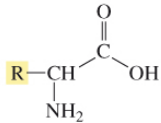
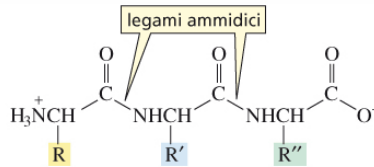


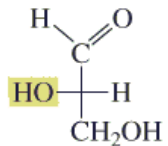
Gli α -amminoacidi sono importanti composti naturali da cui derivano peptidi e proteine



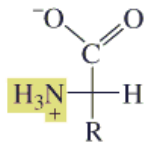
acido α -aminocarbossilico
amminoacido



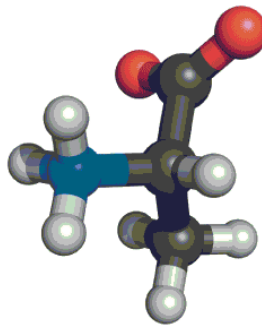
α -amminoacidi uniti con legami ammidici
tripeptide



L-gliceraldeide



L-amminoacido



L-alanina
un amminoacido

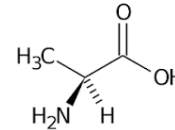
Gli amminoacidi naturali presenti nelle proteine hanno struttura **zwitterionica o anfionica** (posseggono il gruppo amminico in forma protonata e il gruppo carbossilico in forma deprotonata). Hanno tutti un centro stereogenico (tranne la glicina) **con configurazione L** in base alla correlazione con l'enantiomero L della gliceraldeide.

Classificazione e gruppi funzionali degli α -amminoacidi

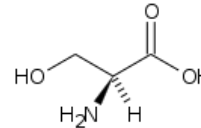
Tabella 23.2 I piú comuni amminoacidi naturali.
Gli amminoacidi sono rappresentati nella forma predominante a pH fisiologico (7.3).

Formula	Nome	Abbreviazioni	Abbondanza relativa media nelle proteine
<p>Amminoacidi con catena laterale alifatica</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Glicina	Gly G	7.5%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Alanina	Ala A	9.0%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ \text{CH}_3 \quad ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Valina*	Val V	6.9%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Leucina*	Leu L	7.5%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Isoleucina*	Ile I	4.6%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Serina	Ser S	7.1%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HOCH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Treonina*	Thr T	6.0%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$	Cisteina	Cys C	2.8%
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HSCH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{O}^- \\ \\ ^+\text{NH}_3 \end{array}$			

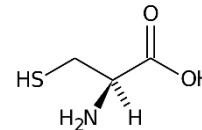
(Continua)



Alanina-catena alifatica



Serina-gruppo alcolico

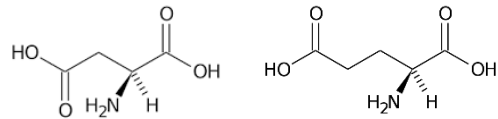


Cisteina-gruppo tiolico

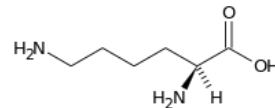
Classificazione e gruppi funzionali degli α -amminoacidi

Formula	Nome	Abbreviazioni	Abbondanza relativa media nelle proteine
	Metionina*	Met M	1.7%
Amminoacidi acidi 	Aspartato (acido aspartico)	Asp D	5.5%
	Glutamato (acido glutammico)	Glu E	6.2%
Ammidi di amminoacidi acidi 	Asparagina	Asn N	4.4%
	Glutamina	Gln Q	3.9%
Amminoacidi basici 	Lisina*	Lys K	7.0%
	Arginina*	Arg R	4.7%
Amminoacidi con un anello benzenico 	Fenilalanina*	Phe F	3.5%
	Tirosina	Tyr Y	3.5%

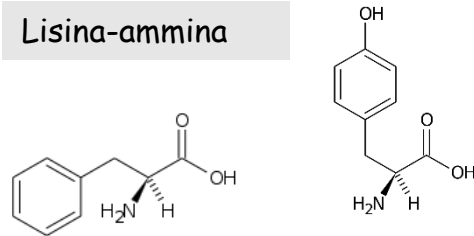
(Continua)



Acidi aspartico e glutammico-gruppo carbossilico



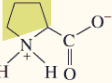
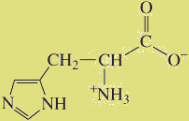
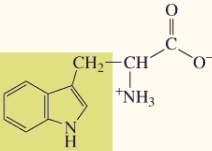
Lisina-ammina



