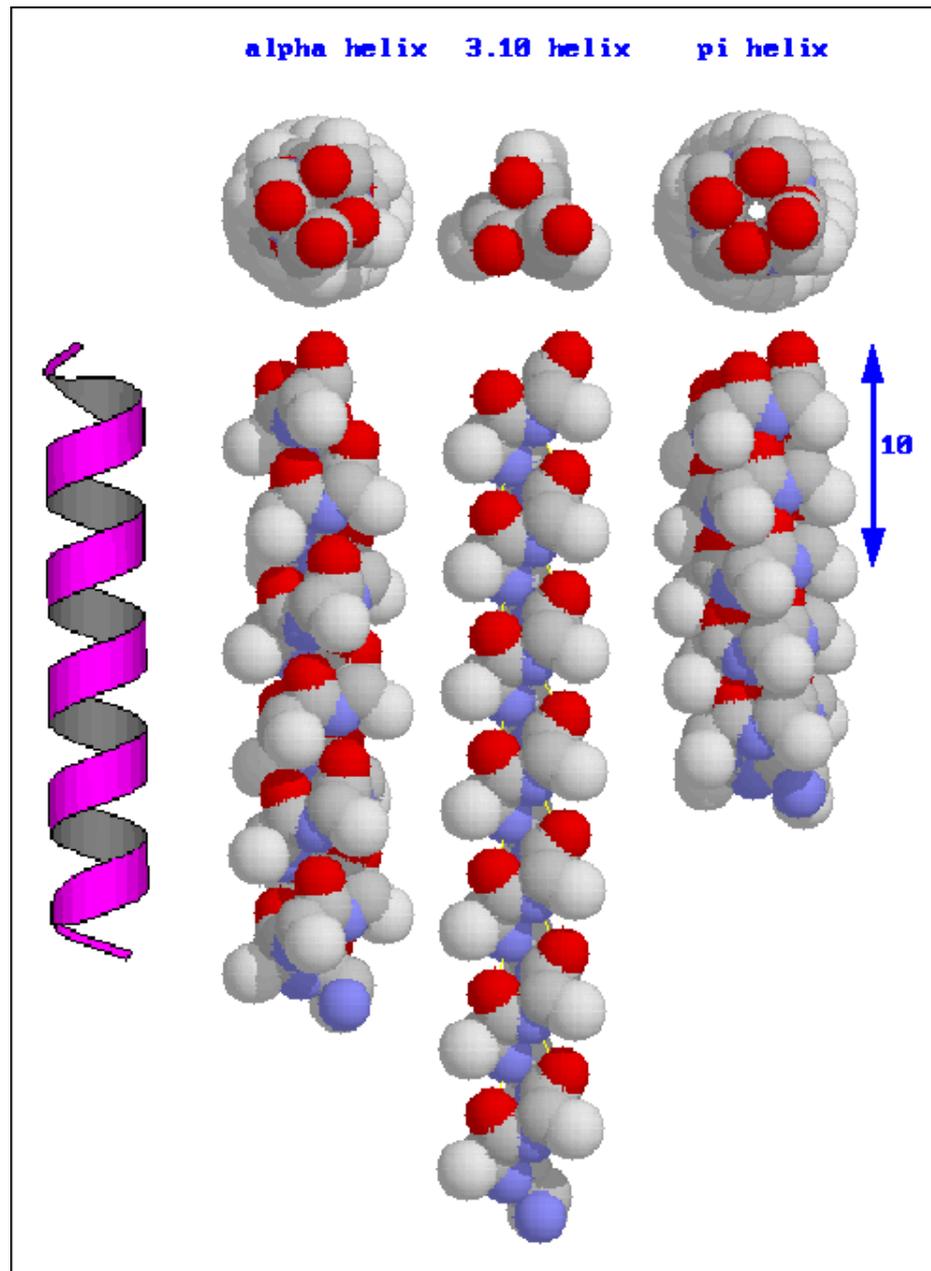
α -ELICA



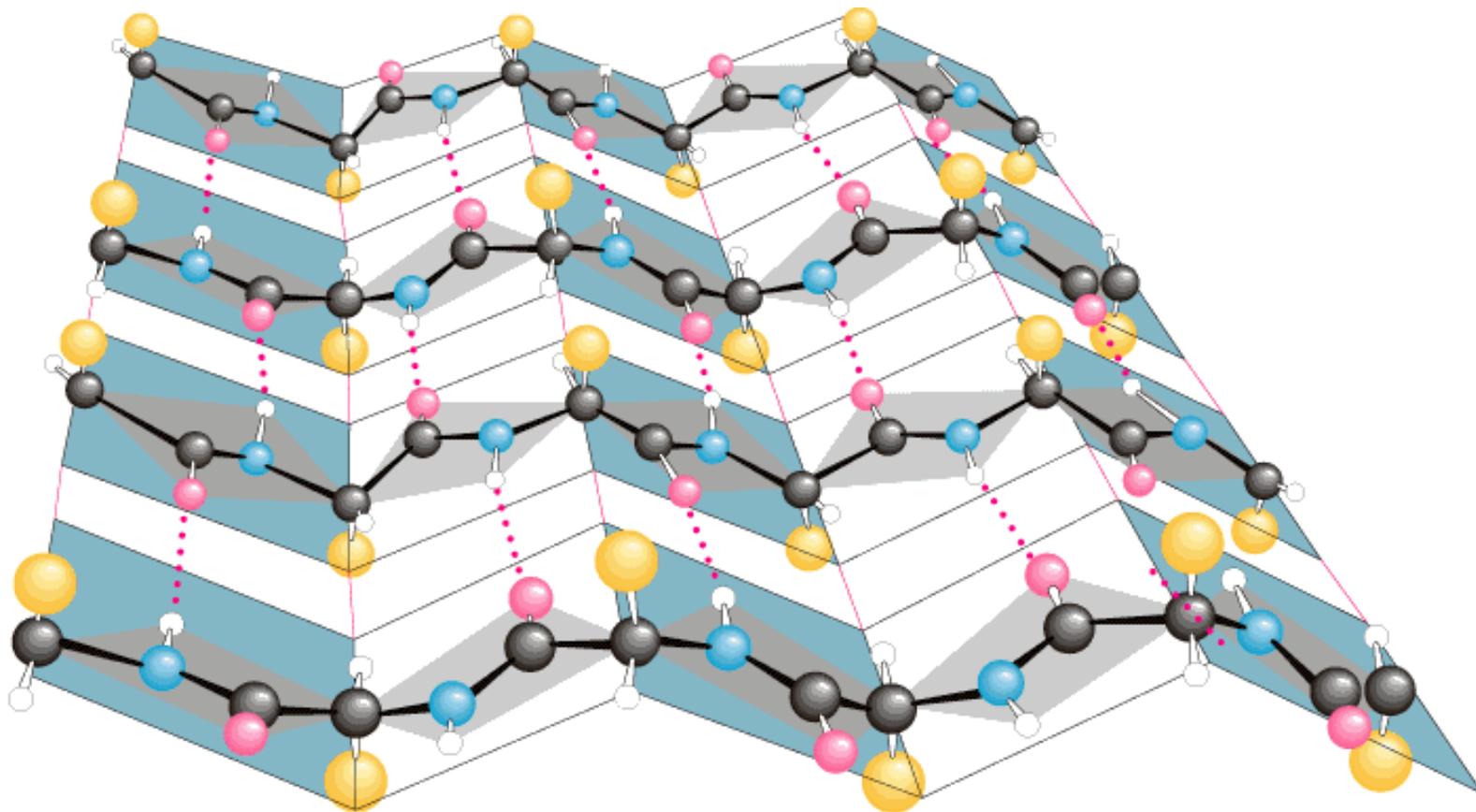
p = passo dell'elica

n = numero AA per spira (1 giro dell'elica)



