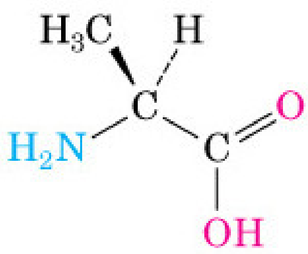
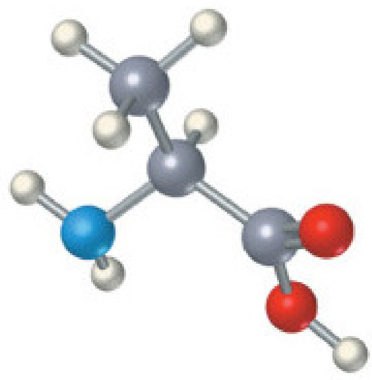
Amminoacidi: composti bifunzionali

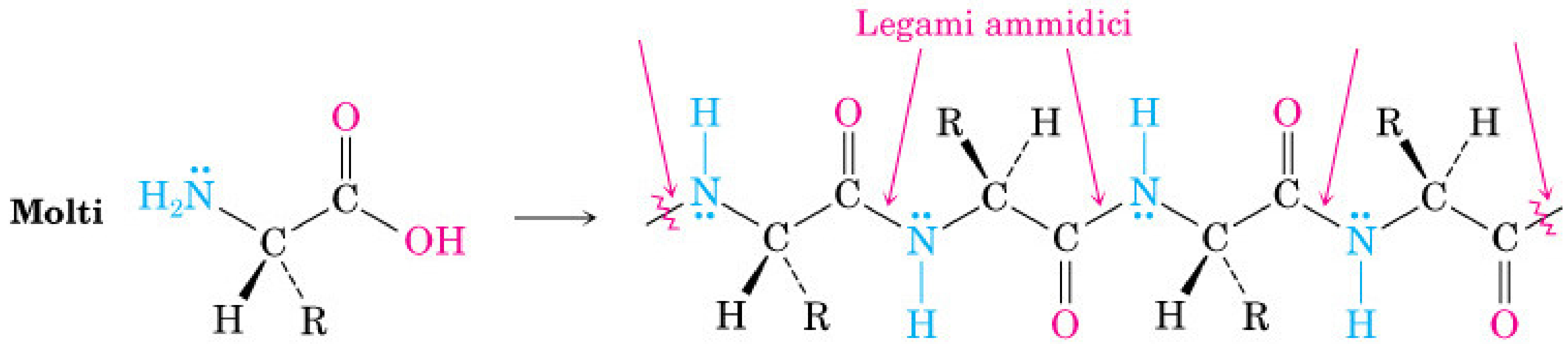


Alanina (un amminoacido)



Contengono un gruppo acido ed uno basico

Amminoacidi: peptidi

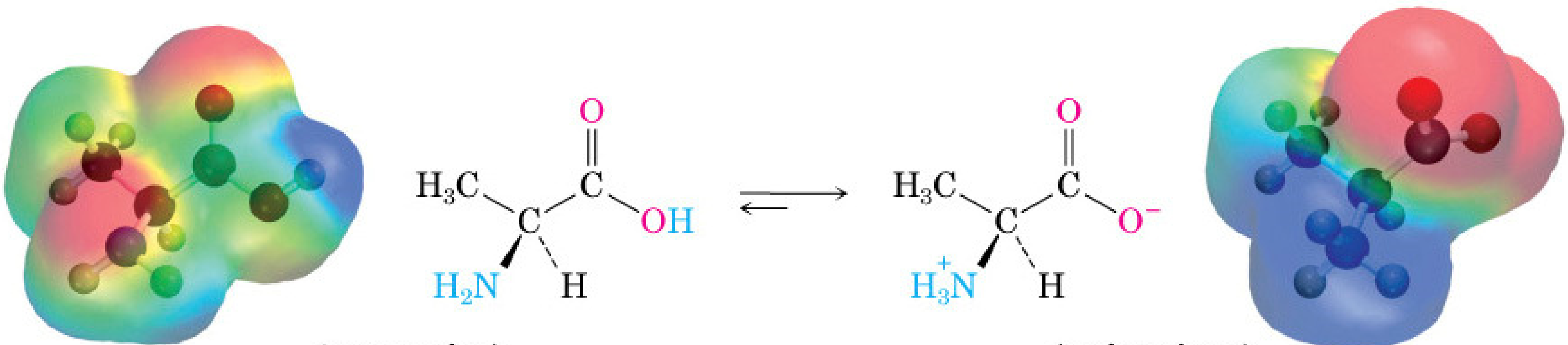


Unità strutturali delle proteine (o peptidi se <50 a.a.)

Amminoacidi: zwitterioni

Sono soggetti a reazione acido-base intramolecolare

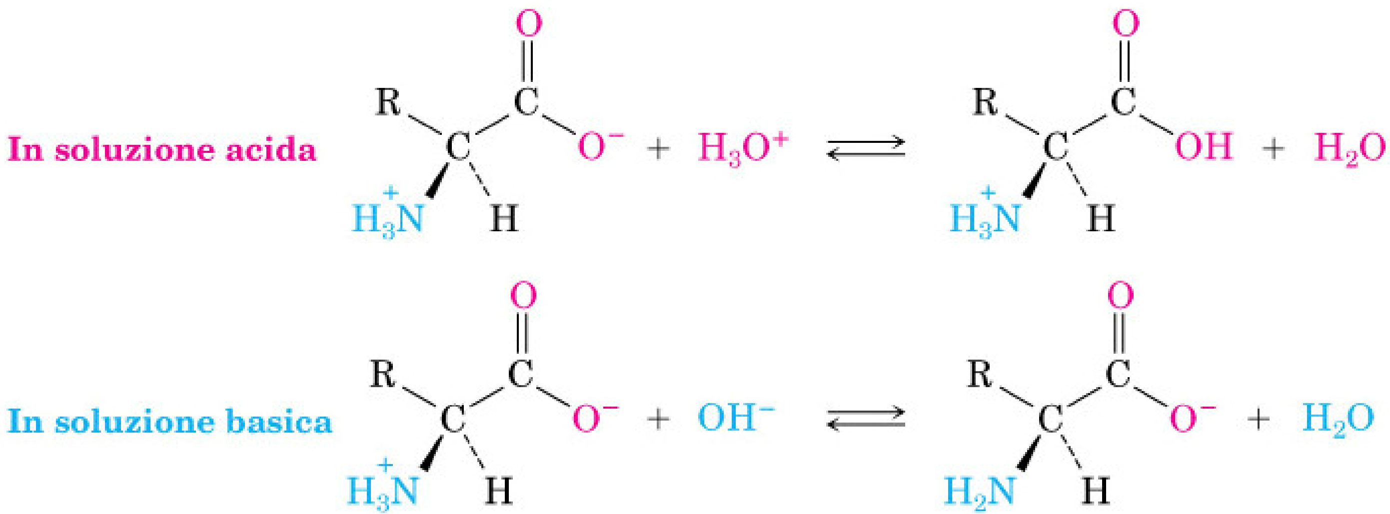
esistono principalmente in forma di ione dipolare o zwitterione



(non carico) (zwitterione)

Alanina

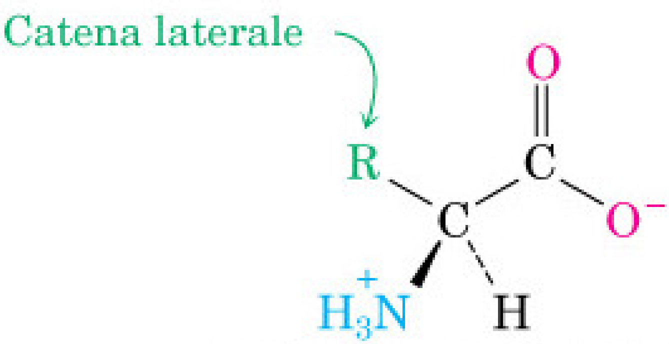
Sono anfoteri (possono reagire sia come basi che come acidi)



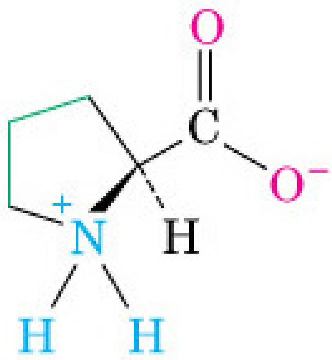
Gli a.a. comuni presenti nelle proteine sono 20

si tratta di **α-amminoacidi**

19 di 20 sono ammine primarie e differiscono solo per la natura del sostituente in α: la catena laterale
la prolina è secondaria (anello pirrolidinico)



α-Amminoacido primario

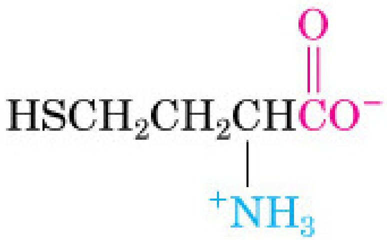


Prolina
(α-amminoacido secondario)

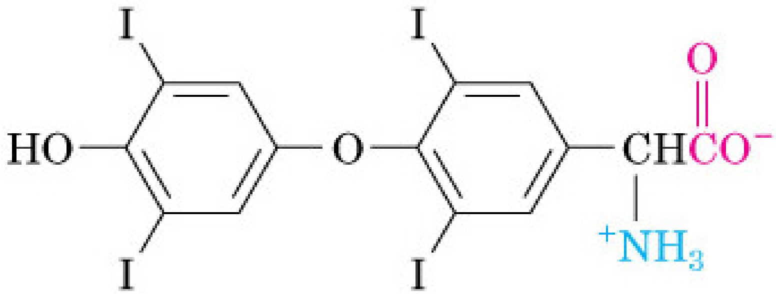
Amminoacidi

Altri amminoacidi non proteici importanti:

Acido γ-ammino-butirrico



Omocisteina



Tiroxina

Neurotrasmettitore nel cervello

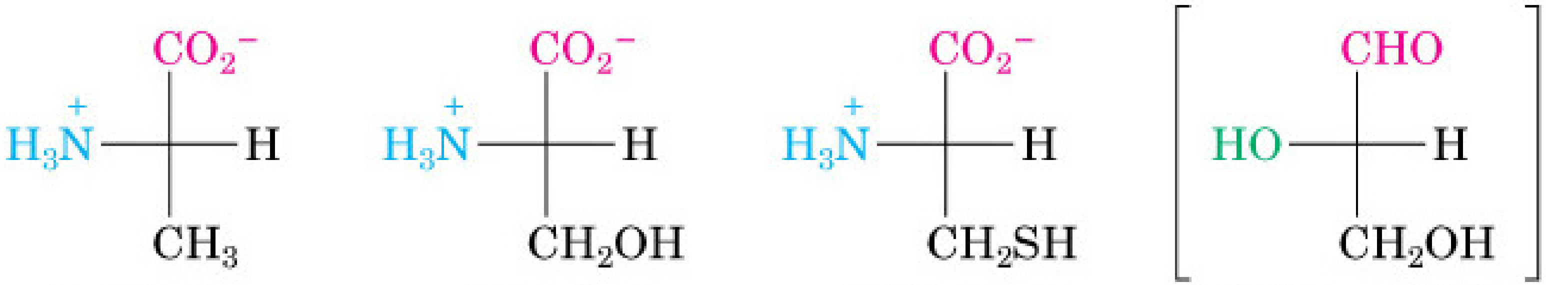
Ormone tiroideo

Presente nel sangue,
legata a disturbi delle coronarie

Amminoacidi: chiralità

degli amminoacidi proteici solo la glicina non è chirale

Proiezioni di Fischer



L-Alanina
(*S*)-Alanina

L-Serina
(*S*)-Serina

L-Cisteina
(*R*)-Cisteina

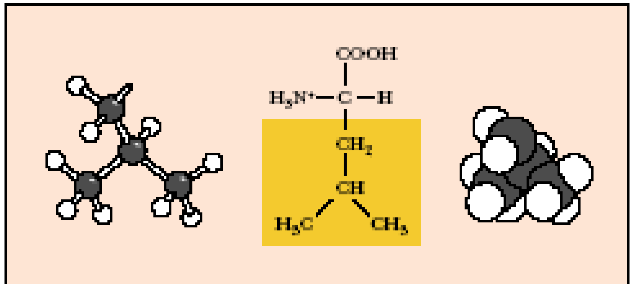
L-Gliceraldeide

L-amminoacidi

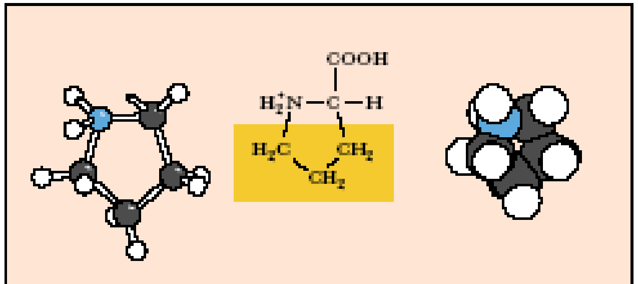
L-carboidrati

Amminoacidi: proprietà

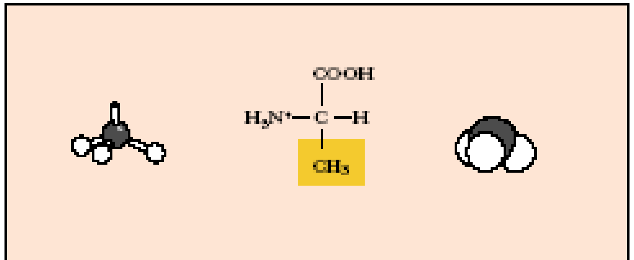
I 20 a.a. comuni sono distinti in neutri, acidi e basici in base alla natura della catena laterale



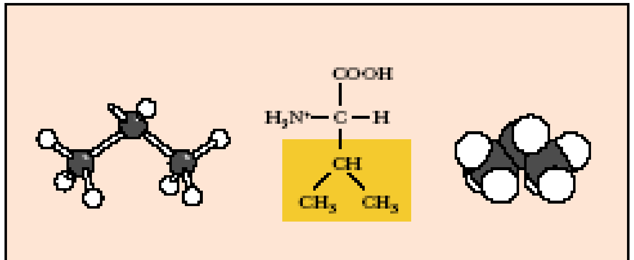
Leucine (Leu, L)



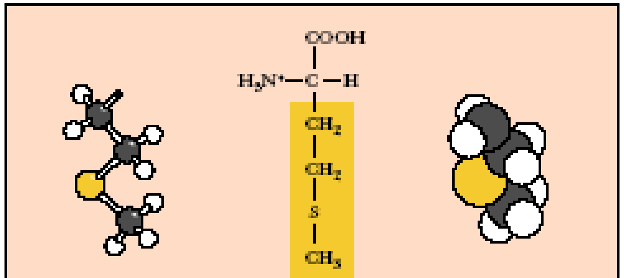
Proline (Pro, P)



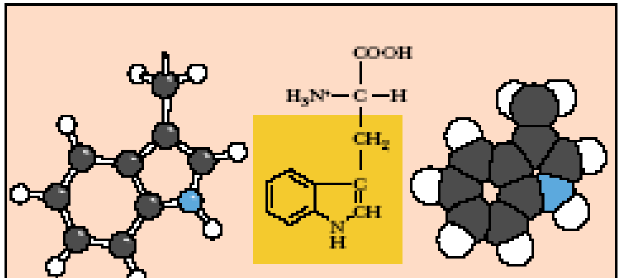
Alanine (Ala, A)



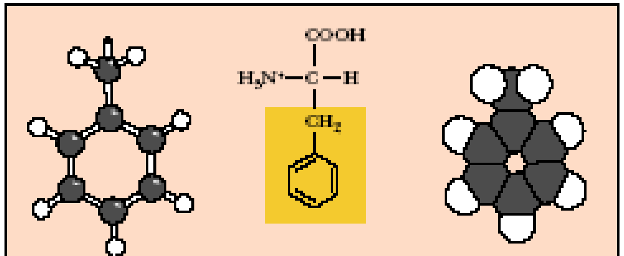
Valine (Val, V)



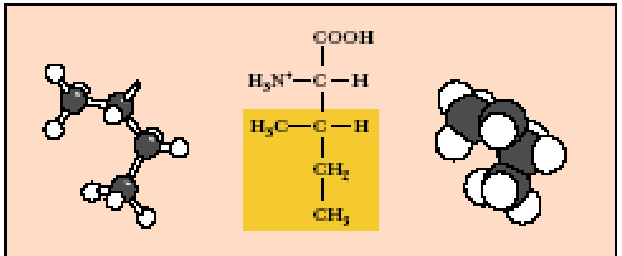
Methionine (Met, M)



Tryptophan (Trp, W)

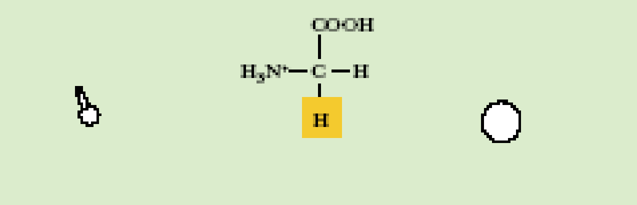


Phenylalanine (Phe, F)

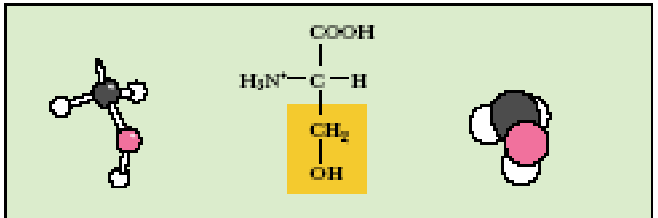


Isoleucine (Ile, I)

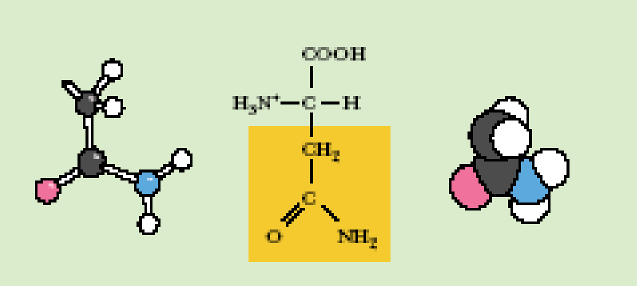
Amminoacidi: proprietà



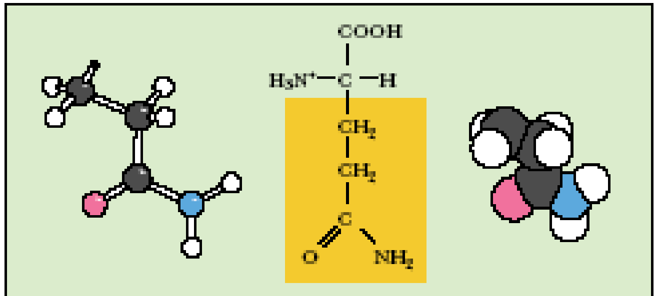
Glycine (Gly, G)



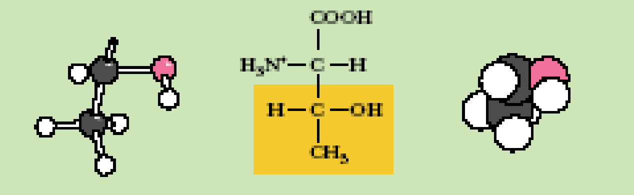
Serine (Ser, S)



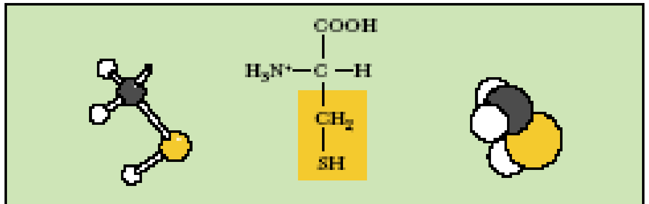
Asparagine (Asn, N)



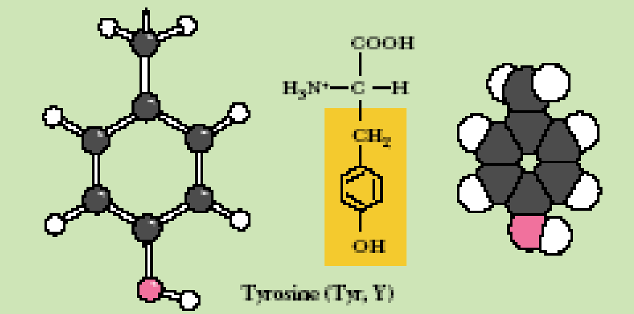
Glutamine (Gln, Q)



