

Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia - Polo
Centrale Calendario lezioni 2. anno Linea A-L
2. semestre AA 2018-2019

Microbiologia

Docente Responsabile: Prof. Pasquale Ferrante

Lezioni in presenza:

Prof.ssa Giulia Morace

Prof. Alessandro Raimondi

Prof.ssa Serena Delbue

Esercitazioni pratiche: in attesa di definizione

Inizio Corso: Lunedì 4 Marzo

Fine corso: Martedì 14 Maggio

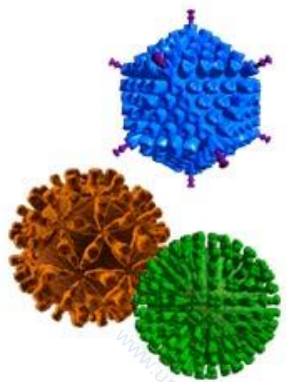
MICROBIOLOGIA

E la disciplina scientifica che studia i microbi, esseri viventi di piccole dimensioni di solito invisibili ad occhio nudo

La definizione microbi comprende specie completamente diverse tra di loro che possono avere una vita indipendente o possono vivere solo all'interno o insieme ad altri organismi di solito più complessi ed abitualmente sono detti "superiori".

Il nostro corso si occuperà dei microorganismi che entrano in relazione con gli esseri umani provocando infezioni e/o malattie che sono di interesse medico perché provocano danni ai soggetti colpiti.

MICRORGANISMI (MO) → organismi viventi subcellulari, unicellulari o pluricellulari di solito di dimensioni microscopiche



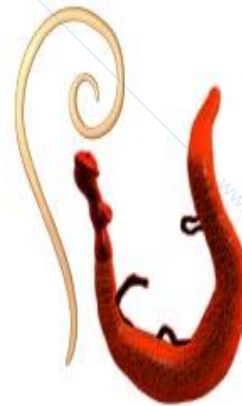
virus



batteri



protozoi



elminti



funghi

Parassiti

Il ritorno delle infezioni e della microbiologia

*„....It is time to close the book on
infectious disease....“*

William Stewart, Surgeon in a
message to the United State
Congress in 1969

DOPO UN'OTTIMISTICA FASE (anni 60-70) LE INFEZIONI SONO TORNATE AD ESSERE IMPORTANTI

- Nuove malattie infettive (*AIDS, SARS, EBOLA, WNV, ZIKA*)
- Riaffacciarsi di malattie infettive ritenute scomparse (*malattie dell'apparato respiratorio e TBC, malattie a trasmissione sessuale, malaria*)
- Enorme aumento delle infezioni legate all'assistenza (nosocomiali) e delle resistenze agli antibiotici.
- Diffusione degli agenti infettivi favorita dai cambi climatici e dalla “globalizzazione” (*lavoro, commercio, turismo*)

DUE CONCETTI FONDAMENTALI

CONTATTO

Contatto fisico tra microorganismo ed essere umano.

INFEZIONE

Interazione di un agente biologico (microorganismo) e un ospite recettivo (uomo, animale).

Implica la replicazione dell'agente nell'ospite.

**MALATTIA
INFETTIVA**

È l'insieme dei sintomi più o meno gravi dovuti all'infezione

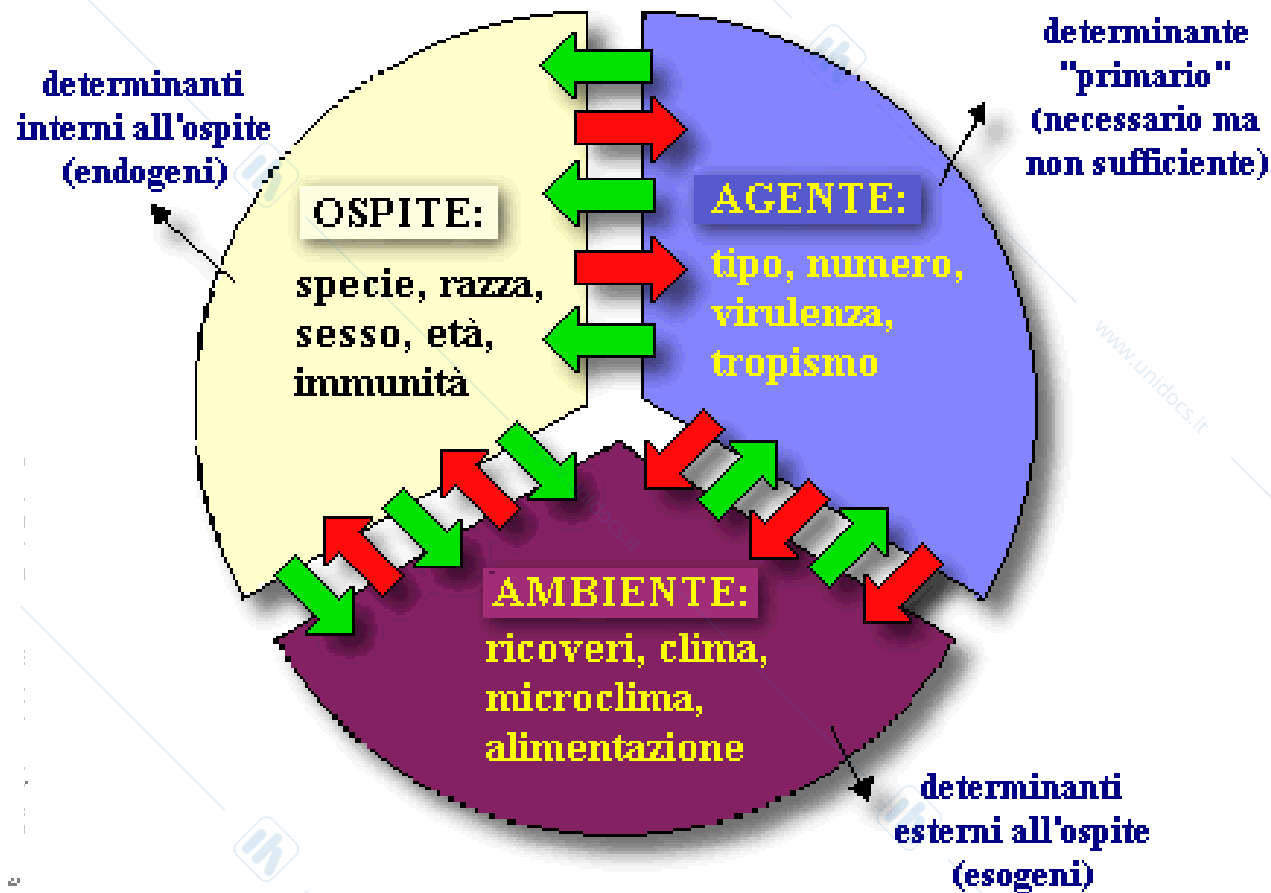
Si distinguono diversi tipi di microrganismi, sulla base dei rapporti che questi contraggono con l'ospite:

- **SAPROFITI O COMMENSALI:** microrganismi che vivono e si moltiplicano a contatto con l'ospite senza provocare danni; anzi, a volte si può instaurare un rapporto di reciproco beneficio.
- **PATOGENI:** microrganismi che tendono a provocare malattia.
- **OPPORTUNISTI:** microrganismi normalmente innocui, ma in grado di provocare malattie, anche gravi, in seguito ad un indebolimento delle difese dell'organismo
- **BENEFICI:** batteri utili all'uomo o all'ambiente (Microbioma, petrolio)

L'evoluzione da infezione asintomatica a malattia conclamata dipende da fattori, non sempre facilmente valutabili legati:

- ❖ al MICRORGANISMO OSPITE;
- ❖ all'OSPITE;
- ❖ all'AMBIENTE e alle VIE di TRASMISSIONE.

