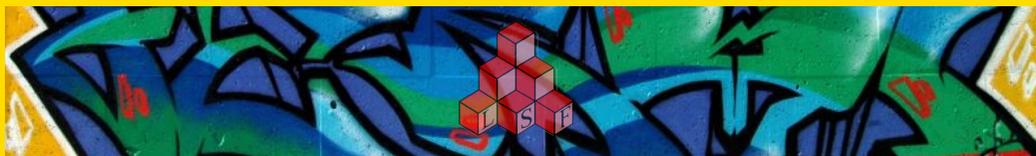


vaXfuture



Prefazione

Alcuni alunni delle classi quarte del Liceo E.Fermi hanno deciso di produrre un libretto sul tema dei vaccini, al fine di informare e rendere più consapevoli gli studenti del loro liceo.

Il presente opuscolo è il prodotto finale del progetto PCTO di scienze (tipologia: impresa formativa simulata).

Gli studenti hanno lavorato inizialmente a piccoli gruppi con l'obiettivo di sviluppare ciascuno un proprio testo ed, in un secondo momento, si sono coordinati per unire il lavoro.

Indice

1. Un po' di storia...
2. Il sistema immunitario
3. Come funzionano i vaccini?
4. I vaccini sono efficaci?
5. Quali e quante sono le tipologie di vaccini?
6. Come nasce un vaccino?
7. FAQ Le domande più ricorrenti sulla vaccinazione

1. Un po' di storia...

La vaccinazione è considerata tra le più grandi scoperte fatte dall'uomo per l'importanza che essa riveste in campo medico.

La storia dei vaccini si lega, al suo esordio verso la fine del XVIII secolo, al nome di Edward Jenner (*fig. 1*), medico di campagna britannico, fautore di un'innovativa tecnica per sconfiggere il virus del vaiolo che nei secoli si era reso protagonista di epidemie drammatiche.



Fig.1 'Jenner effettua la prima vaccinazione su un bambino, James Phipps, di 8 anni', (Ernest Board - olio su tela).

Era noto all'epoca che le donne addette alla mungitura contraevano spesso il vaiolo "bovino" e, una volta superata

la malattia, non si ammalavano della variante che era solita colpire gli esseri umani, di gran lunga più grave.

Jenner seppe cogliere l'utilità pratica che tale situazione poteva offrire e, pertanto, nel maggio del 1796 iniettò del materiale preso da una pustola di una donna ammalata di vaiolo bovino in un ragazzo di 8 anni.

Dopo alcuni mesi, il ragazzo venne nuovamente infettato ma questa volta con la variante umana e, come ipotizzato dal medico, si dimostrò resistente alla malattia.

Jenner giunse dunque alla conclusione che qualcosa nel corpo del ragazzo lo preservasse ormai dal contagio, anche se non seppe identificare con precisione cosa fosse accaduto al suo organismo.

Negli anni successivi, i risultati delle prime inoculazioni si dimostrarono a tal punto positivi che in Inghilterra la vaccinazione divenne obbligatoria per tutti.

Le ricerche dello scienziato britannico, posero le basi ai successivi studi sulla natura delle malattie infettive e allo sviluppo dell'immunologia nel corso del XIX secolo.

Oggi il suo lavoro è considerato come il primo tentativo scientifico di controllare una malattia infettiva mediante vaccinazione.

2. Cos'è il sistema immunitario?

Il nostro organismo è dotato di un efficiente sistema di difesa deputato a difenderci dagli attacchi 'esterni' ed 'interni'.

Si tratta del sistema immunitario, composto da cellule diverse e molecole circolanti nel sangue, ognuna con funzioni specifiche, ma con lo scopo comune di riconoscere ed eliminare gli agenti potenzialmente pericolosi per l'organismo, come: batteri, parassiti, funghi e virus, ma anche cellule infettate o cellule anomale come quelle tumorali.



Le nostre difese immunitarie sono naturalmente vigili e pronte ad intervenire in caso di emergenza, mettendo in pratica le necessarie contromisure per difendere l'organismo e mantenerlo sano.

3. Come funzionano i vaccini?

I vaccini sono preparati biologici costituiti da microrganismi uccisi o attenuati, oppure da parte di essi.

Generalmente nei vaccini sono presenti, oltre al principio attivo, diversi componenti, come: acqua sterile o una soluzione fisiologica a base salina, adiuvanti per migliorare la risposta del sistema immunitario, conservanti per prevenire la contaminazioni e stabilizzanti per mantenere inalterate le proprietà del vaccino durante lo stoccaggio.

