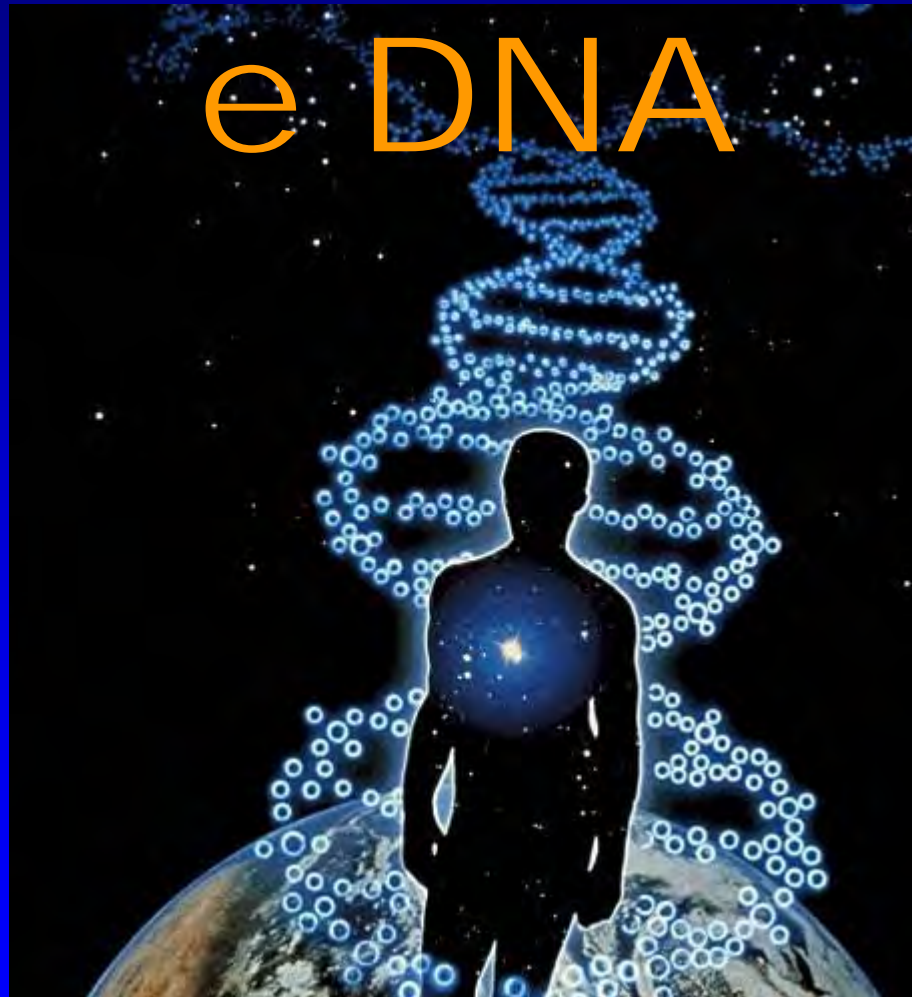


Biologia Cellulare



«Bigino»

Giulio Barigelletti
www.baveno.net

Sempre più frequentemente si sente parlare di DNA, Proteine, Amminoacidi, etc. , relazionati all'esistenza dell'essere umano.

Ma, per chi non ha conoscenze specifiche, può risultare difficile afferrare le varie implicazioni che vi sono connesse.

Con le slide seguenti, spero, di dare qualche informazione utile a «districarsi» nell'affascinante mondo del DNA.

Argomenti

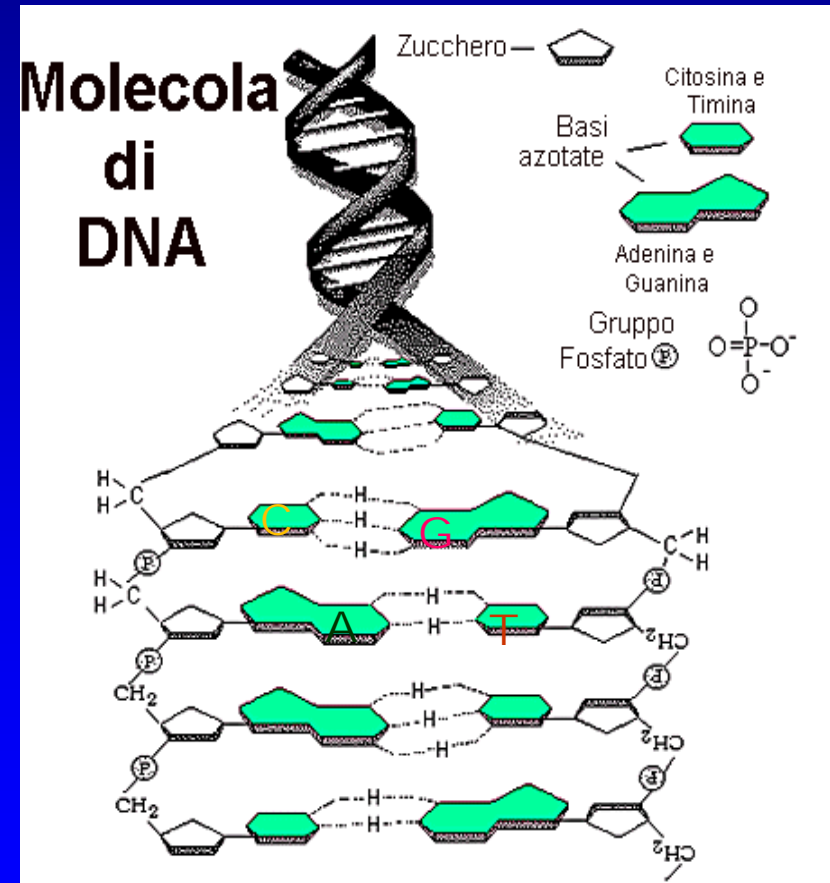
- DNA
- Proteine
- Aminoacidi
- Trascrizione RNA
- Traduzione Proteica
- Ciclo Cellulare
- Mitosi (duplicazione cellulare)
- Staminali

DNA = Acido DesossiriboNucleico

un gruppo fosfato, il deossiribosio (zucchero pentoso) e una base azotata

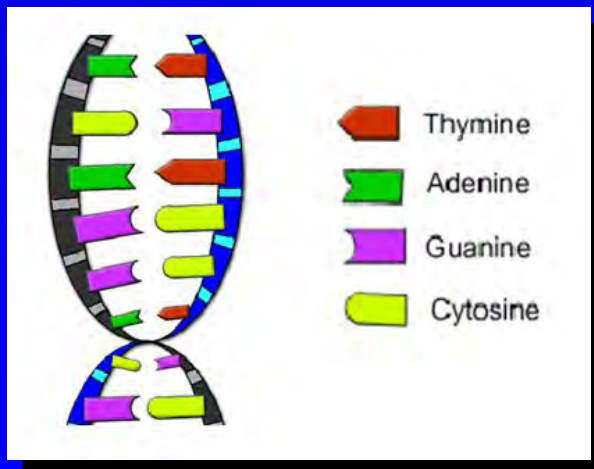
Il **DNA** contiene le informazioni genetiche (dal greco antico γενετικός *ghenetikós*, «relativo alla nascita», «genesi, origine») che ci contraddistinguono e che si esprimono, principalmente, ma non solo, con le caratteristiche distintive di ciascuno: colore dei capelli, degli occhi, ecc. [morfologia = forma].

Questa funzione avviene, principalmente, attraverso **l'espressione delle proteine.**

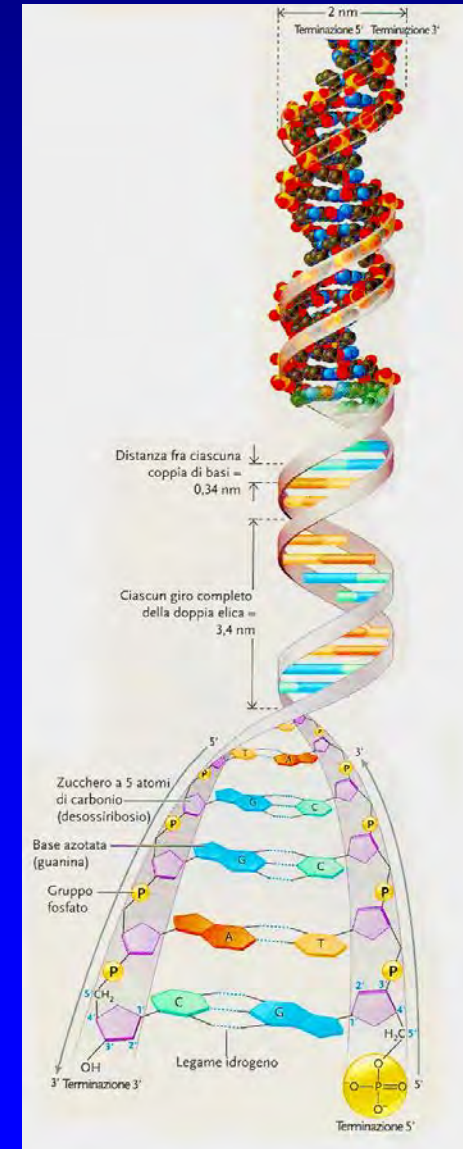


DNA = Acido DesossiriboNucleico

Il **DNA** è un polimero (dal greco «*che ha molte parti*»=insieme di molecole), costituito da una doppia elica. Ogni elica, a sua volta, è formata dalla combinazione di 4 molecole dette nucleotidi. L'ordine della disposizione sequenziale dei nucleotidi, costituisce un codice, ovvero l'informazione genetica.



I nucleotidi sono 4:
 A = adenina
 C = citosina
 G = guanina
 T = timina



DNA = Acido DesossiriboNucleico

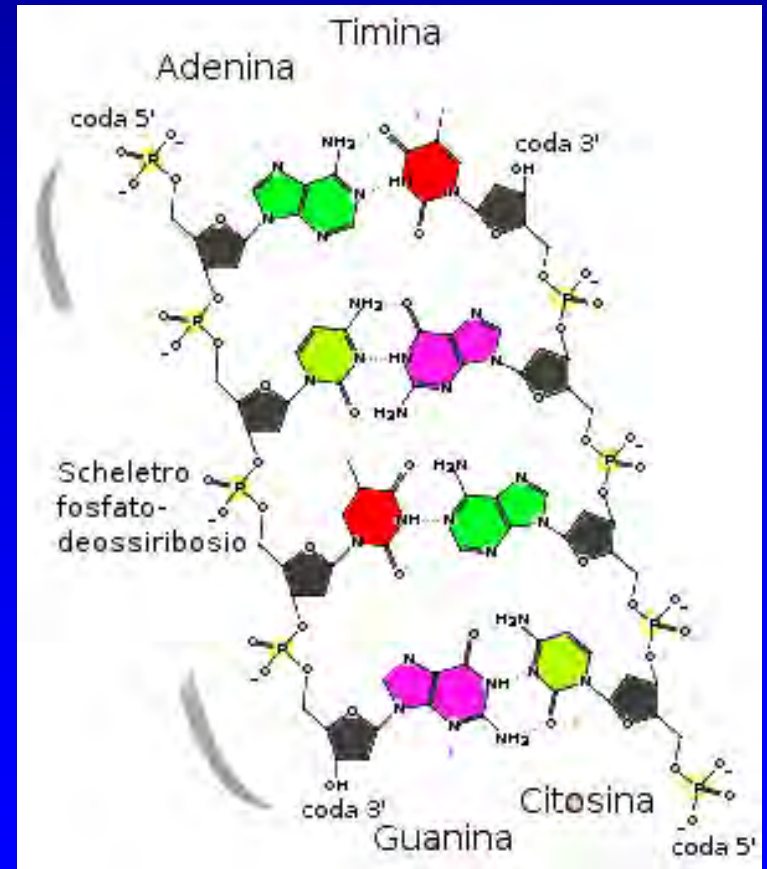
Negli organismi viventi, il DNA non è quasi mai presente sotto forma di singolo filamento, ma come una coppia di filamenti saldamente associati tra loro.

