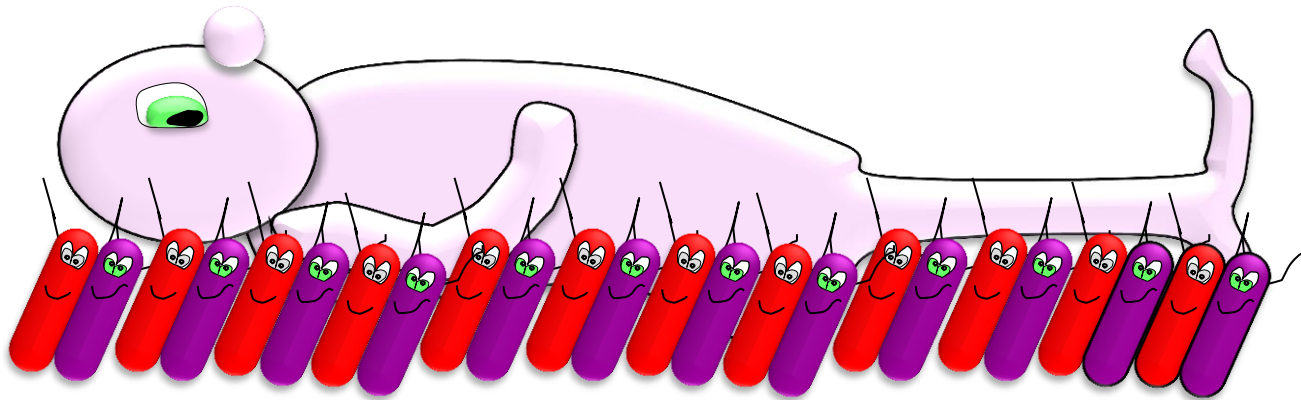


UOMO: ibrido primate/microbi ?

(Ologenoma-superorganismo)

genoma microbico = 150x genoma umano

**In termini percentuali, il 90% circa delle cellule
presenti sul nostro corpo è batterica**

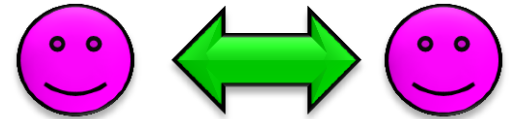


**La maggior parte ($\sim 10^{14}$)
è nell'intestino**

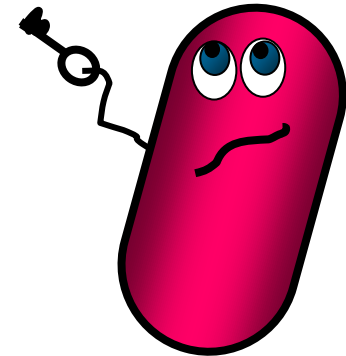
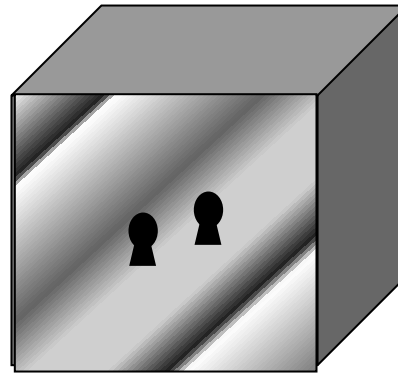
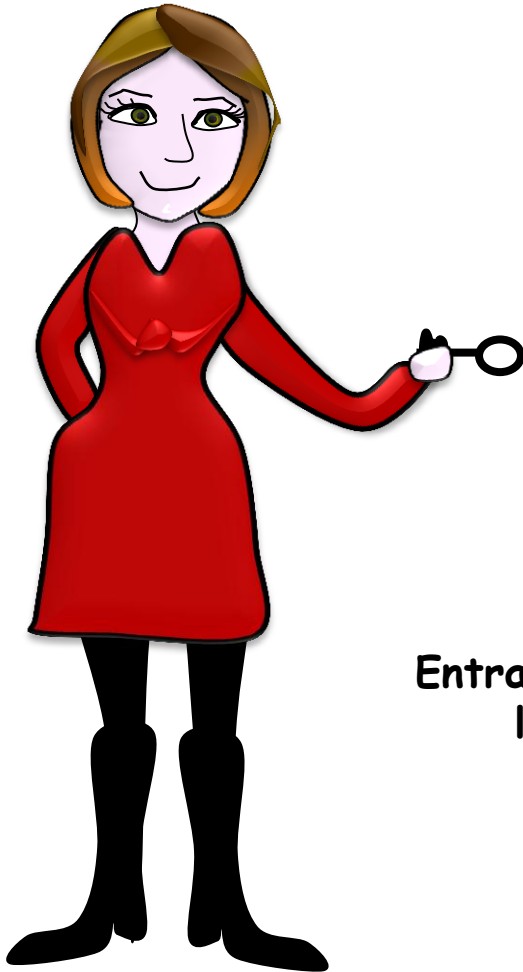
**500-1000 specie diverse
(? Probabilmente di più)**

Attività metabolica = organo extra

IL RAPPORTO CON IL MICROBIOMA COMMENSALE
È SPESSO DEFINITO SIMBIOTICO



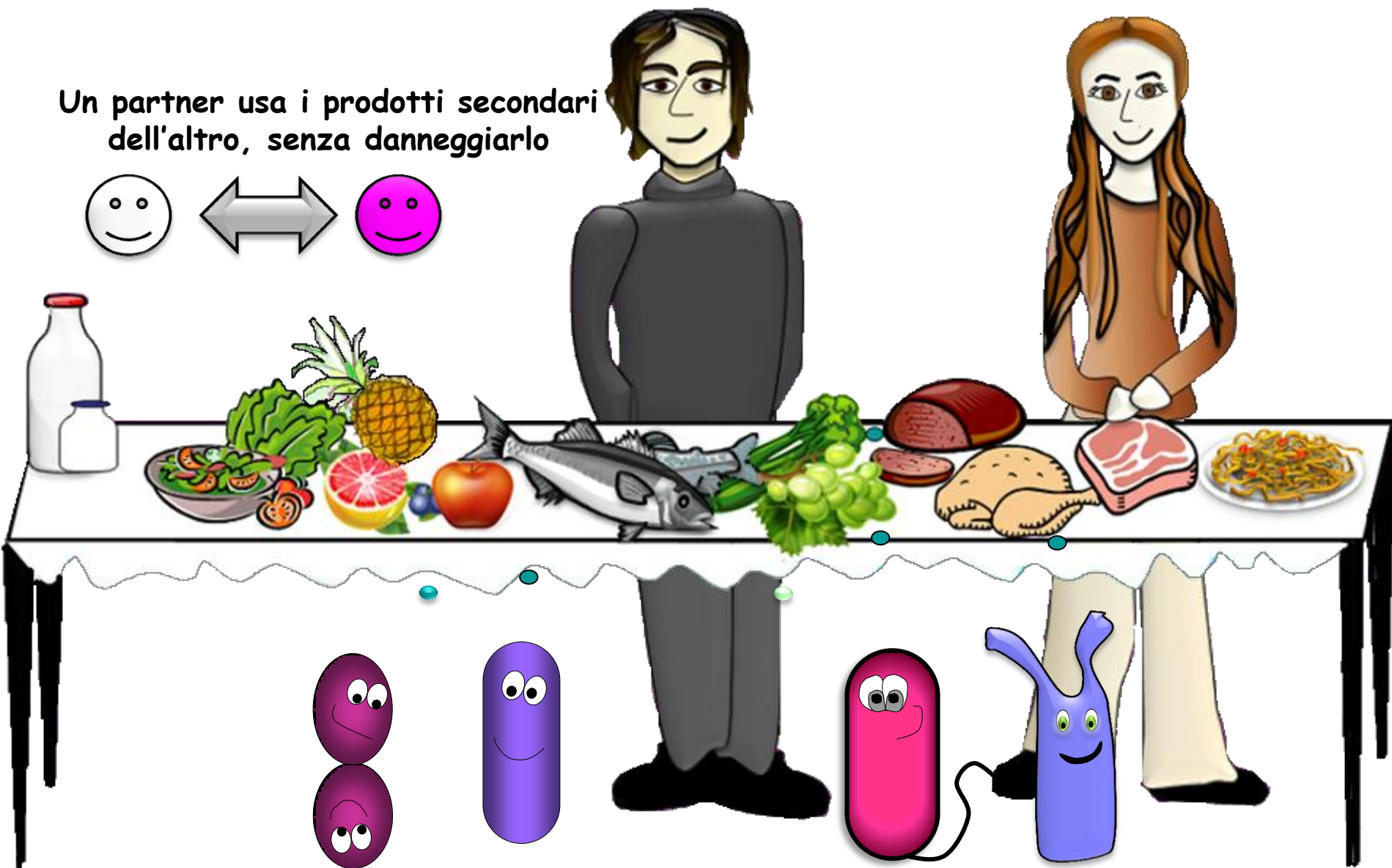
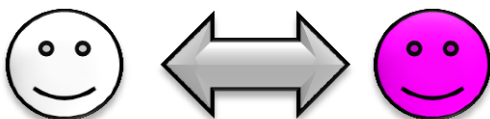
Ma è più corretto considerarlo
un SINERGISMO

