



*Università degli Studi di Firenze*

**Facoltà di Medicina e Chirurgia**

Presidente: Prof. Gian Franco Gensini



*Biologia*  
*Docente Chiara Donati*

*data*  
*27 Luglio 2011*

PRECORSO 2011: ciclo formativo di orientamento alle prove di ammissione ai  
Corsi di studio della Facoltà di Medicina e Chirurgia - A.A. 2011/2012

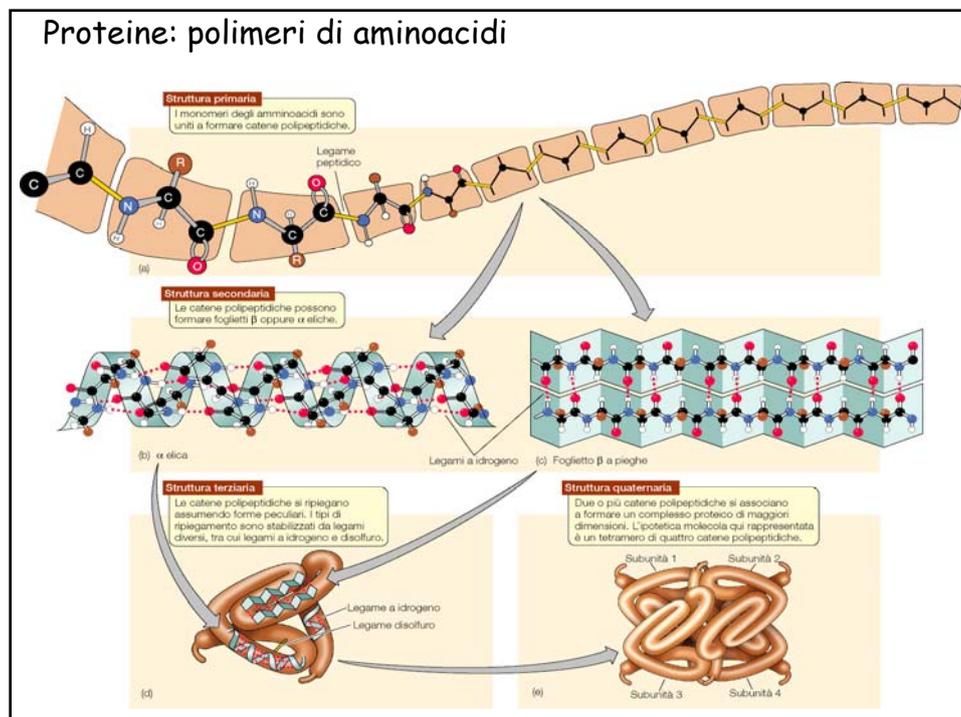
**DISCUSSIONE SUI TEST  
DI BIOLOGIA APPLICATA**

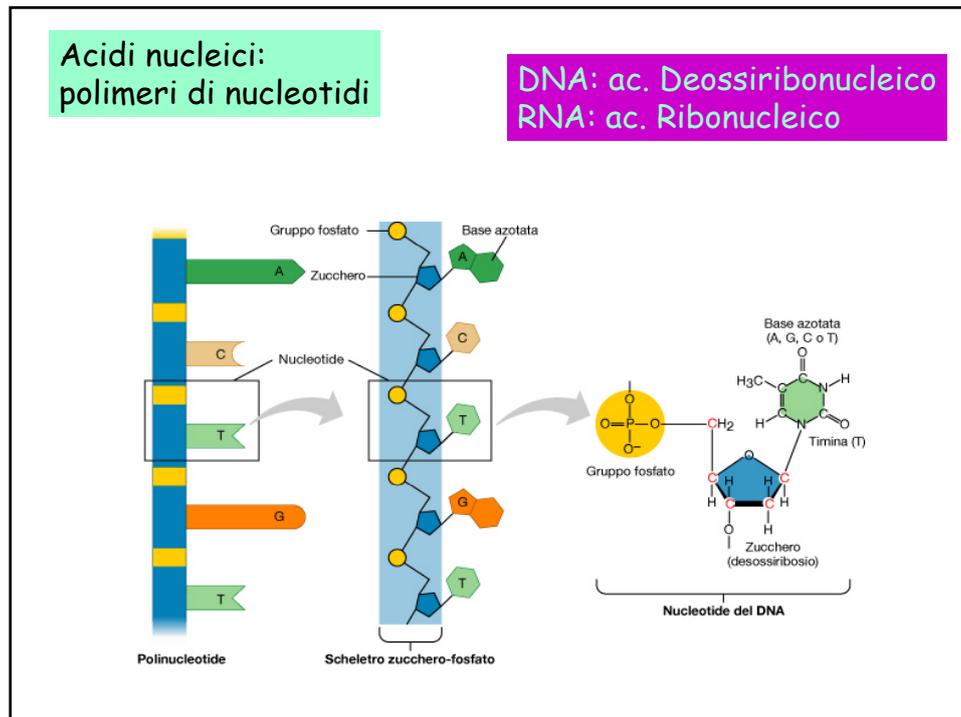
Orientamento Luglio 2011

## 1. Tutti gli acidi nucleici:

- 1) Sono polimeri di glucosio
- 2) Sono polimeri di nucleotidi
- 3) Sono polimeri di aminoacidi
- 4) Sono a doppio filamento
- 5) Contengono timina

➔ **Concetto di polimero biologico e di polimero informazionale.**  
**Gli acidi nucleici sono catene polinucleotidiche**



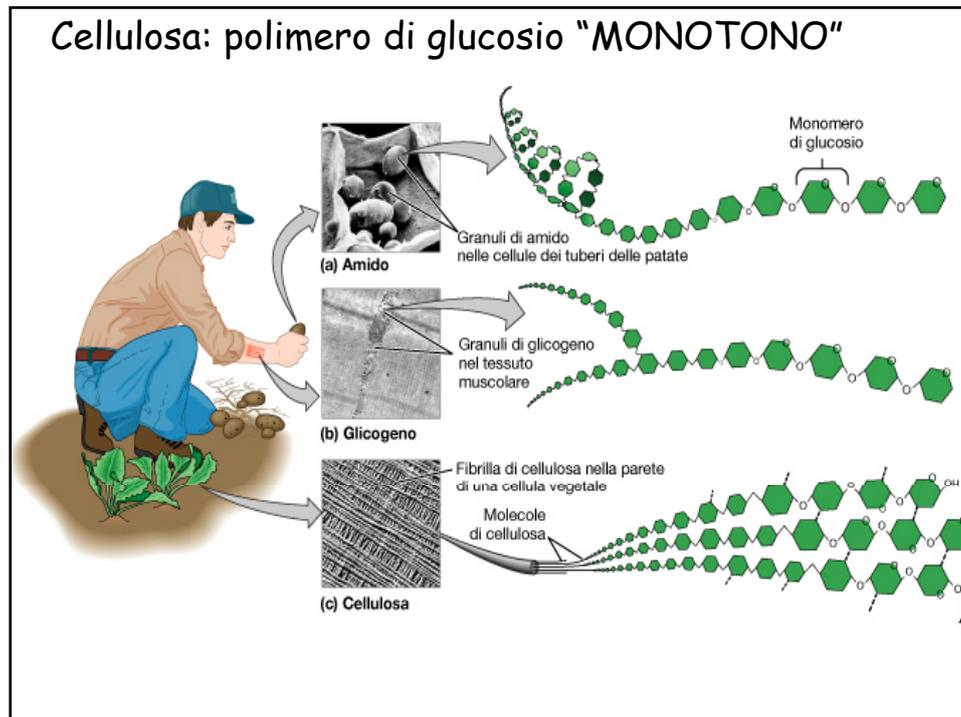


L'informazione biologica, contenuta in ogni cellula, deve essere:

- \*Conservata stabilmente
- \*Duplicata con esattezza
- \*Letta e compresa

Come il nostro linguaggio è fondato su una sequenza di simboli, le lettere, così il linguaggio biologico è fondato su una sequenza di 4 simboli, i quattro tipi di basi azotate.

Il significato dell'informazione dipende dalla **SEQUENZA** delle quattro lettere, le basi, che si susseguono nel DNA.



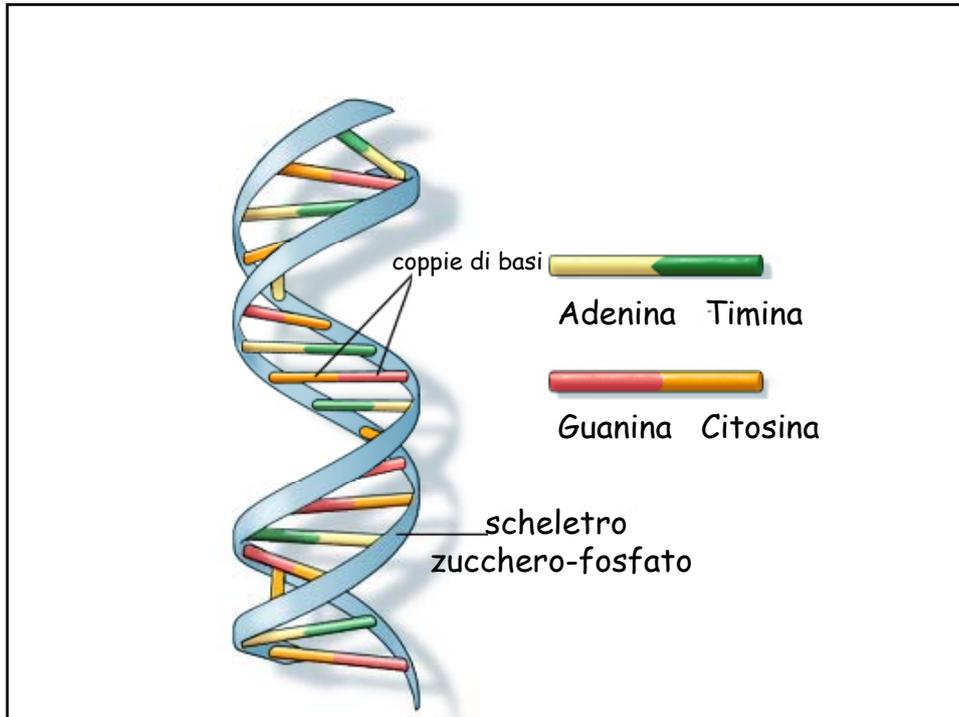
2. Si analizza la composizione nucleotidica di 5 campioni di DNA e si ottengono i risultati sotto indicati. In quale caso si è certamente verificato un errore nell'analisi?