Schema di alcuni possibili determinanti di una malattia infettiva



RUOLO DELL'OSPITE

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

DIFESE ASPECIFICHE (barriere anatomico - funzionali):

- integrità della cute e mucose
- sostanze battericide presenti nei fluidi corporei (es. lisozima)
- acidità del succo gastrico, produzione di sudore, muco, lacrime

DIFESE SPECIFICHE: rappresentate dal Sistema Immunitario.

- produzione di anticorpi in risposta al contatto con il MO
- intervento diretto di cellule specializzate
- ricezione di anticorpi dall'esterno (vaccinazione, profilassi, trasmissione materno-fetale)

RUOLO DELL'OSPITE



Esempio: invasioni spagnole in sud America

NATURALE ✓ passiva (da madre a figlio)
✓ attiva (post - infezione)

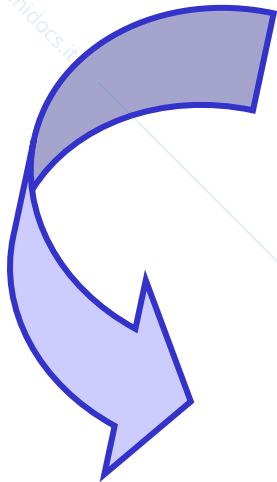
ARTIFICIALE ✓ passiva (γ globuline)
✓ attiva (vaccini)

RUOLO del MICRORGANISMO

L'aggressività del microrganismo dipende da vari fattori:

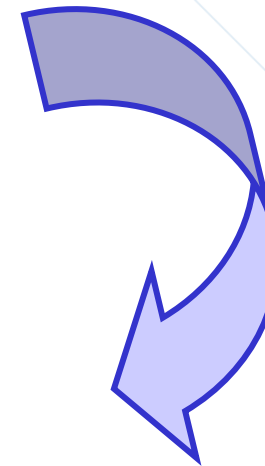
PATOGENICITÀ

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



INVASIVITA'

capacità di penetrare nell'ospite



TOSSIGENICITA'

capacità di produrre tossine

RUOLO del MICROORGANISMO

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

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

CARICA INFETTANTE È il numero minimo di microorganismi 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 stipte.

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

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.

Alcuni esempi di fattori ambientali sono:

- 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.

Epidemiologic Triad-Related Concepts

Infectivity (ability to infect)

(number infected / number susceptible) x 100

Pathogenicity (ability to cause disease)

(number with clinical disease / number infected) x 100

Virulence (ability to cause death)

(number of deaths / number with disease) x 100

All are dependent on host factors

Infectious Disease Process

Direct tissue invasion

Toxins

Persistent or latent infection

Altered susceptibility to drugs

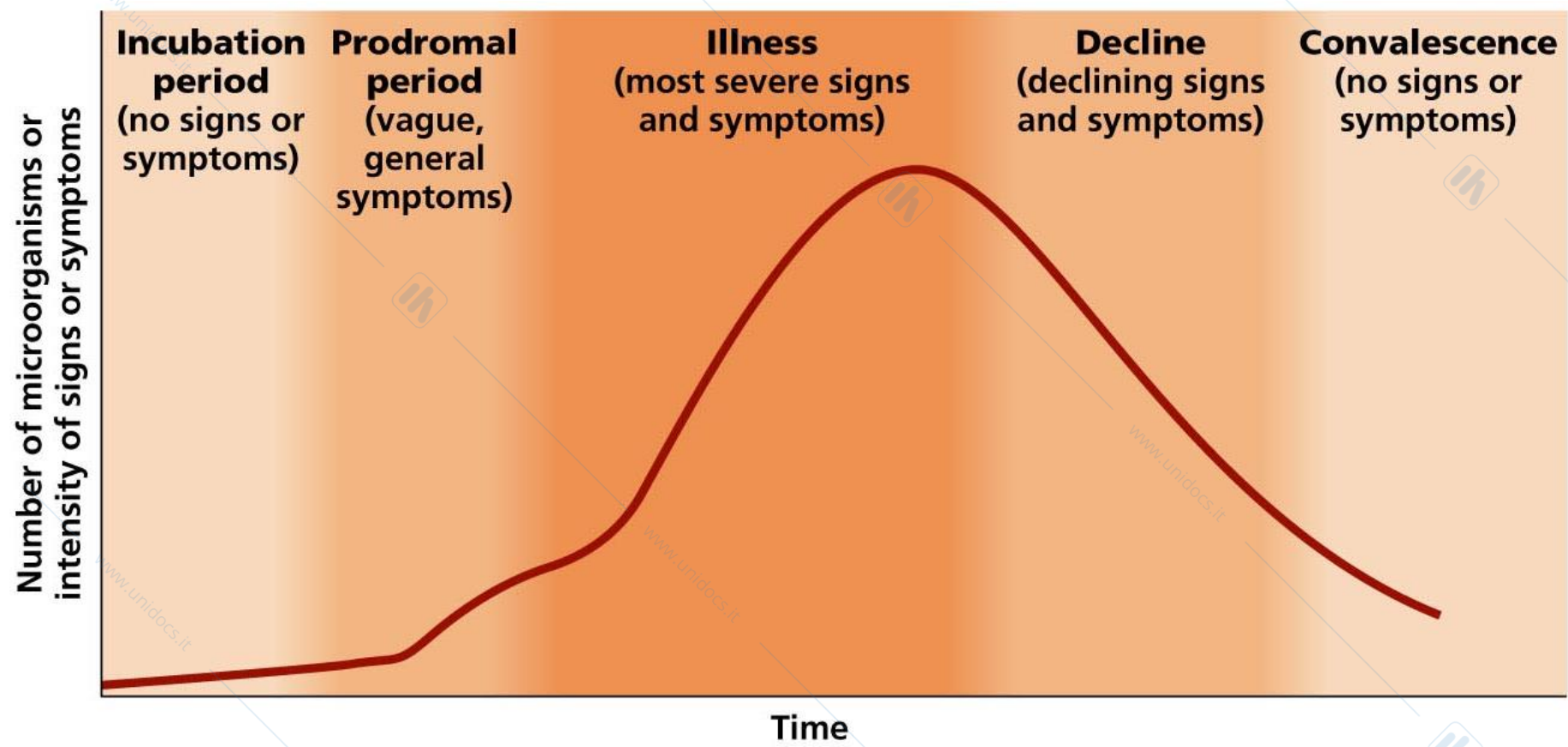
Immune suppression

Immune activation (cytokine storm)

The Stages of Infectious Disease

- Following infection, sequence of events called the **disease process** occurs
- Many infectious diseases have five stages following infection. (Not all diseases have all five stages)
 - Incubation period
 - Prodromal period
 - Illness
 - Decline
 - Convalescence