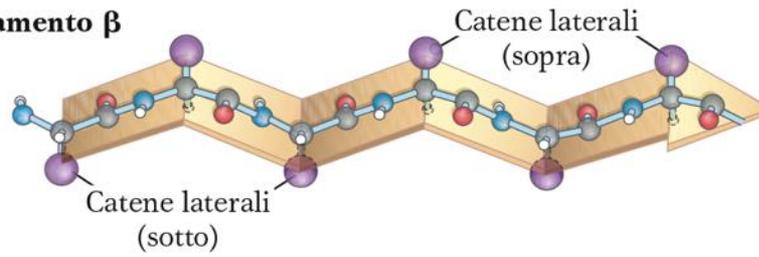


FOGLIETTO β



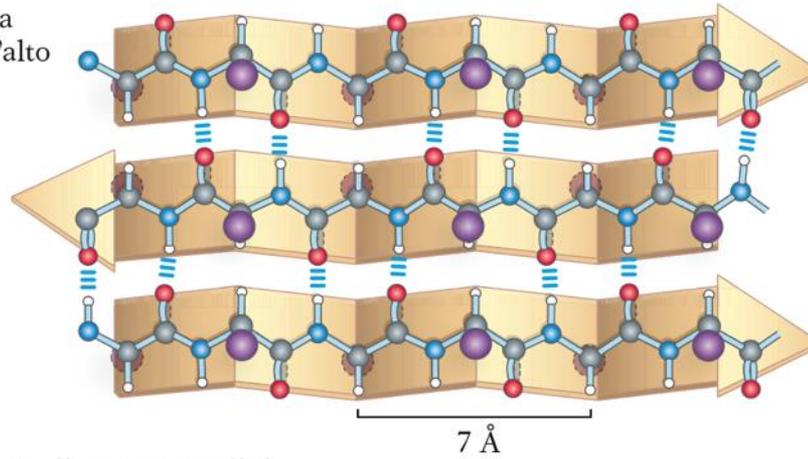
(a) Filamento β

Vista
laterale



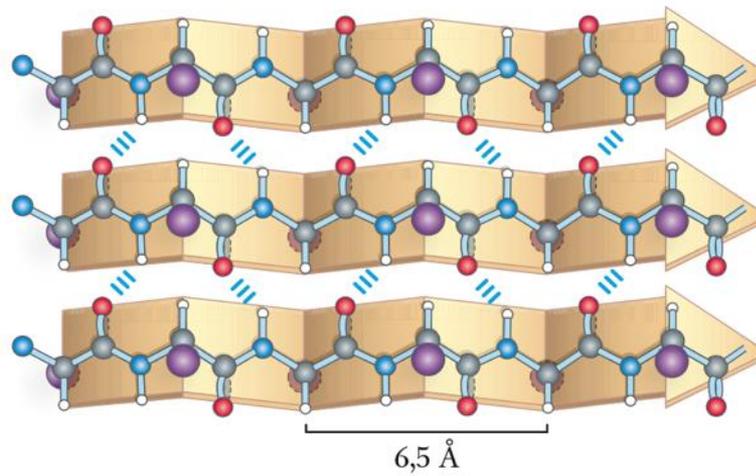
(b) Foglietto β antiparallelo

Vista
dall'alto



(c) Foglietto β parallelo

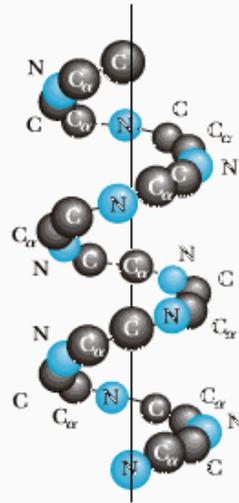
Vista
dall'alto



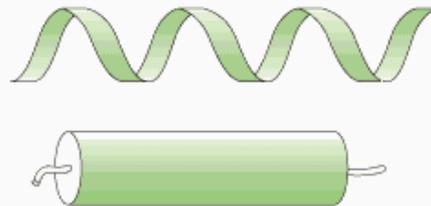
STRUTTURA SECONDARIE

α - Helix

Only the $N-C_{\alpha}-C$ backbone is represented. The vertical line is the helix axis.

