

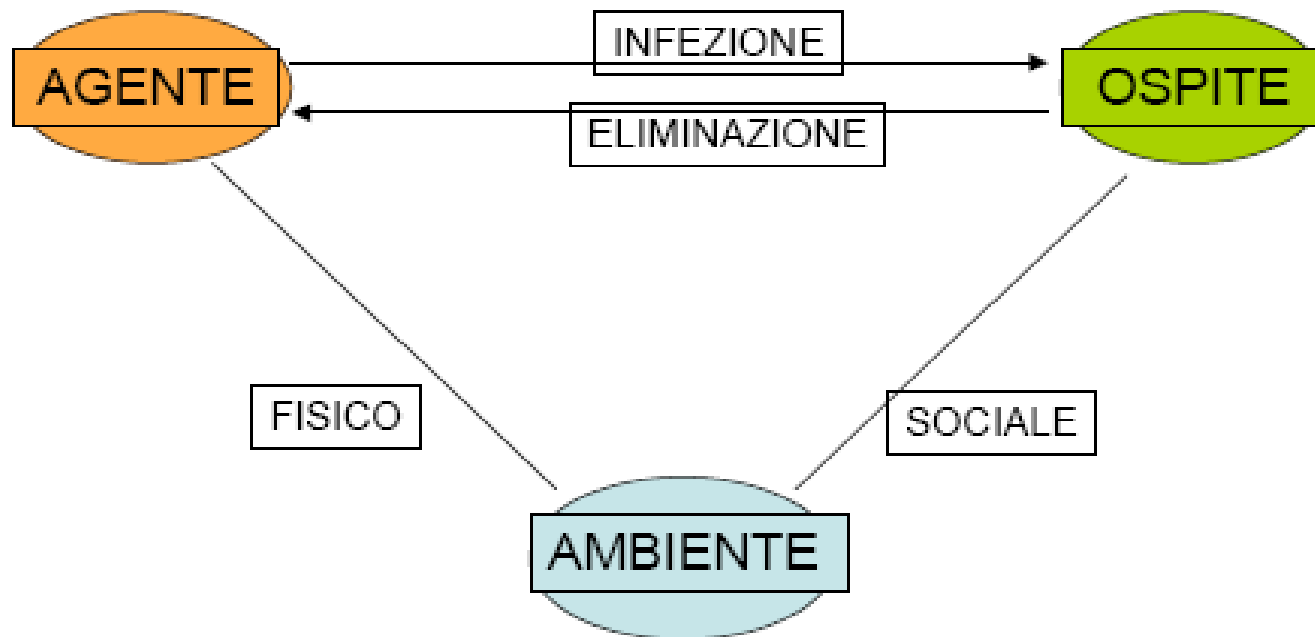
# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

Corso di Igiene Generale e Applicata

Dott. Laura Leoncini

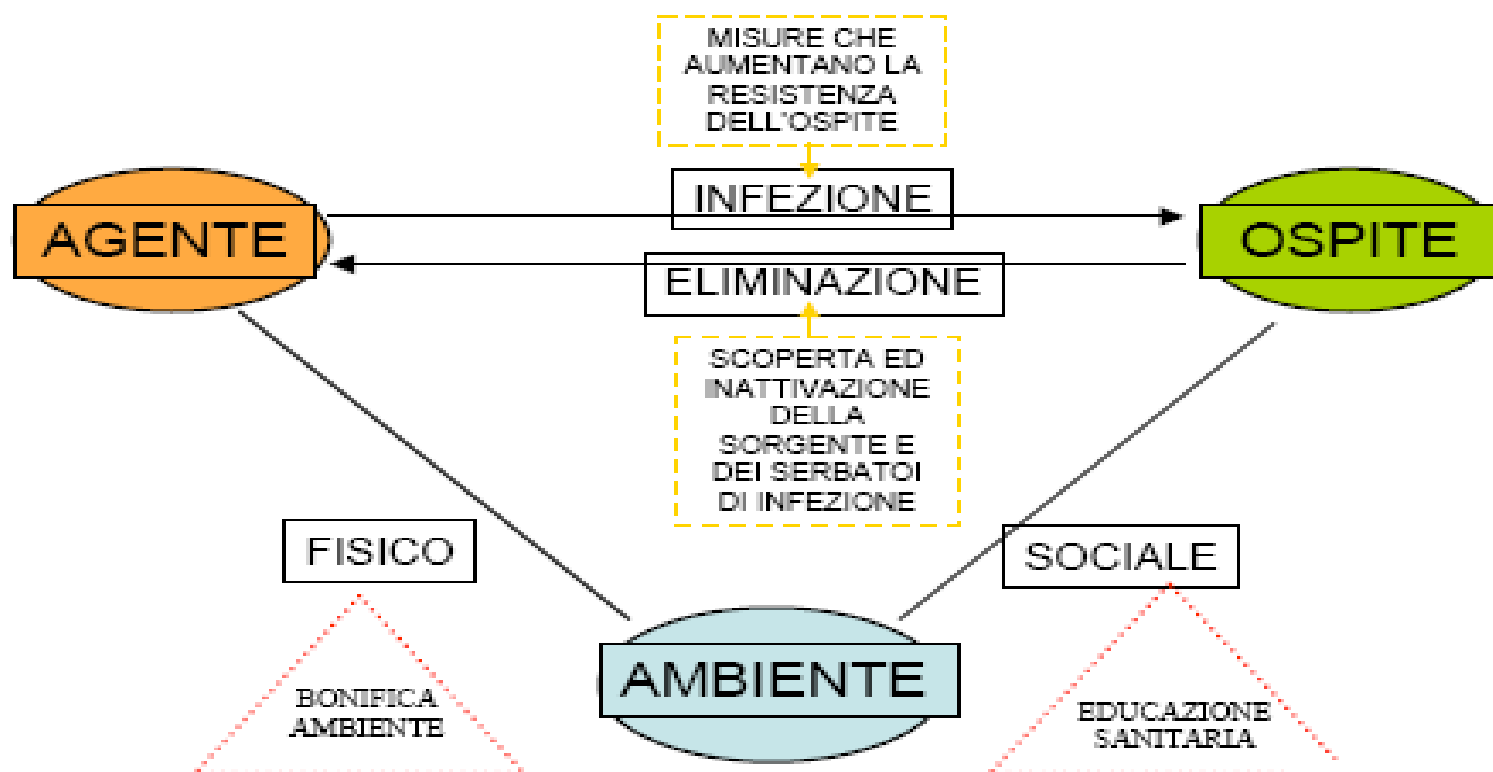
# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## MODELLO EPIDEMIOLOGICO DELLE MALATTIE INFETTIVE