The Stages of Infectious Disease



www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

The Stages of Infectious Disease

14.9

Incubation Periods of Selected Infectious Diseases

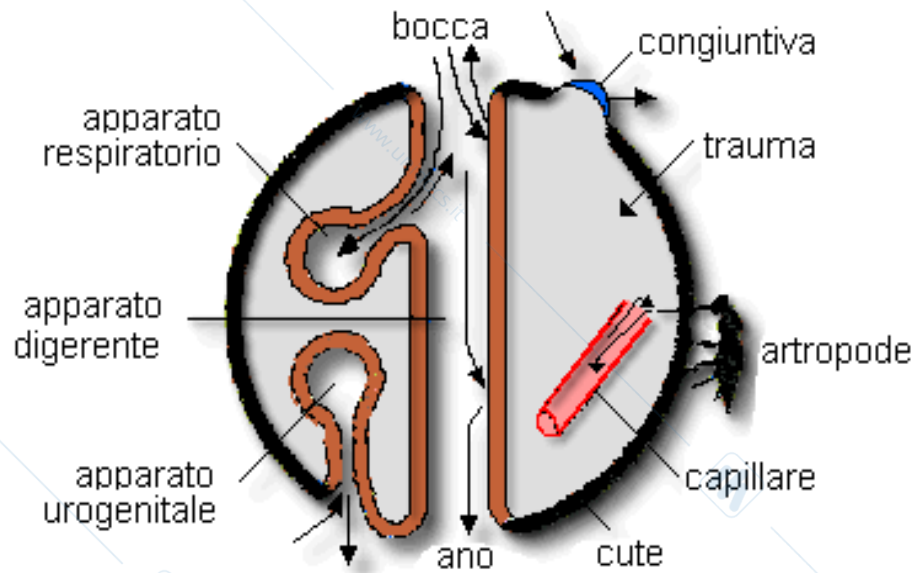
TABELE

Disease	Incubation Period
<i>Staphylococcus</i> foodborne infection	<1 day
Influenza	About 1 day
Cholera	2 to 3 days
Genital herpes	About 5 days
Tetanus	5 to 15 days
Syphilis	10 to 21 days
Hepatitis B	70 to 100 days
AIDS	1 to >8 years
Leprosy	10 to >30 years

© 2011 Pearson Education, Inc.

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari



Superfici del corpo come siti di infezione orizzontale e di escrezione di microrganismi

VIE DI PENETRAZIONE → **Rappresentano le vie attraverso le quali un microrganismo penetra nel corpo umano**

FATTORI ASSOCIATI ALLA DIFFUSIONE DELLE INFEZIONI

1 caratteristiche dell'OSPITE



recettività

contagiosità

2 caratteristiche dell'AGENTE



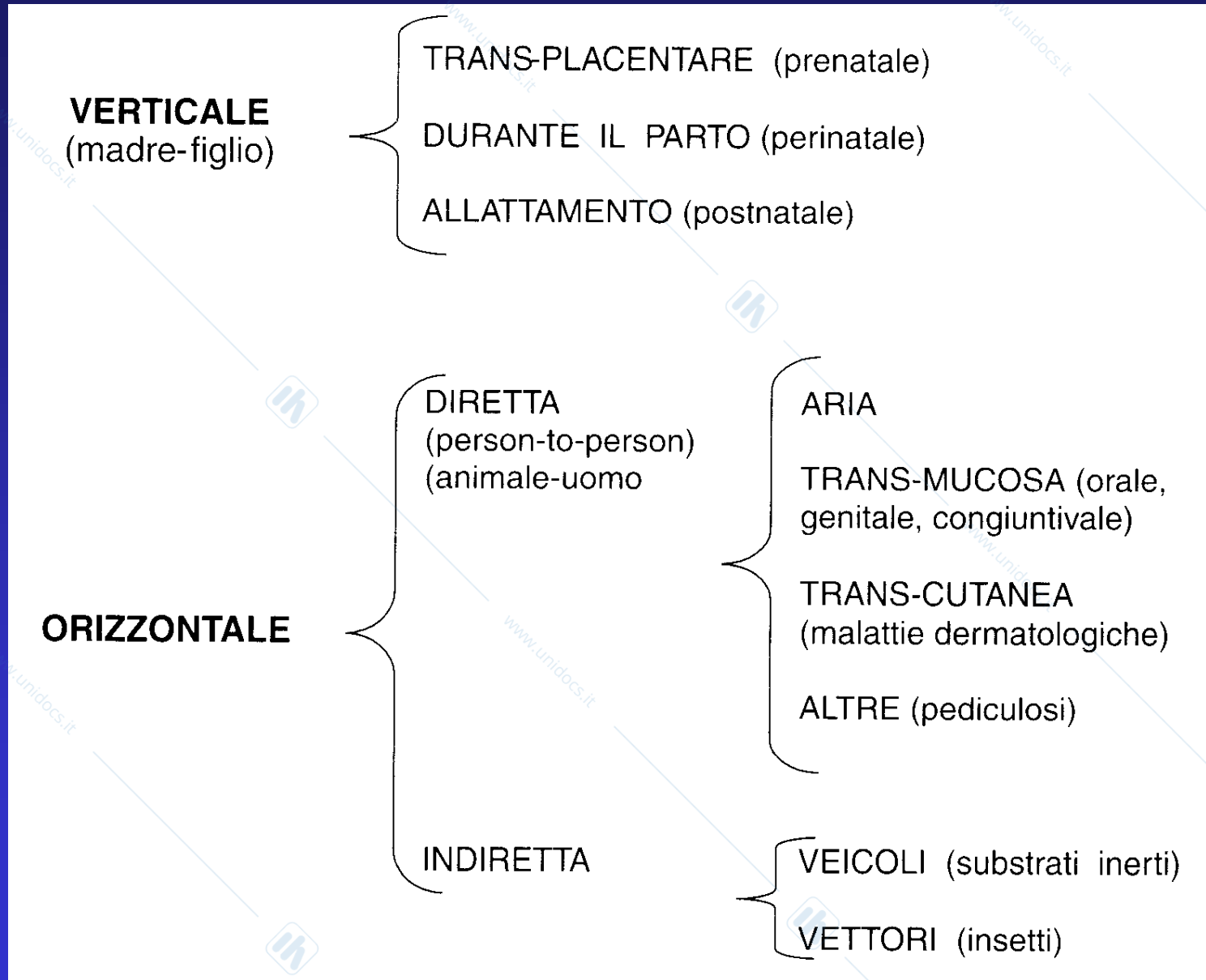
infettività

virulenza

stabilità

3 efficienza del CONTATTO

Modalità di trasmissione delle infezioni



MECHANISMS OF TRANSMISSION

- There are three modes of pathogen transmission:
 - Contact transmission
 - Vehicle transmission
 - Vector transmission

CONTACT TRANSMISSION

- A host is exposed to infectious agents by making contact with the agent or items contaminated with the pathogen so it can reach a portal of entry into the host.

