



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**La Biologia è la Scienza che si occupa dello studio della vita, di tutti i fenomeni vitali e delle interazioni tra le varie forme di vita. Questa disciplina ha uno spettro di studio molto vasto che va dalla struttura dell'atomo alla struttura delle galassie e dell'intero universo. Le sue branche principali sono le seguenti:**

- Anatomia (umana, comparata, dei vertebrati)
- Fisiologia (umana, cellulare, generale, animale, vegetale)
- Biologia (generale, cellulare, molecolare, animale, vegetale, marina)
- Chimica (inorganica, organica, biologica o biochimica)
- Matematica e Fisica
- Genetica
- Microbiologia, Immunologia
- Citologia e Istologia
- Bioinformatica
- Sistematica e Filogenesi
- Ecologia
- Farmacologia (generale, cellulare, tossicologia)
- **Astrobiologia**, Fotobiologia
- Biologia dello sviluppo
- etc.

4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Astrobiologia e Fotobiologia

L'Astrobiologia è una nuovissima branca scientifica che si unisce lo studio della Biologia con nozioni di astrofisica, geologia, chimica, biologia molecolare e biologia teorica. Questa disciplina è ufficialmente nata nel 1998 quando fu fondato il NAI (NASA Astrobiology Institute). Il termine Esobiologia o Bioastronomia invece è stato coniato nel 1982 ma le basi scientifiche erano ancora poche. La Fotobiologia fa parte della Biologia Evoluzionistica e si occupa dello studio delle interazioni tra luce e organismi viventi sotto gli aspetti biochimici, biologici, fisiologici, energetici ed evolutivistici.



5

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**UNA NUOVA SCIENZA**

**L'ASTROBIOLOGIA**

- Perché una nuova scienza?
- Di che cosa si occupa?
- Che relazioni possono avere la biologia e l'astronomia?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Da sempre l'umanità si è posta domande come:

- Come è nata la vita?
- Siamo soli nell'universo?
- Ci sono possibilità di vita altrove nel sistema solare?
- Come mai c'è vita sulla terra e non sulla luna?
- Sarà il nostro pianeta sempre accogliente per la vita?
- La vita è nata sulla terra o vi è stata portata da altrove?
- La sostanza vivente è diversa dalla sostanza inerte dei minerali?

---

---

---

---

---

---

---

---

# BIOLOGIA

- **Che cosa è la vita?**
- **La nostra idea.....**
- **..... discussione.....**

8

---

---

---

---

---

---

---

---

**Ma che cos'è la vita?**



**Un sistema chimico capace di autosostenersi, che incorre nell'evoluzione darwiniana**

---

---

---

---

---

---

---

---

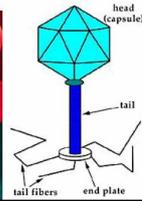
## La nostra idea di Vita

Quali caratteristiche definiscono un essere vivente?

### ❖ Riproduzione

trasmissione dell'informazione genetica

– MA: api operaie, globuli rossi, virus...



---

---

---

---

---

---

---

---

## La nostra idea di Vita

### ❖ Metabolismo

capacità di utilizzare energia, sottratta all'ambiente, per il proprio sostentamento e lo svolgimento delle funzioni vitali

(fermentazione e respirazione, produzione di ATP)

---

---

---

---

---

---

---

---

## La nostra idea di Vita

### ❖ Crescita

assorbimento di sostanze chimiche esterne che vengono trasformate nelle sostanze di cui è composto l'essere vivente

(è diverso, ad esempio, dall'accrescimento dei cristalli)

---

---

---

---

---

---

---

---

## La nostra idea di Vita

### ❖ Mutazione

trasmissione del codice genetico con  
“variazioni”

(mutazioni spontanee  
mutazioni indotte)



---

---

---

---

---

---

---

---

## La nostra idea di Vita

### ❖ Selezione naturale

**interazione con l'ambiente**

- gli esseri viventi modificano l'ambiente in cui vivono
- l'ambiente determina le probabilità di sopravvivenza degli esseri viventi  
⇒ variazioni a lungo termine delle proprietà medie di una popolazione/specie

mutazione + selezione =  
evoluzione

---

---

---

---

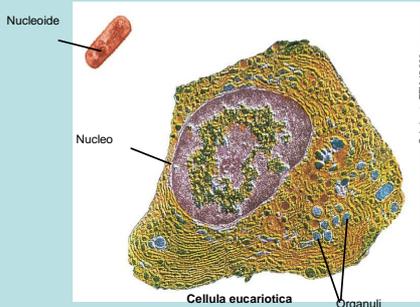
---

---

---

---

La vita è basata su un'organizzazione cellulare;  
cellula come **"contenitore"**  
Però.....



