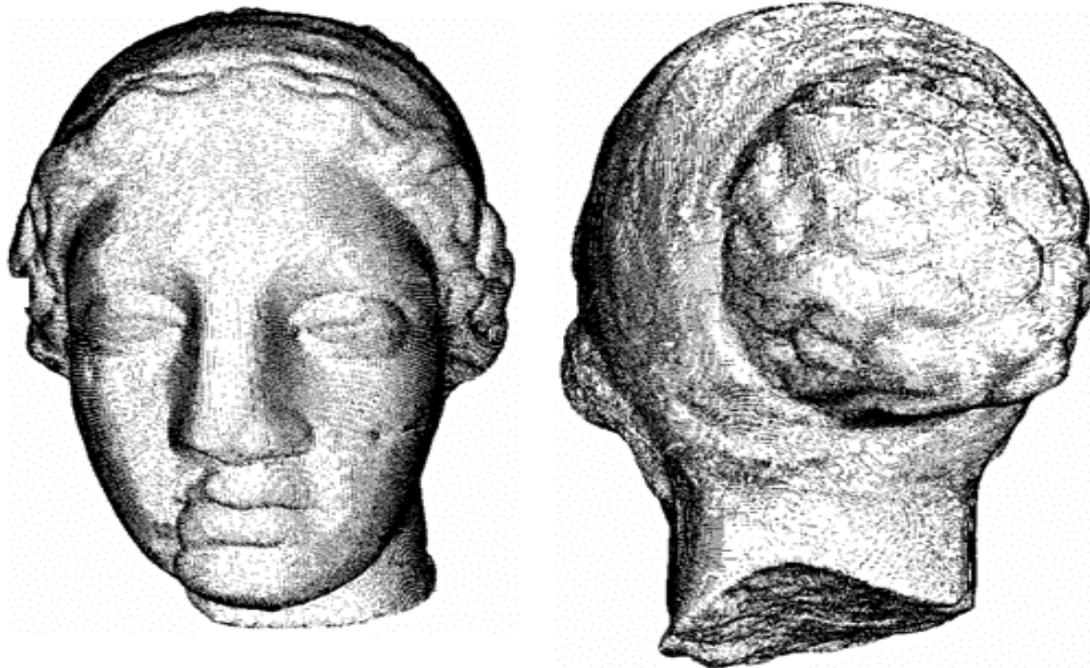
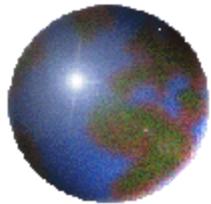


CORSO DI SANITA' PUBBLICA

Modulo "Metodologia epidemiologica, igiene e problemi prioritari di salute"

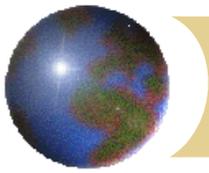
Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia



Docente: Stefano Tardivo

**Sezione di Igiene MPAO – Dipartimento di Diagnostica
e Sanità Pubblica**

Università degli Studi di Verona



SCIENZE DELLA PREVENZIONE

Programma di IGIENE

- ✚ **Epidemiologia e profilassi delle malattie infettive:**
 - **la catena epidemiologica e le modalità di trasmissione: malattie endemiche, sporadiche, epidemiche**
 - **la profilassi delle malattie infettive: vaccino profilassi, cenni di sieroprofilassi e chemioprofilassi, disinfezione e sterilizzazione**
 - **Prevenzione delle Infezioni Correlate all'Assistenza**
- ✚ **Organizzazione Sanitaria**
 - **legislazione sanitaria**
 - **Sistema Sanitario Nazionale**
- ✚ **Gestione del rischio clinico e sicurezza del paziente**

Epidemiologia e profilassi delle malattie infettive

All'infezione non segue necessariamente la malattia.

Il decorso inapparente o clinicamente evidente 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”

Le malattie infettive riconoscono un agente causale:

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

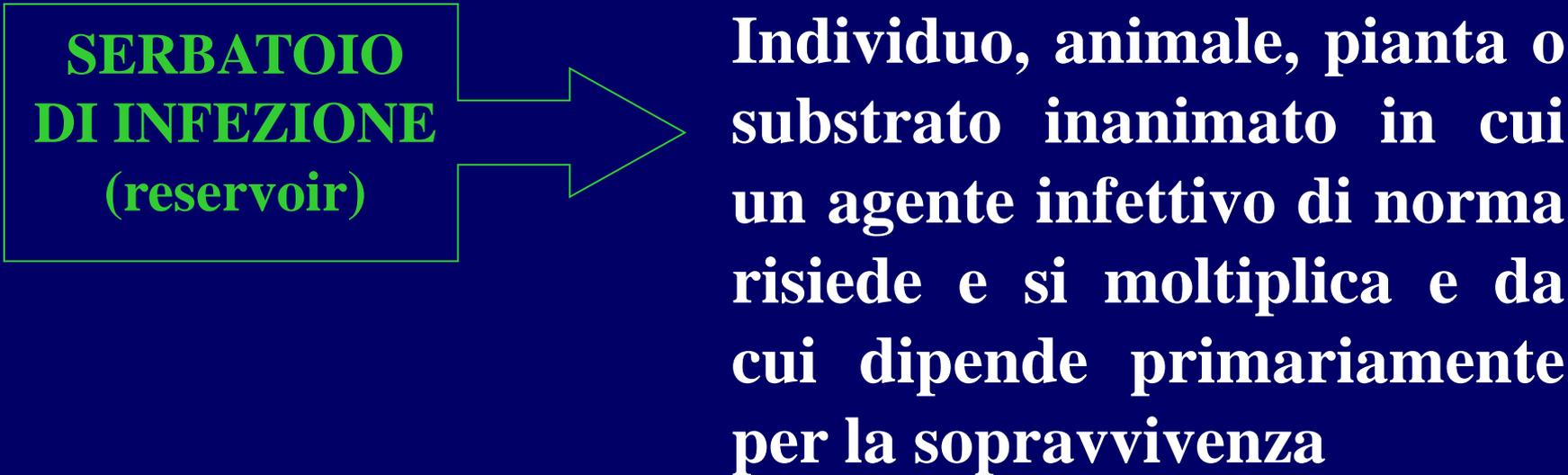
Alla penetrazione di un microrganismo segue la malattia solo in presenza di determinate condizioni favorevoli (concause)