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

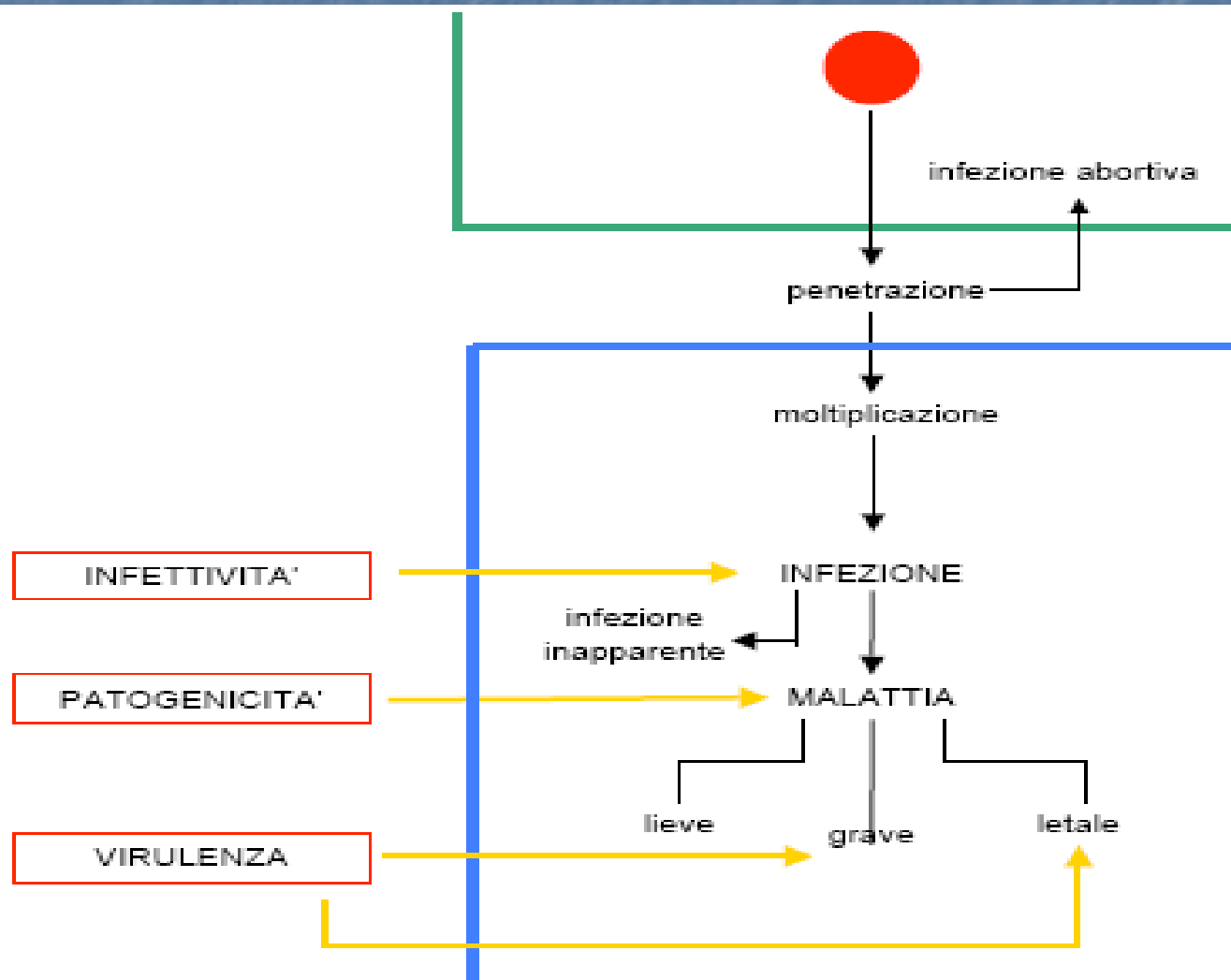
## RAPPORTI TRA IL MODELLO E LA PREVENZIONE DELLE MALATTIE INFETTIVE



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

**Il principale scopo dell'epidemiologia delle malattie infettive è quello di stabilire il peso dei tre fattori (agente, ospite, ambiente), delle loro caratteristiche e dei loro rapporti nel determinismo delle patologie trasmissibili dell'uomo, al fine di orientare gli interventi di prevenzione.**

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE





# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## CARATTERISTICHE DELLE MALATTIE INFETTIVE (1)

### INFETTIVITA'

**DEFINIZIONE** - Capacità di un microrganismo patogeno di penetrare, attecchire e moltiplicarsi nell'ospite.

Il grado di infettività è caratteristico di ogni microrganismo, ma può variare in funzione della specie ospite, dell'età dell'ospite, della via di penetrazione ecc...

