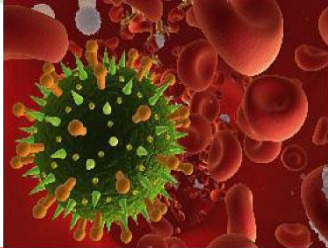
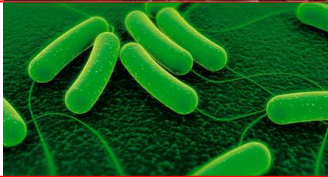




COME DIFENDERCI DAI MICRORGANISMI PATOGENI?

1. Le malattie e i microrganismi patogeni
2. Il sistema immunitario
3. Contrastare i microrganismi e le malattie
4. La vaccinazione

1. Le malattie e i microrganismi

Spesso le **malattie** sono causate da **microrganismi patogeni**.

| | che cosa sono | come agiscono | |
|-----------------|--|--|---|
| virus | molecole di acido nucleico contenute in un involucro di proteine | quando un virus entra in una cellula viva si riproduce più volte, sfruttando le strutture e i processi chimici della cellula, poi la distrugge: in questo modo altri virus passano nelle cellule vicine e diffondono l'infezione |  |
| batteri | unicellulari procarioti, talvolta autotrofi (capaci cioè di fare la fotosintesi, come i vegetali) ma per lo più eterotrofi | possono essere parassiti di piante e animali e producono sostanze velenose, le tossine: ne bastano piccolissime quantità per danneggiare in modo grave i nostri tessuti |  |
| protozoi | unicellulari eucarioti del regno protisti, molto comuni nei corsi d'acqua | possono essere parassiti, come il <i>plasmodio</i> che vive nel corpo delle zanzare; se con la puntura si trasmette all'uomo, provoca gravi lesioni ai globuli rossi (la <i>malattia</i> chiamata malaria) |  |
| funghi | unicellulari eucarioti come lieviti e muffe | talvolta si nutrono delle sostanze che restano tra le pieghe della nostra pelle, provocando malattie chiamate <i>micosi</i> (da <i>míkes</i> che in greco significa «fungo») |  |

1. Le malattie e i microrganismi

I microrganismi per lo più sono innocui, ma alcuni sono patogeni, cioè possono infettare il nostro organismo provocando malattie.



i batteri possono danneggiare le cellule del nostro corpo



lo yogurt è ricco di batteri che fanno funzionare meglio la nostra flora intestinale

Il nostro **sistema immunitario** sa riconoscere e distruggere moltissimi patogeni.

I batteri della **flora intestinale** ci proteggono contrastando altri batteri patogeni.

1. Le malattie e i microrganismi

Le **malattie** possono essere **endemiche** oppure **epidemiche**.



una bambina affetta
dalla **varicella**

Malattie endemiche (come la **varicella** e la **scarlattina**): sono sempre presenti in una data area geografica, ma colpiscono poche persone.

Malattie epidemiche (come l'**influenza**): si diffondono in poco tempo e colpiscono moltissime persone; si possono prevenire con la **vaccinazione**.

1. Le malattie e i microrganismi

I microrganismi sono presenti **ovunque**.



Per verificarlo, basta raccogliere un po' di **polvere** e spargerla su una fetta di **pane bagnato**.

Osservando il pane per qualche giorno, vedrai che i **microrganismi** presenti nella polvere si moltiplicheranno, formando **colonie** che gradualmente ricopriranno tutto il pane.

1. Le malattie e i microrganismi

**Non tutti i microrganismi però sono patogeni:
al contrario, molti sono utili!**



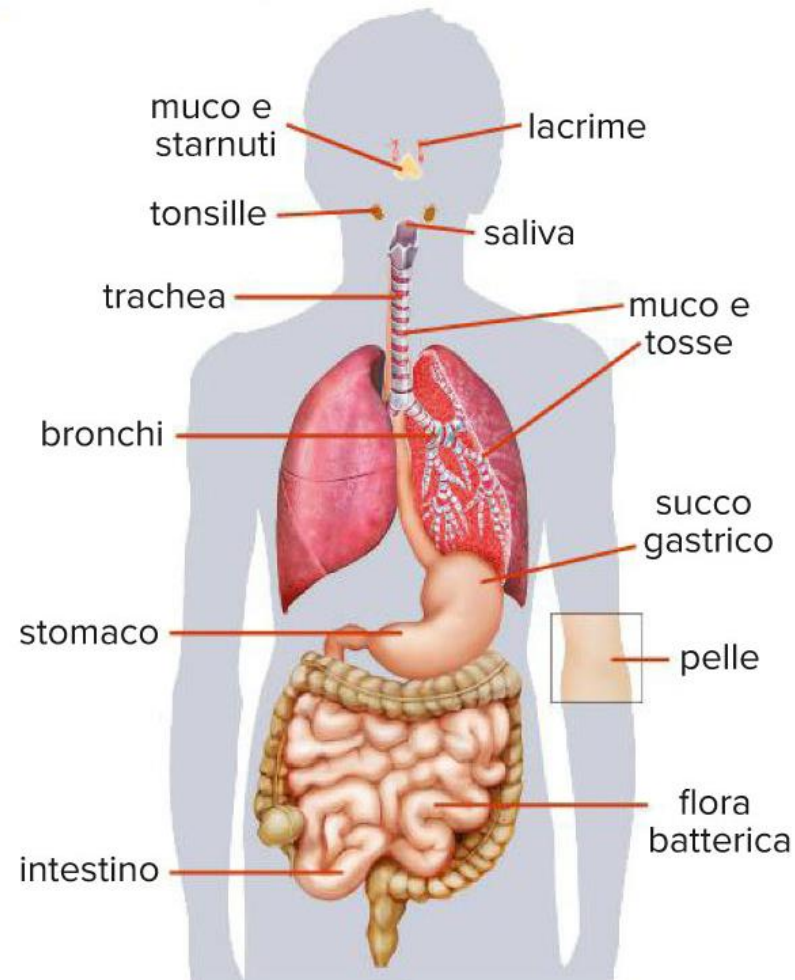
per fare il cioccolato
usiamo microrganismi