There are three types of contact transmission:

- Direct contact
- Indirect contact
- Droplet

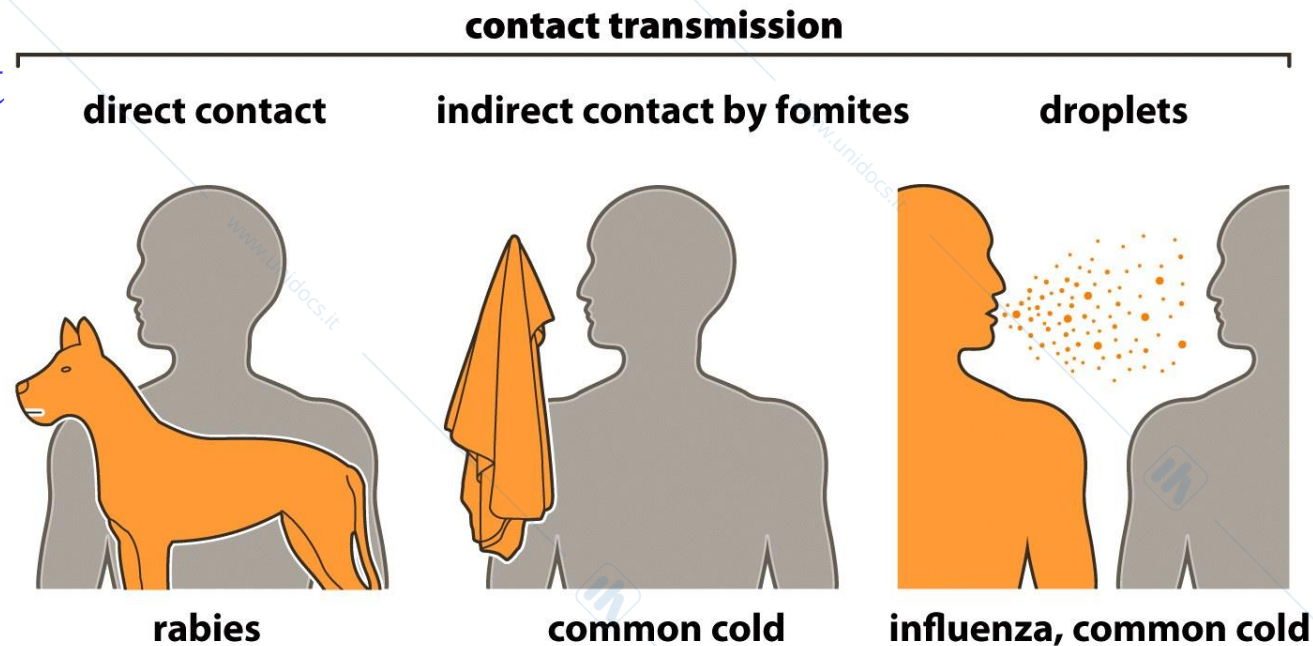


Figure 6.1 Microbiology: A Clinical Approach (© Garland Science)

DIRECT CONTACT TRANSMISSION

- There is no intermediary between infected and uninfected individuals.
- It encompasses such things as touching, kissing, and sexual interactions.
- Diseases transmitted through direct contact include:
 - Hepatitis A
 - Smallpox
 - Staphylococcal infections
 - Mononucleosis
 - Sexually transmitted diseases.

INDIRECT CONTACT TRANSMISSION

• Takes place through intermediates:

- Tissues, Handkerchiefs
- Towels
- Bedding
- Contaminated needles (the latter easily transferring HIV and hepatitis B).

• Nonliving intermediates that act as the agents of transmission by indirect contact are referred to as **fomites, vehicles for transmission**.

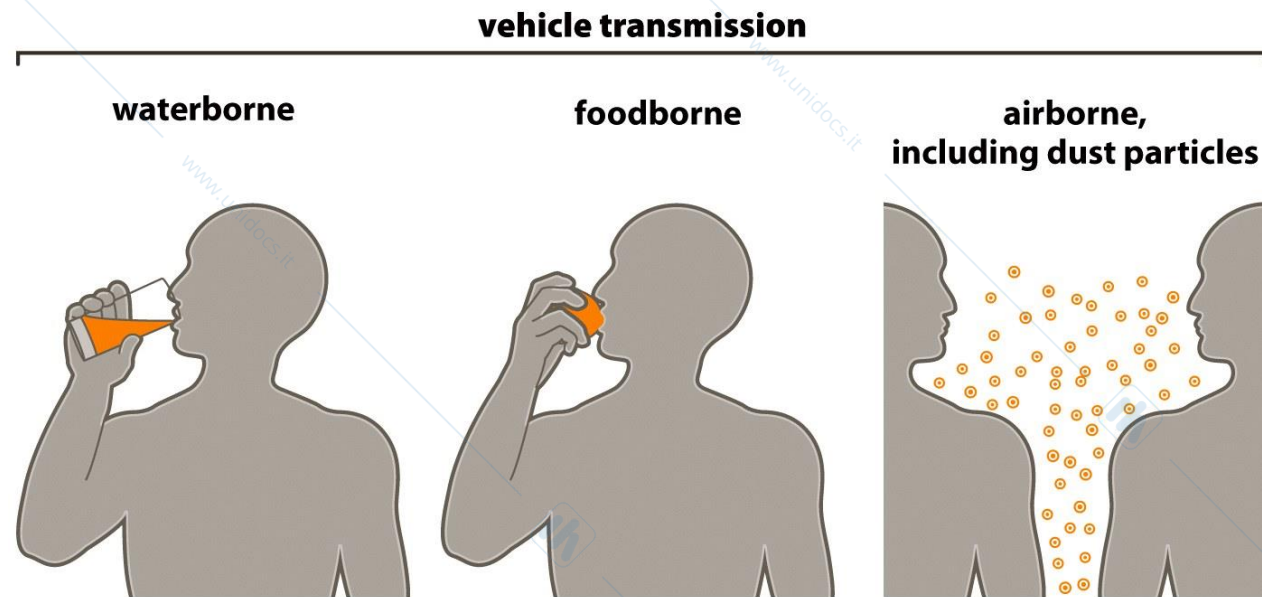


Figure 6.3 Microbiology: A Clinical Approach (© Garland Science)

DROPLET TRANSMISSION

- Droplet transmission is seen in the transfer of respiratory diseases such as influenza and whooping cough.
- It can occur through sneezing, coughing, and even laughing.

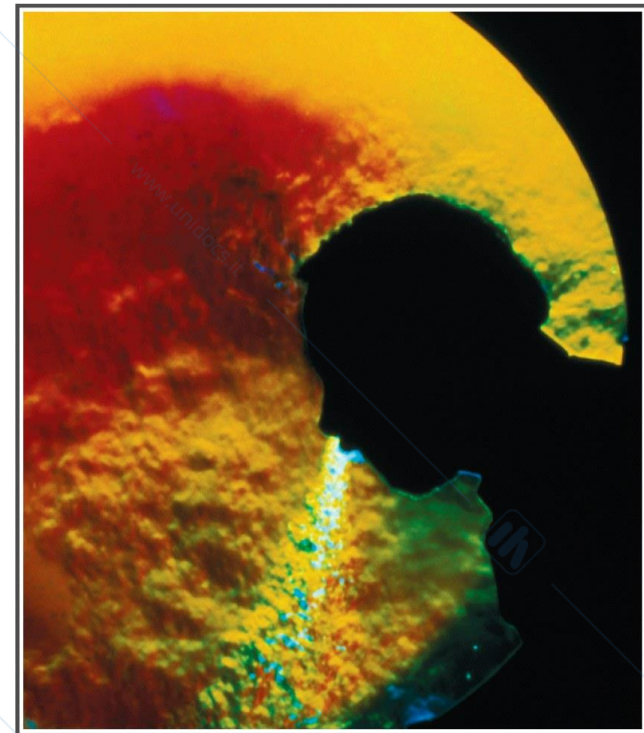


Figure 6.2 Microbiology: A Clinical Approach (© Garland Science)