Ogni filamento è complementare all'altro e legato centralmente secondo una sequenza definita.

A = adenina <> T = timina

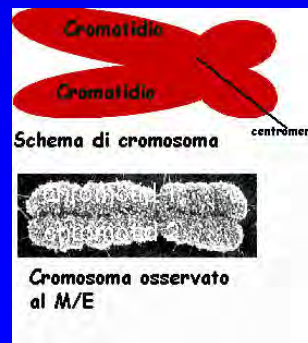
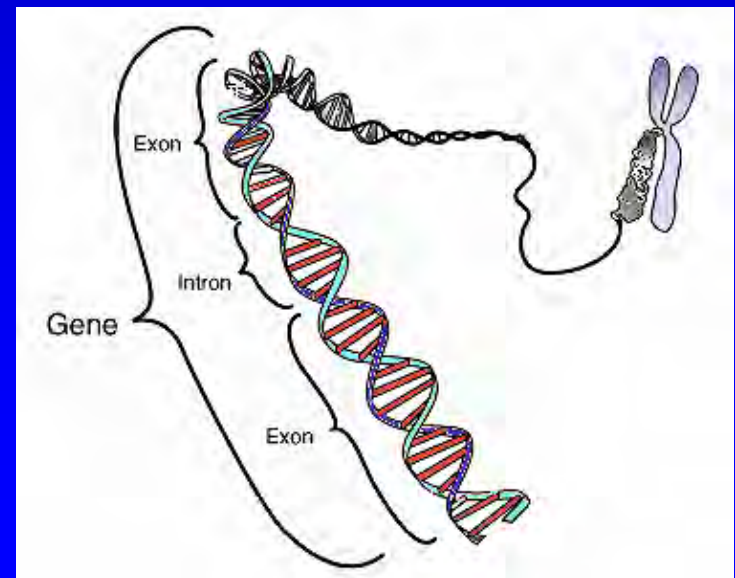
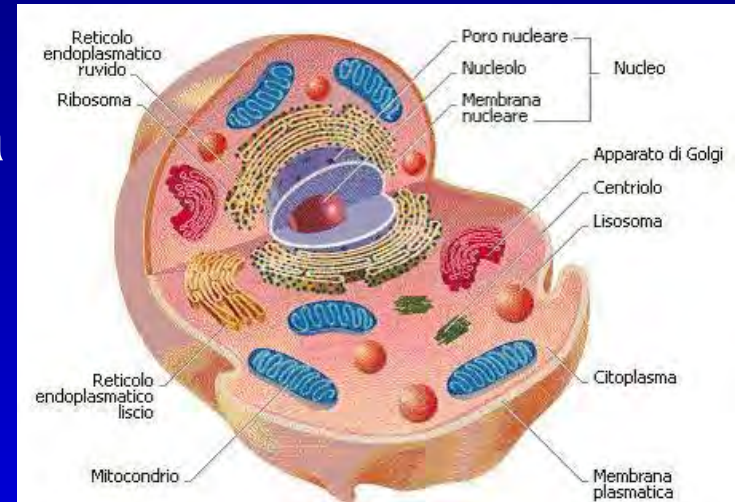
C = citosina <> G = guanina

Questa struttura da ridondanza al sistema in modo che da ogni elica è possibile replicare la reciproca.



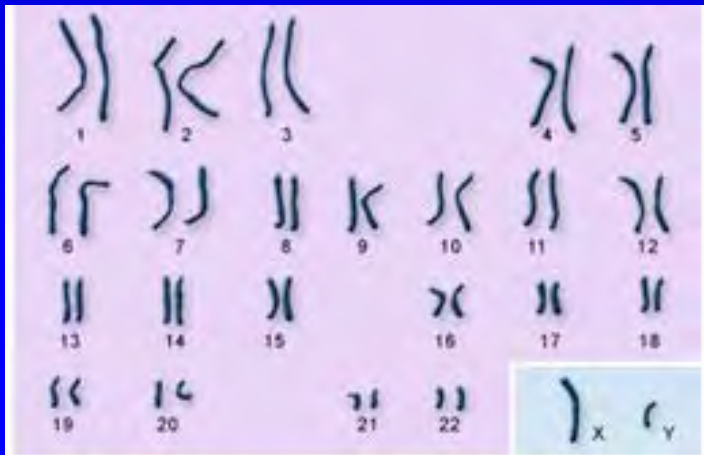
DNA = Acido DesossiriboNucleico

- Il DNA negli EUCARIOTI (esseri viventi superiori) è racchiuso in una membrana protettiva all'interno del nucleo.
- All'interno del nucleo il DNA, composto dai vari geni di espressione proteica, è «superavvolto» ovvero molto attorcigliato su se stesso a formare le strutture dette **cromosoni** aventi la caratteristica forma.



DNA = Acido DesossiriboNucleico

- Nelle cellule dell'uomo sono presenti 46 cromosomi, suddivisi in 23 coppie, ovvero 22 coppie di autosomi e una di cromosomi sessuali.
- Ciascun cromosoma può contenere da 200 a 3000 geni!



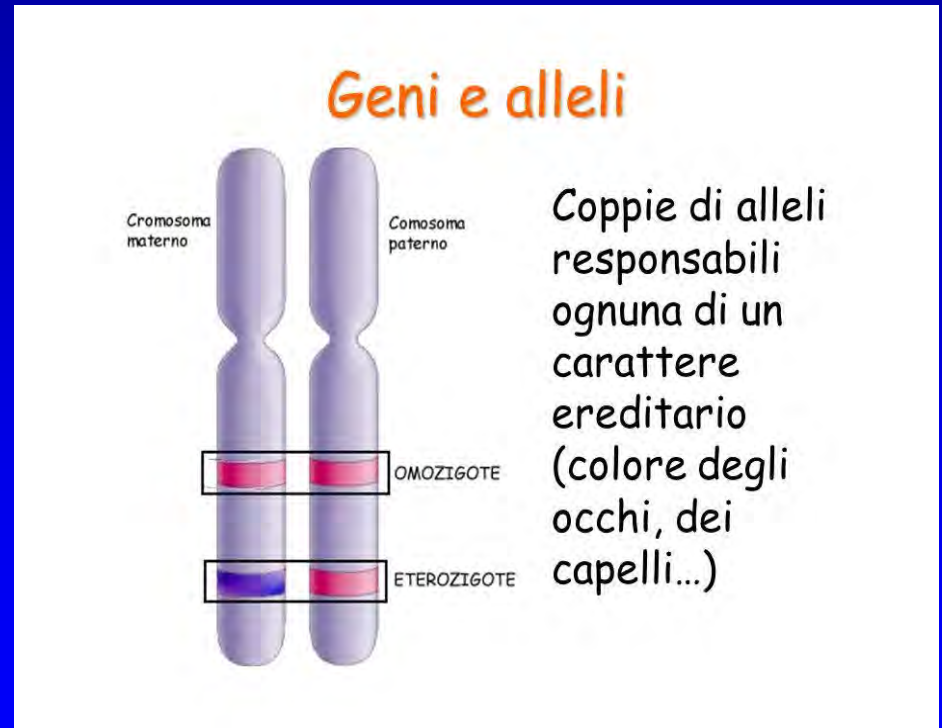
#	Gruppo	Morfologia	Geni	Numero di basi	Basi determinate ^[2]
1	A	Metacentrico di grandi dimensioni	2.968	245.203.898	218.712.898
2	A	subMetacentrico di grandi dimensioni	2.288	243.315.028	237.043.673
3	A	Metacentrico di grandi dimensioni	2.032	199.411.731	193.607.218
4	B	Grande submetacentrico	1.297	191.610.523	186.580.523
5	B	Grande submetacentrico	1.643	180.967.295	177.524.972
6	C	Medio submetacentrico	1.963	170.740.541	166.880.540
7	C	Medio submetacentrico	1.443	158.431.299	154.546.299
8	C	Medio submetacentrico	1.127	145.908.738	141.694.337
9	C	Medio submetacentrico	1.299	134.505.819	115.187.714
10	C	Medio submetacentrico	1.440	135.480.874	130.710.865
11	C	Medio submetacentrico	2.093	134.978.784	130.709.420
12	C	Medio submetacentrico	1.652	133.464.434	129.328.332
13	D	Acrocentrico	748	114.151.656	95.511.656
14	D	Acrocentrico	1.098	105.311.216	87.191.216
15	D	Acrocentrico	1.122	100.114.055	81.117.055
16	E	Piccolo metacentrico	1.098	89.995.999	79.890.791
17	E	Piccolo submetacentrico	1.576	81.691.216	77.480.855
18	E	Piccolo submetacentrico	786	77.753.510	74.534.531
19	F	Piccolo metacentrico	1.454	63.790.860	55.780.860
20	F	Piccolo metacentrico	927	63.644.868	59.424.990
21	G	Piccolo acrocentrico	303	46.976.537	33.924.742
22	G	Piccolo acrocentrico	288	49.476.972	34.352.051
X	C	Medio submetacentrico	1.184	152.634.166	147.686.664
Y	G	Piccolo acrocentrico	231	50.961.097	22.761.097
Totali			32.040	3.070.521.116	2.832.183.299

Cromosomi e Alleli

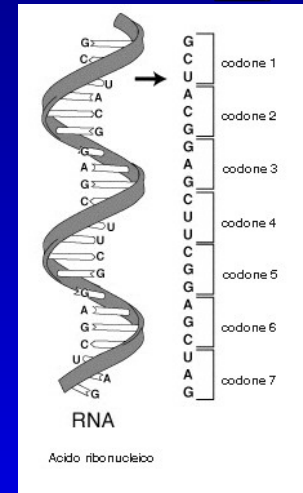
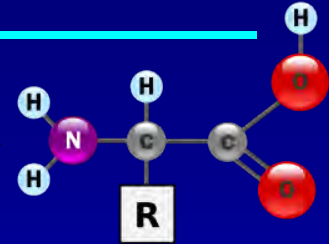
- Ciascun copia del cromosoma si chiama ALLELE
- In ogni allele i geni «gemelli» possono essere:
 - Uguali == OMOZIGOTE
 - Diversi = ETEROZIGOTE
- Il gene presente nei due alleli può essere:
 - Dominante o Recessivo