- digeriamo il cibo grazie ai **batteri** della **flora intestinale**, che vivono in **simbiosi** con noi
- grazie ad altri **batteri** produciamo l'**aceto** e il **formaggio**
- i **lieviti** sono **funghi** microscopici che sfruttiamo per fare **pane** e **vino**
- esistono anche **microrganismi** capaci di **decomporre i rifiuti**

2. Il sistema immunitario - Difese di barriera

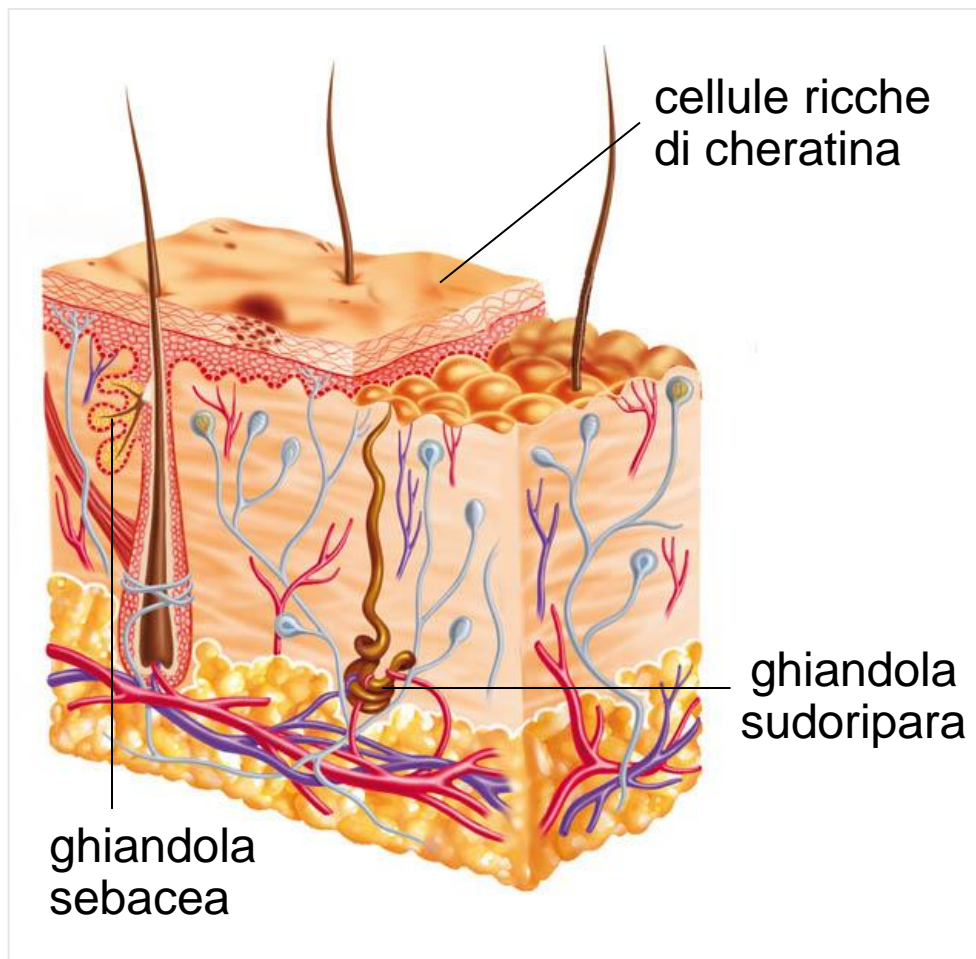
Il nostro corpo usa diverse barriere come difesa contro l'ingresso dei germi patogeni.

Queste difese **aspecifiche** (cioè **non specifiche**) ci proteggono da **tutte** le sostanze estranee indistintamente.



2. Il sistema immunitario - Difese di barriera

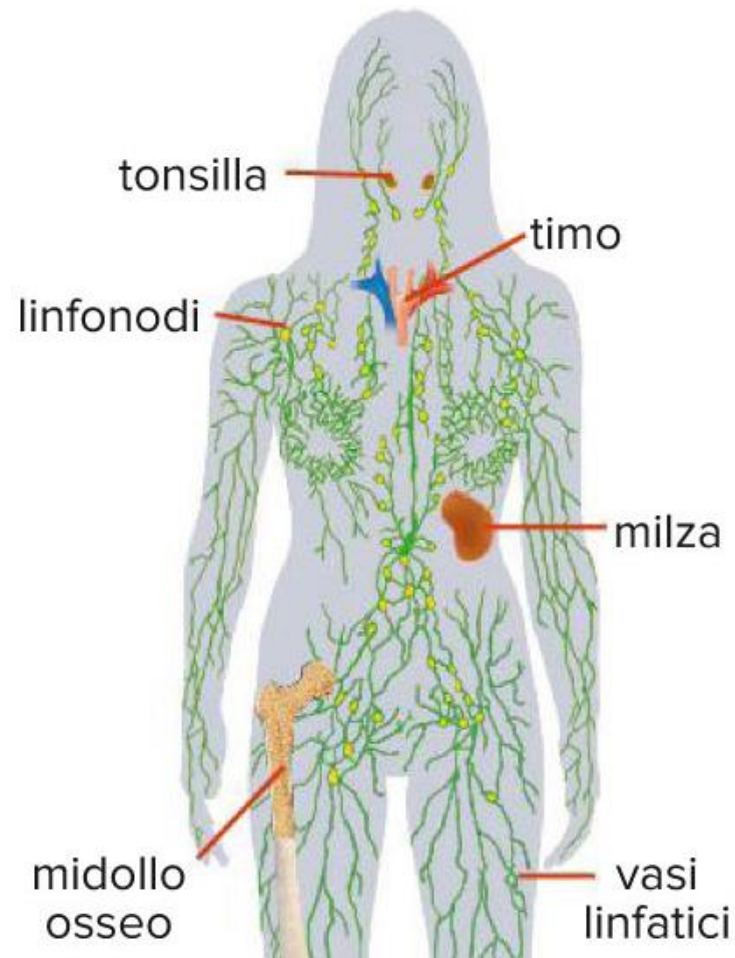
Il nostro corpo usa diverse **barriere** come difesa contro l'ingresso dei germi patogeni.



La prima barriera di difesa aspecifica è la **pelle**, che per funzionare deve essere **perfettamente integra**, senza tagli né lesioni.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Quando i germi superano le difese di barriera ed entrano nel nostro corpo, entra in azione il **sistema immunitario**.



