

**Interazioni tra specie:  
SIMBIOSI**

**COEVOLUZIONE**, processo in cui due specie affrontano cambiamenti evolutivi reciproci attraverso la selezione naturale.



La competizione tra due specie può portare allo spostamenti di caratteri e alla spartizione delle risorse. Le prede hanno evoluto strategie per eludere tali difese: un gioco evolutivo di adattamenti e controadattamenti.

IL PROCESSO DI COEVOLUZIONE È MOLTO EVIDENTE NELLE **INTERAZIONI TRA UN PARASSITA E I SUOI OSPITI.**

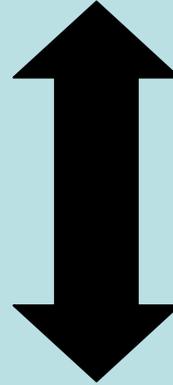


Il parassita vive sopra o all'interno di un organismo ospite per un certo periodo della sua vita in un tipo di relazione che viene definita **SIMBIOSI.**

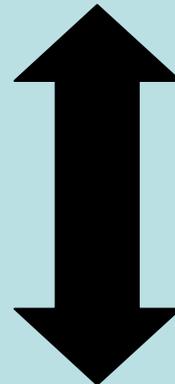
**LA SIMBIOSI, È DEFINITA COME L'ASSOCIAZIONE INTIMA E PROTRATTA TRA DUE O PIÙ ORGANISMI DI SPECIE DIFFERENTI.**

Questa definizione non specifica se il risultato dell'associazione tra le due specie sia **POSITIVO** o **NEGATIVO**, o **NEUTRALE**; pertanto, include un'ampia gamma di interazioni, il cui destino degli individui di una specie dipende dalla loro associazione con individui di un'altra specie.

Se una specie trae beneficio a spese dell'altra parliamo di **PARASSITISMO**



Se in una relazione tra due specie una trae beneficio dell'altra senza influenzare significativamente l'altra parliamo di **COMMESALISMO**



Se entrambe le specie traggono beneficio parliamo di **MUTUALISMO**

IL **PARASSITISMO** È UNA RELAZIONE SIMBIONTICA **TRA ORGANISMI DI SPECIE DIFFERENTI.**

1. Una specie, il parassita **TRAE BENEFICIO** dall'associazione stretta e prolungata con l'altra specie, l'ospite, il quale è danneggiato;
2. i parassiti **AUMENTANO LA LORO FITNESS** tramite lo sfruttamento dell'organismo ospite per ricavarne nutrimento, habitat e possibilità di dispersione;
3. sebbene ricavino sostentamento dai tessuti dell'organismo ospite, i parassiti **SOLITAMENTE NON UCCIDONO GLI OSPITI**, come fanno invece i predatori con le prede;
4. in genere, **I PARASSITI SONO MOLTO PIÙ PICCOLI DEI LORO OSPITI**, hanno un ciclo vitale altamente specializzato e si riproducono più velocemente e in numeri maggiori

**SPESSO PERÒ LA DEFINIZIONE DI PARASSITISMO È UTILIZZATA IN MODO PIÙ AMPIO E GENERALE, PER DESCRIVERE UN'AMPIA GAMMA DI INTERAZIONI.**

- **NON È POSSIBILE VERIFICARE** se c'è un effettivo danno a livello dell'ospite;
- non vi è **ALCUNA APPARENTE SPECIALIZZAZIONE** del parassita;
- **DURATA** dell'interazione ospite-parassita è molto breve

Es. zanzare ematofaghe non sono solitamente considerate parassiti perché l'interazione con "l'ospite" è episodica, in quanto è limitata solo alla abitudini di alimentari, "il pasto di sangue".



**I pipistrelli vampiri  
(chiroteri ematofagi)**

Il termine parassitismo può essere usato per **DESCRIVERE UNA FORMA DI ALIMENTAZIONE** in cui l'animale si impossessa del cibo raccolto da un altro (l'ospite), comportamento noto come **CLEPTOPARASSITISMO** (parassita da furto)

Alcune specie di uccello, tra cui le fregate ed il Nibbio fischiatore, possono arrivare perfino a forzare altri uccelli a rigurgitare il cibo per nutrirsene

È un uccello dedito anche alla "pirateria", derubando altri rapaci in volo della loro preda



*Haliastur sphenurus*

uccello rapace di grandi dimensioni

## PARASSITISMO DI COVA

Questa tipologia di parassitismo è praticato da molte specie di cuculi.

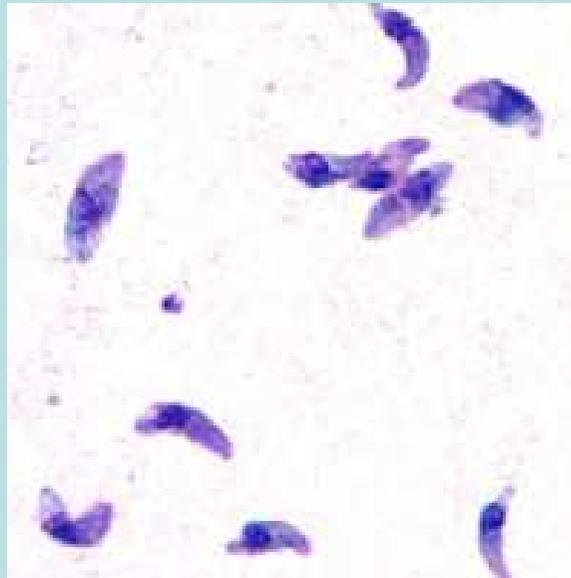
Molti cuculi utilizzano altre specie di uccelli come "baby-sitter": essi depongono le uova nel nido di una specie ospite, che allevierà i pulcini del cuculo come se fossero i propri.

Nidiaceo di cuculo imbeccato da una cannaiola, sua "madre adottiva"



Di seguito utilizzeremo una **DEFINIZIONE PIÙ RESTRITTIVA** di parassita, tale definizione include una grande varietà di organismi

- Virus
- Batteri
- Protisti
- Funghi
- Piante
- Invertebrati



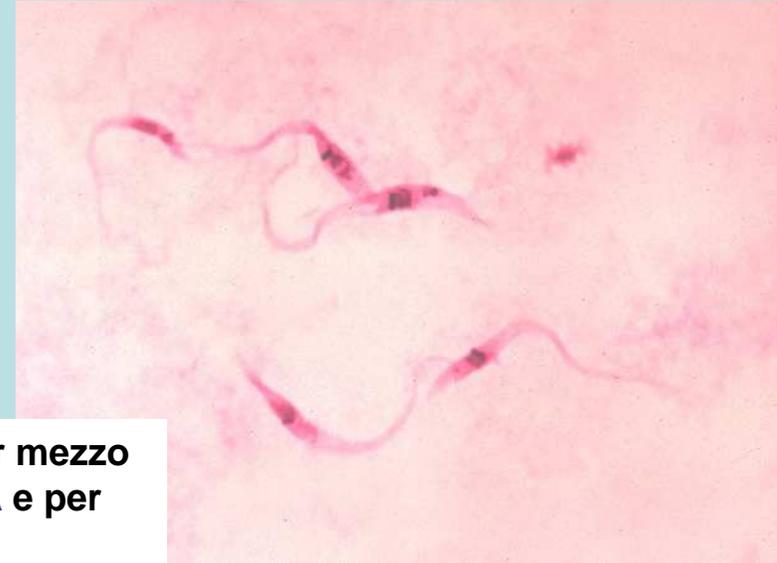
**Una grande quantità di parassiti provocano infezioni che determina una malattie**

## **I PARASSITI SI POSSONO CLASSIFICARE IN BASE ALLE DIMENSIONI:**

**MICROPARASSITI**: comprende **VIRUS**, **BATTERI** e **PROTOZOI**, sono caratterizzati da **PICCOLE DIMENSIONI** e da un **BREVE TEMPO DI GENERAZIONE**.

