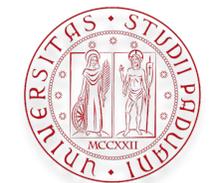




Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

ANATOMIA & FISIOLOGIA UMANA

PRECORSI PER MEDICINA E PROFESSIONI SANITARIE

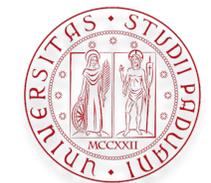


In collaborazione con Servizio Tutor della
Scuola di Medicina dell'Università di Padova



Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

Il sistema linfatico e immunitario



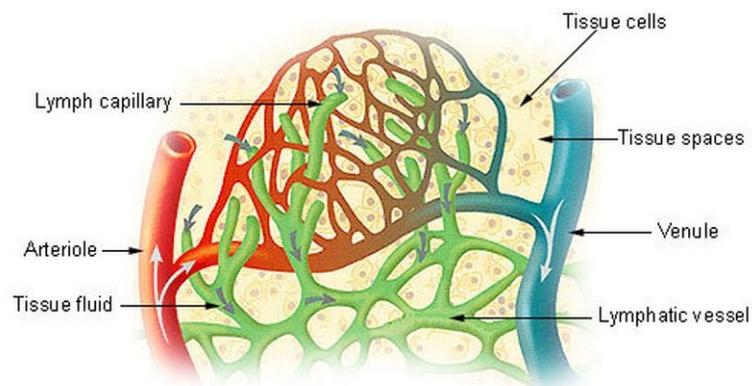
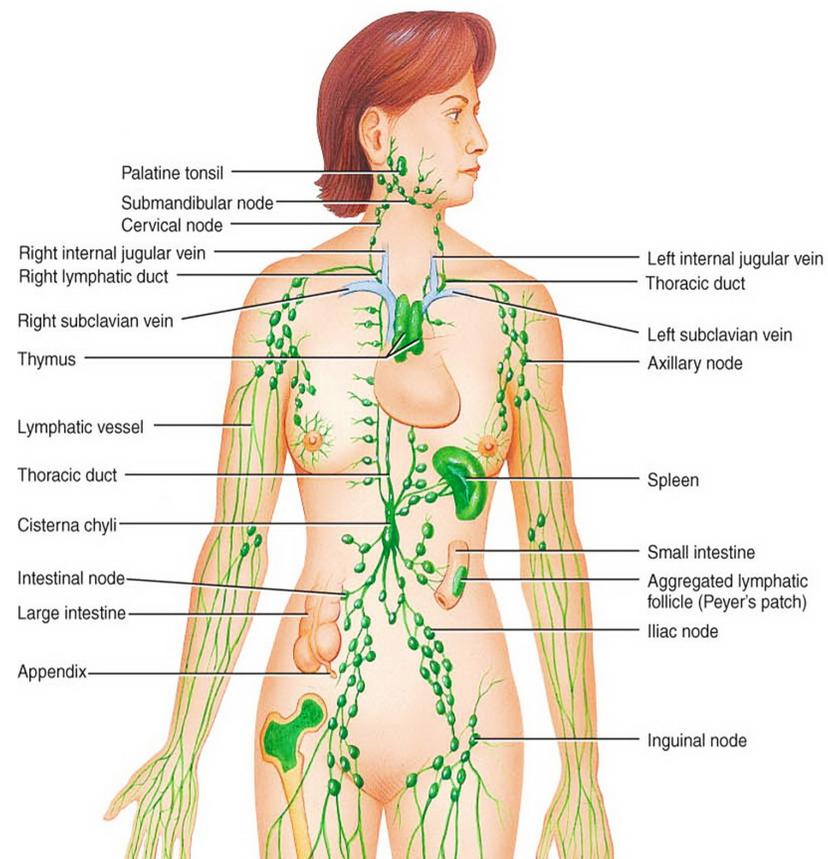
In collaborazione con Servizio Tutor della
Scuola di Medicina dell'Università di Padova

Il sistema linfatico

Sistema di vasi indipendente da quello della circolazione sanguigna, nel quale scorre la **linfa** (con composizione simile al liquido interstiziale).

Il liquido interstiziale in eccesso viene raccolto dai capillari linfatici, che nascono a fondo cieco, e viene via via convogliato in vasi sempre più grandi: il **dotto toracico** (raccolge la linfa proveniente dal torace in giù) e il **dotto linfatico destro** (raccolge la linfa proveniente dal collo e dalla testa). Questi due dotti sfociano nella vena succlavia sinistra il primo e nella vena succlavia destra il secondo.

Lungo il percorso dei vasi linfatici sono presenti i **linfonodi**: organi linfatici secondari spugnosi che contengono macrofagi e linfociti.

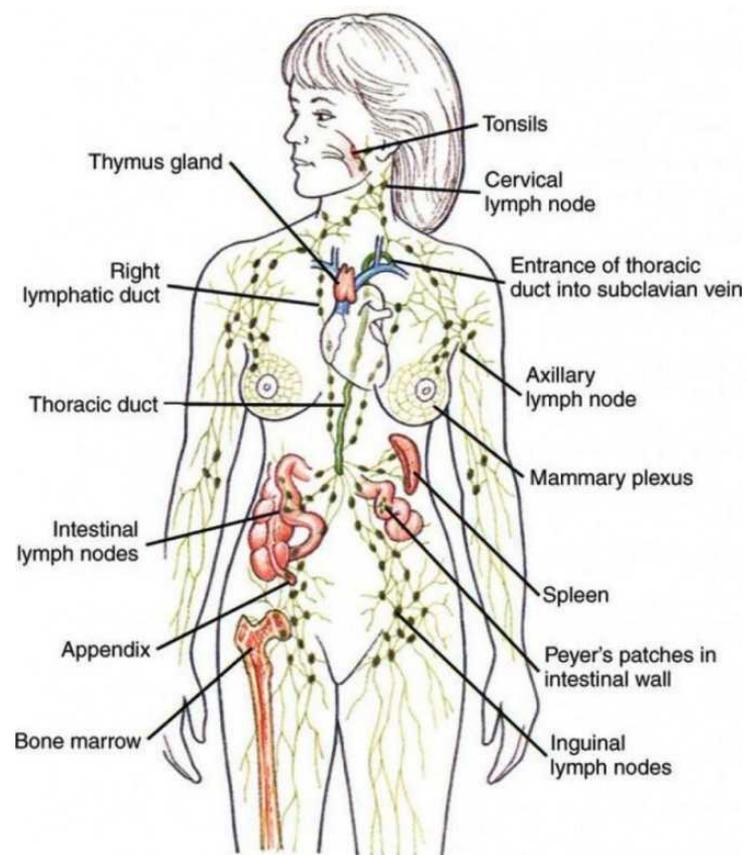


Il sistema linfatico

Inoltre, è costituito da vari organi linfatici divisi in due categorie:

- **Organi linfatici primari**: generano linfociti maturi. Nel **timo** maturano i linfociti T, nel **midollo osseo** maturano i linfociti B.
- **Organi linfatici secondari**: sono la sede dei linfociti maturi e da qui parte la risposta immunitaria adattativa (o specifica). Figurano: i **linfonodi**, la **milza**, le **tonsille**, le **placche di Peyer**, le **adenoidi**, il **MALT**, l'**appendice**.