- 1) 30% citosina, 30% adenina, 20 % guanina, 20% timina
- 2) 35% guanina, 35% citosina, 15% timina, 15% adenina
- 3) 25% adenina, 25% citosina, 25% guanina, 25% timina
- 4) 33% timina, 17% citosina, 17% guanina, 33% adenina
- 5) 50% basi puriniche, 50% basi pirimidiniche



La equimolarità delle basi suggerisce la sua architettura

Percorso sperimentale di Watson e Crick per arrivare alla proposta della struttura del DNA negli anni '50

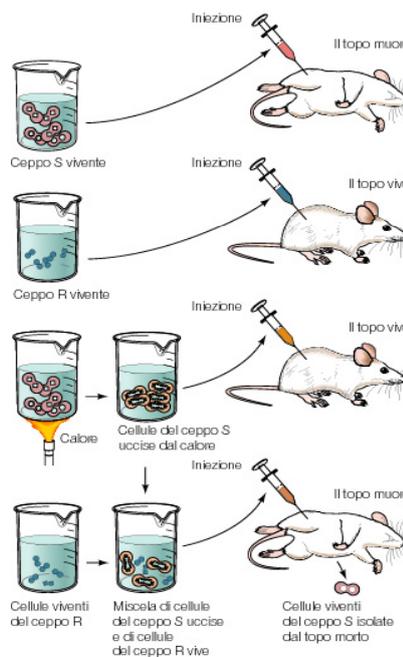


**Il DNA è il materiale ereditario**

Diplococcus pneumoniae  
**S (smooth) capsulato, virulento**  
**R (rough) acapsulato, non-virulento**

**Esperimento di Griffith 1928**

**"PRINCIPIO TRASFORMANTE"**



## IDENTIFICAZIONE DEL PRINCIPIO TRASFORMANTE

O.T. Avery 1944

Riprese l'esperimento di Griffith

Batteri patogeni S con capsula uccisi dal calore +

-DNasi

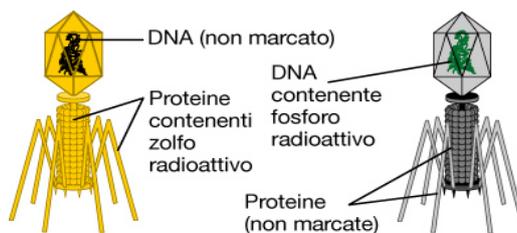
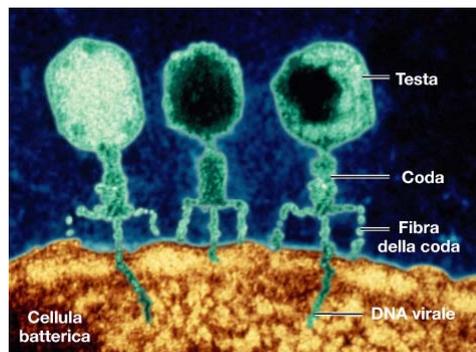
-RNasi

-Proteasi

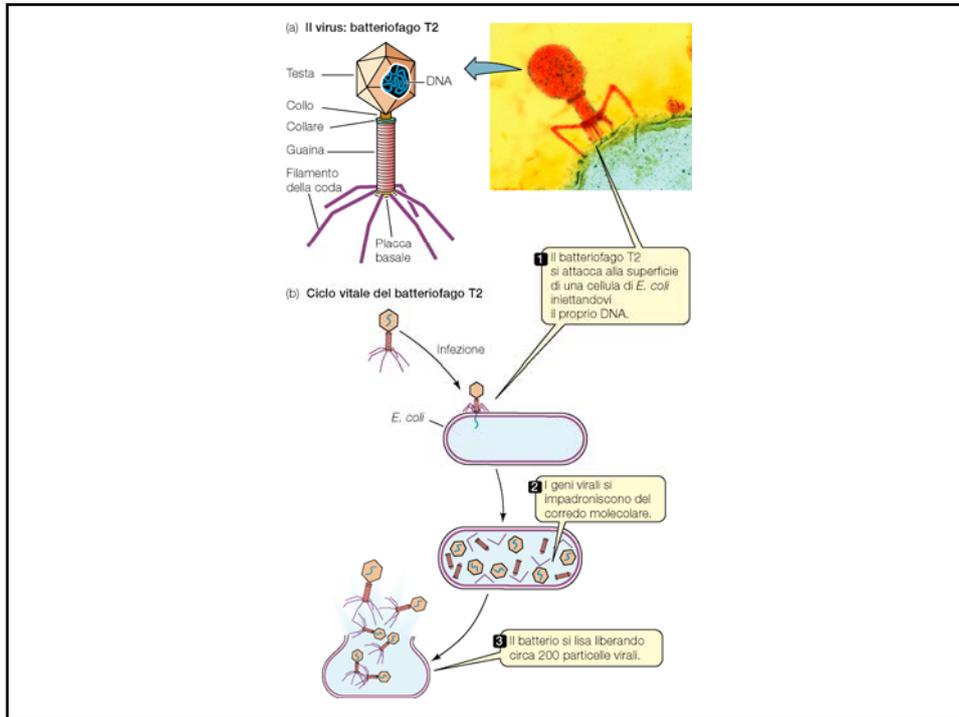
➡ Il topo non moriva quando veniva iniettato con batteri R mescolati a batteri S precedentemente trattati con DNasi