15

---

---

---

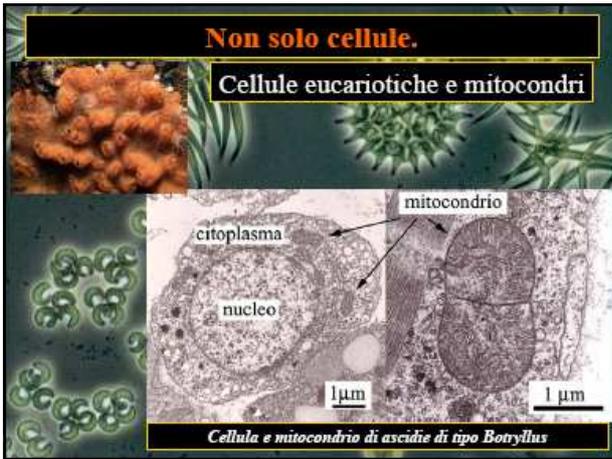
---

---

---

---

---




---

---

---

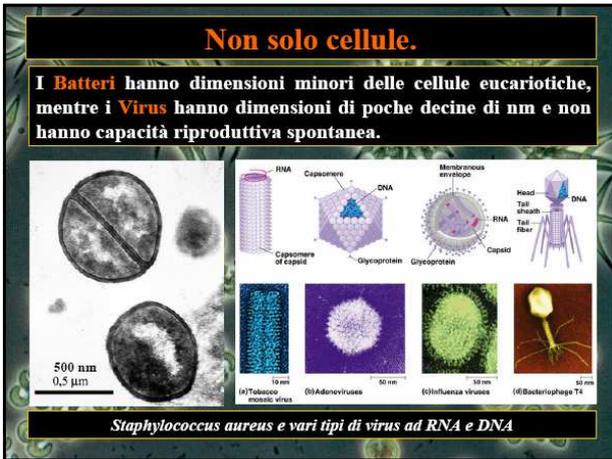
---

---

---

---

---




---

---

---

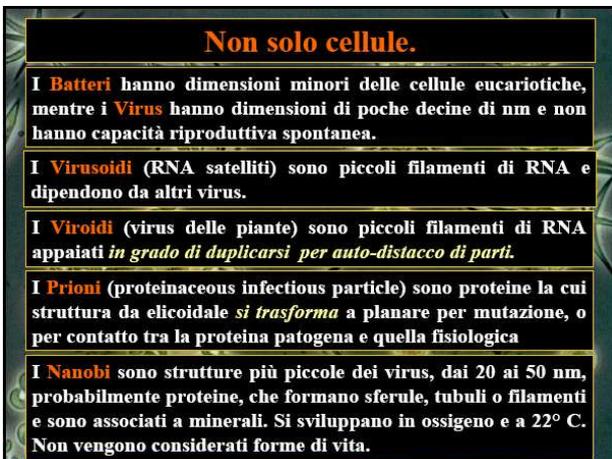
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

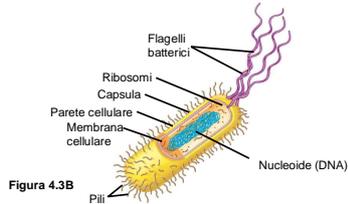
---

---

---

## 1- BATTERI (Monere)

- Le **cellule procariotiche** (presenti negli **eubatteri** e negli **archebatteri**) sono cellule piccole, relativamente semplici, che non hanno un nucleo circondato da una membrana.
- Il loro DNA è situato in una regione detta **nucleoide**.



---

---

---

---

---

---

---

---

- Le cellule eucariotiche sono suddivise in compartimenti che svolgono funzioni diverse
  - Le cellule eucariotiche sono contraddistinte dalla presenza di un vero e proprio **nucleo**.
  - Nelle cellule eucariotiche esiste un sistema di **membrane** interne che suddivide il **citoplasma** in zone diverse con funzioni differenti, facilitando l'insieme delle attività chimiche indicate come **metabolismo cellulare**.

20

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2- VIRUS

- I virus sono parassiti intracellulari obbligati, in quanto incapaci di riprodursi autonomamente
- I virus infettano altre cellule e ne utilizzano l'apparato di sintesi per produrre altri virus
- La struttura comune a tutti i virus è costituita da un acido nucleico (RNA o DNA) circondato da un rivestimento proteico
- I virus infettano cellule eucariotiche o procariotiche

21

---

---

---

---

---

---

---

---

**La classificazione si può basare su:**

- Organismo ospite
- Tipo di genoma (RNA; DNA; SS, DS)
- Morfologia del virione, presenza/assenza membrana
- Strategie di replicazione

22

---

---

---

---

---

---

---

---

- I batteriofagi sono virus che infettano i batteri.
- Sono tutti virus a DNA.
- Si possono riprodurre mediante ciclo litico o mantenersi mediante ciclo lisogenico.

23

---

---

---

---

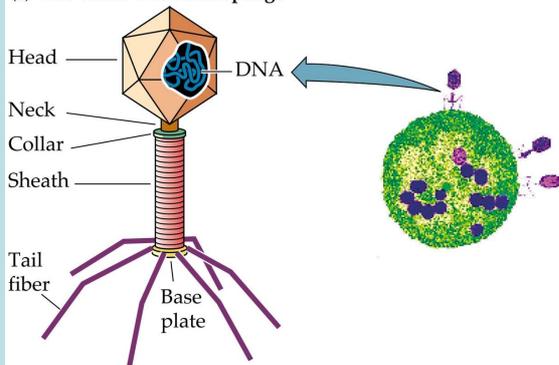
---

---

---

---

(a) The virus: T2 bacteriophage



---

---

---

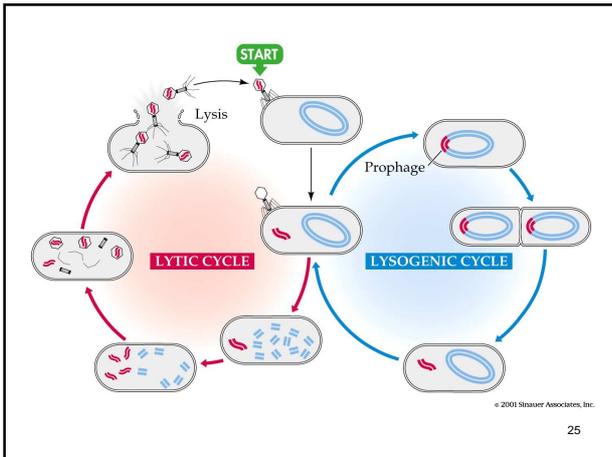
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

- I virus animali possono avere genomi a RNA o a DNA, a singolo o a doppio filamento.
- Alcuni virus animali sono circondati da membrane derivate dalla membrana della cellula ospite.
- I retrovirus hanno genomi ad RNA che riproducono attraverso un intermedio a DNA.
- Altri virus usano il loro genoma a RNA come un mRNA per sintetizzare gli enzimi e replicare i loro genomi senza passare attraverso intermedi di DNA.