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

CATENA INFETTIVA

**SERBATOIO
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

CATENA INFETTIVA

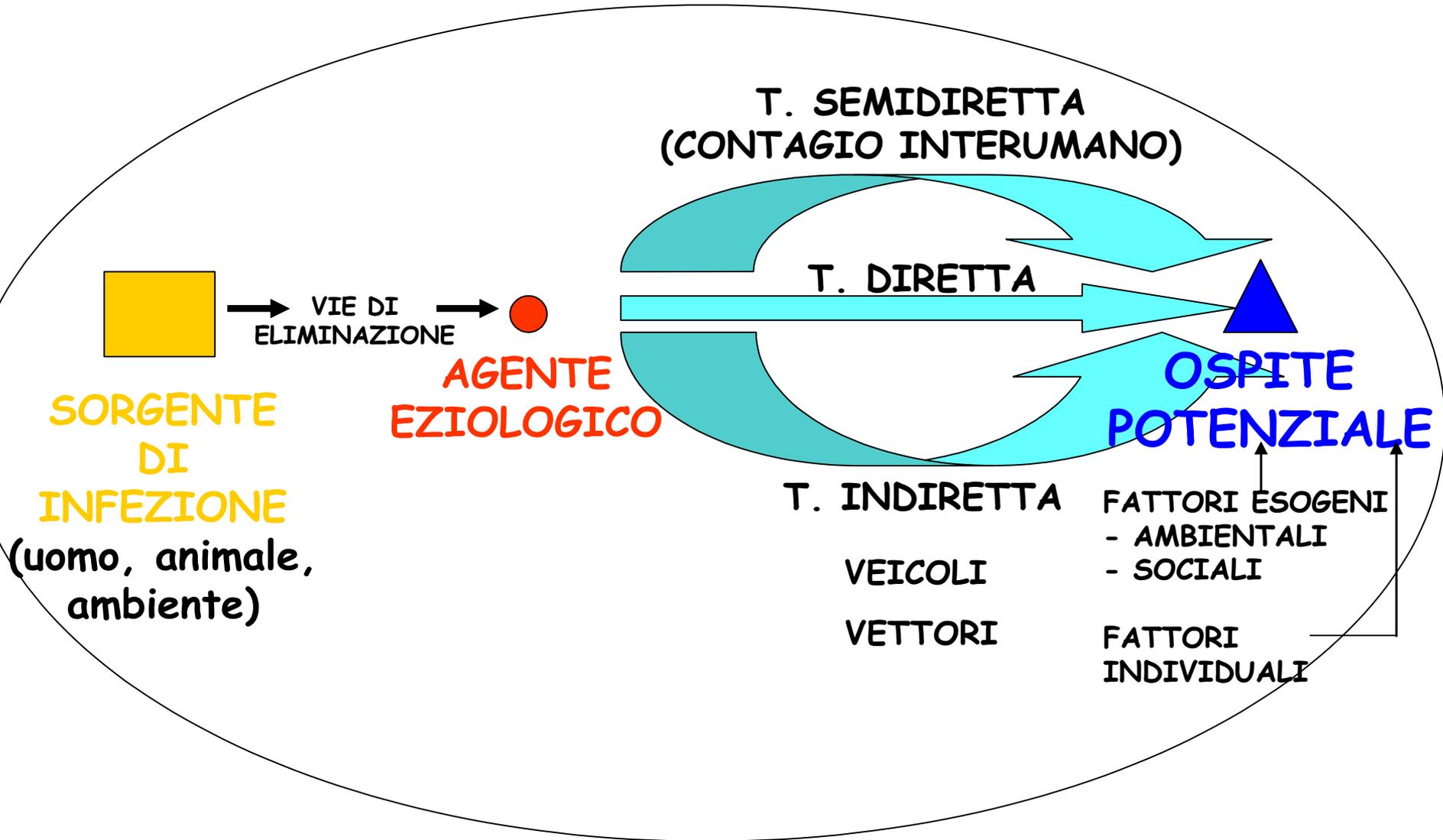
**SORGENTE O
FONTE DI
INFEZIONE**



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.) o da un *vettore* (insetto, mammifero ecc.)

Modello epidemiologico



ECOSISTEMA (fattori fisici, biologici, sociali...)

NATURA DEL RAPPORTO OSPITE-PARASSITA

INFEZIONE:

- interazione di un agente biologico (microrganismo con un ospite recettivo / uomo, animale)
- implica la REPLICAZIONE del microrganismo nell'ospite