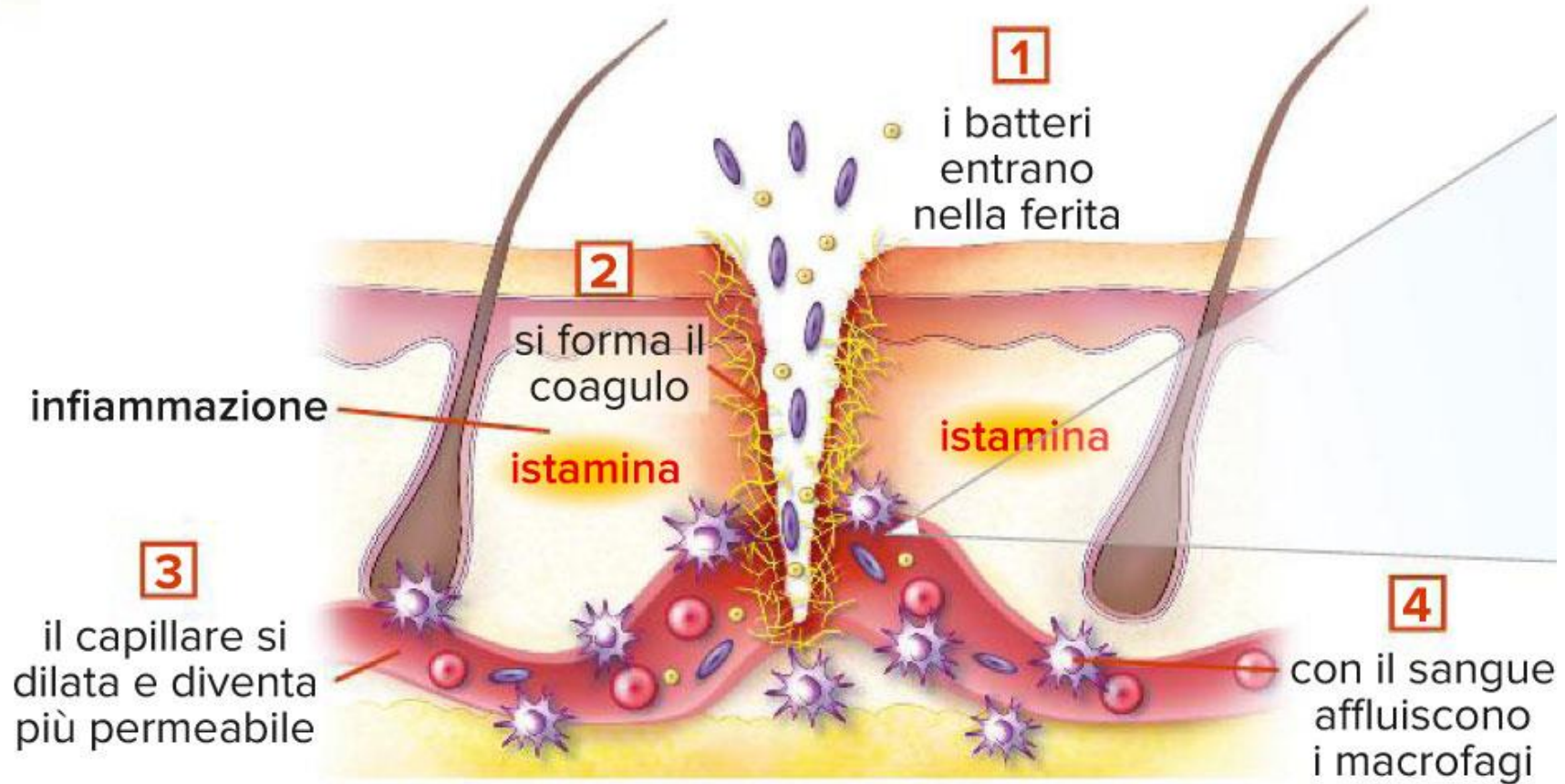
La risposta immunitaria coinvolge l'**apparato circolatorio** e il **sistema linfatico**, che agiscono in due modi:

- con **meccanismi aspecifici**, che inglobano e distruggono qualsiasi invasore;
- con **meccanismi specifici**, che si indirizzano contro un tipo particolare di germe patogeno.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

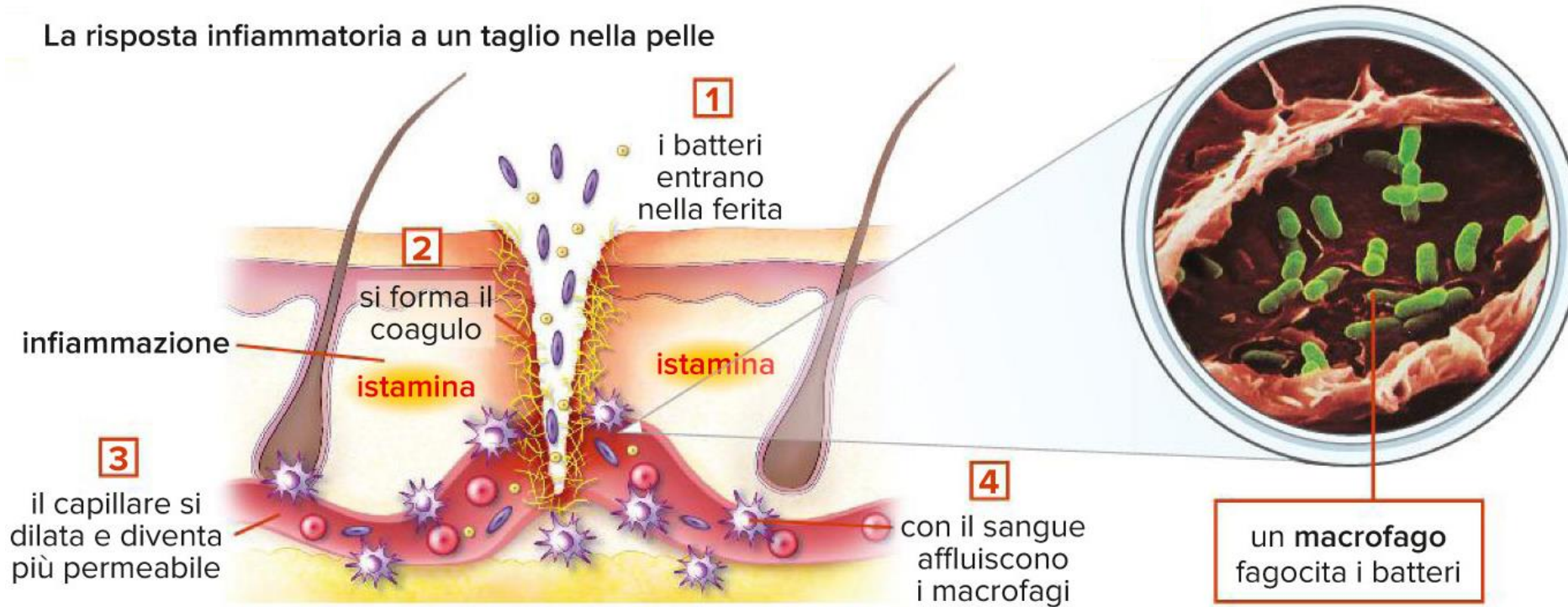
Le principali difese immunitarie aspecifiche: le infiammazioni e la febbre.

