



Insegnamento di Igiene generale e applicata

Prof. Giovanni Gabutti

Università degli Studi di Ferrara

Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia

Corso di Igiene generale e applicata

Epidemiologia e profilassi generale delle malattie infettive

ASPETTI GENERALI

Infezione

- Interazione di un agente biologico (microrganismo) e un ospite recettivo (uomo, animale).
- Implica la replicazione dell'agente nell'ospite.

Malattia Infettiva

- È l'espressione clinica dell'infezione.

All'infezione NON segue necessariamente la malattia.



il decorso di un'infezione dipende da fattori, non sempre facilmente valutabili, legati:

- Al microrganismo ospite
- All'ospite
- Alla modalità di trasmissione

Lo studio epidemiologico degli eventi infettivi può essere rivolto sia alla “malattia” sia “all’infezione inapparente”.

Scopo dell’epidemiologia

individuazione della modalità con cui l’infezione o la malattia si verificano nella popolazione ed i fattori che ne influenzano:

- frequenza
- diffusione
- distribuzione

Nel caso delle malattie infettive i tipi di approccio epidemiologico sono tre:

Epidemiologia descrittiva

- Descrive il verificarsi dei casi delle singole malattie infettive, rapportandoli al tempo e al luogo di comparsa ed alle caratteristiche delle persone colpite.

Epidemiologia analitica

- Implica il ricorso a studi atti a verificare delle ipotesi ed è finalizzata alla identificazione delle associazioni con fattori che rendono più frequente il contrarre la malattia (fattori di rischio).

Epidemiologia sperimentale

- Consente una programmata manipolazione dei fattori che condizionano l'evento infettivo.

Le malattie infettive riconoscono un agente causale

- Unico
- Specifico
- Necessario (anche se non sufficiente)

Alla penetrazione di un microrganismo segue la malattia solo in presenza di determinate condizioni favorevoli (concause)

I MICRORGANISMI

Da un punto di vista antropocentrico i microrganismi si possono dividere in:

- **SAPROFITI** → quando il loro habitat naturale è l'ambiente;
- **COMMENSALI** → quando vivono sui tegumenti (pelle, mucose dell'apparato respiratorio, digerente, genito-urinario, congiuntive) senza provocare alcun danno;
- **PARASSITI** → quando sono in grado di aggredire l'ospite, costituito da un altro organismo vivente, causandogli un danno.

I MICRORGANISMI PATOGENI

PATOGENICITA'

Capacità propria dei microrganismi parassiti di causare un danno all'ospite, che si esprime con lo stato di malattia.

INVASIVITA'

Microrganismi invasivi: capaci di invadere tutto l'organismo (es. virus del morbillo, della rosolia, ecc.)

Microrganismi non invasivi: esplicano la loro capacità lesiva preferenzialmente in alcuni organi o apparati (es. virus dell'epatite). Possono determinare:

- LESIONI LOCALIZZATE (rhinovirus)
- DANNI GENERALI dovuti alla produzione di esotossine (bacillo tetanico)

TOSSIGENICITA'

I patogeni invasivi e non invasivi producono o liberano per disfacimento diverse sostanze (metaboliti tossici, esoenzimi, endotossine) che sono responsabili delle lesioni locali e generali e, in definitiva, della sintomatologia con cui si manifesta il processo infettivo.

I patogeni possono manifestare in misura diversa la loro capacità aggressiva nei riguardi dell'ospite, in rapporto a variazioni presentate da singoli stipiti.

VIRULENZA

Indica il diverso grado con cui si esprime la patogenicità a seconda dello stipite microbico in causa.

CARICA INFETTANTE

È il numero minimo di microrganismi necessario per dare inizio all'infezione. È molto variabile da una specie all'altra e, nell'ambito della stessa specie, può variare a seconda dello stipite.

Dipende dall'INFETTIVITA' cioè dalla capacità di un microrganismo patogeno di penetrare, attecchire e moltiplicarsi nell'ospite.