**MISURA=CARICA INFETTANTE** – Numero minimo di microrganismi necessario per dare inizio all'infezione

### PATOGENICITA'

**DEFINIZIONE** - Capacità di un microrganismo patogeno di provocare nell'ospite infetto la malattia.

Dipende dalla capacità invasiva e tossigenica propria del microrganismo, ma anche dalle caratteristiche dell'ospite (la parotite è quasi sempre asintomatica sotto i 4 anni, mentre la patogenicità è maggiore oltre questa età; l'epatite A si manifesta clinicamente con maggiore frequenza in età adulta ed è prevalentemente asintomatica in età pediatrica; la varicella si manifesta nel 95% dei casi con segni clinici, mentre l'epatite B si manifesta clinicamente solo nel 10% dei casi).

**MISURA = PATOGENICITA'** - Numero dei malati sul totale degli infetti

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## CARATTERISTICHE DELLE MALATTIE INFETTIVE (2)

### VIRULENZA

**DEFINIZIONE** Capacità dell'agente di provocare nell'ospite la malattia in forma grave o mortale.

La virulenza può essere più o meno marcata a seconda dello stipite di microrganismo patogeno (ceppi di *Salmonella Typhi* con Ag Vi di superficie più resistenti alla fagocitosi).

Il grado di virulenza dipende anche dalle caratteristiche dell'ospite (morbillo in forma più grave nei neonati e nei bambini malnutriti)

**MISURA SPERIMENTALE:** DL50

**MISURA EPIDEMIOLOGICA= LETALITA'** - Numero di morti/ numero di malati

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## CARATTERISTICHE DELLE MALATTIE INFETTIVE (3)

### CONTAGIOSITA'

**DEFINIZIONE:** Capacità di un microrganismo patogeno di passare da un soggetto infetto ad un soggetto recettivo, a seguito della sua eliminazione all'esterno dell'ospite nel corso del processo infettivo.

La contagiosità comprende sia la capacità del microrganismo di determinare l'infezione (infettività) che la possibilità che l'infezione si propaghi da un soggetto all'altro

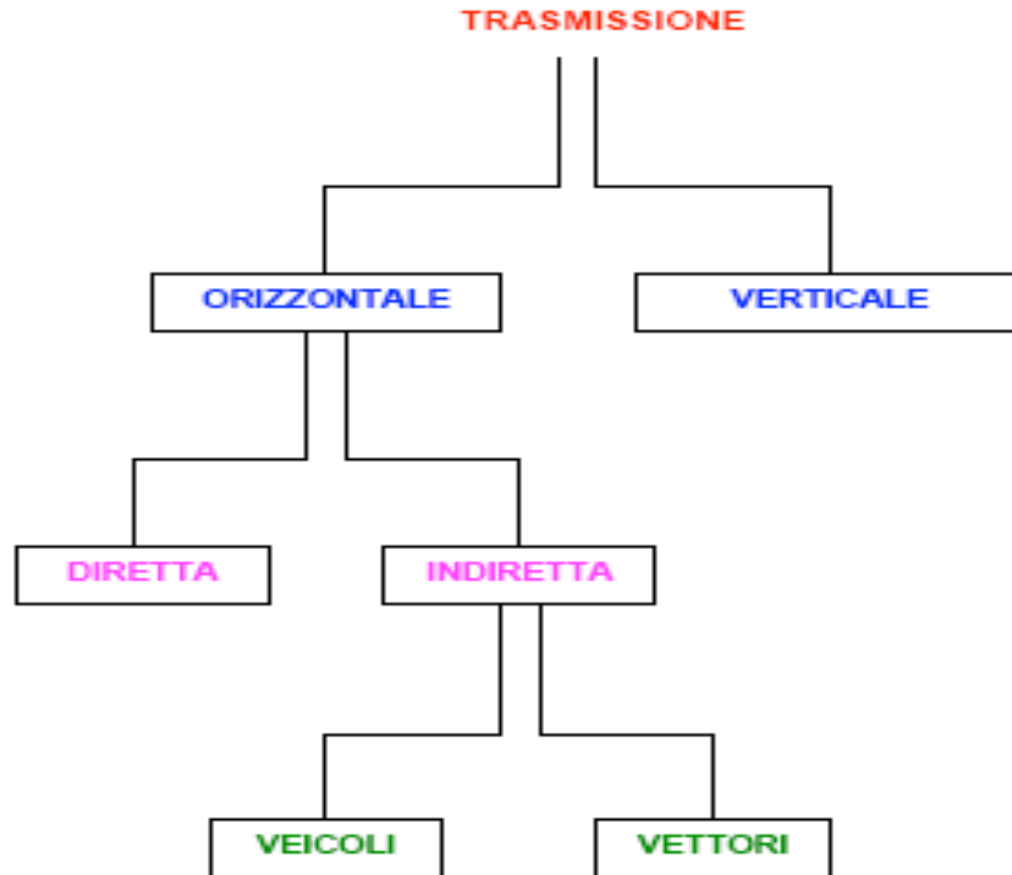
Le malattie infettive contagiose sono causate da agenti patogeni eliminati per diverse vie dall'ospite, che, in modo diretto o indiretto, raggiungono altri soggetti recettivi.

Le malattie infettive non contagiose sono causate da agenti non eliminati nell'ambiente, la cui trasmissione richiede l'intervento di appositi vettori (malaria) o di particolari evenienze (tetano)