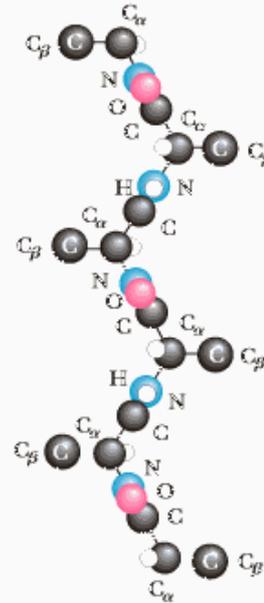


"Shorthand" α -helix

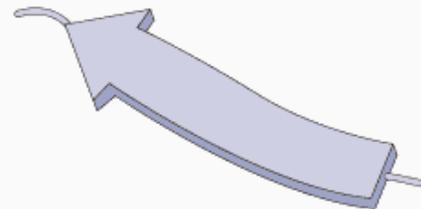


β - Strand

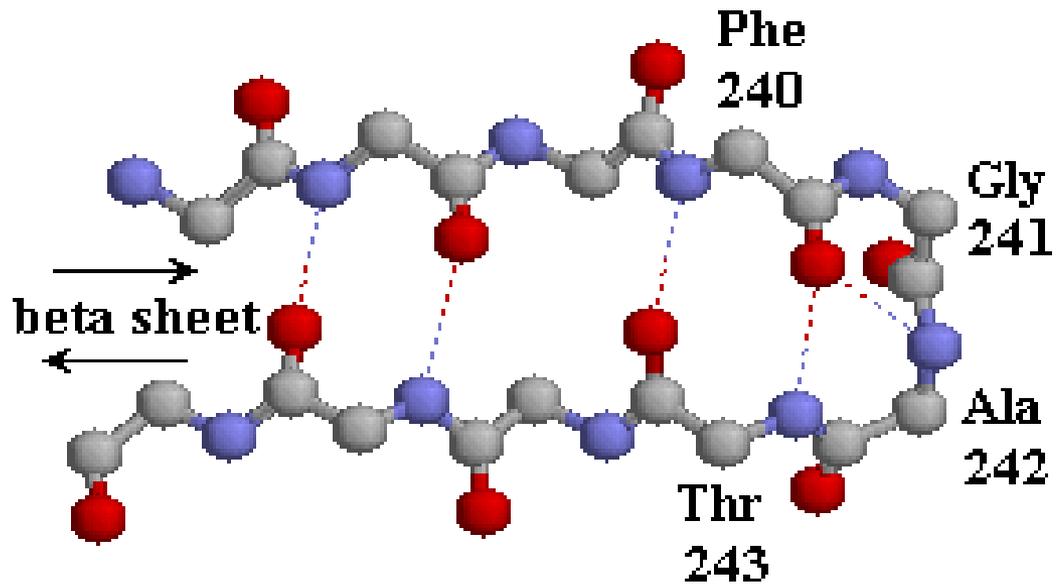
The $N-C_{\alpha}-C$ backbone as well as the C_{β} of R groups are represented here. Note that the amide planes are perpendicular to the image.