---

---

---

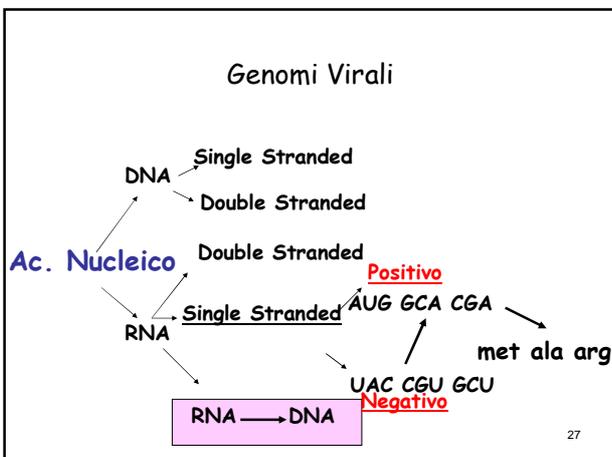
---

---

---

---

---




---

---

---

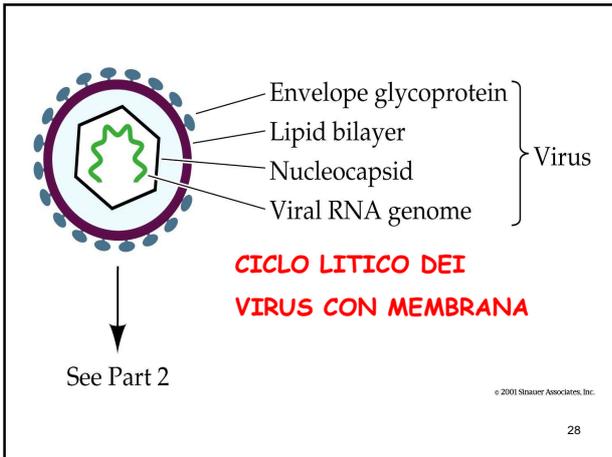
---

---

---

---

---




---

---

---

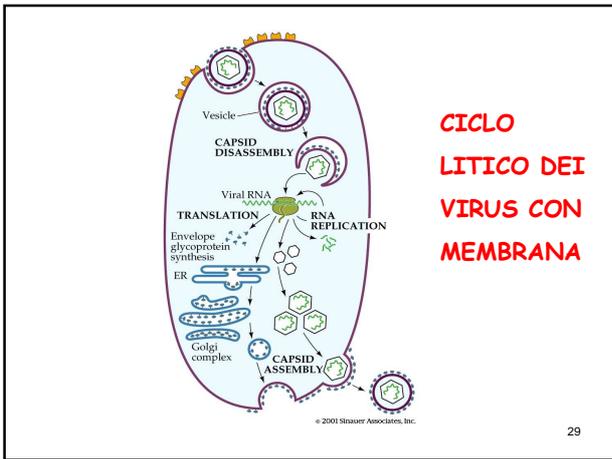
---

---

---

---

---




---

---

---

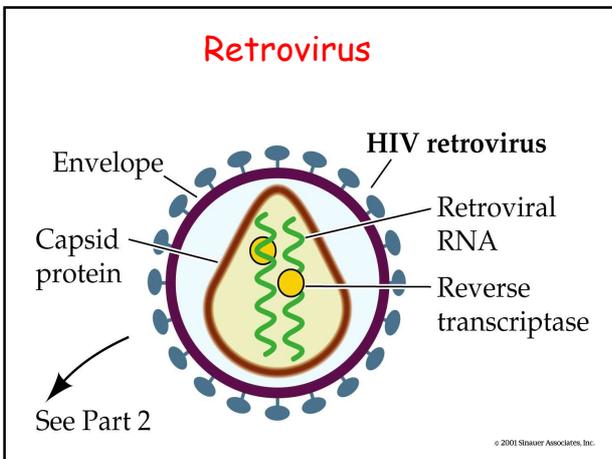
---

---

---

---

---




---

---

---

---

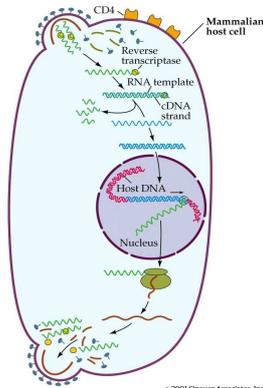
---

---

---

---

## Ciclo Litico dei Retrovirus




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 3-I PRIONI

- Il termine di prioni è stato coniato per indicare agenti patogeni di natura *proteica* provvisti di proprietà *infettanti*, in grado di provocare una serie di encefalopatie degenerative dell'uomo e di alcuni animali.