La risposta infiammatoria a un taglio nella pelle



2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Le principali difese immunitarie aspecifiche: le infiammazioni e la febbre.



2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

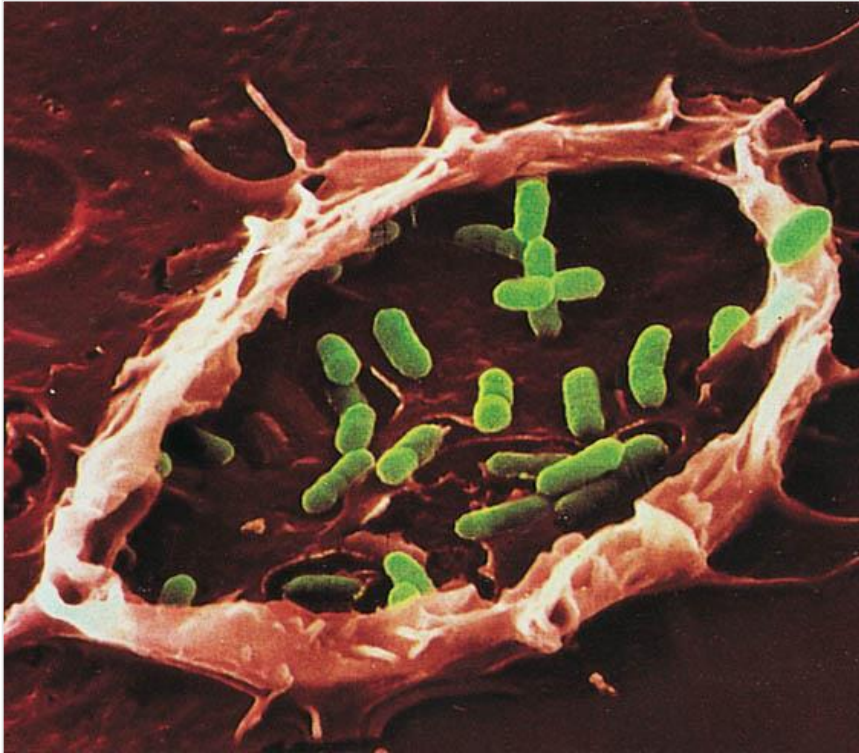
Le principali difese immunitarie aspecifiche: le infiammazioni e la febbre.



La **febbre** è una **difesa aspecifica** che fa **umentare la temperatura del corpo**: così l'organismo uccide i germi che non sopportano temperature superiori a 37 °C.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Un esempio di difesa immunitaria specifica è costituito dai linfociti.



Un macrofago mentre fagocita batteri.

I **linfociti** sono i **globuli bianchi** incaricati della **risposta immunitaria**:

- **linfociti B**, prodotti nel **midollo osseo**
- **linfociti T**, prodotti nel **timo**.

I linfociti identificano i germi estranei e li segnalano ai **macrofagi**, altri globuli bianchi che a quel punto:

- attraversano le pareti dei capillari
- **raggiungono i germi**
- li circondano con gli **pseudopodi**
- e infine li **fagocitano**.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Le malattie possono essere a trasmissione diretta oppure indiretta.



Alcune malattie infettive si possono trasmettere anche con uno starnuto.

Nelle malattie a trasmissione **diretta** si ha un'**infezione** quando:

- una **barriera aspecifica** subisce una **lesione**
- **i microrganismi penetrano nell'organismo**
- **i germi** invadono le cellule e si moltiplicano

Si può avere **contagio** se si viene a contatto con la **saliva**, il **sangue**, l'**urina** o le **feci** di una **persona infetta**.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Le malattie possono essere a trasmissione **diretta** oppure **indiretta**.



I frutti di mare non vanno mai mangiati crudi: bisogna cuocerli, così da uccidere i batteri.

Le malattie a **trasmissione indiretta** sono dovute invece al contatto con **acqua, terreno, alimenti o animali contaminati** dai microrganismi.

Spesso i sintomi appaiono soltanto dopo un **periodo d'incubazione**, durante il quale i microrganismi si moltiplicano e producono tossine.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie e gruppi sanguigni

















Ognuno di noi appartiene a uno dei quattro gruppi sanguigni: A, B, AB o 0.

| gruppo sanguigno | antigeni presenti sulla membrana dei globuli rossi | anticorpi presenti nel plasma sanguigno |
|------------------|---|---|
| A | A  | anti-B  |
| B | B  | anti-A  |
| AB | A e B  | né anti-A né anti-B |
| 0 (zero) | né A né B  | anti-A e anti-B  |


2. Il sistema immunitario – difese immunitarie e gruppi sanguigni


Ognuno di noi appartiene a uno dei quattro **gruppi sanguigni**: A, B, AB o 0.


ricevente

| | A | B | AB | 0 |
|----|---|---|---|--|
| A |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |
| AB |  |  |  |  |
| 0 |  |  |  |  |

donatore

 trasfusione sicura

 trasfusione compatibile

 **trasfusione vietata**

















Prima di ogni **trasfusione di sangue** bisogna conoscere i **gruppi sanguigni** del **ricevente** e del **donatore**.




Occorre infatti evitare che gli **anticorpi** dell'uno attacchino gli **antigeni** presenti sui globuli rossi dell'altro.