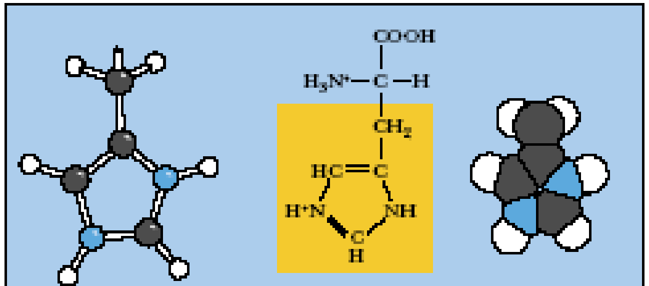
Threonine (Thr, T)



Cysteine (Cys, C)

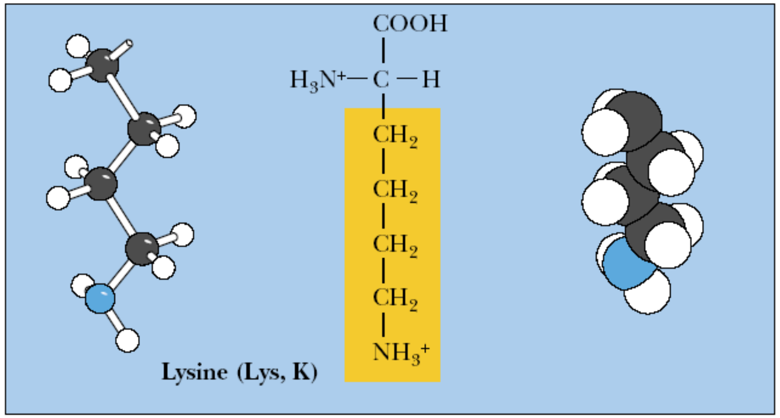


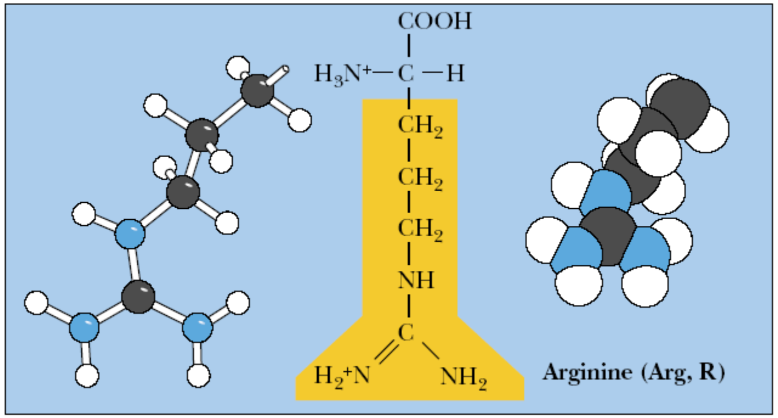
Tyrosine (Tyr, Y)

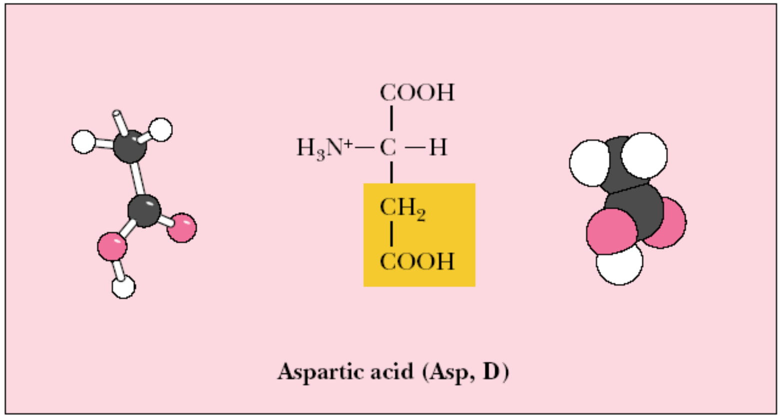


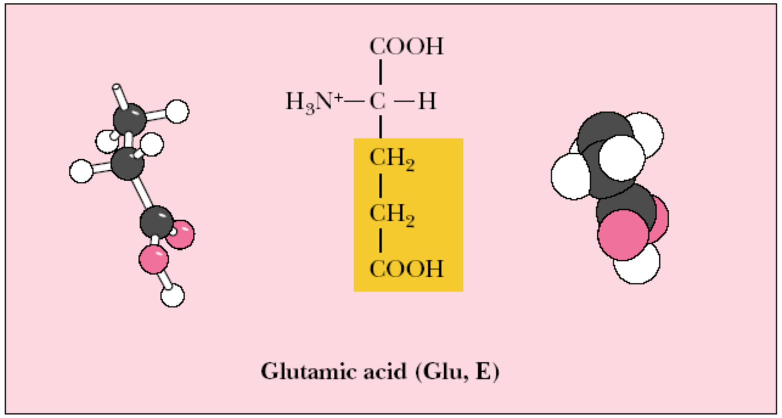
Histidine (His, H)