Una volta somministrati, i vaccini simulano il primo contatto con l'agente infettivo provocando una risposta immunitaria (detta anche immunità umorale) simile a quella causata dall'infezione naturale, senza però causare la malattia e le sue complicanze. Il principio alla base di questo meccanismo è la memoria immunologica: la capacità del sistema immunitario di ricordare quali microrganismi estranei hanno attaccato il nostro corpo in passato, e di rispondere velocemente ad un nuovo incontro.

Nei bambini, ad esempio, la memoria immunologica non è ancora pienamente sviluppata, come negli adulti, ed è questo il motivo per cui i primi sono soggetti ad ammalarsi più frequentemente.

Il successo di una campagna vaccinale per limitare la diffusione di una malattia dipende anche dal numero di persone coinvolte. All'interno di una comunità, infatti, si raggiunge lo stato noto come immunità di gregge nel momento in cui la maggioranza degli individui è vaccinata. Solo in questo modo si limita la circolazione di un agente infettivo, andando a proteggere anche coloro che per

particolari problemi di salute non possono sottoporsi a vaccinazione, (fig.3).

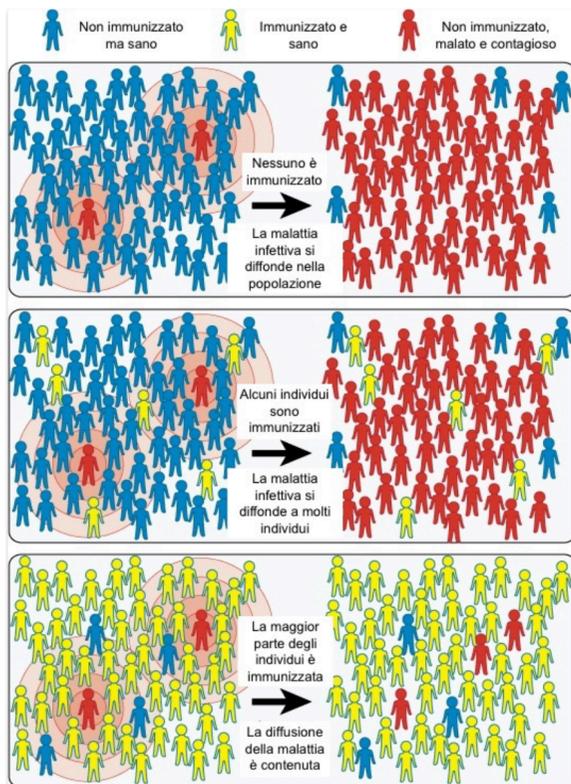


Fig.3 'Il meccanismo di protezione fornito dell'immunità di gregge'.

Nella profilassi vaccinale l'immunità di gregge è legata a sua volta alla fiducia che la popolazione ripone nella pratica della vaccinazione.

Per questo motivo il personale medico sanitario deve, da un

lato, avere una profonda conoscenza sui possibili dubbi e paure dei pazienti, dall'altro deve fornire dati oggettivi e completi adattandosi alle esigenze del pubblico a cui si rivolge.

4. I vaccini sono efficaci?

L'efficacia dei vaccini si può constatare con un rapido sguardo ai dati raccolti a seguito delle più estese campagne vaccinali svolte fino ad oggi, che testimoniano la riduzione del tasso di infezione di alcune malattie (ad esempio la difterite) e la completa eradicazione di altre, come il vaiolo, (fig.4).

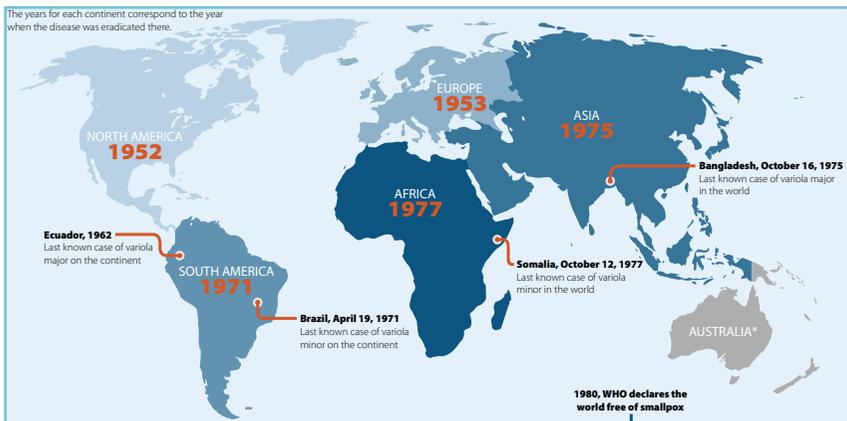


Fig.4 Cronologia degli ultimi casi di Vaiolo rilevati nel mondo.

