

## ALCANI:

- Sono idrocarburi saturi, perché per un dato numero di atomi di carbonio contengono il più alto numero possibile di atomi di idrogeno
- Hanno formula generale  $C_nH_{2n+2}$
- Contengono solo legami covalenti semplici C-C, questi legami sono sempre ibridati  $SP^3$  e possiedono perciò 4 orbitali ibridi equivalenti  $SP^3$ . Quando un orbitale di questo tipo si sovrappone ad un altro orbitale  $Sp^3$  si forma appunto un legame covalente di tipo SIGMA.
- La desinenza caratteristica della classe è -ANO
- Sono privi di gruppi funzionali
- ISOMERIA: costituzionale hanno stessa formula bruta ma differiscono nel modo in cui gli atomi sono legati tra loro
- **PROPRIETA' FISICHE:** Sono quelle tipiche delle sostanze molecolari fra le quali agiscono interazioni di Van der Waals le interazioni sono deboli poiché idrogeno e carbonio hanno elettronegatività molto simile e quindi i dipoli reciprocamente indotti hanno momenti piccoli. poiché sono apolari gli alcani sono insolubili in acqua e solubili nei solventi organici apolari tra cui etere benzene cloroformio sono generalmente meno densi dell'acqua e hanno punti di ebollizione e fusione bassi.
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** Sono caratterizzati da una bassissima reattività chimica questo è dovuto al fatto che i legami carbonio carbonio e carbonio idrogeno sono legami forti ; inoltre la scarsa differenza di elettronegatività tra idrogeno e carbonio e l'assenza di gruppi funzionali fanno sì che non si generano regioni attaccabili da reagenti elettrofili o nucleofili.
- **REAZIONI.** gli alcani sono l'unica famiglia a non avere gruppi funzionali e danno luogo a poche reazioni: **COMBUSTIONE** → Gli alcani bruciano in presenza di ossigeno per formare anidride carbonica e acqua, questa reazione è un'ossidazione in quanto tutti i legami C-H si trasformano in prodotti. Possiamo avere anche reazione di **ALOGENAZIONE** → gli alcani reagiscono con gli alogeni in presenza di luce e calore e si formano alogenuri alchilici. **DEIDROGENAZIONE** → **Vengono eliminate molecole di idrogeno producendo composti insaturi come alcheni E alchini**

## ALCHENI:

- Idrocarburi **INSATURI**, la cui formula generale è  $C_nH_{2n}$  con n maggiore di 2.
- Contengono uno o più doppi legami: I due atomi di carbonio impegnati in un legame doppio C=C sono sempre ibridati  $SP^2$  e possiedono perciò tre orbitali ibridi equivalenti  $SP^2$  e un orbitale p puro. quando due orbitali di carbonio ibridati  $SP^2$  si avvicinano uno dei tre orbitali ibridi  $SP^2$  di ciascun atomo di carbonio si sovrappone frontalmente all'altro originando un legame sigma, mentre l'orbitale p puro si sovrappone lateralmente all'orbitale p dell'altro originando legame pi greco.
- la desinenza caratteristica della classe è -ENE
- il doppio legame è considerato un gruppo funzionale
- **PROPRIETA' FISICHE:** sono composti apolari idrofobici di conseguenza le proprietà fisiche sono simili a quelle degli alcani: sono insolubili in acqua e nei solventi polari e solubili nei solventi organici Apolari, hanno punti di fusione e di ebollizione relativamente bassi che aumentano all'aumentare del numero degli atomi di carbonio.
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** oltre alle reazioni degli alcani gli alcheni danno reazioni specifiche dovute alla presenza del doppio legame che ne rappresenta il gruppo funzionale li rende più reattivi. la reazione caratteristica degli alcheni è la **reazione di addizione** al doppio legame si tratta di un addizione elettrofila: Il legame pi greco che è il più debole tra i due legami si rompe si formano due nuovi legami sigma.

- Gli alcheni sono ottime materie prime per la sintesi di polimeri attraverso le **reazioni di polimerizzazione**: un polimero e una grossa molecola organica ad alto peso molecolare costituita dalla ripetizione di un numero enorme di unità più semplici chiamate monomeri.