Se non c'è **compatibilità** tra i due gruppi, nel sangue del ricevente si formeranno **coaguli** che possono ostruire i vasi sanguigni (**reazione di agglutinazione**).

Approfondimento: i gruppi sanguigni

Ognuno di noi appartiene a uno dei quattro **gruppi sanguigni**: A, B, AB o 0.

| | | ricevente | | | |
|----------|----|---|---|---|--|
| | | A | B | AB | 0 |
| donatore | A |  |  |  |  |
| | B |  |  |  |  |
| | AB |  |  |  |  |
| | 0 |  |  |  |  |

 trasfusione sicura
 trasfusione compatibile
 **trasfusione vietata**

















Per esempio, un donatore AB **non può** dare il sangue a un ricevente di gruppo B.

Infatti il sangue del ricevente contiene anticorpi anti-A, che attaccherebbero gli antigeni A presenti nel sangue donato.

La trasfusione perciò è vietata.

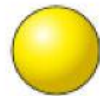
Approfondimento: i gruppi sanguigni

Ognuno di noi appartiene a uno dei quattro **gruppi sanguigni**: A, B, AB o 0.

| | | ricevente | | | |
|----------|----|---|---|---|--|
| | | A | B | AB | 0 |
| donatore | A |  |  |  |  |
| | B |  |  |  |  |
| | AB |  |  |  |  |
| | 0 |  |  |  |  |



trasfusione sicura



trasfusione compatibile



trasfusione vietata

















Le persone del **gruppo AB** sono **riceventi universali**.

Il loro sangue **non contiene anticorpi anti-A né anti-B**, perciò non attaccherà i globuli rossi del donatore.




Approfondimento: i gruppi sanguigni

Ognuno di noi appartiene a uno dei quattro **gruppi sanguigni**: A, B, AB o 0.

ricevente

| | A | B | AB | 0 |
|----|---|---|---|--|
| A |  |  |  |  |
| B |  |  |  |  |
| AB |  |  |  |  |
| 0 |  |  |  |  |

donatore

 trasfusione sicura
 trasfusione compatibile
 **trasfusione vietata**

Le persone del **gruppo 0** sono **donatori universali**.

I loro globuli rossi **non hanno gli antigeni A e B**, perciò non saranno attaccati dagli anticorpi del ricevente.

Approfondimento: i gruppi sanguigni

Sui globuli rossi esiste anche un altro antigene, chiamato **fattore Rh**.

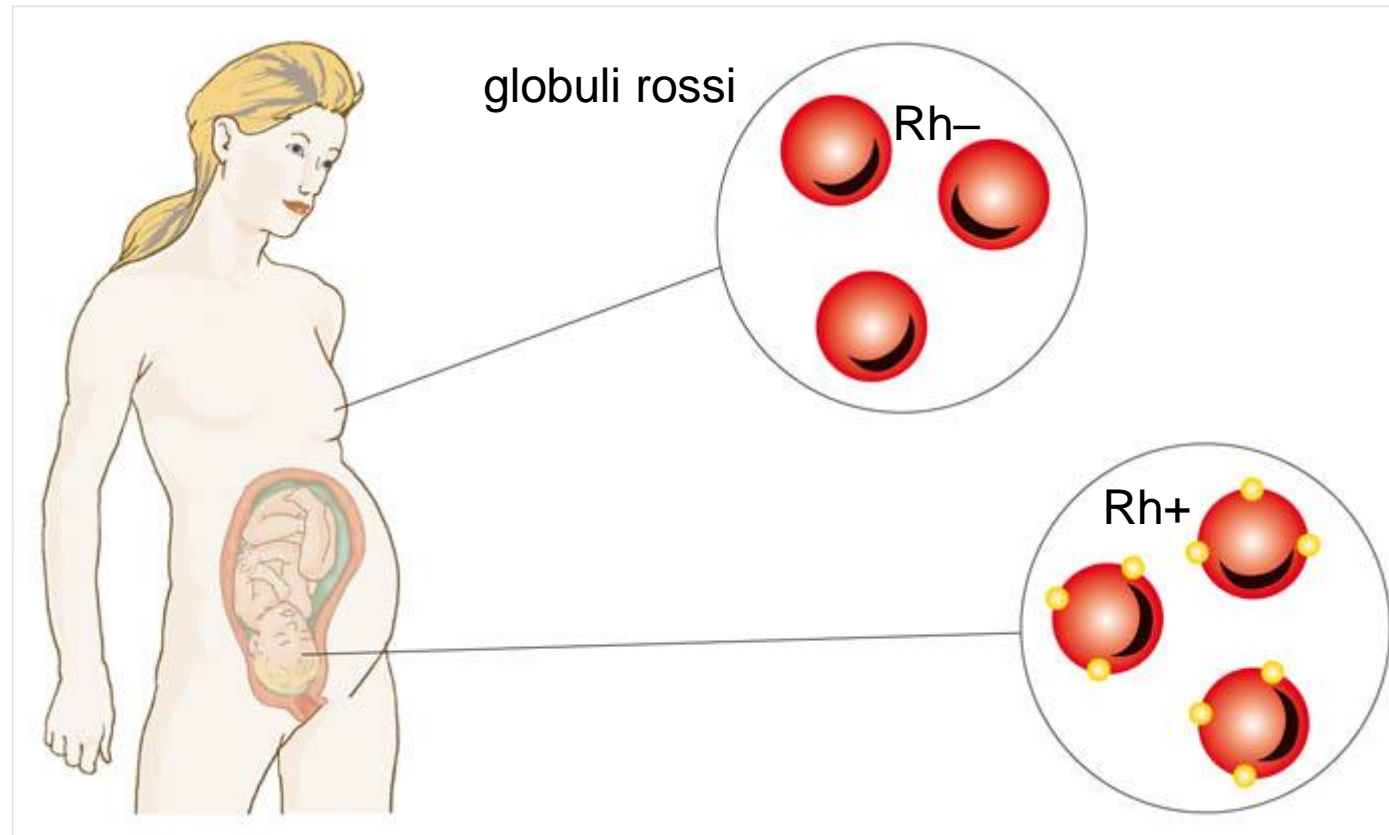


- chi ha globuli rossi con questo antigene è **Rh-positivo (Rh+)**
- chi non ha questo antigene è **Rh-negativo (Rh-)**

Non si può dare il sangue di un donatore Rh+ a un ricevente Rh-:
se lo si facesse, si avrebbe una reazione di **agglutinazione**.