Amminoacidi: proprietà

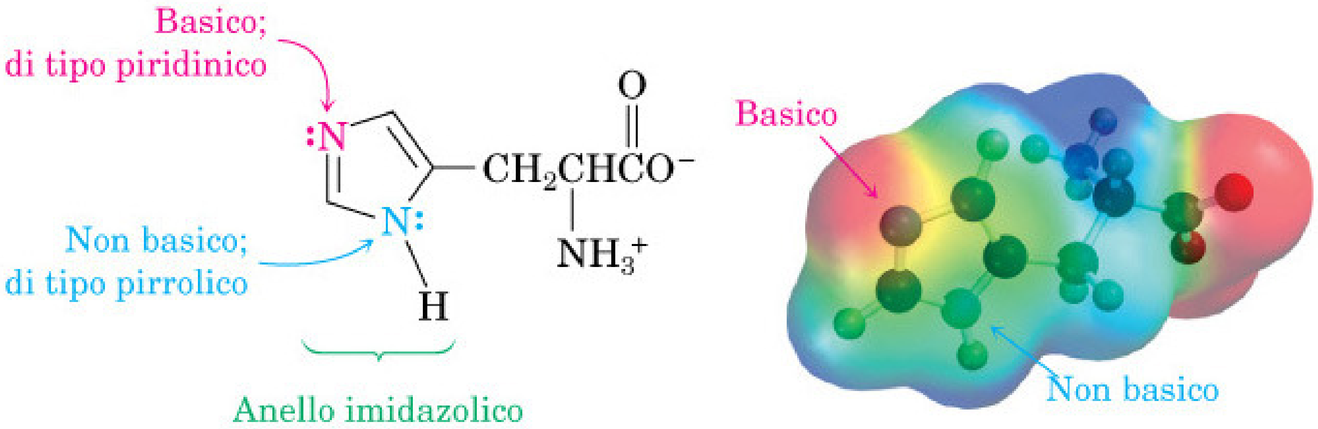








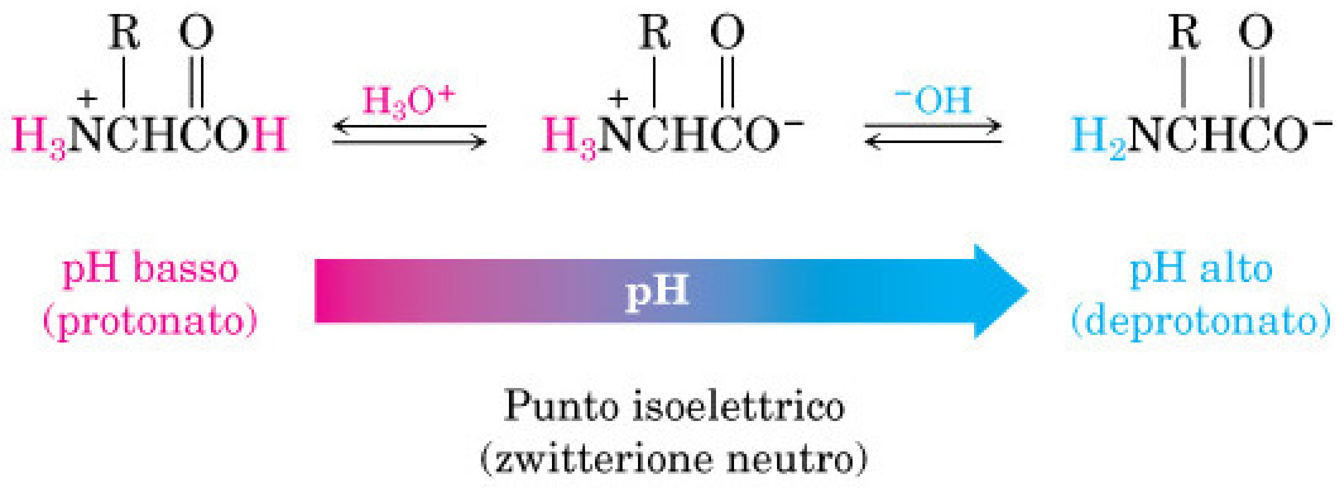
Amminoacidi: proprietà



Istidina

La protonazione è influenzata dal pH – quello fisiologico è circa 7.3

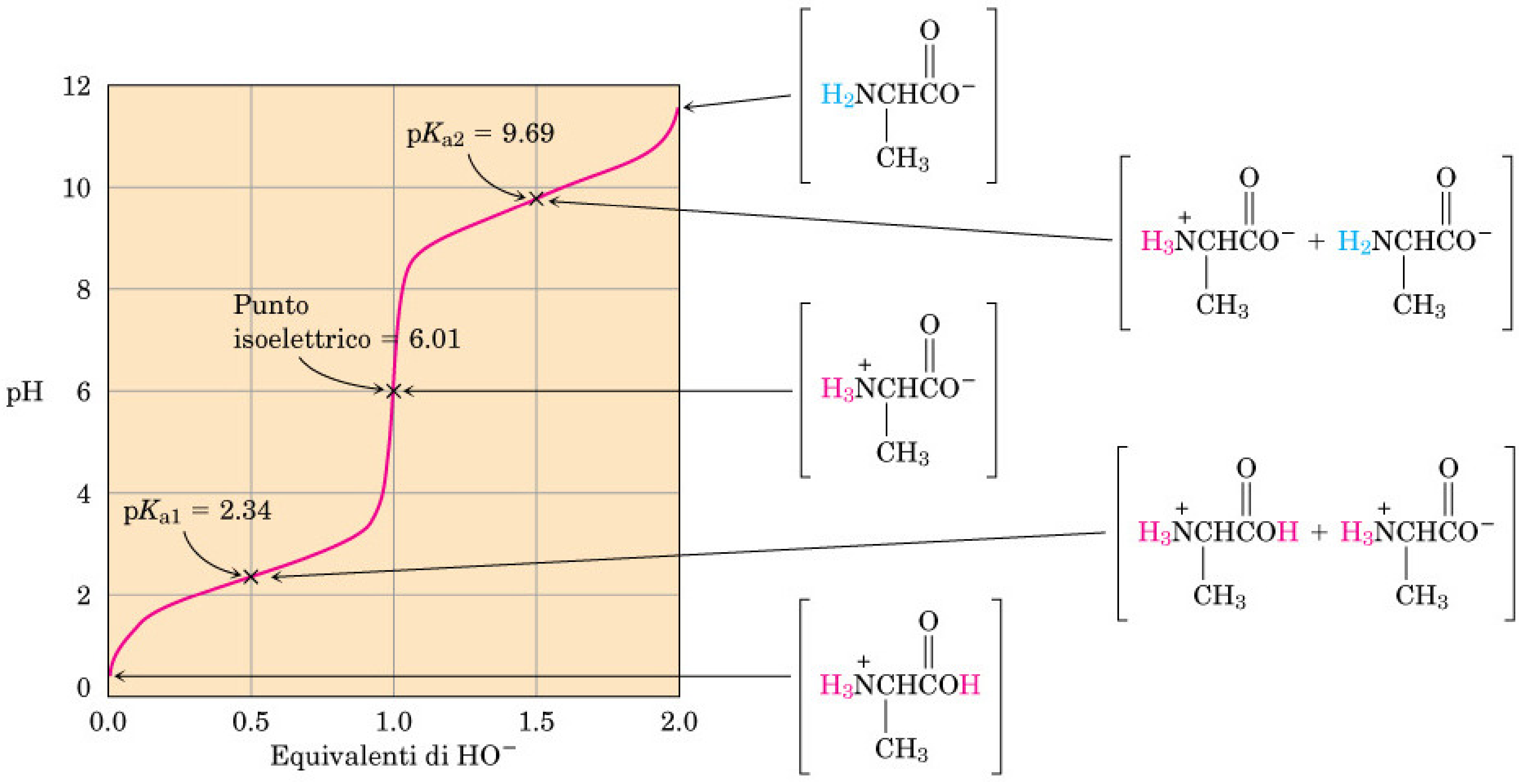
Gli esseri umani sono in grado di sintetizzare solo 10 dei 20 a.a. proteici, gli altri (detti a.a. essenziali) devono essere assunti con l’alimentazione

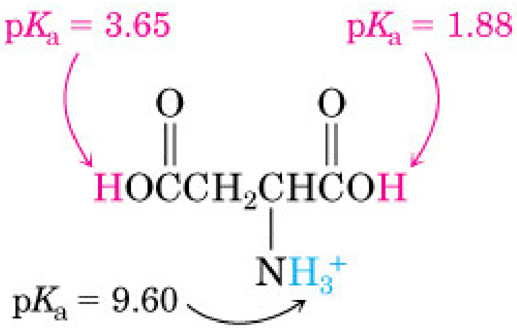


E' il valore di pH in cui l'a.a. è globalmente neutro

Punto isoelettrico

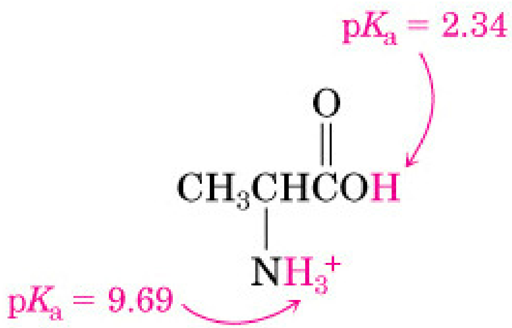
Curva di titolazione per l'alanina, ottenuta usando l'equazione di Henderson-Hasselbalch. Ognuno dei due tratti è tracciato separatamente. A pH = 1, l'alanina è completamente protonata; a pH = 2.34, l'alanina è una miscela 50:50 di forma protonata e neutra; a pH = 6.01, l'alanina è completamente neutra; a pH = 9.69, l'alanina è una miscela 50:50 di forme neutra e deprotonata; a pH = 11.5, l'alanina è completamente deprotonata.





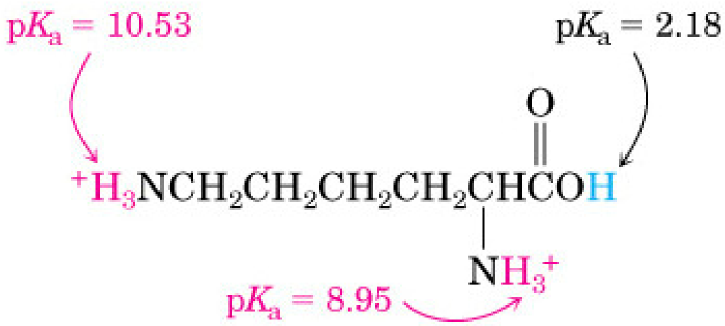
$$pI = \frac{1.88 + 3.65}{2} = 2.77$$

Amminoacido acido
Acido aspartico



$$pI = \frac{2.34 + 9.69}{2} = 6.01$$

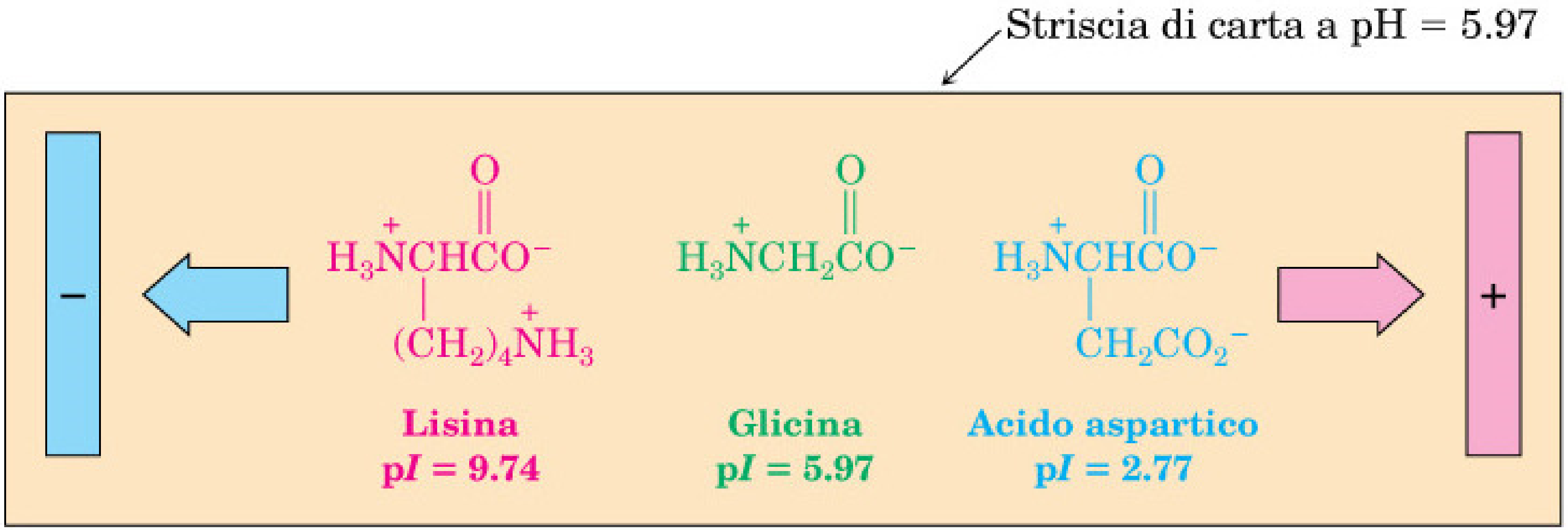
Amminoacido neutro
Alanina



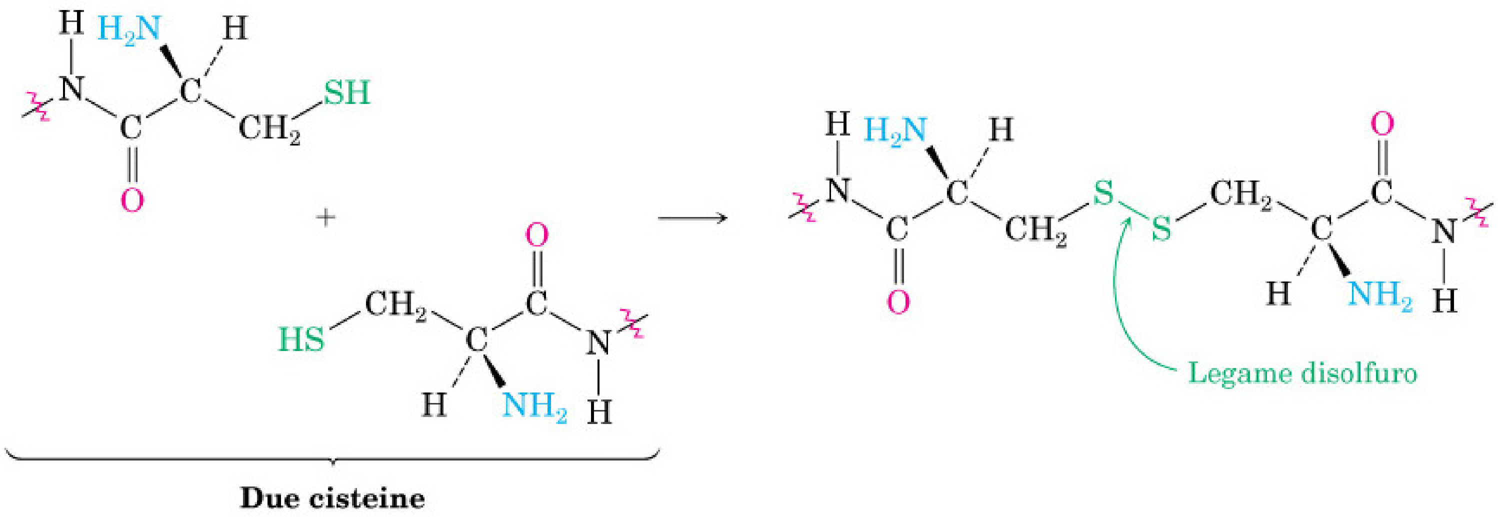
$$pI = \frac{8.95 + 10.53}{2} = 9.74$$

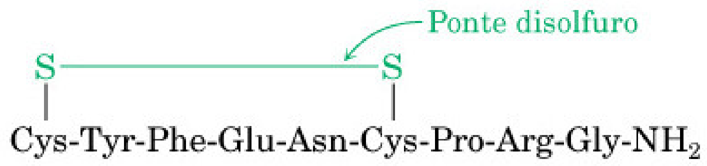
Amminoacido basico
Lisina

Separazione di una miscela di amminoacidi mediante elettroforesi. A pH = 5.97 le molecole di glicina sono per lo più neutre e non migrano, le molecole di lisina sono protonate e migrano verso l'elettrodo negativo e le molecole di acido aspartico sono deprotonate e migrano verso l'elettrodo positivo.