## ALCHINI:

- Sono idrocarburi insaturi la cui formula generale è  $C_nH_{2n-2}$
- Contengono uno o più tripli legami CARBONIO CARBONIO: I due atomi di carbonio impegnati in un legame covalente triplo sono sempre ibridati SP e possiedono perciò due orbitali ibridi di equivalenti SP e due orbitali p puri. Quando due atomi di carbonio ibridati SP si avvicinano a sufficienza uno dei due orbitali Sp di ciascun atomo di carbonio si sovrappone frontalmente a un orbitale sp dell'altro atomo originando un legame sigma, mentre i due orbitali p puri sovrapponendosi originano due legami pi greco.
- La desinenza caratteristica della classe è -INO
- il triplo legame considerato il gruppo funzionale degli alchini
- **PROPRIETA' FISICHE**: anche gli alchini sono composti apolari e idrofobici le cui proprietà fisiche sono simili agli alcani agli alcheni: sono insolubili in acqua e nei solventi polari solubili in composti organici apolari sono meno densi dell'acqua hanno punti di fusione ED ebollizione relativamente bassi che aumentano all'aumentare del numero degli atomi di carbonio.
- **PROPRIETA' CHIMICHE**: la presenza del triplo legame conferisce agli alchini proprietà chimiche simili a quelli degli alcheni: gli alchini danno infatti reazioni di addizione in cui si ottiene un prodotto insaturo ALCHENE ibridato SP<sup>2</sup> e ALCANO ibridato sp<sup>3</sup>

## DERIVATI DEGLI IDROCARBURI:

### ALOGENURI ALCHILICI:

La presenza dell'alogeno, più elettronegativo del carbonio, rende la molecola polare. Tali composti danno reazioni di **sostituzione nucleofila ed eliminazione (deidrogenazione)**.

Nella REAZIONE di sostituzione nucleofila un nucleofilo attacca il carbonio SP<sup>3</sup> legato al gruppo X e si libera in piazza quest'ultimo che viene detto gruppo uscente.

### ALCOLI:

- Gli alcoli sono composti in cui un idrogeno di un alcano è stato sostituito da un gruppo OH il quale è legato ad un atomo di carbonio ibridato SP<sup>3</sup> → La struttura delle molecole dipende dal fatto che l'ossigeno è anch'essa ibridato SP<sup>3</sup> e quindi ha una geometria di tipo tetraedrica intorno all'atomo di ossigeno in cui i due vertici sono occupati da doppie di elettroni.
- gli alcoli possono essere classificati allo stesso modo degli alogenuri alchilici in primarie secondarie terziarie → PRIMARI: Alcol legato al carbonio a cui sono legati 2 idrogeni e un solo gruppo R. SECONDARI: Alcol legato al carbonio a cui è legato un idrogeno e due gruppi R. TERZIARIO: 3 gruppi R legati al carbonio e nessun H.
- **PROPRIETA' FISICHE**: Le proprietà fisiche sono determinate sia dal gruppo -OH a carattere idrofilo che dalla porzione alchilica della molecola (a carattere idrofobico). la presenza del gruppo ossidrilico rende la molecola polare e fa sì che gli alcoli possano formare legami idrogeno intermolecolari e legami idrogeno con l'acqua di conseguenza:
- hanno punti di fusione d'ebollizione più alti degli idrocarburi a uguale numero di atomi di carbonio.

- Gli alcoli inferiori fino a tre ottimi di carbonio sono solubili in acqua in tutte le proporzioni e la solubilità diminuisce all'aumentare del numero di atomi di carbonio.
  - **PROPRIETA' CHIMICHE:** Sono determinate principalmente dal gruppo ossidrilico, come l'acqua gli alcoli sono sostanze anfotere che possono comportarsi come acidi o basi a seconda delle condizioni sperimentali.
- ACIDITA' ALCOLI:** gli alcoli sono acidi debolissimi e possono essere salificati solo reagendo con base estremamente forti.
- **SOSTITUZIONE NUCLEOFILA:** avviene se il gruppo OH viene convertito in una base debole, ovvero se viene protonato per aggiunta di un acido alla miscela di reazione. Protonando l'OH dell'alcol il gruppo uscente diventa H<sub>2</sub>O molto stabile perciò può avvenire la sostituzione nucleofila dando origine ad un ALOGENURO ALCHILICO
  - **REAZIONI DI ELIMINAZIONE (DISIDRATAZIONE DI H<sub>2</sub>O) → ALCHENE**
  - **OSSIDAZIONE →** Dall'OH primario: ottengo ALDEIDE E POI ACIDO CARBOSSILICO, Dall'OH secondario ottengo CHETONE
  - Esterificazione → ESTERE

