



L' immunoprofilassi

a cura di Antonio Incandela

che cos'è ?

Col termine **immunoprofilassi** viene inteso un intervento che aumenta le difese immunitarie dell'individuo per renderlo più resistente a particolari infezioni

Tale intervento ha carattere specifico per ciascuna malattia e si applica nelle persone sane che, per particolari condizioni epidemiologiche, si ritengano esposte al pericolo di determinate infezioni

L'immunoprofilassi può venire realizzata attraverso due diverse modalità che producono entrambe una immunità artificiale:

1. **la sieroprofilassi** o **immunoprofilassi passiva**
2. **la vaccino profilassi** o **immunoprofilassi attiva**



Rappresenta un intervento indicato per le situazioni di emergenza, quando cioè vi è un rischio immediato di contagio

Essa non prevede l'attiva partecipazione del sistema immunitario in quanto l'organismo non produce gli anticorpi ma li riceve dall'esterno

La sieroprofilassi presenta il vantaggio di conferire una protezione immediata (le immunoglobuline entro 2-3 ore), ma, di contro, ha lo svantaggio che è di breve durata (3-6 settimane) e non crea memoria

Essa può essere effettuata mediante la somministrazione di:

- **sieri di origine animale** o **eterologhi**
- **sieri di origine umana** o **omologhi**



Sono sieri ottenuti sottoponendo l'animale (cavalli o bovini) ad un trattamento di **iperimmunizzazione**, ossia iniettandogli ripetutamente gli antigeni (germi o tossine) contro i quali si vuole produrre il siero che verrà, successivamente, prelevato dall'animale

Tali sieri, che vengono somministrati generalmente per via intramuscolare, agiscono entro 2-3 giorni dalla somministrazione e durano circa 3 settimane

Il rischio più grosso nell'uso dei sieri eterologhi è costituito dalla possibile insorgenza di reazioni allergiche, anche gravi, quali lo shock anafilattico o la malattia da siero.

Queste reazioni si verificano più frequentemente in soggetti predisposti allergici e/o se il siero eterologo non è stato sufficientemente "depurato" dalle proteine che possono più facilmente scatenare le reazioni di ipersensibilità.



### Si distinguono:

- sieri antibatterici
- sieri antitossici, diretti contro tossine batteriche
- sieri antiofidici, diretti contro i veleni di serpente
- sieri antivirali

Tali sieri, preferiti agli eterologhi perché danno meno reazioni allergiche, sono comunemente chiamati gammaglobuline o immunoglobuline umane.

Esse si distinguono in :

**immunoglobuline normali** o **standard** o **aspecifiche** realizzate mescolando il siero ottenuto da almeno 1000 donatori. Esse contengono anticorpi contro molte malattie batteriche, virali e contro le tossine

**immunoglobuline specifiche** provenienti da soggetti vaccinati recentemente o in convalescenza, contengono anticorpi specifici contro una determinata malattia. Più efficaci delle Ig normali, ma più costose, sono usate per il tetano, la difterite, o nelle gravidanze con **incompatibilità maternofetale** (madre Rh- e figlio Rh+)

Tali sieri, somministrati per via intramuscolare, raggiungono il massimo effetto protettivo in 48 ore e l'immunità si mantiene per 4-6 settimane



È una forma di immunità attiva che si ottiene con i vaccini

Essa si basa su due caratteristiche del sistema immunitario

1. **specificità** - per ogni antigene si attiva una risposta immunitaria specifica simile a quella dell'infezione naturale, ma senza causare malattia

2. **memoria** - in caso di infezione, grazie alle cellule della memoria, si attiva la risposta secondaria

Essa ha il vantaggio di creare una immunizzazione che dura nel tempo (anni), ma ha lo svantaggio che presenta un **tempo di latenza** necessario per l'attiva produzione degli anticorpi (15-20 giorni)