"Shorthand" β -strand



Beta TURN



FORZE CHE STABILIZZANO LA STRUTTURA TERZIARIA

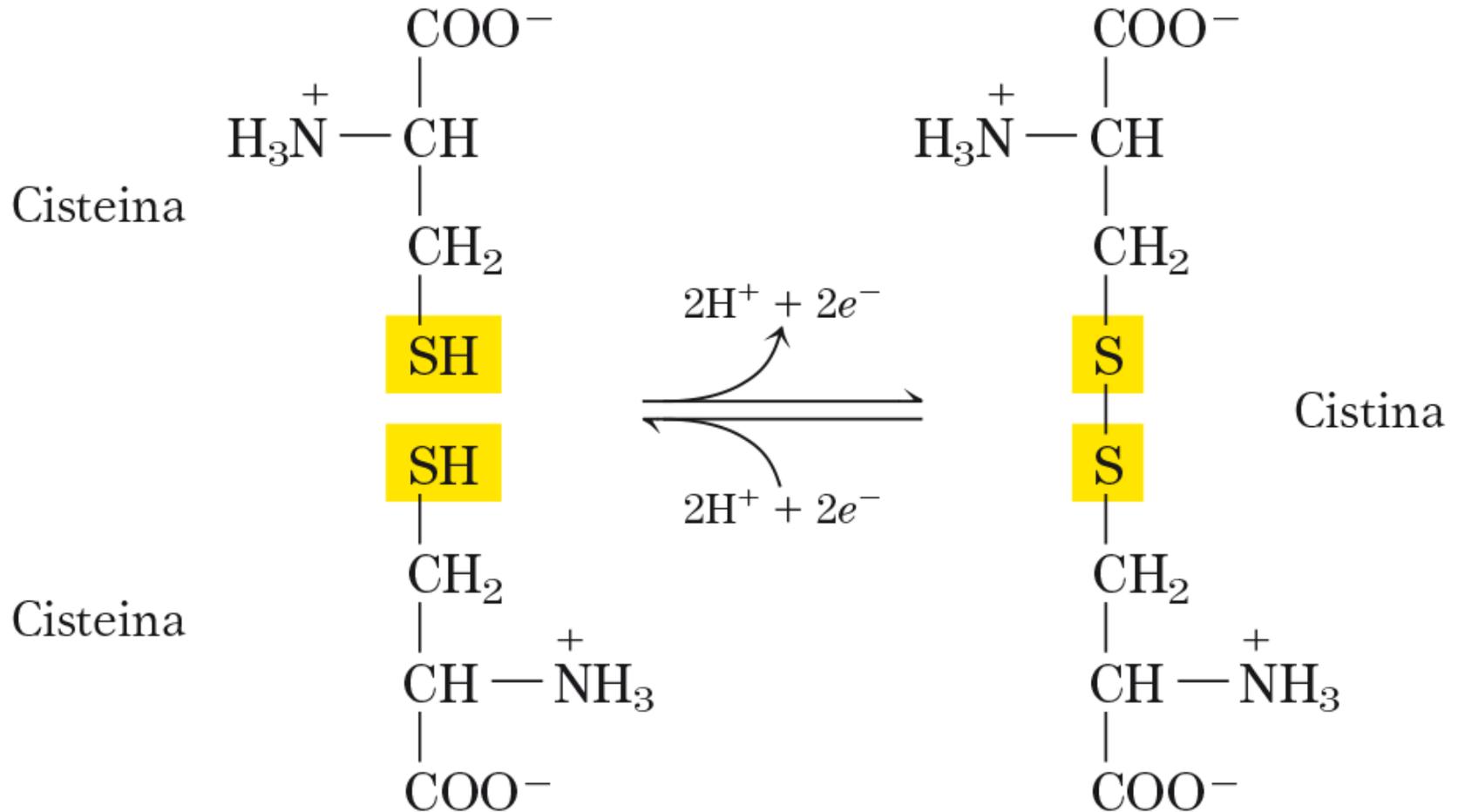
NON COVALENTI: Basso contenuto energetico MA il gran numero di singole interazioni costituisce una forza di legame sufficiente a stabilizzare la struttura della proteina stessa.

- Forze idrofobiche
- Legami idrogeno
- Interazioni elettrostatiche
- Forze di van der Waals (coinvolgono dipoli)

COVALENTI

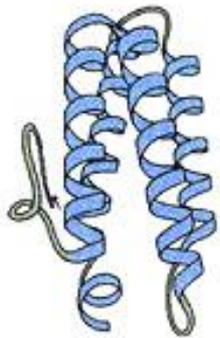
ponti disolfuro

Formazione reversibile di un ponte disolfuro per ossidazione di due molecole di cisteina

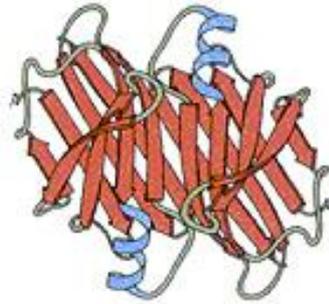


MOTIVO

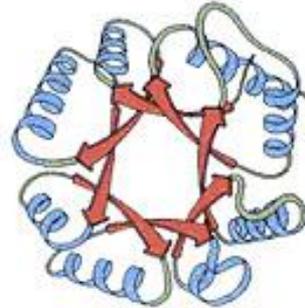
è un avvolgimento polipeptidico caratteristico, ben riconoscibile (= struttura supersecondaria)