Critiche da parte della comunità scientifica

**Quando una cellula batterica viene infettata da un virus.....**

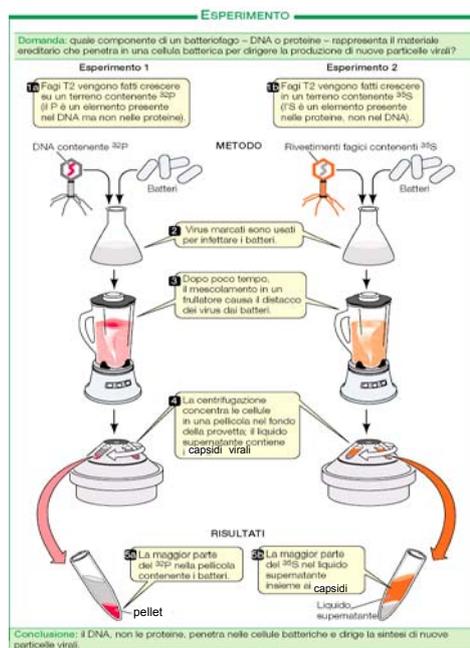


**.....Solo il DNA del virus entra**



## Esperimento di Hershey-Chase 1952

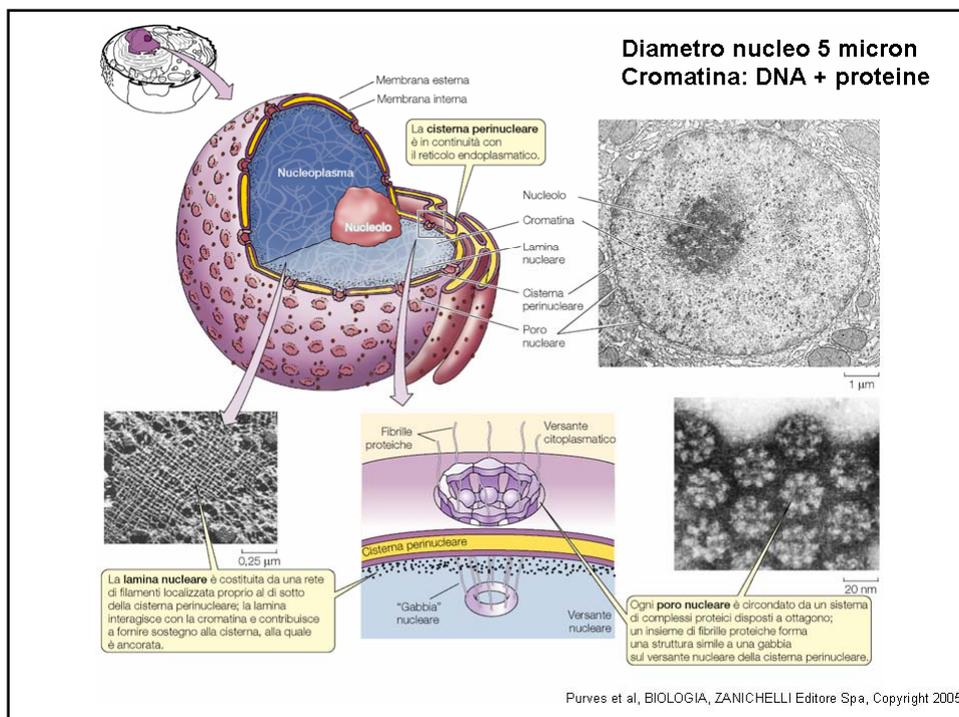
**IL DNA è IL MATERIALE EREDITARIO**

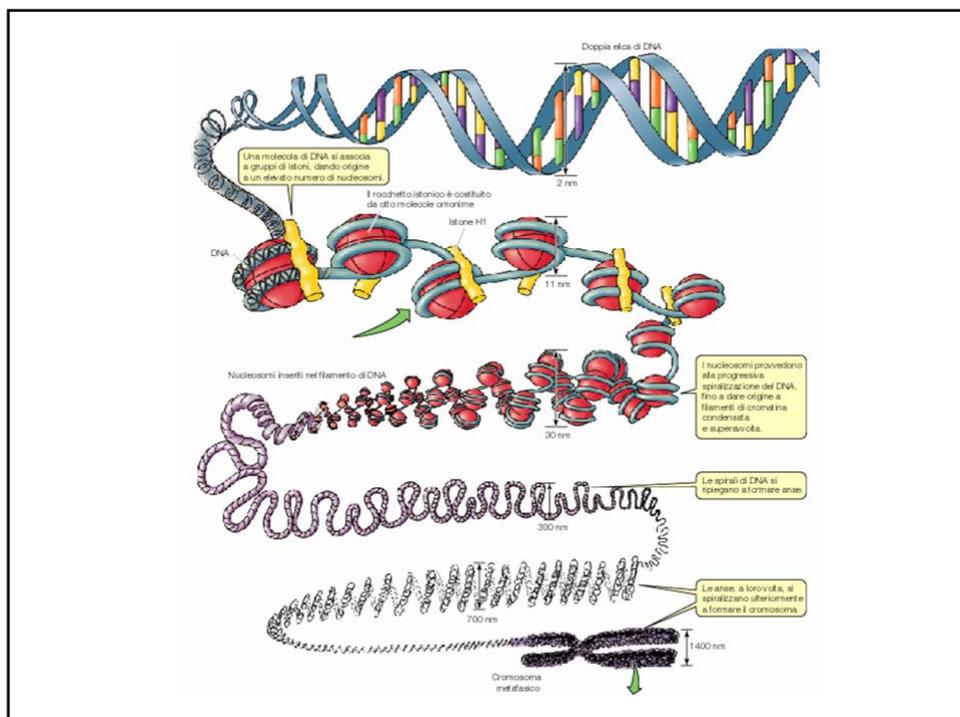
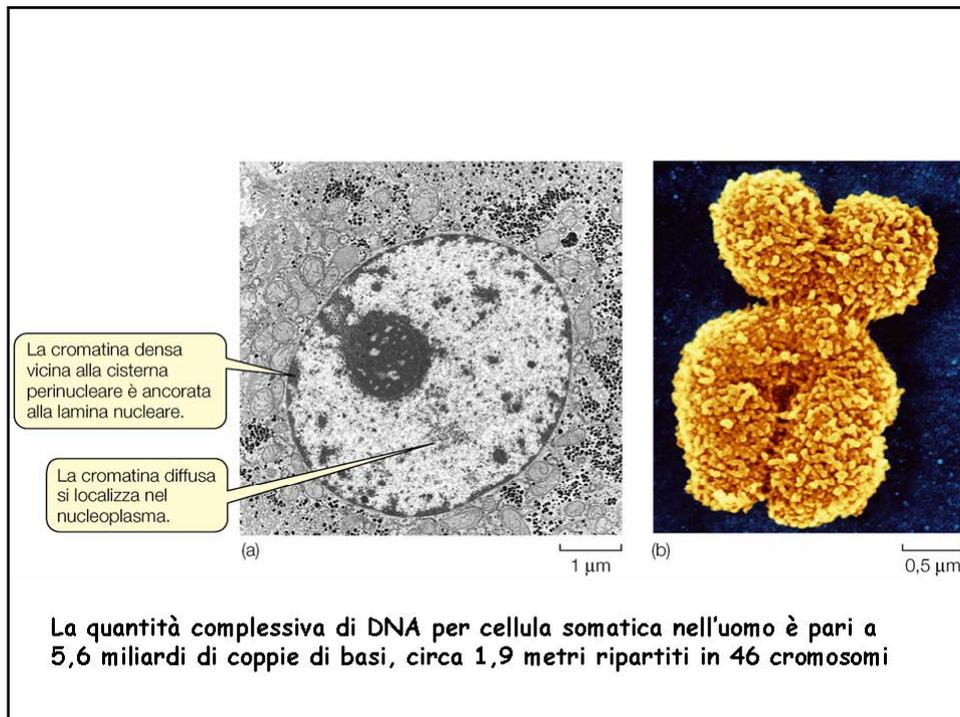


### 3. La cromatina e':

- 1) un pigmento fotosintetico
- 2) un pigmento della pelle
- 3) un pigmento dell'iride
- 4) un filamento contrattile dei muscoli
- 5) DNA più o meno condensato

➔ **Definizione del termine cromatina**  
**Organizzazione sopramolecolare della fibrilla nucleostonica**  
**Eucromatina ed eterocromatina**





4. Se in una cellula viene bloccata selettivamente la funzione dei ribosomi, si ha l'arresto immediato della:

- 1) duplicazione del DNA
- 2) trascrizione
- 3) traduzione
- 4) glicolisi
- 5) respirazione cellulare

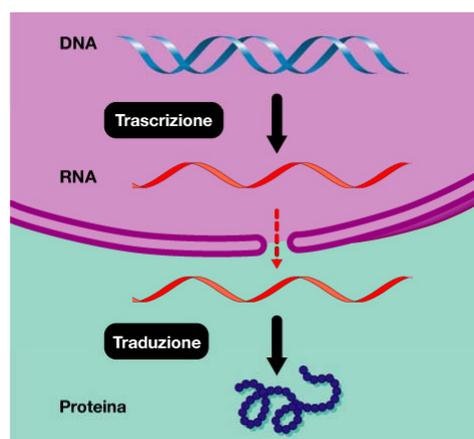


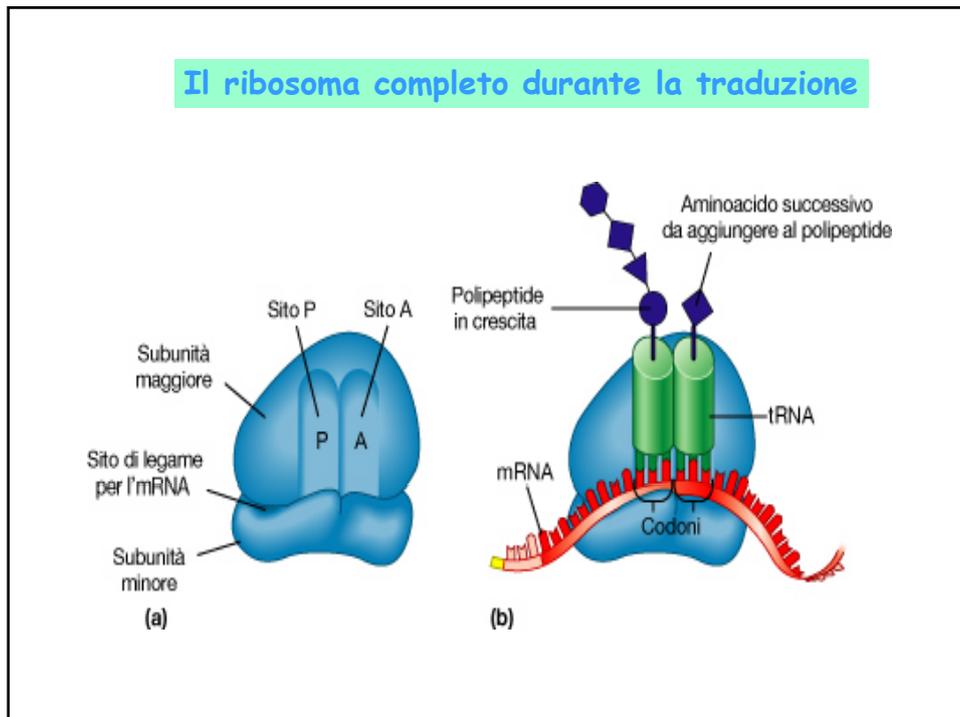
Conoscenza della struttura e funzione dei ribosomi come edifici macromolecolari indispensabili per la sintesi proteica

Differenze tra trascrizione e traduzione

Concetto di respirazione cellulare

### Dogma centrale della BIOLOGIA





### Codice genetico: degenerato, universale, non ambiguo

		Seconda lettera				
		U	C	A	G	
Prima lettera	U	UUU UUC	UCU UCC UCA UCG	UAU UAC	UGU UGC	Terza lettera U C A G
		UUA UUG		UAA UAG	UGA UGG	
	C	CUU CUC CUA CUG	CCU CCC CCA CCG	CAU CAC CAA CAG	CGU CGC CGA CGG	U C A G
		Leucina	Prolina	Istidina Glutamina	Arginina	
A	AUU AUC AUA	ACU ACC ACA ACG	AAU AAC	AGU AGC	U C A G	
	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina		
G	AUG		AAA AAG	AGA AGG	U C A G	
	Metionina Codone di inizio		Lisina	Arginina		
	G	GUU GUC GUA GUG	GCU GCC GCA GCG	GAU GAC GAA GAG	GGU GGC GGA GGG	U C A G
		Valina	Alanina	Acido aspartico Acido glutamico	Glicina	

**Il codice è basato su triplete di basi (codoni) partendo da un preciso punto di inizio che imposta la catena di lettura**

**Ipotesi del vacillamento**

### 5. Il codice genetico è definito degenerato perché:

- 1) più codoni corrispondono ad un amminoacido
- 2) più amminoacidi corrispondono ad un codone
- 3) l'mRNA è formato da una sequenza di molti codoni
- 4) le due eliche del DNA sono complementari
- 5) le proteine sono formate da un numero elevato di amminoacidi

➔ Definizione di codice genetico e calcolo per ottenere le 64 combinazioni di nucleotidi  
 La degenerazione del codice genetico rappresenta un vantaggio per gli organismi viventi  
 Il codice genetico è degenerato ma non ambiguo  
 Il codice genetico è stato interamente decifrato  
 Universalità del codice genetico

### 6. Individuare nel seguente insieme di codoni genetici quello ERRATO.

- 1) UAA
- 2) GCC
- 3) AGG
- 4) UTT
- 5) CCC

➔ Informazioni di base sul codice genetico  
 Definizione di codone o tripletta  
 Differenze strutturali tra DNA ed RNA

7. Il codone di mRNA dell'aminoacido serina è UCA.  
La corrispondente sequenza del DNA è:

- 1) AGT
- 2) TGA
- 3) AGU
- 4) ACU
- 5) UCT

➔ Definizione di codone  
Differenze strutturali tra DNA ed RNA  
La trascrizione conduce alla sintesi di un filamento di RNA complementare al DNA stampo