**MISURA** = **CONTAGIOSITA'** - Numero di infetti/ numero di recettivi esposti al rischio



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

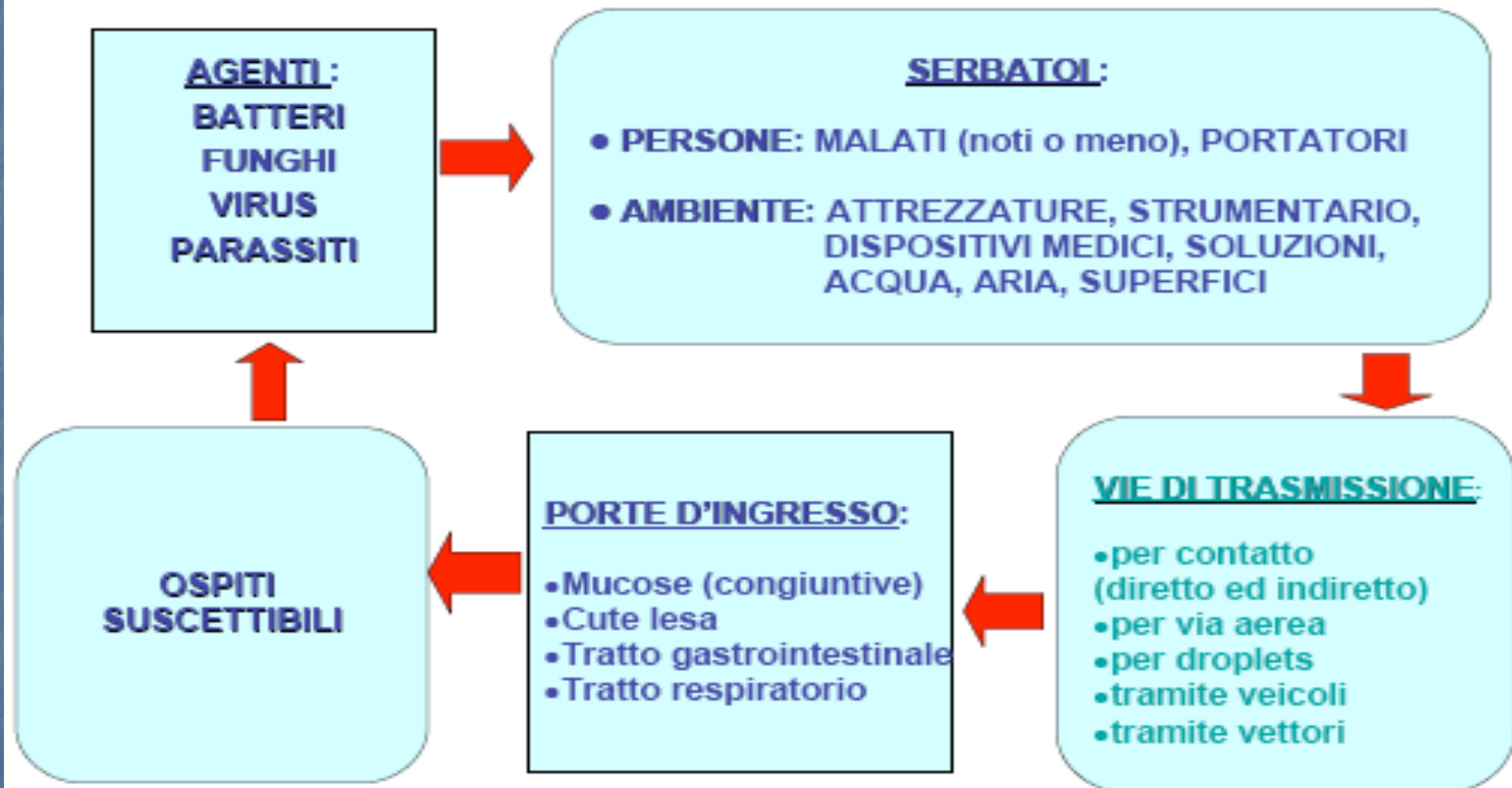
## Trasmissione **VERTICALE** da madre a figlio

.....può avvenire

- Durante la gravidanza (Rosolia, Cytomegalovirus, Toxoplasma gondii, HIV ....)
- Al momento del parto (HBV, HIV, HCV, Herpes genitale, Sifilide...)
- Durante l'allattamento (HBV, HIV, HCV)

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## CATENA DELLE INFEZIONI



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE



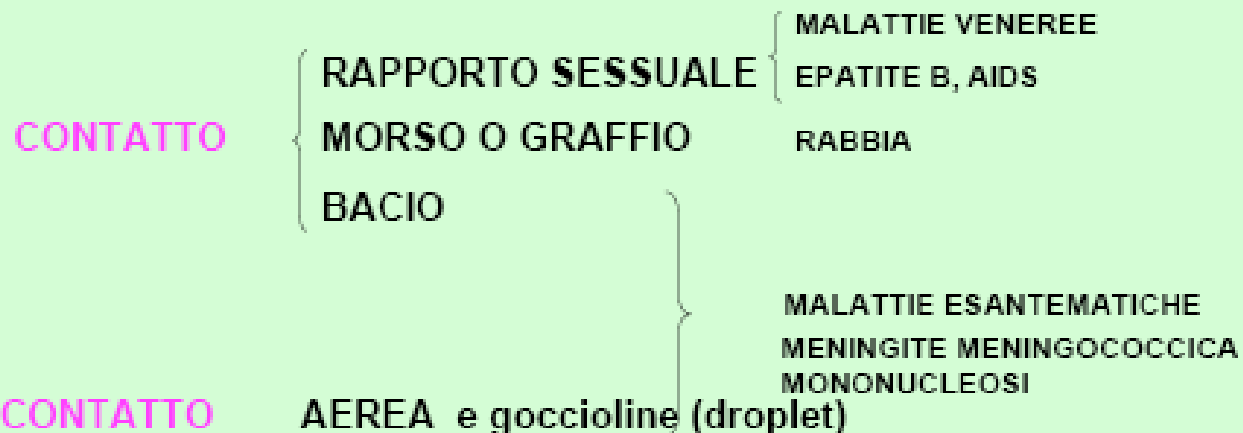
# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE DIRETTA

**DEFINIZIONE** IMPLICA IL PASSAGGIO IMMEDIATO (COME TEMPO E COME SPAZIO) DALLA SORGENTE ALL'OSPITE

**NOTA BENE** E' TIPICA DI MICRORGANISMI FRAGILI, POCO RESISTENTI ALL'AMBIENTE

### MECCANISMO





# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## Trasmissione tramite goccioline (“droplets”)