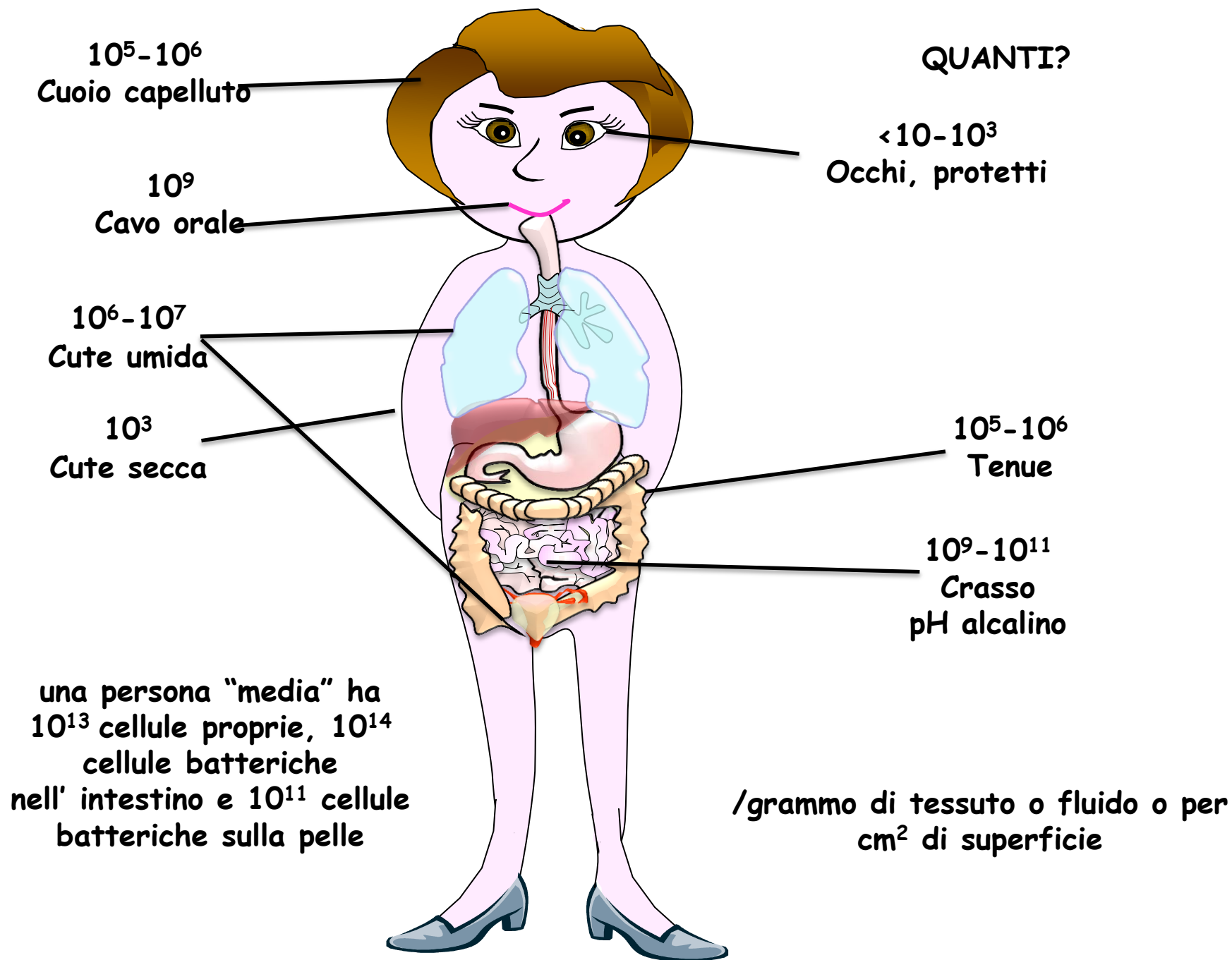


Entrambi i partner sono avvantaggiati ma
l'interazione non è irrinunciabile

ALCUNE SPECIE SONO COMMENSALI IN SENSO STRETTO

Un partner usa i prodotti secondari dell'altro, senza danneggiarlo





NASO

Staphylococcus spp.
Branhamella catarrhalis
Haemophilus influenzae
Streptococcus pneumoniae
Corinebatteri

CAVO ORALE

Streptococcus/ Fusobacterium
Actinomyces/Leptotrichia
Veillonella

CUTE

Staphylococcus/ Propionibacterium
Micrococcus/ Acinetobacter/
Bacillus

FARINGE: *Streptococcus/*
Staphylococcus/ Moraxella
catarrhalis/ Haemophilus/
Corynebacterium/ Neisseria/
Mycoplasma

VAGINA

Lactobacillus/Streptococcus
Candida/ Corinebatteri

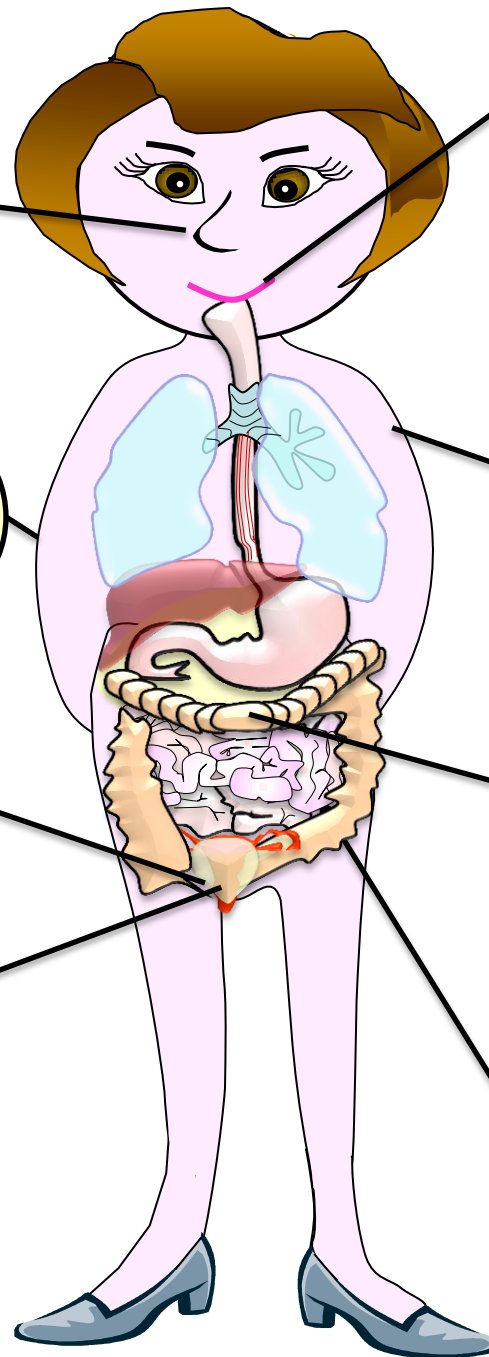
TENUE
Candida/Lattobacilli
Enterococchi/ Bacteroides

URETRA

Streptococcus
Mycobacterium
Bacteroides

CRASSO

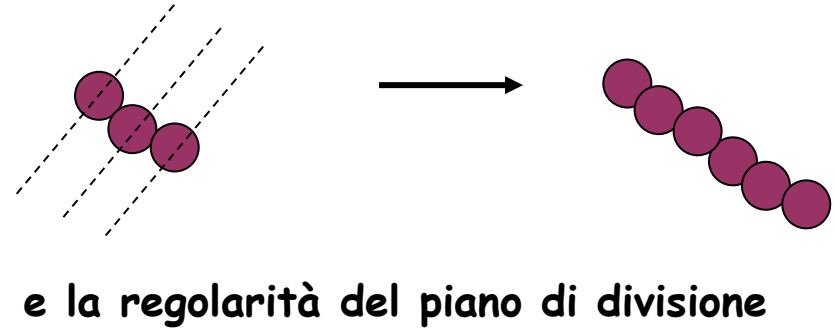
Bacteroides/E. Coli
Enterobacter/Lactobacillus
Streptococcus/ Clostridium
Klebsiella/ Candida
Pseudomonas aeruginosa
Proteus/ Fusobacterium



Un genere rappresentato in diversi distretti è

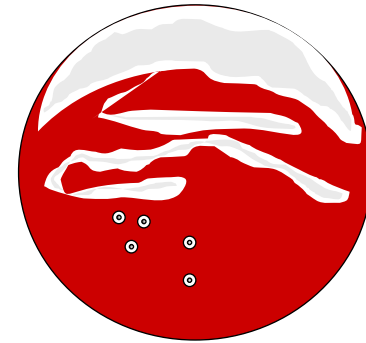
Streptococcus cocchi a catenelle

La disposizione riflette la separazione tra le cellule figlie, spesso incompleta

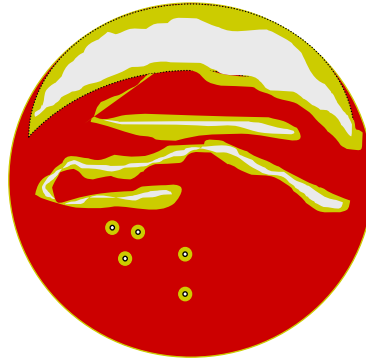


Colturalmente esigenti: crescono su terreni supplementati (agar-sangue)
Il comportamento su AS determina una grossolana divisione in gruppi

β -emolitici: alone chiaro intorno alle colonie

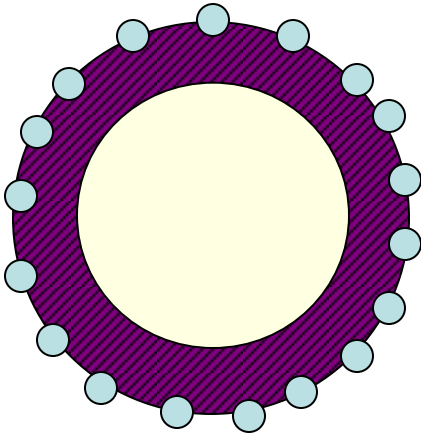


"alfa-emolitici" alone verdastro intorno alla colonia



"non emolitici"

Una classificazione più fine è quella basata sul tipo di antigene "C" (polisaccaridico) presente sulla parete



La classificazione ("di Lancefield") riconosce circa 20 gruppi (A, B, C....)