- Essi si sviluppano e **MOLTIPLICANO RAPIDAMENTE** all'interno dell'ospite e sono la classe di parassiti che viene associata la **PAROLA MALATTIA**;
- la **DURATA DELL'INFEZIONE, IN GENERE, È BREVE RISPETTO ALLA LUNGHEZZA DELLA VITA DELL'OSPITE**;
- il contagio spesso avviene direttamente da ospite a ospite, sebbene anche altre specie possono fungere da portatori o vettori.

*Trypanosoma* è un genere di **PROTOZOI FLAGELLATI**, dal corpo fusiforme, assottigliato, provvisto di nucleo e di blefaroplasti, dal quale parte un flagello che appoggiandosi al corpo forma una membrana ondulante; l'estremità anteriore è libera



La trasmissione delle specie interessanti l'Uomo avviene per mezzo di **CIMICI TRIATOMINE** nella **TRIPANOSOMIASI AMERICANA** e per mezzo di **GLOSSINE** nella **TRIPANOSOMIASI AFRICANA**,



**TRIPANOSOMIASI AMERICANA**



**TRIPANOSOMIASI AFRICANA**

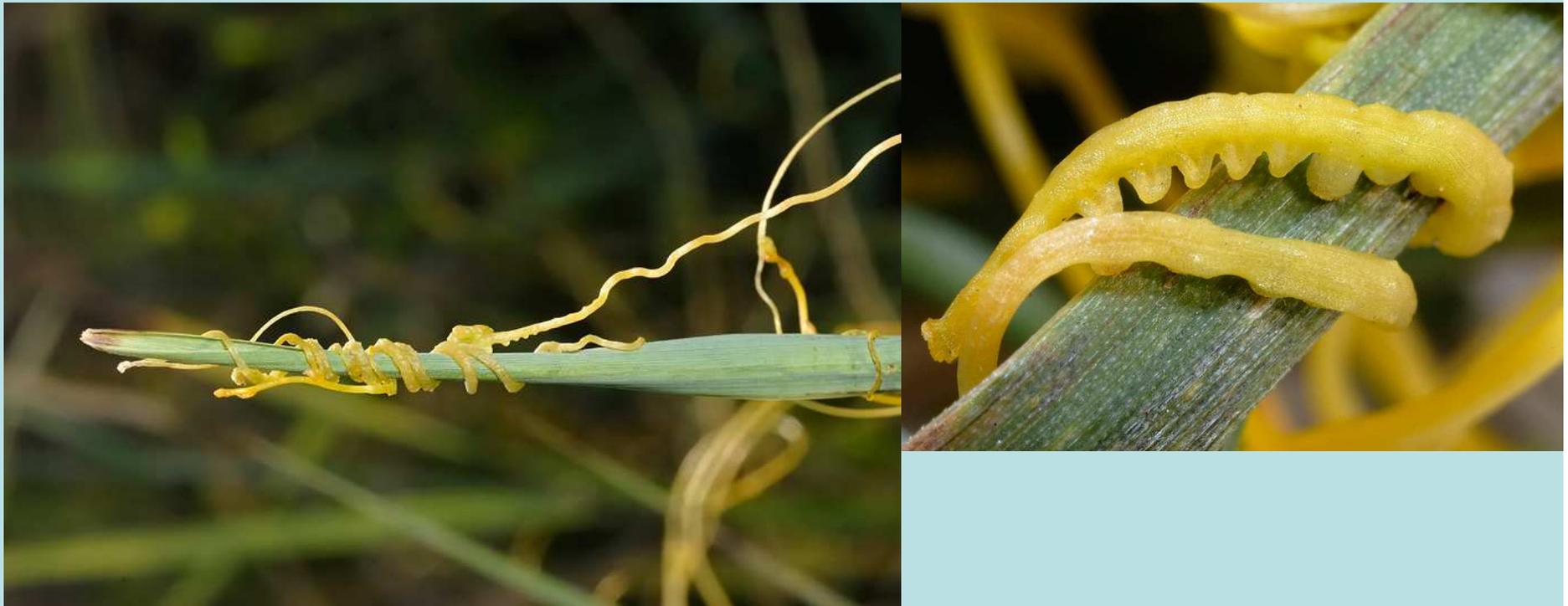
**MACROPARASSITI** sono di dimensioni relativamente grandi e includono per esempio vermi piatti, acantocefali, nematodi, trematodi, pidocchi, pulci, zecche, funghi, piante parassite, ecc.

Essi hanno un **TEMPO DI GENERAZIONE PIUTTOSTO LUNGO** e **SPESSO NON COMPLETANO L'INTERO CICLO VITALE ALL'INTERNO DI UN SOLO ORGANISMO OSPITE**. Possono trasmettersi direttamente da ospite a ospite, o indirettamente per mezzo di portatori o ospiti intermedi.



Sebbene il termine parassita sia spesso associato a organismi quali animali, batteri e funghi **ESISTONO OLTRE 4000 SPECIE DI PIANTE CHE TRAGGONO UNA PARTE O ADDIRITTURA L'INTERO LORO SOSTENTAMENTO DA UN'ALTRA PIANTA.**

Le piante parassite hanno una radice modificata, **L'AUSTORIO**, che penetra nella pianta ospite e si connette ai suoi tessuti vascolari



Le piante parassite si possono classificare in **EMIPARASSITE** e in **OLOPARASSITE**, a seconda che svolgano la fotosintesi o meno.

Le **EMIPARASSITE** sono molte **SPECIE DI VISCHIO**, sono piante fotosintetiche che, quando mature, contengono clorofilla ma ottengono acqua e i nutrienti in essa disciolti tramite una connessione con lo xilema dell'ospite

Il vischio è una pianta **sempreverde epifita, emiparassita di numerosi alberi**, soprattutto latifoglie come ad esempio pioppi, querce, tigli, olmi, noci, meli, ma anche sulle conifere: pino silvestre e pino montano. Se ne può notare la presenza specialmente in inverno, quando i suoi cespugli piantati nei tronchi sono evidenziati dalla perdita delle foglie della pianta che li ospita.



Le piante **OLOPARASSITE**, quali la **cuscuta**, **MANCANO DI CLOROFILLA** e quindi **NON EFFETTUANO FOTOSINTESI**.

Da un punto di vista funzionale sono dunque come eterotrofi, totalmente dipendenti dallo xilema dell'ospite per l'approvvigionamento di carbonio, acqua e altri nutrienti essenziali.

## CUSCUTA

Piante erbacee annuali con **foglie ridotte a squame e senza clorofilla**, con sottili fusti filiformi giallo-arancioni, rossi; sono piante parassita. Si attaccano alla pianta ospite avvolgendosi in spire, quindi **perdono il contatto con il terreno per nutrirsi esclusivamente della linfa dell'ospite, tramite strutture denominate austori che penetrano nel fusto**.