Caratteri dominanti e recessivi

Alcuni caratteri dell'uomo		
carattere	allele dominante	allele recessivo
Capelli (colore)	neri	biondi
Capelli (forma)	ricci	lisci
Occhi (colore)	scuro	azzurro
Orecchio (lobo)	staccato	attaccato
Mano (uso)	destra	sinistra
Gruppo sanguigno	A, B	0



AMMINOACIDI

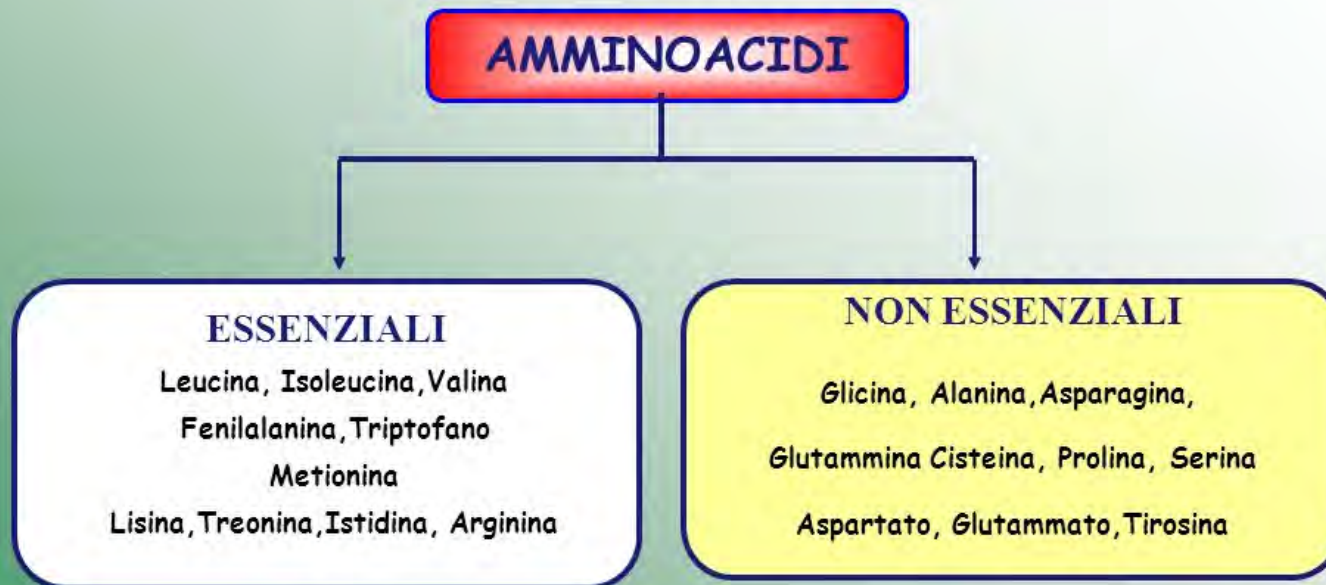
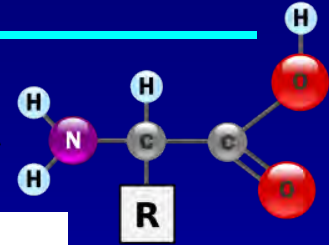


- Sono molecole “naturali” costituite da una componente amminica associata a un acido carbossilico.
- **Essenziali** sono quelli non sintetizzabili dall’organismo
- La loro combinazione attraverso un legame peptidico porta alla formazione della varie **proteine**.
- Ciascun amminoacido è identificato nel **DNA** da una serie di 3 nucleosidi detti codone.
- Il DNA umano ne usa 20 >>

Questa tabella riporta i 20 amminoacidi ordinari ed i codoni che li codificano

Ala	A	GCU, GCC, GCA, GCG	Leu	L	UUA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG
Arg	R	CGU, CGC, CGA, CGG, AGA, AGG	Lys	K	AAA, AAG
Asn	N	AAU, AAC	Met	M	AUG
Asp	D	GAU, GAC	Phe	F	UUU, UUC
Cys	C	UGU, UGC	Pro	P	CCU, CCC, CCA, CCG
Gln	Q	CAA, CAG	Ser	S	UCU, UCC, UCA, UCG, AGU, AGC
Glu	E	GAA, GAG	Thr	T	ACU, ACC, ACA, ACG
Gly	G	GGU, GGC, GGA, GGG	Trp	W	UGG
His	H	CAU, CAC	Tyr	Y	UAU, UAC
Ile	I	AUU, AUC, AUA	Val	V	GUU, GUC, GUA, GUG
start		AUG, GUG	stop		UAG, UGA, UAA

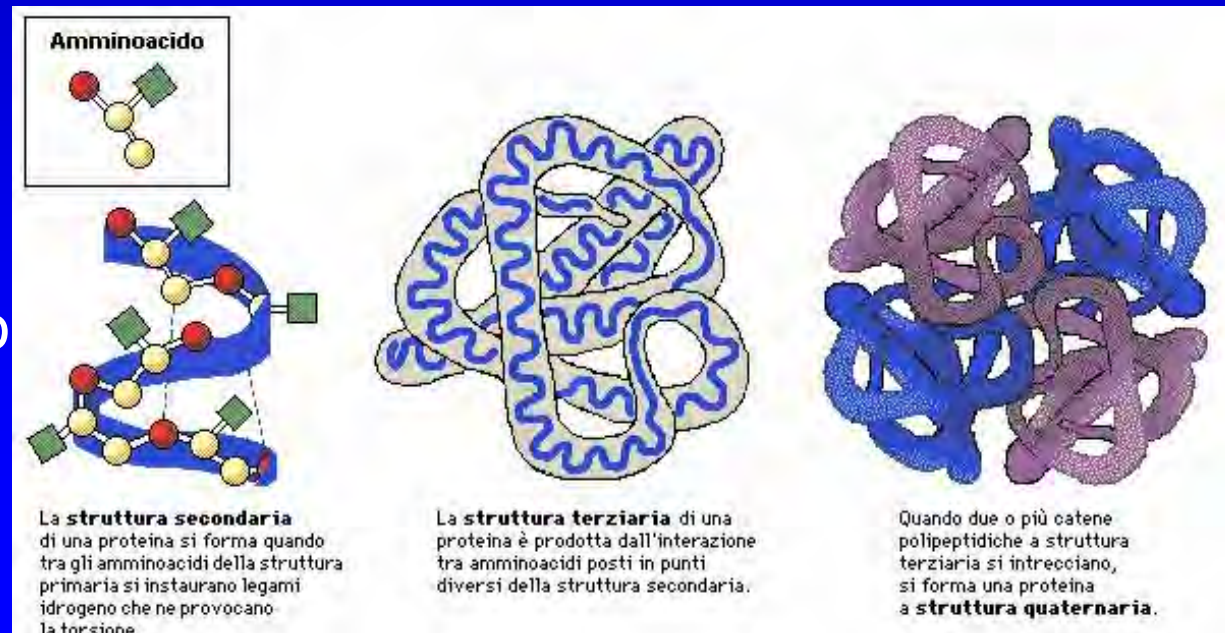
AMMINOACIDI



Ma perché essenziali?

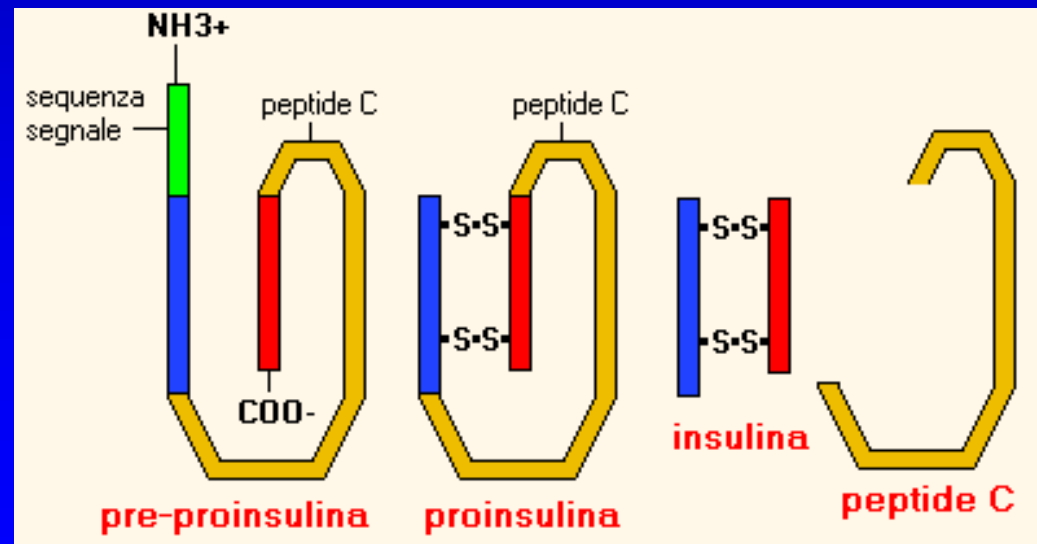
Tali aminoacidi sono detti essenziali in quanto il nostro organismo non è in grado di produrli e quindi è costretto ad assimilarli solo dagli alimenti.

- Le **proteine**, o **protidi**, sono tra i composti organici più complessi e sono i costituenti fondamentali di tutte le cellule animali e vegetali.
- Dal punto di vista chimico, una proteina è un polimero costituito da residui amminoacidici, uniti mediante un legame peptidico, spesso in associazione con altre molecole e/o ioni metallici (in questo caso si parla di proteina coniugata).
- Sono i «mattoni» costituenti le cellule che a loro volta costruiscono le strutture del corpo umano, quali:
 - pelle
 - muscoli
 - ossa, etc.