Alcune specie che non possiedono l'antigene C sono definite "non gruppabili" secondo Lancefield

Specie di *Streptococcus* con tropismi diversi prevalgono nei diversi distretti

Cute

Stafilococchi

Propionibacterium

Micrococcus

Acinetobacter

Bacillus

**I microbi sfruttano i nutrienti
prodotti da**

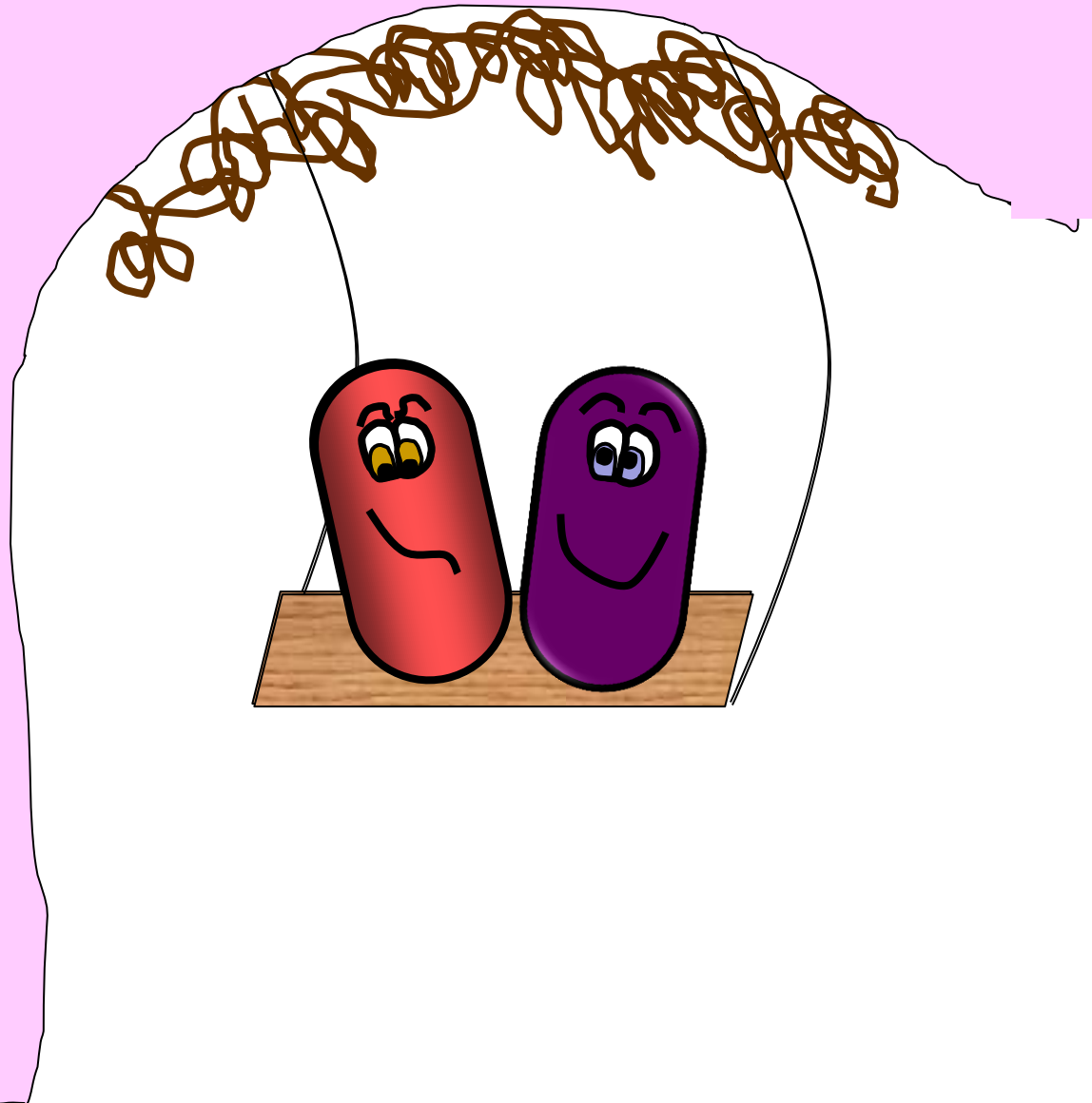
**temperatura omogeneo ma il tasso di
umidità definisce ambienti differenti**

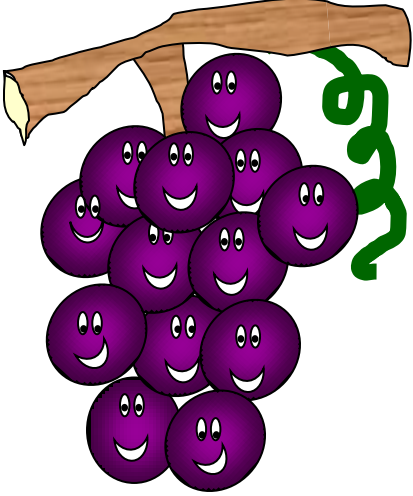
Ghiandole sebacee

Ghiandole sudoripare

**Nelle zone più umide (cavi
ascellare e inguinale) si può
trovare con una certa
frequenza *Acinetobacter***

**La prevalenza di Gram-negativi può
essere favorita dall'uso di alcuni
deodoranti batteriostatici**





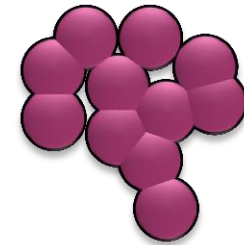
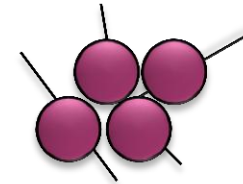
cocchi gram-positivi

**Possono provocare infezioni suppurative,
moltiplicandosi negli spazi intercellulari**

**possono colpire quasi
tutti i distretti**

**La loro ubiquitarietà è
legata alla capacità di
sopportare bene ambienti
con valori di A_w bassi**

**Si possono infatti isolare su terreni
che contengono sale al 7,5%**

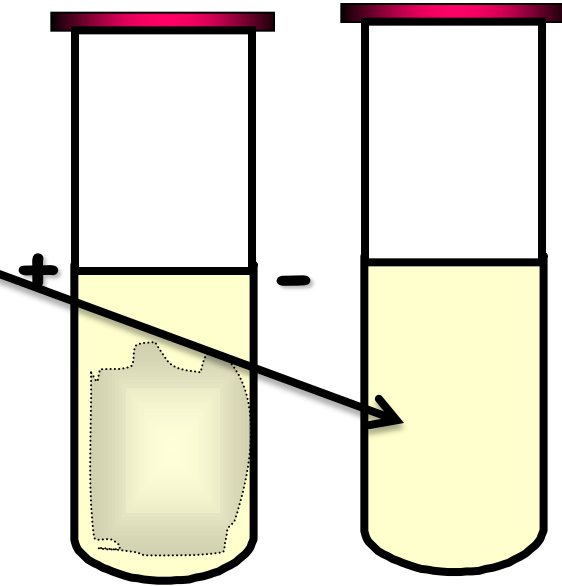


**divisione su tutti i piani
di simmetria: grappoli
irregolari**

Gli stafilococchi associati alla pelle e al cuoio capelluto sono in prevalenza quelli coagulasi negativi

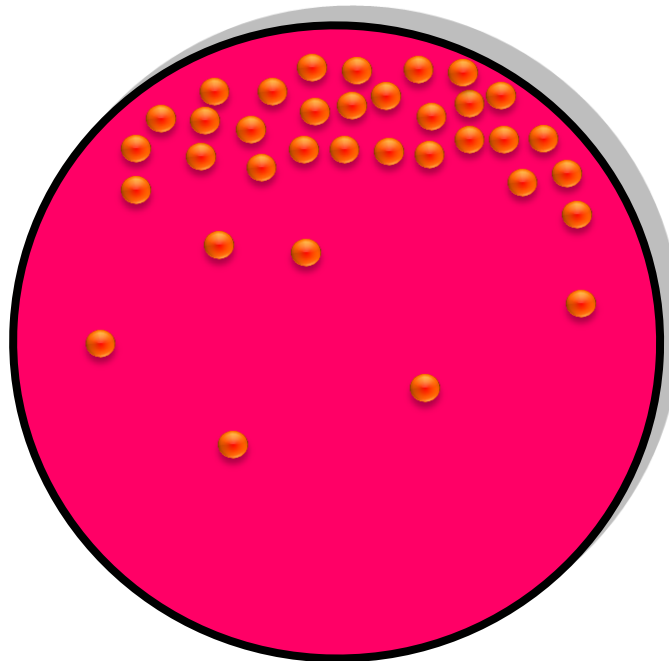
Chiamati così per distinguerli dalla specie patogena *S. aureus*