**GLI OSPITI RAPPRESENTANO L'HABITAT DEI PARASSITI E LA GAMMA DEI DIVERSI PARASSITI ESISTENTI È IN GRADO DI SFRUTTARE QUALSIASI HABITAT SOPRA O ALL'INTERNO DEI LORO OSPITI.**

I parassiti che vivono sulla dell'ospite, protetti da piume o peli, sono gli **ECTOPARASSITI**



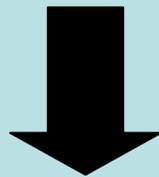
Gli organismi che vivono all'interno dell'ospite sono detti **ENDOPARASSITI**, vivono all'interno del'ospite:

Nel sistema sanguigno, nel cuore, nel cervello, nel tratto digestivo, nel fegato nella milza, nel midollo spinale, nei polmoni, nelle gonadi, nella vescica, nei tessuti muscolari ecc.

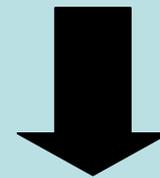
Anche i parassiti delle piante si spartiscono l'habitat. Alcuni vivono su radici e germogli; altri penetrano nelle radici e nella corteccia per stabilirsi nei tessuti legnosi sottostanti. Alcuni vivono nel colletto, dove la pianta emerge dal terreno.

POICHÉ L'OSPITE FUNGE DA HABITAT E RENDE POSSIBILE LA SOPRAVVIVENZA E LA RIPRODUZIONE DEI PARASSITI, QUESTI ULTIMI DEVONO POTERSI TRASFERIRE DA UN OSPITE A UN ALTRO, MA NON SONO CAPACI A FARLO LIBERAMENTE.

Il processo di trasmissione da un ospite all'altro può avvenire in modi **SIA DIRETTI SIA INDIRETTI** e può comportare che i parassiti si adattino a pressoché tutte le fasi del comportamento alimentare, sociale e di accoppiamento della specie ospite.



**DIRETTI**



**INDIRETTI**

**LA TRASMISSIONE DIRETTA SI VERIFICA QUANDO UN PARASSITA SI TRASFERISCE DA UN OSPITE A UN ALTRO SENZA IL COINVOLGIMENTO DI UN ORGANISMO INTERMEDIO.**

Il contagio può avvenire per contatto diretto con un portatore, oppure il parassita può essere disperso tramite l'aria, l'acqua o altri substrati.

I microparassiti sono spesso trasmessi direttamente, come nei casi dei virus dell'influenza (via aerea) e del vaiolo (contatto diretto) e di moltissimi parassiti batterici e virali associati a malattie trasmesse sessualmente.

Anche molti macroparassiti di piante e animali si spostano da un ospite infetto a uno non infetto per via diretta.



**Es. *Ascaris***

## **ANCHE MOLTI ECTOPARASSITI DI MAMMIFERI E UCCELLI SI DIFFONDONO PER CONTATTO DIRETTO**

**Essi includono pidocchi, zecche, pulci, larve di dittero e acari della scabbia. Molti di questi parassiti depongono direttamente le loro uova sull'ospite, ma le pulci ovodepongono nei nidi e nei giacigli degli ospiti, dove le loro larve schiudono per poi salire sopra l'ospite vicino.**

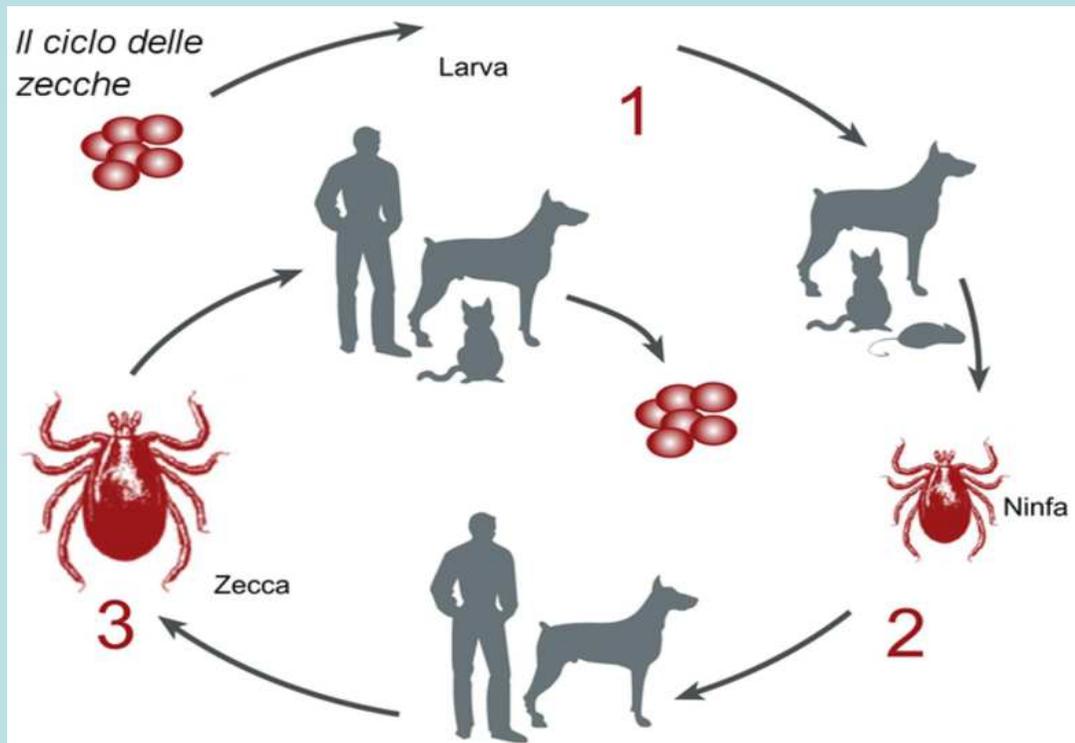
**ANCHE ALCUNE PIANTE PARASSITE SI DIFFONDONO PER CONTAGIO DIRETTO, in particolare quelle classificate tra le **oloparassite**, come i membri della famiglia Orobanchaceae.**

**Es. *Conopholis americana* che parassita le radici delle querce. I semi di queste piante vengono dispersi localmente; in seguito a germinazione, le loro radici si estendono attraverso il suolo e si attaccano alle radici della pianta ospite.**



## ALCUNI PARASSITI VENGONO TRASMESSI TRA OSPITI DA UN ORGANISMO INTERMEDIO, O VETTORE

Es della zecca *Ixodes scapularis* è il vettore artropode responsabile della malattia di Lyme. La malattia è causata dal batterio *Borellia burgdoferi*, che vive nel sistema sanguigno di vertebrati, da uccelli e topi ai cervi all'uomo. Per la trasmissione da un ospite all'altro la *B. burgdoferi* dipende dalla zecca



**I parassiti della malaria infettano un'ampia gamma di vertebrati, uomo compreso**

**Le quattro specie di parassiti protozoi (*Plasmodium*) che causano la malaria nell'uomo sono immesse nel sistema sanguigno in seguito alla puntura di una zanzara femmina infetta del genere *Anopheles***



**È noto che le zanzare sono responsabili della trasmissione di più del 50% dei circa 102 arbovirus (virus sostenuti da artropodi, dall'inglese arthropod-borne viruses) che possono provocare malattie nell'uomo, comprese la dengue e la febbre gialla.**