INFETTIVITA'	PATOGENICITA'	VIRULENZA
Capacità di indurre infezione negli ospiti	Capacità di indurre malattia negli ospiti infetti	Grado di gravità della patologia indotta
<p>Misurabile dal punto di vista epidemiologico come: Suscettibili Infetti/Suscettibili Esposti</p> <p>Misurabile dal punto di vista biologico in termini di dose infettante minima</p>	<p>Misurabile come: Suscettibili Malati/Suscettibili Infetti</p>	<p>Misurabile come: Casi gravi/ammalati</p>

Grado:
 Elevato, Intermedio, Basso, Molto basso

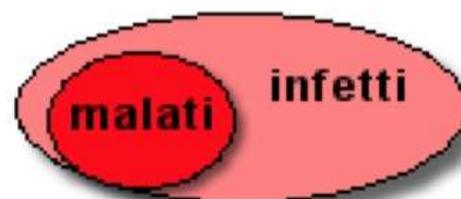
INFETTIVITA' →

$\frac{\text{infetti}}{\text{esposti}}$



PATOGENICITA' →

$\frac{\text{ammalati}}{\text{infetti}}$



VIRULENZA →

$\frac{\text{ammalati gravi o morti}}{\text{ammalati}}$



CATENA INFETTIVA

I microrganismi per permanere e perpetuarsi in una popolazione devono avere un habitat naturale in cui riprodursi e l'opportunità di diffondere ad altri ospiti suscettibili.

**SERBATOI DI
INFEZIONE
(reservoir)**



Individuo, animale, pianta o substrato inanimato in cui un agente infettivo di norma risiede e si moltiplica e da cui dipende primariamente per la sopravvivenza.

**SORGENTE O
FONTE DI
INFEZIONE**



Sito dal quale un microrganismo passa immediatamente ad un ospite.
Può coincidere con il serbatoio (infezioni a trasmissione sessuale) o essere rappresentata da un veicolo (acqua, alimenti, ecc.)

La presenza di un microrganismo in una sorgente non implica il verificarsi di un'infezione o malattia se non vi è disseminazione dalla sorgente.

La disseminazione di un agente infettivo dipende da:

- ✓ patogenicità del microrganismo (intesa come capacità del microrganismo stesso di danneggiare l'ospite)
- ✓ dose infettante
- ✓ stabilità del microrganismo nell'ambiente
- ✓ disponibilità di un adeguato veicolo o vettore di trasmissione
- ✓ capacità del microrganismo di entrare nell'ospite per una o più porte d'ingresso.

ORIGINE DELLE INFEZIONI

Organismo in cui i parassiti vivono e si moltiplicano provvedendo così alla moltiplicazione della specie



Soggetto che, pur NON presentando manifestazioni morbose, *alberga* nel proprio organismo ed *elimina* agenti patogeni.



ATTENZIONE!
Non sempre un soggetto con infezione inapparente è un portatore (es.TBC).

Esempio:
Salmonellosi
Staphilococcus aureus

PORTATORE SANO



soggetto che si infetta ed elimina i
parassiti senza contrarre la malattia

**PORTATORE
CONVALESCENTE**



malato che continua ad eliminare
microorganismi anche dopo la
guarigione clinica

Esempio:
EBV(mononucleosi) →
fino a 1 anno circa
dalla guarigione

PORTATORE CRONICO



l'eliminazione dei microrganismi
perdura per anni

Esempio:
HBV e HCV

PORTATORE PRECOCE



l'eliminazione dei microrganismi
inizia prima dell'esordio clinico

Esempio: MORBILLO
→ il soggetto infetto può
contagiare già 3-4 giorni prima
che compaiano i sintomi
caratteristici della malattia

ZOONOSI

Malattie umane di origine animale

La sorgente d'infezione può essere rappresentata da

ANIMALI
MALATI

ANIMALI
PORTATORI



- Sani
- Convalescenti
- Cronici
- Precoci

VIE DI TRASMISSIONE

Le principali vie di trasmissione nei microrganismi sono:

- aerodiffusione
- catena oro-fecale
- penetrazione parenterale apparente o inapparente
- sessuale
- trasmissione verticale
- vettori

Il passaggio dell'agente patogeno può avvenire per:

TRASMISSIONE DIRETTA

Malato o portatore → suscettibile sano

Contatto stretto

TRASMISSIONE INDIRETTA

Malato o portatore → AMBIENTE → suscettibile sano

Il microrganismo soggiorna nell'ambiente esterno

TRASMISSIONE SEMI-DIRETTA

Malato o portatore → AMBIENTE → suscettibile sano

Il microrganismo soggiorna per un periodo di tempo molto breve nell'ambiente esterno