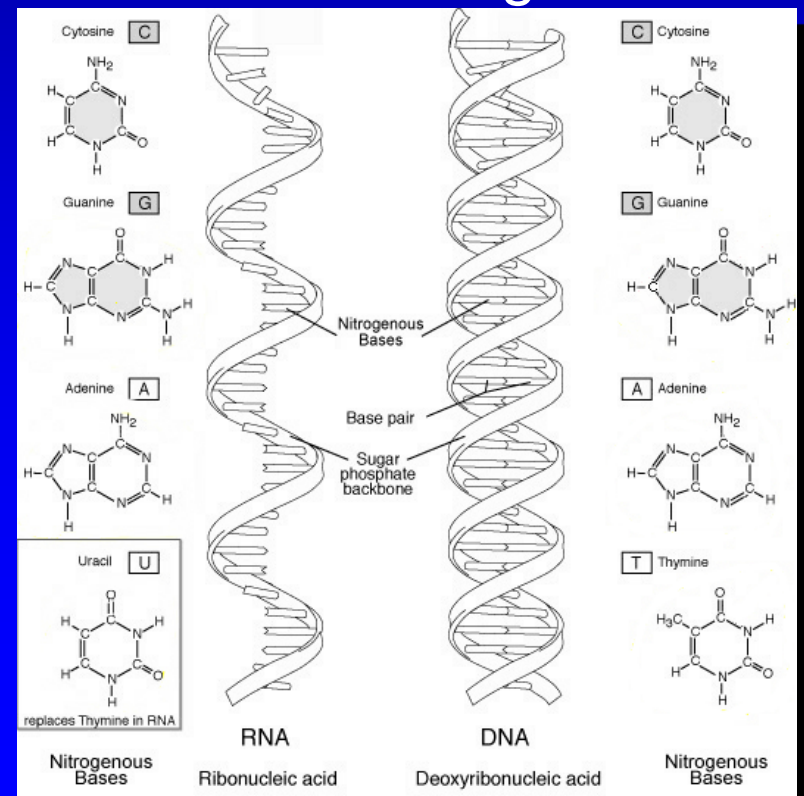
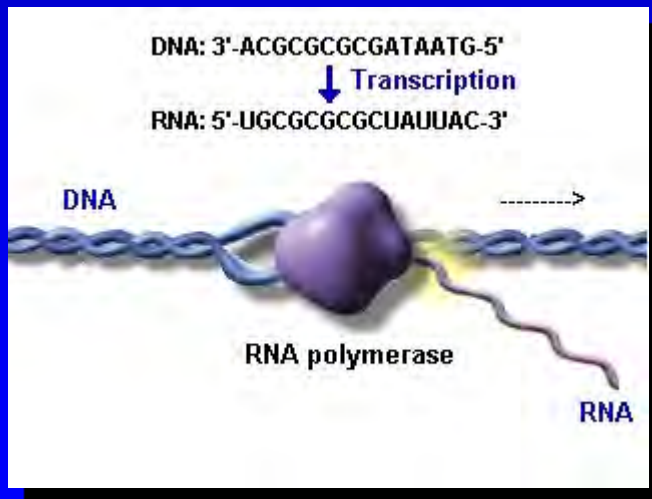


PROTEINE = Assieme di Amminoacidi

- La produzione delle proteine a partire dagli amminoacidi è un processo chiamato **TRADUZIONE**, di cui parleremo fra poco.
- Dopo la produzione, la proteina può subire delle fasi successive di modifica per permetterne la completa funzionalità
- Nell'esempio a lato le modificazioni in cui incorre l'insulina, ormone proteico!

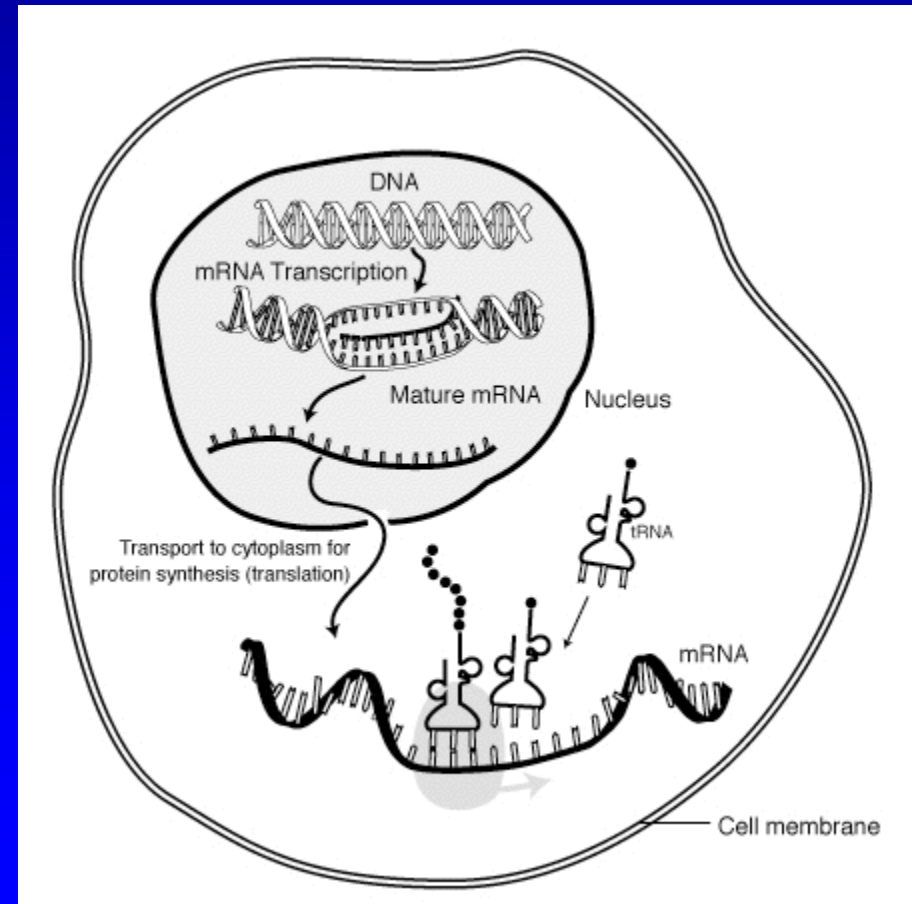


- La prima fase del processo di genesi delle proteine si chiama **TRASCRIZIONE**.
- Questa procedura comporta che dallo «stampo» di partenza il DNA, venga creata una «immagine» complementare detta **RNA**, costituita da un singolo filamento



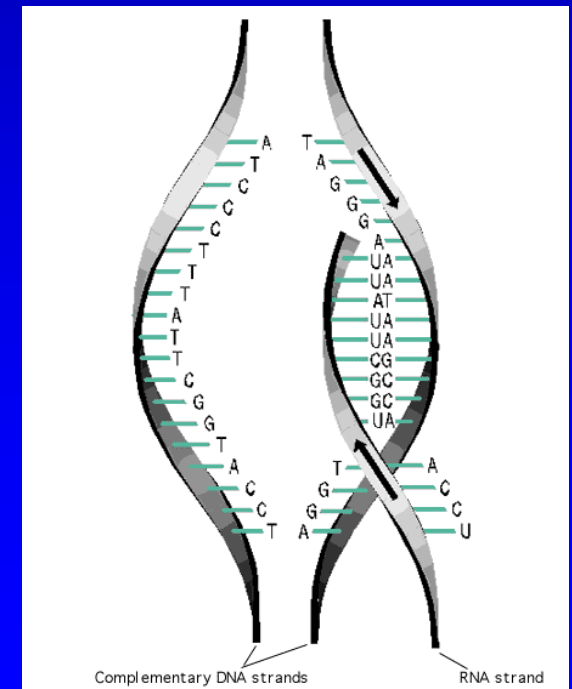
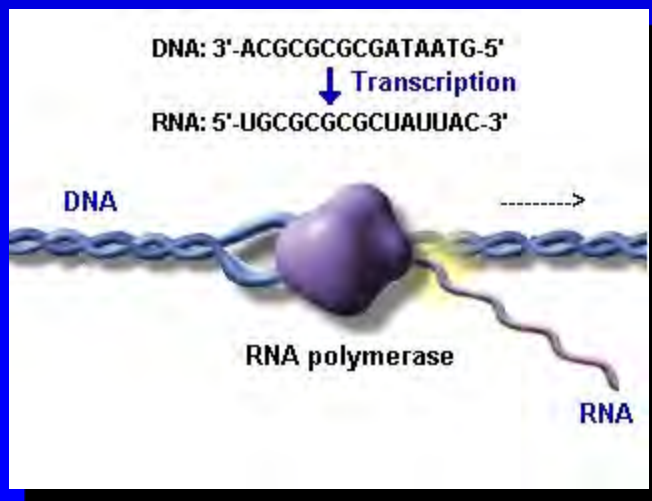
RNA = Acido Ribonucleico

- Il DNA non viene utilizzato direttamente per la sintesi delle proteine (sistema conservativo per proteggere il DNA)
- Attraverso il processo di **trascrizione** dal DNA si origina l'**RNA** a singolo filamento detto mRNA (RNA messaggero)
- Successivamente il mRNA esce dal nucleo e nel citoplasma delle cellula si ha la **TRADUZIONE** in proteine!