La milza si occupa anche dello smaltimento degli eritrociti e delle piastrine invecchiati.



Copyright © 2006, 2003 by Mosby, Inc. an affiliate of Elsevier Inc.



Il sistema immunitario

Esistono due tipi di immunità:

- **Immunità innata** (o aspecifica) che consiste nell'impedire l'invasione di organismi estranei attuando meccanismi di difesa generici e uguali verso qualsiasi patogeno.
- **Immunità adattativa** (o specifica) che agisce contro un bersaglio ben definito. In seguito alla risposta immunitaria specifica, si crea una memoria immunologica fondamentale per garantire protezione in caso di reinfezioni.

Leucociti dell'immunità innata

Neutrofili, basofili, eosinofili,
monociti, macrofagi, cellule
dendritiche, mastociti, cellule
natural killer

Leucociti dell'immunità adattativa

Linfociti B, linfociti T citotossici,
linfociti T helper



Immunità innata

L'immunità innata si compone di

- **Meccanismi di difesa fisici:** cute, peli, ciglia, lacrime, saliva, secrezioni mucose;
- **Meccanismi di difesa chimici:** secrezioni acide, succhi gastrici, ambiente acido vaginale, saliva e lacrime (contengono lisozima);
- **Altri meccanismi di difesa:** tosse, starnuti, febbre, flora normale, interferone, proteine del complemento, interleuchine, fattore di necrosi tumorale.

Interferone → prodotto dai leucociti e da cellule infettate; inibiscono la replicazione virale, attivano macrofagi e linfociti T, inibiscono la crescita tumorale.

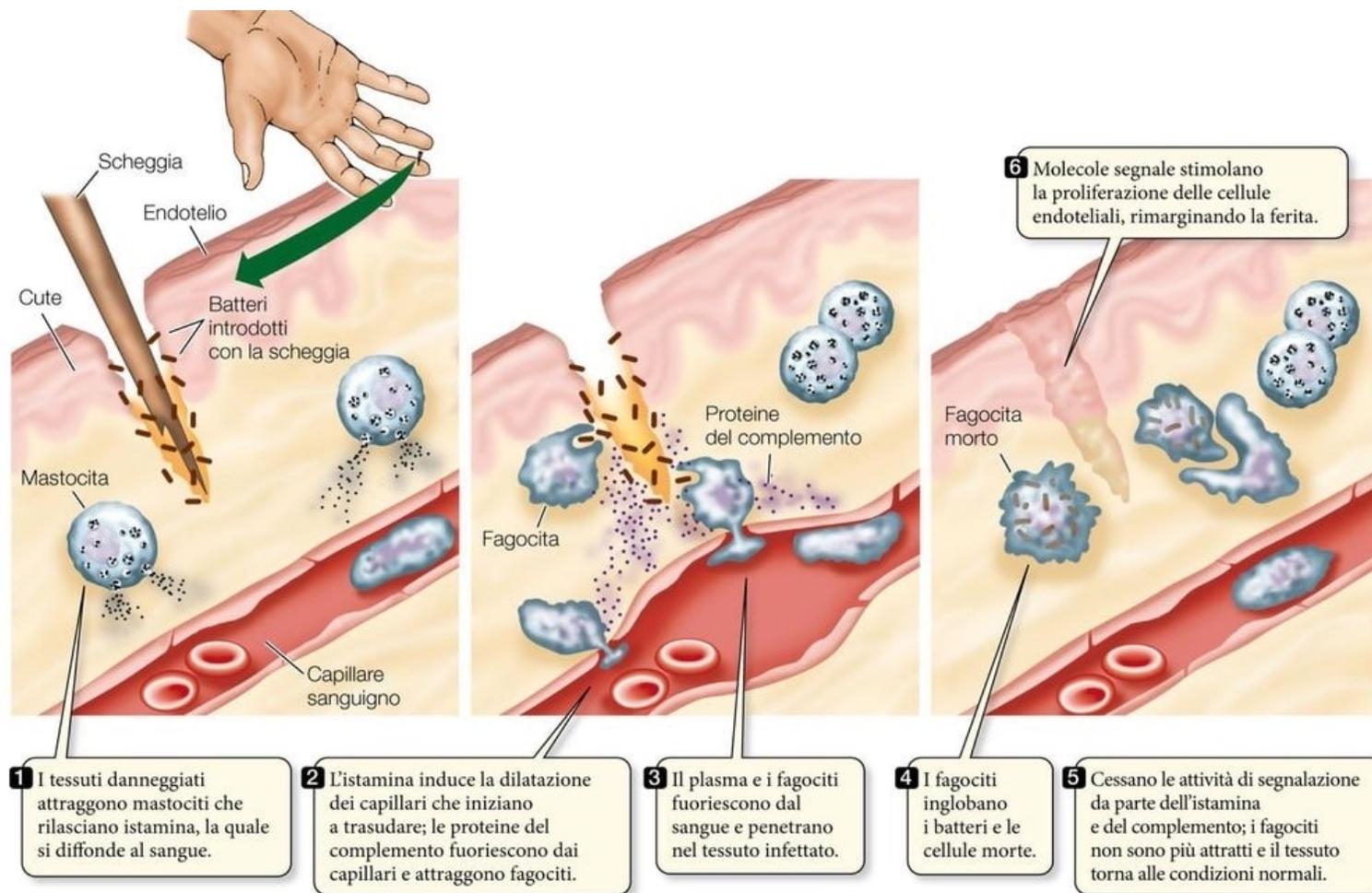
Interleuchine → prodotte dai leucociti; inducono la febbre, attivano i leucociti.

Fattore di necrosi tumorale (TNF) → prodotto dai macrofagi; attiva il processo di infiammazione.

Proteine del complemento → si legano alla parete dei batteri e li lisano, in alternativa li marciano per facilitare la fagocitosi dei macrofagi.



