

MICROBIOLOGIA DEL CAVO ORALE

1. Microbiologia NORMALE
2. Microbiologia nelle PATOLOGIE



MICROBIOLOGIA NORMALE

1. ECOSISTEMA ORALE

2. FATTORI CHE INFLUENZANO L'ECOSISTEMA

3. ACQUISIZIONE DELLA POPOLAZIONE BATTERICA

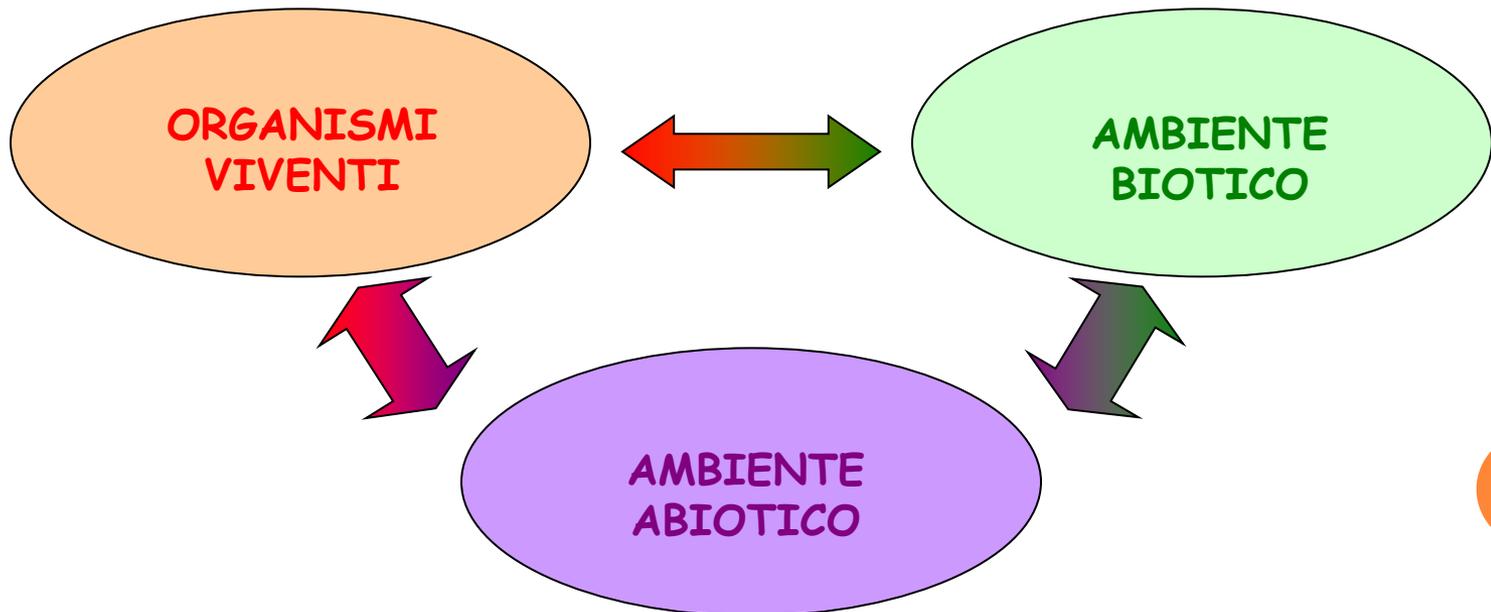
4. LA PLACCA BATTERICA



1. Ecosistema ORALE

ECOLOGIA: scienza che studia le interrelazioni tra gli organismi e il loro ambiente, sia vivente (biotico) che non vivente (abiotico)

ECOSISTEMA: consiste nella comunità di microrganismi che vivono in un determinato habitat e la componente abiotica che li circonda, composta di elementi fisici e chimici