MALATTIA INFETTIVA

espressione clinica dell'infezione, con segni e sintomi

**INFEZIONE = PENETRAZIONE → IMPATTO → MOLTIPLICAZIONE DEL
MICRORGANISMO**

Quindi un'infezione può decorrere

- **SUBCLINICA / ASINTOMATICA**

solo segni microbiologici (isolamento microrganismo) e/o sierologici

- **CLINICAMENTE MANIFESTA**
anche segni e sintomi

Gravità
variabile

- **A CAUSA DI FATTORI DINAMICI CHE
RIGUARDANO**



_____ ° _____

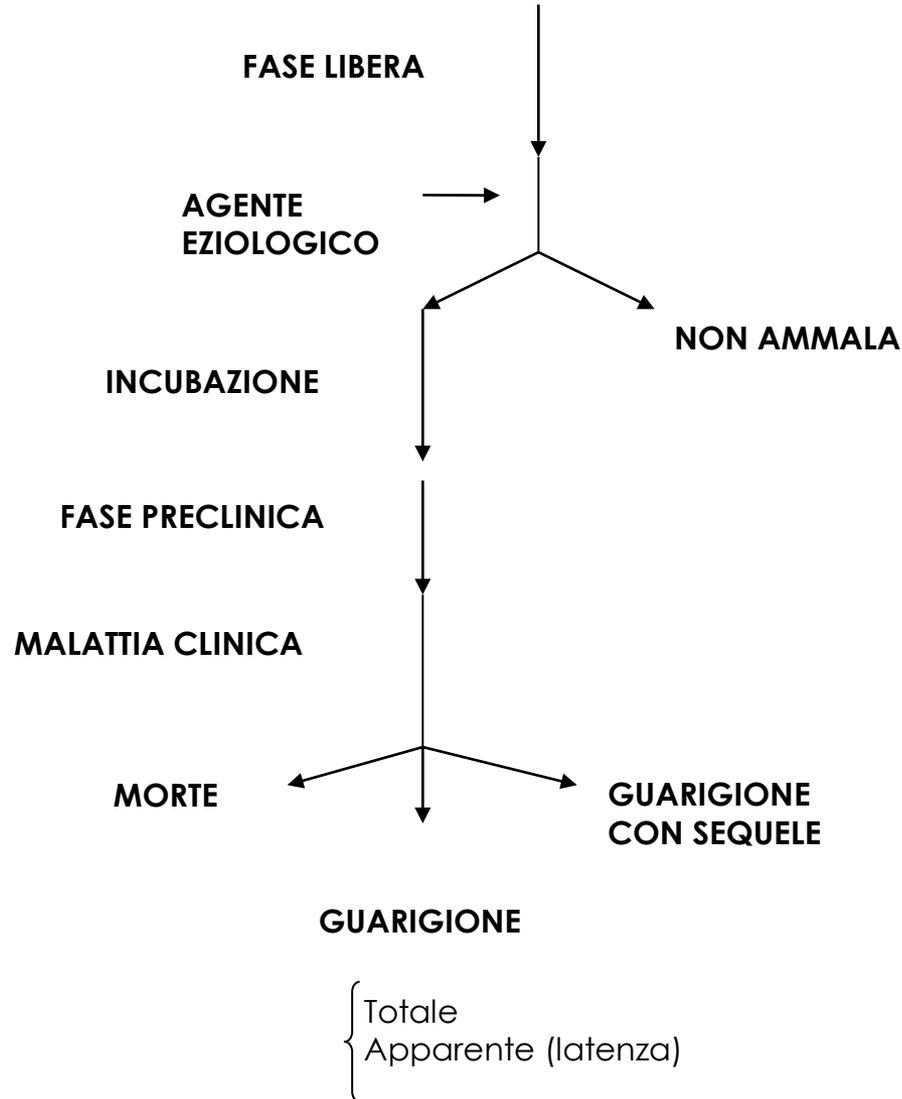
esempi di rapporto casi **SUBCLINICI / CASI CLINICI**

Poliovirus > 1000:1

Morbillo 1:99

Epatite A	{	< 5 anni	20:1
		5 – 10 anni	10:1
		adulti	3:1

STORIA NATURALE DELLE MALATTIE INFETTIVE



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**

Per la trasmissione di una infezione il microrganismo deve:

- trovare una idonea porta di ingresso
- adattarsi al nuovo ambiente in cui è penetrato e moltiplicarsi
- resistere alle difese dell'ospite
- trovare una via di eliminazione
- raggiungere un altro ospite sano

IL DECORSO DI UNA INFEZIONE DIPENDE DA FATTORI

LEGATI A:

✧ MICROORGANISMO (M.O)

✧ OSPITE

✧ MODALITA' DI TRASMISSIONE

✧ AMBIENTE

Microorganismo

Relazioni dei microorganismi (MO) con l'uomo

- Relazione **saprotifica**: assenza di interazione con l'uomo
- Relazione **simbiontica**: mutuo beneficio
- **Commensalismo**: relazione unilaterale, nella quale il MO trova alimento e/o protezione nell'ospite senza causare alcun danno
- Relazione **opportunistica**: relazione unilaterale solitamente associate a danno e malattia
- Relazione **patogenetica**: dalla relazione risultano danno e malattia

ESEMPI DI SITI DEL CORPO UMANO E DELLA LORO NORMALE FLORA BATTERICA

✧ Siti del corpo normalmente sterili

✧ **sangue e midollo**

✧ **Liquido cefalorachidiano**

✧ **Liquidi delle sierose**

✧ **Tessuti**

✧ **Parti basse del tratto respiratorio**

✧ Siti del corpo che normalmente ospitano una flora commensale

✧ **bocca, naso e parti alte del tratto respiratorio**

✧ **Tratto gastrointestinale**

✧ **Genitali femminili**

✧ **uretra**

CARATTERISTICHE DEL PATOGENO

PATOGENICITÀ: capacità di causare un danno MALATTIA

- geneticamente determinata, propria di alcune specie
- può essere di grado diverso nei vari stipiti

Dipende da:

INVASIVITÀ (presenza o assenza nelle diverse specie)



Endo – esotossine, metaboliti, enzimi

TOSSIGENICITÀ:

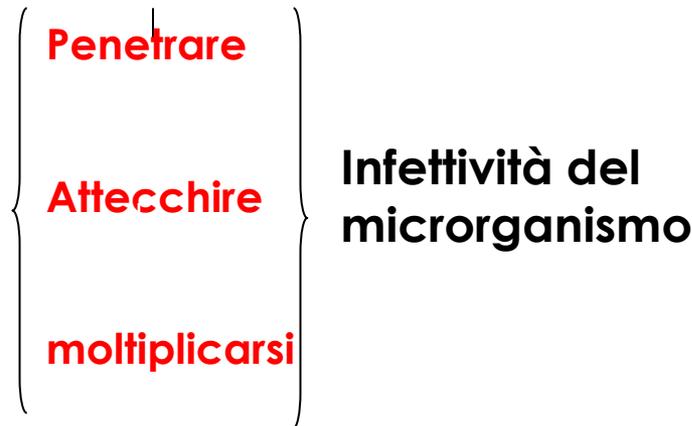
- { Esotossine
- { Endotossine

VIRULENZA: diverso grado di espressione della patogenicità
(diversa capacità aggressiva nei diversi stipti)