9. In seguito a divisione meiotica una cellula con  
16 cromosomi darà luogo a cellule con:

- 1) 4 cromosomi
- 2) 16 cromosomi
- 3) 2 cromosomi
- 4) 32 cromosomi
- 5) 8 cromosomi

➔ Significato biologico e meccanismo della meiosi  
Informazioni di base sui cromosomi

## Riproduzione

**AESSUATA o AGAMICA:** Si ottiene una progenie geneticamente identica (CLONE) a meno di fenomeni di mutazione o cambiamenti occasionali del materiale genetico

tipica dei procarioti ed eucarioti unicellulari

**SESSUATA o GAMICA:** richiede la partecipazione di due individui in quanto è affidata all'incontro di due cellule speciali i gameti prodotti nelle gonadi da un individuo di sesso maschile e da uno di sesso femminile

tipica di piante e animali (eucarioti pluricellulari) ma anche di alcuni eucarioti unicellulari

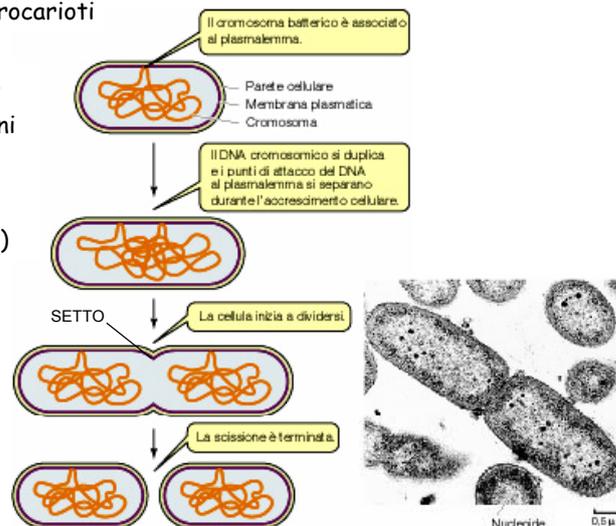
*La diversità genetica associata ai meccanismi di riproduzione sessuata offre un'enorme opportunità a livello evolutivo*

Divisione cellulare nei procarioti

### SCISSIONE BINARIA

~ 20/30 min in condizioni ambientali favorevoli (temperatura, mezzo nutritivo, assenza di specie in competizione...)

l'informazione genetica è stata equamente ripartita fra le due cellule figlie



Ambiente svolge un'importante funzione di regolazione della crescita delle popolazioni batteriche

→ CLONE = discendenza di cellule tutte uguali

## Riproduzione delle cellule eucariotiche

**CELLULE SOMATICHE** si dividono per MITOSI

MITOSI, previa duplicazione del DNA, ripartisce l'informazione genetica in due cellule che sono identiche fra di loro e uguali a quella che le ha generate ( $2n$ )

**CELLULE GERMINALI** si dividono per MEIOSI

Un evento duplicativo del DNA seguito da due divisioni  
→ 4 cellule con corredo cromosomico APLOIDE ( $n$ ) GAMETI

cellule tipiche di individui con **RIPRODUZIONE SESSUATA**

## CICLO CELLULARE in cellule eucariotiche

**INTERFASE** periodo fra 2 mitosi consecutive

**FASE G<sub>1</sub>** (gap 1) non c'è duplicazione del DNA, trascrizione e traduzione attive 12-24 ore

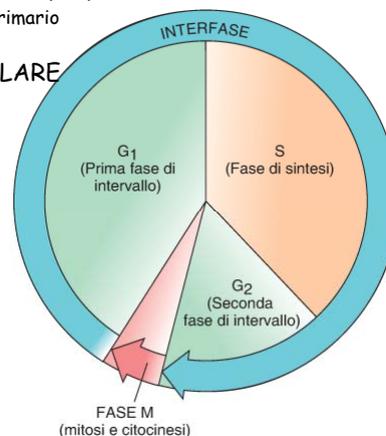
**FASE S** sintesi di DNA 6-7 ore

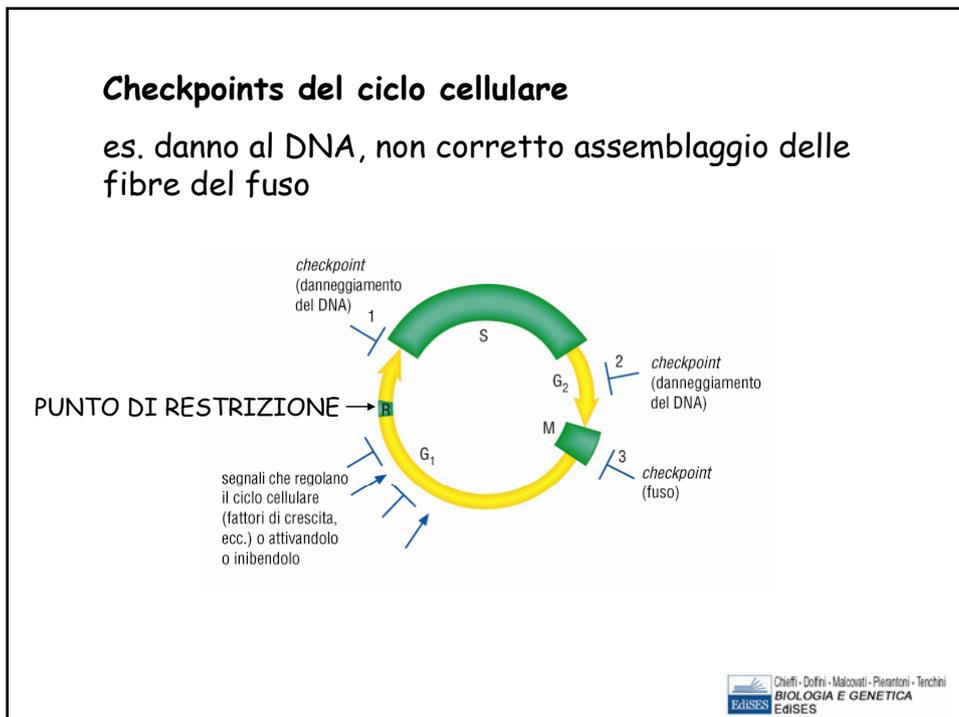
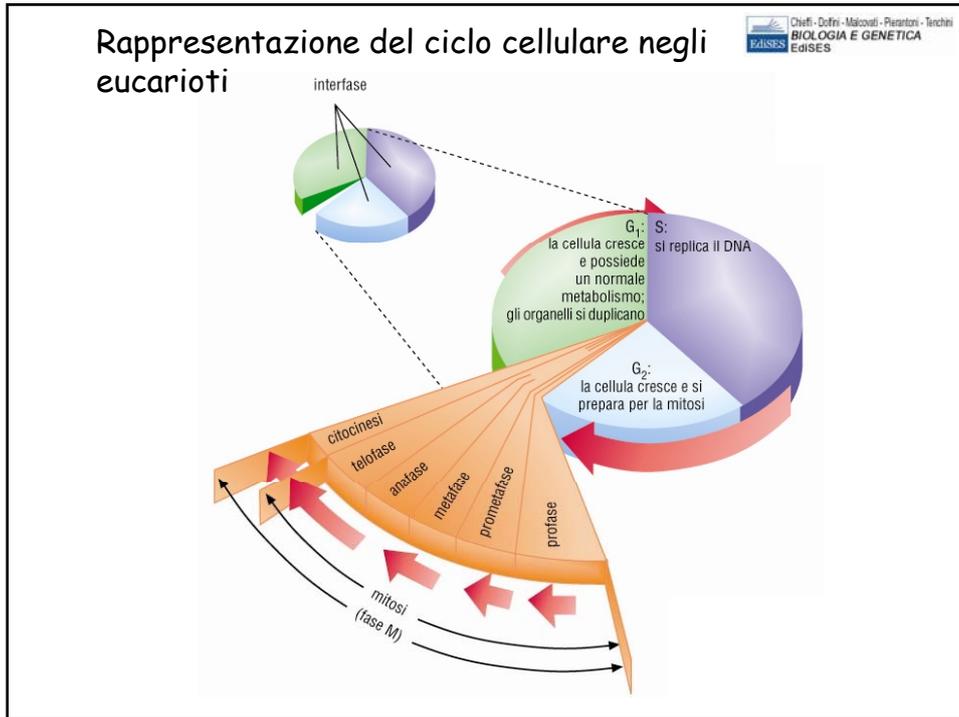
**FASE G<sub>2</sub>** trascrizione e traduzione attive, in preparazione alla mitosi  
centrosoma si duplica → aster → fuso primario

**FASE M** MITOSI o DIVISIONE CELLULARE

G<sub>0</sub> è una G<sub>1</sub> prolungata tipica delle cellule che non si dividono

G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub> non sono distinguibili morfologicamente





<b>Mitosi:</b>  •PROFASE •METAFASE •ANAFASE •TELOFASE	Animali		Piante	
		<b>INTERFASE</b> La cellula svolge le sue normali funzioni vitali. I cromosomi si duplicano.		
		<b>PROFASE INIZIALE</b> L'involucro nucleare e il nucleolo iniziano a scomparire. Divengono evidenti lunghi filamenti di cromatina che cominciano a condensarsi in forma di cromosomi dicromatidici.		
		<b>TARDA PROFASE</b> I cromosomi continuano ad accorciarsi e ad ispessirsi. Si forma il fuso tra i centrioli che si sono portati ai poli della cellula. I cinetocori cominciano ad attaccarsi ai microtubuli.		
		<b>METAFASE</b> Le fibre del fuso si attaccano ai cinetocori dei cromosomi. I cromosomi si allineano lungo il piano equatoriale della cellula.		
		<b>ANAFASE</b> I cromatidi si separano in corrispondenza dei centromeri e ciascun gruppo di cromosomi monocromatidici migra al rispettivo polo.		
		<b>TELOFASE</b> I cromosomi monocromatidici sono arrivati ai poli. Si ricostituisce la membrana nucleare e la citocinesi completa la divisione cellulare, producendo due cellule figlie.		
	<b>INTERFASE</b> Le cellule figlie formate sono geneticamente identiche alle cellule parentali.			