Trasmissione indiretta e semi-diretta

Possono avvenire tramite:

- VEICOLI: mezzi inanimati come acqua, alimenti, aria, ecc.
- VETTORI: mezzi animati. Possono essere meccanici o ospiti.
 - Meccanici: sono esseri animati che dopo aver assunto i parassiti li disperdono nell'ambiente occasionalmente e passivamente. (es. mosca)
 - Ospiti: ospitano in loro l'agente infettante che si moltiplica e si modifica (es. zanzara)

RUOLO DELL'OSPITE

L'organismo umano non subisce passivamente l'ingresso di microrganismi infettanti ma attiva vari fattori e linee di resistenza:

- ASPECIFICHE
- SPECIFICHE (difesa immunitaria)

IMMUNITA' ANTI- INFETTIVA

Congenita o refrattarietà

- di specie
- di individuo

Acquisita

NATURALE

- Passiva (connatale)
- Attiva (infezioni pregresse)

ARTIFICIALE

- Passiva (γ globuline)
- Attiva (vaccini)

FATTORI AMBIENTALI

L'ambiente fisico e sociale esercita la sua influenza sia sui microrganismi, sia sulla via di trasmissione, sia infine sulla capacità relativa dell'ospite ed influenza in modo considerevole l'epidemiologia delle infezioni.

FATTORI AMBIENTALI

ALCUNI ESEMPI DI FATTORI AMBIENTALI:

- Il basso livello socio-economico, che espone ad un maggior rischio di infezioni di qualsiasi genere
- L'affollamento, fattore di rischio per le infezioni trasmesse per via aerea
- La scarsità di acqua potabile e l'inquinamento fecale dell'ambiente, per carenza dei sistemi di raccolta e smaltimento delle acque reflue urbane, che sono fattori importanti per il mantenimento dell'endemia e per le manifestazioni epidemiche delle infezioni enteriche

STORIA NATURALE DELL'INFEZIONE

Una volta innescato, il processo infettivo può evolvere in modo subclinico o dar luogo alla malattia conclamata.

In entrambi i casi, il più delle volte, l'infezione si autoestingue con completa eliminazione del microrganismo e comparsa di uno stato di immunità specifica.

STORIA NATURALE DELL'INFEZIONE

Dal punto di vista epidemiologico i dati della storia naturale dell'infezione più importanti sono:

- Durata del periodo di incubazione
- Durata del periodo di contagiosità
- Rapporto infezione-malattia
- Durata della malattia
- Letalità
- Frequenza di evoluzione in malattia cronica
- Frequenza e durata dello stato di portatore
- Persistenza dell'immunità

IMPATTO DEGLI AGENTI INFETTIVI E MANIFESTAZIONI DELLE MALATTIE INFETTIVE IN SENO ALLA COMUNITA' - 1

- ◆ Nel caso delle infezioni che hanno come serbatoio esclusivo l'uomo, un microrganismo può rimanere presente in una popolazione solo passando ininterrottamente da un individuo ad un altro.
- ◆ L'infezione si può perpetuare solo se i casi primitivi danno luogo ad un sufficiente numero di casi secondari.

IMPATTO DEGLI AGENTI INFETTIVI E MANIFESTAZIONI DELLE MALATTIE INFETTIVE IN SENO ALLA COMUNITA' - 2

- ◊ Occorre ricordare che la diffusione interumana di un microrganismo determina, oltre ai casi di malattia, l'immunizzazione naturale dei soggetti che superano l'infezione.
- ◊ Il gruppo dei soggetti immuni costituisce un ostacolo alla diffusione dell'agente infettante che per poter sopravvivere deve sempre avere a disposizione una quota sufficiente di soggetti suscettibili.

INTERAZIONE OSPITE-PATOGENO: i fattori più importanti

IMMUNITA' DI GREGGE



Resistenza di un gruppo all'attacco di un'infezione verso la quale una grande proporzione dei membri del gruppo è immune.

Ciò rende infrequente la probabilità di contatto tra infetto e suscettibile.