CAPACITÀ INFETTANTE: numero minimo di microrganismi necessari per dare infezione
(dose infettante)

Variabile: nelle diverse specie
→ diversi stipti

Dipende da capacità di:



CONTAGIOSITÀ: capacità di un microrganismo di passare da un soggetto recettivo → eliminazione: Trasmissione dir./ ind → ad un altro (recettivo)

Malattie Infettive non contagiose → microrganismi non eliminati nell'ambiente del malato

⇒ necessità di vettori: es. zanzara / malaria

eventi particolari (tetano)

ADATTAMENTO DELLA NORMALE FLORA BATTERICA ALLA VITA COMMENSALE

✧ Causa di danni minimi

✧ Benefici per l'ospite:

- prevenzione della colonizzazione da patogeni

✧ Bilanciamento tra commensalismo e opportunismo:

soppressione immunitaria

chirurgia

antibiotici



Infezioni

opportunistiche

Commensali



antibiotici

barriere meccaniche

risposta immune

MICROORGANISMI PATOGENI OPPORTUNISTI

M.O ambientali

M.O commensali

Alterazione / modificazione delle normali barriere difensive dell'ospite

cute integra

stato immunitario

siti normalmente sterili (vescica)

ustionati

traumatizzati

immaturi

immunosoppressi

cateterismo

penetrazione e moltiplicazione → **MALATTIA**

solo in condizioni / eventi (sedi) particolari

SPETTRO D'OSPITE

una specie

- uomo
- 1 specie animale

Poche specie

esteso

- Tutti i mammiferi
- Anche uccelli e rettili

quindi la **DIFFUSIONE** di un microrganismo dipende da:

- **PATOGENICITÀ** capacità di danneggiare l'ospite (geneticamente determinata)
- **DOSE INFETTANTE** minima quantità necessaria di microrganismo
- **STABILITÀ DEL MICRORGANISMO NELL'AMBIENTE**
 - resistenza a T°, essiccamento, UV..
 - resistenza ai disinfettanti
- **ADEGUATO VEICOLO / VETTORE DI TRASMISSIONE**
- **CAPACITÀ DEL MICRORGANISMO DI PENETRARE NELL'OSPITE**

OSPITE

Fattori di ordine biologico

IMMUNITÀ

SPECIFICA

- naturale

- Infezione inapparente
- Malattia pregressa

attiva

- Ac. materni

passiva

- artificiale

- Vaccinoprofilassi
- Sieroprofilassi

attiva

passiva

ASPECIFICA

- Barriera cutanea (integra) e mucose

- Fagocitosi (leucociti, macrofagi)

- Secrezioni

→ Azione meccanica (muco, lacrime, saliva, urine, allattamento)

→ Azione chimico - fisica

→ Sostanze antibatteriche, antimicotiche (lisozima, lattoferrina, acidi grassi, sudore)

- Ambiente sfavorevole (flora microbica: competizione cataboliti)

- Altri...**
- stato di nutrizione
 - efficienza sistema immunitario
 - gruppo etnico
 - fattori costituzionali
 - alterazioni funzionali
 - malattie in atto
 - età
 - sesso
 - professione
 - ?pattern genetico → fenomeni autoimmuni?

Altri parametri ASSOCIATI all'andamento dell'INFEZIONE

ANDAMENTO TEMPORALE (TREND)

- **Stagionalità** (es. MORBILLO → inverno / primavera)
- **ciclicità pluriennale** (morbillo: ogni 3 – 4 anni)

AREA GEOGRAFICA

- ≠ **Regioni mondo**
- ≠ **zone stesso paese**

- ≠ **incidenza, prevalenza**

Fattori di ordine comportamentale

IGIENE PERSONALE (mani..)

ABITUDINI SESSUALI (promiscuità)

OSSERVAZIONE ASEPSI (assenza di m.o.), **ANTISEPSI** (assenza di patogeni) → **INFEZIONI OSPEDALIERE**

Anche: - età

- sesso

- stato civile

- nucleo familiare

- professione

Altre condizioni:

REFRATTARIETÀ geneticamente determinata

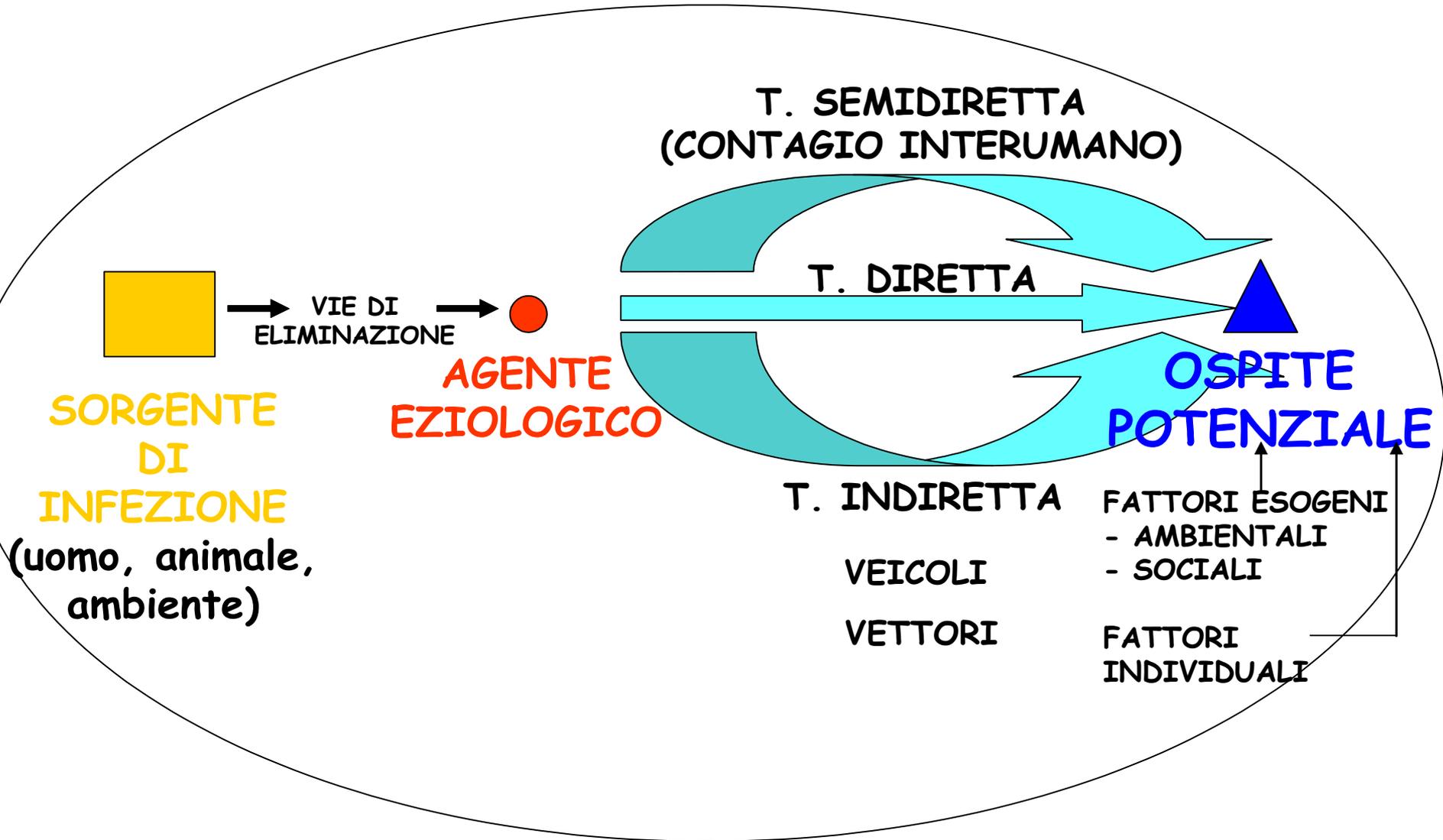
(non avviene penetrazione → attecchimento → moltiplicazione)

- di specie (animale, uomo) (fattori anatomici, metabolici, enzimatici)

- di razza (non è assoluta)

- individuale

Modello epidemiologico



ECOSISTEMA (fattori fisici, biologici, sociali...)

Modalità di trasmissione

SORGENTI DI INFEZIONE

L'uomo o l'animale malato, i suoi escreti, i suoi secreti, i suoi prodotti in quanto contengono l'agente eziologico vivo e virulento.

Organismi in grado di causare un'infezione possono essere ritrovati in una varietà di sorgenti:

1. **Endogene:** dall'interno attraverso la flora propria del corpo dell'ospite come ad es. le infezioni del tratto urinario da M.O. del tratto gastroenterico, herpes labiale (HSV) da virus latenti, foruncoli da organismi cutanei
2. **Esogene:** dall'ambiente, cibi, acqua o un contatto infetto

Modalità di trasmissione

SORGENTI DI INFEZIONE

MALATO

- quando elimina all'esterno l'agente eziologico
- quando trasmette tramite vettore l'agente eziologico

❖ Durata eliminazione / trasmissione

❖ Modalità di trasmissione

❖ Vie di trasmissione

} dipende dalla patologia

PORTATORE

- fase incubazione preclinico

- convalescente

-cronico (permanente)

{ dopo infezione

{ guarigione (per tutta la vita)

{ inapparente

{ non diagnosticata

SERBATOIO DI INFEZIONE

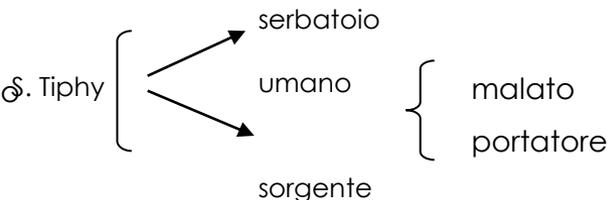
Specie animale

Substrato inanimato

vegetale

} Che è l'habitat naturale del microrganismo

talvolta sorgente e serbatoio coincidono



VIE DI PENETRAZIONE

ATTRAVERSO LA CUTE

- **ATTRAVERSO ABRASIONI:** ad es. papillomavirus (HPV), stafilococchi, streptococchi
- **ATTRAVERSO INOCULAZIONE DI SANGUE CONTAMINATO:** ad es. HIV, HBV
- **ATTRAVERSO LA CONGIUNTIVA:** ad es. enterovirus, adenovirus, chlamidya, gonococchi

VIE DI PENETRAZIONE - 2

ATTRAVERSO LE MUCOSE

- DEL TRATTO RESPIRATORIO: ad es. influenza, rhinovirus, Haemophilus influenzae, Streptococco pneumoniae
- DEL TRATTO GASTROINTESTINALE: ad es. poliovirus, rotavirus, Salmonella tiphy, Entamoeba histolytica
- DEL TRATTO GENITALE: ad es. HIV, HBV, Treponema pallidum, Chlamidya trachomatis

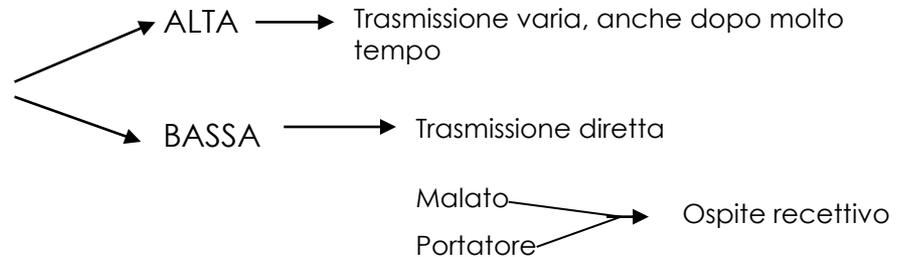
MODALITÀ DI TRASMISSIONE

Dipendono da:

VIE di INGRESSO

{ Obbligate
preferenziali

RESISTENZA ALL'AMBIENTE ESTERNO



TRASMISSIONE VERTICALE

Usualmente utilizzata per descrivere la trasmissione diretta di un M.O. *in utero* (cioè durante la gestazione) o la trasmissione genetica di un virus endogeno attraverso lo sperma o l'ovulo. Talvolta utilizzata per altre modalità di trasmissione da madre a bambino.