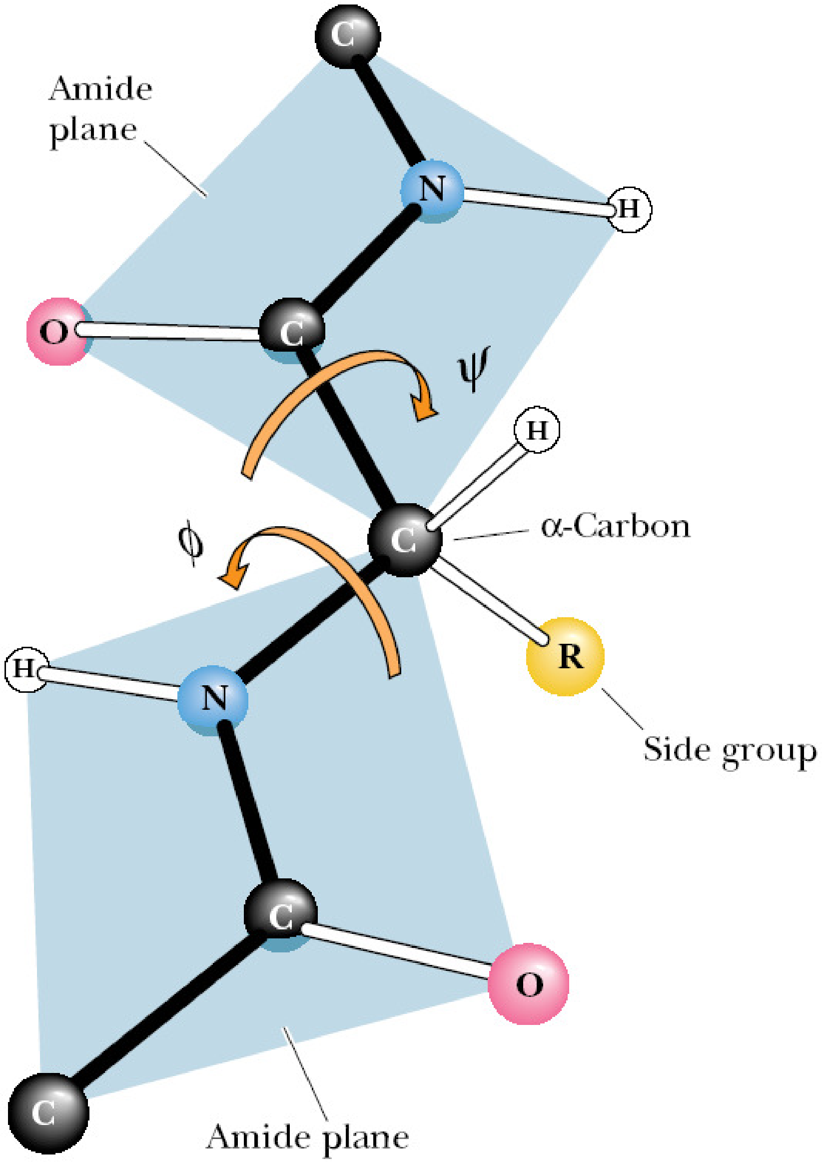
Il legame disolfuro





Vasopressina

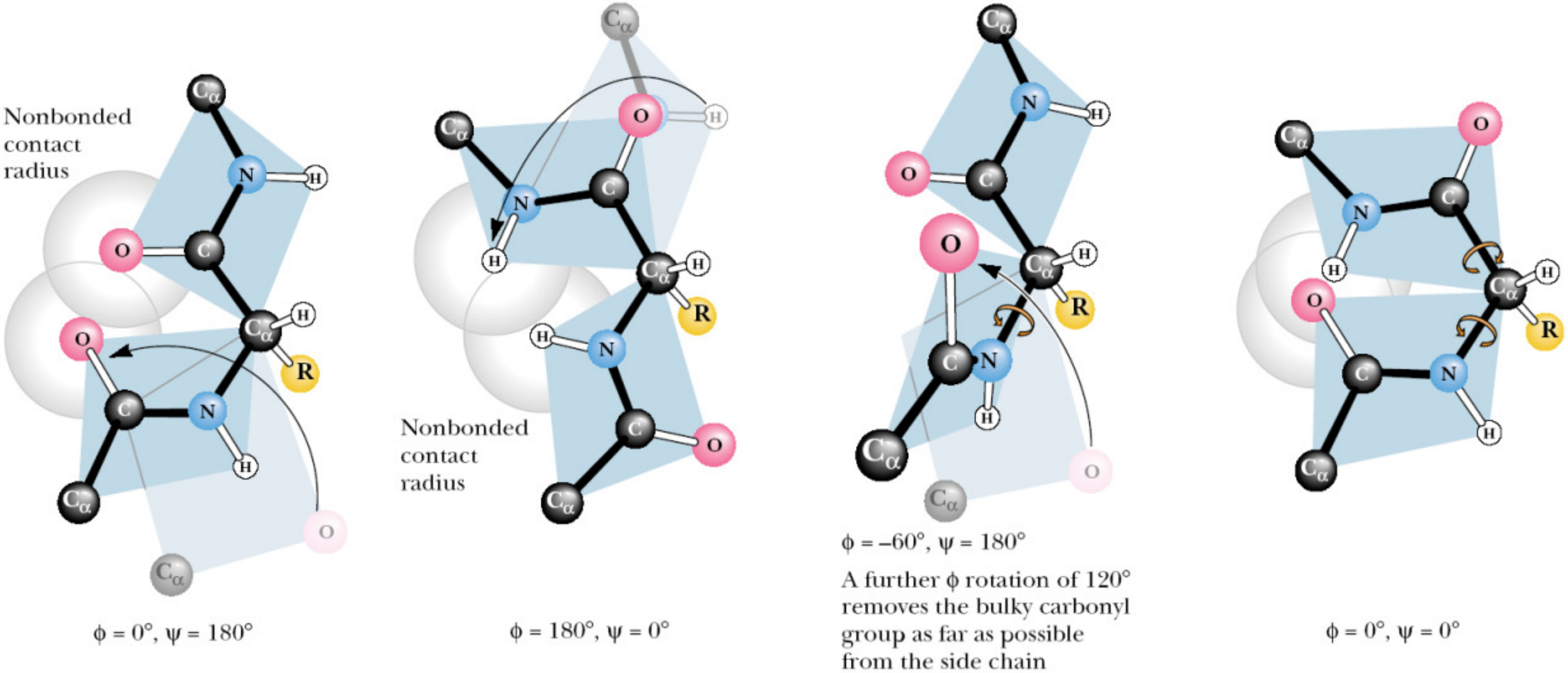
Può unire a.a. della stessa catena o di catene diverse



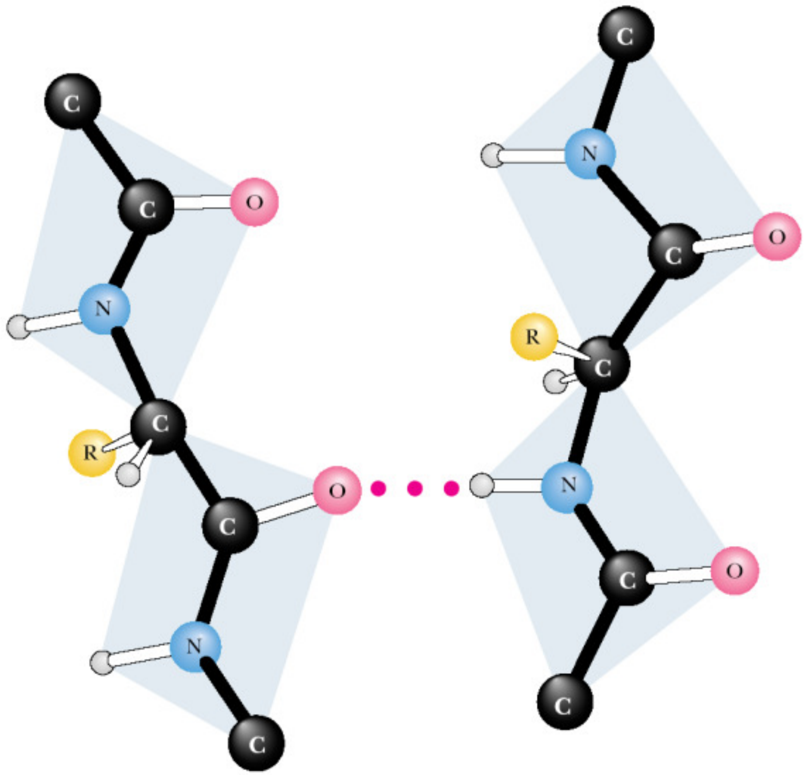
ϕ = 180°, ψ =180°

Sul legame ammidico c'è una barriera rotazionale di 88 sen^{2}θ kJmol^{-1} a causa del parziale carattere di doppio legame