L'infiammazione



Neutrofili: fagocitano i patogeni o le sostanze estranee.

Basofili: si trovano nel sangue e liberano istamina durante le reazioni allergiche.

Eosinofili: intervengono nei processi allergici e in caso di infezioni parassitarie.

Macrofagi: fagocitano patogeni, sostanze estranee e detriti vari. Quando sono nel sangue prendono il nome di **monociti**. Possono presentare l'antigene ai linfociti B e T.

Cellule dendritiche: specializzate nella cattura degli antigeni che presentano poi ai linfociti B e T.

Mastociti: cellule presenti nel tessuto connettivo; liberano istamina nei processi allergici e per avviare l'infiammazione.

Cellule natural killer (NK): note anche come linfociti natural killer, attaccano e lisano le cellule infettate da virus o le cellule tumorali.



Immunità adattativa

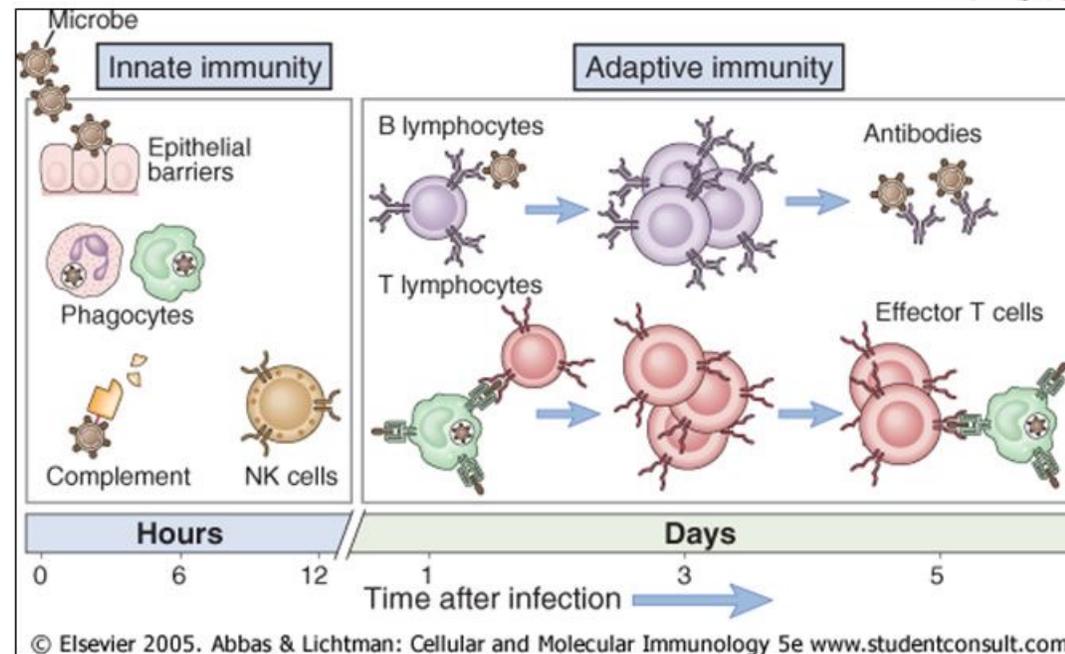
Si suddivide in tre passaggi:

1. Riconoscimento della sostanza estranea
2. Risposta mirata
3. Creazione di una memoria immunologica

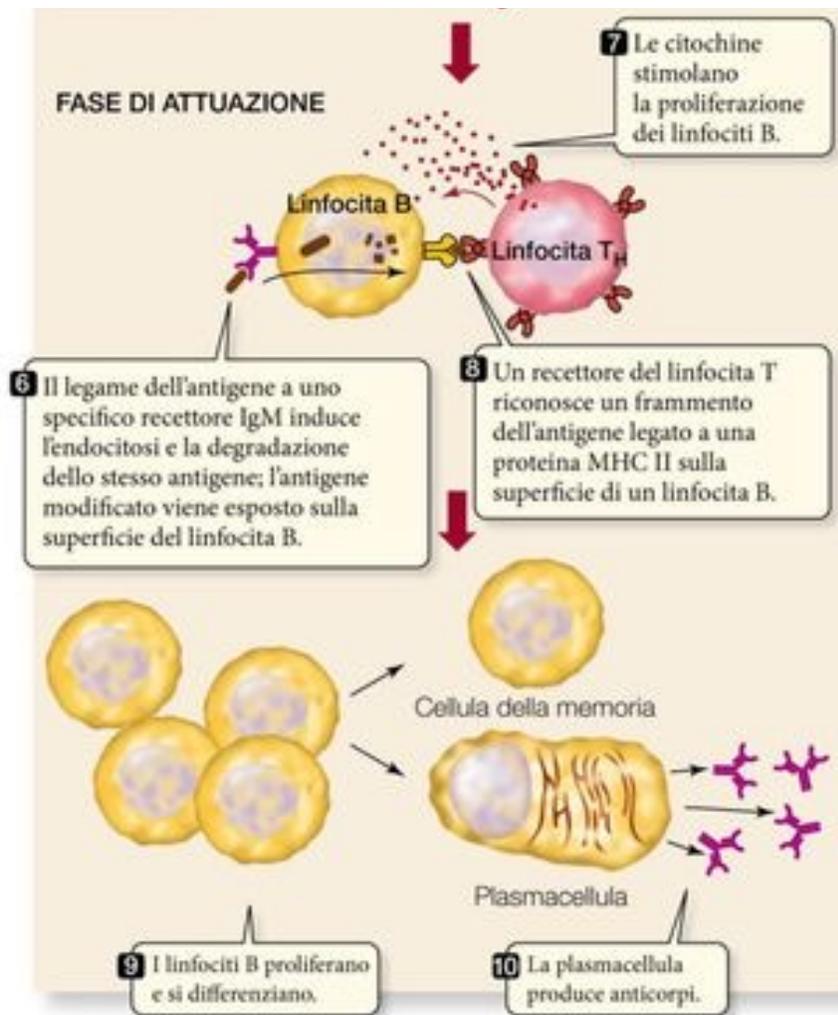
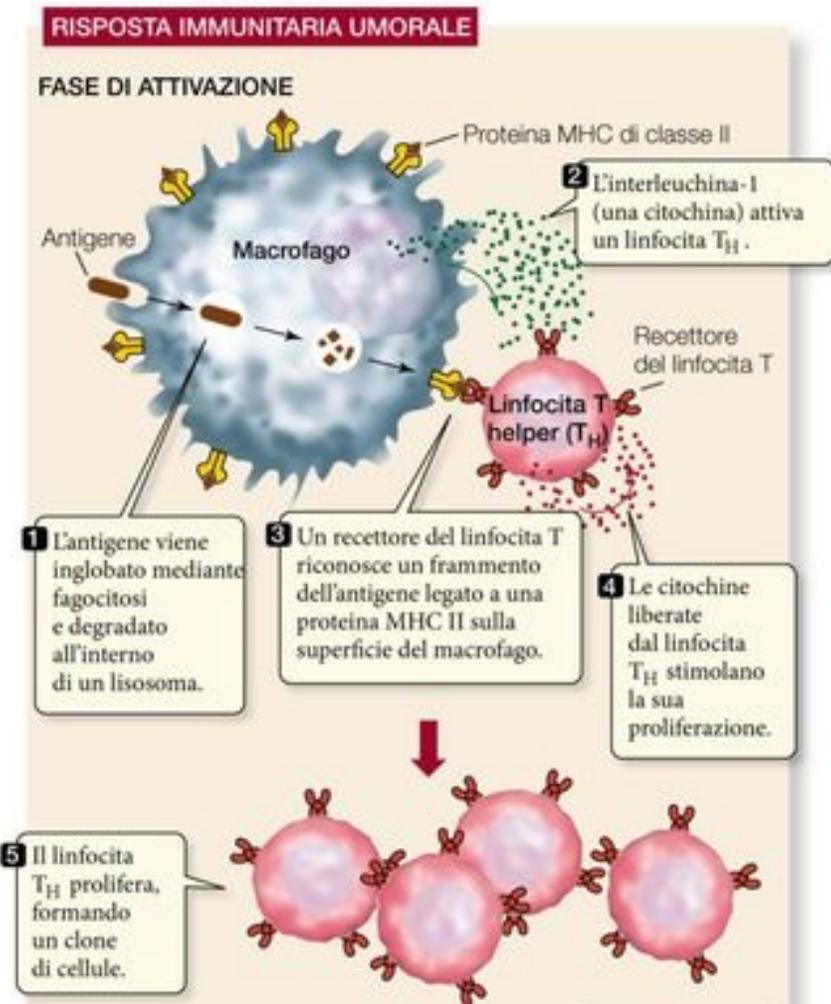
Possiamo inoltre distinguere tra **risposta immunitaria umorale** e **risposta immunitaria cellulare**.