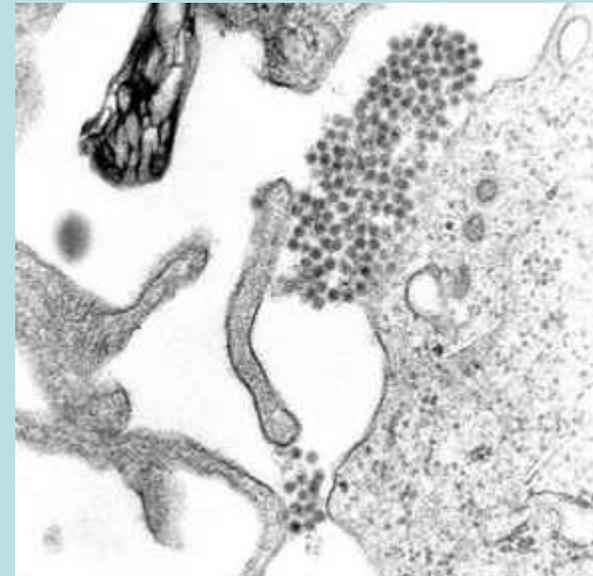
# La puntura delle zanzare tigre può trasmettere diverse malattie

## Dengue e Chikungunya

La Dengue è la più importante arbovirosi umana, in termini di morbilità e mortalità.

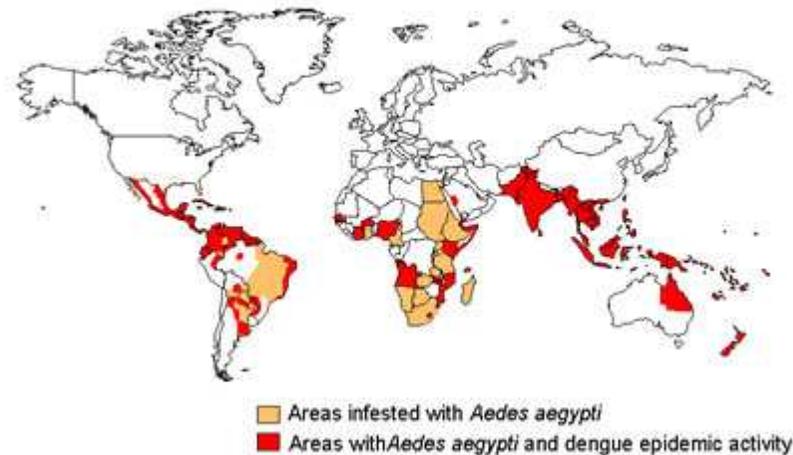
È una malattia febbrile acuta causata da un'infezione del virus Dengue.

E' comunemente conosciuta come FEBBRE SPACCAOSSA



In Brasile la Dengue è stata presente fino al 1923, quando è virtualmente sparita, dopo un'efficace campagna di eradicazione di *A. aegypti*, per combattere la febbre gialla. *Aedes sp.* è gradualmente riapparsa dal 1967 a partire dalle regioni amazzoniche, via via in tutto il Brasile e dal 1981, nei Caraibi, con la comparsa della dengue emorragica

World Distribution of Dengue - 2005



Dopo il 1980 è stata introdotto nelle Americhe *Aedes albopictus*, vettore della Dengue nel SudEst asiatico: si sono registrate grandi epidemie nelle maggiori città quali Rio de Janeiro e São Paulo e recentemente anche in Australia, Sud degli USA (Florida), India, Maldive, Cina.

I balcani sarebbero a rischio di introduzione dell'epidemia. Nel SudEst asiatico, dove ci sono tutti e 4 i sierotipi, la malattia colpisce praticamente quasi solo i bimbi (è la terza causa di ospedalizzazione e la causa di morte più importante tra i bimbi).

**¿Qué es el Dengue?**  
El dengue es una enfermedad infecciosa producida por un virus transmitido por el mosquito AEDES AEGYPTI, de patas blancas que vive en aguas limpias y pica de día.

**Síntomas:**  
• Fiebre alta repentina, que puede durar de 2 a 7 días.  
• Sangrado en diferentes partes del cuerpo del cuerpo.  
• Dificultad en la respiración.  
• Vómito.  
• Alteraciones de la presión.  
• Falta de apetito.  
• Palidez, sudoración y sueño.

**¿Cómo se reproduce?**

**A) Los huevos:** El mosquito transmisor del dengue pone entre 100 a 400 huevos en diversos recipientes de agua limpia.

**B) 2-3 días:** Larvas. Cada huevo se abre y sale una larva (que se ve).

**C) 5-7 días:** Las larvas se ponen coquezonas.

**D) 10 días:** El gusano se abre y sale el mosquito a picar a la gente.

**Si eliminamos sus criaderos no habrá transmisor del dengue...**

**Cambie diariamente el agua de los floreros.**

**Elimine agua en botellas.**

**Tanques y tinacos. Asegure tapados para que no entre el mosquito.**

**Tapas**

**Todo tipo de desechos que acumulan agua**

**Gomas**

**Latas**

**¿Qué es Dengue ?**  
Es un enfermedad viral transmitida a los seres humanos por la picadura del mosquito Aedes aegypti (humano), el cual se cría y se reproduce en depósitos de agua.

**Síntomas del Dengue**

- \* Fiebre alta 3 a 5 días.
- \* Dolor de cabeza, muscular, articulares y ojos.
- \* Puntos rojos en la piel (erupciones o petequias).
- \* Dolor de garganta.
- \* vómito y diarrea.
- \* Decaimiento.
- \* Puede haber sangramiento en encías o nariz.

**Ciclo de transmisión**  
El virus del dengue se transmite al ser humano por la picadura del mosquito Aedes infectado. Es decir, cuando el mosquito sano pica a una persona con dengue, toma el virus de la sangre y al picar posteriormente a una persona sana la contagia con la enfermedad.

**CICLO DE TRANSMISIÓN DEL DENGUE**

Personas sanas → Mosquito infectado → Persona sana

Personas sanas → Mosquito infectado → Persona sana

**Es de vital importancia que al observar la presencia de alguno de esta síntomas acudir al médico ya que es el único diagnóstico y dar el tratamiento adecuado.**