- Le goccioline sono eliminate durante la tosse, gli starnuti, parlando e durante particolari procedure come aspirazione e broncoscopia (TB, influenza, meningococco...), produzione di aerosol (Legionella)
- La dimensione delle goccioline è => 5 micron
- Le goccioline vengono espulse a breve distanza nell'aria e possono depositarsi sulla congiuntiva o sulle mucose nasali e orali; le goccioline NON rimangono sospese nell'aria

**La trasmissione tramite goccioline non deve  
essere confusa  
con la trasmissione per via aerea.**

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## Trasmissione per via aerea

- per disseminazione di nuclei di goccioline evaporate (droplet-nuclei, di misura  $< 5$  micron) contenenti microrganismi, che rimangono sospese nell'aria per un lungo periodo (TB, varicella, morbillo, SARS...)
- per disseminazione di particelle di polveri contenenti l'agente infettivo (*Aspergillus*)
- In questo modo è possibile il contagio per persone anche lontane dal paziente infetto

**Gli agenti che si trasmettono per via aerea si trasmettono anche per goccioline e (talvolta) per contatto (ad es. varicella, forse SARS)**

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRECTA MEDIATA DA VEICOLI (1)

DEFINIZIONE DI VEICOLO	MEZZO INANIMATO CHE RAPPRESENTA L'ANELLO DI CONGIUNZIONE TRA SORGENTE DI INFEZIONE ED OSPITE
------------------------	---

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRECTA MEDIATA DA VEICOLI (2)

<b>VEICOLI FAVORENTI</b>	LATTE BURRO CREME CARNI
<b>VEICOLI INDIFFERENTI</b>	ACQUA ARIA SUOLO OGGETTI D'USO
<b>VEICOLI OSTACOLANTI</b>	BEVANDE GASSATE VINO BIRRA

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRECTA MEDIATA DA VEICOLI (3)

VEICOLI	MALATTIE TRASMESSE
ARIA DI AMBIENTI INFETTI	TUBERCOLOSI, DIFTERITE, MORBILLO, SCARLATTINA, VARICELLA, (INFLUENZA)
ACQUA (POTABILE), ORTAGGI, FRUTTI DI MARE	TIFO, PARATIFO, DIARREE VIRALI, ENTERITI ACUTE BATTERICHE, COLERA, EPATITE VIRALE A, POLIOMIELITE
CARNI	TIFO, PARATIFO, DIARREE VIRALI, ENTERITI ACUTE BATTERICHE, COLERA, EPATITE VIRALE A, POLIOMIELITE
LATTE, CREMA, GELATI, FORMAGGI FRESCHI	TIFO, PARATIFO, DIARREE VIRALI, COLERA, TUBERCOLOSI BOVINA, BRUCELLOSI, INFEZIONI STREPTOCOCCICHE
SUOLO	TETANO, CARBONCHIO
EFFETTI LETTERECCI, BIANCHERIA, ABITI	SCARLATTINA, (DIFTERITE)
STOVIGLIE, POSATE, BICCHIERI	SCARLATTINA, DIFTERITE, TUBERCOLOSI
GIOCATTOLE, OGGETTI PERSONALI	(DIFTERITE), SALMONELLOSI
FERRI CHIRURGICI, SIRINGHE	(TETANO), EPATITE VIRALE B, HCV, HIV



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRECTA MEDIATA DA VETTORI (1)

### DEFINIZIONE DI VETTORE

ORGANISMO ANIMATO (DI SOLITO ARTROPODE) CHE DOPO AVER ASSUNTO I MICRORGANISMI DALLA SORGENTE DI INFEZIONE, LI VEICOLA NELL'OSPITE

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRECTA MEDIATA DA VETTORI (2)

CLASSIFICAZIONE DEI VETTORI	MECCANICI		T R A S P O R T O MECCANICO E PASSIVO DEL MICRORGANISMO DALLA SORGENTE ALL'OSPITE	MOSCA: DEPOSITA SUGLI ALIMENTI GLI AGENTI RACCOLTI SOSTANDO SULLE FECI DI UN SOGGETTO CON <b>FEBBRE TIFOIDE</b>
	BIOLOGICI	OBBLIGATI	IN ESSI L'AGENTE PATOGENO SVOLGE UNA PARTE DEL SUO CICLO EVOLUTIVO	Z A N Z A R A ANOPHELES: VI SI COMPIE IL CICLO SESSUATO DEL <b>PLASMODIUM DELLA MALARIA</b>
		FAVORENTI	IN ESSI IL MICRORGANISMO MOLTIPLICA	PIDOCCHIO: NELLE CELLULE EPITELIALI DELL'INTESTINO SI MOLTIPLICA LA <b>R I C K E T T S I A PROWAZEKII</b> DEL TIFO ESANTEMATICO

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## TRASMISSIONE ORIZZONTALE INDIRETTA MEDIATA DA VETTORI (3)

VETTORI	MALATTIE TRASMESSE
ZANZARA ANOPHELES	MALARIA
ZANZARA AEDES AGYPTI	FEBBRE GIALLA
MOSCA TSE-TSE (GLOSSINA PALPALIS)	TRIPANOSOMIASI AFRICANA
CIMICE (REDUVIIDAE)	TRIPANOSOMIASI AMERICANA
MOSCA DOMESTICA	TIFO, PARATIFO, DISSENTERIA, COLERA
PIDOCCHIO (PEDICULUS VESTIMENTI)	TIFO ESANTEMATICO O PETECCHIALE
PULCE (XENOPSYLLA CHEOPIS) dai ratti all'uomo	PESTE
RATTO con eliminazione di urina infetta	LEPTOSPIROSI
FLEBOTOMO (pappataci)	LEISHMANIOSI