## FENOLI:

- Sono alcoli aromatici contenenti uno o più gruppi -OH legati direttamente a un residuo arilico
- Hanno formula generale Ar-OH
- La desinenza caratteristica della classe è -OLO
- **PROPRIETA' FISICHE:** Come gli alcoli, formano legami a idrogeno intermolecolari e con l'acqua, perciò: sono solubili in acqua, tranne i cresoli che sono solidi il cui punto di fusione aumenta al crescere del numero dei gruppi -OH.
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** sono simili a quelle degli alcoli alifatici (molecole di alcol a catena aperta), la presenza dell'anello benzenico influenza però le proprietà del gruppo -OH in quanto rende i fenoli più acidi degli alcoli alifatici e dell'acqua.

## ETERI:

- Gli eteri formula generale R-O-R
- Sono formalmente derivati dall'acqua per sostituzione dei due atomi di H con due gruppi alchilici che possono essere uguali (eteri simmetrici) o diversi (eteri asimmetrici). L'angolo di legame è di circa 110°.
- **PROPRIETA' FISICHE:** formano legami a idrogeno intermolecolari e hanno quindi punti di ebollizione inferiori a quelli degli alcoli. Gli eteri a basso peso molecolare sono in genere liquidi molto volatili e altamente infiammabili. Sono inoltre ottimi solventi di molte sostanze chimiche
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** il legame eterico è molto forte e può essere scisso solo trattando con acidi forti a caldo.

## ALDEIDI E CHETONI:

- **PARTICOLARITA':** C=O è SP<sup>2</sup>, più forte, più polare degli alcheni. Hanno interazioni DIPOLO-DIPOLO Sono composti polari ma non potendo formare legami a idrogeno intermolecolari hanno punti di fusione e di ebollizione più alti degli idrocarburi a ugual numero di atomi di carbonio ma più bassi degli alcoli corrispondenti. possono formare legami idrogeno con l'acqua le aldeidi chetoni inferiori fino a 5 Carboni sono quindi idrosolubili, mentre quelli superiori sono solubili nei solventi organici
- **REAZIONI:**

Addizione nucleofila → Nel gruppo carbonilico il carbonio è l'atomo elettrofilo e viene pertanto attaccato dai reagenti nucleofili.

ADDIZIONE NUCLEOFILA (H<sub>2</sub>O) → DIOLI (ALCOL)

ADDIZIONE NUCLEOFILA ALCOL → ACETALI O EMIACETALI

ADDIZIONE NUCLEOFILA AMMINE → IMMINE

OSSIDAZIONE (ALDEIDI) → ACIDI CARBOSSILICI

## ACIDI CARBOSSILICI:

- Il gruppo funzionale è il gruppo carbossilico formato da un gruppo carbonilico e un ossidrilico. il carbonio del gruppo carbossilico è ibridato SP<sup>2</sup>.
- **PROPRIETA' FISICHE:** Sono molecole polari che possono formare legami a idrogeno intermolecolari con l'acqua di conseguenza: fino a quattro Carboni sono completamente solubili in acqua, la solubilità diminuisce fino ad annullarsi all'aumentare del numero di Carboni della catena,
- hanno punti di fusione di ebollizione abbastanza elevati e più alti degli idrocarburi e degli alcoli corrispondenti
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** Sono determinate essenzialmente dal gruppo carbossilico che può dare:  
**SOSTITUZIONE NUCLEOFILA ACILICA:** il nucleofilo attacca l'elettrofilo, si rompe il doppio legame e il nucleofilo si elimina → si forma ammido estere alogenuro acilico e anidridi  
**RIDUZIONE:** dal C=O si forma ALCOL  
**DECARBOSSILAZIONE:** perdo molecola di CO<sub>2</sub>  
**Sono più acidi gli acidi carbossilici perché sono stabilizzati per risonanza e la parte R rende più o meno acida una sostanza**