**Gobierno Bolivariano de Venezuela** Ministerio del Poder Popular para la Salud

**COMO QUEBRAR O CICLO DA DENGUE**

1. El mosquito transmisor del dengue pone sus huevos en recipientes de agua limpia.

2. Las larvas se ponen coquezonas.

3. El gusano se abre y sale una larva (que se ve).

4. Cada huevo se abre y sale una larva (que se ve).

5. Las larvas se ponen coquezonas.

6. El gusano se abre y sale el mosquito a picar a la gente.

7. El mosquito se transmite el virus del dengue a una persona sana.

**Dengue se combate con la ayuda de todos. Faça sua parte.**

**VAMOS COMBATER A DENGUE**

**Mantenga o casa d'agua bem fechada. Coloque tampão ou tampa na boca da lata d'água.**

**Mantenha bem tampado tanque e barril d'água.**

**Lave constantemente por dentro com sabão e caldo de vinagre os baldes para guardar água em casa.**

**Lave por dentro com sabão e caldo de vinagre os baldes para guardar água em casa.**

**Retorne folhas, galhos e tudo que possa acumular água das entre-pólas calhas.**

**Não deixe água acumulada sobre a lâta.**

**Enche de areia até a borda os pratos das plantas.**

**Se vendê rito coloque areia no pechito da planta, lave com sabão. Após a sabão uma vez por semana.**

**Tranque a água das torneiras das plantas, torneiras e torneiras com sabão, água e caldo uma vez por semana.**

**Coloque na boca das plantas coletores de água para acumular água.**

**Coloque a boca das plantas com areia até a borda bem fechada.**

**Limpe bem o vaso de boca e dentro do vaso de boca de areia.**

## Casi di Dengue dopo puntura di zanzara tigre infetta

inserito da: [Amanda Smith](#) pubblicato il: 10/09/2010 17:06



E-mail



PDF



Commenta



Tweet

0



(IAMM) I sintomi accusati sono febbre alta, dolori articolari e muscolari, spossatezza. La malattia è la dengue e dopo il caso dello scorso giugno a Modena, altri due casi sono stati rilevati a Bologna, in zona Corticella. Lo ha reso noto l'Ausi di Bologna, riferendo che si tratta di una coppia che ha contratto la malattia durante una vacanza in Cambogia e Thailandia, probabilmente trasmessa dalla puntura di una zanzara

infetta. I sintomi si sono presentati al rientro in Italia. Subito sono state attivate le misure di profilassi previste in questi casi ed è in corso la [disinfestazione](#) della zona intorno all'abitazione della coppia. Le condizioni delle due persone colpite, che hanno un'età compresa tra 35 e 40 anni, sono in via di miglioramento. La dengue è una malattia infettiva virale, di norma con un decorso benigno con una fase acuta che dura più o meno una settimana. Si trasmette all'uomo dalla puntura di una zanzara infetta, ma non si trasmette da uomo a uomo. Secondo gli esperti "la zanzara

[tigre](#) può diventare vettore della dengue solo se trascorrono almeno 10 giorni dalla puntura di una persona che ha il virus, puntura che deve avvenire entro una media di 5 giorni dalla comparsa dei primi sintomi. Se a questo si aggiunge che la zanzara [tigre](#) ha una vita molto breve, è evidente come il rischio di contagio sia davvero molto basso".

PUBBLICITÀ

### **Prestiti Pensionati INPS**

Fino a 50.000€ Tasso Fisso Rata Costante - Richiedi Ora Preventivo!

[www.Convenzioneinps.it](http://www.Convenzioneinps.it)

### **La Disinfestazione OnLine**

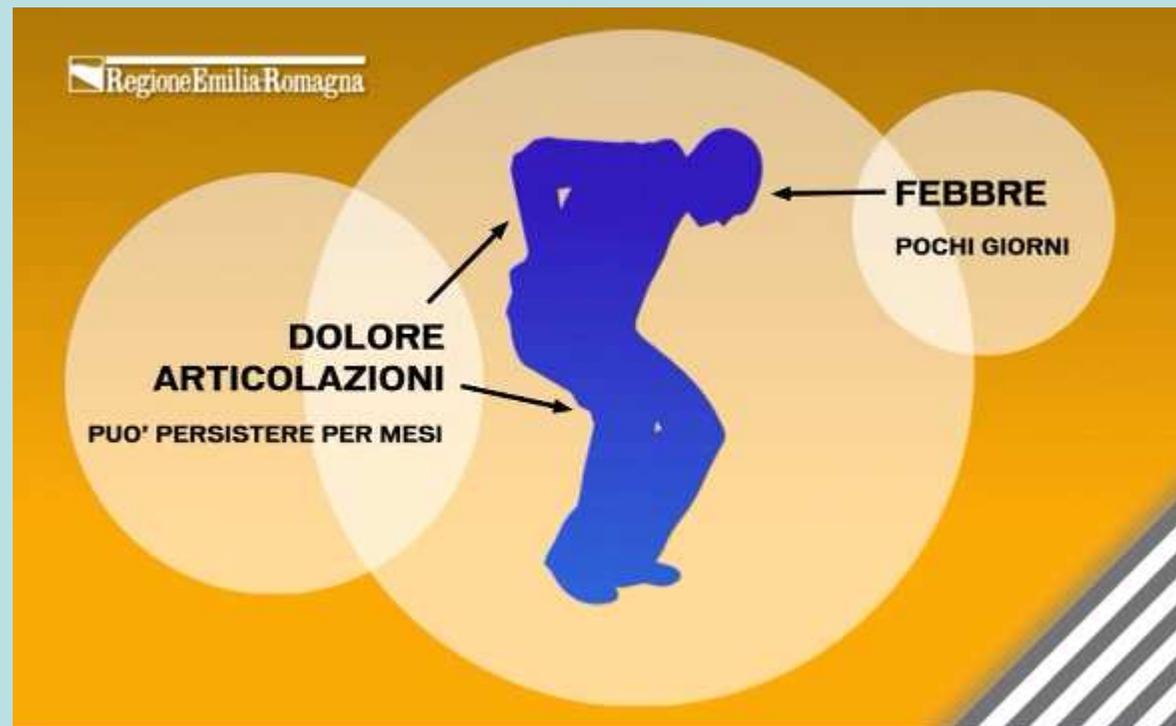
Acquista ora prodotti professionali per zanzare, piccioni, topi, blatte

[www.sanistore.net](http://www.sanistore.net)



Il virus Chikungunya è un virus tropicale che viene trasmesso agli uomini da diverse specie di zanzare. È stato scoperto in Africa diversi anni fa ed è diventato endemico in quel territorio tramite una trasmissione ciclica attraverso primati e punture di zanzare

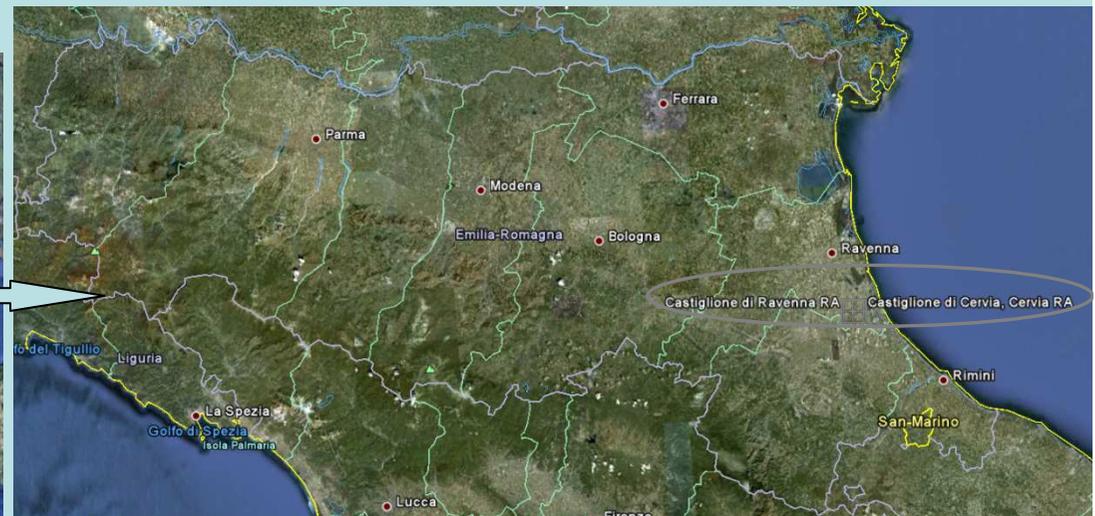
**MALATTIA  
DAL  
DECORSO  
BENIGNO!!**