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## SERBATOIO DI INFEZIONE

**PERSONA, ANIMALE O AMBIENTE** IN CUI NORMALMENTE UN AGENTE INFETTIVO **VIVE**, DA CUI TRAE LA SUA **SOPRAVVIVENZA** E DOVE SI **RIPRODUCE** IN MODO DA POTER ESSERE POTENZIALMENTE TRASMESSO AD UN OSPITE RECETTIVO (acqua per legionellosi; mitili per Epatite A; terreno per tetano)

## SORGENTE DI INFEZIONE

**OSPITE UMANO O ANIMALE** DI UN AGENTE INFETTIVO, CHE **PUO' TRASMETTERE** IL MICRORGANISMO AD ALTRI SOGGETTI RECETTIVI DELLA STESSA SPECIE O DI SPECIE DIVERSA (Pecora per Brucellosi)

TALVOLTA SERBATOIO E SORGENTE COINCIDONO  
(uomo per MORBILLO, EPATITE B, EPATITE C)

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## PORTATORI

Soggetti che eliminano uno specifico agente patogeno in assenza di segni clinici della malattia

**PORTATORI PRECOCI:** si trovano nel periodo di incubazione e possono diffondere l'agente patogeno anche prima del manifestarsi della malattia (morbillo da prima dell'inizio del periodo prodromico 3-4 gg prima dell'esantema, meningite meningococcica 3-4 gg; epatite B diverse settimane prima dell'esordio clinico; epatite A ultima metà del periodo di incubazione che è in media di 28-30 gg.)

**PORTATORI CONVALESCENTI o CRONICI:** eliminano l'agente patogeno anche dopo la guarigione clinica (*Salmonella typhi*, salmonellosi, epatite B)

**PORTATORI "SANI" o ASINTOMATICI:** eliminano l'agente patogeno senza sviluppare la malattia (portatori di HBsAg dell'epatite B)



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## MODALITA' DI DIFFUSIONE DELLE MALATTIE INFETTIVE

### SPORADICITA'

Una malattia infettiva è sporadica quando si manifesta in una popolazione in cui quella malattia è assente da tempo (colera), ha carattere episodico (tetano), non si trasmette da un individuo ad un altro (tetano, malaria), ma rimane in forma isolata ( esempi in Italia: tetano, malaria)

### ENDEmia

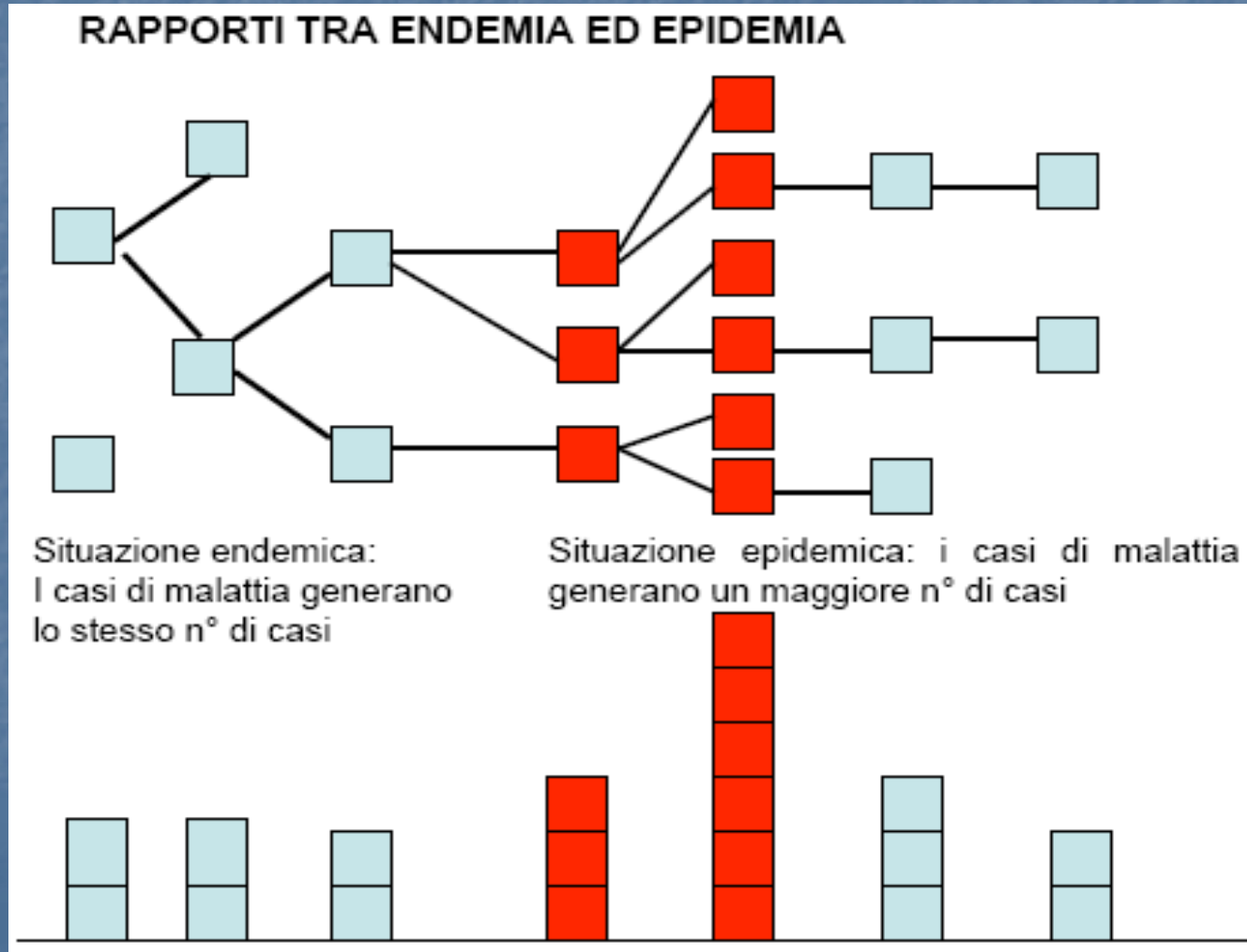
Una malattia infettiva si considera endemica quando l'agente responsabile è stabilmente presente e circola nella popolazione manifestandosi con un numero di casi più o meno elevato, ma uniformemente distribuito nel tempo (esempi in Italia: morbillo, epatite B, epatite A, influenza, TB)

### EPIDEMIA

La diffusione di una malattia infettiva assume carattere epidemico quando la malattia si manifesta in una popolazione con un numero di casi chiaramente in eccesso rispetto al numero atteso.