## AMMINE:

- Le ammine sono formalmente derivati organici dell'ammoniaca ottenuti sostituendo uno più atomi di idrogeno con altrettanti gruppi alchilici si hanno quindi tre gruppi di ammine.
- **PROPRIETA' FISICHE:** Molecole polari che possono formare legame idrogeno con se stesse e con l'acqua a esclusione di quelle terziarie il legame idrogeno nel ammine è però meno forte che negli alcoli perché l'azoto è meno elettronegativo dell'ossigeno di conseguenza le ammine hanno punti di fusione ed ebollizione più elevati degli idrocarburi anche se inferiori a quelli degli alcoli. sono solubili in acqua quando la catena carboniosa non supera i 5 Carboni.
- **PROPRIETA' CHIMICHE:** Il doppietto elettronico presente su l'azoto spiega le proprietà basiche delle ammine che danno reazioni di salificazione e il comportamento nucleofilo di questi composti.
- **REAZIONE DI SALIFICAZIONE:** le ammine sono basi deboli e possono acquistare ioni H<sup>+</sup> dall'acqua
- **REAZIONE DI SOSTITUZIONE NUCLEOFILA ACILICA → AMMIDI**
- **REAZIONE DI SOSTITUZIONE NUCLEOFILA ALCHILICA → AMMINA**

## LIPIDI:

- Sono biomolecole che sono solubili in solventi organici ma scarsamente solubili in acqua ciò che tiene insieme tutte le molecole nel gruppo lipide sono le proprietà fisiche.
- i lipidi si distinguono in due gruppi ciò è caratterizzato dal fatto che subiscono reazione di idrolisi, infatti si distinguono in idrolizzabili ESTERI e non idrolizzabili.
- LIPIDI IDROLIZZABILI: CERE, TRIAGLICEROLI E FOSFOLIPIDI
- LIPIDI NON IDROLIZZABILI: STEROIDI VITAMINE LIPOSOLUBILI E TERPENI
  
- CERE: lipidi idrolizzabili Costituiti da lunghe catene di acidi grassi e alcoli a lunga catena. le cere hanno un gruppo funzionale che è l'estere Per ottenerlo sono legati a un acido grasso e un alcol. L'acido grasso è un acido carbossilico che per reazione di sostituzione nucleofila acilica con l'alcol forma esteri
- L'estere normale si differenzia dall'estere delle cere in quanto è formato da lunghe catene di atomi di carbonio.
- La cera non si scioglie in acqua xk anche se gli atomi di ossigeno potrebbero favorire il legame a idrogeno in realtà il legame è impedito dalla parte IDROFOBICA.
- Esempio di cera: le cere rivestono le foglie, gli steli e i frutti formando la CUTINA.  
LANOLINA → ricopre fibre di lana delle pecore.
  
- TRIGLICERIDI: costituiti da 3 catene di acido grasso legate covalentemente da una molecola di glicerolo. I trigliceridi sono triesteri del glicerolo il loro gruppo funzionale è l'estere.
- Tutte le catene degli acidi grassi sono lineari, ma possono essere SATURE O INSATURE ovvero possono avere o non avere legami doppi.
- I grassi: hanno punti di fusione alti e sono solidi a temperatura ambiente
- Oli: hanno punti di fusione bassi e sono liquidi a temperatura ambiente.
- I più comuni sono: acido palmitico saturo e oleico.
  
- FOSFOLIPIDI: contengono glicerolo cui sono legate 2 catene di acidi grassi, acido fosforico e amminoacido.
- Sono lipidi idrolizzabili ed esistono due classi comuni di fosfolipidi: fosfogliceridi e sfingomieline. Entrambe le classi si trovano nelle membrane cellulari di piante e animali.
- Inoltre sono DIESTERI dell'acido fosforico. Le due catene degli acidi grassi formano due code APOLARI che giacciono parallele l'una all'altra, mentre il gruppo fosfodiesterico costituisce la testa POLARE. Quando si mescolano con l'acqua si organizzano in una struttura definita DOPPIO STRATO LIPIDICO: le teste ioniche sono orientate verso l'esterno e le code apolari verso l'interno.
  
- STEROIDI: gruppo di lipidi tetraciclici, si tratta di anelli non aromatici, la maggior parte degli atomi di carbonio sono ibridati  $sp^3$  significa che hanno una geometria tetraedrica di  $109^\circ$ . Sono composti che possono avere conformazione a sedia e gli anelli sono in disposizione TRANS
- STEROLI: contengono il gruppo funzionale OH degli alcoli. Sono lipidi strutturali presenti nelle membrane delle cellule eucariotiche. Il colesterolo è il maggior sterolo nelle cellule animali. Nei vegetali i più comuni sono STIGMASTEROLO e lo SISTOSTEROLO.
- ORMONI STEROIDEI: sono derivati del colesterolo che fungono da messaggeri chimici nei vertebrati.