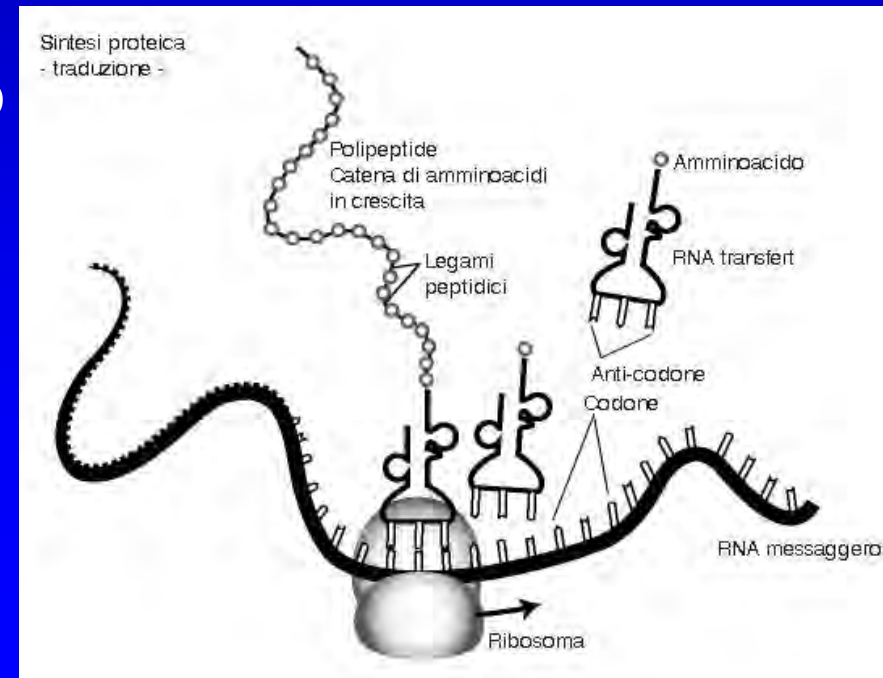


RNA = Acido RiboNucleico

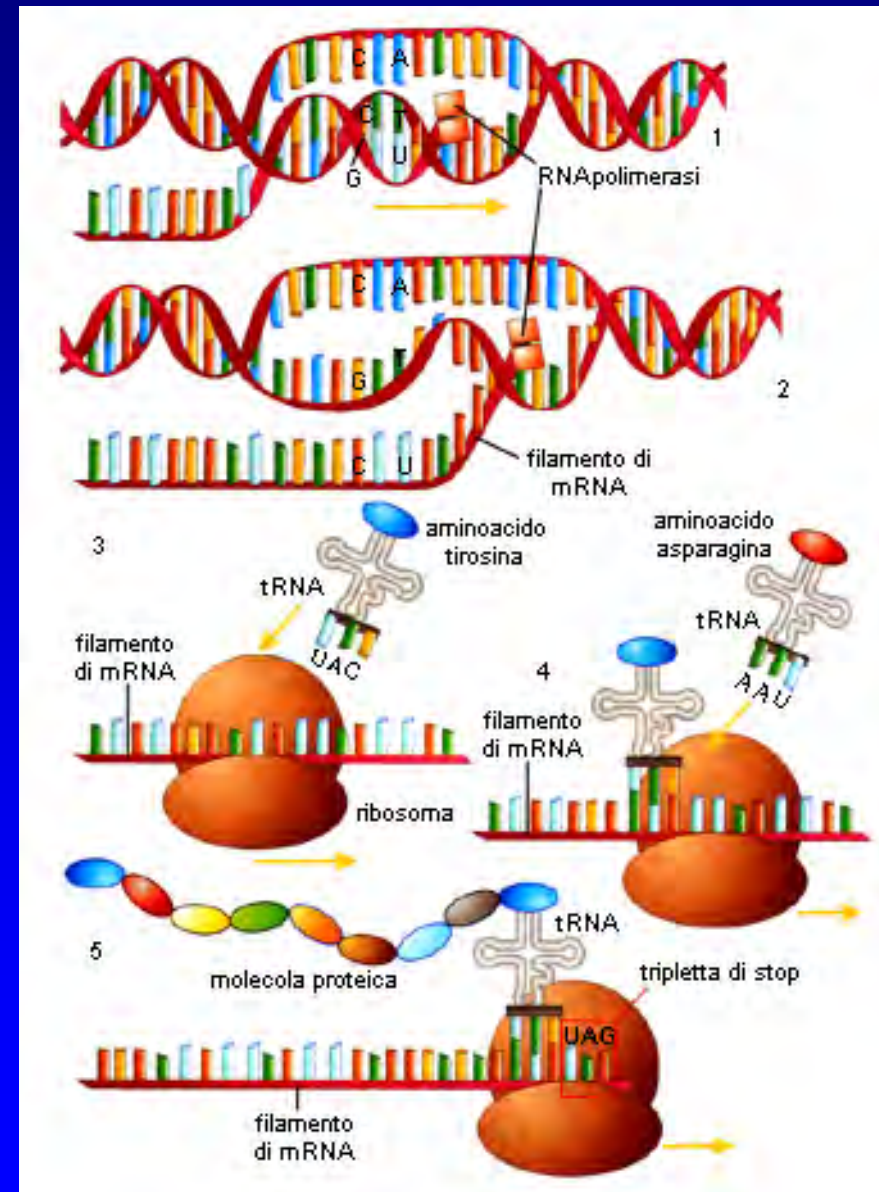
- Durante la fase di **trascrizione**, il DNA viene svolto dalla condizione di super-avvolgimento che contraddistingue i cromosomi, le due eliche vengono separate e quindi sull'elica base, opportuni enzimi (dal greco ἐν ζύμῳ (*en zýmō*, *nel lievito*), degli «acceleratori» costituiti anch'essi da proteine, producono la molecola di **mRNA**.

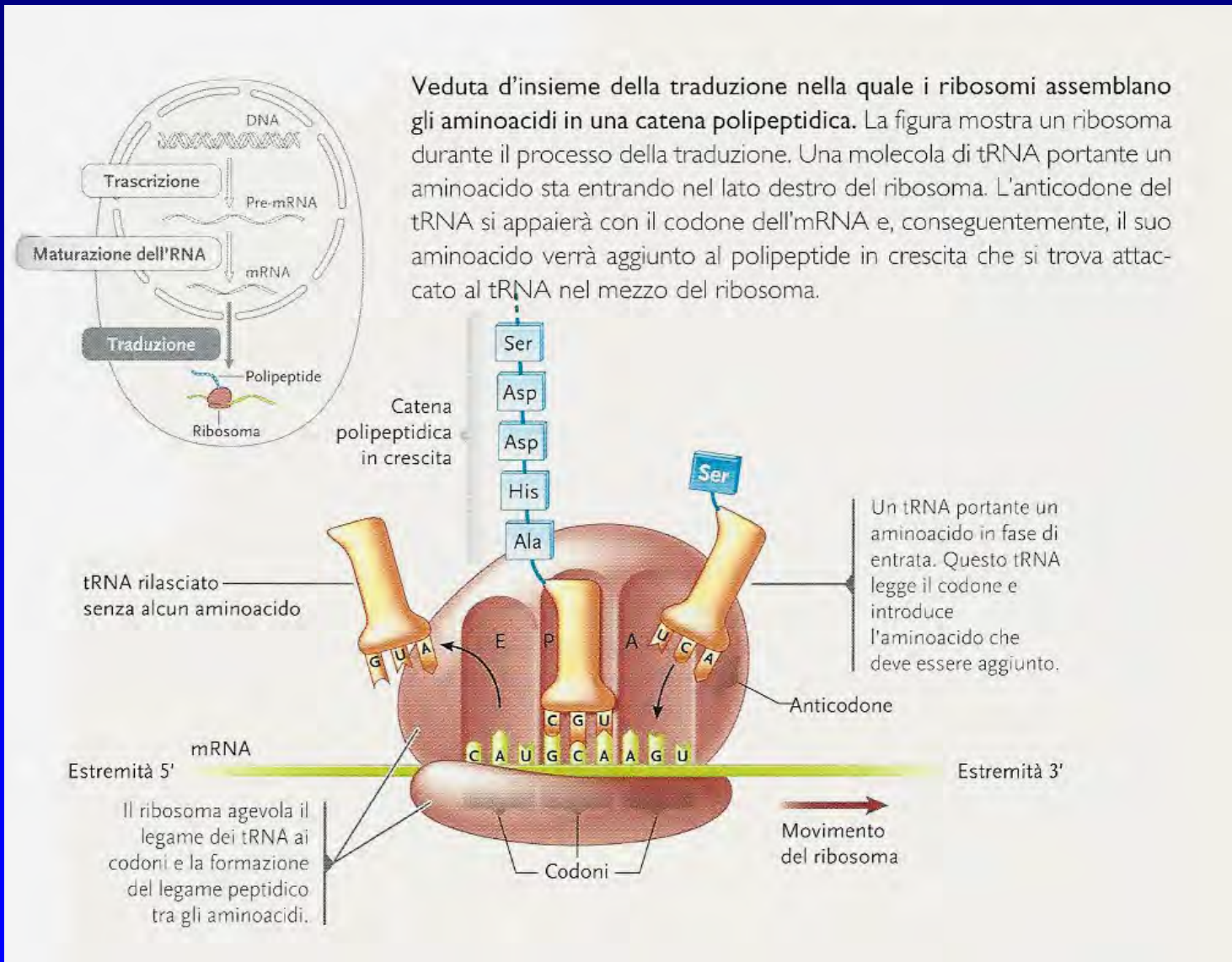


- La sintesi proteica (detta anche **traduzione**) è il processo biochimico attraverso il quale l'informazione genetica contenuta nel mRNA (RNA messaggero), viene convertita in proteine che svolgono nella cellula un'ampia gamma di funzioni.
- La sintesi proteica inizia da un filamento di mRNA, prodotto a partire da un gene sul DNA attraverso il processo di **trascrizione**. Questo filamento è usato come stampo per la produzione di una specifica proteina.

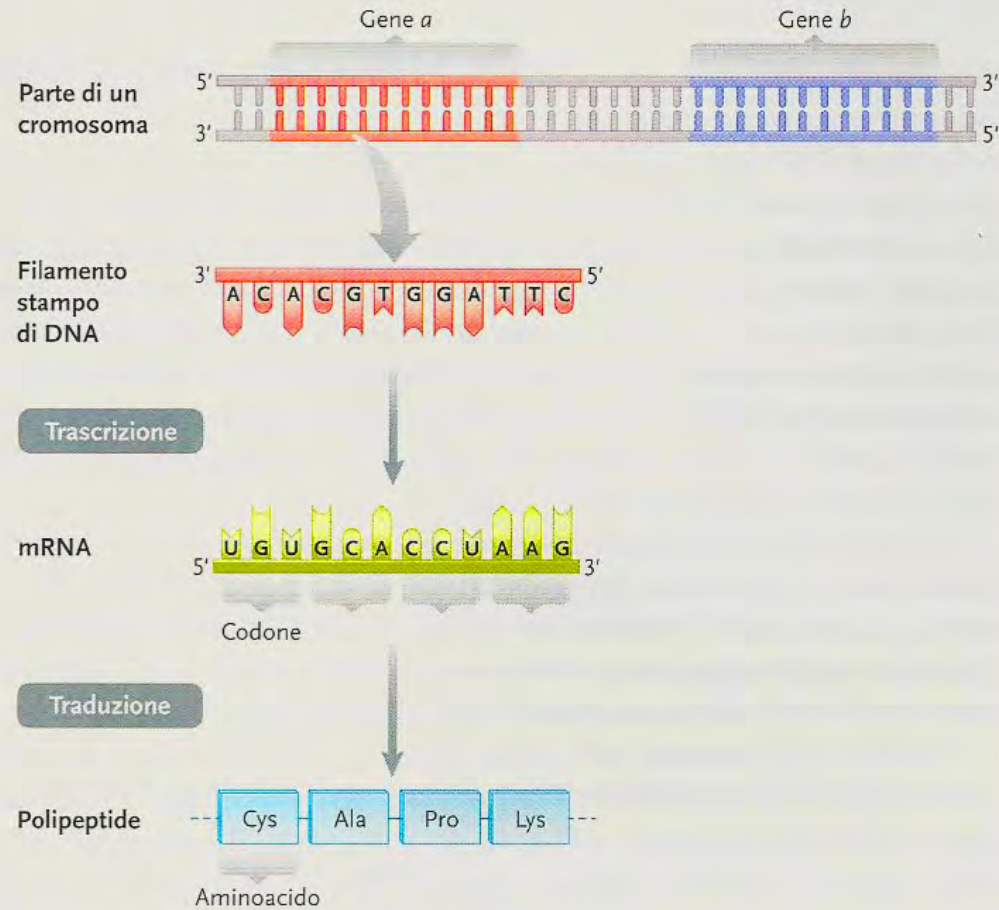


- La SINTESI PROTEICA è quindi, un processo multifasico nel quale intervengono numerose strutture presenti all'interno della cellula.
- In ogni individuo l'espressione proteica è variata in funzione dei geni ereditati.
- Alcuni farmaci in commercio e molti allo studio cercano di curare attraverso modifiche dell'espressione proteica:
 - Inibizione, amplificazione, etc.