Che secerne una proteina (coagulasi) in grado di legarsi alla protrombina e trasformare il fibrinogeno in fibrina



La specie più frequente sulla pelle è *S. epidermidis*

Cresce su Agar sale mannitolo
NON fermenta lo zucchero



Cute
Propionibacterium

i batteri del genere *Propionibacterium* possono diventare dominanti dopo la pubertà

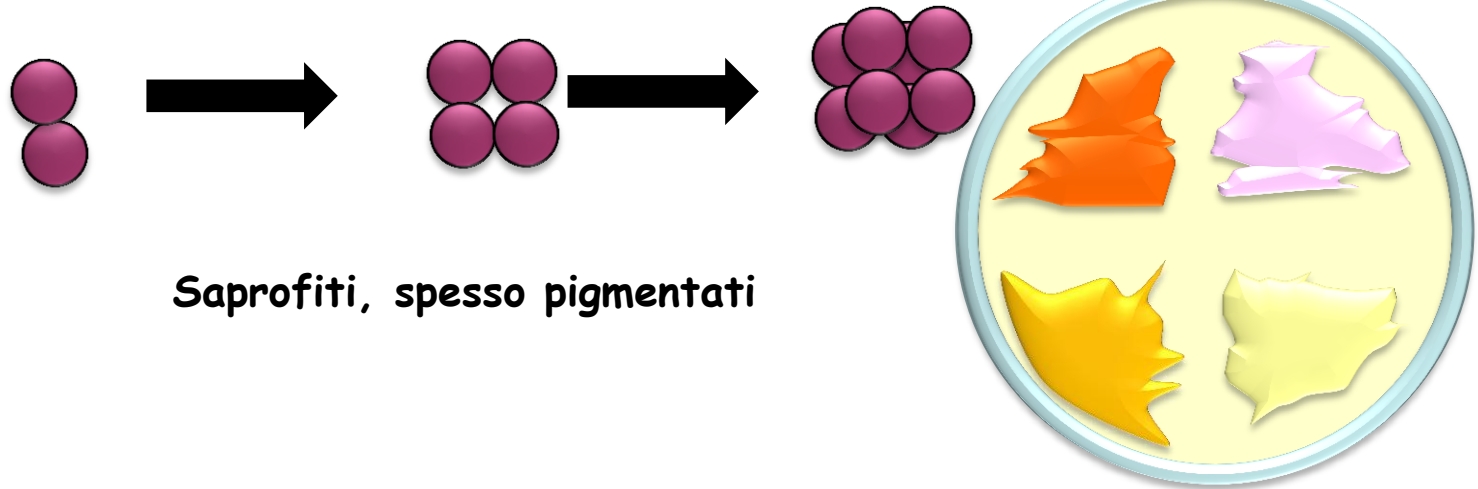
Anaerobi aerotolleranti, localizzati
nei follicoli pilo-sebacei
Gram-positivi ad alto contenuto G+C

Scindono i lipidi del sebo producendo acidi grassi (es
ac.oleico) che limitano la crescita di altre specie

Cute
Micrococcus

Fenotipicamente simili
agli stafilococchi ma
formano pacchetti
regolari di 4/8 elementi

Filogeneticamente +
affini agli *Actinomyces*



CUTE

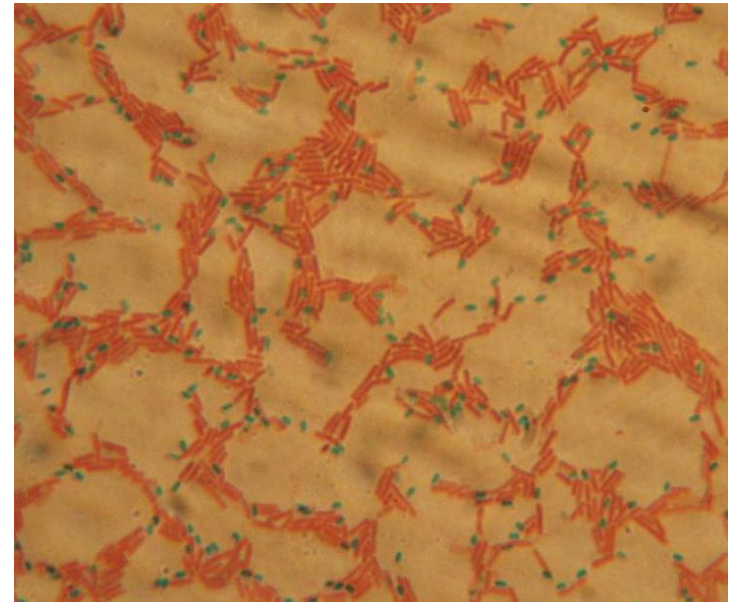
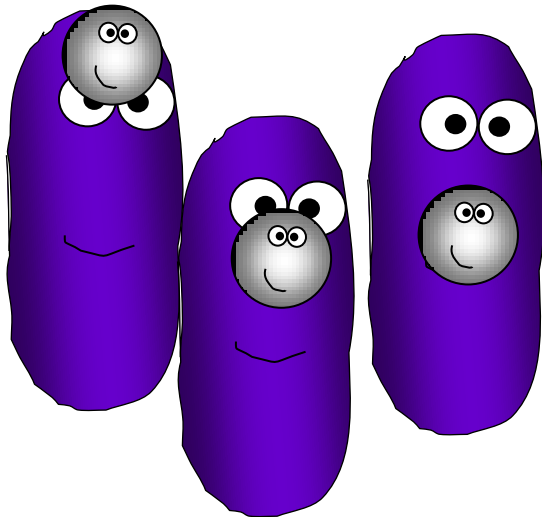
Acinetobacter

Gram- immobile, metabolismo esclusivamente ossidativo

A. baumannii pericoloso patogeno nosocomiale MDR - origine ignota

Bacillus

Gram+ basso GC- tendenzialmente non patogeni; specie patogena *B. anthracis*



Producono endospore

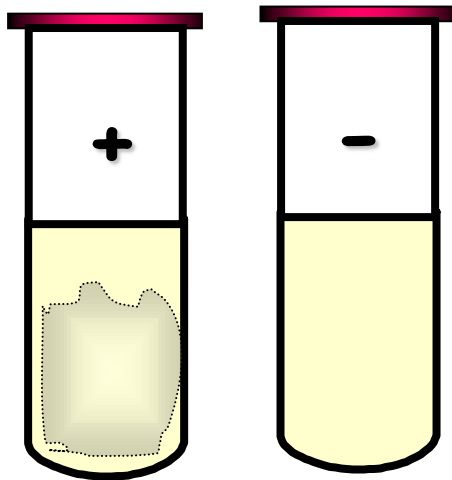
NASO

Stafilococchi

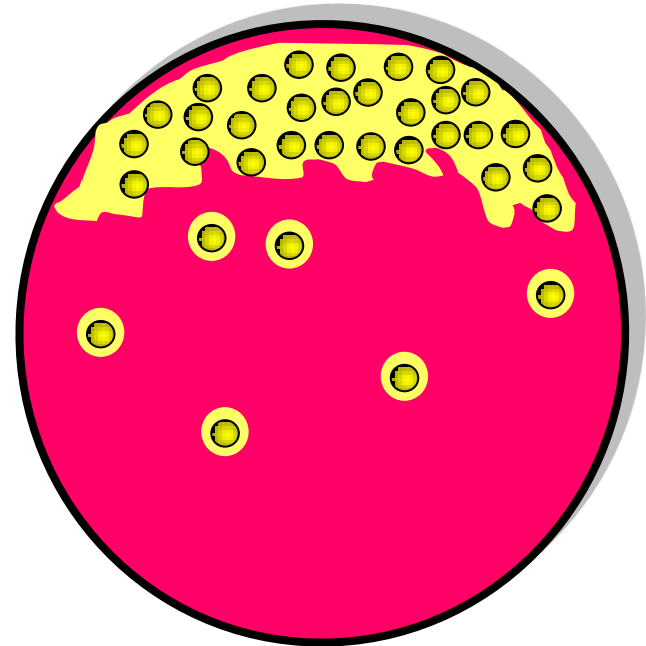
Nelle cavità nasali lo stafilococco predominante è *S. aureus*