Approfondimento: i gruppi sanguigni

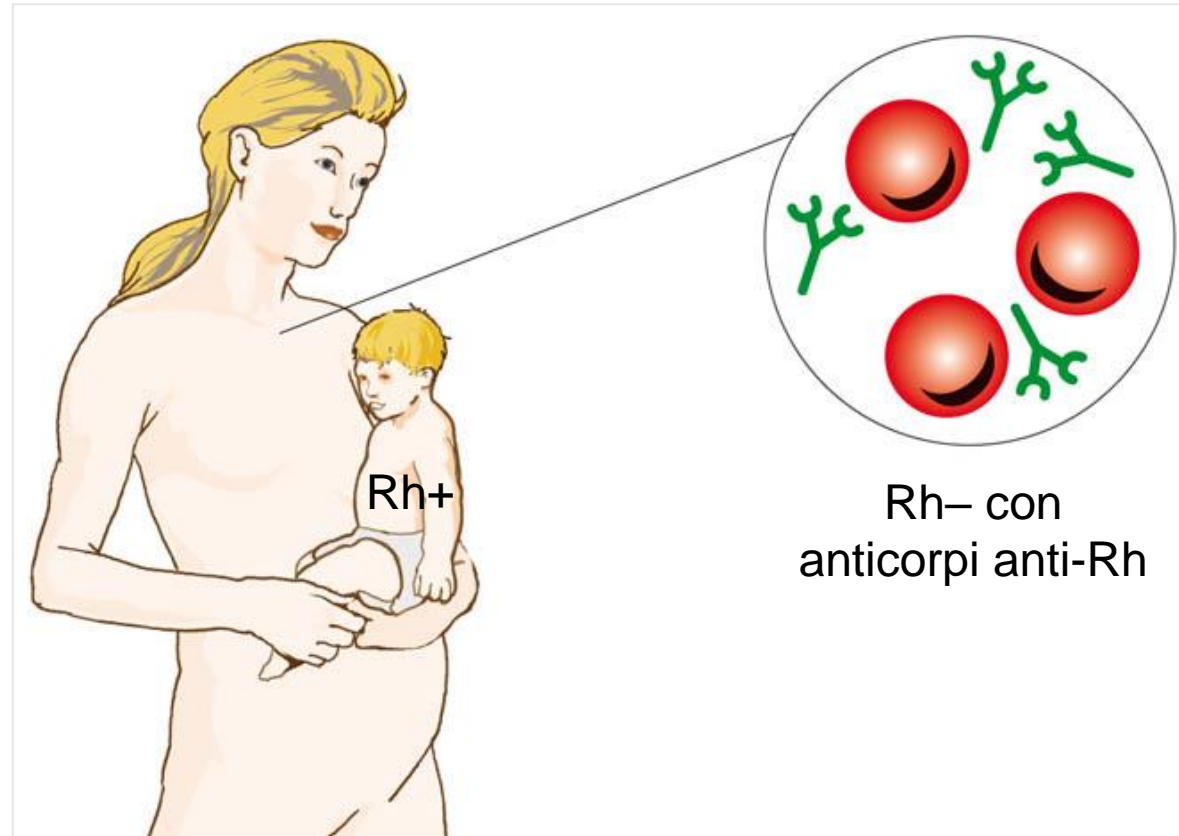
Che cosa succede se una donna **Rh-** ha un figlio **Rh+**?



Nel corso di questa gravidanza la situazione non crea alcun problema.

Approfondimento: i gruppi sanguigni

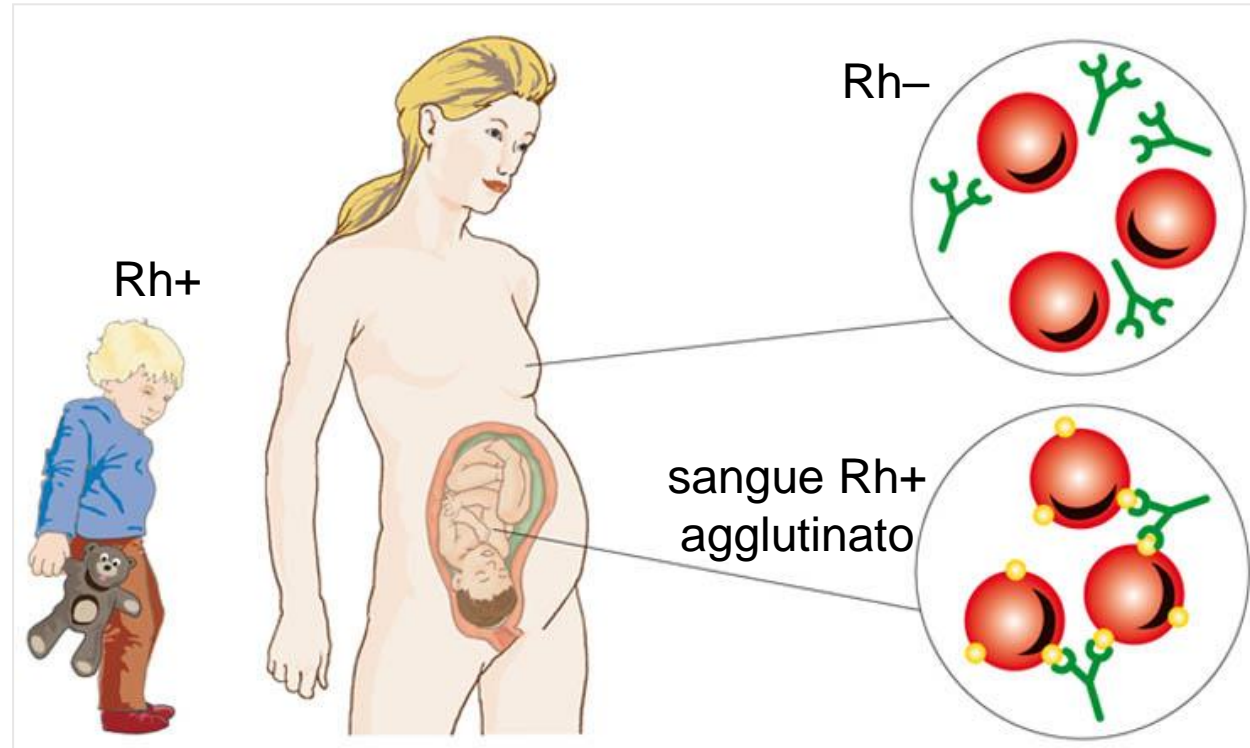
Che cosa succede se una donna **Rh-** ha un figlio **Rh+**?