VEHICLE TRANSMISSION

- **Vehicle transmission** involves pathogens riding along on supposedly clean components.
- Examples of vehicles include:
 - Air
 - Food
 - Water
 - Blood
 - Bodily fluids
 - Drugs
 - Intravenous fluids

VEHICLE TRANSMISSION

- Air is a difficult vehicle to control.
 - Dust uses air as a vehicle and can contain huge numbers of pathogens.
 - Microbial spores and fungal spores can also use air to travel from host to host.
 - Legionella Pneumoniae

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE MALATTIE A TRASMISSIONE ORO-FECALE

La diffusione di queste malattie è connessa all'ambiente ed al comportamento personale:

- Approvvigionamento idrico
- Assenza o inadeguatezza della rete fognaria
- Cattiva progettazione e gestione degli acquedotti
- Discariche
- Problemi nella produzione, manipolazione e trasporto degli alimenti
- Abitudini alimentari

Malattie trasmesse da vettori

Infezioni ad etiologia varia che presentano come elemento comune la trasmissione per mezzo di artropodi che svolgono il ruolo di vettori

VETTORE - organismo che trasmette una malattia da un ospite ad un altro

- zanzare
- Acari, zecche
- Pulci



LE DUE DIVERSE TIPOLOGIE DI VETTORI

Vettori meccanici – la mosca

è l'esempio più importante.

Essa trasmette le infezioni meccanicamente da zone sporche ai cibi con le sue zampe

Vettori biologici – hanno un ruolo attivo nella replicazione del microrganismo patogeno (zanzara anofele e plasmodio della malaria).

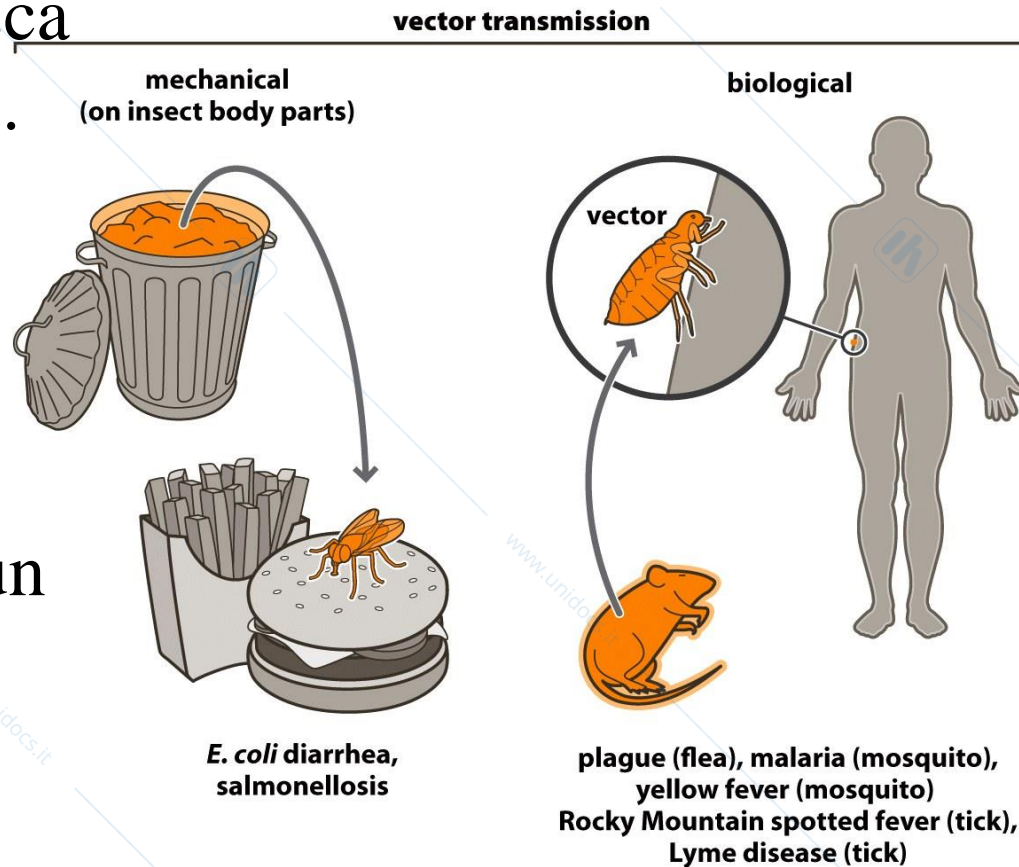


Figure 6.4 Microbiology: A Clinical Approach (© Garland Science)

Vettore meccanico



Consente il trasferimento dei microrganismi da un substrato ad un altro (es. mosca con le sue zampe)

Vettore attivo



Necessario per il completamento del ciclo vitale del parassita (es. zanzara nella malaria)

Malattie trasmesse da vettori

Le malattie trasmesse da vettori possono avere
differente etiologia:

1. **Protozoaria** (malaria, leishmaniosi, tripanosomiasi);
2. **Batterica** (peste, febbre ricorrente);
3. **Da Rickettsie** (tifo esantematico, febbre bottonosa)
4. **Virale** (febbre gialla, altre infezioni da arbovirus)

I DIVERSI TIPI DI INFEZIONE

Infezione acquisita in comunità (nell'ambiente usuale di vita dei soggetti).

Infezioni associate all'assistenza clinica (HAI).

Healthcare-Associated Infections (HAIs)

- Definition: Infections that patients acquire during the course of receiving treatment for other conditions within a healthcare setting
- Healthcare settings:
 - Hospitals: acute care facilities, critical access hospitals
 - Long term care facilities (LTCF)
 - Outpatient settings: dialysis centers, ambulatory surgical centers, physician's offices

I DIVERSI TIPI DI INFEZIONE

INFEZIONE ACUTA il MO entra nell'organismo, si replica e nel giro di poche settimane l'infezione si conclude con l'eliminazione (Clearance) completa del MO.

INFEZIONE PERSISTENTE

Si possono distinguere infezioni persistenti:

LATENTI condizione in cui il MO può mantenersi mascherato per poi riattivarsi in condizioni favorevoli.