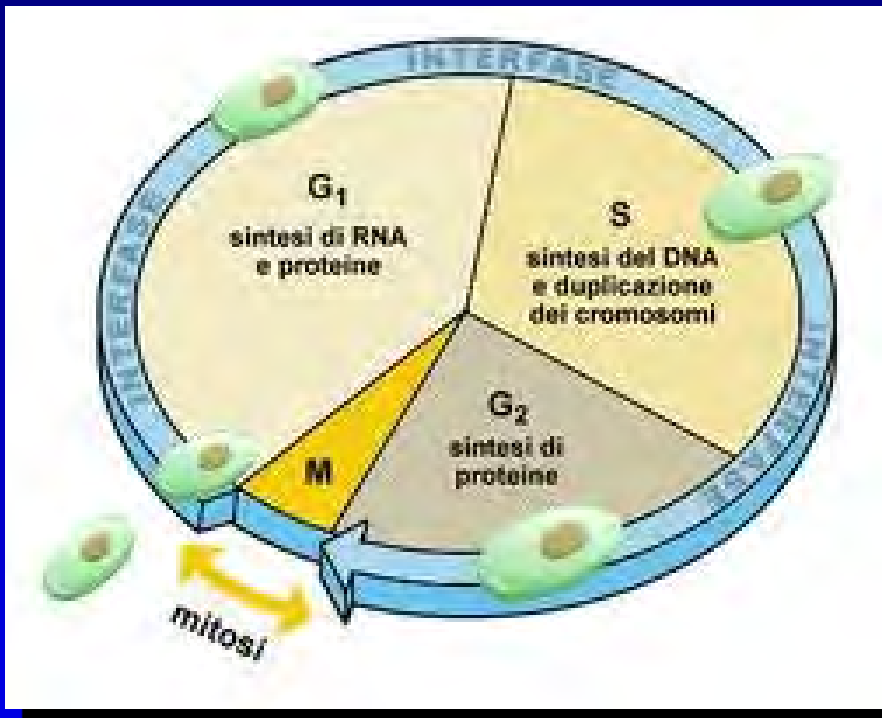


Relazione tra un gene, i codoni in un mRNA e la sequenza aminoacidica di un polipeptide.



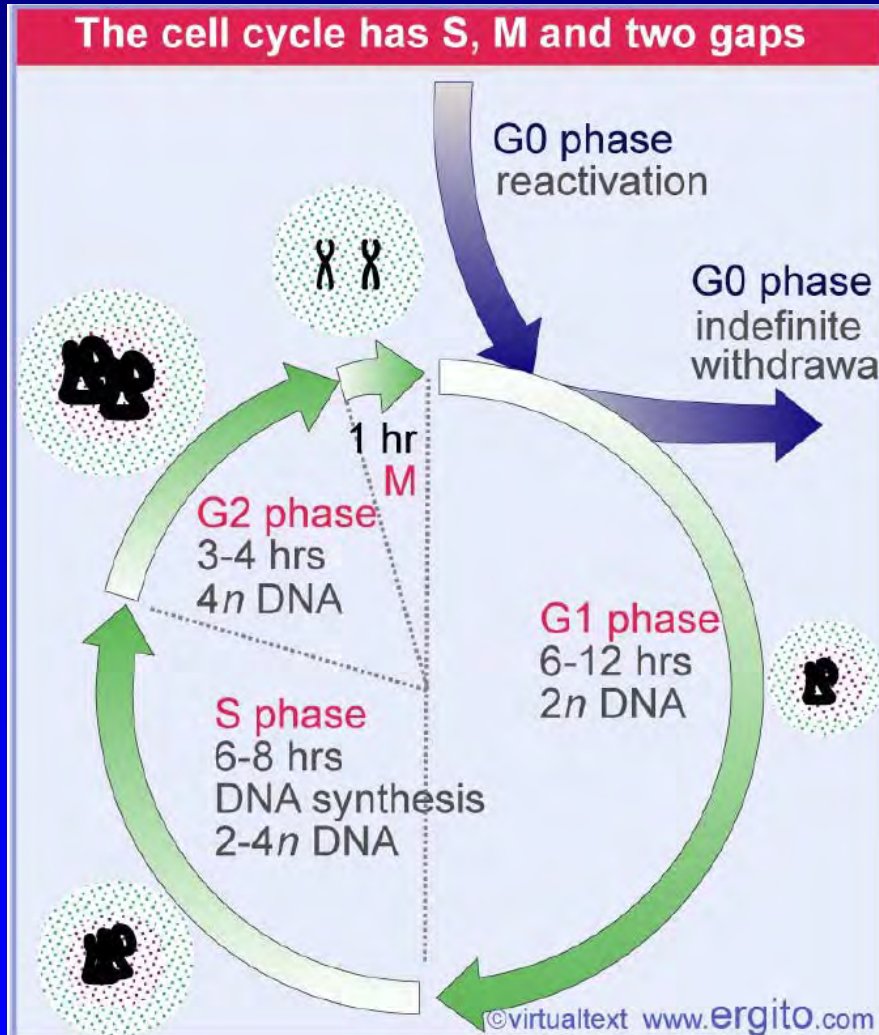
LEGENDA

Cys = cisteina	Pro = prolina
Ala = alanina	Lys = lisina



Ciclo Cellulare

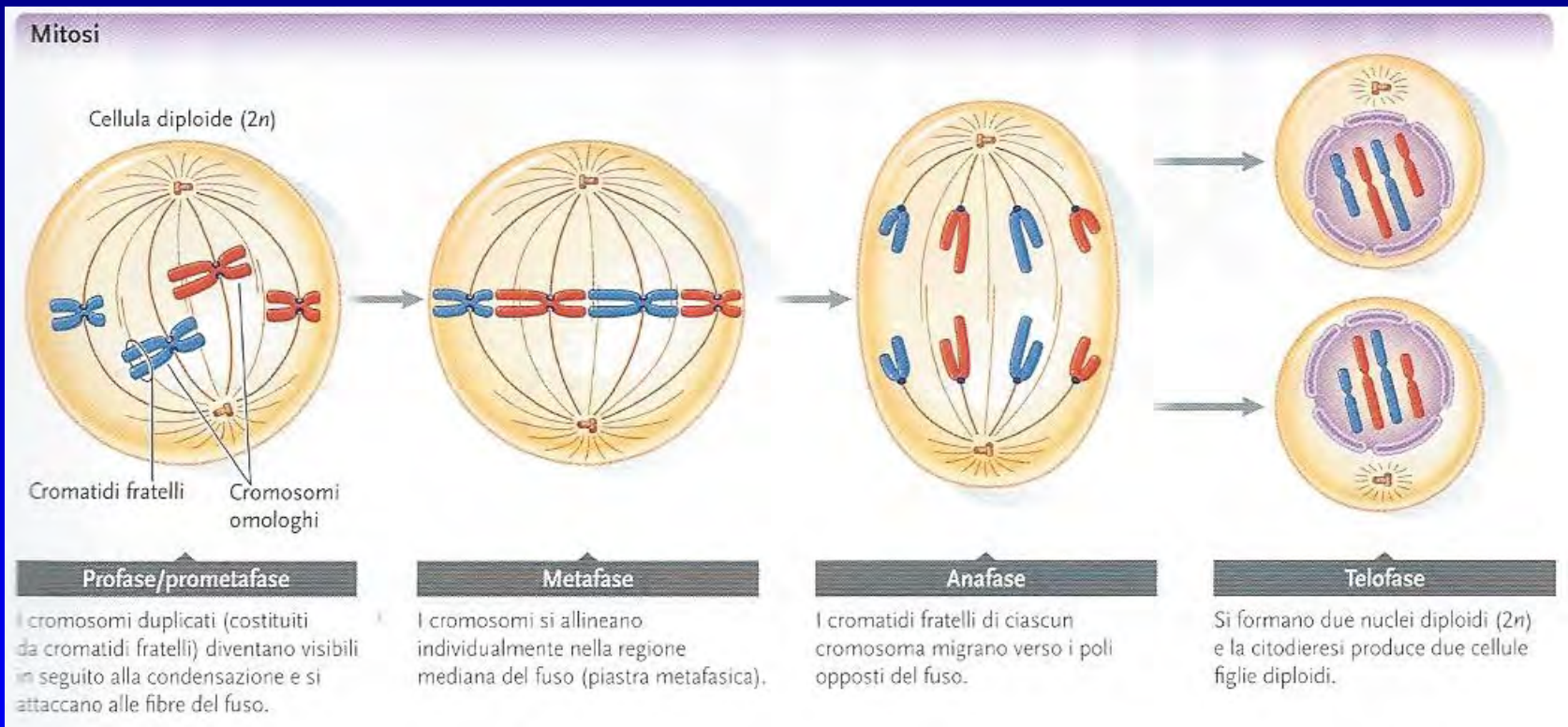
- La maggior parte delle cellule del corpo umano è in grado di duplicarsi.
- Il **ciclo cellulare**, è la serie di eventi che avvengono in una cellula eucariote tra una divisione cellulare e quella successiva.
- La durata del ciclo cellulare varia col variare della specie, del tipo di cellula e delle condizioni di crescita.
- Negli organismi pluricellulari alcune cellule una volta raggiunta la maturità perdono la capacità di dividersi, come per i neuroni.