32

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le encefalopatie spongiformi

- I prioni sono gli agenti responsabili di una serie di encefalopatie spongiformi caratterizzate, dal punto di vista istologico, dalla presenza di lesioni degenerative, che conferiscono al tessuto nervoso un aspetto spongioso (spongiforme: *comparsa di vacuoli* a livello dei dendriti neuronali e dei neuroni)

Si manifestano con:

- *atrofia*
- *perdita di cellule neuronali*
- *proliferazione delle cellule gliali*
- *deposizione di fibrille di natura glicoproteica (placche)*

33

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Le encefalopatie spongiformi: malattie "genetiche" o malattie "da infezione"?**

- I prioni sono *isoforme patologiche* di proteine normali (presenti soprattutto nei neuroni) che hanno la loro origine nella presenza di mutazioni nel gene codificatore e che si accumulano nelle cellule neuronali, danneggiandole irreversibilmente.

Le proteine prioniche, pur essendo il risultato di una mutazione genica, sono capaci di moltiplicarsi nell'ospite e di indurre una patologia.....

- L'inoculazione o l'ingestione di sospensioni contenenti prioni è in grado di indurre la comparsa della patologia in soggetti normali, i quali a loro volta diventano sorgente di possibile infezione.

34

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Le encefalopatie spongiformi sono trasmissibili**

**Kuru:** atassia progressiva dimostrata nella Nuova Guinea (1950).

C. Gajdusek dimostrò che le lesioni encefaliche presenti nei soggetti affetti da Kuru erano identiche a quelle presenti negli animali infetti da scrapie. Inoltre, l'inoculazione intracerebrale di materiale cerebrale proveniente da soggetti deceduti per kuru provocava nello scimpanzé manifestazioni cliniche e anatomo-patologiche identiche.



35

---

---

---

---

---

---

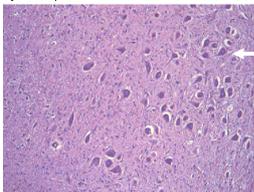
---

---

---

---

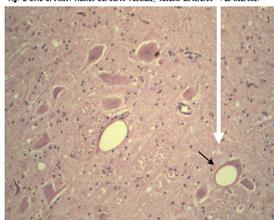
Fig. 1 SNC di capra normale.



**Sistema nervoso di capra normale**

**Patologico (vacuolo all'interno del nervo facciale di un ovino)**

Fig. 2 SNC di ovino: Nucleo del nervo facciale, vacuolo all'interno di un neurone.




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## I prioni....eziologia

L' *agente eziologico* si dimostra

resistente a trattamenti

- 1) in grado di inattivare i virus convenzionali
- 2) trattamenti in grado di inattivare gli acidi nucleici

sensibile a trattamenti

- 1) (urea, fenoli) in grado di inattivare le proteine.

37

---

---

---

---

---

---

---

---

## TRATTAMENTI INEFFICACI PER INATTIVARE GLI AGENTI INFETTANTI

### AGENTI FISICI

Calore umido (100°C per 1 ora)

Congelamento

Radiazioni ultraviolette

Radiazioni ionizzanti

pH 2,1 - 10,5

### AGENTI CHIMICI

Etanolo

Formaldeide

Acqua ossigenata

Iodofori

Permanganato

Disinfettanti fenolici

38

---

---

---

---

---

---

---

---

## 4- NANOBI

C'è un limite di dimensioni sotto il quale non possono più esistere forme di vita? E' quanto si chiedono biologi e astronomi, soprattutto ora che la ricerca di organismi viventi nello spazio è sempre più attuale.

Nel 1990 il ricercatore americano Robert Folk individuò delle strutture simili ai comuni batteri.

Vennero ribattezzati nanobi perché grandi solo 100 nanometri, cioè un decimillesimo di millimetro.

La metà del più piccolo batterio conosciuto.

Vedi Articoli allegati



---

---

---

---

---

---

---

---

• Che aspetto avrebbe e una forma di vita aliena? (quale chimica , quale metabolismo) come potrebbe interagire con noi?

40

---

---

---

---

---

---

---

---

## Cosa stiamo cercando?

### Alcune cose da mettere in chiaro:

- 1) È tuttora impossibile definire cos'è la vita. Si discute su cosa è vivente.
- 2) La vita è un fenomeno che trascende la struttura del singolo individuo.
- 3) Una specie vivente è composta da *un insieme* di individui che sviluppano alcune funzioni:
  - assorbimento e produzione di materia ed energia (metabolismo)
  - distinzione dall'ambiente esterno (individualità)
  - riproduzione (replicazione *con varianti*)

---

---

---

---

---

---

---

---

## DI CHE COSA E' FATTA LA VITA

H<sub>2</sub>O 70%

CARBONIO

AZOTO

SODIO

CALCIO

FOSFORO

ZOLFO

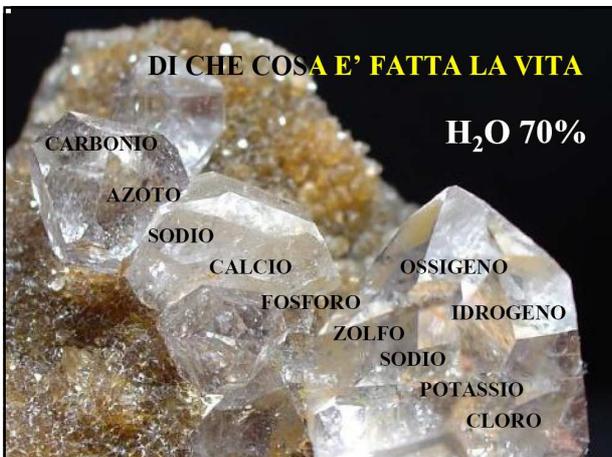
SODIO

POTASSIO

CORO

OSSIGENO

IDROGENO



---

---

---

---

---

---

---

---

Le stelle sono le fabbriche degli elementi e tracciano una storia iniziata miliardi di anni fa da nuvole oscure e fredde e proseguita sulla Terra con prime forme di vita.