Durante il **parto**, però, il sangue materno viene a contatto con quello del bimbo. Per **risposta immunitaria**, il sangue della madre produrrà **anticorpi anti-Rh**.

Approfondimento: i gruppi sanguigni

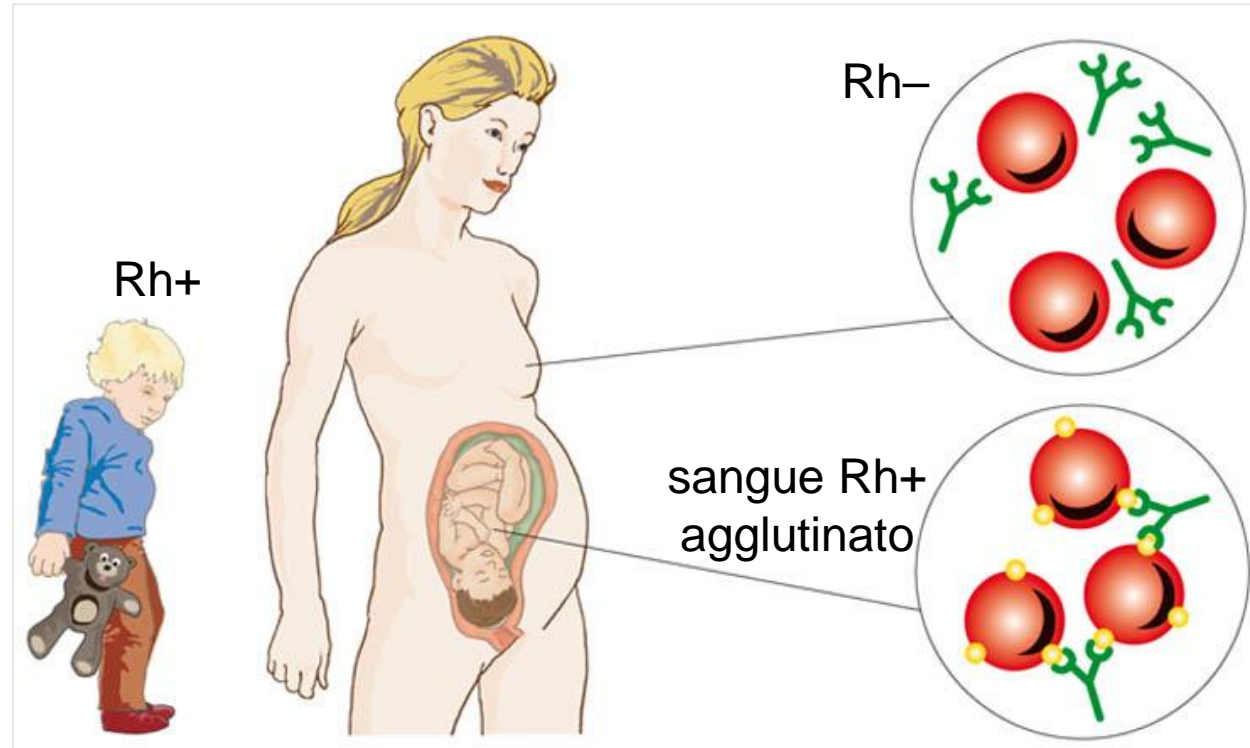
Che cosa succede se una donna **Rh-** ha un figlio **Rh+**?



La nuova situazione è rischiosa in caso di **un'altra** gravidanza con un **feto Rh+**: gli anticorpi materni infatti faranno agglutinare i globuli rossi del secondo figlio.

Approfondimento: i gruppi sanguigni

Che cosa succede se una donna **Rh-** ha un figlio **Rh+**?



Per scongiurare il rischio, alla madre si somministra **un farmaco che blocca la sua risposta immunitaria**, impedendo che si formino gli anticorpi anti-Rh.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Si ha **immunità attiva** quando il sistema immunitario produce **anticorpi**.



La **vaccinazione** espone l'organismo a una dose non pericolosa di patogeni, per stimolare una risposta immunitaria.

L'**immunità attiva** può essere:

- **naturale**, quando nel corpo si scatena una risposta immunitaria in seguito al contatto casuale con un germe patogeno;
- **artificiale**, quando l'organismo produce anticorpi in seguito alla somministrazione di **vaccini**.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

Si ha **immunità passiva** quando riceviamo anticorpi da un altro organismo.



L'**immunità passiva** può essere:

- **naturale**, come quando il **feto** riceve anticorpi dalla madre attraverso la **placenta** (e poi il **neonato** dal **latte** materno);
- **artificiale**, quando **a infezione già in corso** si inietta un **siero** con anticorpi già pronti ad agire contro le tossine.

2. Il sistema immunitario – difese immunitarie

A chi è morsicato da una **vipera** si deve iniettare un apposito **siero** per neutralizzare il veleno: è un esempio di **immunità passiva artificiale**.



Come si riconosce una **vipera**:

- ha il corpo tozzo e la coda tozza e tronca;
- la testa ha una forma quasi triangolare ed è ben distinta dal corpo;
- la pupilla è una fessura verticale;
- di solito si muove piuttosto lentamente.

3. Contrastare microrganismi e malattie

I **microrganismi** per lo più sono innocui, ma alcuni sono **patogeni**, cioè possono **infettare** il nostro organismo provocando **malattie**.

Una buona **igiene quotidiana** è la migliore **prevenzione contro i patogeni**.