Il numero di casi oltre il quale si parla di epidemia è relativo alla usuale frequenza della malattia in una stessa area, in una determinata popolazione e nello stesso periodo dell'anno.

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## Tasso di attacco

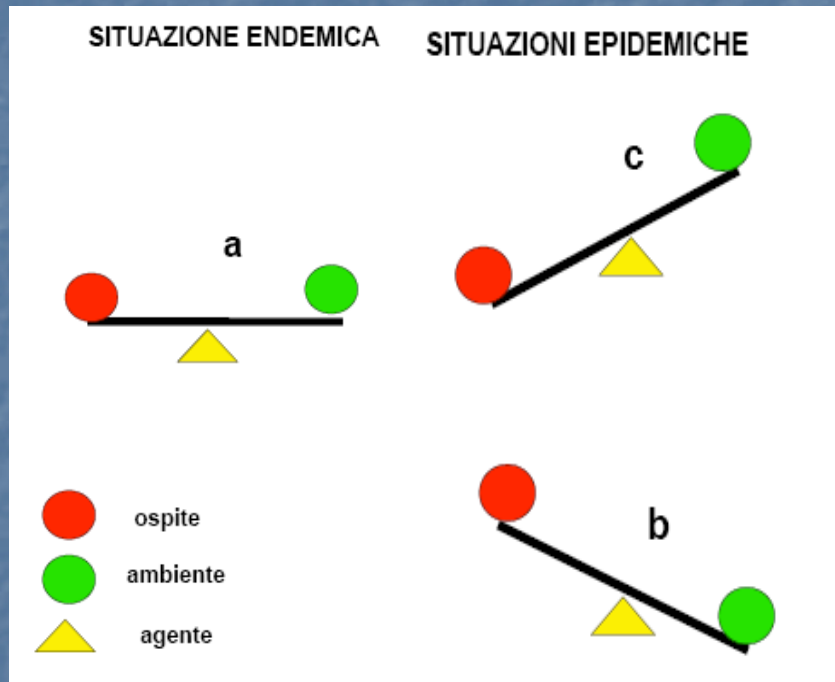
NUMERO DI NUOVI CASI DI MALATTIA  
DURANTE IL PERIODO DI ESPOSIZIONE

----- x 100

NUMERO DI PERSONE ESPOSTE ALLA MALATTIA  
DURANTE UN EPISODIO EPIDEMICO

- Questa misura di frequenza di malattia è usata nello studio di epidemie per valutare la frequenza di persone che sviluppano la malattia essendo state esposte al contagio
- Il periodo di esposizione è generalmente breve

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

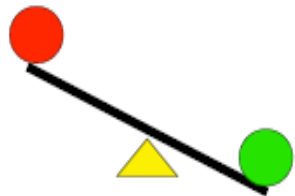


- a) **Situazione endemica:** condizione di equilibrio tra la capacità di diffondersi del microrganismo, la recettività della popolazione ed i fattori ambientali che facilitano o ostacolano la trasmissione dell'infezione
- b) **Situazione epidemica:** rottura dell'equilibrio per il modificarsi di un fattore ambientale
- c) **Situazione epidemica:** rottura dell'equilibrio per il modificarsi della recettività della popolazione



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

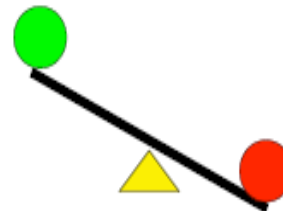
## b) Situazione epidemica: rottura dell'equilibrio per il modificarsi di un fattore ambientale



•**Epidemie da sorgente comune:** causate di solito dalla contaminazione di una falda idrica o di una derrata alimentare contaminata; può prolungarsi nel tempo

•**Epidemie da sorgente comune ed esposizione contemporanea.** Anche in questo caso sono causate da una contaminazione di una falda idrica o di una derrata alimentare, ma l'esposizione avviene contemporaneamente per tutti i soggetti coinvolti e sarà caratterizzata da un esordio esplosivo e una durata breve.