Grazie alle stelle e alle Supernovae tutti gli elementi di cui sono fatte la Terra e tutte forme di vita vengono distribuiti in maniera quasi uniforme nella galassia.



---

---

---

---

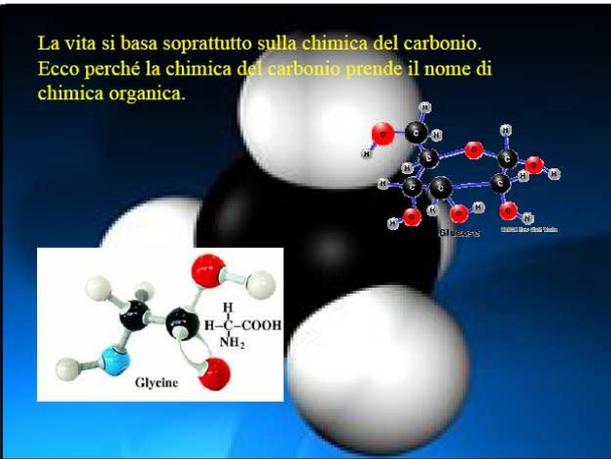
---

---

---

---

La vita si basa soprattutto sulla chimica del carbonio. Ecco perché la chimica del carbonio prende il nome di chimica organica.



---

---

---

---

---

---

---

---

### La questione????

- Tutti gli esseri viventi sono costituiti da molecole che, in se, non sono viventi. Come possono allora essersi sviluppate le forme più semplici di vita da un insieme di molecole morte? Come possono essersi, prima ancora, formate le molecole che sono indispensabili per la vita? In che cosa si distingue la materia morta da quella vivente? Queste domande hanno da sempre impegnato la fantasia dell'uomo e vengono affrontate ai nostri giorni con i metodi attuali della chimica, fisica e biologia.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Basi Teoriche:**

- \*Chimica Organica
- \*Macromolecole

46

---

---

---

---

---

---

---

---

**I composti organici e i loro polimeri**

- La diversità molecolare della vita è basata sulle proprietà del carbonio
  - Un atomo di carbonio può formare quattro **legami covalenti**.
  - Questi legami gli permettono di formare **composti organici** (grandi molecole, molto diverse tra loro).

47

---

---

---

---

---

---

---

---

**Il Carbonio tetravalente**

Formula di struttura	Modello a sfere e bastoncini	Modello a spazio pieno
$  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $ <p>Metano</p>		

...i quattro legami semplici del carbonio... determinano i vertici di un tetraedro...

48

---

---

---

---

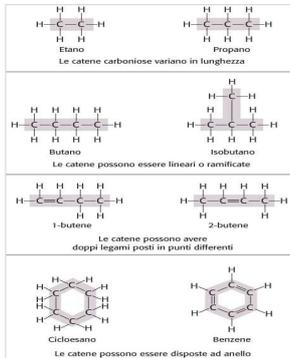
---

---

---

---

- Esiste una grande varietà di **molecole carboniose**:



49

---

---

---

---

---

---

---

---

- Gli **idrocarburi** sono composti organici formati soltanto da carbonio e idrogeno.
- Alcuni composti del carbonio sono **isomeri**, molecole con la stessa *formula grezza* ma differente struttura.
- Ogni isomero ha proprietà peculiari.

es:

Alcani, Alcheni, Alchini.....  
 .....  
 .....  
 .....

50

---

---

---

---

---

---

---

---

- I gruppi funzionali determinano le caratteristiche chimiche dei composti organici

- In una molecola organica, i **gruppi funzionali** sono i gruppi di atomi che partecipano alle reazioni chimiche.
- Si tratta di gruppi particolari di atomi che conferiscono proprietà particolari alle molecole organiche.

51

---

---

---

---

---

---

---

---

- Alcuni esempi di **gruppi funzionali** dei composti organici:

Gruppi funzionali	Formule generali	Nomi dei composti	Esempi	Molecole in cui si trovano
Ossidrilico —OH (oppure HO—)	—O—H	Alcoli	 Etanolo	Zuccheri; vitamine idrosolubili.
Carbonilico 		Aldeidi	 Propanale	Alcuni zuccheri; formaldeide (un conservante).
		Chetoni	 Acetone	Alcuni zuccheri; corpi chetonici nelle urine (dalla demolizione dei grassi).
Carbossilico —COOH		Acidi carbossilici	 Acido acetico	Aminoacidi; proteine; alcune vitamine; acidi grassi.
Aminico —NH <sub>2</sub> (oppure H <sub>2</sub> N—)		Ammine	 Metilammina	Aminoacidi; proteine; urea nelle urine (dalla demolizione delle proteine).

52

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- Le cellule sintetizzano un enorme numero di grosse molecole a partire da una ristretta serie di molecole più piccole

- Le quattro classi principali di molecole biologiche sono: **carboidrati, lipidi, proteine e acidi nucleici.**
- Molte di queste molecole hanno dimensioni enormi (dal punto di vista molecolare) e, per questo, sono definite **macromolecole.**

53

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'universo è pieno di materia organica

Per esempio nello spazio interstellare è possibile trovare metano CH<sub>4</sub>, ma anche molecole più complesse che contengono fino a 11 atomi di carbonio, molecole come composti del carbonio con idrogeno, oppure con idrogeno e ossigeno, o ancora con idrogeno ossigeno e azoto.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---






---

---

---

---

---

---

---

---

**Formazione delle macromolecole**

- Le cellule costruiscono la maggior parte delle loro molecole più grandi unendo molecole organiche più piccole in catene chiamate **polimeri**.
- Le cellule legano tra loro i monomeri per formare i polimeri mediante un processo chimico detto **condensazione**.