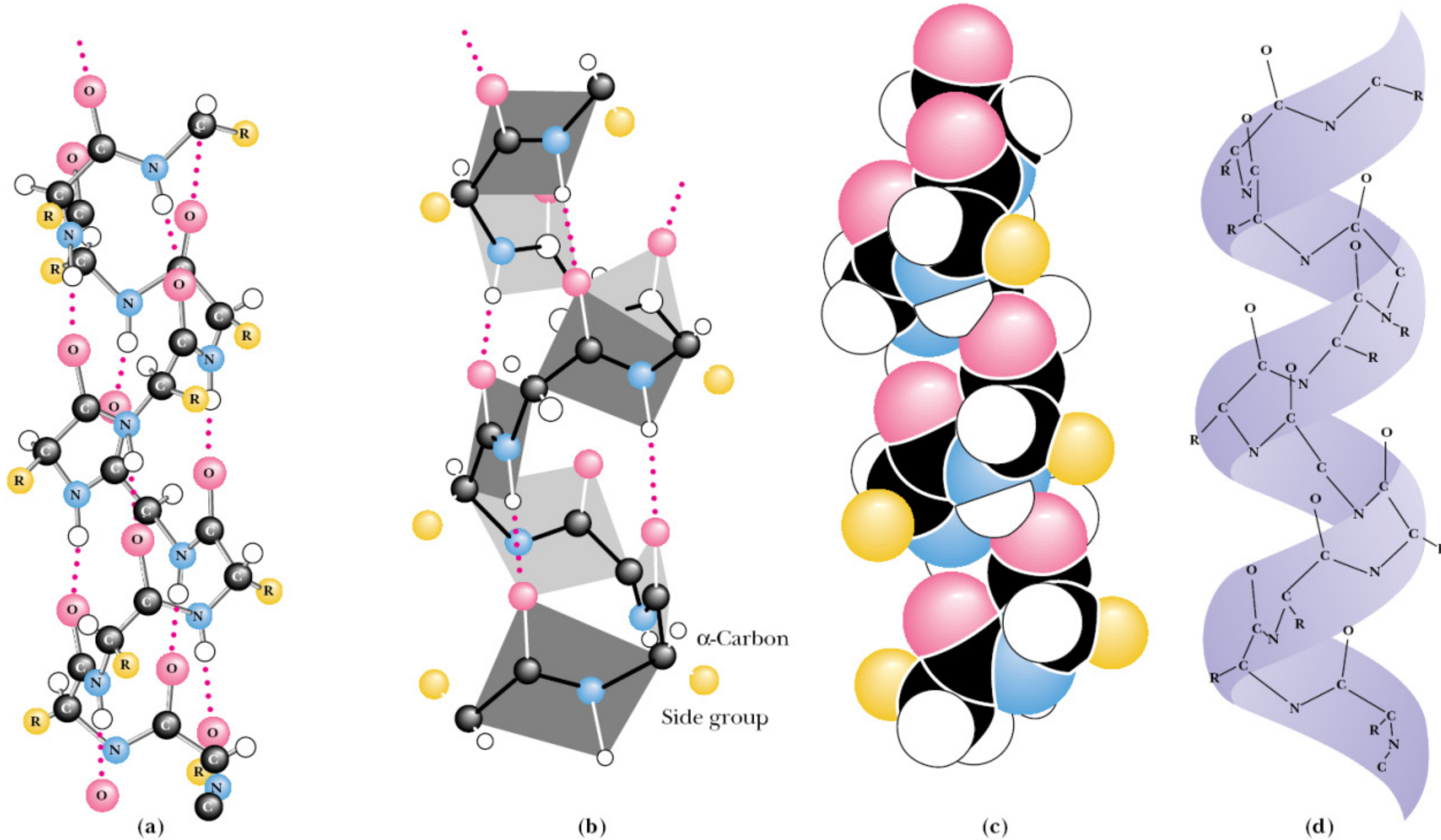
Per ogni amminoacido esistono due gradi di libertà rotazionali



In realtà non tutti gli angoli sono ugualmente possibili ed alcune conformazioni sono più probabili

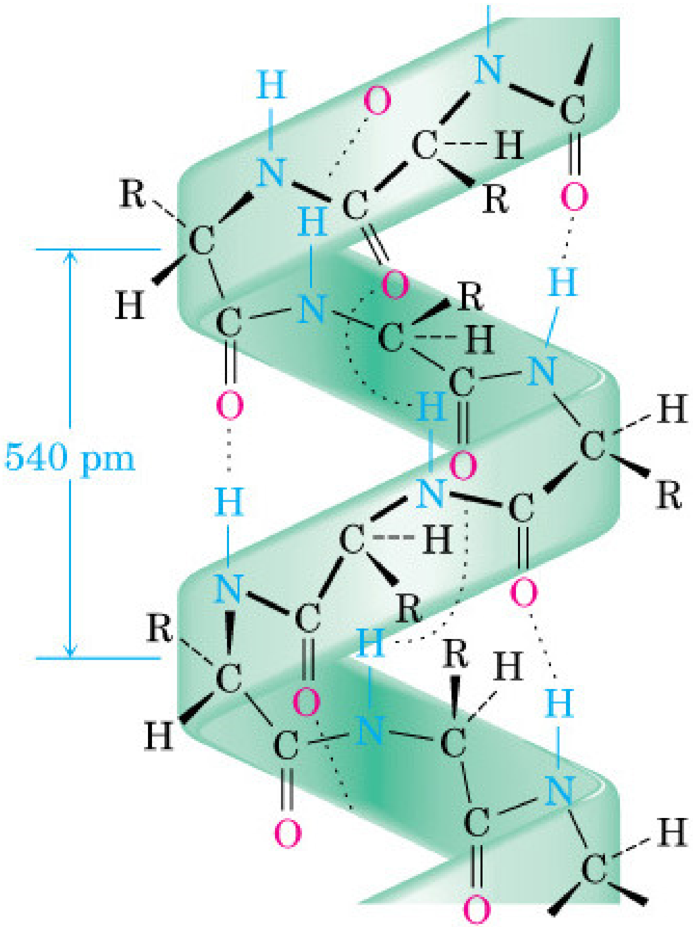


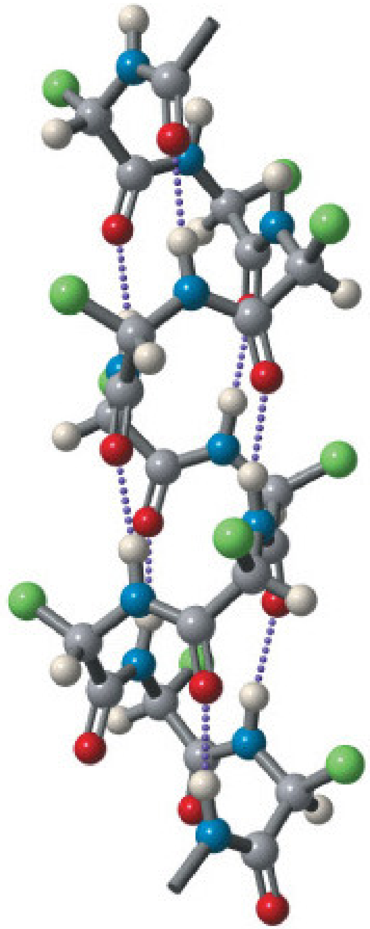
Ulteriori interazioni determinano le conformazioni delle proteine: legami a H



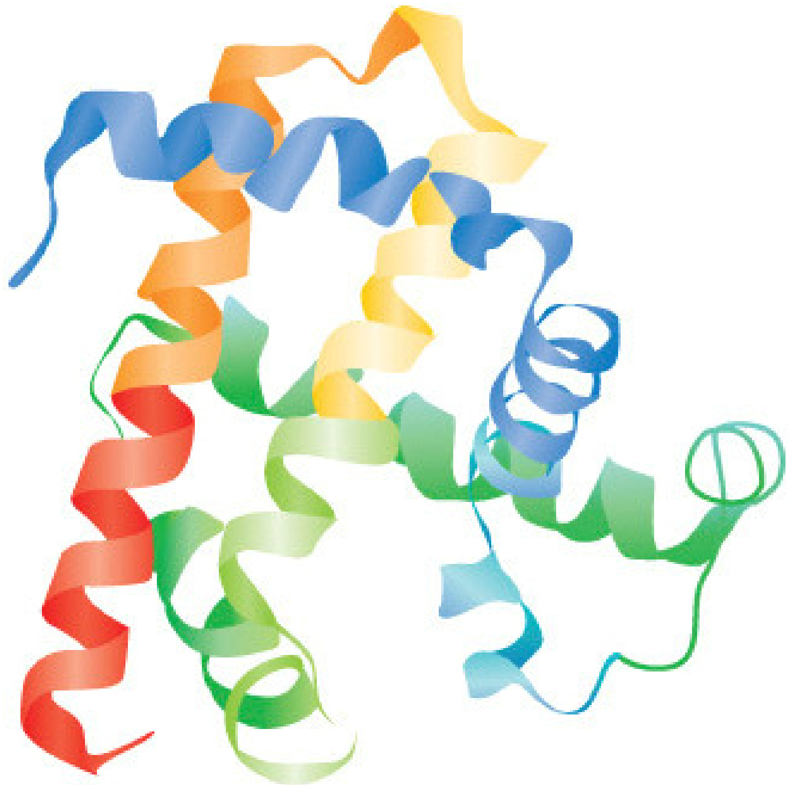
Strutture a elica

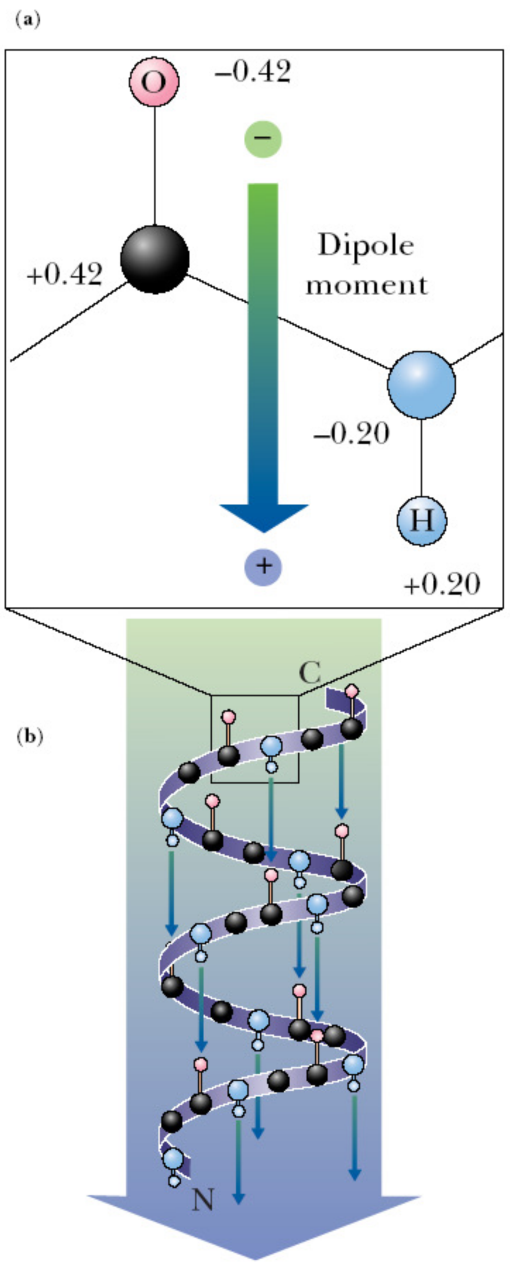
La struttura secondaria ad elica presente nell'α-cheratina.