Solomon, Berg, Martin  
 Biologia  
 Edises

**Meiosi** permette mantenimento del numero costante dei cromosomi in organismi a riproduzione sessuata

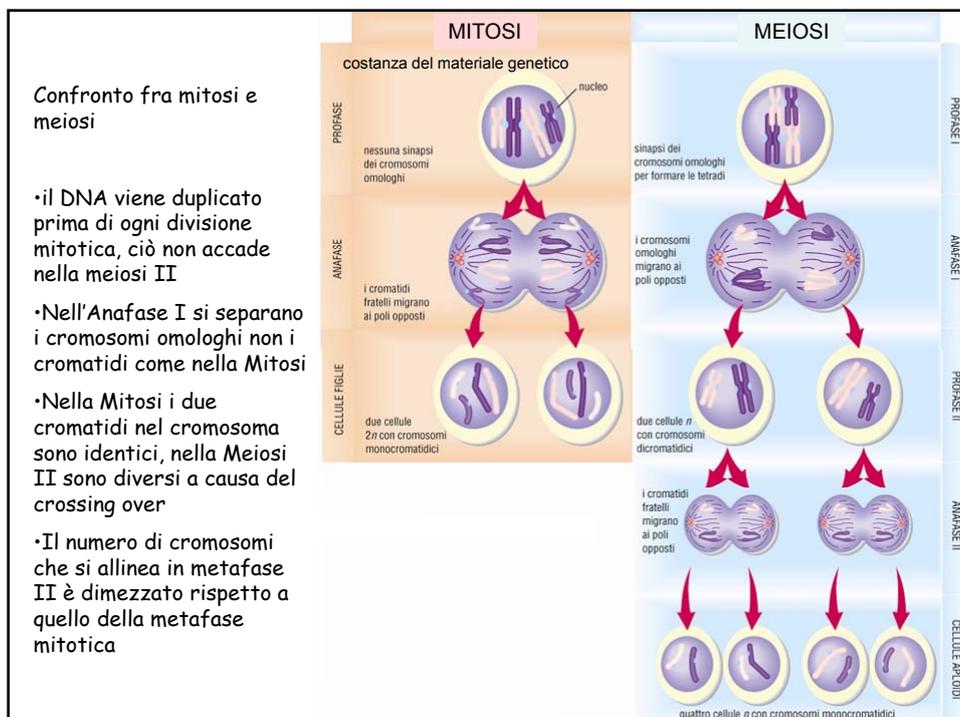
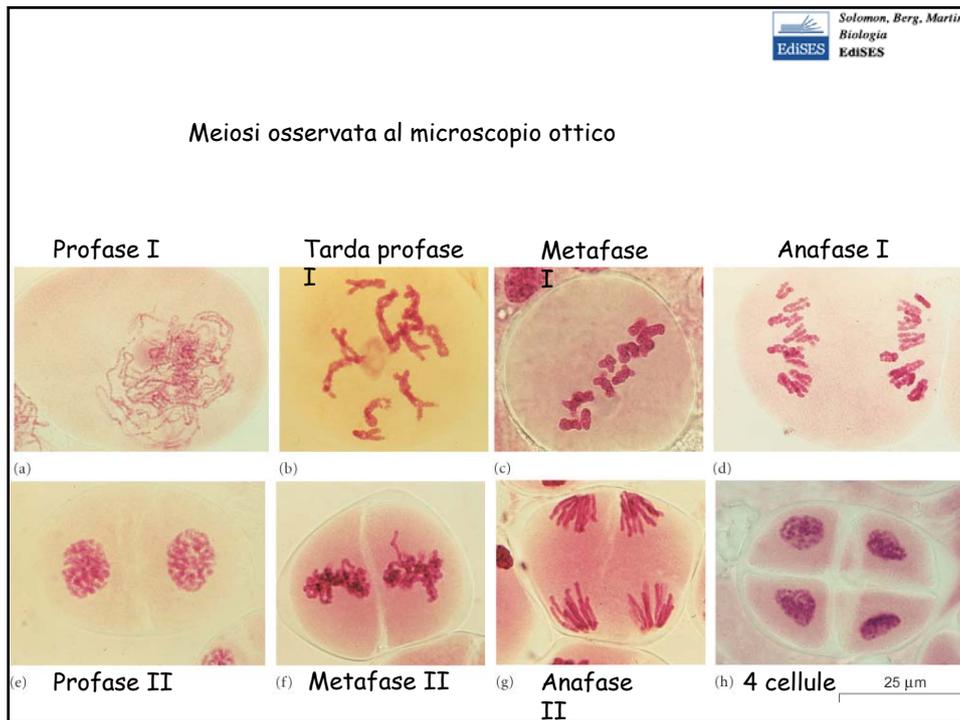
Negli organismi superiori viene operata esclusivamente dalle cellule germinali per dimezzare il contenuto di DNA;  $2n \rightarrow n$

2 divisioni precedute da 1 duplicazione del DNA:

MEIOSI I RIDUZIONALE

MEIOSI II EQUAZIONALE

- Avvengono due successive divisioni, a partire da una cellula diploide si ottengono 4 cellule aploidi
- Le 4 cellule aploidi contengono un solo cromosoma di ogni coppia di omologhi
- Durante la meiosi si verifica la ricombinazione dell'informazione genetica dei cromosomi parentali, tanto che ogni cellula aploide prodotta ha una combinazione di geni potenzialmente unica

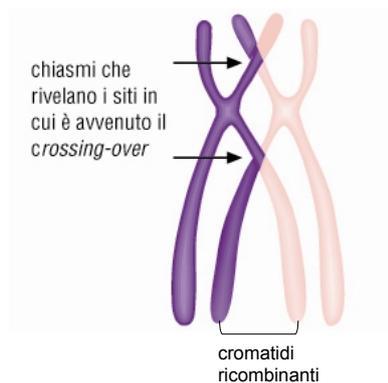


10. Quale dei seguenti eventi e' tipico della meiosi ma non della mitosi?

- 1) Si formano i centrioli
- 2) Si evidenziano i cromosomi
- 3) Si forma il fuso
- 4) I cromatidi si separano
- 5) I cromosomi omologhi si appaiano

➔ Differenze fra mitosi e meiosi sia nella modalità di svolgimento del processo sia nel risultato  
 Definizione di cromatide  
 Appaiamento degli omologhi e scambio di materiale genetico come evento caratterizzante la meiosi

Comparsa dei chiasmi nella profase 1 è la conseguenza visibile dell'avvenuto crossing over



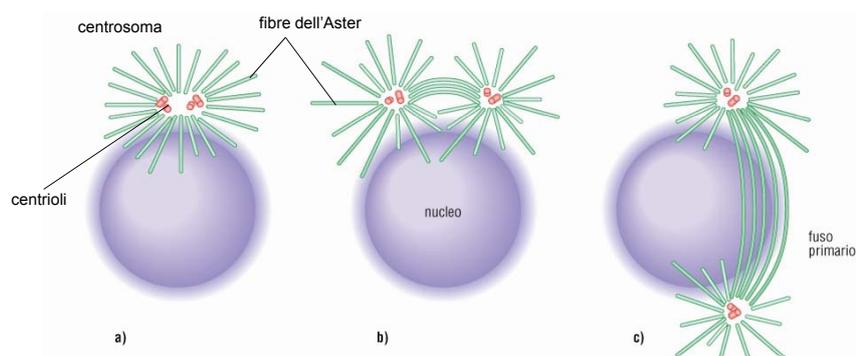
**cromatidi ricombinanti** sono geneticamente diversi da quelli di origine

11. La colchicina e' un farmaco che interferisce con i microtubuli del fuso mitotico, bloccando la cellula in metafase. Tale trattamento e' pertanto utilizzato per evidenziare:

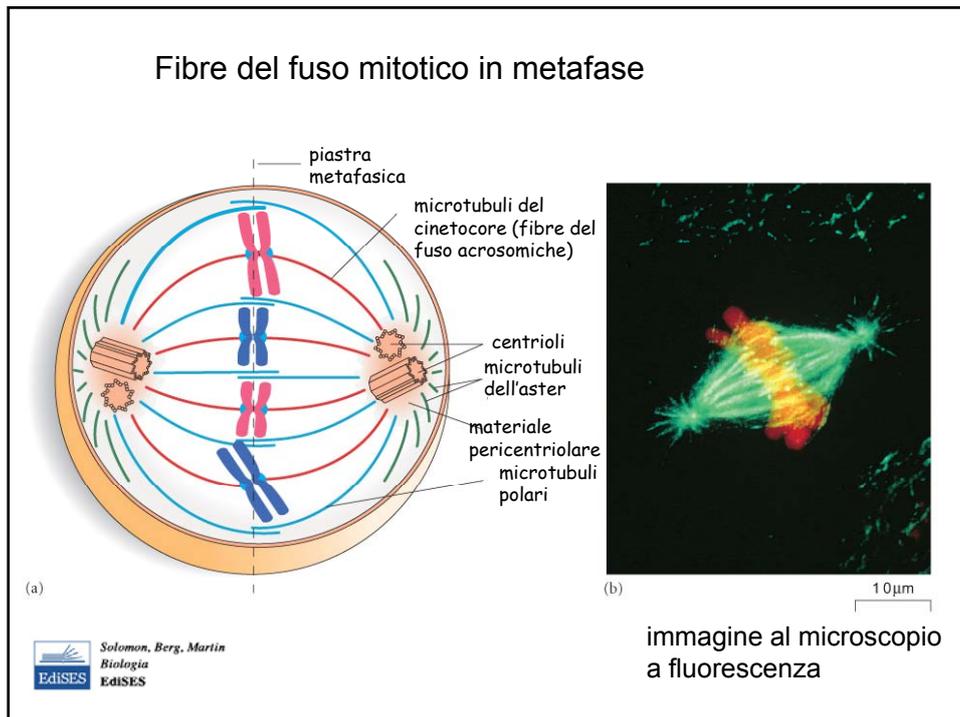
- 1) il cariotipo
- 2) il fenotipo
- 3) il genotipo
- 4) il corredo aploide
- 5) la cromatina