- TERPENI: sono una classe di idrocarburi insaturi presenti negli oli essenziali di molte piante e negli essudati gommosi di parecchi alberi. Hanno uno scheletro di atomi di C la cui unità strutturale corrisponde all'idrocarburo ISOPRENE. Possono essere ciclici o aciclici e possono contenere eteroatomi.

## CARBOIDRATI:

- Tutti i carboidrati sono composti da molti gruppi OH e almeno da un Aldeide o un Chetone → perciò possono essere considerati POLIIDROSSIALDEIDI o POLIIDROSSICHETONI
- Hanno ruolo strutturale negli esseri viventi, sono fonte di nutrimento e quindi di energia per il mondo animale e sono componenti essenziali degli acidi nucleici.
- Vengono sintetizzati nelle piante verdi e nelle alghe per mezzo della fotosintesi → l'energia solare viene usata e convertita in CO<sub>2</sub> e acqua in glucosio e ossigeno. Questa energia viene rilasciata quando il glucosio viene metabolizzato.
- Si suddividono in MONOSACCARIDI OLIGOSACCARIDI E POLISACCARIDI.

**MONOSACCARIDI:** vengono suddivisi in aldosi e chetosi. Il più importante aldoso è il glucosio. L'unico chetoso abbondante in natura è il fruttosio. L'aldeide più semplice è la gliceraldeide mentre il chetone più semplice è il diidrossiacetone.

Per i carboidrati vengono utilizzate le proiezioni di Fischer per indicare la configurazione, invece di R/S si utilizzano le lettere D/L: la catena carboniosa viene scritta in verticale con l'atomo di carbonio più ossidato in alto e quello meno ossidato in basso:

alcune proprietà chimiche dei monosaccaridi non possono essere giustificate da questa struttura lineare in quanto i monosaccaridi hanno struttura ciclica dovuta alla reazione tra il gruppo aldeidico o chetonico e il gruppo ossidrilico legato al C4 e C5 che porta alla formazione di un EMIAETALE ciclico. Il legame che si realizza tramite l'atomo di O viene detto ponte glicosidico.

La ciclizzazione può dar luogo a due diverse strutture chiamate anomeri che differiscono per la posizione del gruppo OH legato al C1 rispetto al piano dell'anello → il C1 che nella forma emiacetale diventa il centro chirale è detto carbonio anomero.

Gli zuccheri con un gruppo aldeide chetone o emiacetale sono detti zuccheri riducenti in quanto possono essere ossidati.

**DISACCARIDI:** sono formati da due monosaccaridi uniti mediante un legame detto glicosidico tra carbonio anomero di un monosaccaride e un gruppo ossidrilico dell'altro.

Il LATTOSIO: è il principale zucchero contenuto nel latte ed è formato dall'unione di una molecola di alfa-glucosio con una di beta-galattosio.

Il MALTOSIO: non è molto abbondante in natura, si ottiene per idrolisi parziale dell'amido ed è formato dall'unione di due molecole di alfa-galattosio

**POLISACCARIDI:** sono polimeri formati dall'unione di numerose molecole di monosaccaridi legate mediante legami glicosidici. I polisaccaridi più importanti sono tre omopolimeri del glucosio: amido cellulosa e il glicogeno.

AMIDO: polimero alfa-glucosio ha funzione di riserva nei vegetali ed è un alimento fondamentale per l'uomo → è formato da due tipi di molecole: amilosio a catena lineare con legami in posizione alfa 1,4 ha uno scheletro non ramificato di molecole di glucosio questo legame adotta una struttura elicoidale. l'amilopectina oltre ad avere uno scheletro di unità di glucosio unite da legami alfa 1,4

glicosidici contiene anche una quantità di ramificazioni lungo la catena legate da una catena alfa 1,6 glicosidici. ENTRAMBE LE FORME DI AMIDO SONO IDROSOLUBILI

GLICOGENO: è un polimero alfa glucosidico come l'amido ha funzione di riserva negli animali. Ha una struttura ramificata simile all'amilopectina ma con molto più ramificazioni e viene immagazzinato nel fegato e nei muscoli.

CHITINA: Polisaccaride STRUTTURALE del guscio dei crostacei. È insolubile in soluzioni acquose e solventi organici a causa del suo alto grado di cristallinità.