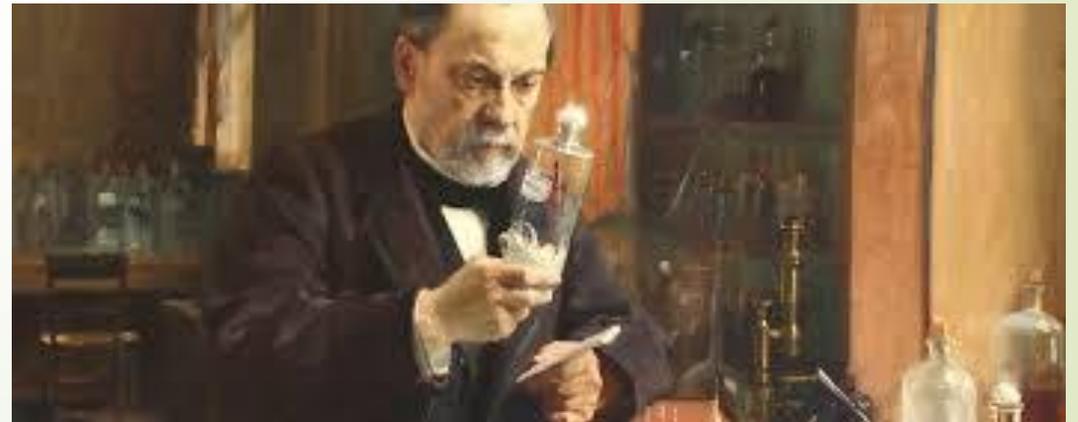
## La scoperta del vaccino

Il medico britannico **Edward Jenner** osservò che i contadini che avevano contratto il vaiolo bovino (assai meno grave rispetto alla variante umana) mungendo le mucche, una volta superata la malattia, non contraevano mai il vaiolo umano.

Nel 1776 provò, quindi, ad iniettare del materiale preso da una pustola di vaiolo bovino in un ragazzo di 8 anni, e la malattia non si sviluppò.

Pochi anni dopo Napoleone impose la vaccinazione per il vaiolo a tutte le sue truppe e successivamente alla popolazione francese introducendo la pratica della vaccinazione antivaiolosa

Il termine vaccino (da vacca, in onore della scoperta di Jenner) entrò ufficialmente nella letteratura medica soltanto 100 anni più tardi, nel 1881, grazie a **Louis Pasteur**, il biologo francese che riuscì a vincere il carbonchio per mezzo di una coltura attenuata di bacilli di antrace e la rabbia con una sospensione di virus inattivato da midollo di coniglio.



Il vaccino è un preparato biologico costituito da **microrganismi uccisi o attenuati**, oppure da alcuni loro **antigeni**, da **sostanze prodotte dai microorganismi e inattivate** o da **proteine ottenute con tecniche di ingegneria genetica**

Esso perde le proprietà infettive, ma mantiene le proprietà antigene scatenando una risposta immunitaria primaria

Esso contiene anche **acqua sterile** (o una soluzione fisiologica a base salina); alcuni possono contenere un **adiuvante**, un **conservante** o un **antibiotico**, per prevenire la contaminazione da parte di batteri e qualche **stabilizzante** per mantenere inalterate le proprietà del vaccino durante lo stoccaggio



Gli **adiuvanti** sono sostanze come l'idrossido di alluminio o lo squalene, lipide precursore del colesterolo, ai quali i vaccini vengono adsorbiti e che amplificano la risposta immunitaria

Essi agiscono favorendo la presentazione degli antigeni al sistema immunitario, producendo una leggera infiammazione che attiva l'attrazione delle cellule immunitarie

Essi permettono, inoltre, una lenta eliminazione del vaccino ed una stimolazione continua e prolungata nel tempo del sistema immunitario

**Vaccini vivi attenuati** (per morbillo, rosolia, parotite, varicella, febbre gialla, vaccino antipolio Sabin, vaccino antitubercolare BCG, vaccino antivaioloso): prodotti a partire da agenti infettivi resi non patogeni

**Vaccini inattivati** (per epatite A, vaccino antipolio Salk, vaccino antinfluenzale split, vaccino anticolerico, vaccino tab (antitifo e paratifo A e B)): prodotti utilizzando virus o batteri uccisi tramite esposizione al calore oppure con sostanze chimiche