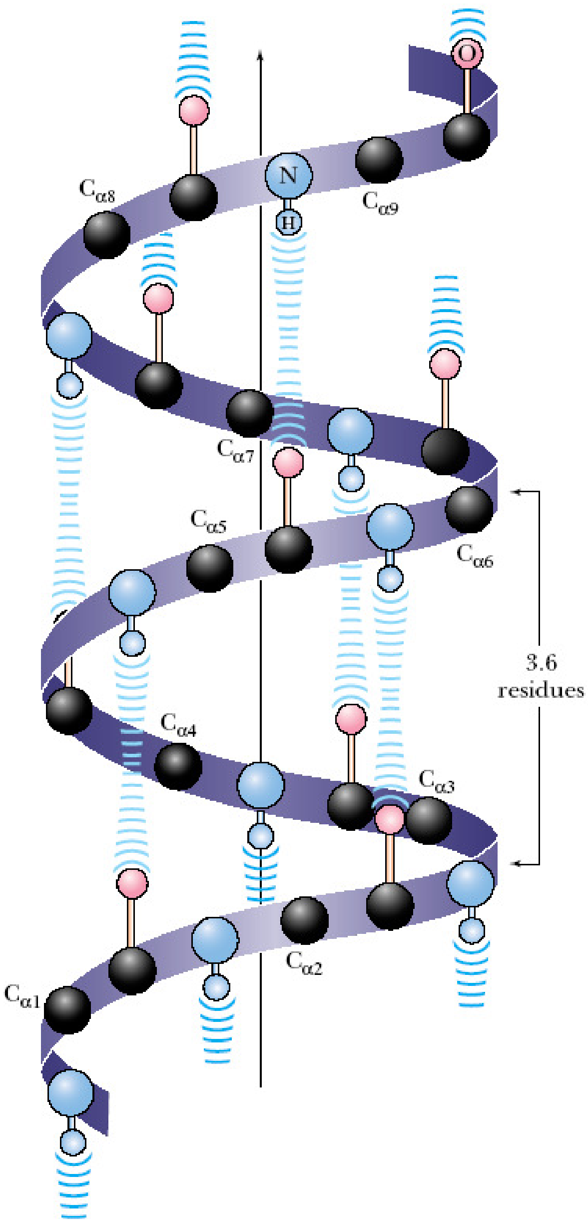
Struttura secondaria e terziaria della mioglobina, una proteina globulare con estese sezioni ad elica, qui mostrate come nastri.





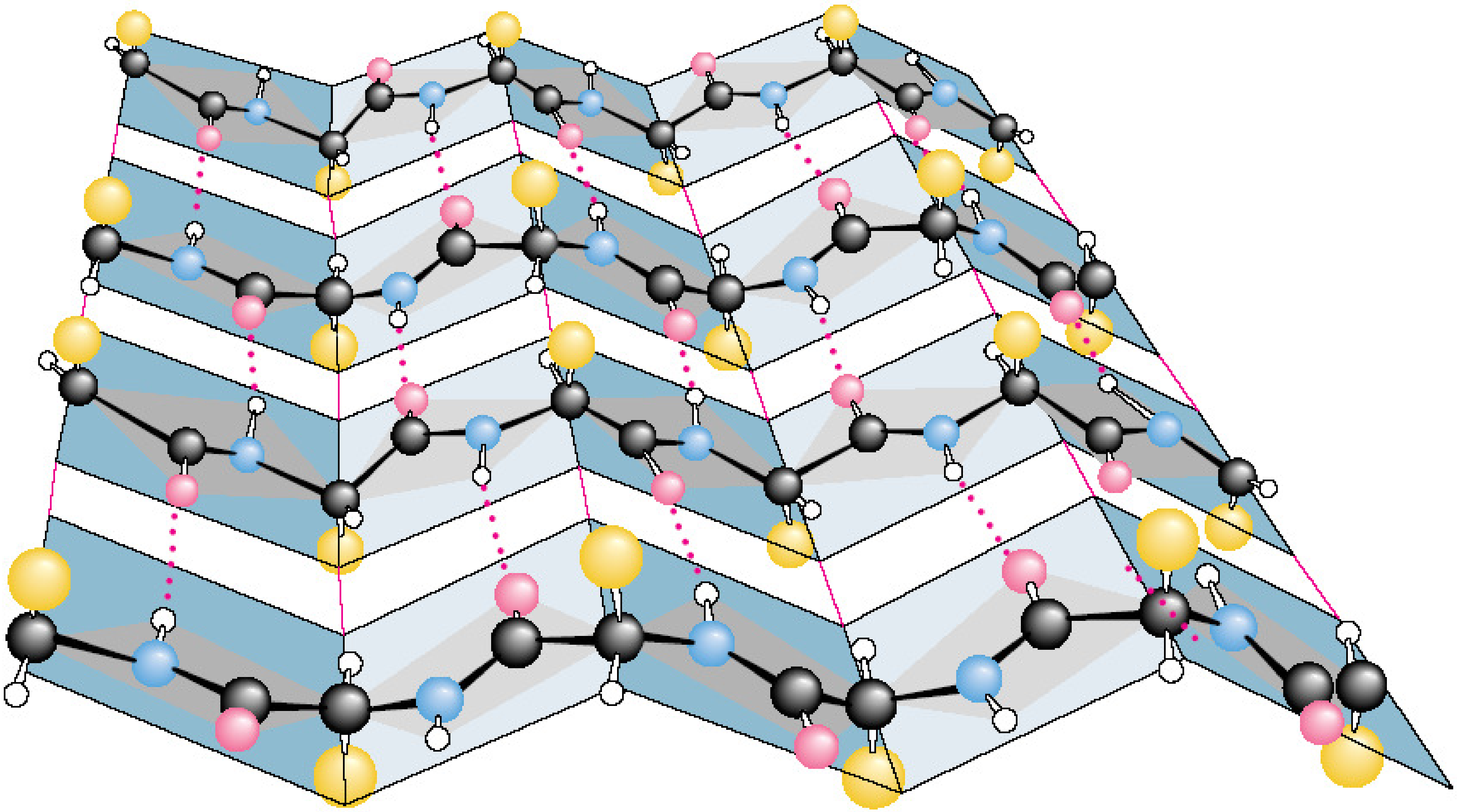
Momenti dipolari dei singoli legami peptidici si sommano in una struttura a elica

Leganti positivi tendono a legarsi in prossimità del C-terminale, negativi dell'N-terminale

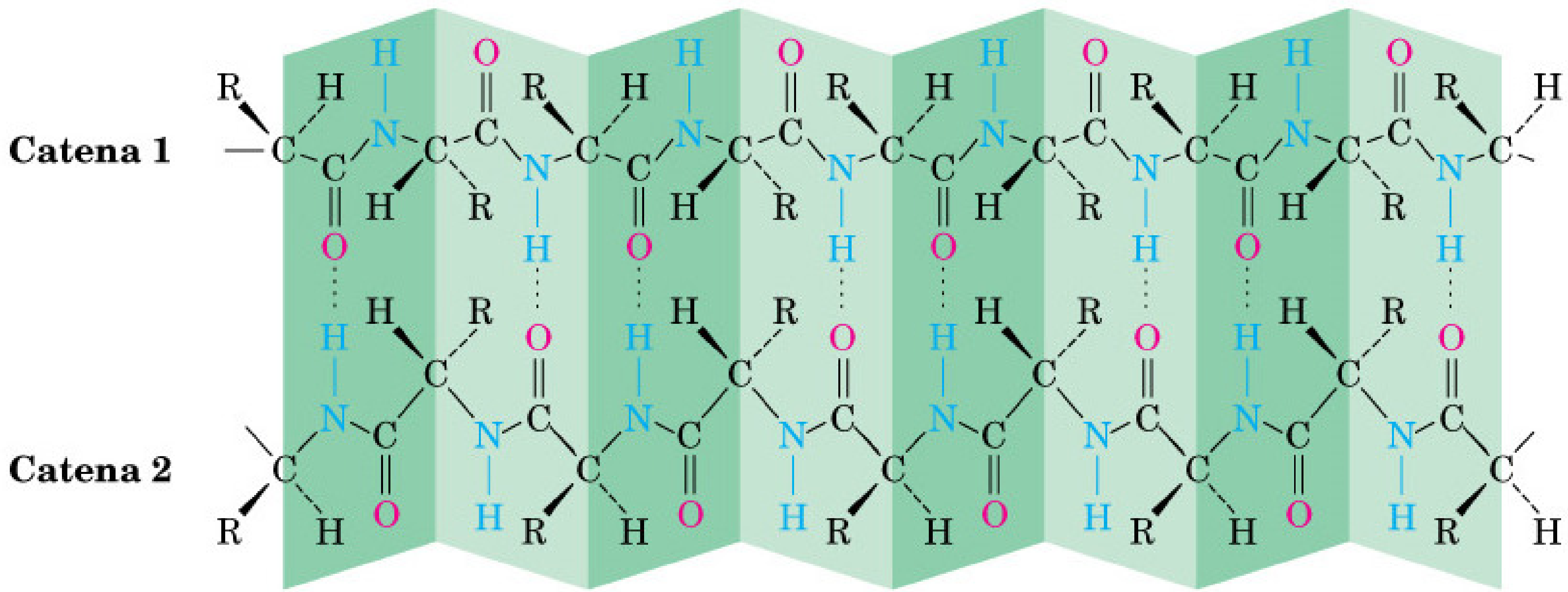


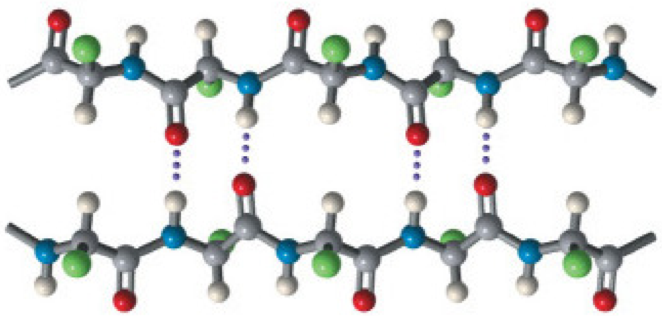
Agli estremi dell'elica vi sono accettori e donatori di legami a H liberi