La prima contrasta i patogeni presenti nei liquidi corporei tramite la produzione di anticorpi a carico dei **linfociti B**.

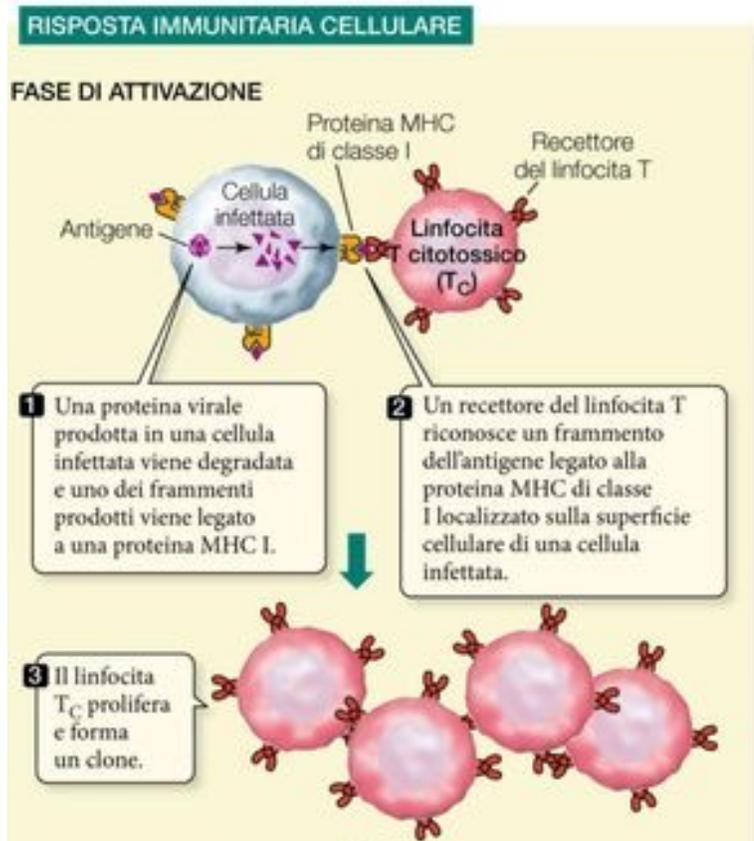
La seconda contrasta le cellule infettate da un patogeno per mezzo dei **linfociti T**, i quali lisano le cellule infettate.



Risposta immunitaria umorale



Risposta immunitaria cellulare



Linfocita B: produce **anticorpi** rivolti contro l'antigene. Nello specifico, il linfocita B quando si attiva prolifera e si differenzia in **plasmacellule** (che producono gli anticorpi) e in **cellule della memoria**.

Linfocita T helper: linfocita che permette l'attivazione della risposta immunitaria adattativa. E' provvisto del recettore **CD4** che riconosce l'antigene legato alla proteina MHC II sulla parete di macrofagi, cellule dendritiche e linfociti B.

Linfocita T citotossico: linfocita provvisto del recettore **CD8** in grado di riconoscere l'antigene legato alla proteina MHC I sulla parete delle cellule infettate. Una volta attivo distrugge le cellule infettate rilasciando la perforina.

MHC I: proteina presente su tutte le cellule dell'organismo. E' in grado di legare l'antigene di un patogeno che sta infettando la cellula e di presentarlo ai linfociti T citotossici.

MHC II: proteina presente su tutte le cellule APC (macrofagi e cellule dendritiche). E' in grado di legare l'antigene di un patogeno fagocitato e di presentarlo ai linfociti T helper.