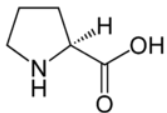
Fenilalanina e tirosina-aromatici

Classificazione e gruppi funzionali degli α -amminoacidi

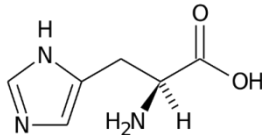
Tabella 23.2 Continuazione

	Formula	Nome	Abbreviazioni		Abbondanza relativa media nelle proteine
Amminoacidi con un eterociclo		Prolina	Pro	P	4.6%
		Istidina*	His	H	2.1%
		Triptofano*	Trp	W	1.1%

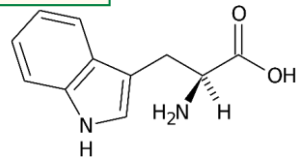
* Amminoacidi essenziali



Prolina-pirrolidina

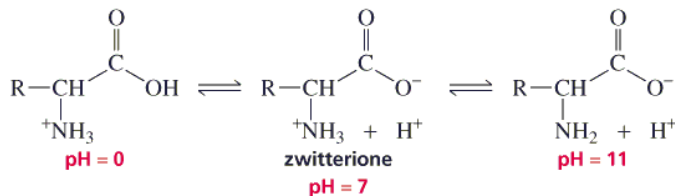


Istidina-imidazolo



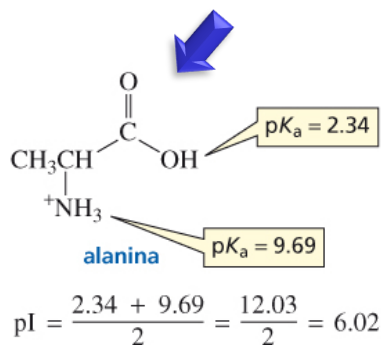
Triptofano-indolo

Le proprietà acido-base degli α -amminoacidi



Il carbossile è più acido di un acido carbossilico per l'effetto induttivo attrattore dell'ammonio.

Gli amminoacidi sono zwitterioni e non possono mai esistere in forma non carica perché posseggono nella loro struttura un gruppo acido (carbossile) e un gruppo basico (ammino) che tendono a scambiarsi il protone.



Evidenze sperimentali a sostegno della struttura zwitterionica:

1. Elevati momenti dipolari;
2. Solubilità in acqua ma non in solventi organici
3. Elevati punti di fusione (solidi cristallini)
4. Valori delle costanti di ionizzazione

La curva di titolazione degli α -amminoacidi

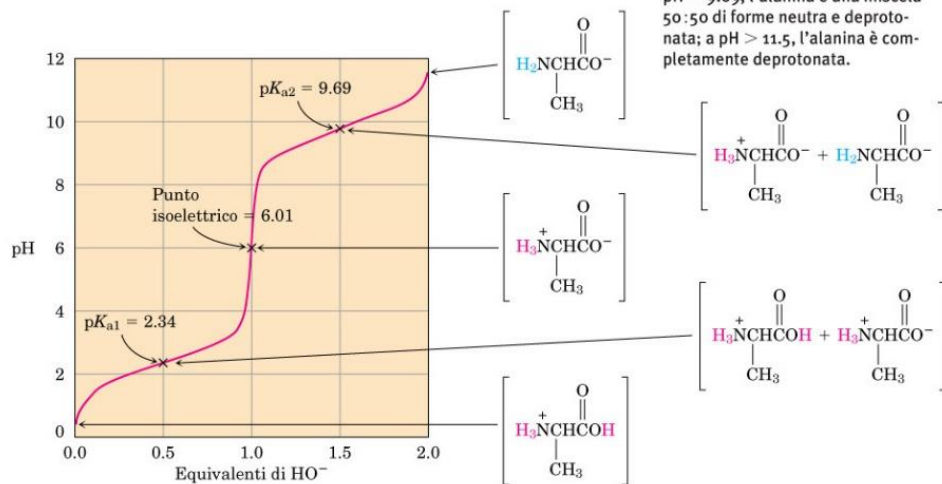


FIGURA 26.2 Curva di titolazione per l'alanina, ottenuta usando l'equazione di Henderson-Hasselbalch. Ognuno dei due tratti è tracciato separatamente. A $\text{pH} < 1$, l'alanina è completamente protonata; a $\text{pH} = 2.34$, l'alanina è una miscela 50:50 di forma protonata e neutra; a $\text{pH} = 6.01$, l'alanina è completamente neutra; a $\text{pH} = 9.69$, l'alanina è una miscela 50:50 di forme neutra e deprotonata; a $\text{pH} > 11.5$, l'alanina è completamente deprotonata.