Tuttavia i singoli vaccini possono avere dei limiti: ad esempio l'effetto preventivo ha una durata variabile, in alcuni casi dura per tutta la vita, mentre in altri è necessario un richiamo. Inoltre, per alcune malattie, come l'influenza, la vaccinazione deve essere sempre ripetuta ogni anno: i virus influenzali infatti mutano nel tempo e le vaccinazioni sono in grado di proteggerci solo dai ceppi virali già noti.

In Italia la normativa vigente impone 10 vaccinazioni obbligatorie e gratuite, (fig. 5):

anti-poliomielitica, anti-difterica, anti-tetanea, anti-epatite B, anti-pertosse, anti-Haemophilus influenzae tipo b, anti-morbillo, anti-rosolia, anti-parotite e anti-varicella.

A questi si aggiungono 4 vaccinazioni consigliate:

anti-meningococcica B/C, anti-pneumococcica e anti-rotavirus.

| | Media annuale dei casi in epoca pre-vaccinale | Media casi nel periodo (2010-2013) | Riduzione % |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|-------------|
| Morbillo | 74.000 | 2949 | -96,0% |
| Rosolia | 15.000 | 96 | -99,4% |
| Poliomielite | 2000 | 0 | -100% |
| Epatite B | 3000 | 419 | -86,0% |
| Difterite | 7000 | 0 | -100% |
| Tetano | 700 | 60 | -91,4% |
| Pertosse | 21.000 | 509 | -97,6% |
| Hemophilus influenzae b (Hib) | 69 | 6 | -91,3% |
| Parotite | 65.000 | 1.000 | -98,5% |



Fig.5 Riduzione dei casi di alcune malattie attualmente prevenibili da vaccino, rispetto all'epoca pre-vaccinale.

Dall'obbligo di vaccinazione sono esonerati solo i soggetti che hanno contratto naturalmente tali malattie e i soggetti aventi controindicazioni cliniche naturali alle vaccinazioni.

5. Tipologie di vaccino



Esistono diverse tipologie di vaccino, vediamole nel dettaglio:

- vaccini vivi attenuati (come per morbillo, rosolia, parotite, varicella, febbre gialla e tubercolosi): prodotti a partire da agenti infettivi resi non patogeni.
- vaccini inattivati (come per l'epatite A e la poliomielite): prodotti utilizzando virus o batteri uccisi tramite esposizione al calore oppure con sostanze chimiche.
- vaccini ad anatossine (come per tetano e difterite): prodotti utilizzando molecole provenienti dall'agente

infettivo, non in grado di provocare la malattia, ma sufficienti ad attivare le difese immunitarie dell'organismo.

- vaccini proteici ricombinanti (come per epatite B e meningococco B): prodotti mediante la tecnologia del DNA ricombinante.
- vaccini ad mRNA (RNA messaggero): come quelli recentemente prodotti da Pfizer-Biontech e Moderna, destinati a prevenire la malattia indotta dal virus SARS-COV-2. Essi contengono delle molecole di RNA messaggero, sintetizzate in laboratorio, che trasportano le indicazioni per costruire le proteine Spike del virus; una volta inoculate nell'organismo inducono le cellule a produrle. Quindi, con questo vaccino, si veicola solo l'informazione genetica utile a costruire copie della proteina Spike, la quale a sua volta stimolerà il sistema immunitario a produrre anticorpi specifici.
- vaccini con vettori virali: sono prodotti utilizzando un vettore virale reso innocuo e contenente il materiale genetico utile a produrre un antigene, ad esempio Vaxzevria di Astrazeneca o il vaccino Janssen di Johnson&Johnson, entrambi prodotti per contrastare il virus SARS-COV-2.

6. Come nasce un vaccino?

Lo sviluppo di un vaccino e la sua sperimentazione si articola in 3 fasi, precedute da test pre-clinici e seguite da ulteriori valutazioni prima della produzione e della messa in commercio (*fig.6*).