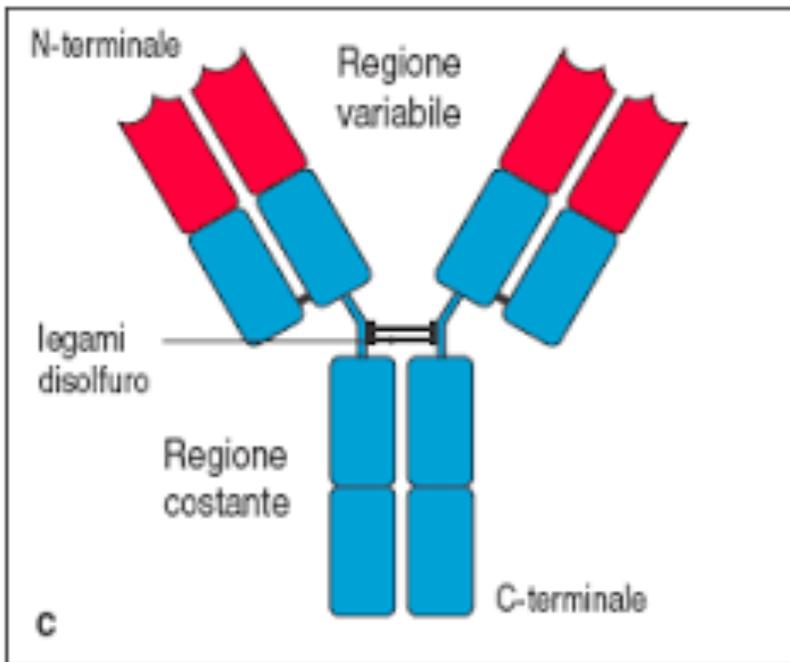


Gli anticorpi

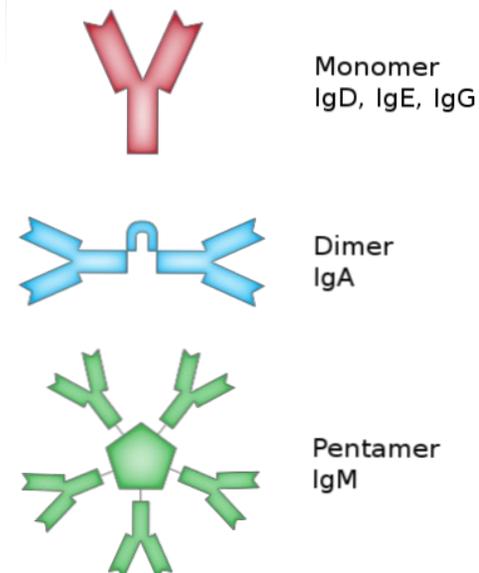
Anche noti come immunoglobuline o gammaglobuline. Ne esistono di diversi tipi: IgM, IgG, IgE, IgA, IgD.

Tutti sono costituiti da 4 catene polipeptidiche: due catene pesanti uguali tra loro e due catene leggere uguali tra loro. Le catene sono unite da ponti disolfuro.

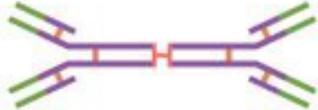
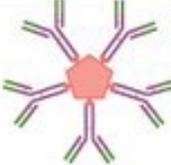
Inoltre, è individuabile una **regione costante** e una **regione variabile**.



La regione variabile è unica per uno specifico antigene.

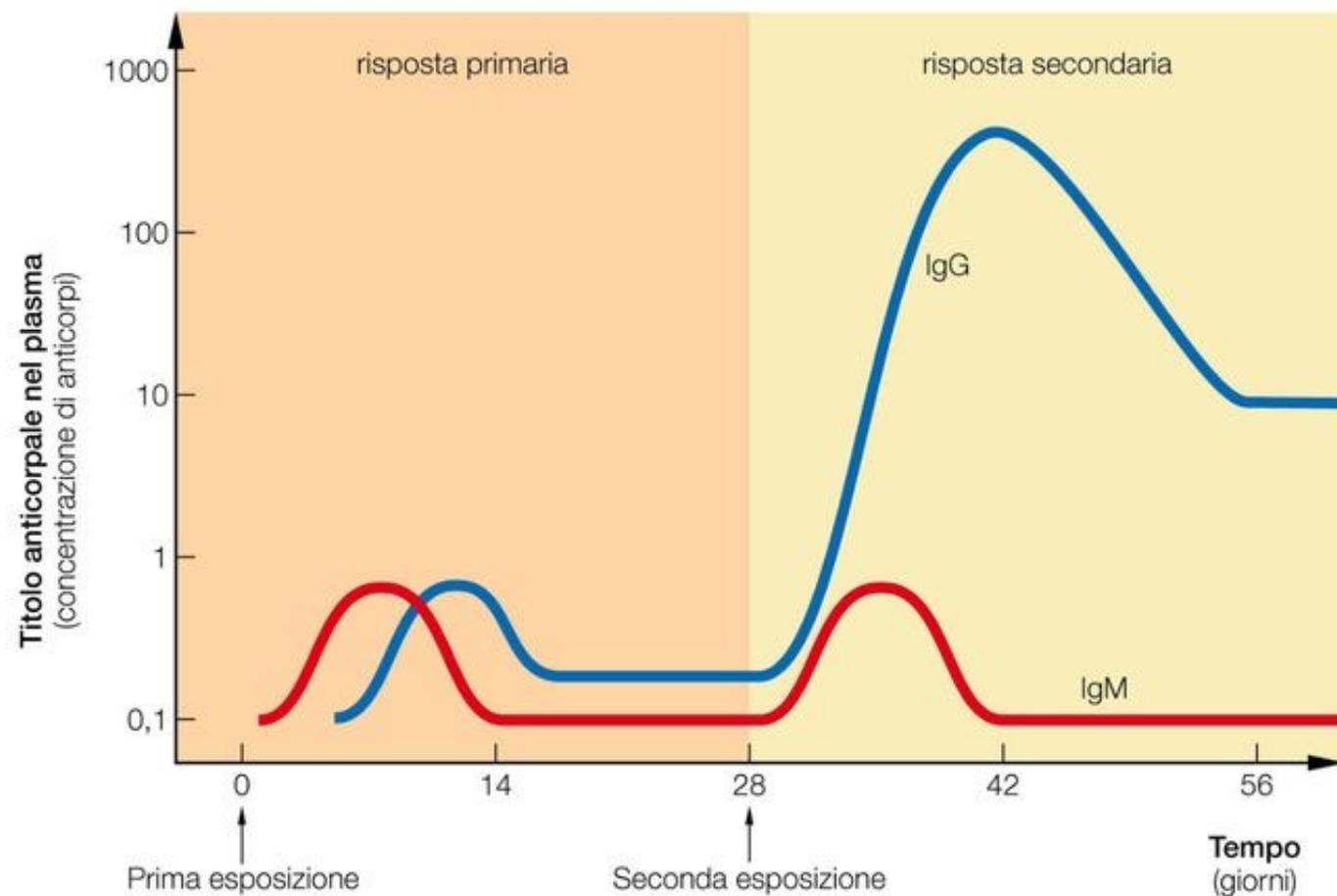


Gli anticorpi

Nome	Proprietà	Struttura
IgA	Si trova nel muco, nella saliva, nelle lacrime e nel latte materno. Protegge contro gli agenti patogeni.	
IgD	Parte del recettore delle cellule B. Attiva i basofili e i mastociti.	
IgE	Protegge dai vermi parassiti. Responsabile delle reazioni allergiche.	
IgG	Prodotto dalle plasmacellule nel sangue. In grado di attraversare la placenta fino al feto.	
IgM	Può essere fissato alla superficie di una cellula B o secreto nel sangue. Responsabile delle prime fasi dell'immunità	