Assomiglia alla cellulosa ma al posto del glucosio c'è la N-ACETILGLUCOSAMMINA che è più rigida della cellulosa.

CELLULOSA: è un polimero con legame beta-glucosidico a catena lineare. Le catene lineari si ammassano in strati creando un'estesa struttura tridimensionale.

I legami ad idrogeno formano fibrille che si avvolgono a spirale rendendo le fibre di cellulosa molto robuste e insolubili in acqua perché i legami sono molto stretti da non consentire l'ingresso dell'acqua.

La cellulosa si trova nella parete cellulare di quasi tutte le piante e svolge funzione di sostegno.

Il cotone è cellulosa pura.

Nelle cellule l'idrolisi della cellulosa viene fatta per opera di un enzima che si chiama beta-glucosidasi che scinde tutti i legami beta-glucosidici formati dal glucosio → gli esseri umani non possiedono questo enzima e quindi non possono digerire la cellulosa, ma possiedono l'enzima alfa glucosidasi che catalizza l'idrolisi dei legami alfa-glucosidasi. Invece i ruminanti possiedono questo enzima e possono trarre benefici mangiando erba e foglie.

## AMMINOACIDI:

- Gli amminoacidi sono composti di-funzionali: contengono sia il gruppo amminico basico che il gruppo carbossilico acido
- Gli amminoacidi in soluzione acquosa esistono nella forma di ione dipolare:  $-\text{COOH}$  e  $-\text{NH}_2$  all'interno della stessa molecola reagiscono per dare un sale interno detto zwitterione → sali interni, hanno proprietà simili a quelle dei sali: sono solubili in acqua e non negli idrocarburi e sono sostanze cristalline con elevati punti di fusione.
- Gli amminoacidi avendo sia la funzione acida  $-\text{COOH}$  che quella basica  $-\text{NH}_2$  possono comportarsi sia da acidi che da basi: In soluzione acida, un amminoacido è protonato ed esiste come catione. In soluzione basica, un amminoacido è deprotonato ed esiste come anione.
- La catena laterale R differenzia i vari amminoacidi: I 20 amminoacidi naturali che sono presenti nelle proteine differiscono fra loro per la natura del gruppo R legato al carbonio  $\alpha$ .

- Il **pI**, **PUNTO ISOELETTRICO**, è il pH al quale la carica globale dell'amminoacido è nulla: il numero di cariche positive è pari al numero di cariche negative. Dipende dalla struttura di ogni amminoacido, il pI di un amminoacido con catena laterale carica è la media dei pKa dei gruppi ionizzabili.
- Gli amminoacidi sono chirali: Il carbonio α degli amminoacidi è sempre un centro chirale...unica eccezione: la glicina → Tutti gli amminoacidi naturali hanno configurazione L, con stereochimica che "assomiglia" a quella della (L)-gliceraldeide. (Per questo vengono chiamati L-amminoacidi.
- Gli amminoacidi delle proteine hanno chiralità L (che quasi sempre corrisponde alla stereochimica S). Unica eccezione è la cisteina che pur essendo con chiralità L ha stereochimica R

**PEPTIDI:** I Peptidi sono catene costituite da meno di 50 amminoacidi. Le Proteine sono catene di amminoacidi più lunghe. Il legame tra gli amminoacidi è il **LEGAME PEPTIDICO** CHE è un ammidico

**PROTEINE:** Le proteine si trovano in tutti gli organismi viventi ' Sono di molti tipi diversi ' Hanno moltissime funzioni fisiologiche diverse λ Gli enzimi che catalizzano reazioni biologiche nel corpo umano sono stimati tra i 50000 e i 70000 ' Sono costituite da moltissimi amminoacidi legati.

**STRUTTURA PRIMARIA:** La struttura primaria delle proteine è costituita dalla sequenza degli amminoacidi uniti insieme con legami peptidici. L'elemento più importante della struttura è il legame ammidico.

**STRUTTURA SECONDARIA:** Le conformazioni tridimensionali di porzioni circoscritte di una proteina vengono chiamate le sue strutture secondarie. Queste regioni sono il risultato della formazione di legami ad idrogeno fra il protone del gruppo N—H di un'ammidico e l'ossigeno del gruppo C=O di un'altra. Due conformazioni sono particolarmente stabili: l'alfa-elica ed il foglietto β piegheggiato.

L'α-elica si forma quando una catena peptidica si attorciglia formando una spirale che va verso destra, in senso orario.