➔ **Conoscenza della mitosi e delle sue fasi**  
 L'esecuzione del cariotipo consente di verificare la correttezza del numero e della forma dei cromosomi  
 Anomalie nel numero e nella forma dei cromosomi sono responsabili di anomalie nel fenotipo (esempi in medicina)

### Formazione del fuso mitotico



- a) Duplicazione della coppia di centrioli
- b) L'aster si divide in due, tra di essi si allungano i microtubuli
- c) La separazione continua e i microtubuli che si estendono fra gli aster formano il fuso

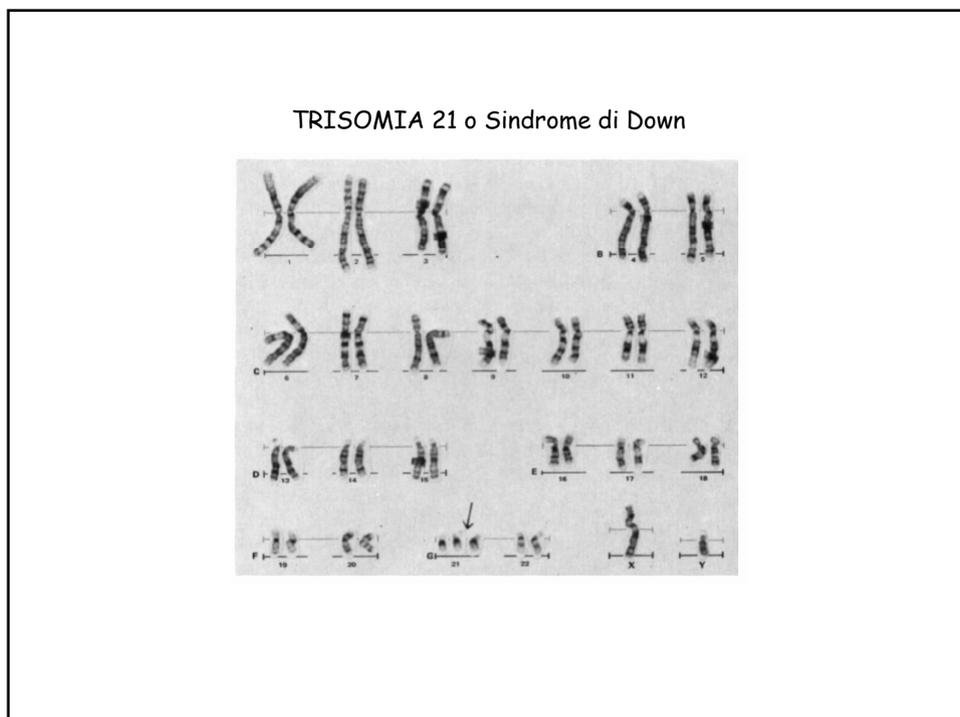
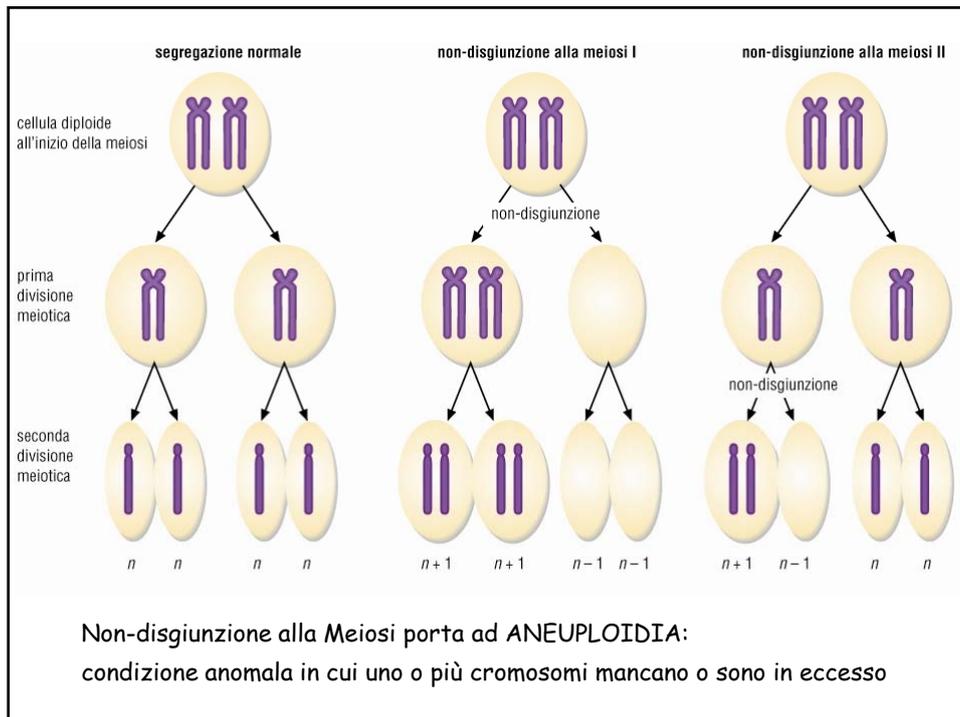


Informazioni relative al numero, forma, dimensioni dei cromosomi di una cellula:

**CARIOTIPO** assetto cromosomico di un individuo  
cromosomi metafasici ben separati

classificazione cromosomi in base alla posizione del centromero

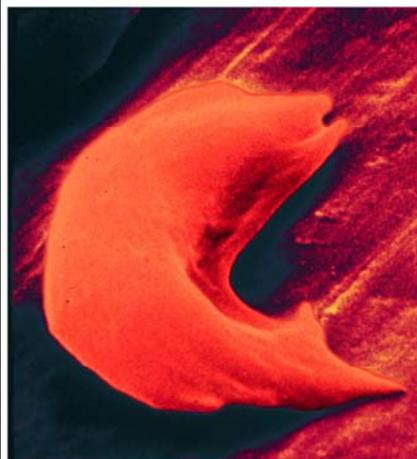
Cellule umane diploidi hanno un cariotipo costituito da 23 coppie di cromosomi → 46  
Per ogni coppia uno è di derivazione materna, l'altro di origine paterna. Una coppia di cromosomi omologhi presenta forma e dimensioni uguali (ad eccezione dei cromosomi sessuali X e Y (eterosomici) e materiale genetico corrispondente ma non identico. Le cellule aploidi (gameti) possiedono un solo cromosoma per ogni coppia



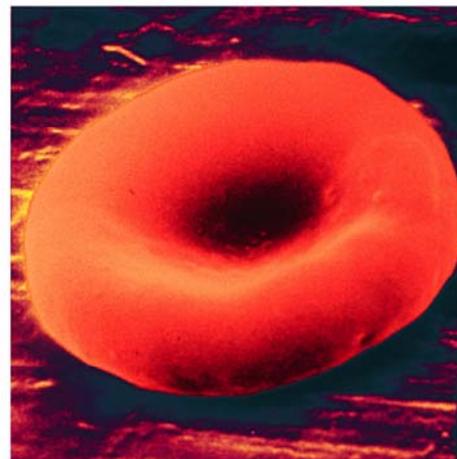
**12. Per mutazione si intende:**

- 1) qualsiasi cambiamento della sequenza del DNA
- 2) qualsiasi cambiamento a livello di RNA
- 3) qualsiasi cambiamento a livello della sequenza di amminoacidi
- 4) solo un cambiamento nella sequenza del DNA che provoca l'alterazione di una proteina
- 5) solo un cambiamento della sequenza del DNA responsabile della comparsa di una caratteristica peggiorativa

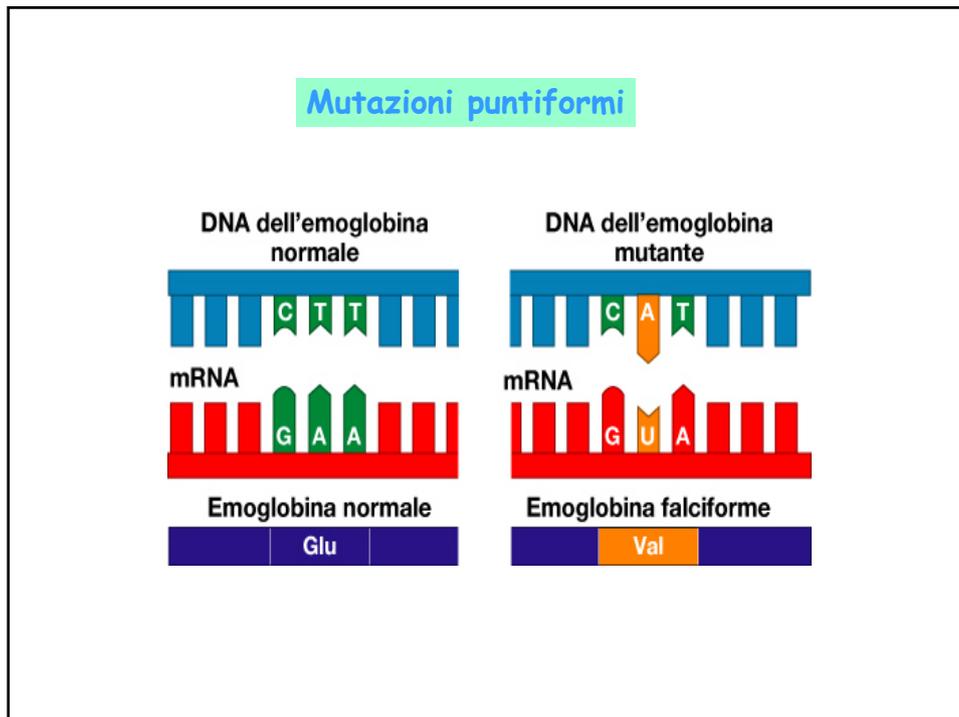
➔ **Concetto di mutazione come cambiamento spontaneo o indotto nell'informazione genetica**  
**Informazioni sugli agenti mutageni chimici e fisici**  
**Mutazioni geniche e cromosomiche**