**Prima epidemia ufficiale di Chikungunia risale al 1952 in Tanzania**

**Da quel momento sono stati segnalati diverse epidemia sia in Asia che in Africa**

**Primo focolaio Europeo è stato segnalato in Emilia Romagna nell'agosto del 2007 nei centri abitati di Castiglione di Cervia e Castiglione di Ravenna. La febbre è stata probabilmente trasportata da un viaggiatore di ritorno dall'Asia dove il virus è endemico. A metà dell'Agosto del 2007 c'erano 47 casi segnalati e confermati**



**GLI INSETTI SONO ANCHE COINVOLTI COME VETTORI NELLA TRASMISSIONE DI PARASSITI ALLE PIANTE.**

**I coleotteri *Scolytus multistriatus* (scolitide dell'olmo) portano di albero in albero spore del fungo *Ophiostoma ulmi*, che provoca devastanti grafiosi dell'olmo.**



## LA TRASMISSIONE PUÒ COINVOLGERE MOLTEPLICI OSPITI E STADI VITALI

Ciclo vitale, ovvero le fasi associate allo sviluppo di un organismo, tipicamente suddivise in:

- PRE-RIPRODUTTIVA;
- RIPRODUTTIVA;
- POST-RIPRODUTTIVA.

Alcune specie di parassiti non possono completare il loro ciclo vitale in una singola specie ospite:

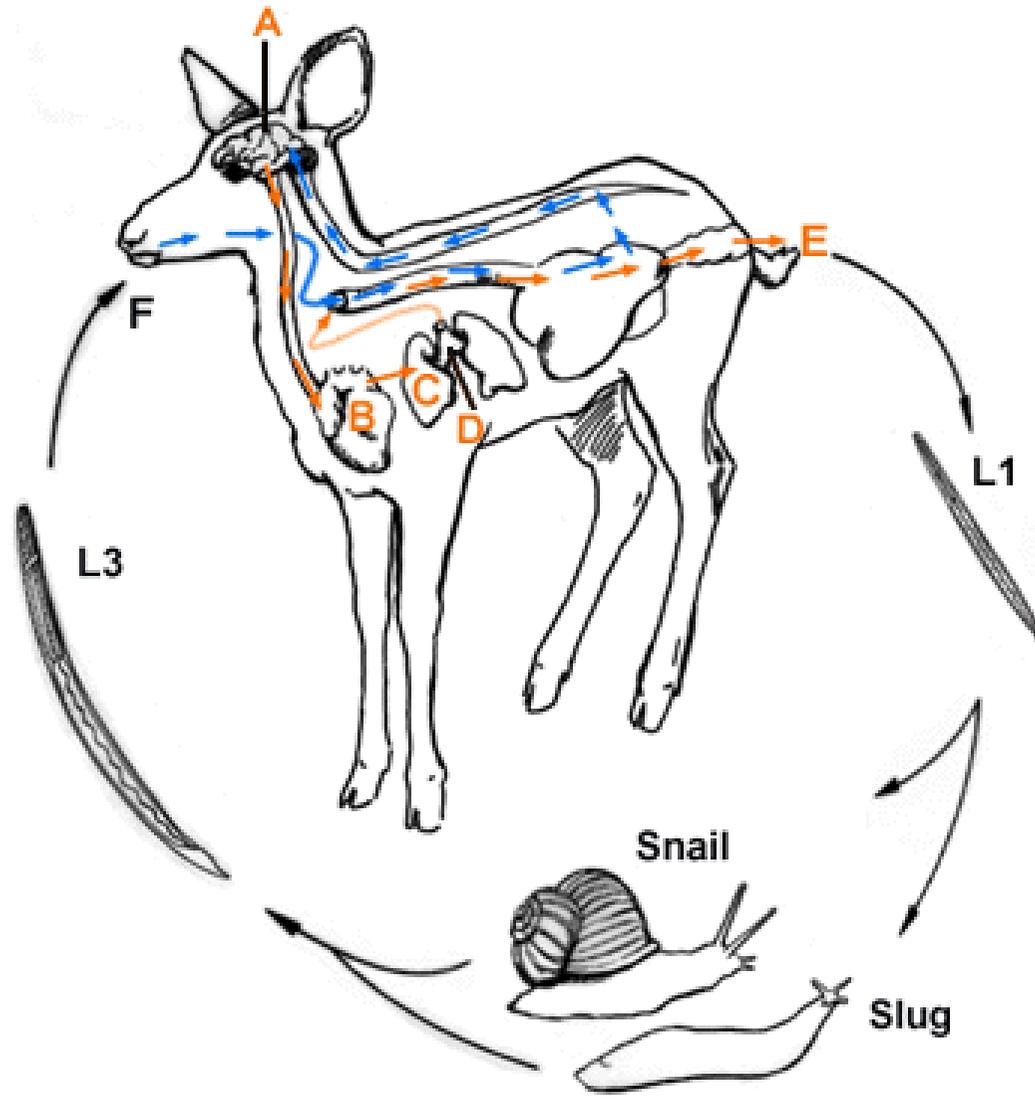
VIENE DEFINITO **OSPITE DEFINITIVO** LA SPECIE NELLA QUALE IL PARASSITA DIVENTA UN INDIVIDUO ADULTO E RAGGIUNGE LA MATURITÀ  
TUTTE LE ALTRE SPECIE IN CUI ALBERGANO SOLO ALCUNI STADI DELLA SVILUPPO DEL PARASSITA SONO DETTE **OSPITI INTERMEDI**.

I parassiti possono avere bisogno di uno, due, o anche tre ospiti intermedi, e ciascuno stadio si può sviluppare solo se il parassita viene trasmesso all'ospite intermedio appropriato.

**PERTANTO LE DINAMICHE DI UNA POPOLAZIONE DI PARASSITI SONO STRETTAMENTE LEGATE ALLE DINAMICHE DI POPOLAZIONE, AI TIPI DI MOVIMENTI E ALLE INTERAZIONI DELLE VARIE SPECIE DI OSPITI.**

Es. del *Parelaphostrongylus tenuis* (“vermi della meningite”)

*Parelaphostrongylus tenuis* life cycle



**Gli ospiti reagiscono agli attacchi dei parassiti**

**Così come la coevoluzione del sistema predatore-preda determina l'adattamento dei meccanismi di difesa da parte della specie preda, allo stesso modo anche le specie ospiti mostrano una gamma di adattamenti atti a minimizzare l'impatto del parassita.**

**ALCUNE RIPOSTE DIFENSIVE RIDUCONO L'INVASIONE DEI PARASSITI, ALTRE HANNO LO SCOPO DI COMBATTERE L'INFEZIONE UNA VOLTA CHE QUESTA È INSORTA.**

**Alcuni meccanismi sono comportamentali, volti a evitare l'infezione. Uccelli e mammiferi si sfregano per liberarsi essi stessi degli ectoparassiti. Gli uccelli manipolano il piumaggio con il becco e grattano con le zampe, rimuovendo così sia adulti sia ninfe di pidocchi.**

**I cervi cercano luoghi densi di vegetazione, ombreggiati, dove possono evitare le mosche, generalmente più abbondanti negli spazi aperti.**



Nel caso insorga un' infezione, la prima linea di difesa consiste nella **RISPOSTA INFIAMMATORIA**.