Fig.6 Le fasi di sviluppo e ricerca

Una volta che i ricercatori hanno messo a punto un vaccino promettente, è importante un passo decisivo: è necessario che esso sia somministrato in via sperimentale sull'uomo. Questo passo, definito fase 1, ha notevoli rischi perché non è possibile prevedere con certezza cosa accadrà. Coinvolge poche persone volontarie, giovani e in salute, al fine di valutare la sicurezza e osservare se la risposta immunitaria è adeguata.

Successivamente si svolge la fase 2 la quale serve a confermare quello che si è visto nella fase precedente, sia in termini di sicurezza, sia in termini di efficacia.

Quest'ultima fase è svolta su un numero elevato di persone, qualche centinaia, divise in due gruppi:

alla prima metà viene iniettato il vaccino da testare, la parte restante riceve un placebo, un "vaccino finto".

Questa tipologia di studio viene definita doppio cieco, perché le persone non sanno se hanno ricevuto il vaccino vero o finto, e non lo sanno neanche i medici che li seguono.

Alla fine della fase 2, se la sicurezza viene confermata e la risposta immunitaria risponde alle attese si procede con la fase 3.

Quest'ultima studia la validità del vaccino su larga scala e coinvolge un numero ancora più grande di persone testate (diverse migliaia). Infine, e quanto valutato nelle fasi precedenti è confermato seguono in ordine: l'approvazione degli enti deputati a certificare la validità del farmaco (es. FDA negli USA e AIFA in Italia), la produzione e la messa in commercio.

7. FAQ sulla vaccinazione



Si può vaccinare un soggetto immunocompromesso?

Nei soggetti immunocompromessi, con immunodeficienza congenita o acquisita per determinate patologie o terapie, la somministrazione di vaccini è generalmente controindicata. Nonostante ciò, bisogna valutare caso per caso, sempre rivolgendosi ad un medico.

Chi indica le vaccinazioni da somministrare?

Il Piano Nazionale della Prevenzione Vaccinale individua le vaccinazioni da eseguire in Italia e gli individui che devono essere vaccinati in base alle indicazioni fornite dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, con il contributo della comunità scientifica internazionale e nazionale.

Ci sono situazioni nelle quali bisogna ritardare la somministrazione del vaccino?

Nel caso in cui un soggetto sia affetto da patologie acute, la somministrazione di un vaccino è sconsigliata. Queste patologie non includono però, ad esempio, il semplice raffreddore e in questo caso si può procedere tranquillamente alla vaccinazione.

La somministrazione di più vaccini nella stessa seduta è possibile?

Contrariamente a ciò che si pensa, la somministrazione di più vaccini nella stessa seduta è possibile. Infatti gli studi effettuati hanno dimostrato che la somministrazione contemporanea di alcune tipologie di vaccini, oltre a non determinare un aumento degli effetti collaterali severi, non produce una risposta immunitaria inferiore (rispetto alla somministrazione separata degli stessi).

Vaccinarsi comporta rischi?

I principali effetti collaterali sono di lieve entità, come febbre, irritabilità e stanchezza; raramente si verificano effetti collaterali gravi. In ogni caso, per una maggiore tutela del paziente, la vaccinazione deve essere eseguita dopo un consulto medico.

Infine, è bene ricordare che, al vaglio di un'analisi del rapporto tra costi e benefici, il nostro organismo corre sempre rischi maggiori contraendo le malattie senza la vaccinazione.

Fonti

www.simg.it

www.vaccinesafetynet.org

www.epicentro.iss.it

www.salute.gov.it

www.humanitas.it

www.agenziafarmaco.gov.it

www.who.int

www.cdc.gov

The benefit of the doubt or doubts over benefits? A systematic literature review of perceived risks of vaccines in European populations. E.Karafillakisa, H.J.Larson

Una lezione del Dott. Burioni: "Come si fa a dire che un vaccino è sicuro?; trasmissione televisiva "Che tempo che fa" Rai 3 , Marzo 2021

La nuova biologia blu plus: Il corpo umano, Zanichelli.

Autori

Serena Belli, Carlotta Boveri, Antonio Canosa,
Vincenzo Cristiano, Flavio Conta, Pietro Coppin,
Sofia De Lucia, Francesco De Giorgi, Margherita Frova,
Ilaria Garruto, Martina Graviani, Filippo Gimpel,
Eleonora Jaho, Alessia Miculi, Valeria Motoc,
Davide Palermo, Tommaso Riva ed Elisabetta Zauner.

Coordinatori

Prof.ssa Eleonora Gelardi e Prof. Arnaldo Mazzola

Questo libretto è stato scritto utilizzando un carattere ad alta leggibilità: EasyReadingPro.