Un altro motivo di struttura secondaria: il β-foglietto

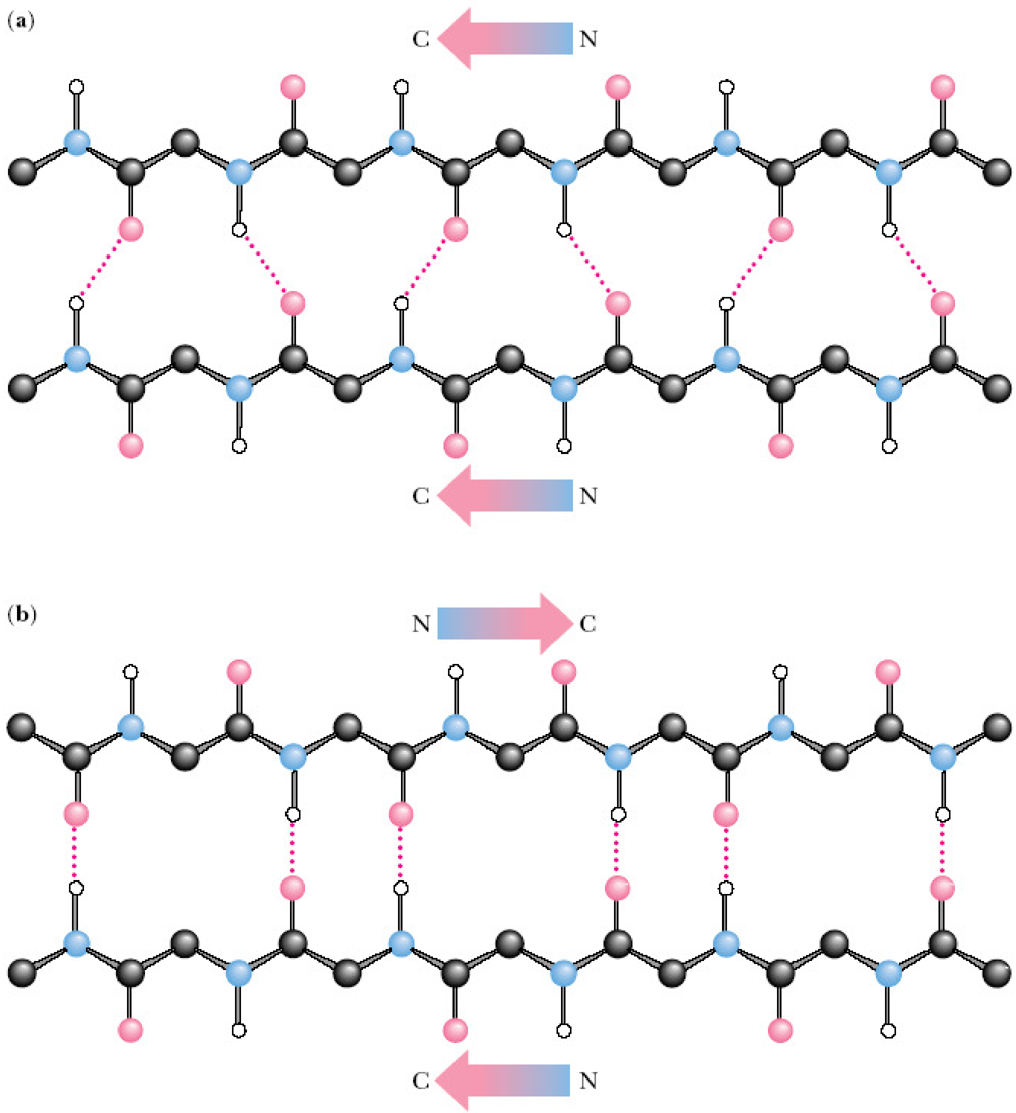


La struttura a foglietto β pieghettato nella fibroina della seta.

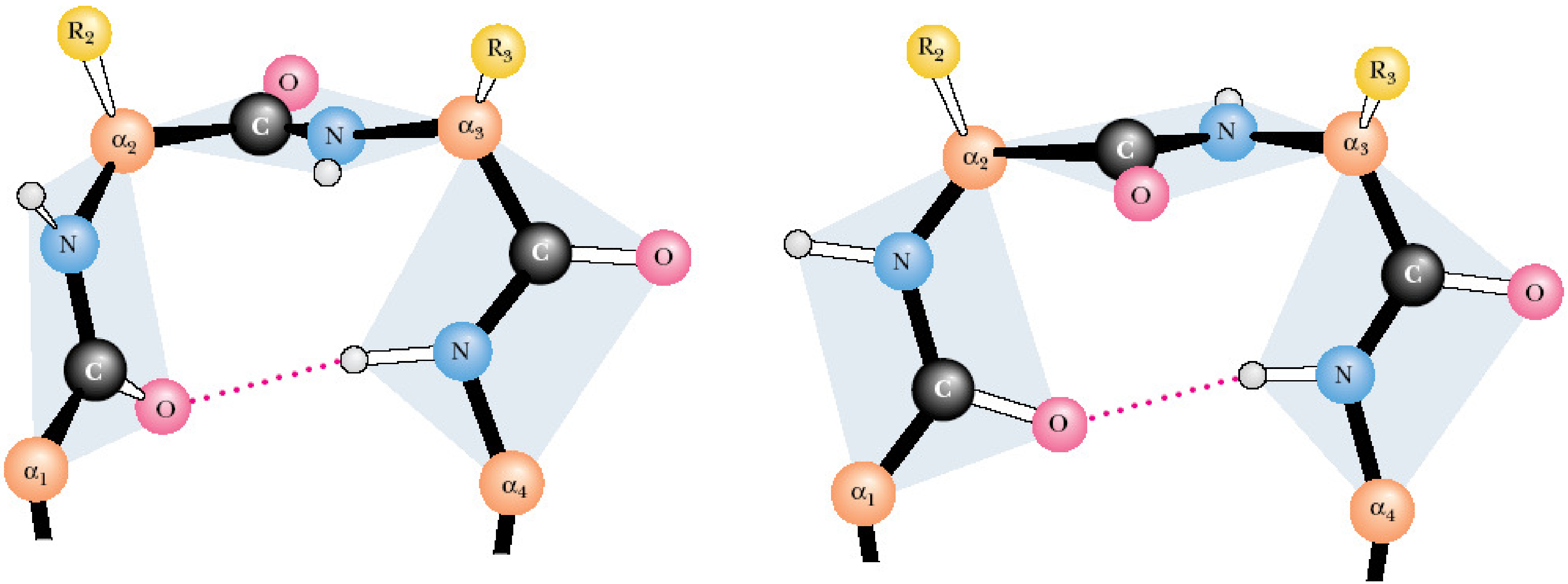




foglietto β parallelo e anti-parallelo

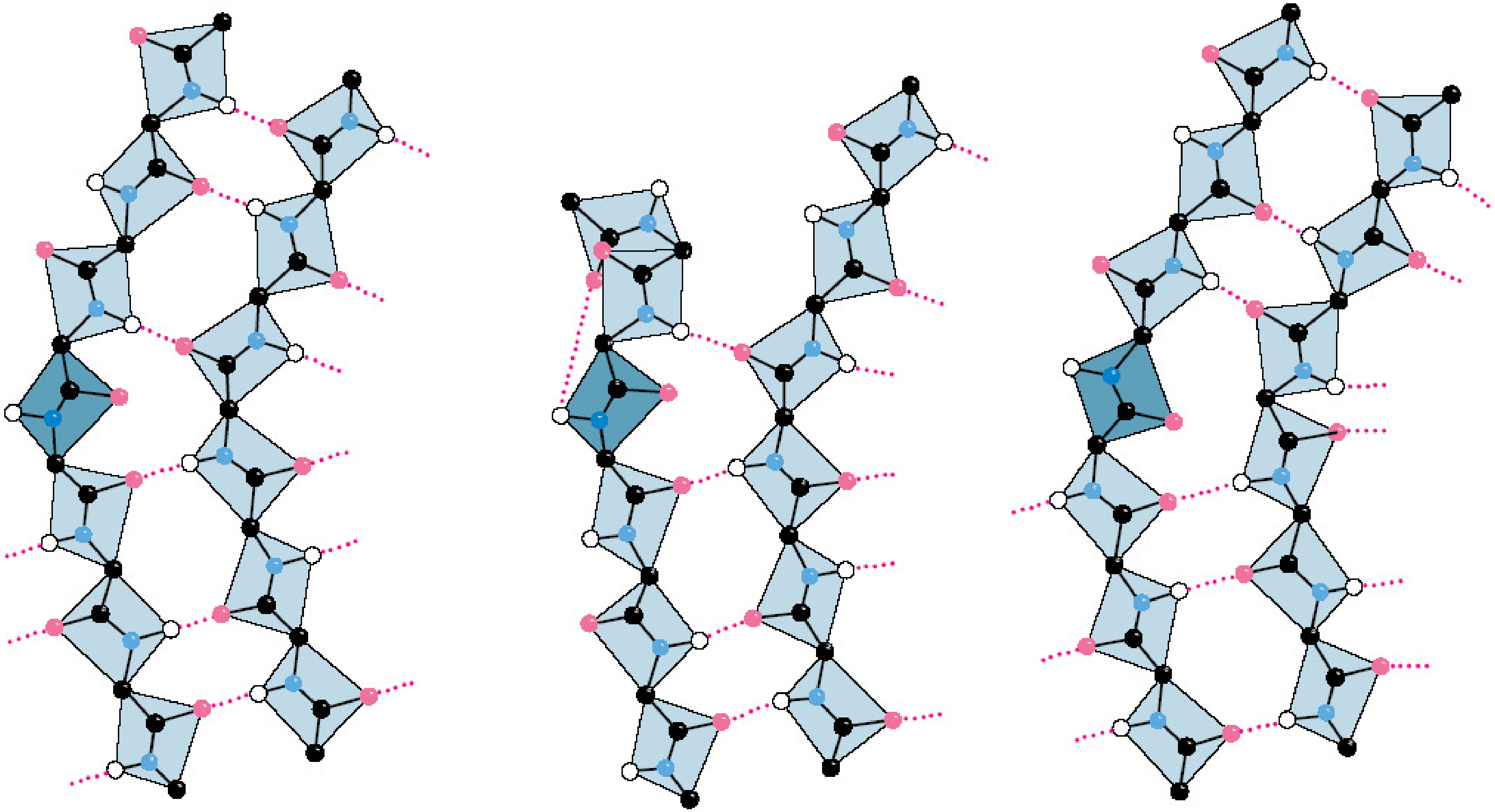


β turn



Sono presenti spesso glicine e proline

β buldge



Classic bulge G-1 bulge Wide bulge