LA DISTRUZIONE O IL DANNEGGIAMENTO DI CELLULE OSPITI STIMOLA LA SECREZIONE DI ISTAMINE (SEGNALI D'ALLARME CHIMICO), CHE INDUCONO UN AUMENTO DEL FLUSSO SANGUIGNO NEL SISTEMA INTERESSATO, PROVOCANDO UN'INFIAMMAZIONE. Questa reazione richiama globuli bianchi e cellule associate che aggrediscono direttamente l'infezione.

La seconda linea di difesa è la **RISPOSTA IMMUNITARIA** (a opera del sistema immunitario). Quando un oggetto estraneo chiamato antigene, entra nel circolo sanguigno, scatena la risposta immunitaria. I globuli bianchi, detti linfociti, producono gli anticorpi relativi agli antigeni presenti sulla superficie del parassita o rilasciati all'interno dell'ospite, contribuendo a neutralizzare i loro effetti.

## I PARASSITI POSSONO INCIDERE SULLA SOPRAVVIVENZA E RIPRODUZIONE DELL'OSPITE

Dato che un organismo dispone di una quantità limitata di energia, l'infezioni parassitarie hanno un **EFFETTO NEGATIVO SIA SULLA CRESCITA SIA SULLA RIPRODUZIONE**

### Impatto della malaria

Le dimensioni della covata (numero di uova prodotte) è ridotta del 20% circa in femmine infettate da malaria rispetto a quelle non infettate: le prime sono infatti meno efficienti nell'accumulare grassi durante l'estate, disponendo di meno energia per la produzione di uova durante la primavera successiva.



*Sceloporus occidentalis*

## L'INFEZIONE PARASSITARIA PUÒ ANCHE RIDURRE IL SUCCESSO RIPRODUTTIVO DEI MASCHI

Le femmine di molte specie scelgono infatti il partner basandosi sui caratteri sessuali secondari, come il piumaggio lucente o ornato degli uccelli maschi.

Dal momento che l'infezione di un parassita può limitare la piena espressione di tali caratteristiche, la capacità di un maschio di attrarre con successo una compagna può essere ridotta.

### Diamante mandarino



*Taeniopygia guttata*



Anche se molti parassiti non uccidono i loro ospiti, l'infezione può scatenare una varietà di conseguenze indirette che portano a un aumento della mortalità.

Es. dei conigli infettati dal batterio della tularemia o FEBBRE DEI CONIGLI (*Pasteurella tularensis*), trasmesso dalle zecche del coniglio **SONO LENTI E QUINDI PIÙ ESPOSTI ALLA PREDAZIONE.**



Il *Francisella tularensis* (o *Pasteurella tularensis*) è il microrganismo conosciuto più infettante. Si tratta di un batterio appartenente alla famiglia Francisellaceae che causa la tularemia.



## *Fundulus paravipinnis*



Quando parassitato da trematodi, assume un comportamento insolito, come emergere in superficie o muoversi a scatti. In un confronto tra popolazioni parassitate e non, gli scienziati hanno trovato che la frequenza di comportamenti anomali da parte di singoli pesci è in relazione all'intensità del parassitismo. Il comportamento anomalo dei pesci infettati attira gli uccelli ittiogafi.

È interessante anche il fatto che gli uccelli predatori di pesci costituiscono gli ospiti definitivi dei trematodi.

## Formiche zombie



***Cordyceps unilateralis* è un fungo parassitoide che infetta le formiche**

## **I PARASSITI POSSONO REGOLARE LE POPOLAZIONI DEGLI OSPITI**

Affinché parassita e ospite possano coesistere, l'ospite deve resistere all'aggressione, eliminando i parassiti o perlomeno minimizzare gli effetti. Nella maggior parte dei casi, la selezione naturale ha agito a livello di risposta immunitaria: l'ospite ha la capacità di ridurre i costi del parassitismo senza danneggiare troppo la propria crescita e riproduzione mediante l'allocazione mirata di risorse metaboliche.

D'altra parte, il parassita non otterrebbe alcun vantaggio nell'uccidere il suo ospite: la morte dell'ospite comporterebbe anche la morte del parassita.

La selezione naturale non favorisce necessariamente una pacifica coesistenza di ospiti e parassiti. Per ottimizzare la fitness un parassita dovrebbe bilanciare gli investimenti di risorse tra virulenza e altri fattori della fitness, quali la trasmissibilità.

La selezione può produrre **PARASSITI MORTALI** (a **ELEVATA VIRULENZA**) o **BENIGNI** (a **BASSA VIRULENZA**), a seconda delle necessità del parassita per la sua riproduzione e trasmissione.

## **TRASMISSIONE VERTICALE**

**Concetto che descrive i parassiti trasmessi direttamente dalla madre alla prole durante il periodo perinatale (quello immediatamente prima o dopo la nascita).**

**Tipicamente, i parassiti che dipendono da queste modalità di trasmissione non possono essere altrettanto virulenti di quelli trasmessi attraverso altre forme di contatto tra adulti, poiché l'ospite ricevente deve sopravvivere fino al raggiungimento dell'età riproduttiva per trasmettere di nuovo il parassita.**

I parassiti possono ridurre il tasso di riproduzione e aumentare la probabilità di mortalità dell'ospite.

Un parassitismo può avere un **EFFETTO DEBILITANTE** sulle popolazioni di ospiti, questo risulta particolarmente evidente quando viene aggredita una popolazione che non ha evoluto difese.

### Es. PESTE BOVINA

La peste bovina è una malattia infettiva **VIRALE** dei ruminanti, altamente contagiosa e a forte mortalità, causata da un virus simile a quello del morbillo umano, la cui ultima epidemia è avvenuta in Kenya nel 2001.

Bovini e bufalini sono le specie più sensibili e che si ammalano più gravemente. Numerosi altri ruminanti domestici (ovini, caprini, camelidi) e selvatici sono colpiti in modo occasionale. La peste bovina non colpisce l'uomo.



## **IL PARASSITISMO PUÒ EVOLVERE IN UNA RELAZIONE POSITIVA**

**I parassiti e i loro ospiti vivono in una relazione simbiotica in cui il parassita ottiene benefici a spese dell'organismo ospite.**

**Gli ospiti hanno evoluto una varietà di difese per minimizzare l'impatto negativo della presenza del parassita.**

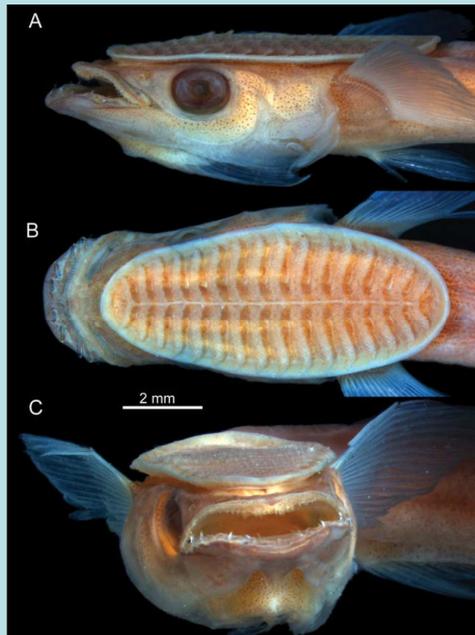
**Nella situazione in cui gli ADATTAMENTI HANNO NEUTRALIZZATO GLI IMPATTI NEGATIVI, la relazione può essere definita COMMENSALISMO: una relazione tra due specie in cui una beneficia dell'altra senza influenzarla significativamente.**

## TIPI DI COMMENSALISMO SONO:

**INQUILINISMO:** un organismo ne usa un altro per abitarvi. Un esempio ne sono le piante epifitiche (come molte orchidee) che crescono sugli alberi, o uccelli che vivono in cavità negli alberi.