La sua presenza nelle secrezioni nasali si osserva nel 40-50% della popolazione

Cresce su Agar sale mannitolo
Fermentando lo zucchero



Coagulasi +

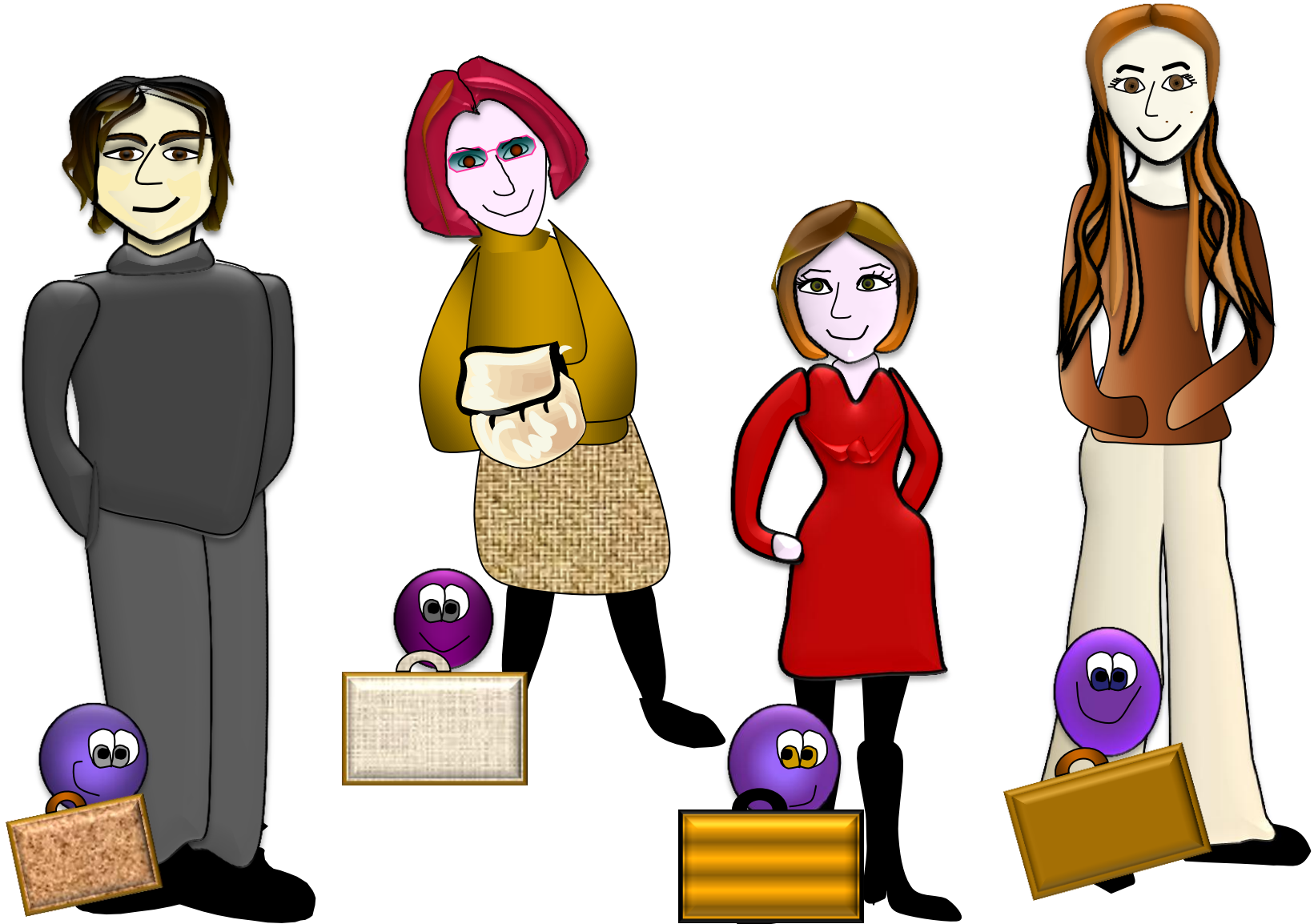


Negli ultimi anni sono comparsi ceppi resistenti a tutti gli antibiotici β -lattamici (ceppi MRSA)

originariamente ospedalieri, i ceppi MRSA
si sono ormai diffusi anche nella comunità

Acquisizione ripetuta:
cloni diversi

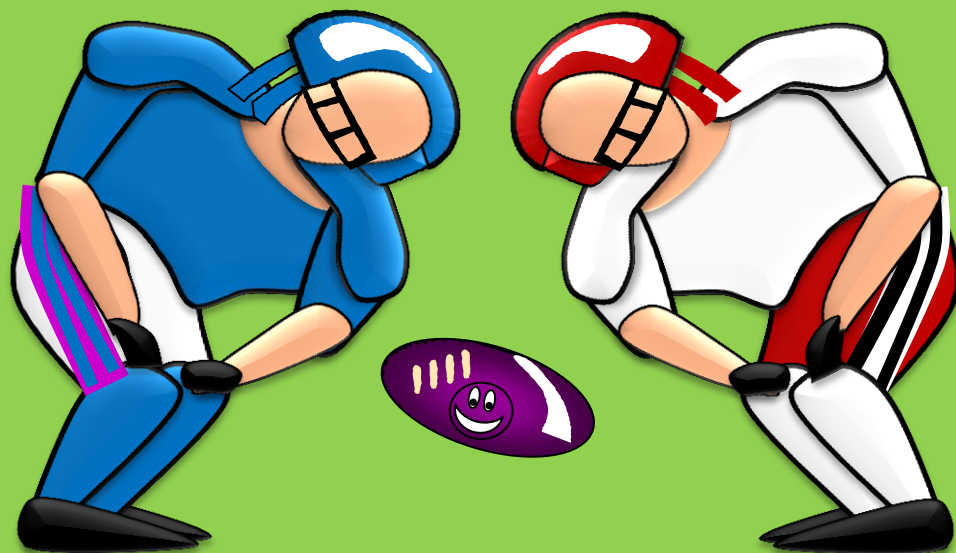
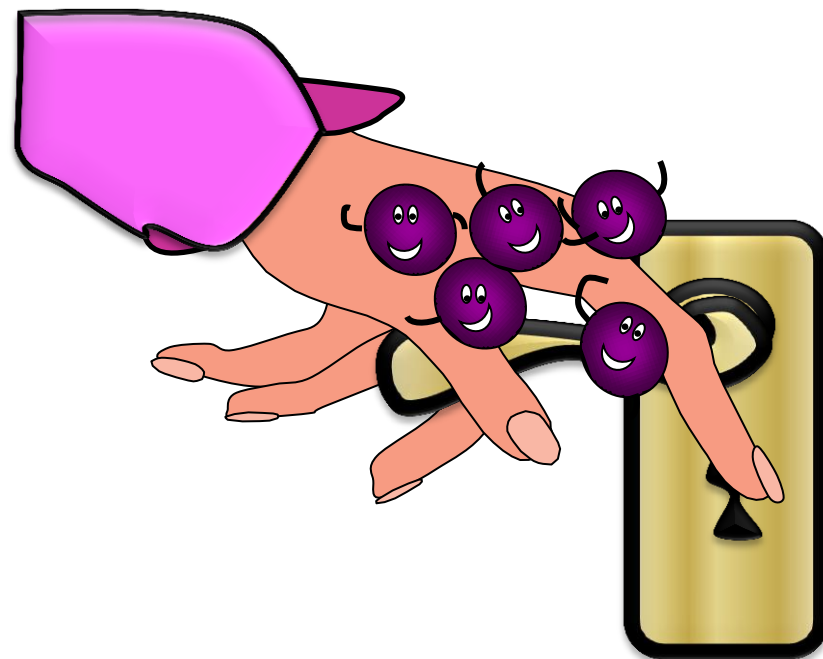
~ 40% popolazione
sana ne è portatrice



**FACILMENTE
TRASMISSIBILE**

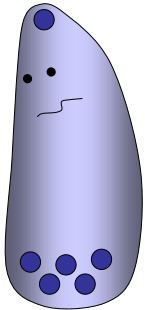
**Rischio maggiore: comunità affollate
(prigioni, caserme)**

Ma anche palestre e spogliatoi

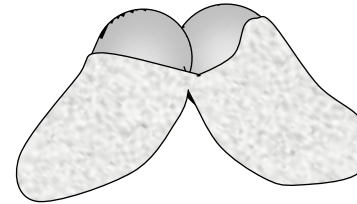


Monodermi Gram-incerti alto G+C+
Il genere *Corynebacterium* include molte specie (~ 67)

Forme clavate



Presenza di granuli di
polimetafosfati
(volutina)



divisione incompleta tra le cellule figlie
(Divisione a scatto)

Un patogeno adattato (*C. diphtheriae*) e altre specie associate alla pelle o occasionalmente a patologie in immunodepressi

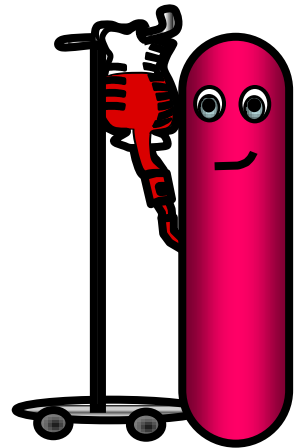
C. jeikeium - individui immunocompromessi, con cateteri vascolari e/o disordini ematologici - fortemente antibiotico-resistente