Community Immunity ("Herd" Immunity)



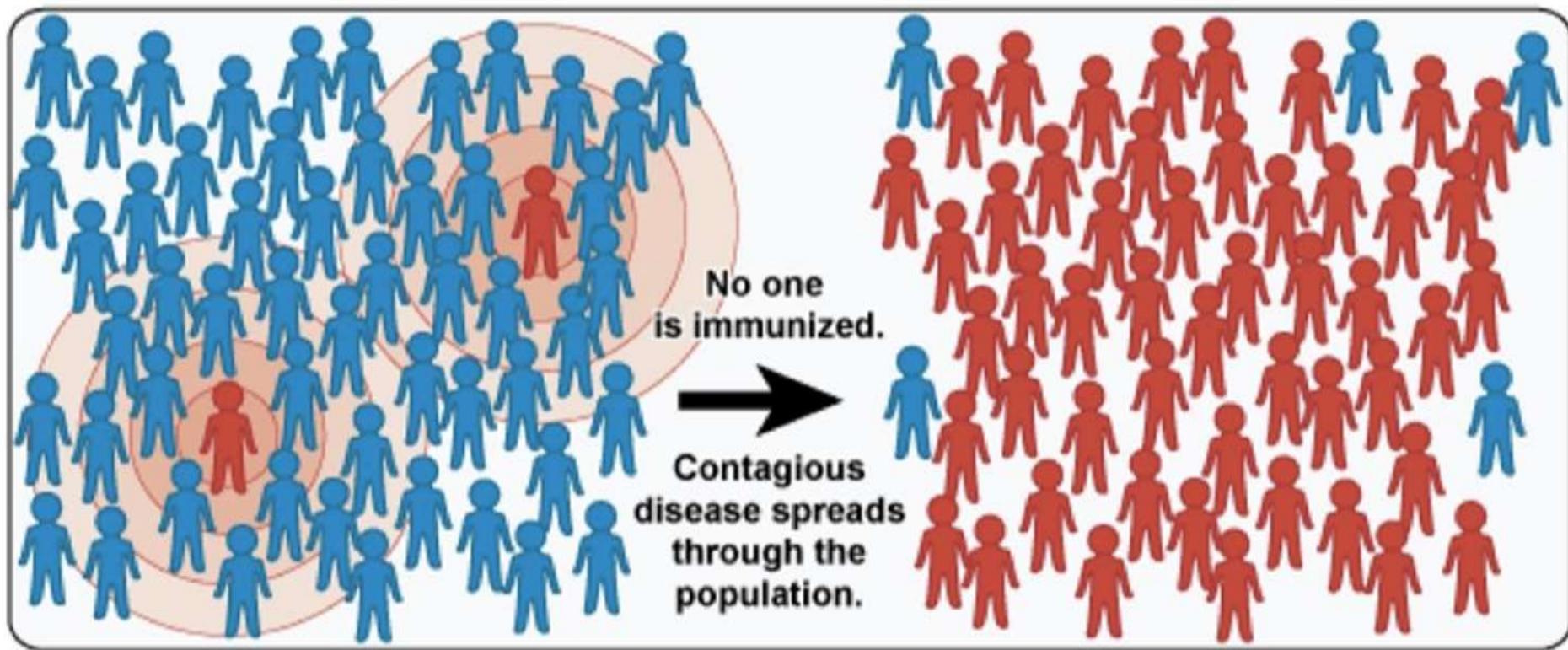
= not immunized but still healthy



= immunized and healthy



= not immunized, sick, and contagious





Community Immunity ("Herd" Immunity)