59

---

---

---

---

---

---

---

---

- I polimeri sono spezzati in monomeri attraverso la reazione di **idrolisi**.
- L'idrolisi è il processo opposto alla condensazione.

60

---

---

---

---

---

---

---

---

## I carboidrati (CH<sub>2</sub>O)

- I monosaccaridi sono i carboidrati più semplici
- I monomeri (le singole unità di zucchero) che costituiscono i **carboidrati** sono i **monosaccaridi**.



61

---

---

---

---

---

---

---

---

– In genere i monosaccaridi presentano **formule grezze** che sono multipli di CH<sub>2</sub>O.

– Caratteristiche proprie degli zuccheri sono la presenza di:

- un certo numero di **gruppi ossidrilici** (-OH) che conferiscono allo zucchero caratteristiche alcoliche;
- un **gruppo carbonilico** (>C=O) che, a seconda di dove è posizionato nella molecola, conferisce caratteristiche aldeidiche o chetoniche.

62

---

---

---

---

---

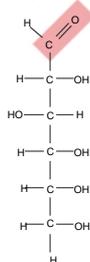
---

---

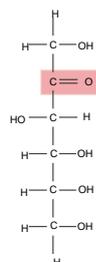
---

– I monosaccaridi **glucosio** e **fruttosio** sono isomeri.

– Queste molecole contengono gli stessi atomi ma in disposizioni differenti.



Glucosio



Fruttosio

63

---

---

---

---

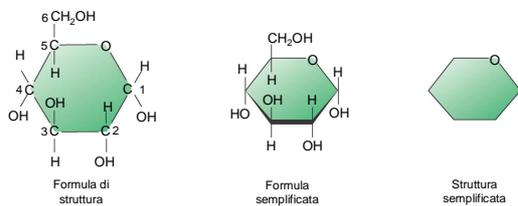
---

---

---

---

• I monosaccaridi possono anche presentarsi sotto forma di **strutture ad anello**:



64

---

---

---

---

---

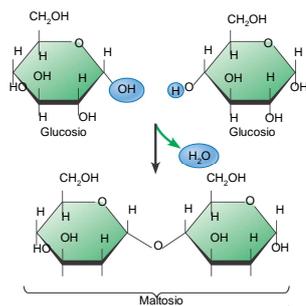
---

---

---

• Le cellule legano tra loro singole unità di zuccheri per formare disaccaridi

Due monosaccaridi possono unirsi per formare i **disaccaridi** come il saccarosio (lo zucchero da tavola) e il maltosio.



65

---

---

---

---

---

---

---

---

• I polisaccaridi sono lunghe catene di monosaccaridi

- I **polisaccaridi** sono polimeri formati da centinaia o migliaia di molecole di monosaccaridi.
- Le molecole di monosaccaride sono unite tra loro per **condensazione**.
- Alcuni polisaccaridi sono **sostanze di riserva** che le cellule demoliscono quando hanno bisogno di zucchero.

66

---

---

---

---

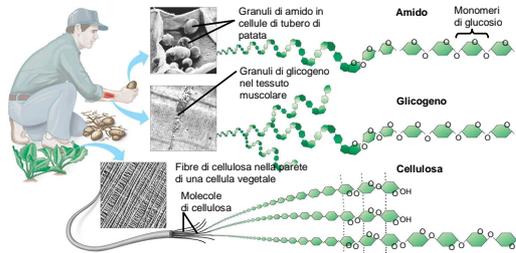
---

---

---

---

- L'**amido** e il **glicogeno** sono polisaccaridi che immagazzinano zuccheri di riserva.
- La **cellulosa** è un polisaccaride che si trova nelle pareti delle cellule vegetali.




---

---

---

---

---

---

---

---

## I lipidi

I lipidi includono i grassi, che sono le principali molecole energetiche

- I **lipidi** comprendono diversi composti formati essenzialmente da atomi di carbonio e di idrogeno uniti tra di loro con legami covalenti non polari.
- Essendo per la maggior parte **non polari**, le molecole dei lipidi non sono attratte dalle molecole d'acqua, che sono polari.

68

---

---

---

---

---

---

---

---

• I lipidi sono raggruppati insieme perchè sono **idrofobi** (non si «mescolano» con l'acqua).



69

---

---

---

---

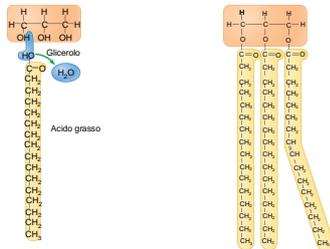
---

---

---

---

- I grassi, chiamati anche **trigliceridi**, sono lipidi la cui funzione principale è quella di immagazzinare energia.
- I trigliceridi sono formati dalla condensazione di tre **acidi grassi** con i tre gruppi ossidrilici del **glicerolo**.