Il punto isoelettrico degli α -amminoacidi

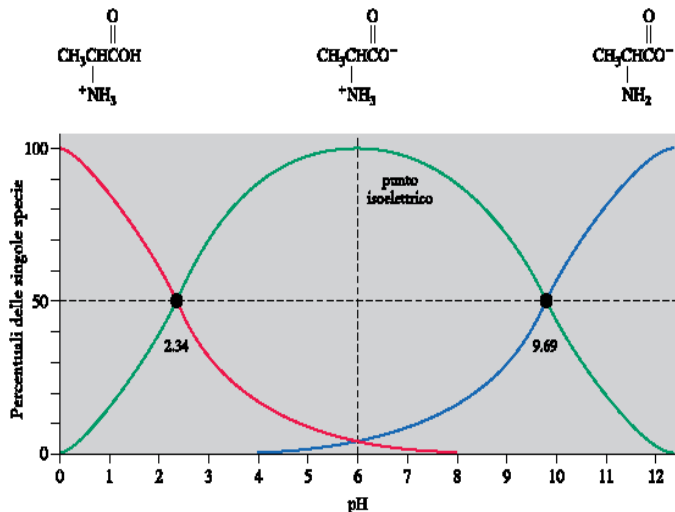


Figura 25.1 Concentrazioni relative delle diverse forme acido-base dell'alanina al variare del pH.

Il punto isoelettrico pI di un amminoacido è il valore di pH al quale:

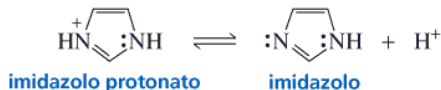
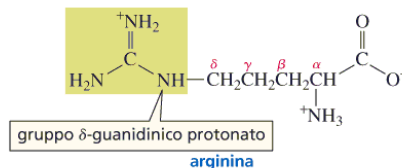
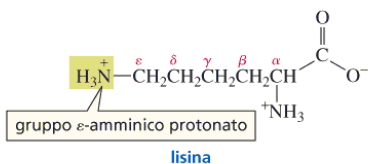
- è massima la concentrazione di zwitterione;
- è uguale la concentrazione di catione ed anione.

Per gli amminoacidi privi di gruppi ionizzabili è la media dei pKa

Verifica

- Qual è la struttura degli amminoacidi ? Sono tutti chirali ? Che configurazione hanno quelli naturali ? Come si definisce ?
- Come si classificano gli amminoacidi in base ai gruppi R ?
- Quale amminoacido ha un gruppo tiolico ? E uno alcolico ? E un gruppo amminico primario ? Quali hanno un gruppo carbossilico ? E un anello aromatico (fenile e 4-idrossifenile) ?
- Qual è la struttura reale degli amminoacidi ? Come si spiega ? Quali sono le evidenze sperimentali ?
- Cosa è il punto isoelettrico degli amminoacidi ?

Alcuni gruppi funzionali degli α -amminoacidi



Bruice
Chimica Organica, II Ed.
EdiSES

I monosaccaridi si cla

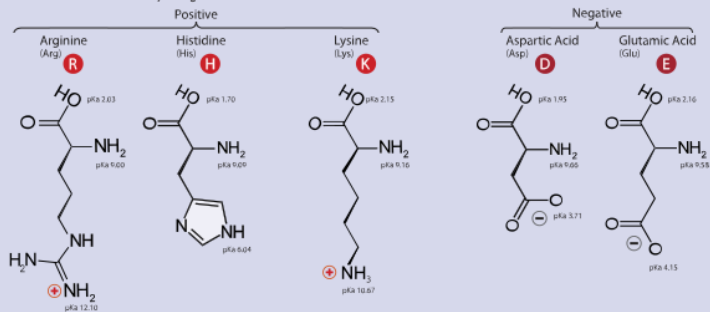
stereogenico più distante dal gruppo carbonilico con i due enantiomeri della gliceraldeide. I carboidrati naturali appartengono alla **serie sterica D**.

el centro

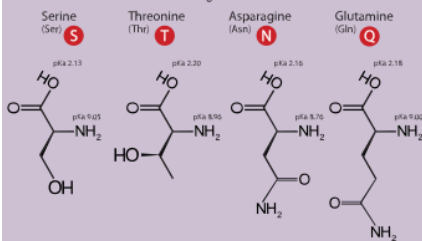
Twenty-Two Amino Acids

⊕ Positive
⊖ Negative
• Side chain charge at physiological pH 7.4

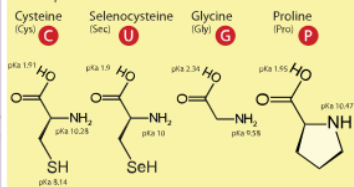
A. Amino Acids with Electrically Charged Side Chains



B. Amino Acids with Polar Uncharged Side Chains



C. Special Cases



D. Amino Acids with Hydrophobic Side Chain