**FORESI:** un animale si attacca ad un **ALTRO SOLAMENTE PER ESSERE TRASPORTATO**. Concerne molti artropodi; un esempio di tale tipo di commensalismo sono per esempio gli **acari su insetti** (come farfalle, libellule o api), pseudoscorpione sui mammiferi e millepiedi sugli uccelli. La foresi può essere sia *obbligata* che *facoltativa*, (indotta da condizioni ambientali); Un altro esempio è quello della **Remora e dello squalo**, dove la prima ottiene il cibo dai resti che sfuggono dalla bocca del secondo, quando attacca una preda; lo squalo, da parte sua non ne trae beneficio e nemmeno né viene pregiudicato da questa interazione. Abbiamo anche gli acari sugli escrementi degli insetti. Esiste la foresi sia temporanea che permanente.



**METABIOSI:** è un tipo di dipendenza più indiretta, in cui un secondo organismo utilizza qualcosa che il primo ha creato, dopo la morte di quest'ultimo. Un esempio ne sono i granchi eremiti o i paguri, che usano le conchiglie dei gasteropodi per proteggere i loro corpi.



**A UN CERTO STADIO DELLA COEVOLUZIONE OSPITE-PARASSITA, LA RELAZIONE PUÒ DIVENTARE BENEFICA PER ENTRAMBE LE SPECIE.**

**Il MUTALISMO** è una relazione tra due specie positiva per entrambe: grazie a questa relazione, gli individui di entrambe le specie migliorano la loro sopravvivenza, crescita e riproduzione;

tuttavia alcune osservazioni indicano che questa interazione spesso è uno **SFRUTTAMENTO RECIPROCO** piuttosto che uno **SFORZO DI COOPERAZIONE** tra individui

**QUESTO SUGGERISCE CHE NUMEROSE ASSOCIAZIONI MUTUALISTICHE POSSANO ESSERSI EVOLUTE DA INTERAZIONI DEL TIPO OSPITE-PARASSITA O PREDATORE-PREDA.**

**LE RELAZIONI MUTULISTICHE INCLUDONO MOLTE INTERAZIONI CHE VANNO AL DI LÀ DELLA SEMPLICE ACQUISIZIONE DI RISORSE NECESSARIE.**

**I mutualismi possono essere caratterizzati da numerose variabili: i benefici ricevuti, il grado di dipendenza, il grado di specificità e la durata del rapporto.**

**I benefici possono includere:**

**Fornitura di risorse essenziali**

**Nutrimiento protezione**

**Riduzione della competizione con una terza specie**

**Possono riguardare anche la riproduzione per esempio la dispersione di gameti o di zigoti.**

I mutualismi variano inoltre **IN BASE AL GRADO DI DIPENDENZA** una dall'altra specie coinvolte nell'interazione mutualistica.

**1.MUTUALISTI OBBLIGATI:** non possono sopravvivere o riprodursi al di fuori dell'interazioni mutualistica

**2.MUTUALISTI FACOLTATIVI** possono sopravvivere o riprodursi al di fuori dell'interazioni mutualistica

Possiamo avere anche

**1.MUTUALISMI SPECIALIZZATI**, quindi specie specifici

**2.MUTUALISMI GENERALISTI**

Anche la durata del rapporto di associazione varia a seconda dell'interazione mutualistica considerata.

Alcuni mutualisti sono **SIMBIONTI**, mentre altri sono **LIBERI** (non-simbionti)

**NEL MUTUALISMO SIMBIONTICO, GLI INDIVIDUI COESISTONO E LA LORO RELAZIONE È SPESSO OBBLIGATA:** almeno un membro della coppia è totalmente dipendente dall'altro.

**Alcune forme di mutualismo sono talmente permanenti e obbligatorie che la distinzione tra i due organismi interagenti risulta incerta.**

I licheni sono organismi simbiotici derivanti dall'associazione di due individui: un **ORGANISMO AUTOTROFO, UN CIANOBATTERIO O UN'ALGA** (per lo più una clorofita), e un **ORGANISMO ETEROTROFO, UN FUNGO**, in genere un ascomicete o, un basidiomicete. Sono caratterizzati da un tallo e vengono classificati basandosi sulla tassonomia della specie fungina (nelle classificazioni precedenti facevano parte delle crittogame).



**I DUE SIMBIONTI CONVIVONO TRAENDO RECIPROCO VANTAGGIO: IL FUNGO, ETEROTROFO, SOPRAVVIVE GRAZIE AI COMPOSTI ORGANICI PRODOTTI DALL'ATTIVITÀ FOTOSINTETICA DEL CIANOBATTERIO O DELL'ALGA, MENTRE QUEST'ULTIMA RICEVE IN CAMBIO PROTEZIONE, SALI MINERALI ED ACQUA.**

Nel mutualismo **NON SIMBIONTICO** i due organismi non coesistono fisicamente, pur dipendendo l'uno dall'altro per qualche funzione essenziale.

Sebbene i mutualismi NON SIMBIONTICI POSSONO ESSERE OBBLIGATORI, la maggior parte di essi non lo è:

**SONO PERLOPIÙ FACOLTATIVI E RAPPRESENTANO UNA FORMA DI FACILITAZIONE RECIPROCA**

#### uccelli bufagidi

*Bufagus erythrorhynchus* (dal becco rosso) e *Bufagus africanus* (dal becco giallo), alla voce "professione" ci sarebbe scritto "mangiatori di parassiti degli ungulati"



## I MUTUALISMI SONO COINVOLTI NEL TRASFERIMENTO DEI NUTRIENTI

La ruminazione è un processo digestivo particolare che consiste fondamentalmente nel rigurgitare l'alimento (fibre vegetali), precedentemente masticato ed inghiottito, per masticarlo nuovamente, in modo da estrarre la maggior quantità possibile di nutrimento da esso e in modo da consentire la digestione della cellulosa.

Gli animali ruminanti presentano lo stomaco diviso in quattro cavità: **RUMINE, RETICOLO, OMASO ED ABOMASO**. Le prime tre camere vengono anche dette "*prestomaci*", ma solamente l'abomaso è paragonabile al vero e proprio stomaco degli animali monogastrici. **NEI PRESTOMACI VIVE UNA COMPLESSA FLORA BATTERICA** (batteri e protozoi cigliati). Si tratta di un vero e proprio mutualismo in quanto i vantaggi sono reciproci: i batteri ricevono cibo dal ruminante e con la loro azione cellulosolitica permettono a quest'ultimo di trarre energia da cellulosa ed emicellulosa, cosa che l'animale da solo non potrebbe fare