CRONICHE in cui il MO si riproduce in modo continuo (ex. HBV, HCV)

LENTE caratterizzate da un periodo di incubazione molto lungo (anche di anni), da un'insorgenza progressiva e da evoluzione lenta in alcuni casi con esito letale (ex. HIV)

INDICI EPIDEMIOLOGICI UTILIZZATI FREQUENTEMENTE PER DESCRIVERE L'ANDAMENTO DI UNA MALATTIA INFETTIVA

- TASSO DI MORBIDITÀ (MORBOSITA'): N° di malati / Popolazione x anno
- TASSO DI MORTALITÀ: N° di morti / Popolazione x anno
- TASSO DI LETALITÀ: N° di morti / Malati x anno
- TASSO DI MORBILITÀ: N° di giorni di assenza dal lavoro/ N° giornate lavorative previste

I TASSI POSSONO ESSERE CALCOLATI IN DUE MODI

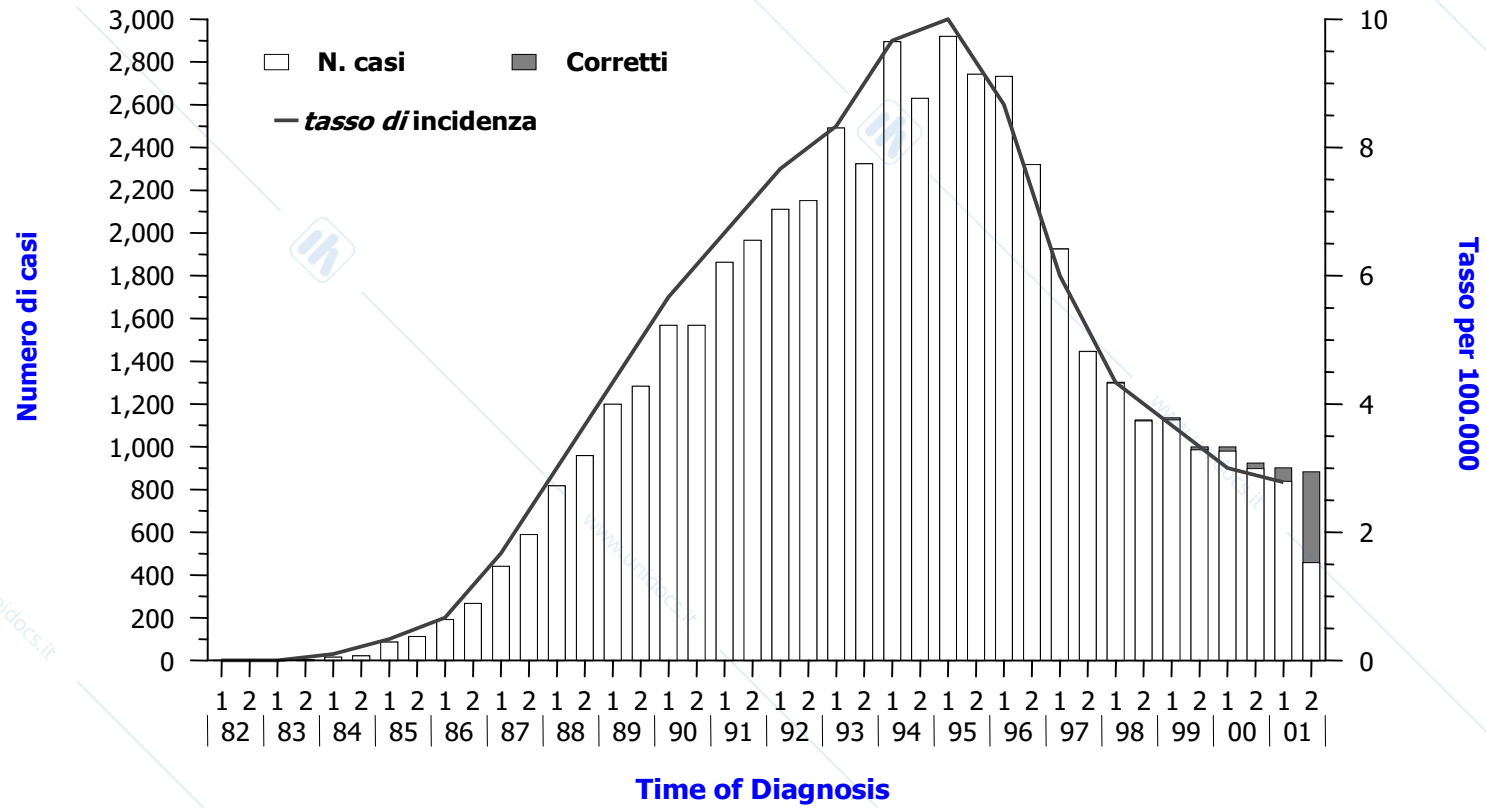
-INCIDENZA: N° di nuovi casi di una malattia / Popolazione x anno

- PREVALENZA: N° di casi totali di una malattia / Popolazione (in un certo momento)

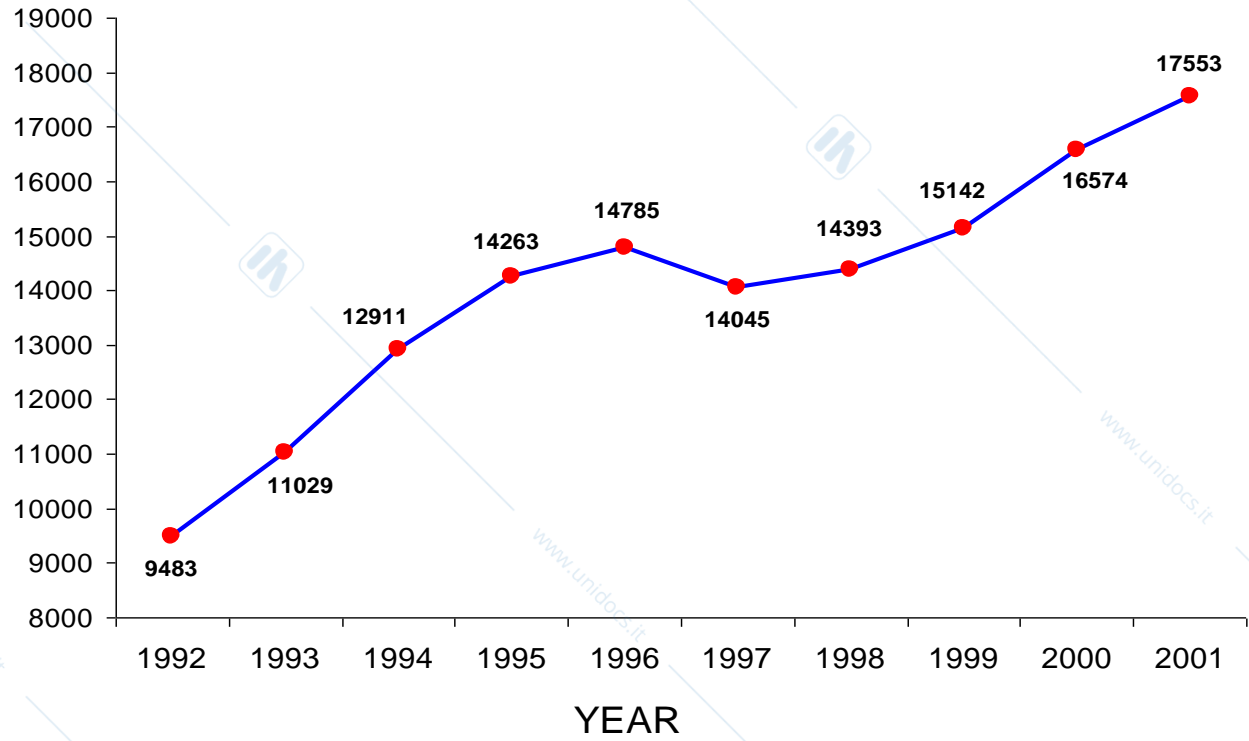
Distinguishing between incidence and prevalence