Durante la **gravidanza** (attraverso la placenta)

Parto

Periodo perinatale {
allattamento materno
contatto con altro liquido biologico

sifilide, rosolia, HBV, HIV

TRASMISSIONE ORIZZONTALE

UTILIZZA DIVERSE VIE DI TRASMISSIONE:

- **AEREA (aerosols)**
- **GASTROINTESTINALE (feco-orale)**
- **GENITOURINARIA (sessuale)**
- **PERCUTANEA**

TRASMISSIONE DIRETTA (per contatto)



microrganismi che non resistono nell'ambiente: l'unica possibile

- contatto umano
- bacio
- rapporto sessuale
- nascita
- procedure mediche, iniezioni
- allattamento al seno
- via aerea a breve distanza (goccioline: tosse, starnuti) GOCCIOLINE < 5 MICRON
- trasfusione
- transplacentare

altro
contatto

trasmissione per contatto (la via più frequente per le infezioni ospedaliere): contatto diretto (tra persona e persona) mano-cute o cute-cute

TRASMISSIONE INDIRECTA

VEICOLO: cibo, acqua, asciugamani, dispositivi, oggetti vari contaminati

VETTORE: { obbligato (vi avviene parte ciclo biologico agente patologico)
facoltativo (semplice trasporto) Insetti – animali superiori

VIA AEREA: a distanza (polvere, goccioline) DROPLET NUCLEI > 5 MICRON

PARENTERALE: siringhe precedentemente contaminate

VEICOLI: substrati inerti

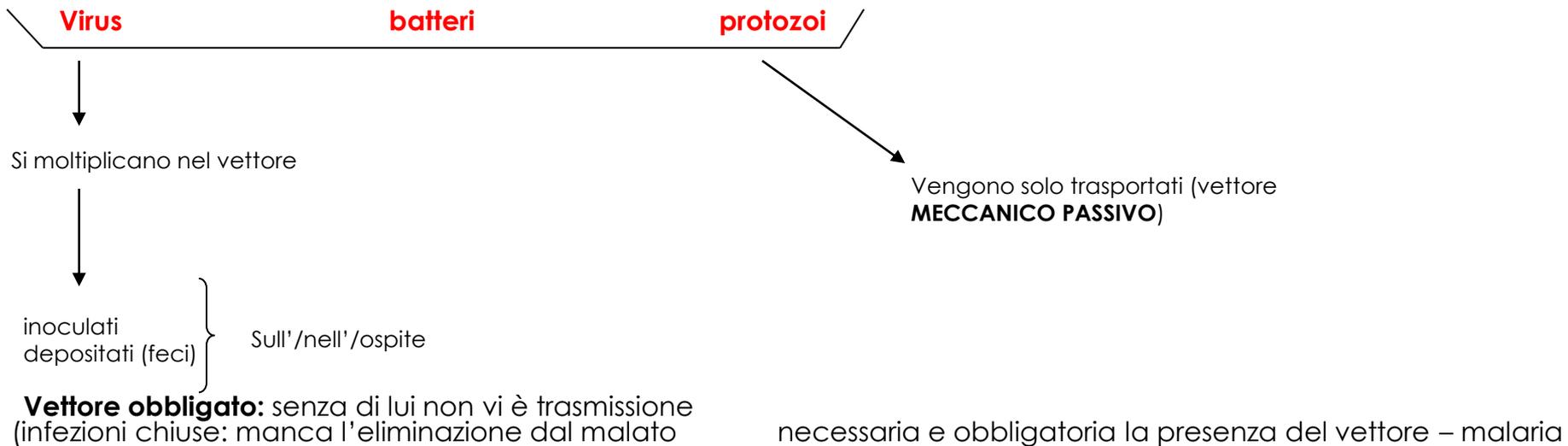
Acqua malattie infettive a trasmissione oro – fecale; otiti; congiuntiviti

Alimenti HAV; tossinfezioni alimentari (latte, carne, frutta)

Aria TBC; infezioni stafilo e streptococciche

Oggetti stoviglie; biancheria; giocattoli, bagni, strumentario medico – chirurgico, camici

VETTORI: organismi animati Zanzare, mosche, pulci, pidocchi, blatte, ratti
>frequenza: insetti, ratti, topi



VETTORI

ARTROPODI: zanzare, zecche, pidocchi, pulci

PASSIVI: semplici trasportatori

OBBLIGATI: presenza necessaria x svolgimento parte del ciclo biologico

AMBIENTE



Altro correlato

⇒ provenienza / residenza in aree geografiche ad alta / bassa prevalenza – incidenza per una malattia infettiva

CATENE DI CONTAGIO

Trasmissione

- **OMOGENEA OMONIMA** tra individui della stessa specie (es. uomo → uomo)
- **OMOGENEA ETERONIMA** tra vertebrati (= classe) ma **SPECIE** diversa
es. zoonosi (rabbia; cane → uomo)
ANIMALE → UOMO, senza vettore
- **ETEROGENEA OMONIMA** da uomo a uomo, **MA TRAMITE UN VETTORE**
Malaria: solo l'uomo è malato
- **ETEROGENEA ETERONIMA** infezione tra varie specie (uomo e animali) ma tramite vettore