70

---

---

---

---

---

---

---

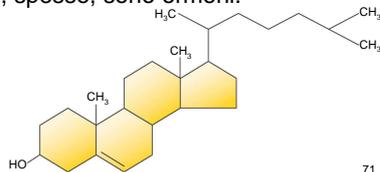
---

---

---

• Fosfolipidi, cere e steroidi sono lipidi con svariate funzioni

- I **fosfolipidi** sono costituenti principali delle membrane cellulari.
- Le **cere** formano rivestimenti resistenti all'acqua.
- Gli **steroidi**, spesso, sono ormoni.



71

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le proteine

- Le proteine sono essenziali per la struttura e le funzioni degli organismi viventi
  - Una **proteina** è un polimero biologico formato da monomeri di aminoacidi.
  - Le proteine sono coinvolte in quasi tutte le attività di una cellula.
  - Gli **enzimi** sono proteine che regolano le reazioni chimiche.



72

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

• Le proteine sono costituite solo da 20 tipi diversi di amminoacidi

- Tra tutte le molecole, le proteine sono quelle che presentano le maggiori differenze tra di loro per struttura e funzione.
- La diversità tra proteine è basata sulle differenti disposizioni in cui si può assemblare un gruppo comune di 20 monomeri di **amminoacidi**.

73

---

---

---

---

---

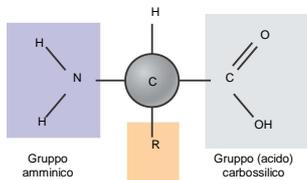
---

---

---

• Ogni amminoacido contiene:

- un gruppo amminico;
- un gruppo carbossilico;
- un gruppo R, la regione variabile che determina le proprietà specifiche di ciascuno dei 20 diversi amminoacidi.



74

---

---

---

---

---

---

---

---

• Ogni amminoacido ha proprietà specifiche basate sulla propria struttura:

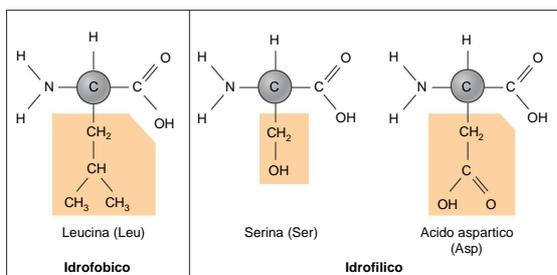


Figura 3.12B

75

---

---

---

---

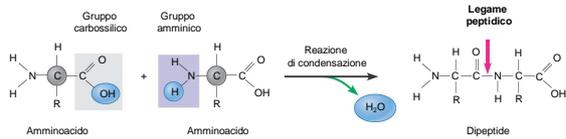
---

---

---

---

- Gli amminoacidi si legano tra loro mediante legami peptidici
  - Le cellule legano tra loro gli amminoacidi tramite reazioni di condensazione.
  - I legami covalenti tra i monomeri di amminoacidi sono detti **legami peptidici**.



76

---

---

---

---

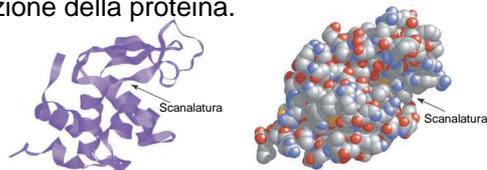
---

---

---

---

- La configurazione specifica della proteina determina la sua funzione
- Una proteina è costituita da una o più catene polipeptidiche ripiegate secondo una particolare configurazione che determina la funzione della proteina.



77

---

---

---

---

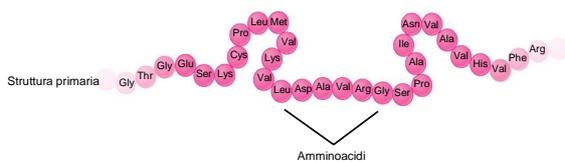
---

---

---

---

- La forma delle proteine comprende quattro livelli strutturali
  - La **struttura primaria** di una proteina è la sequenza di amminoacidi che formano la sua catena polipeptidica.



78

---

---

---

---

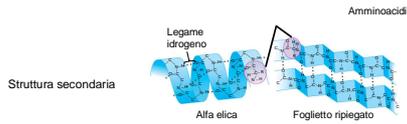
---

---

---

---

- Nella **struttura secondaria** (il secondo livello della struttura proteica), alcuni tratti del polipeptide si ripiegano o formano delle spirali stabilizzate da legami idrogeno.
- La spiralizzazione della catena polipeptidica dà origine a una struttura secondaria indicata come **alfa elica**.
- Un particolare tipo di ripiegamenti porta alla struttura chiamata **foglietto ripiegato**.



79

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- La **struttura terziaria** di una proteina è l'aspetto generale e tridimensionale di un polipeptide.
- In genere, la struttura terziaria è dovuta ai legami a idrogeno e ionici che si formano tra alcuni dei gruppi R polari e alle interazioni tra gruppi R idrofobici del polipeptide e l'acqua.

Struttura terziaria

Polipeptide (singola unità di transtiretina)



30

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- La **struttura quaternaria** di una proteina risulta dall'associazione di due o più catene polipeptidiche.
- Un esempio di proteina che possiede una struttura quaternaria è il collagene: una proteina fibrosa costituita da tre alfa eliche avvolte a spirale.

Struttura quaternaria



Transtiretina, con quattro subunità polipeptidiche identiche

Catena polipeptidica



Collagene

81

---

---

---

---

---

---

---

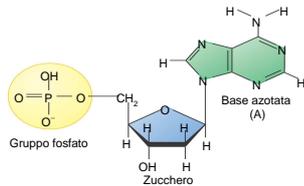
---

---

---

## I nucleotidi e gli acidi nucleici

- I **nucleotidi** sono i monomeri degli acidi nucleici.
- Ogni nucleotide è composto da uno **zucchero**, un **gruppo fosfato** e una **base azotata**, uniti da legami covalenti.