- Prevalence includes both old and new cases and is usually expressed as a percentage
- Incidence includes only NEW cases and is expressed as the number of cases per population per year
- Time period and population must be specified

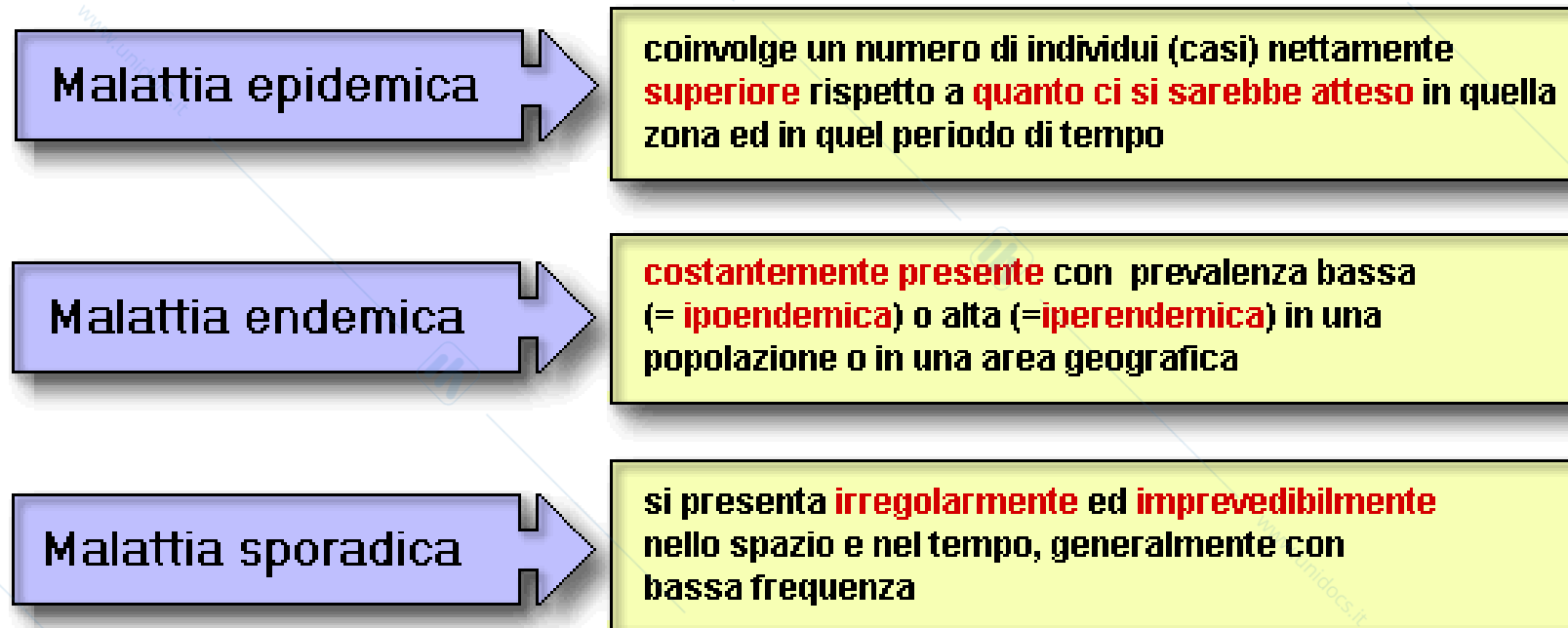
ANNUAL INCIDENCE OF AIDS CASES



ANNUAL PREVALENCE OF AIDS CASES



Da un punto di vista epidemiologico le malattie infettive possono essere definite in base al tipo di distribuzione che esse hanno nell'ambito di una popolazione:



- **MALATTIA PANDEMICA**: E' una epidemia con diffusione eccezionale (rapida e globale), spesso caratterizzata da alta morbosità e mortalità (tipico esempio di una pandemia è l'influenza).

Occurrence of Disease



(a) Endemic disease

(b) Sporadic

(c) Epidemic

(d) Pandemic

Key:

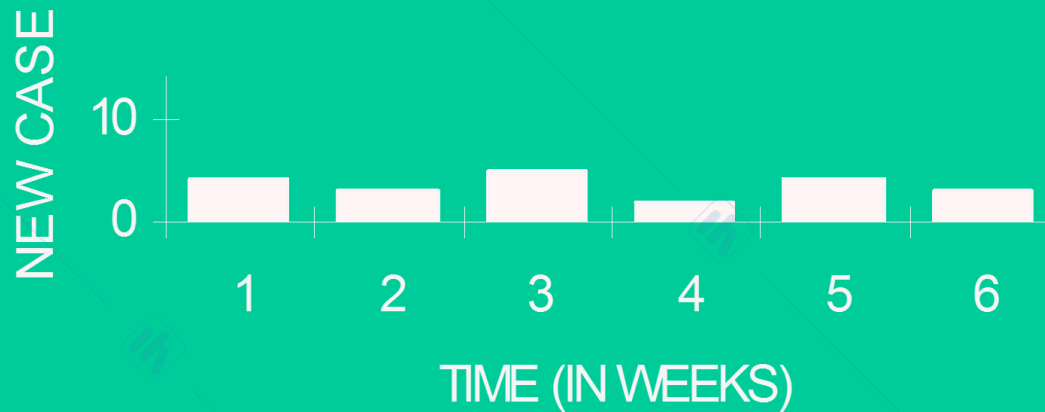
-  = Normal range
-  = New case of disease

Figure 14.15a-d

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

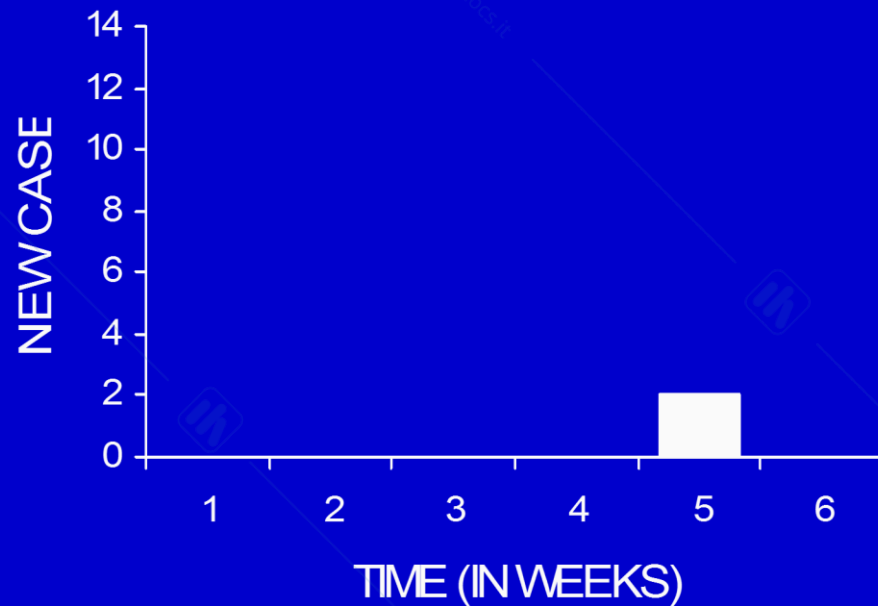
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