Peste: roditore → pulci → roditore



uomo

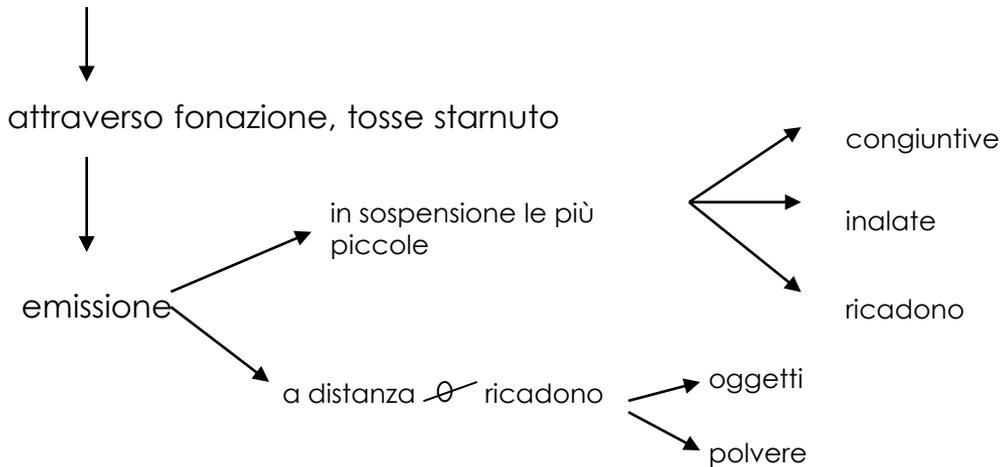
VIE DI TRASMISSIONE

VIA AEREA

Per numerose specie microbiche

Difficilmente controllabili

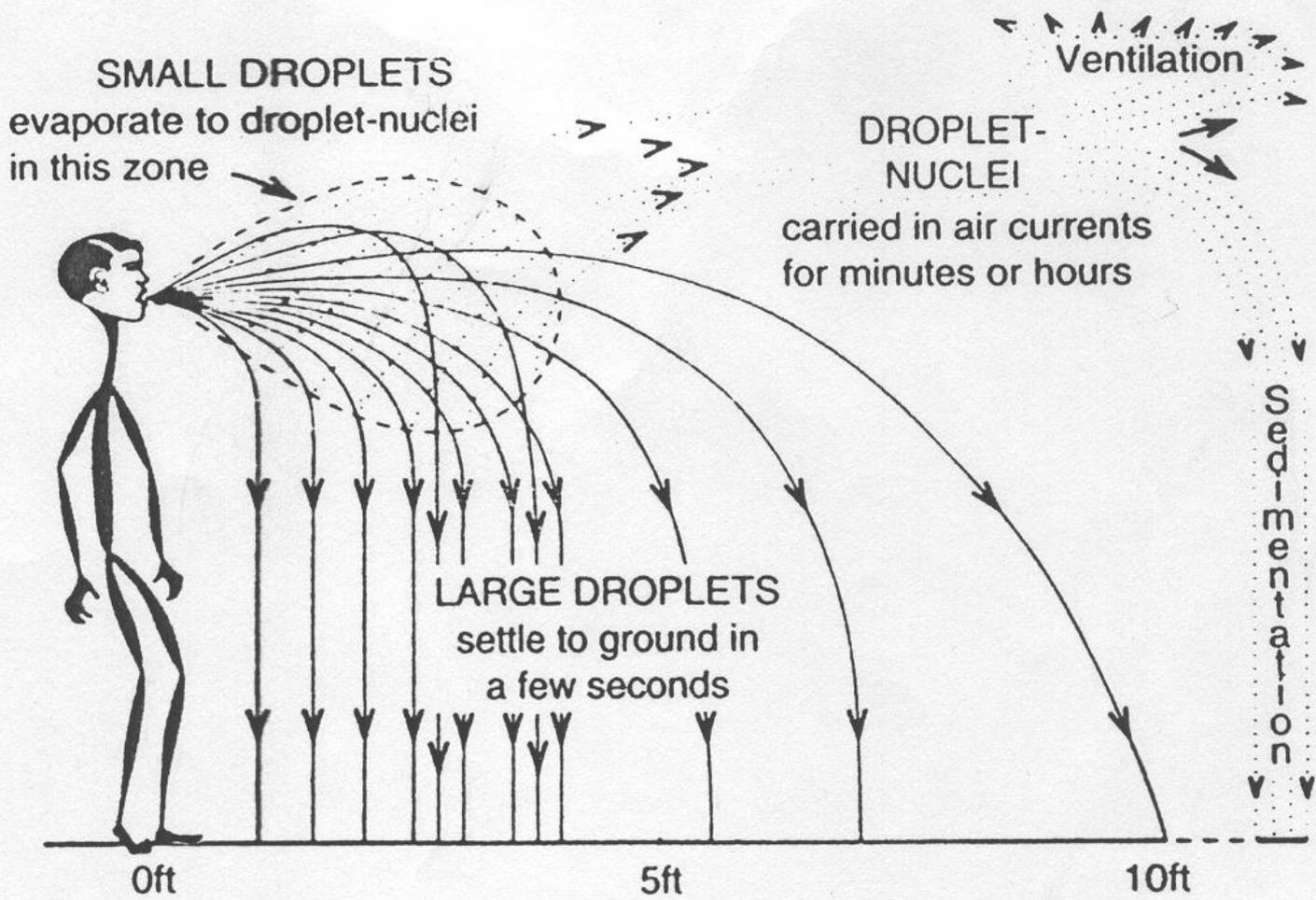
Goccioline saliva (secrezioni + cellule desquamate + microrganismo)



$\emptyset < 1 \mu \rightarrow$ maggiore probabilità di arrivare alle medie / basse vie respiratorie

DIRETTA un'infezione causata da microrganismi trasmessi da goccioline aeree di diametro ≤ 5 micron, quindi di facile dispersione nell'ambiente (esempi tipici): varicella, tubercolosi

INDIRETTA DROPLET NUCLEI: un'infezione causata da microrganismi trasmessi da goccioline aeree di diametro > 5 micron, che possono essere disperse dal paziente tossendo, starnutando, parlando o durante alcuni tipi di procedure (broncoscopia, aspirazioni). Esempi di microrganismi o di infezioni: *Haemophilus influenzae* tipo B (meningite, polmonite, epiglottite, sepsi), *Neisseria meningitidis* (meningite, polmonite, sepsi), *Streptococco di gruppo A* (faringite, polmonite, scarlattine), polmoniti da micoplasma, differite, pertosse, adenovirus, virus influenzali, parvovirus B19, parotite, rosolia)



Spread of respiratory infections by droplets and droplet nuclei.