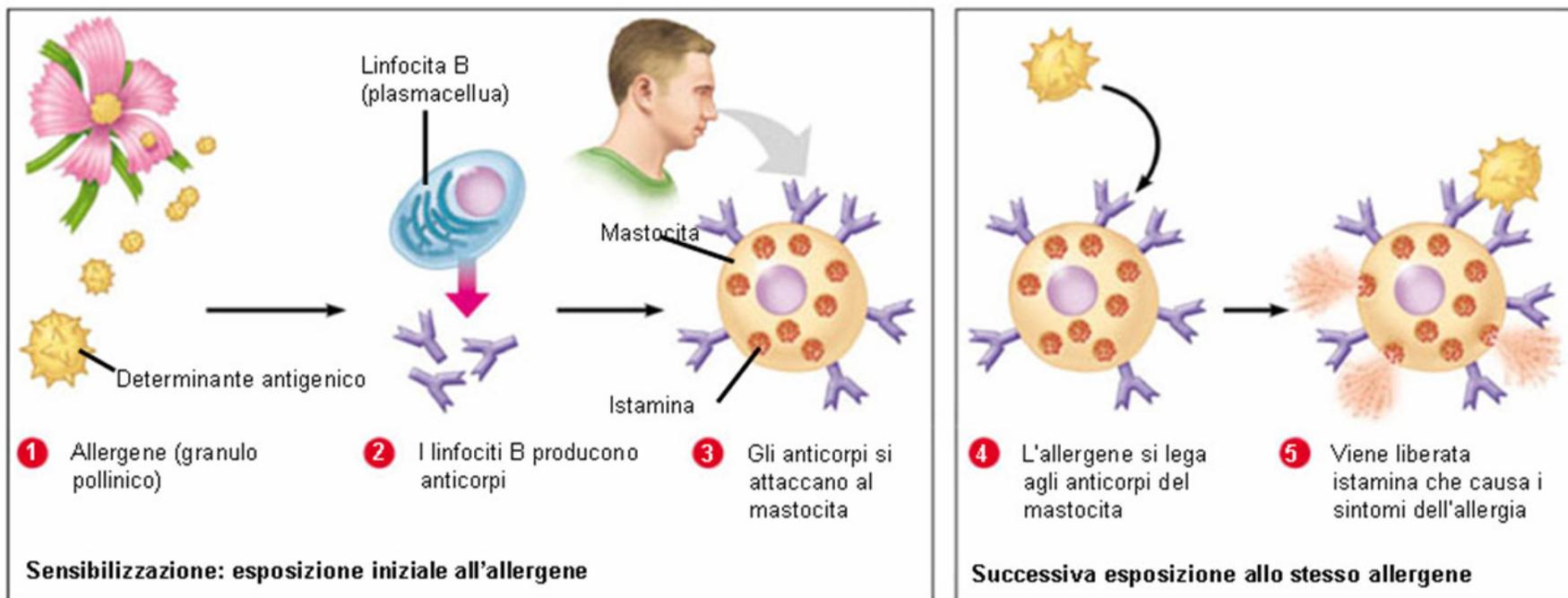
La memoria immunologica



L'allergia

La reazione allergica è una reazione immunitaria eccessiva dell'organismo verso un antigene.

E' necessaria una risposta iniziale di sensibilizzazione che rende l'individuo suscettibile a risposte tardive successive che si attivano quando l'organismo entra in contatto con l'allergene.

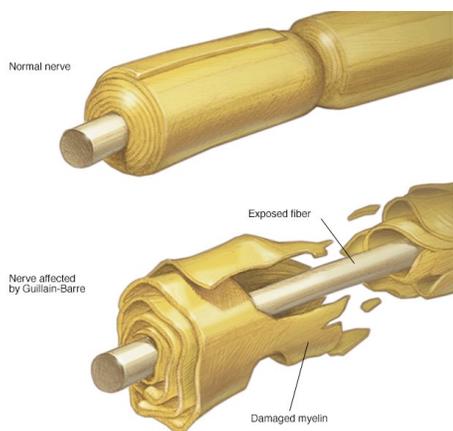


Un caso di paralisi improvvisa

Marco, 18 anni, si reca in Pronto Soccorso perché ha perso la sensibilità alle gambe. Vengono svolti alcuni esami, ma nel mentre perde completamente la capacità di muovere gli arti inferiori e la paralisi sembra progredire in senso caudo-craniale.

All'anamnesi il paziente riferisce di aver avuto quella che sembra essere una gastroenterite, risoltasi spontaneamente qualche giorno prima della comparsa della paralisi.

Basandosi sui sintomi, sulla storia clinica del paziente, sull'esame del liquido cefalorachidiano e dell'EMG, viene posta diagnosi di **sindrome di Guillain-Barré**.



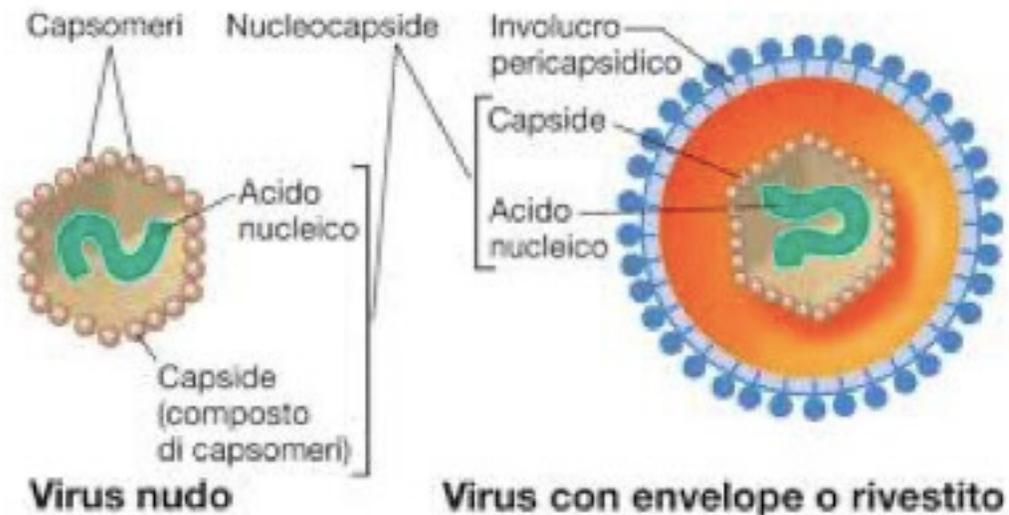
La sindrome di Guillain-Barré è una **malattia autoimmune**. Una precedente infezione (come quella del *Campylobacter jejuni*) provoca la produzione di anticorpi verso il patogeno che crosreagiscono e colpiscono anche il rivestimento mielinico degli assoni dei neuroni. La distruzione della mielina causa la perdita di funzionalità della trasmissione del segnale nervoso.