Endemic Disease



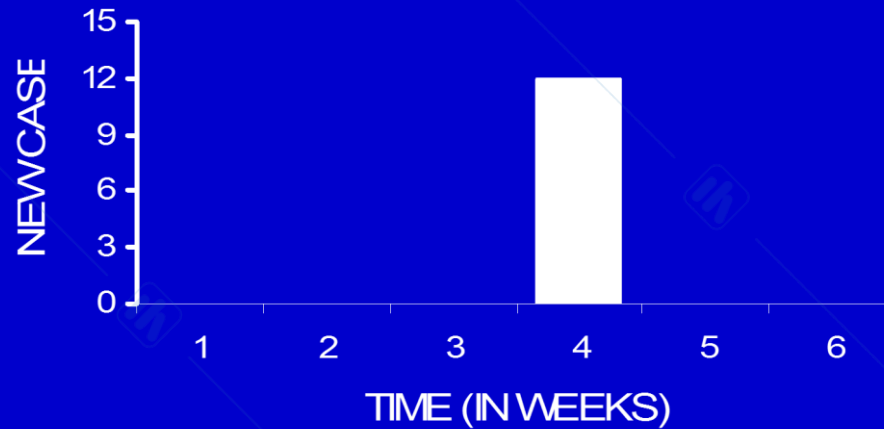
- Disease present in population or region at all times
- Usually low and predictable level
- *Enzootic* used for some animal diseases

Sporadic Disease



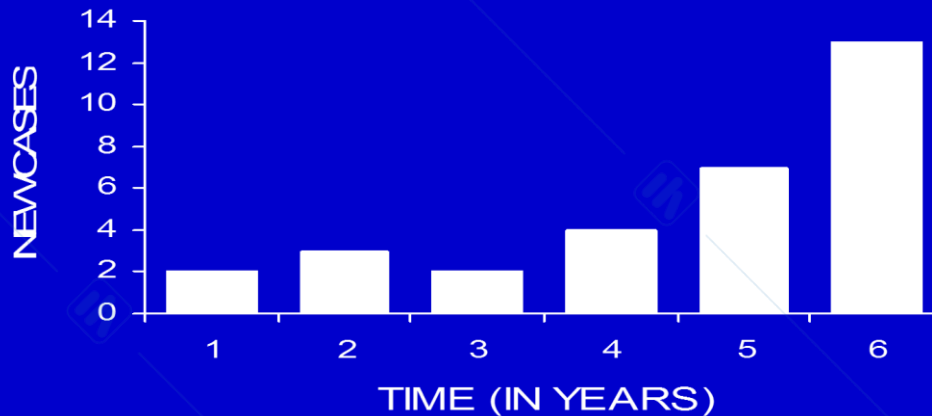
- Infrequent disease occurrence
- Irregular and unpredictable

Point Epidemic (HAV)

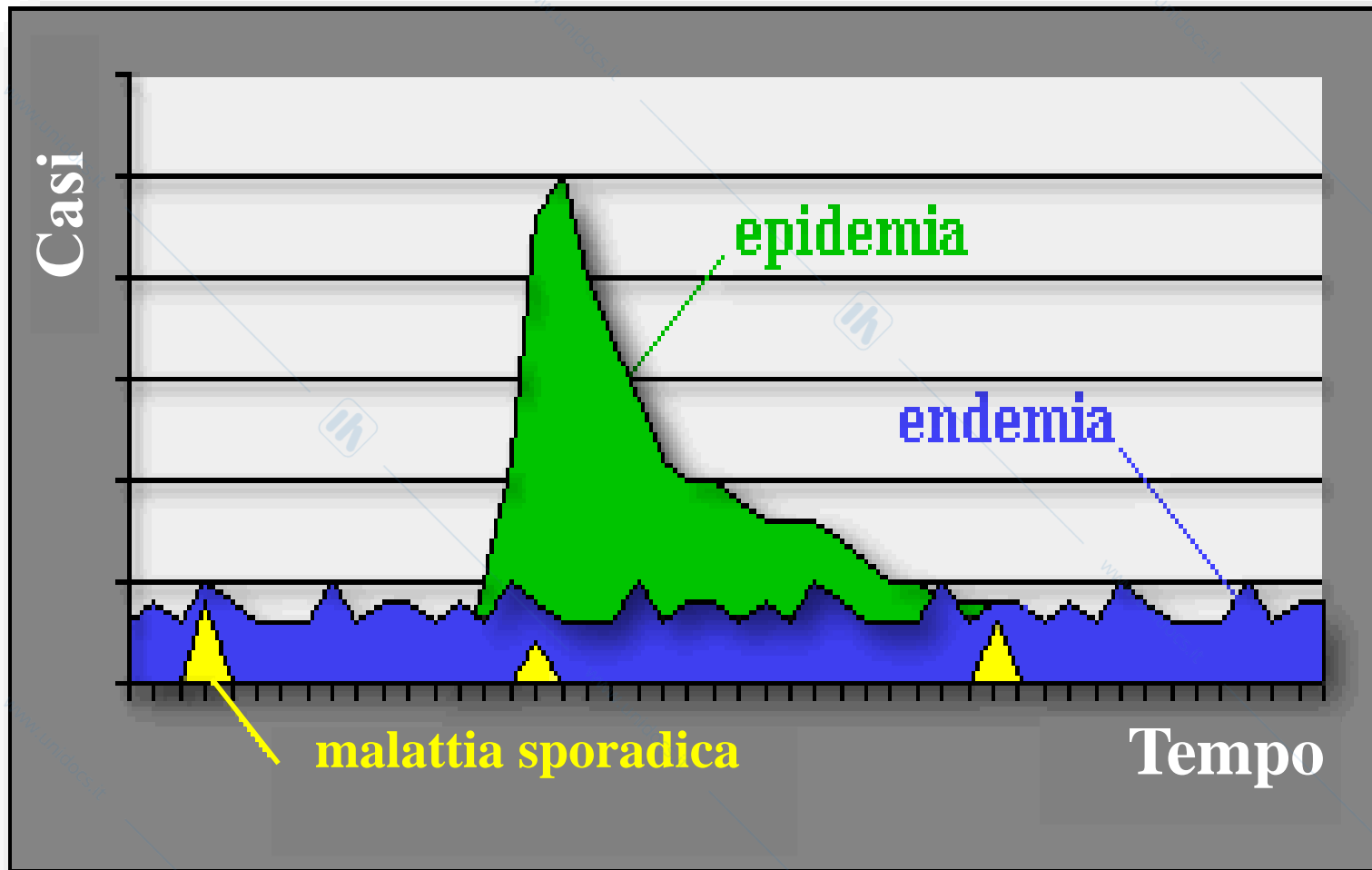


- Single common exposure
- Does not spread
- Foodborne disease outbreaks

Propagated Epidemic (HIV)



- Spread between individuals
- Often involves vectors or carriers



ZOONOSI

"malattie e infezioni naturalmente trasmesse tra animali vertebrati e l'uomo".

Anche in questo caso la sorgente d'infezione può essere rappresentata da:

**ANIMALI
MALATI**

**ANIMALI
PORTATORI**