C. minutissimum - eritrasma

Eritrasma: infezione della pelle tra le dita dei piedi, inguine, ascelle,

NASO

Haemophilus

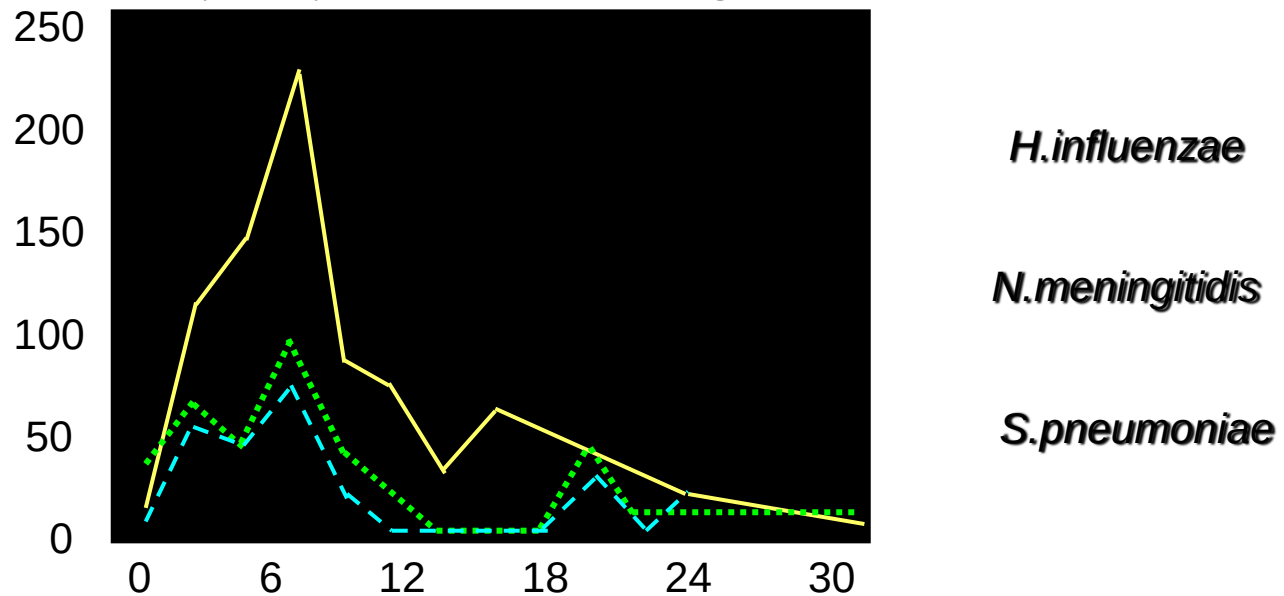


Il nome *Haemophilus* deriva dalla dipendenza da due fattori presenti nel sangue:
il fattore V (NAD) e il fattore X (eme)

Le specie che si possono trovare sulle mucose nasali sono:
H. influenzae, *H. parainfluenzae*

si presentano come coccobacilli
Gram-negativi, sottili

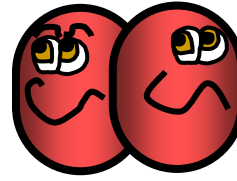
Nella prima infanzia *H. influenzae* (b) è la principale causa di meningite



Casi su 100.000 abitanti in rapporto all'età (in mesi)

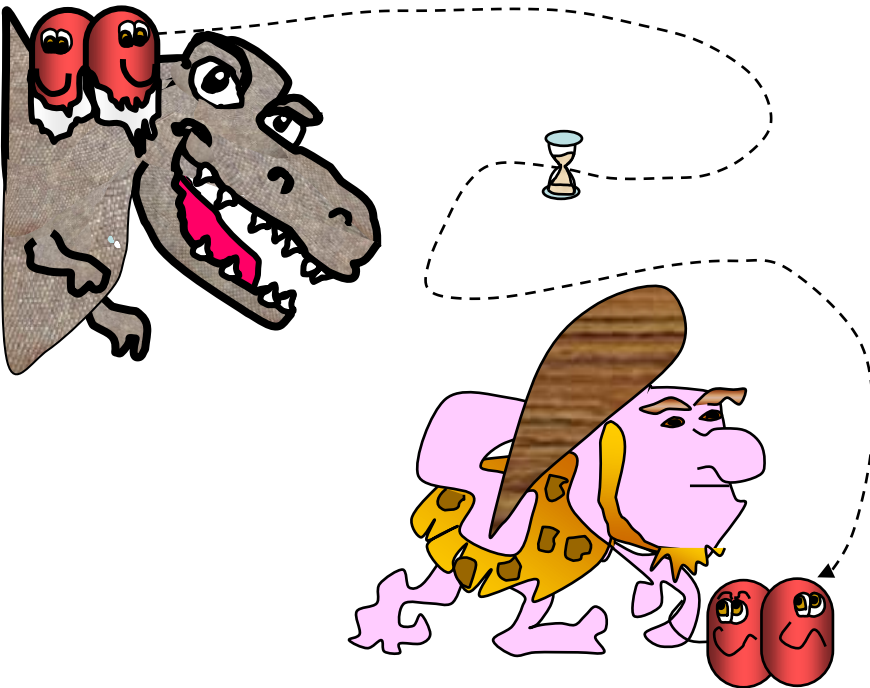
NASO

Moraxella catharralis (ex *Branhamella*)



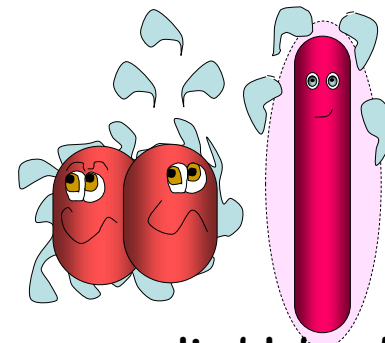
Distribuzione simile a *Haemophilus*

Possibili affezioni specialmente nei bambini



Ne esistono due lineages sieroresistente e siero sensibile

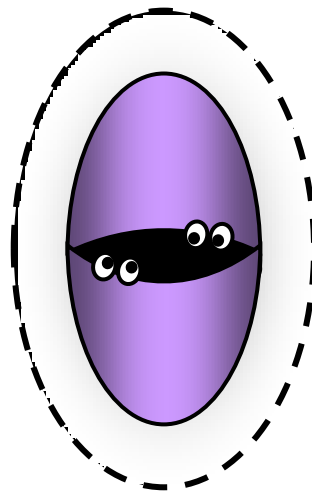
Quello siero-sensibile, più virulento, è più recente



Sulle mucose nasali, blebs di *Moraxella* proteggono *Haemophilus* dal siero

NASO

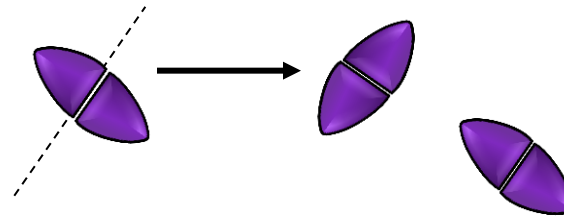
Streptococcus pneumoniae



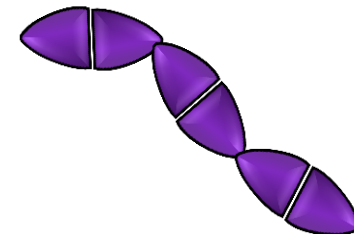
I ceppi virulenti sono
fortemente capsulati
(Griffith, Avery...)