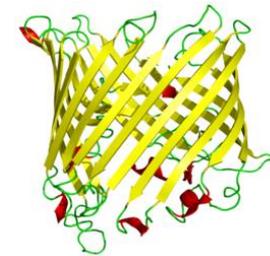
Myohemerythrin



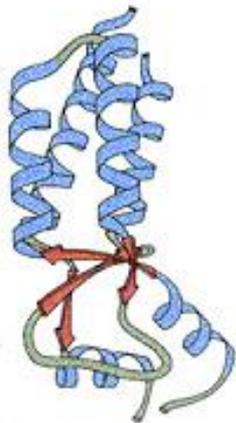
Prealbumin



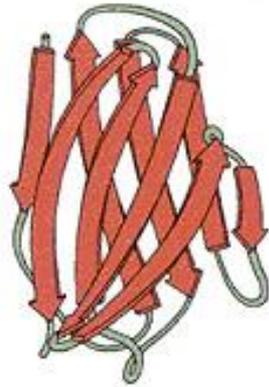
Pyruvate kinase, domain 1



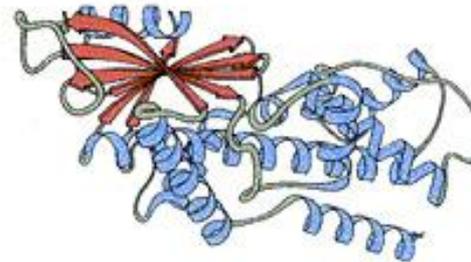
Barile β



Tobacco mosaic coat protein



Immunoglobulin, V₂ domain



Hexokinase, domain 2