Ciclo Cellulare

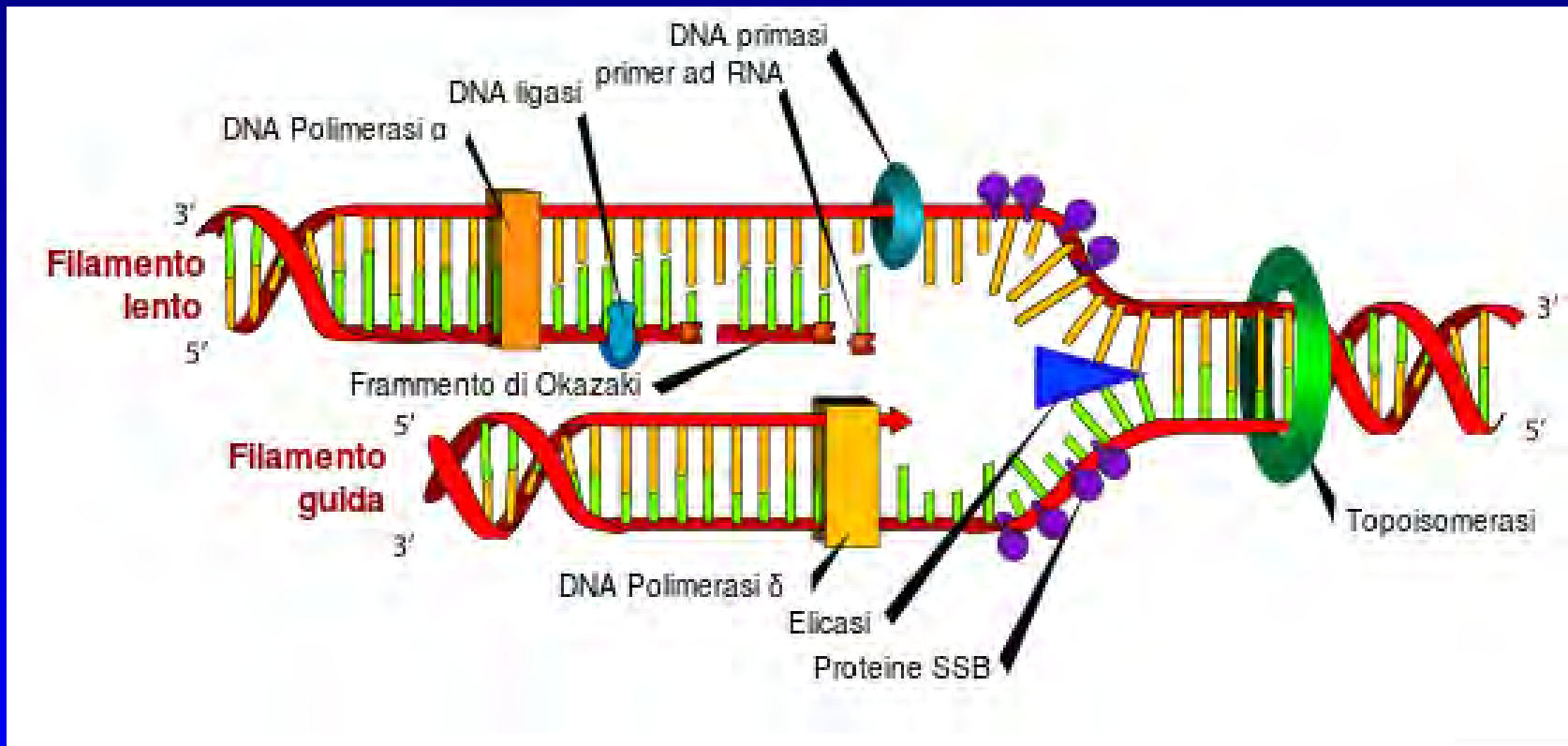
- G0 rappresenta la fase di «lavoro» della cellula.
- I tempi di G0 e delle fasi del ciclo variano a seconda delle cellule e delle condizioni
- Tutte le fasi del ciclo sono altamente controllate
- Se durante una delle fasi si verifica un errore non «riparabile» la cellula va in apoptosi (morte cellulare)!
- Ogni cellula ha un periodo di vita programmato (es. globuli rossi == 120 gg.).

MITOSI «M»



- La mitosi è la fase in cui la cellula compie l'ultimo atto della procedura di «duplicazione»
- I filmati a supporto sul WEB, permettono di vederne le fasi dal «vivo»!!!

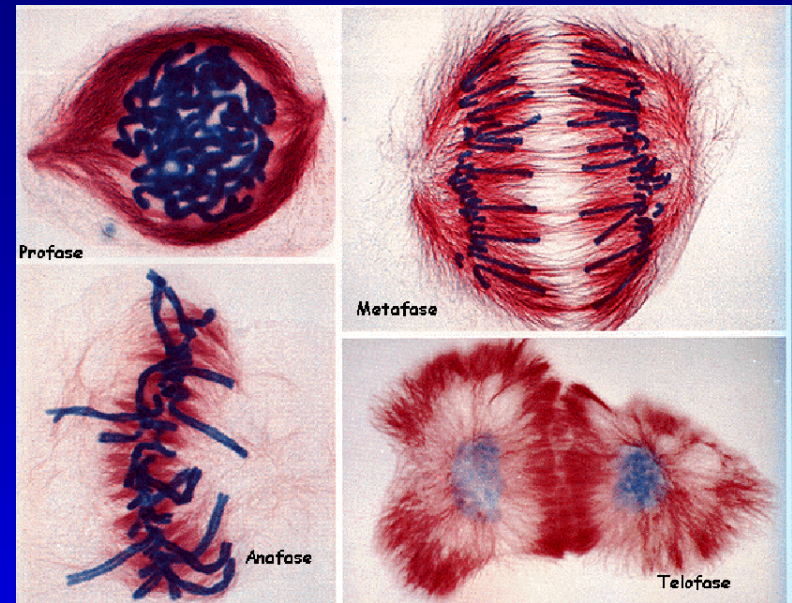
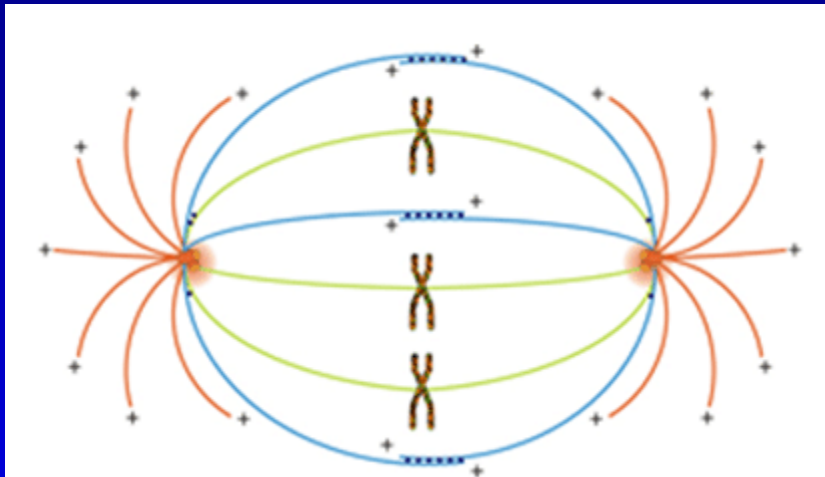
MITOSI «M»



- Una delle fasi più importanti e più delicate è quella della duplicazione del DNA



Fuso Mitotico

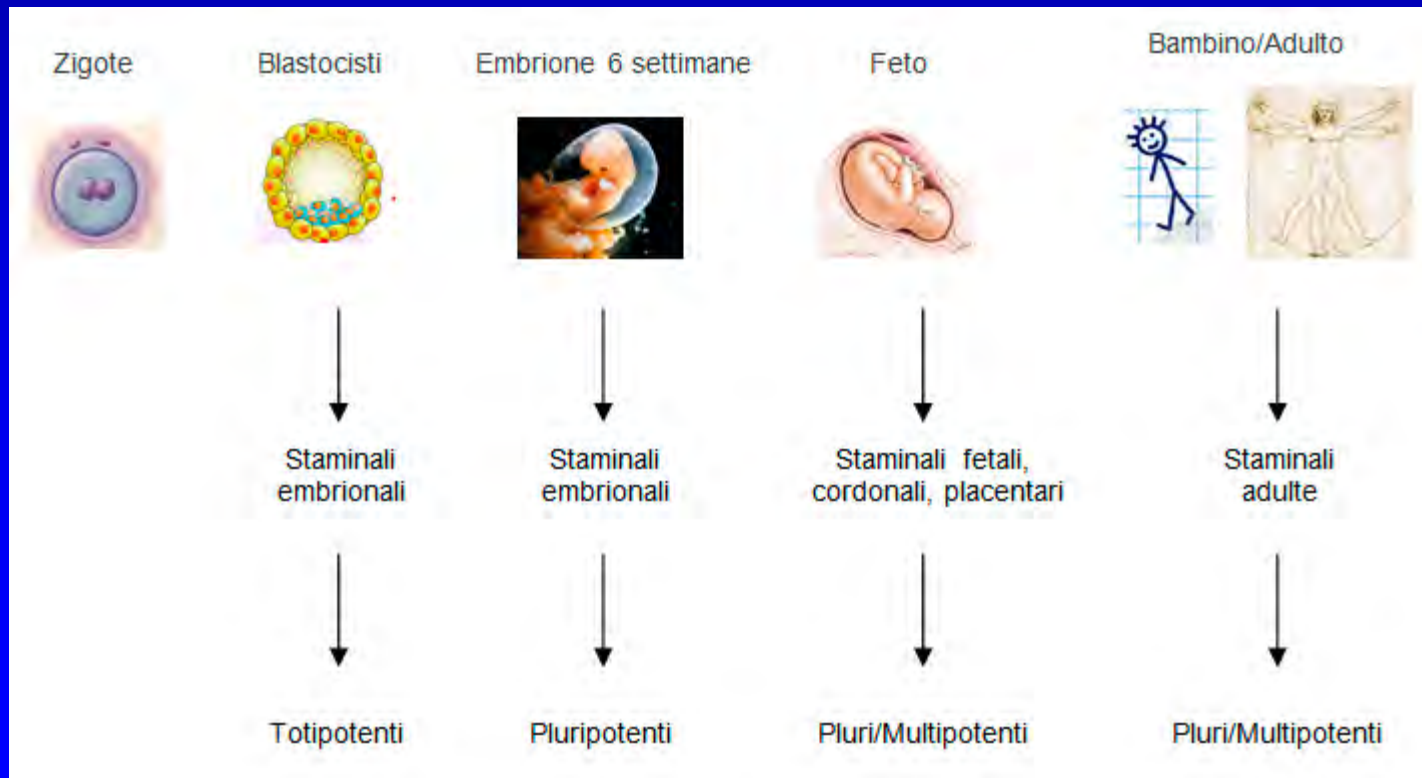


- Il fuso mitotico è una struttura del citoscheletro degli eucarioti coinvolto nella mitosi.
- La sua funzione è di guidare la separazione dei cromosomi e tutto il materiale della cellula madre.
- Alcuni farmaci anti-tumorali «inibiscono» il fuso mitotico!

STAMINALI

Dal greco (stamìs) o dal latino (stamen) = elemento strutturale fondamentale

Le **cellule staminali** sono cellule primitive, dotate della capacità di trasformarsi in diversi altri tipi di cellule del corpo attraverso un processo denominato differenziamento cellulare.