**Vaccini sintetici** (vaccini a subunità) composti da antigeni purificati prodotti attraverso raffinate tecniche di purificazione delle componenti batteriche e virali o delle loro tossine

**Vaccini di 2<sup>a</sup> generazione** (come per epatite B e meningococco B) prevedono la produzione degli antigeni ottenuti usando le tecnologie del DNA ricombinante

### **Vaccinazione a DNA.**

Da oltre un decennio si è scoperto che, in seguito all'inoculo intramuscolare, un'esigua percentuale del DNA inoculato penetra dentro una piccola quota di cellule muscolari. Alcune delle cellule in cui il DNA è penetrato possono esprimere, per un periodo molto prolungato, la proteina o il peptide codificato dal DNA penetrato.

In tal modo la cellula diventa la "fabbrica dell'antigene" ed attiva una significativa risposta immunitaria mediata da linfociti T e da anticorpi.

E' diventato, pertanto, possibile indurre artificialmente memorie immunitarie non utilizzando neanche l'antigene ma solo l'informazione –in questo caso il DNA- che permetterà alla cellula di sintetizzare l'antigene.

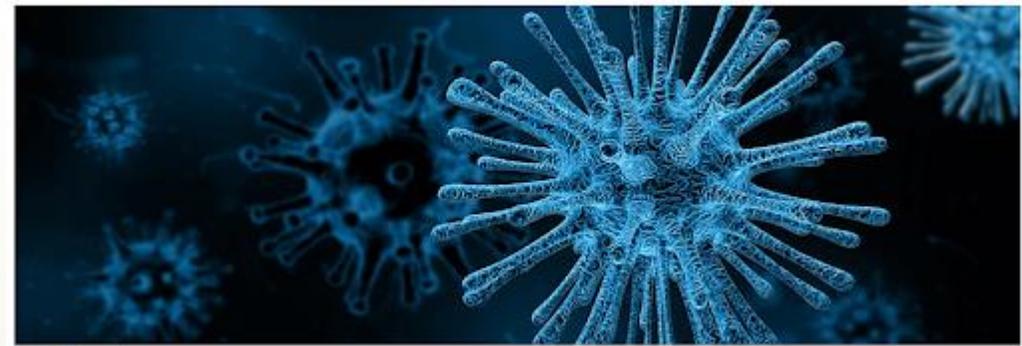
Sono in corso sperimentazioni per vaccini a DNA antitumorali,

**Vaccino polivalente** : vaccino in cui sono presenti contemporaneamente più tipi dello stesso microrganismo

- vaccino antipolio Sabin ,contiene tutti e 3 i virus poliomielitici: virus polio 1, 2 e 3
- vaccino antinfluenzale, contiene virus influenzali di tipo A e B

**Vaccini associati:** vaccini verso malattie diverse che vengono somministrati contemporaneamente. L'associazione permette di ottenere un livello di anticorpi maggiore di quello provocato dai vaccini somministrati singolarmente

- DT (anti-difterico ed antitetanico),
- DTP (antidifterico, antitetanico,antipertosse)
- tab (antitifico e paratifico A e B)



## Vie di somministrazione dei vaccini

### Via orale

utile per i patogeni delle mucose perché induce anticorpi nel sito di infezione con la funzione di impedire l'invasione dei tessuti dell'ospite da parte del patogeno

- Vaccino antipolio

### Via parenterale

- **intramuscolo** per i vaccini contenenti adiuvanti che devono essere iniettati profondamente
- **sottocute** per i vaccini a virus vivi attenuati
- **intradermica** (scarificazione) per vaccini che danno forti reazioni locali
- **vaccino BCG** (Bacillo Calmette-Guerin: *Mycobacterium bovis* e vaccino anti-tubercolosi)
- **antivaiolo**



L'**età** in cui vengono effettuate le vaccinazioni tiene conto dell'età di inizio del rischio di contagio.