Fenotipo falciforme



Fenotipo normale



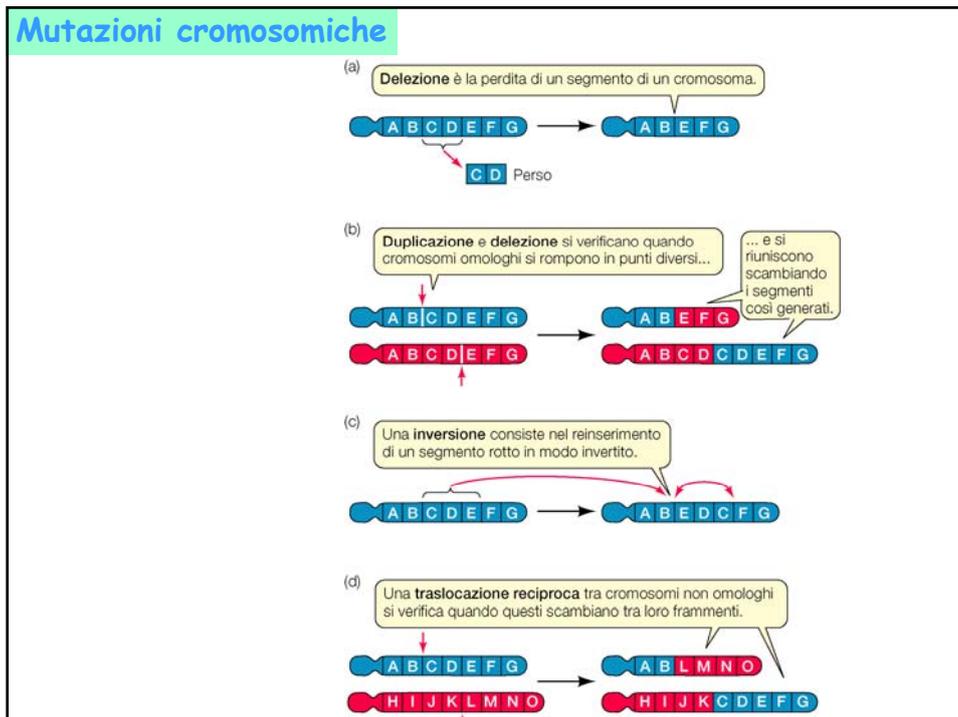
### Mutazioni: cambiamenti ereditabili all'interno dei geni

Alterazioni della sequenza nucleotidica del DNA

**Mutazioni puntiformi: sostituzione di una base**

- Silenti (degenerazione del codice genetico)
- Di senso
- Non senso (comparsa di un codone di stop, UAA, UGA, UAG)
- Frame-shift (spostamento della griglia di lettura per inserimento o rimozione di una singola coppia di basi)

**Mutazioni cromosomiche: cambiamenti di rilevanti dimensioni**



13. Se si incrocia un individuo eterozigote per una caratteristica dominante con un omozigote recessivo con quale probabilità avremo individui con il fenotipo recessivo?

- 1) 100%
- 2) 50%
- 3) 25%
- 4) 10%
- 5) 1%

➔ Eterozigosi, omozigosi  
Definizione di allele  
Conoscenza del meccanismo e risultato della meiosi

***Gli esperimenti di Mendel sono alla base della genetica moderna***

**I caratteri ereditari sono determinati dai geni trasmessi durante la riproduzione**

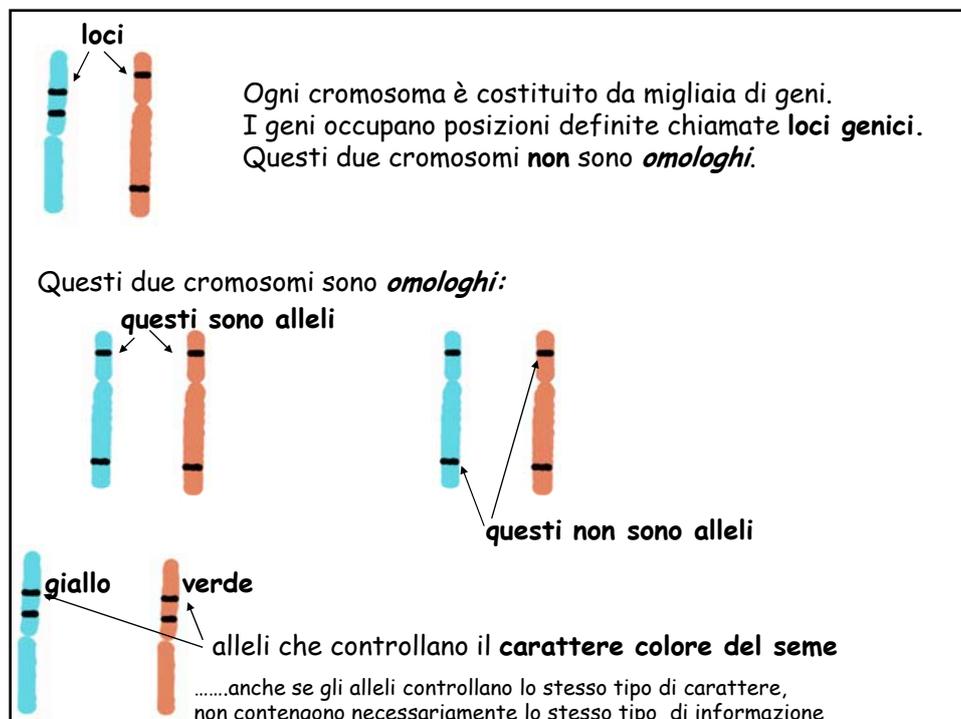
**Un individuo diploide contiene coppie di geni**

**I geni che controllano un carattere possono presentarsi in 2 forme alleliche**

**OMOZIGOTE**

**ETEROZIGOTE**

**Allele dominante: maschera quello recessivo**



**Individui Omozigoti contengono alleli identici**

**Eterozigoti contengono le due forme alleliche**

**Il carattere recessivo si manifesta solo in individui omozigoti per quel carattere**

**Quando entrambi i caratteri sono presenti nello stesso individuo quelli dominanti mascherano i recessivi**

Quadrato di Punnet

		<b>Bb</b>	
		<b>B</b>	<b>b</b>
<b>bb</b>	<b>b</b>	<b>Bb</b>	<b>bb</b>
	<b>b</b>	<b>Bb</b>	<b>bb</b>

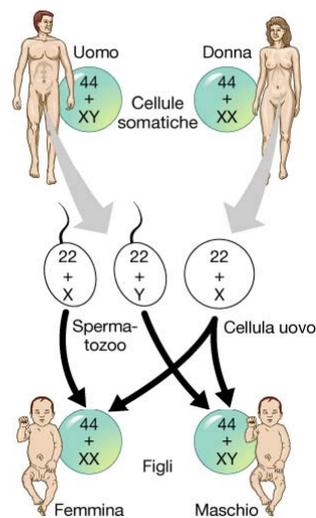
50%

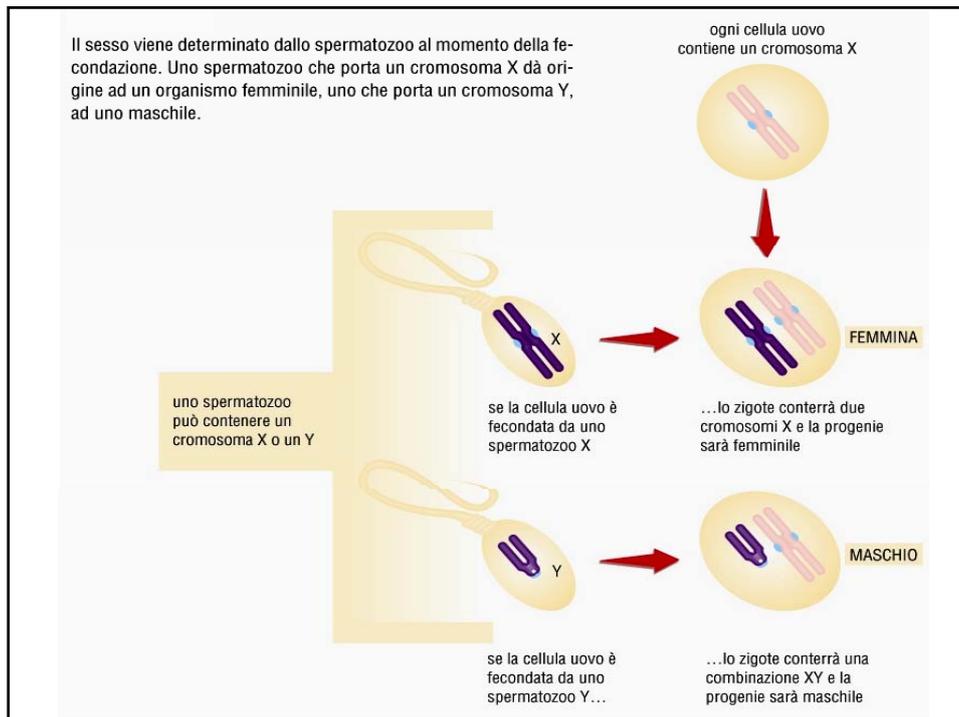
14. La determinazione del sesso nella specie umana, come in molti altri organismi, dipende:

- 1) dallo spermatozoo
- 2) dall'ovulo
- 3) dallo zigote
- 4) dagli autosomi
- 5) dall'età

➔ Il maschio producendo il 50% dei gameti con il cromosoma X e l'altro 50% con l'Y è responsabile del sesso del nascituro, mentre la madre produce la totalità dei gameti contenenti il cromosoma X