(a) Predominantly α helix

(b) Predominantly β sheet

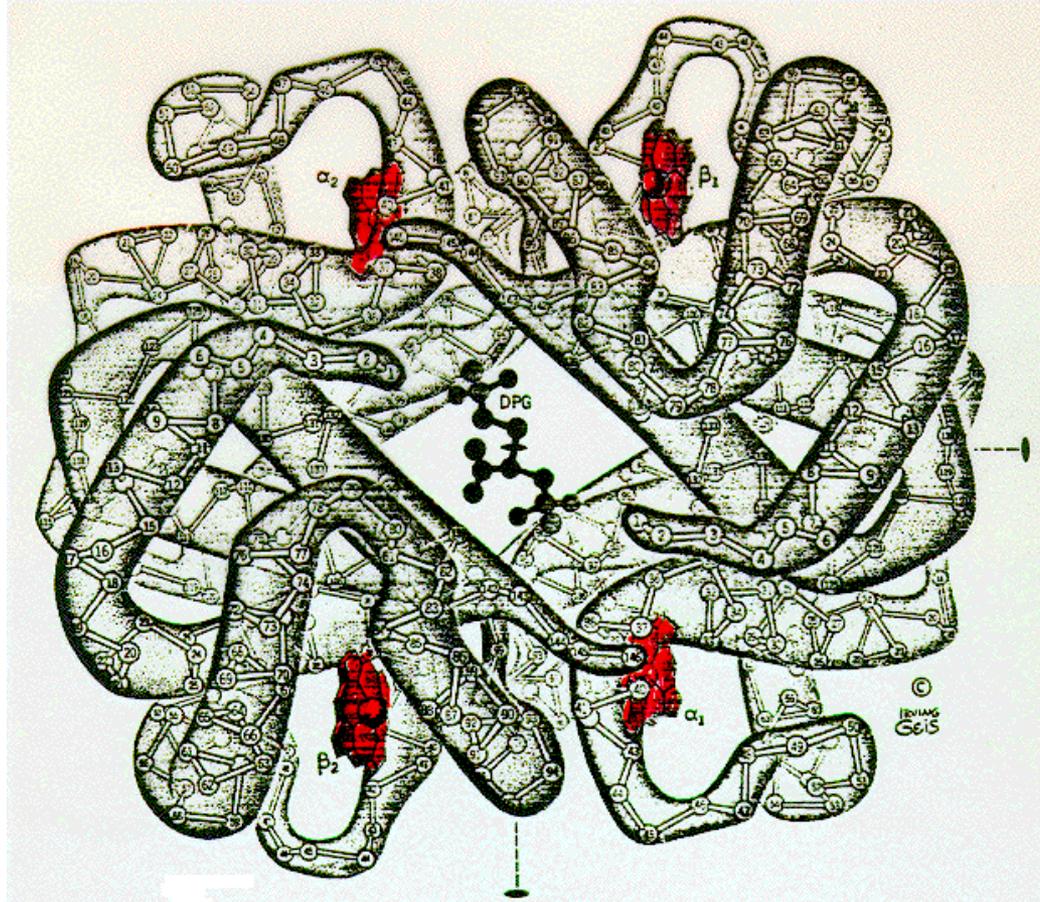
(c) Mixed α helix and β sheet

Copyright © 2000 Benjamin/Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

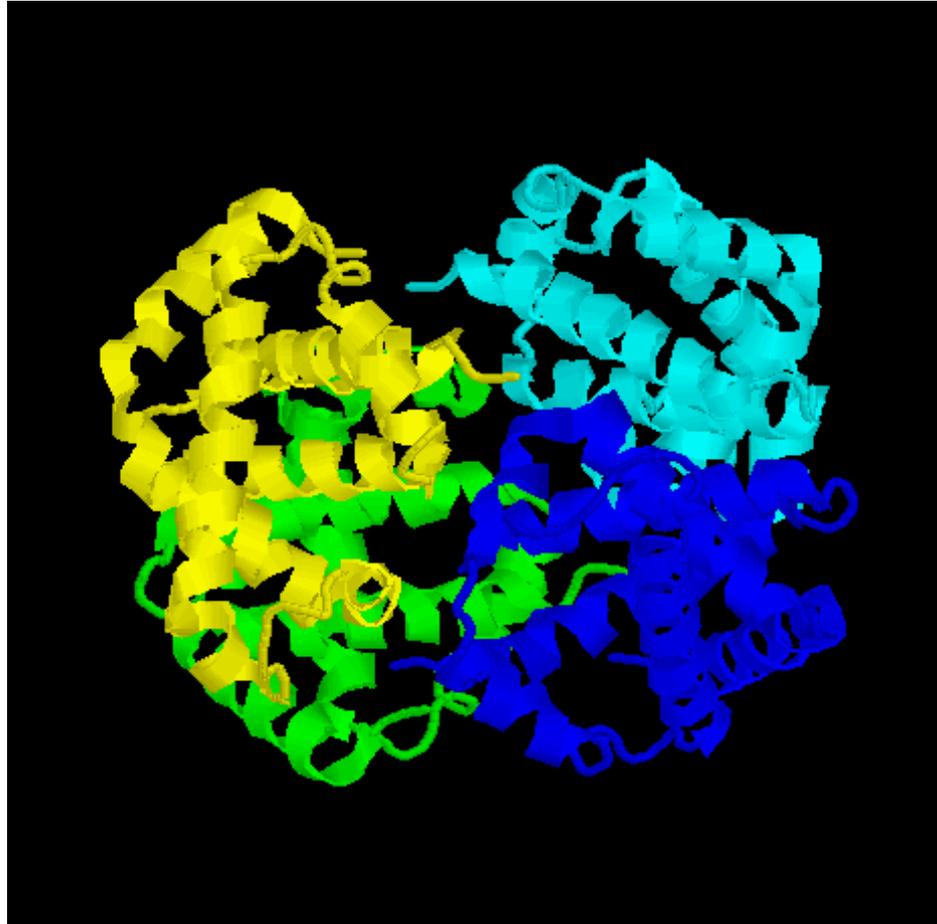
DOMINIO

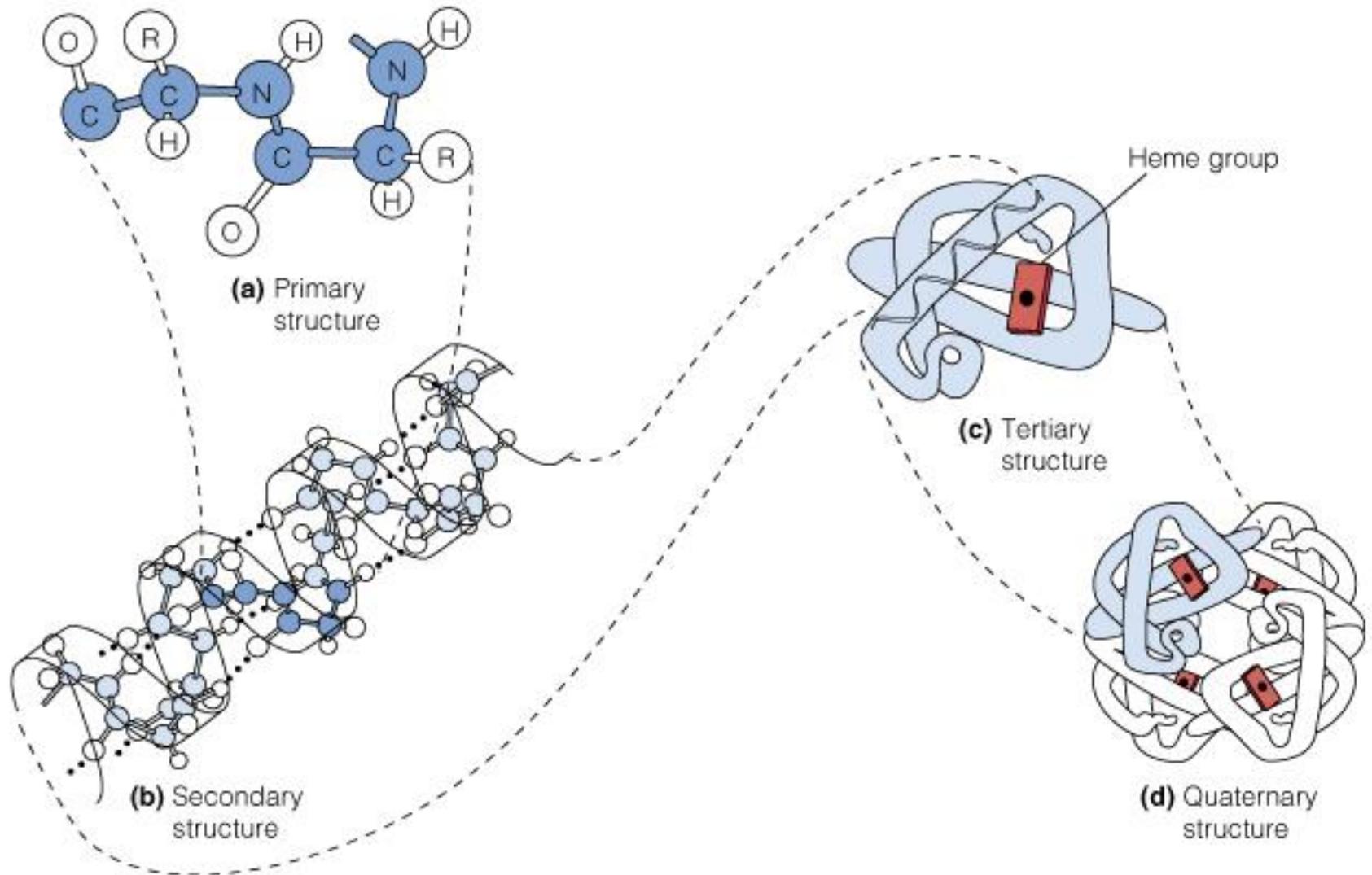
I domini sono unità funzionali e/o strutturali distinte in una proteina. Parte di struttura terziaria. Di solito sono responsabili di una particolare funzione o interazione, contribuendo al ruolo generale di una proteina.

STRUTTURA QUATERNARIA



EMOGLOBINA





Copyright © 2000 Benjamin/Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.