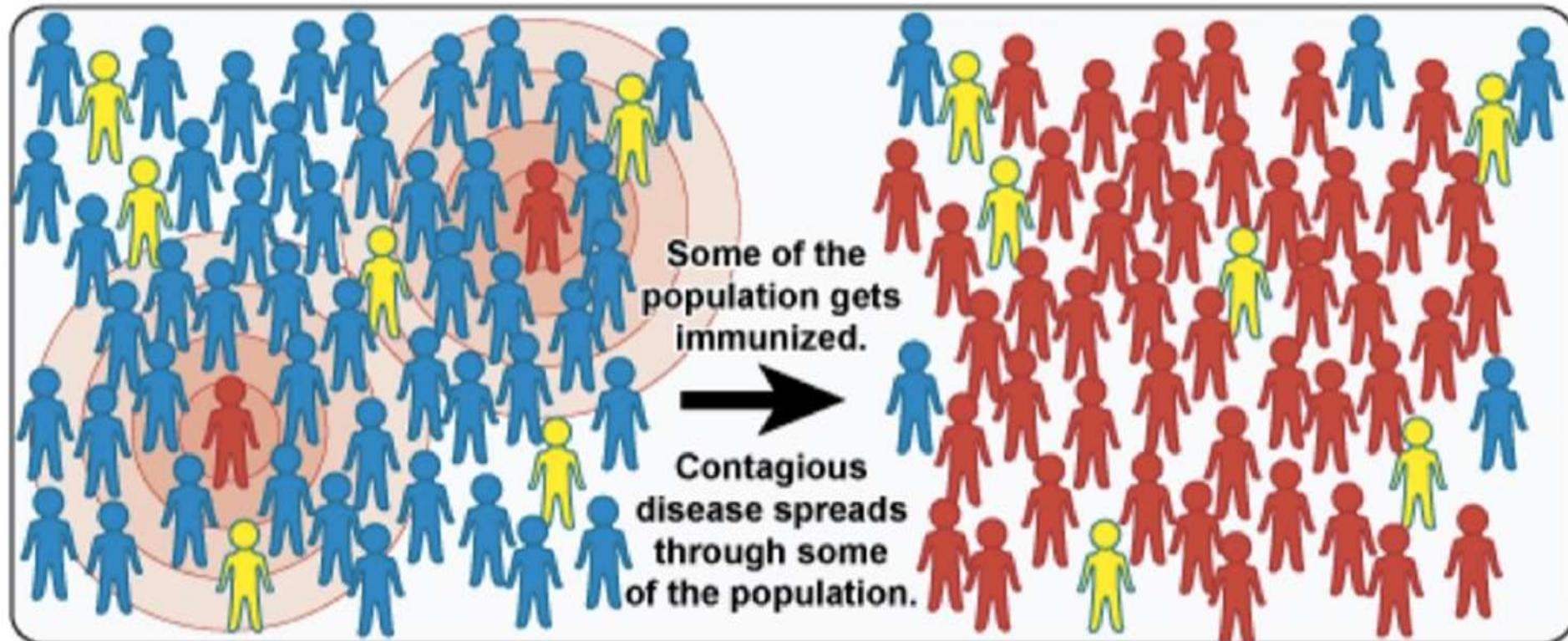
= not immunized but still healthy



= immunized and healthy



= not immunized, sick, and contagious





Community Immunity ("Herd" Immunity)