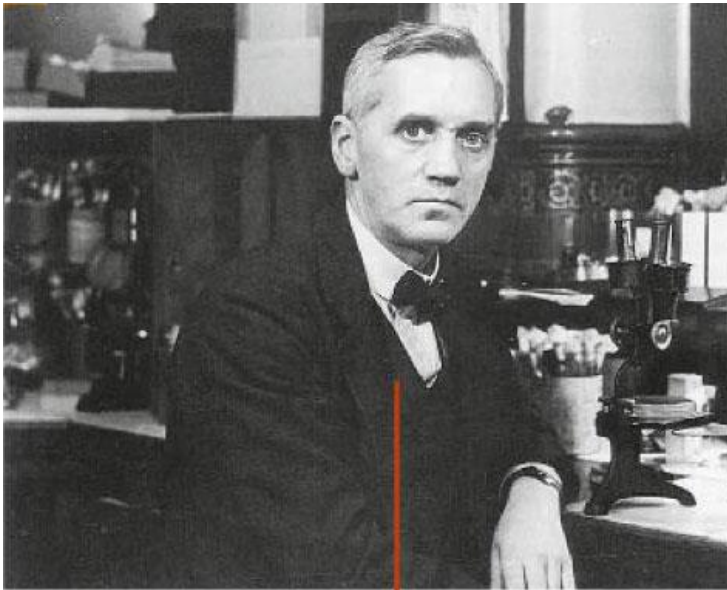


lavati spesso le mani!

3. Contrastare microrganismi e malattie

Gli antibiotici sono potenti medicine contro le infezioni batteriche.

Certi tipi di **funghi microscopici** producono gli **antibiotici**, sostanze che attaccano e distruggono la membrana di determinati batteri, uccidendoli.



Alexander Fleming (1881-1955)
e, a fianco, una delle sue colture

Il primo antibiotico, la **penicillina**, è stato scoperto nel 1928 da **Alexander Fleming** nella muffa della frutta.



3. Contrastare microrganismi e malattie

Gli antibiotici sono potenti medicine contro le infezioni batteriche.

**Quando si prendono gli antibiotici
bisogna sempre proseguire la cura
fino alla fine della prescrizione!**

Altrimenti i **batteri più resistenti**
al farmaco sopravvivranno e si
diffonderanno pericolosamente.

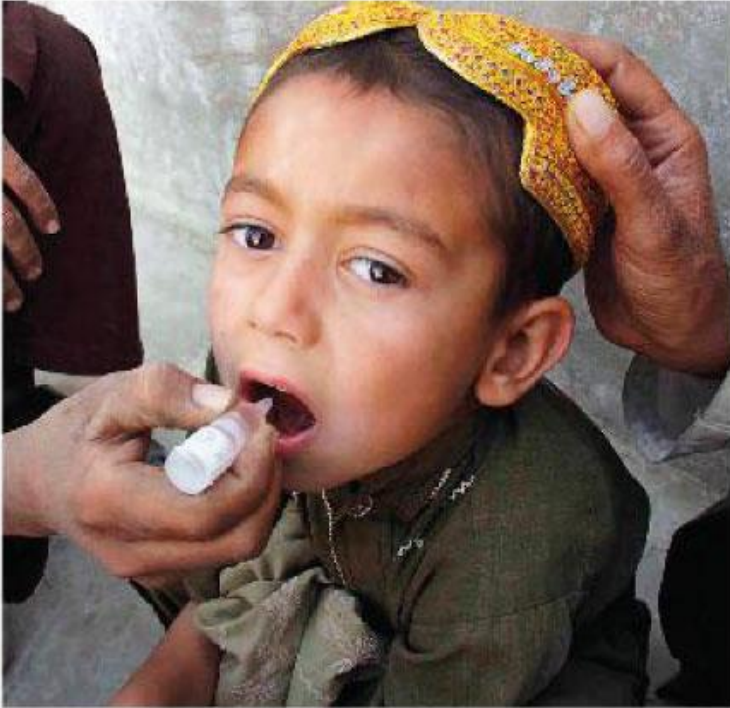


quando si usano gli antibiotici
bisogna sempre **prendere tutte le
dosi prescritte dal medico**, anche
quando si comincia a stare meglio

[Approfondimento sulla farmaco resistenza](#)

4. La vaccinazione

Molte malattie virali e batteriche si possono prevenire con le vaccinazioni.



Una semplice vaccinazione può salvare la vita.

Con la **vaccinazione** si introduce nel corpo una piccola e innocua quantità dell'agente patogeno; così il nostro **sistema immunitario** in futuro lo riconoscerà subito e ci proteggerà in modo molto più efficace.

[Fonti e approfondimento \(in italiano\)](#)

4. La vaccinazione

Esistono varie tipologie di vaccino:

- vaccini vivi attenuati (come per morbillo, rosolia, parotite, varicella, febbre gialla e tubercolosi);
- vaccini inattivati (come per l'epatite A, la poliomielite e l'antinfluenzale split);
- vaccini ad antigeni purificati (come per la pertosse acellulare, l'antimeningococco e l'antinfluenzale a sub-unità);
- vaccini ad anatossine (come per tetano e difterite);
- vaccini proteici ricombinanti (come per epatite B e meningococco B).

4. La vaccinazione

Molte malattie virali e batteriche si possono prevenire con le vaccinazioni.



La poliomielite è una malattia virale causata da un virus che attacca il sistema nervoso, lasciando la persona parzialmente o totalmente paralizzato.

Colpì la popolazione mondiale nella prima metà del '900. Per ridurre la trasmissione si utilizzarono misure di distanziamento sociale.

[Approfondimento \(in inglese\) sulla poliomielite](#)

4. La vaccinazione

Molte malattie virali e batteriche si possono prevenire con le vaccinazioni.

Tabella 1. Tassi di mortalità e stima dei morti evitati dalla vaccinazione

| Malattie prevenibili da vaccino | Periodo di valutazione pre-vaccinazione | Periodo di valutazione post-vaccinazione | Tassi di mortalità pre-vaccinazione (per 100.000 ab.) | Tassi di mortalità post-vaccinazione (per 100.000 ab.) | Numero di morti evitati (I.C. 95%) |
|---------------------------------|---|--|---|--|------------------------------------|
| Difterite | 1900-1938 | 1939-2012 | 53,03 | 11,42 | 27.503 (17.883-39.292) |
| Tetano | 1900-1962 | 1963-2012 | 1,45 | 0,39 | 34.946 (25.499-47.268) |
| Poliomielite | 1929-1963 | 1964-2012 | 5,23 | 0,06 | 10.799 (9566-12.181) |

[Fonte dei dati e approfondimento \(in italiano\)](#)