Nei **primi mesi di vita**, il neonato è protetto dagli anticorpi materni, per cui non si effettuano vaccinazioni prima del terzo mese.

Dopo il **terzo mese di vita**, il rischio di contrarre infezione diventa elevato.

Le vaccinazioni devono essere effettuate secondo un preciso **calendario**, che prevede, per ogni vaccino, più somministrazioni distanziate tra loro nel tempo e ripetute talora a distanza di anni, per ottenere una protezione efficace e duratura.

Possiamo distinguere una **vaccinazione di base** e una **vaccinazione di rinforzo** (6-12 mesi dalla prima), per ottenere elevati livelli anticorpali.

Per ristabilire buoni livelli anticorpali, per alcuni vaccini è opportuno effettuare, dopo alcuni anni **vaccinazioni di richiamo** (antitetanica).

## L'obbligo vaccinale

Fu adottato per la prima volta nel 1806, nel principato di Piombino e Lucca, in seguito ai positivi risultati ottenuti dalla vaccinazione di massa degli eserciti contro il vaiolo.

Si considerano **vaccini obbligatori** quelli per i minorenni di età compresa tra i 0 e i 16 anni secondo la Legge 119/2017 del 31 luglio in materia di prevenzione vaccinale.

I **vaccini facoltativi** sono consigliati ma comunque gratuiti per i cittadini.

Per effetto del **Decreto Lorenzin** il numero di vaccini obbligatori è passato da 4 a 10 ed è stato introdotto l'obbligo della vaccinazione ai fini dell'iscrizione alla scuola dell'infanzia e di quella primaria.

Solitamente i 10 vaccini obbligatori vengono proposti in formulazioni multicomponente.

La formula esavalente comprende i vaccini antipoliomielitica, antidifterica, antitetanica antiepatite B, antipertosse e anti *Haemophilus influenzae* tipo b. La formula trivalente comprende morbillo, parotite e rosolia. La composizione quadrivalente comprende anche la varicella.

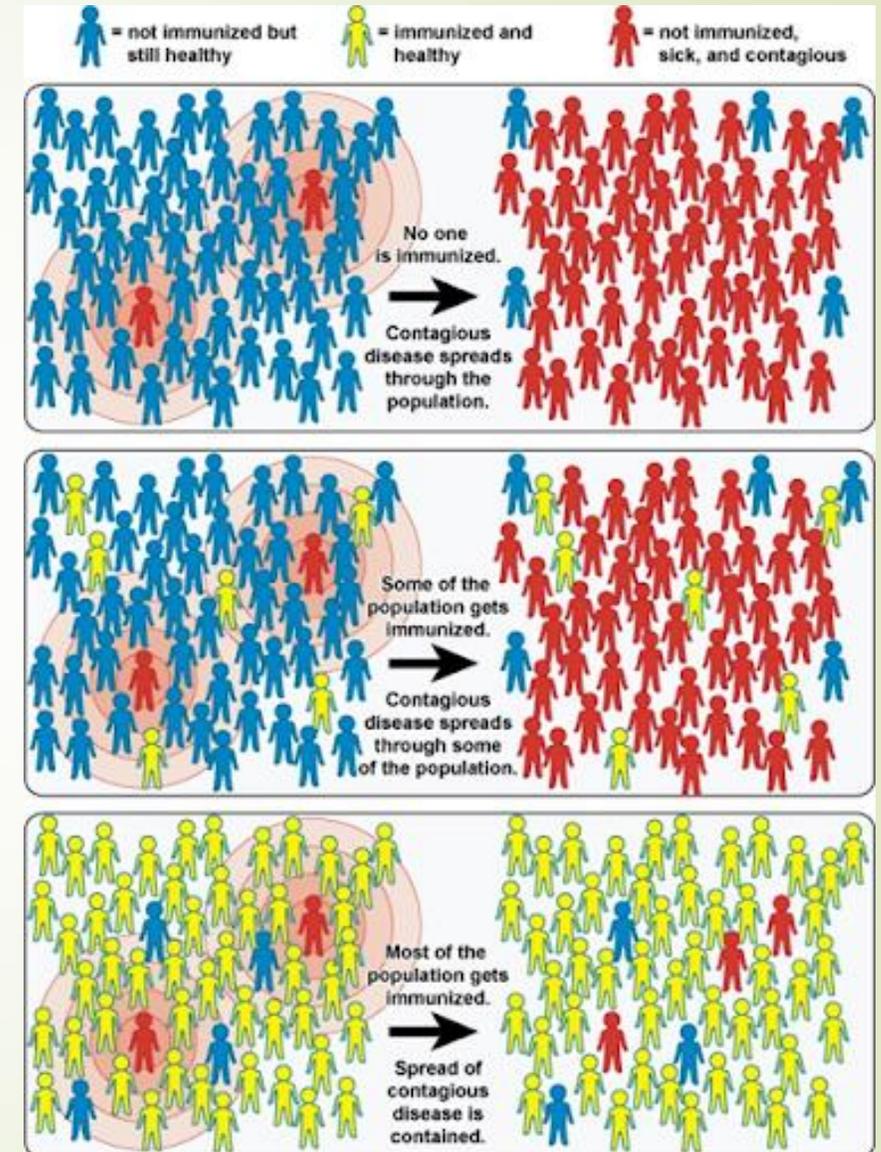
### SCHEMA SINTETICO DEGLI OBBLIGHI VACCINALI

Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017 ->
<b>Vaccinazione</b>																	
anti-poliomielitica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-difterica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-tetanica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-epatite B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-pertosse	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti- <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-morbillo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-rosolia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-parotite	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
anti-varicella																	X



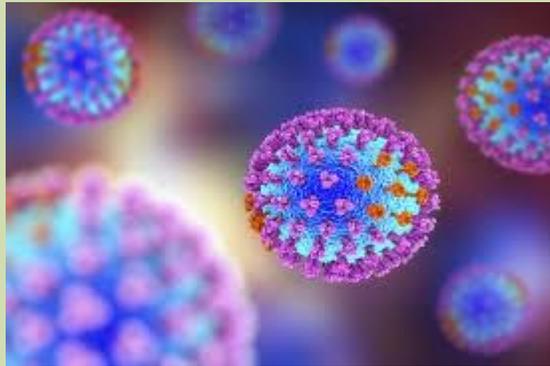
## L'immunità di gregge

L'**immunità di gregge** o **di gruppo** (herd immunity) è una forma di protezione indiretta che si verifica quando la vaccinazione di una parte significativa di una popolazione finisce con il fornire una tutela anche agli individui che non hanno sviluppato direttamente l'immunità.



## Due importanti vaccini

Il **vaccino antinfluenzale** merita una menzione a parte perché il virus cambia ogni anno e, pertanto, la composizione del vaccino viene decisa, su indicazione dell'Organizzazione mondiale della sanità, in base ai ceppi che si prevede circoleranno maggiormente durante il periodo invernale.



I vaccini attualmente in uso contengono tre tipi di virus, e vengono pertanto definiti trivalenti. I virus da inserire nel vaccino vengono scelti tra quelli isolati nella stagione precedente, sulla base delle analisi effettuate sugli assistiti di un gruppo di medici, chiamati **medici sentinella**

Il **vaccino contro il Papillomavirus umano (HPV)** si è dimostrato molto efficace nel prevenire nelle donne il carcinoma del collo dell'utero, secondo tumore più diffuso nelle donne e prima forma tumorale riconosciuta come totalmente riconducibile a un'infezione.

Se effettuata prima dell'inizio dell'attività sessuale induce una protezione maggiore prima di un eventuale contagio con il virus HPV.

Anche i maschi possono trarre vantaggio dalla vaccinazione, perché questa può proteggerli da alcune delle infezioni provocate da HPV e da alcuni rari tumori correlati all'infezione, come quello del pene, dell'ano e della base della lingua. Inoltre vaccinando anche la popolazione maschile si raggiungerebbe l'immunità di gregge.