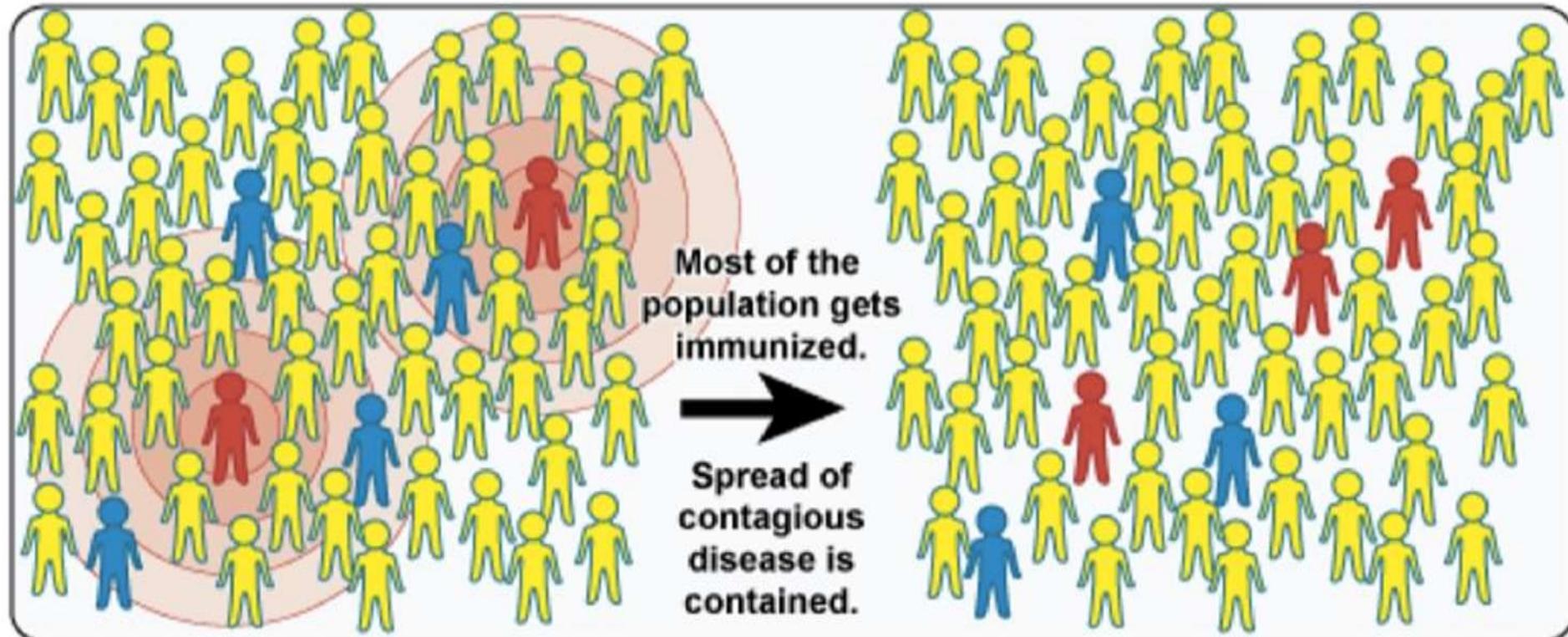
= not immunized but still healthy



= immunized and healthy

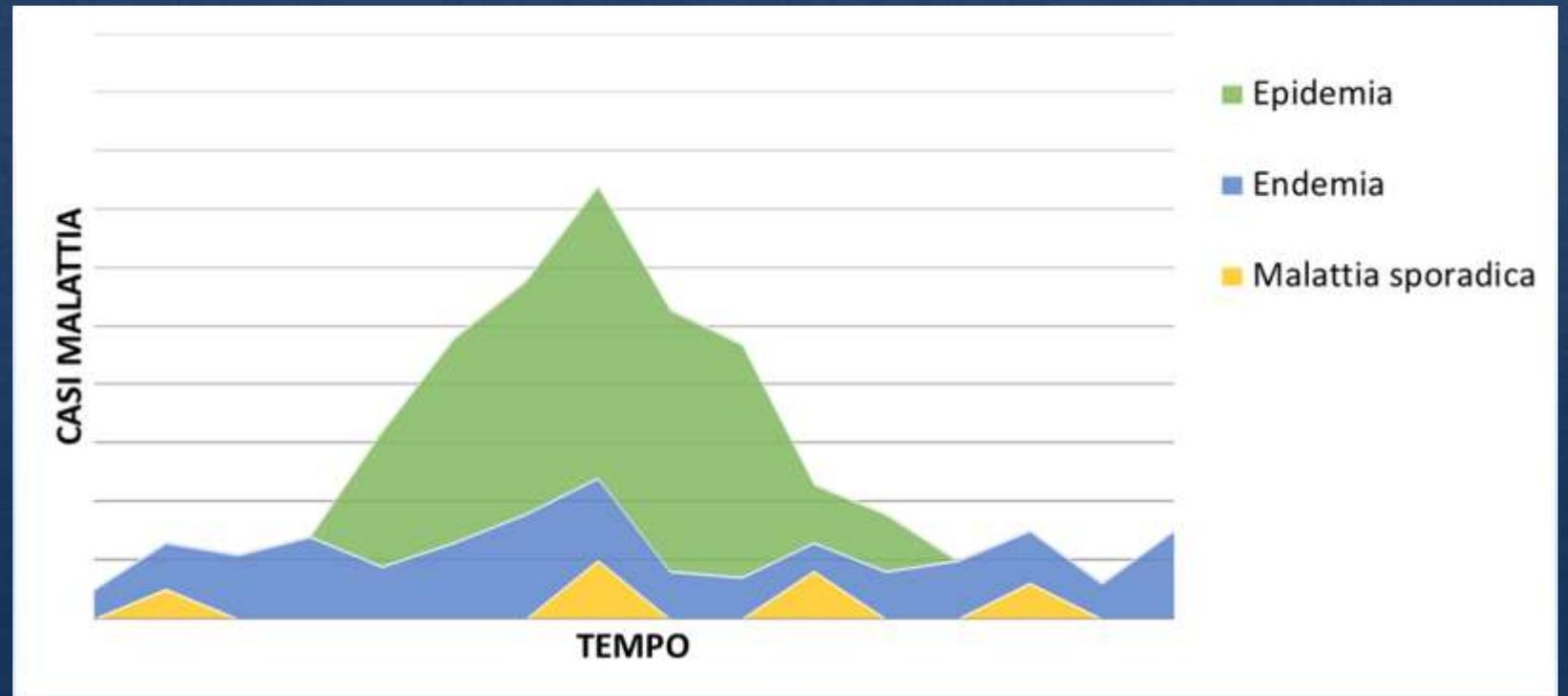


= not immunized, sick, and contagious



Le forme principali con cui la malattia infettiva può manifestarsi in seno ad una popolazione sono:

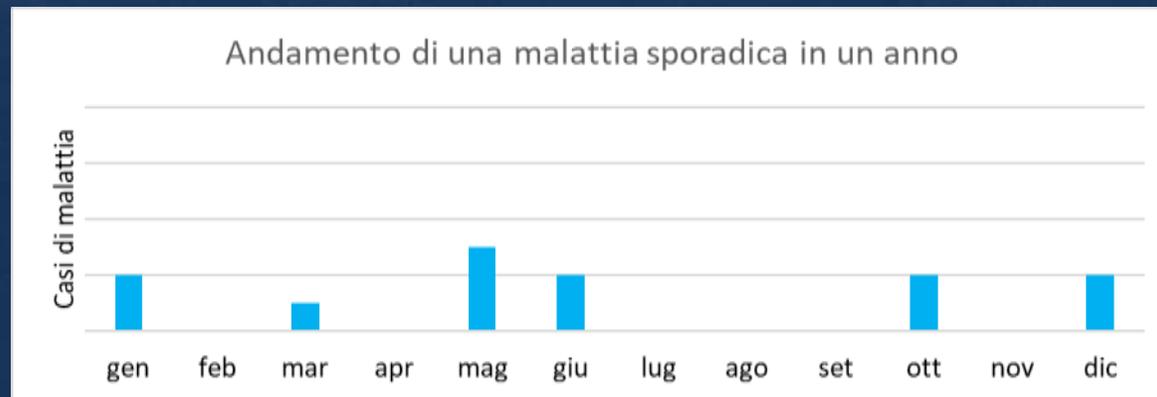
- Sporadicità
- Endemia