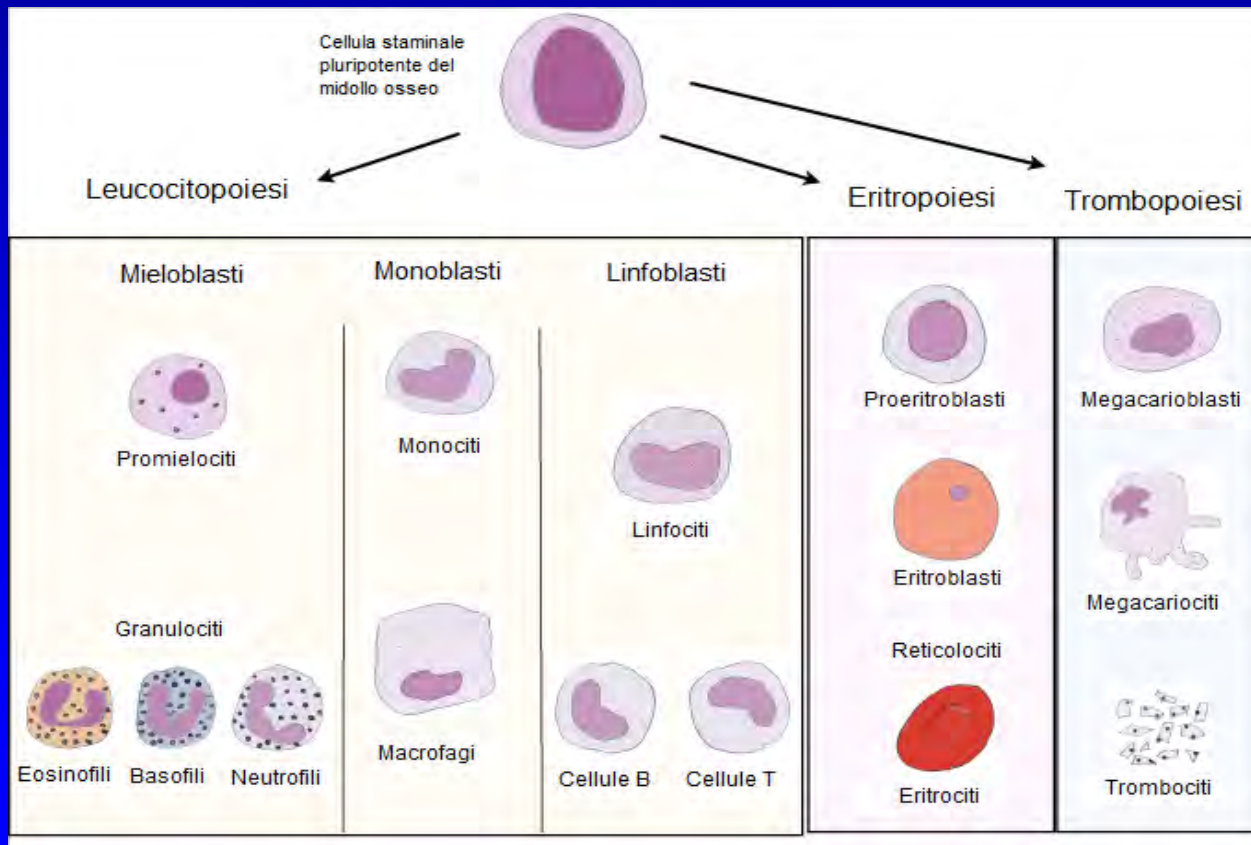


Caratteristiche

- L' **autorinnovamento** rappresenta la capacità di tali cellule di compiere un numero illimitato di cicli replicativi mantenendo sempre il medesimo stadio differenziativo.
- La **pluripotenza** è la capacità di dare origine a una o più linee o tipi cellulari tramite il differenziamento
 - **Totipotenti (zigote)**
Possono originare tutte le cellule anche extraembrionali (placenta)
 - **Pluripotenti**
Capacità di originare tutte le cellule dei tessuti embrionali (no intero organismo)
 - endoderma (rivestimento interno dello stomaco, del tratto gastrointestinale, i polmoni)
 - mesoderma (muscoli, ossa, sangue, urogenitale)
 - ectoderma (tessuti epidermici e del sistema nervoso)

- **Multipotenti**

- Un esempio di una cellula staminale multipotente è una cellula **ematopoietica**. Una cellula staminale del sangue che può originare globuli rossi o bianchi o linfociti



- ***Oligopotenti***

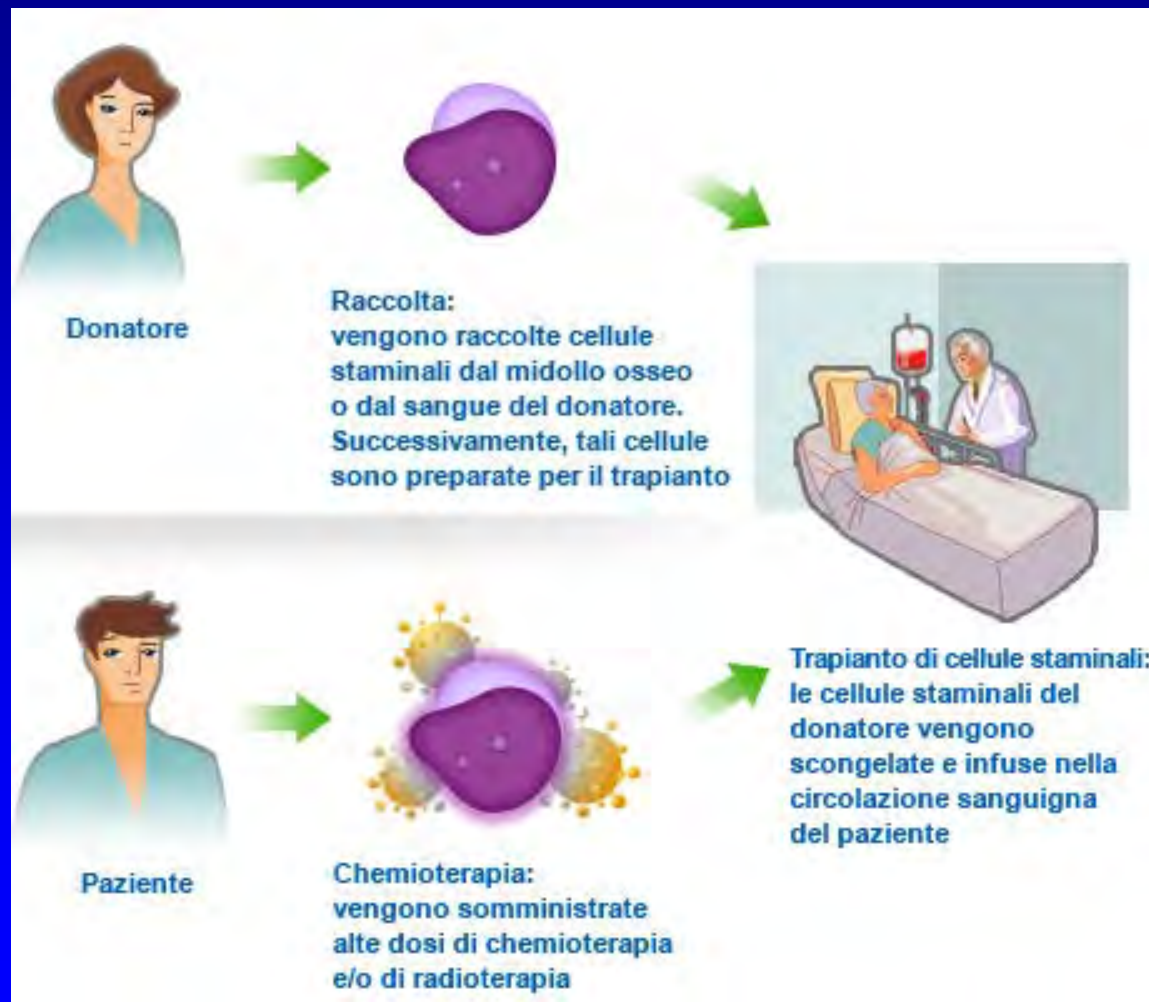
la capacità di differenziarsi solo in alcuni tipi di cellule

- ***Unipotenti o Monopotenti***

hanno la capacità di differenziarsi in un singolo tipo di cellula sono anche dette «cellule precursori». Ad esempio gli epatociti



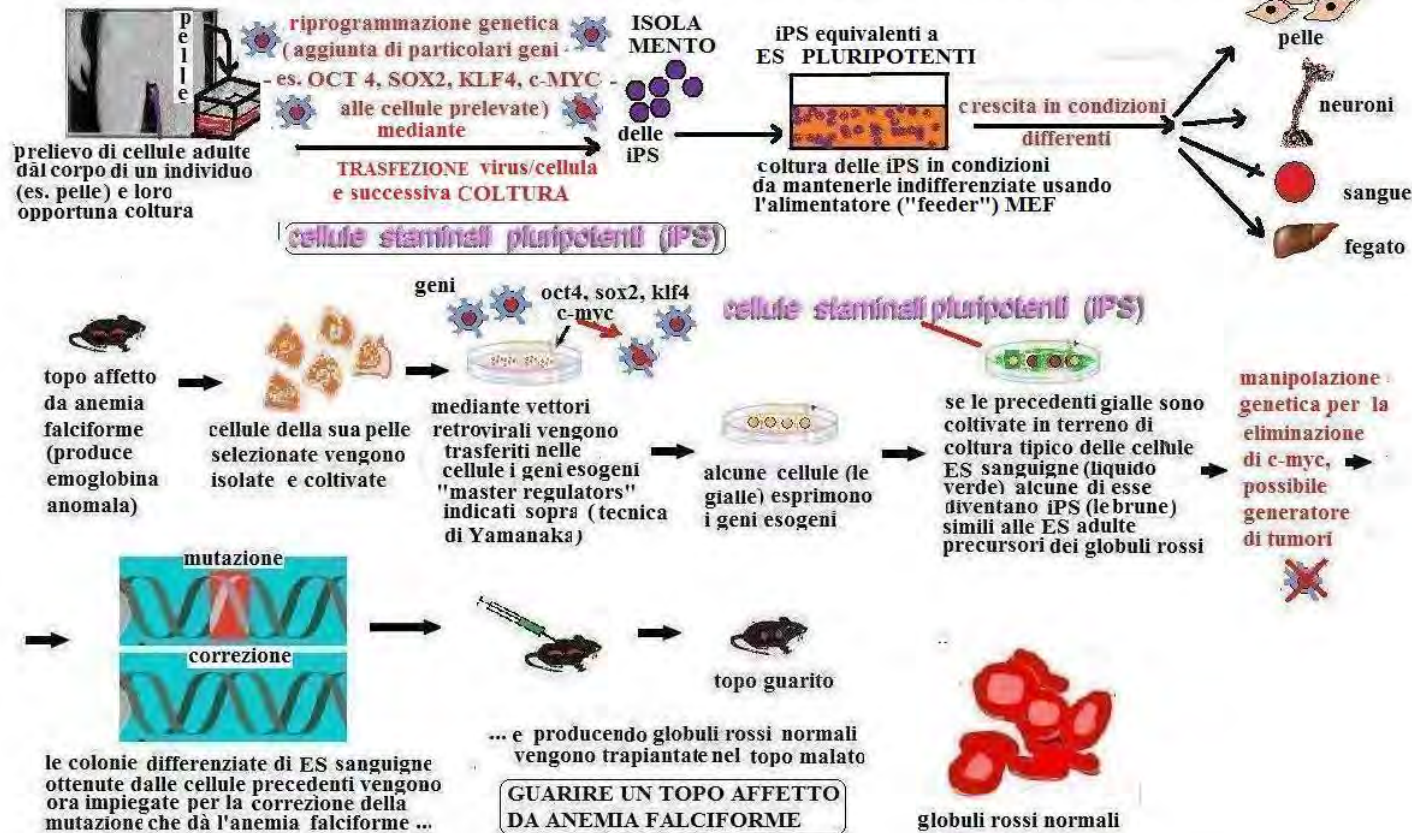
STAMINALI



STAMINALI

le cellule staminali

figura 1



Abbiamo parlato di:

- DNA
- Proteine
- Aminoacidi
- Trascrizione RNA
- Traduzione Proteica
- Ciclo Cellulare
- Mitosi (duplicazione cellulare)

Grazie per l'attenzione

Bibliografia:
autori vari non menzionati

Giulio Barigelletti
www.baveno.net