APPROFONDIMENTO: i virus

I virus **non sono esseri viventi**: non sono cellule, non presentano processi metabolici, non sono in grado di riprodursi autonomamente (per questo vengono definiti **parassiti intracellulari obbligati**).

Il virus è costituito da un acido nucleico (DNA o RNA) avvolto da un capside proteico. Alcuni virus possono avere il capside rivestito da un envelope (un doppio strato fosfolipidico con numerose glicoproteine).



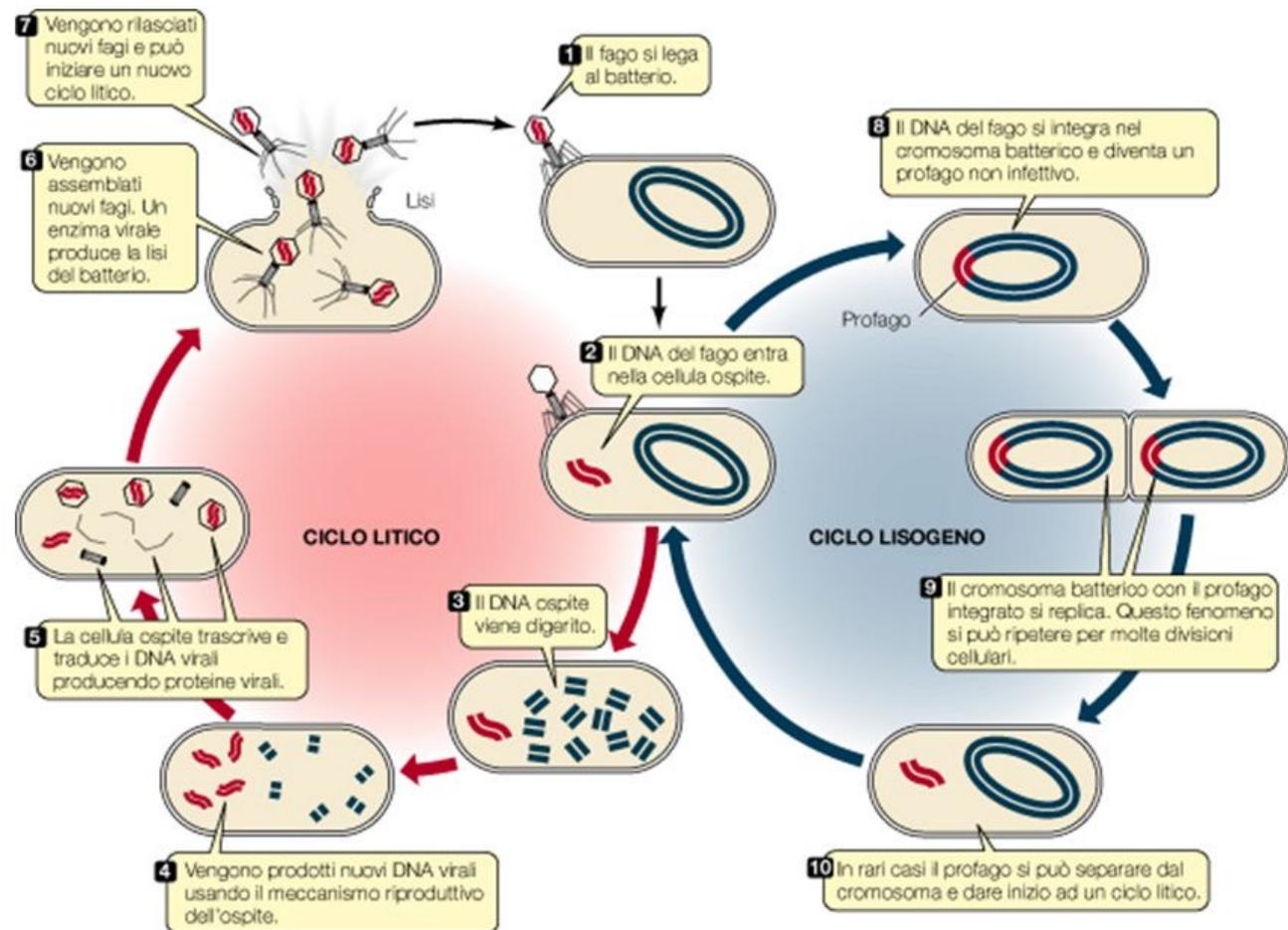
APPROFONDIMENTO: i virus

I virus sono altamente specifici e infettano solo le cellule che presentano particolari recettori sulla superficie. Una volta che il virus infetta la cellula facendo entrare dentro di essa l'acido nucleico, può verificarsi il **ciclo litico** o il **ciclo lisogeno**.

- **Ciclo litico:** il virus appena entrato sfrutta l'apparato di replicazione della cellula infettata per riprodursi. Il codice genetico virale codifica per le proteine che vanno poi a costituire i capsidi dei virioni figli. Una volta replicato, la cellula muore per lisi e libera i virus figli.
- **Ciclo lisogeno:** il virus integra il proprio DNA con quello della cellula ospite e rimane quiescente. In particolari situazioni il DNA virale viene tradotto e replicato, si generano i virioni figli e la cellula muore per lisi.