- Epidemia
- Pandemia



SPORADICITA'

Quando i casi di malattia si manifestano isolatamente senza apparenti rapporti con altri casi

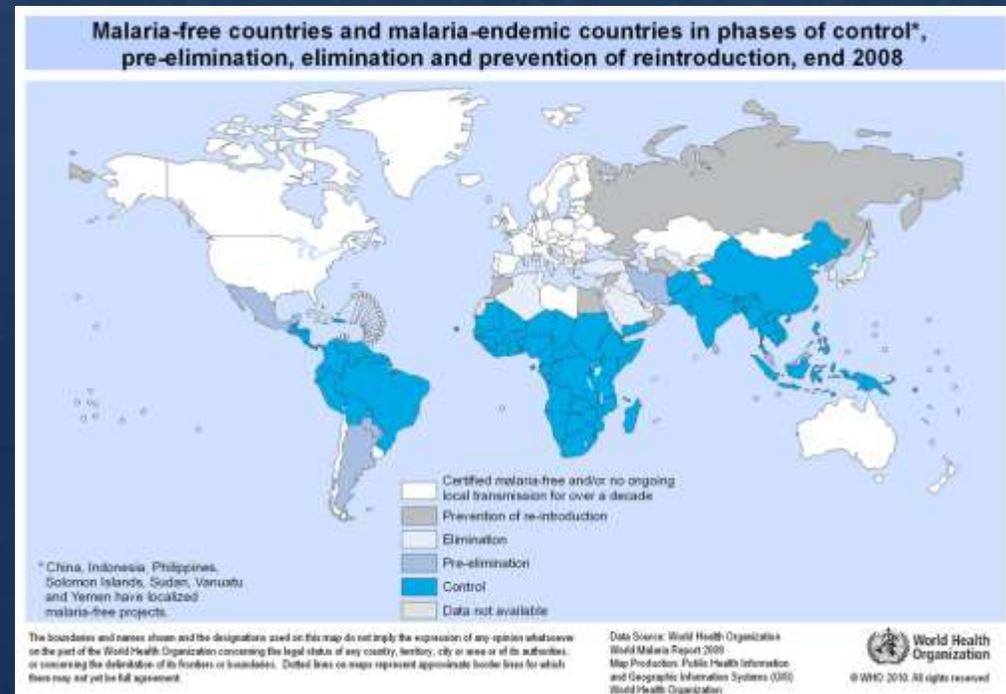
Esempio di malattie sporadiche:
casi di malattia contratta all'estero e manifestatisi al rientro in Italia, senza dar luogo a casi secondari, come la malaria in Italia.