S.pneumoniae (pneumococco) alfa-emolitico e non gruppabile

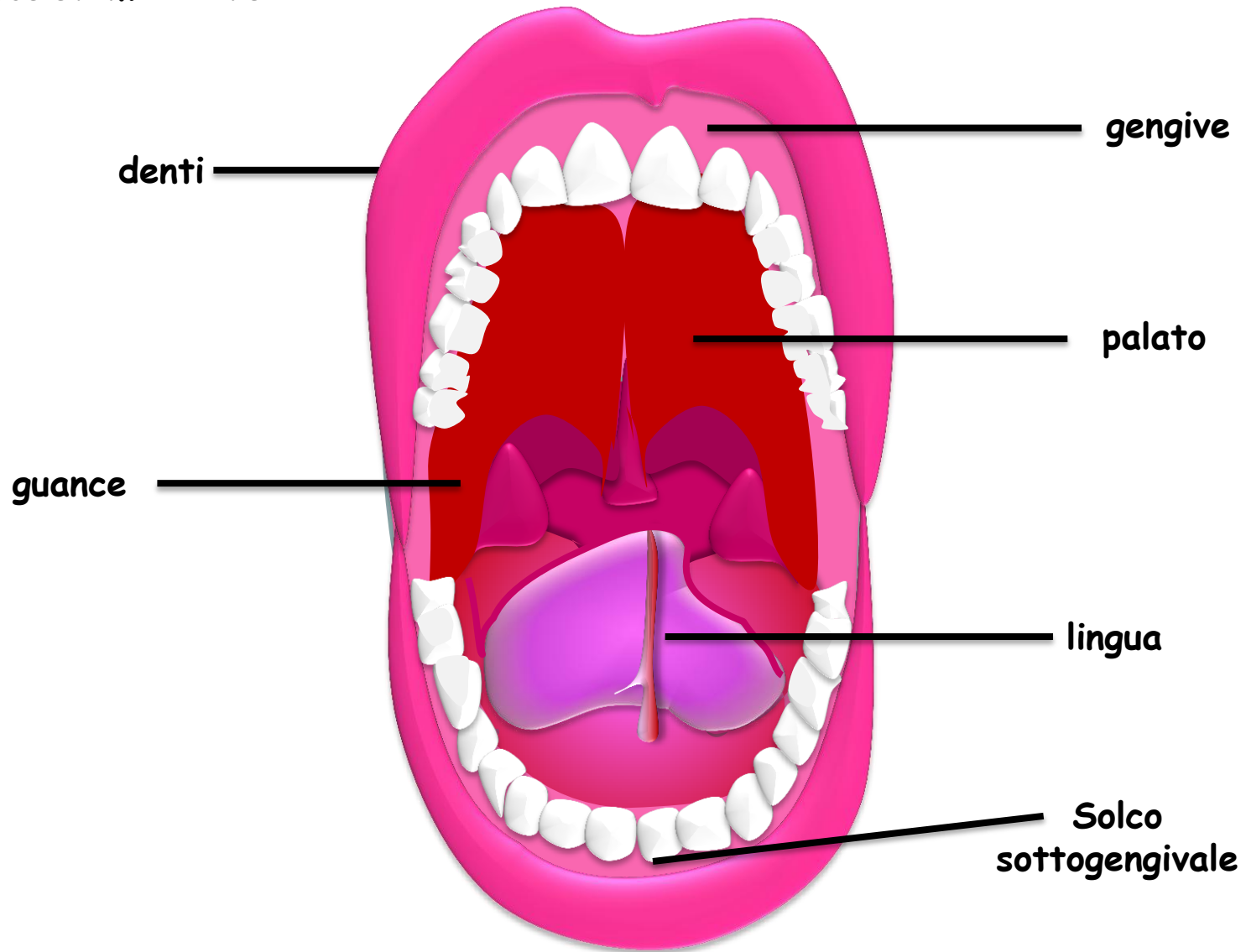
è lanceolato e
disposto a coppie



Si possono osservare anche
corte catene di diplococchi



Il cavo orale è un insieme di ecosistemi diversi



Definiti dalla presenza della placca, dall'igiene orale, dalle cure odontoiatriche, dalla dieta, dall'azione detergente e tamponante della saliva

Bocca

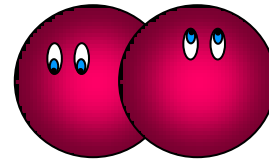
Leptotrichia

Gram- Anaerobio, comune nel C.O. Rare infezioni in neutropenici

Veillonella Gram- cocco anaerobio, non patogeno

Neisseria

Specie saprofite (sicca, flava, cinerea..)



Nella placca associata ai denti sono comuni alcuni streptococchi non gruppabili

Tra cui l'agente etiologico della carie: *S. mutans*

S. mutans possiede una glicosiltransferasi che trasforma il saccarosio in fruttosio e glucani (polimeri di n-glucosio)

Tra questi, il mutano (legami $\alpha 1,3$)
è insolubile

saccarosio



Adesione → biofilm → glicosiltrasferasi →

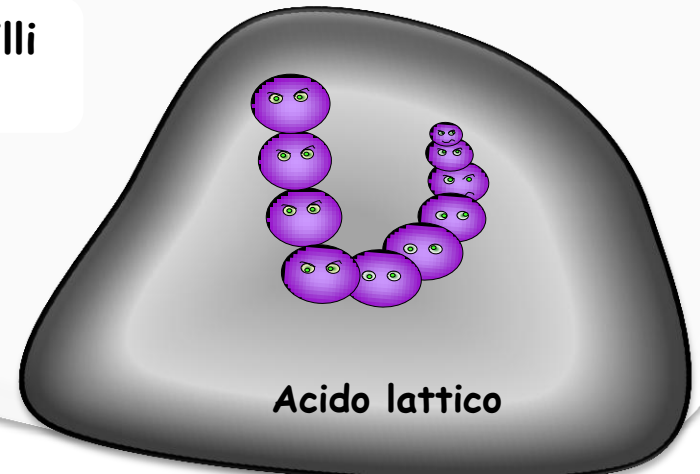


MUTANO
(glucano insolubile)

Il mutano crea un ambiente dove l'azione
detergente della saliva non arriva

Il metabolismo fermentativo produce
acido lattico che intacca lo smalto

Una volta iniziato il processo anche i lattobacilli
contribuiscono al progredire della carie



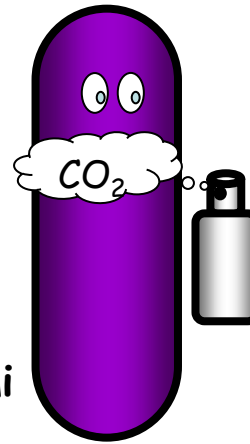
Acido lattico

Bocca



Fusobacterium

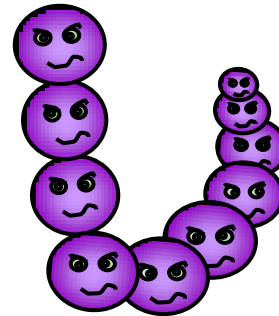
Gram- anaerobi stretti, possono causare parodontiti o infezioni a seguito di traumi



Actinomyces

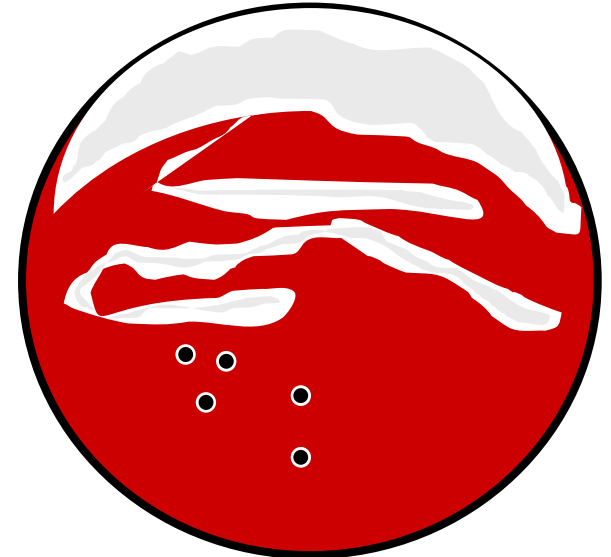
Gram+ alto GC capnofili, infezioni: occasionali

FARINGE



Streptococcus

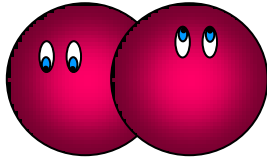
Nella faringe si può trovare il gruppo A (*S. pyogenes*) patogeno umano β -emolitico



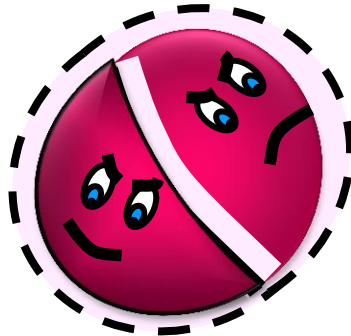
Per quanto possa a volte essere inapparente, non è considerato un comune commensale

Neisseria

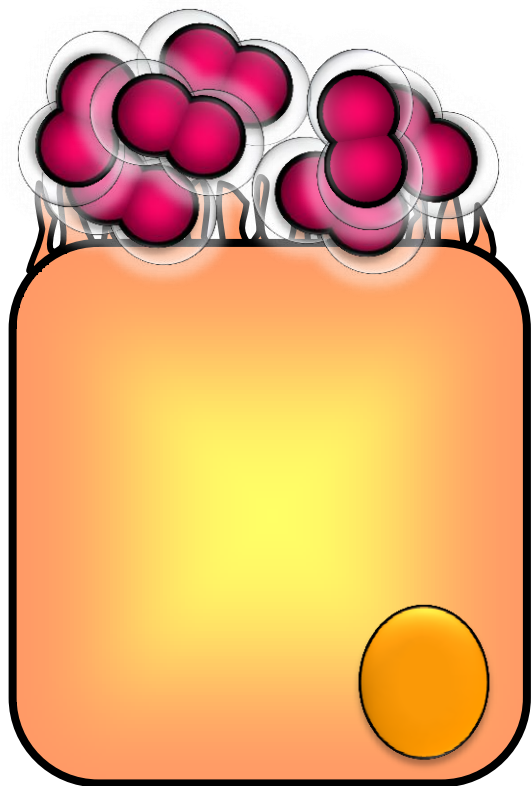
Specie saprofite (sicca, flava, cinerea..)