82

---

---

---

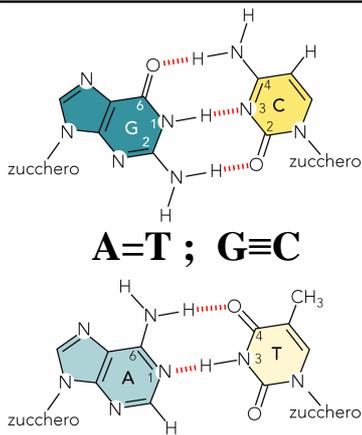
---

---

---

---

---



**A=T ; G≡C**

83

---

---

---

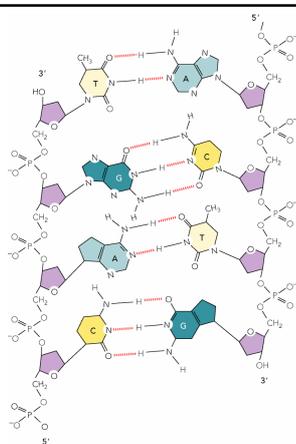
---

---

---

---

---



84

---

---

---

---

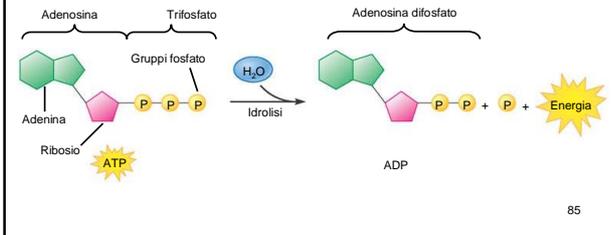
---

---

---

---

- Nella molecola di ATP (*adenosin trifosfato*) lo zucchero a cinque atomi di carbonio è il ribosio, la base azotata è l'adenina, e i gruppi fosfato sono tre.




---

---

---

---

---

---

---

---

- Gli acidi nucleici sono polimeri portatori di informazioni
  - Gli **acidi nucleici** sono polimeri di nucleotidi.
  - Vi sono due tipi di acidi nucleici: l'**acido ribonucleico (RNA)** e l'**acido deossiribonucleico (DNA)**.
  - Il DNA e l'RNA hanno funzione di stampo per l'assemblaggio delle proteine e controllano la vita di una cellula.

86

---

---

---

---

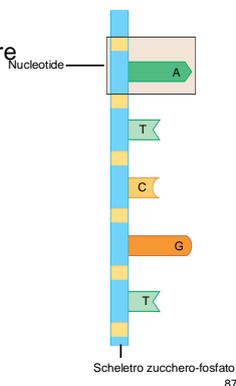
---

---

---

---

- Un polinucleotide si forma per condensazione a partire dai suoi monomeri.
- Il gruppo fosfato di un nucleotide si lega allo zucchero del nucleotide successivo andando a costituire uno **scheletro zucchero-fosfato** con le basi azotate collocate all'esterno di questa impalcatura.




---

---

---

---

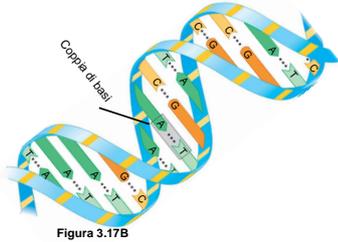
---

---

---

---

- Il DNA è formato da due polinucleotidi avvolti uno sull'altro in una **doppia elica**.
- L'RNA è invece costituito da un unico filamento polinucleotidico.



88

---

---

---

---

---

---

---

---

- Il *materiale genetico* che gli organismi ereditano dai loro genitori è costituito dal DNA.
- Nel DNA si possono individuare i **geni**, specifici segmenti della molecola che codificano per le sequenze degli amminoacidi che formano le proteine.
- Una lunga molecola di DNA contiene molti geni.

89

---

---

---

---

---

---

---

---

Le biomolecole possono interagire tra loro e formare complesse molecole miste

- Nelle cellule, le proteine interagiscono tra di loro formando molecole complesse, con funzioni specifiche:
  - **glicoproteine** (fanno parte delle membrane cellulari);
  - **glicolipidi** (svolgono funzioni simili alle glicoproteine);
  - **nucleoproteine** (regolano la duplicazione e la trascrizione del DNA);
  - **lipoproteine** (regolano il trasporto dei lipidi nel sangue).

90

---

---

---

---

---

---

---

---



## Il problema della chiralità

Che cosa è la chiralità?

Sembra che la vita preferisca le molecole levogire alle altre. Perché?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Particolarità della vita terrestre

Chiralità degli amminoacidi con la struttura dei due enantiomeri L ed D.

La Glicina, con gruppo laterale H, non è chirale.

La configurazione stereochimica di tutti gli **amminoacidi** derivanti dalle proteine biologiche è di tipo **L**. Tutti gli **zuccheri** sono **D**. Tuttavia esistono molecole con simmetria opposta, quasi ignorate dalla biologia terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Particolarità della vita terrestre

1. Solo 5 basi azotate
2. Solo 20 amminoacidi
3. Solo zuccheri pentosi
4. Solo amminoacidi L e solo zuccheri D
5. Legami con il fosforo

Non c'è una ragione particolare di tipo chimico-fisico ma forse è una coincidenza.

Se questo è vero, sono possibili altre biologie!!

---

---

---

---

---

---

---

---