APPROFONDIMENTO: i virus

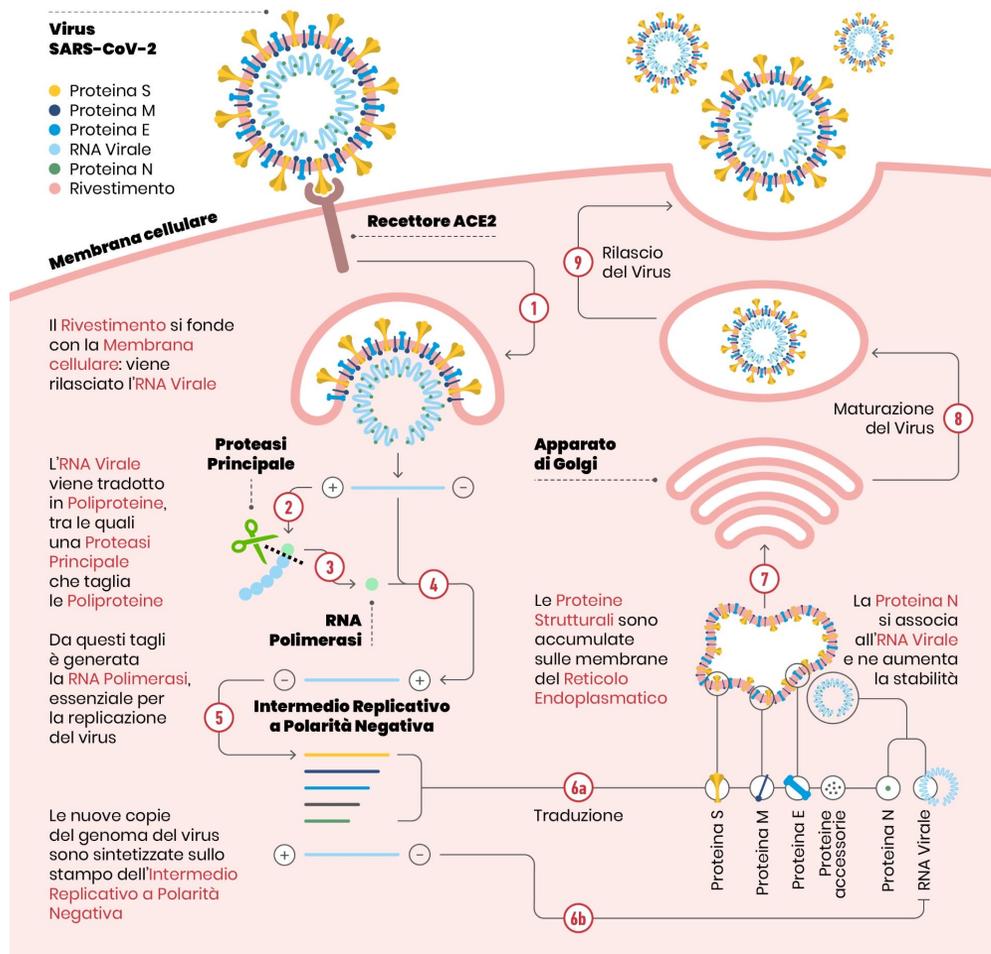


APPROFONDIMENTO: i virus

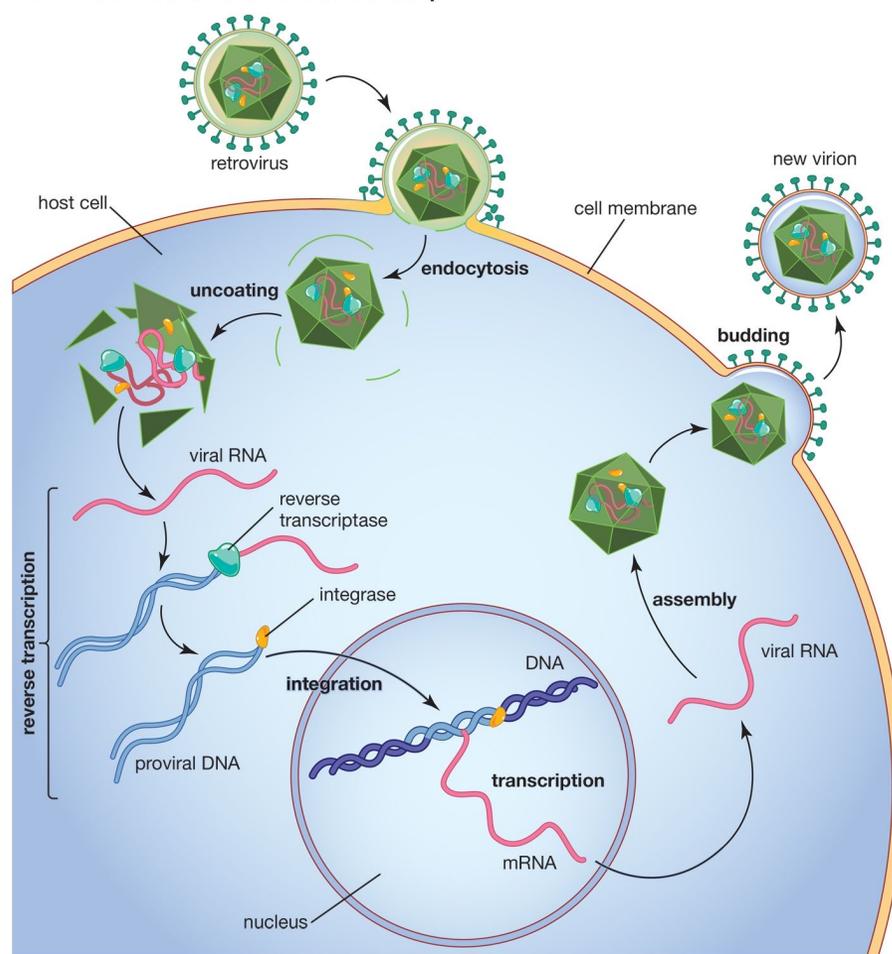
Nei virus a RNA, l'acido nucleico può essere trasformato in mRNA, grazie ad una RNA polimerasi virale RNA dipendente, e poi tradotto. Ciò accade col virus influenzale o con SARS-CoV-2.

Alcuni virus a RNA, definiti **retrovirus**, possiedono l'enzima **trascrittasi inversa** in grado di convertire l'RNA virale in DNA che si integra poi al DNA della cellula ospite. Gli unici retrovirus capaci di infettare l'uomo sono: HTLV, HIV-1 e HIV-2.

Preparazione ai test d'ammissione



Retrovirus infection and reverse transcription

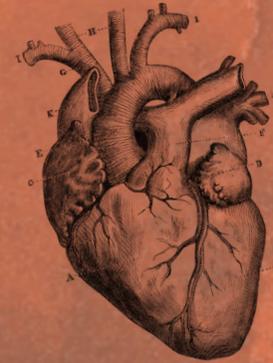




Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

**Grazie per
l'attenzione!**

Alla prossima!



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it