VIE DI TRASMISSIONE



VIA ORO - FECALE

microrganismo → feci → soprattutto

- ACQUA → ampia contaminazione
- ALIMENTI → permettono moltiplicazione microrganismo
- non permettono moltiplicazione microrganismo
- MANI
- MOSCHE

VIA SESSUALE

Sperma ; secrezioni cervico - vaginali

TIPO DI RAPPORTO

eterosessuale

omosessuale

classico
orale
anale

frequenza
promiscuità sessuale

VIA PARENTERALE es. HIV, HBV, HCV

Sangue

≠ liquidi biologici (secrezioni genitali)

- trasfusioni
- strumenti chirurgici infetti
- siringhe
- tatuaggi
- piercing

VIA INAPPARENTE simili alle precedenti, ma inosservate

Uso promiscuo di

- spazzolini
- oggetti toeletta (forbici, rasoi)

contatto con soluzioni di continuo
oggetti contaminati: tracce si sangue o liquidi biologici infetti

⇒ H.I. → blocco della circolazione del microrganismo

se si mantiene per un tempo sufficiente



eradicazione

Infezioni eradicabili

microrganismo → infetta solo l'uomo (e non serbatoi diversi)

microrganismo → antigenicamente stabili

Vaccino → efficace

ERADICATE:

VAIOLO

ERADICABILI:

POLIOVIRUS

MORBILLO

HAV

HBV

MALATTIA ENDEMICA

Costantemente presente in una regione (area geografica)
(corredo epidemiologico di quella popolazione)



“incidenza usuale” uniforme nel tempo

livello di endemia - alto / medio / basso

- dipende dal tasso di incidenza (n° nuovi casi / aa)



fattori socio – economici
ambientali

MALATTIA SPORADICA

{ autoctona
di importazione

• Manifestazione isolata (temporalmente e geograficamente)



• Scarsa tendenza alla diffusione
caso / casi isolati> si estingue

EPIDEMIA

- Aumentano i numeri di casi (> casi attesi)
- Area geografica definita (altrimenti → pandemia)
- alta diffusibilità

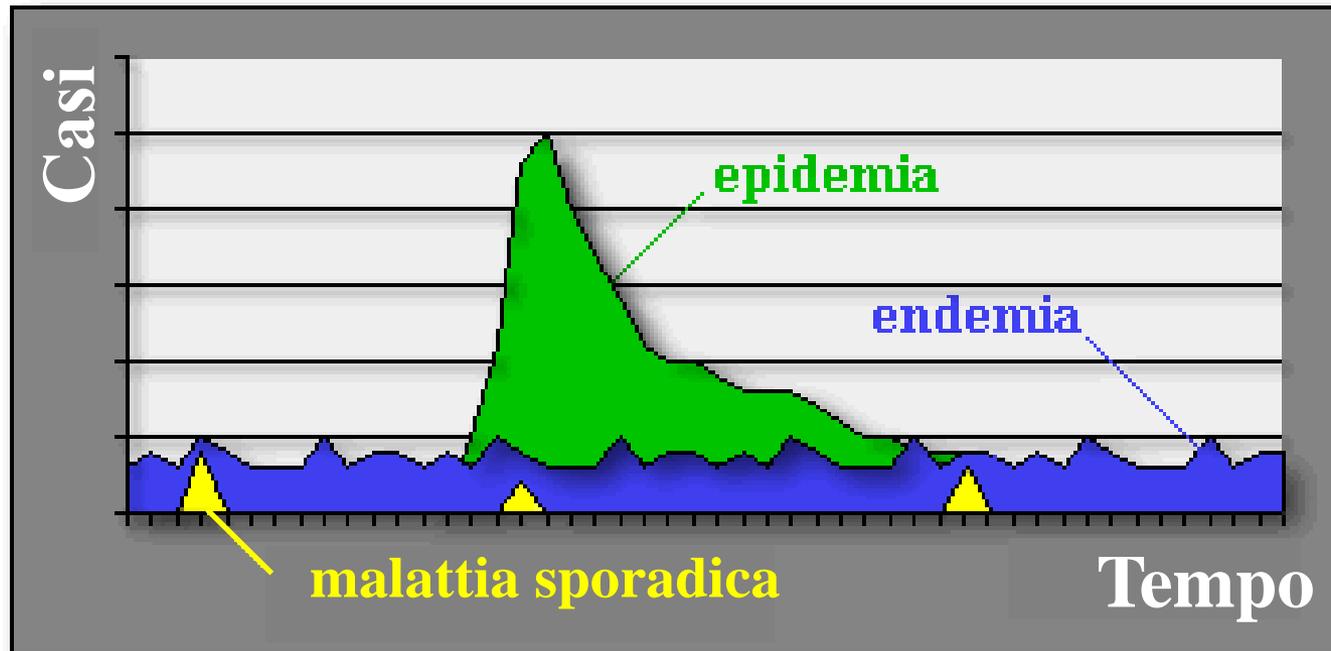
cause: popolazione recettiva { non H.I.
perdita H.I.

epidemia { ex novo (importazione)
su base endemica

PANDEMIA

Epidemia che coinvolge tutti i continenti

Epidemia, endemia e malattia sporadica



PROFILASSI DELLE MALATTIE INFETTIVE

**ATTIVITÀ FINALIZZATA AD IMPEDIRE O
DIMINUIRE L'INSORGENZA DI PATOLOGIE**

- **Scoprire e inattivare sorgenti/serbatoi di infezione**
 - **Interrompere vie di trasmissione**
- **Modificare condizioni ambientali favorevoli a persistenza e diffusione di infezioni**
- **Modificare la recettività delle popolazioni**

AGISCE SUI F.R. CONNESSI ALLA MALATTIA



**P
R
O
F
I
L
A
S
S
I**