## c) Situazione epidemica: rottura dell'equilibrio per il modificarsi della recettività della popolazione

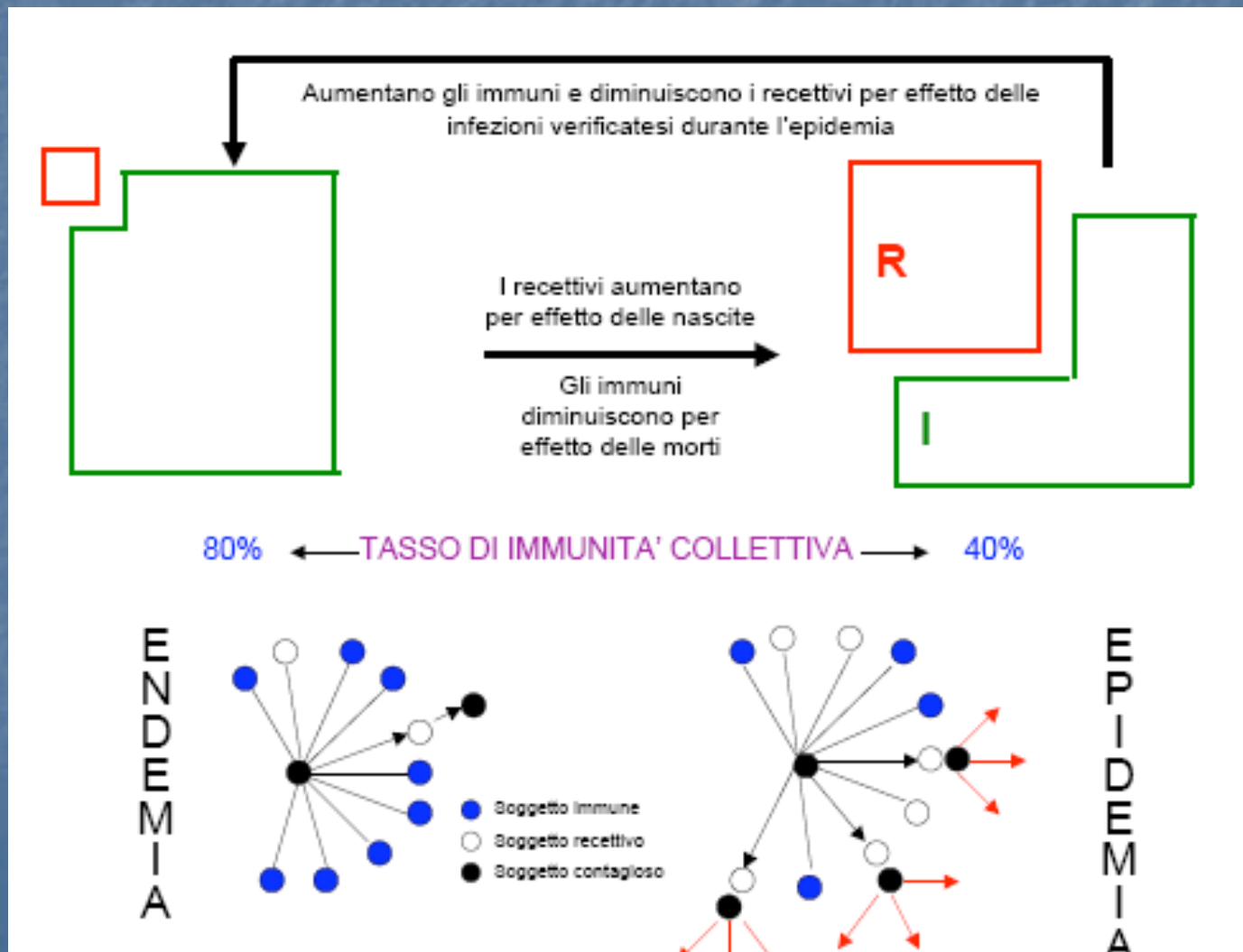


•La diminuzione della proporzione di soggetti immuni rispetto a quella dei soggetti recettivi favorisce il diffondersi di patologie contagiose

•Questo tipo di modificazioni in condizioni di andamento naturale delle malattie infettive spiega la ciclicità delle epidemie (ogni 3-5 anni) intercalate da periodi di endemia della patologia



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE



# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

**SOGLIA EPIDEMICA:** Tasso di immunità collettiva al di sotto del quale si può manifestare un'epidemia

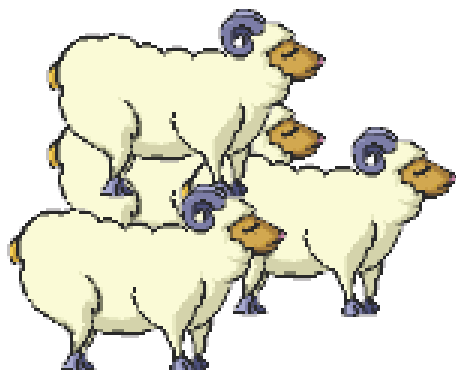
**SOGLIA DI ERADICAZIONE/ELIMINAZIONE:** Tasso di immunità collettiva al di sopra del quale l'endemia può estinguersi.

Non e' necessario raggiungere il 100% di vaccinati/immuni in una popolazione per eradicare una malattia, ma e' sufficiente raggiungere tale soglia (**HERD IMMUNITY**) che è differente da una malattia all'altra (**85% per poliomielite, rosolia, parotite; 95% per morbillo e varicella**).

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

**HERD IMMUNITY** = Soglia del tasso di immunità collettiva al di sopra della quale la malattia non ha la possibilità di diffondersi in quanto è minima la probabilità che avvenga un contagio interumano: la popolazione immune agisce da barriera tra i soggetti contagiosi e quelli recettivi.

Il tasso di immunità collettiva necessario a raggiungere una "herd immunity" dipende dal grado di contagiosità dell'agente infettivo, dalla durata del periodo di contagiosità, dalla dimensione e dal comportamento sociale della comunità.



Per raggiungere una herd immunity soddisfacente è necessario che la soglia richiesta sia uniformemente distribuita fra i gruppi della collettività (se ad esempio tra i bambini di una scuola si concentra una elevata quota di recettivi può verificarsi una epidemia, anche se nella collettività da cui i bambini provengono è stata raggiunta la soglia di eliminazione).

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

## **PANDEMIA:**

**Grande numero di recettivi**

**Condizioni ambientali favorevoli alla propagazione dell'agente:**

- movimento di popolazione
- concentrazione di soggetti
- condizioni microclimatiche

**Grande numero di casi in un tempo abbastanza limitato su grandi aree, a livello mondiale (es. influenza, colera)**

# EPIDEMIOLOGIA DELLE PATOLOGIE INFETTIVE

**Caratteristica peculiare dei virus influenzali è l'instabilità genetica**

- **Antigenic Shift**, proprio del tipo A
  - Riassortimento genico tra virus umani e tra virus umani e animali
  - Trasmissione interspecie
  - Ricomparsa sullo scenario epidemiologico di un virus circolante in passato
- **Antigenic Drift**, riguarda tutti i tipi e sottotipi
  - Una o più mutazioni puntiformi