ENDEMIAM

Quando una malattia è costantemente presente nella popolazione residente in una determinata area geografica, manifestandosi con un numero di casi più o meno elevato ma complessivamente abbastanza costante

Esempio di malattia endemica:
Malaria in alcuni paesi del Mondo

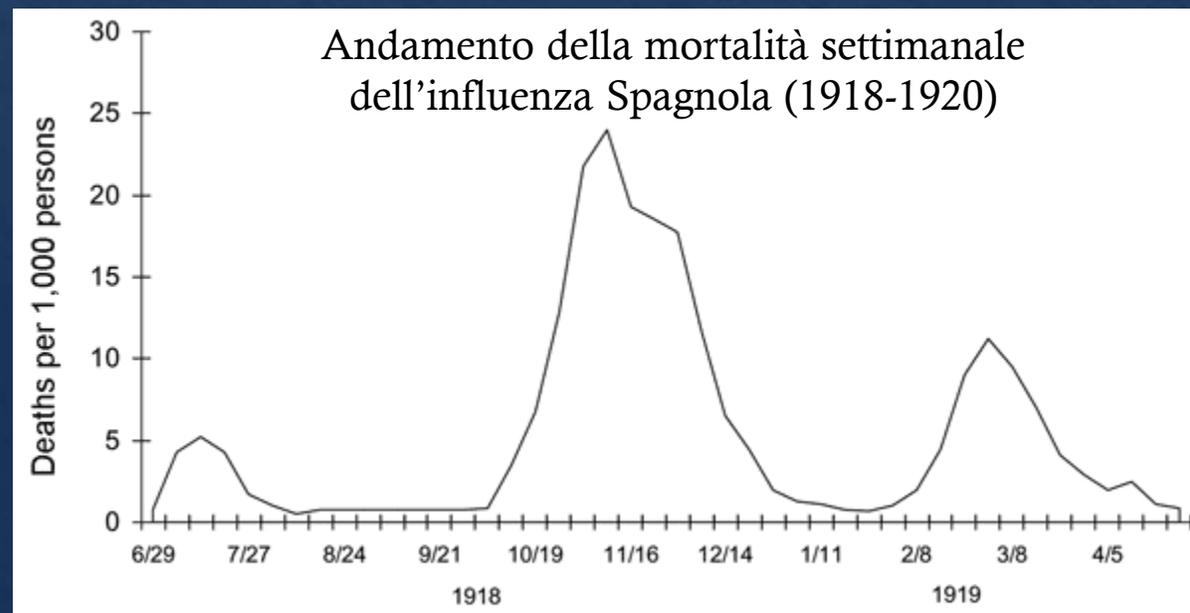


PANDEMIA

Quando la diffusione epidemica va oltre i confini di un paese e dilaga attraverso i continenti

Esempi di pandemie:

- Influenza spagnola H1N1 (1918-1920)
- Influenza asiatica H2N2 (1957-1958)
- Influenza Hong Kong H3N2 (1968-1969)



Lo studio epidemiologico su eventi infettivi oggi si basa su:

- sistemi di sorveglianza di malattia infettiva (notifica)
- sistemi di sorveglianza delle infezioni
- modelli matematici