*Il sesso è determinato dai cromosomi sessuali*



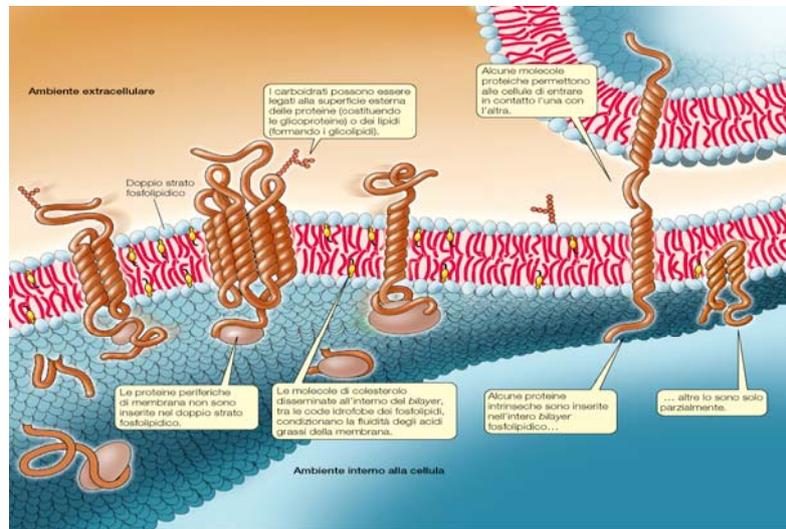


### 15. La composizione delle membrane biologiche è prevalentemente di tipo:

- 1) lipoproteico
- 2) nucleoproteico
- 3) proteico
- 4) vitaminico
- 5) glicoproteico

➔ Conoscenza dell'architettura e della composizione delle membrane biologiche

## MODELLO A MOSAICO FLUIDO Singer e Nicolson



## Passaggio di molecole attraverso la membrana

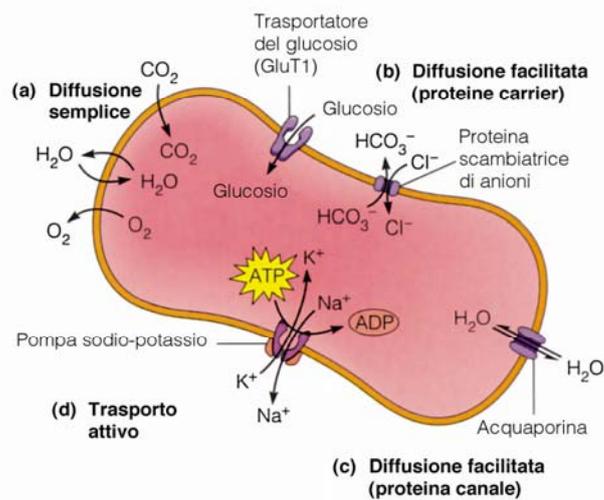
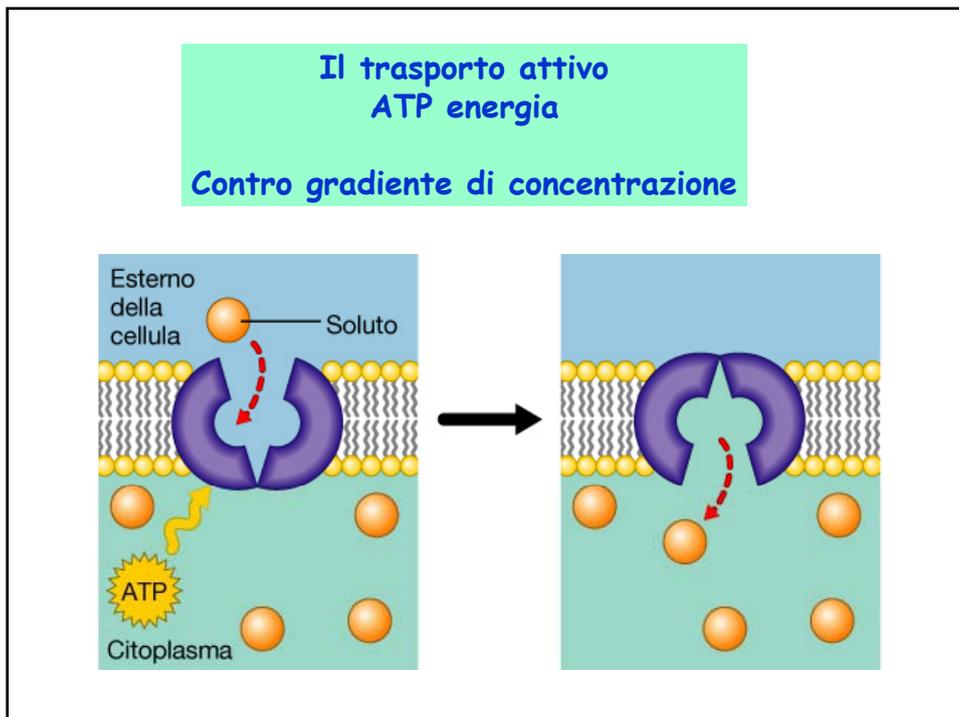
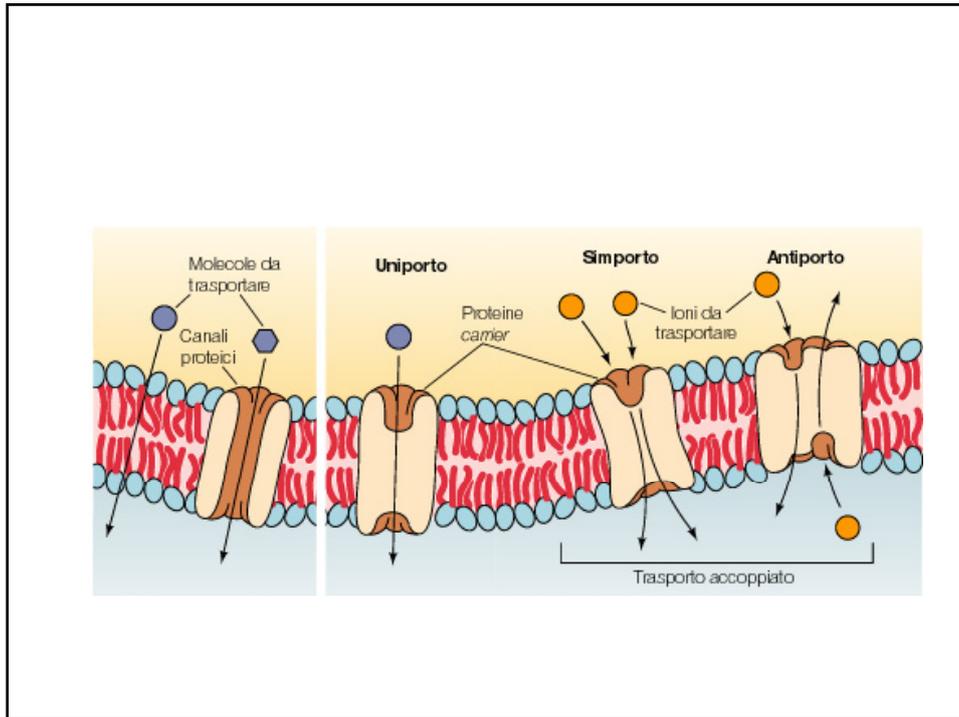
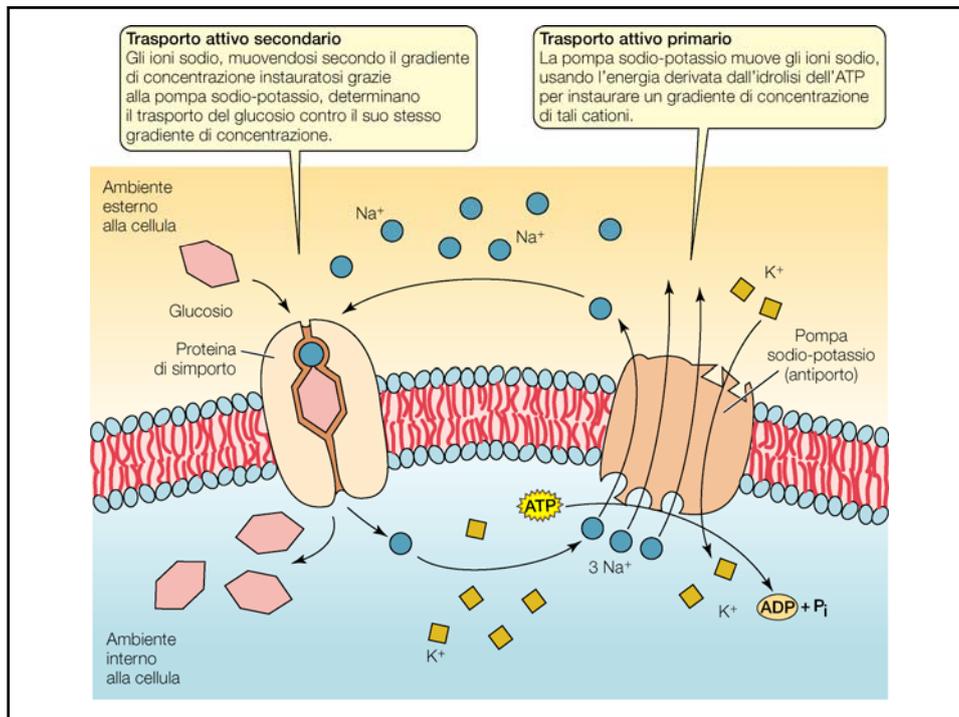


Figura 8-2





### Comportamento di cellule animali e vegetali in soluzioni a diversa concentrazione salina

#### L'importanza della parete rigida di cellulosa

**OSMOSI:** particolare tipo di diffusione, movimento di solvente (acqua) attraverso una membrana semipermeabile

**PRESSIONE OSMOTICA:** tendenza dell'acqua pura a muoversi verso la soluzione per osmosi