La struttura secondaria a foglietto β-piegheggiato si forma quando due o più catene peptidiche, definite filamenti, si allineano una vicino all'altra. Inoltre i filamenti dei peptidi del foglietto β-piegheggiato possono essere orientati in due modi diversi: parallelo o antiparallelo

**STRUTTURA TERZIARIA:** La forma tridimensionale assunta dall'intero peptide viene definita dalla sua struttura terziaria. Le proteine assumono conformazioni che ne rendono massima la stabilità.

Nell'ambiente acquoso delle cellule, spesso le proteine si ripiegano: i gruppi apolari vanno all'interno della proteina e rimangono sulla superficie per rendere massima la formazione di legami idrogeno con l'acqua.

La struttura terziaria è stabilizzata da:

- Interazioni elettrostatiche tra le cariche dei gruppi  $\text{-COO}^-$  e  $\text{-NH}_3^+$
- Interazioni idrofobiche tra gruppi apolari
- Ponti a idrogeno.
- Inoltre Gli unici legami di tipo covalente che stabilizzano la struttura terziaria sono i legami disolfuro. Il ponte disolfuro determina la struttura dei capelli (cheratina) La cheratina dei capelli ha circa il 14% di cisteina. Le cisteine formano ponti disolfuro con le catene vicine → capelli ricci.

**STRUTTURA QUATERNARIA:** è la forma adottata dalla proteina quando due o più catene polipeptidiche si aggregano in un unico complesso. Ciascuna catena polipeptidica viene definita subunità della proteina.

- Esempio: l'emoglobina consiste di due subunità α e due subunità β tenute insieme da forze intermolecolari in una struttura compatta tridimensionale. La specifica funzione dell'emoglobina è possibile solo quando tutte le quattro subunità sono insieme

**ENZIMI:** sono grandi proteine, catalizzatori delle reazioni biologiche, non influenzano la costante di equilibrio di una reazione, abbassano l'energia di attivazione in modo che le reazioni siano più veloci (1020 volte più veloci di una reazione non catalizzata; catalizzatore chimico 10<sup>2</sup> -10<sup>4</sup>) sono altamente specifici (alcuni enzimi servono per una sola reazione un solo determinato substrato; es: amilasi).

Gli enzimi funzionano attraverso: • la formazione di sistemi ENZIMA-SUBSTRATO (E • S) • si hanno poi le reazioni vere e proprie che danno il sistema ENZIMAPRODOTTO (E • P) • infine viene rilasciato il prodotto (P) e l'enzima rimane invariato.

## ACIDI NUCLEICI:

- Gli acidi nucleici sono macromolecole polimere in cui l'unità di base è il NUCLEOTIDE.
- Ogni nucleotide è composto da: acido fosforico, uno zucchero a 5 atomi di C, ed una base azotata. Senza l'acido fosforico è chiamato NUCLEOSIDE
- Gli acidi nucleici si dividono in: RNA: Ribo Nucleic Acid e DNA: Deossi-ribo Nucleic Acid → DNA e RNA trasportano l'informazione genetica delle cellule
- Le basi azotate degli acidi nucleici sono 5 eterocicli aromatici che si dividono in: ADENINA GUANINA CITOSINA TIMINA (dna) E URACILE (rna).
- I singoli nucleotidi si legano tra loro tramite legami fosfodiesteri a formare delle molecole lineari di dimensioni diverse: DNA peso molecolare di alcuni miliardi RNA non superiore a 22000.
- Le differenze tra Differenze DNA e RNA DNA e RNA sono: ► U al posto di T ► Ribosio al posto di deossiribosio ► Filamento singolo

**DNA:** contiene l'insieme delle informazioni e delle istruzioni che permettono il corretto "funzionamento" di un organismo vivente.

- Funzione del DNA: immagazzina informazioni e la passa all'RNA
- Funzione dell'RNA: leggere, decodificare e utilizzare le informazioni ricevute dal DNA per sintetizzare le PROTEINE.
- Si hanno tre processi fondamentali: z Replicazione z Trascrizione z Traduzione
- La struttura del DNA è divisa in primaria, secondaria e terziaria:
- PRIMARIA: ordine in cui si susseguono le basi azotate: rappresenta il codice genetico. La sequenza dei nucleotidi è descritta partendo dall'estremità 5' e identificando le basi nell'ordine in cui si susseguono utilizzando le abbreviazioni.

-