MENINGOCOCCO patogeno, si può comportare da colonizzatore per periodi più o meno lunghi



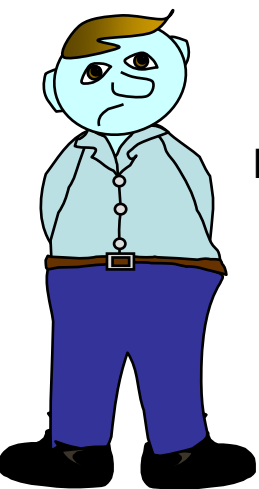
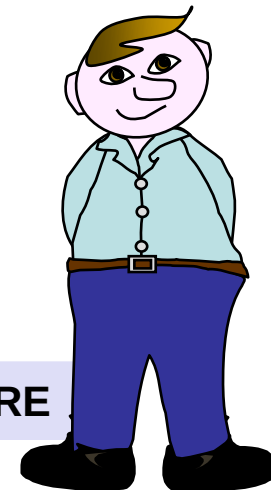
In questo caso cresce in microcolonie adese ai tessuti



Microcolonie

**CITOPROTEZIONE
DIMINUZIONE DELLA SENSIBILITÀ AI
SEGNALI APOPTOTICI (PorB)**

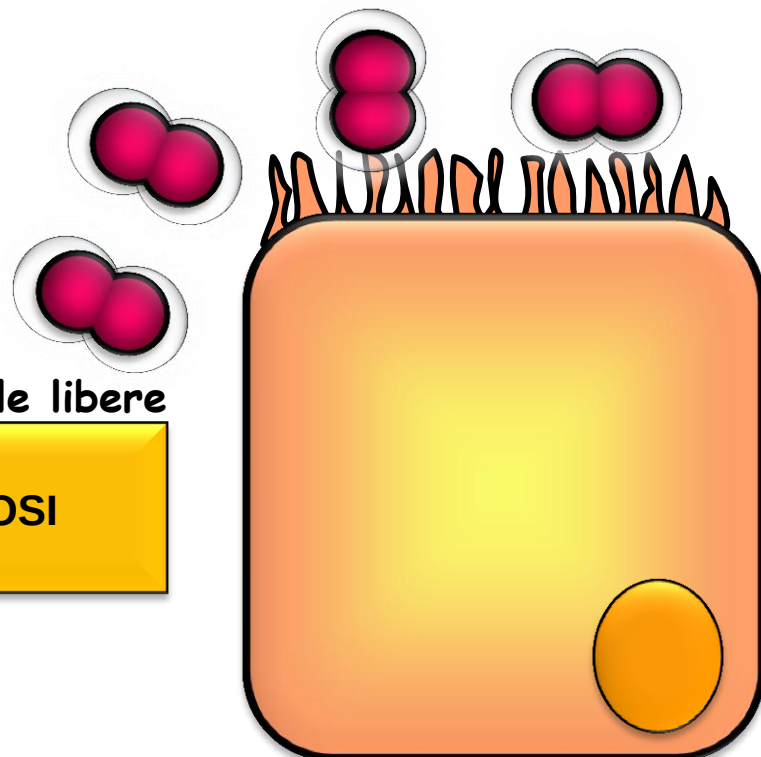
PORTATORE



INVASIONE

Dispersione delle cellule libere

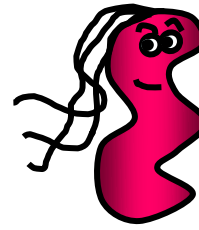
INFIAMMAZIONE, APOPTOSI



Stomaco

Helicobacter

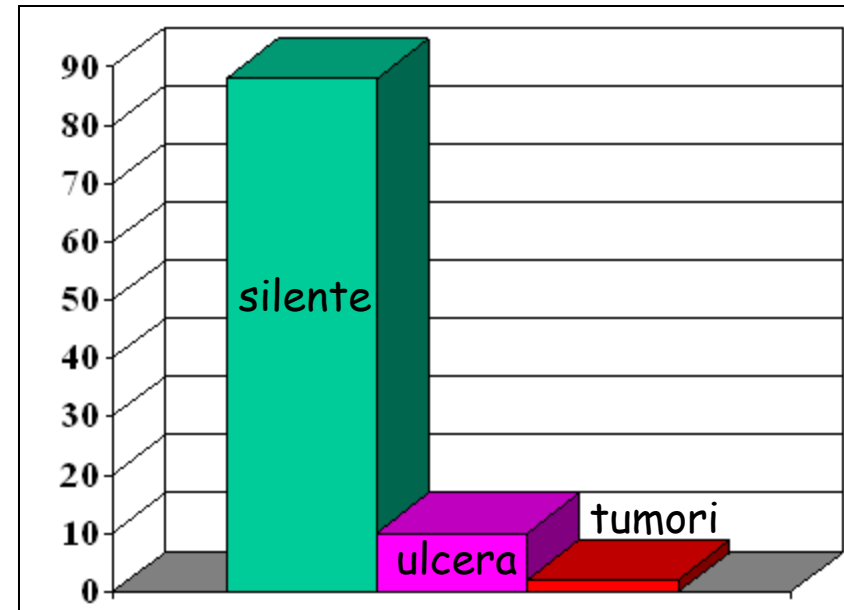
Spirillare con un ciuffo di flagelli polari



Acquisizione: probabilmente entro i primi 3 anni; se non eradicato, persiste a vita

forse l'infezione più diffusa al mondo; il quadro istologico mostra una reazione infiammatoria, anche se la maggior parte delle persone non ha disturbi

In circa una persona su dieci si sviluppa un'ulcera peptica; in due su cento di questi, un carcinoma o un linfoma (MALT)

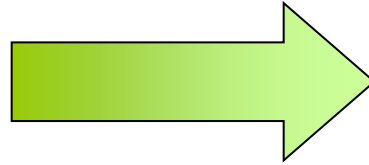


Area vaginale

Lactobacillus

Nelle donne adulte la vagina è colonizzata da lattobacilli (bacilli di Döderlain) Gram+ fermentanti

Scindono il glicogeno prodotto dalle cellule epiteliali

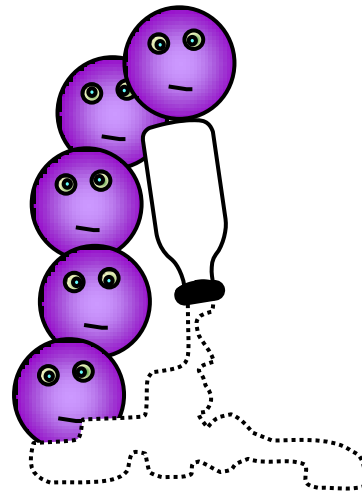


Acido lattico

Streptococcus

tra gli streptococchi, può essere presente come colonizzatore *S. agalactiae* (streptococco di gruppo B)

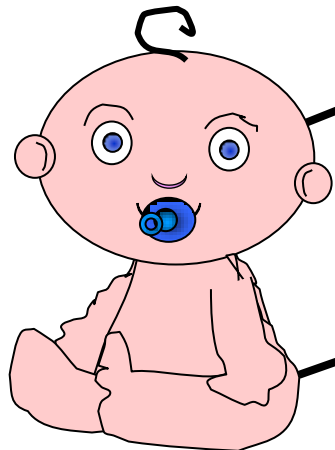
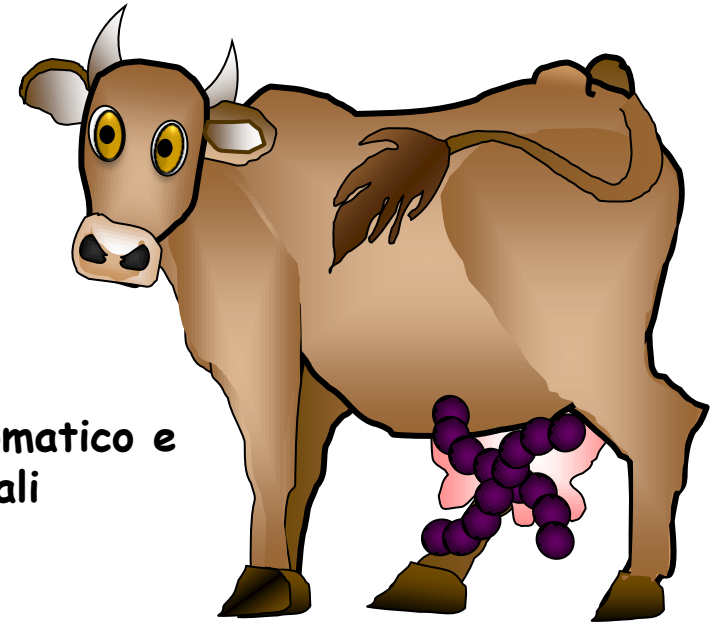
Colonizzatore inapparente, pericoloso per la trasmissione materno-neonatale



S. agalactiae

Agente della mastite bovina

In uomo colonizza il tratto genitale in modo asintomatico e viene scambiato attraverso i rapporti sessuali



Sindrome precoce-infezione al momento del parto)

sindrome polmonare acuta → sepsi
generalizzata → meningite (mortalità >50%)

Sindrome tardiva - infezione verso 1-2 mesi

> probabilità di sopravvivenza (20-30%) ma forte probabilità di danni neurologici gravi e permanenti

Candida albicans

Micete lievitiiforme, privo di fase sessuale (mitosporico)

Presente sulla pelle, nell'intestino, nell'area vaginale

Le cellule si possono associare in pseudomicelio

Può causare infezioni (dermatiti, onicomicosi - Mughetto - malassorbimento - vulvo vaginiti)

Le blastospore producono un tubo germinativo se incubate a 37 °C 2-4 h

Uretra

Mycobacterium spp

Il tratto esterno dell'uretra è colonizzato in entrambi i sessi

Ci si trovano specie saprofite che vivono sulle secrezioni

Tra questi, *Mycobacterium smegmatis*

Possono essere messi in evidenza con colorazioni che ne indicano la struttura complessa della parete (alcol-acido resistenza es. Ziehl Neelsen)