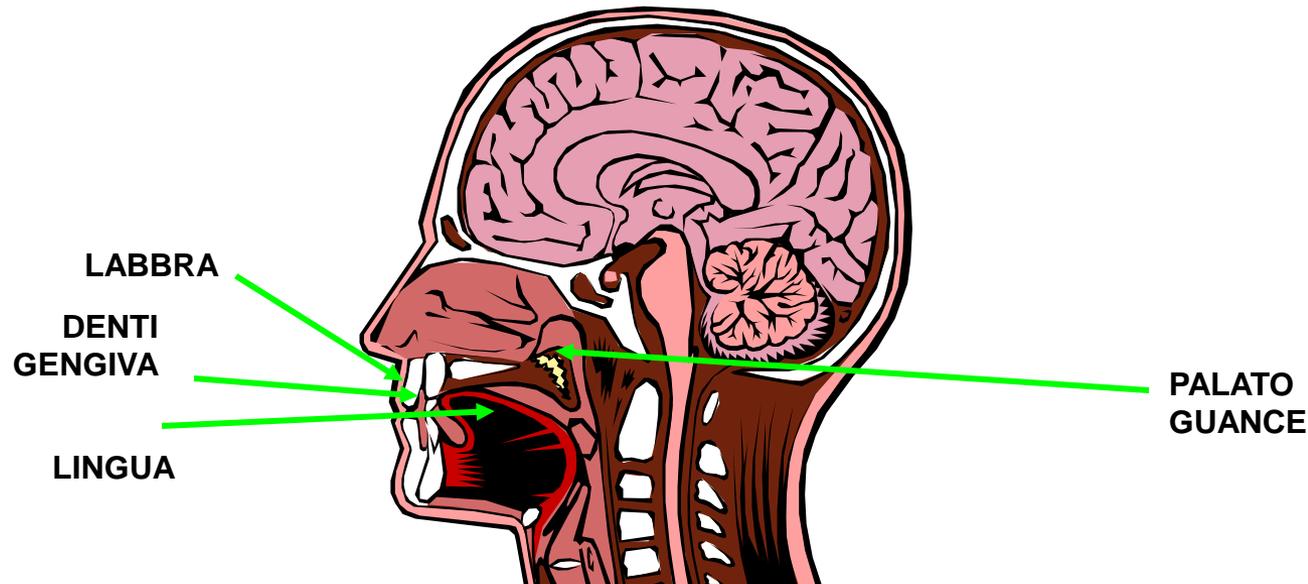
L' **ECOSISTEMA ORALE** è composto dai **microrganismi orali** e dalla **cavità orale** che li circonda.

- la **popolazione microbica** è estremamente abbondante e diversificata: >300 specie batteriche diverse possono colonizzarla (a cui si aggiungono protozoi, lieviti e micoplasmi)
- la convivenza tra microrganismi e ospite è regolata da un rapporto di **COMMENSALISMO o SIMBIOSI**
- solo in determinate condizioni questo rapporto può mutare, portando all'instaurarsi di fenomeni **PATOLOGICI** (“opportunismo”)



ECOSISTEMA ORALE

La cavità orale NON è un ambiente uniforme ma è un **insieme di habitat**.



1. Grande **diversità anatomica** della cavità orale, che origina **HABITAT** diversi, con fattori fisico chimici diversi e nicchie idonee a popolazioni microbiche diverse (labbra, guance, palato, denti, solco gengivale).
2. Grande **plasticità** nel tempo: gli ambienti **variano con il TEMPO**, sia a breve (nel corso della giornata) che a lungo termine (nel corso della vita).

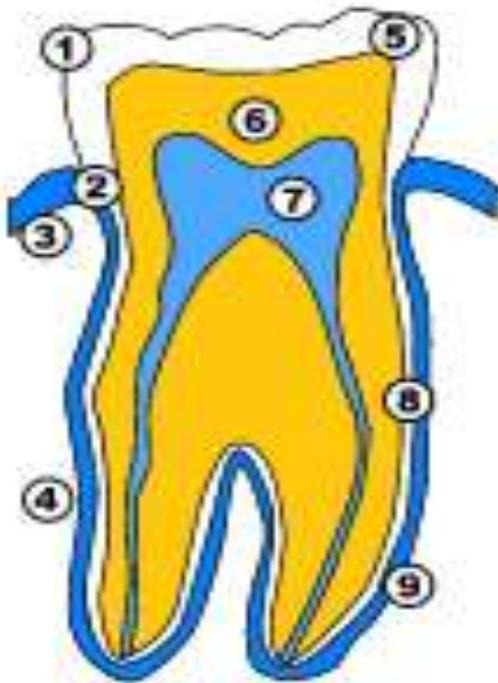
DIVERSITA' ANATOMICA

Nella cavità orale si trovano:

1. Tessuti **DURI** (**denti**), che non sfaldano e permettono colonizzazione
2. Tessuti **MOLLI** (**muco**se), che sfaldano
3. Area **crevicolare**, con caratteristiche peculiari



1. I tessuti **DURI (**denti**) possono essere descritti come una superficie dura non soggetta a sfaldamento, che può essere colonizzata sopra o sotto il margine gengivale.**



1. CORONA è la parte visibile del dente.

2. COLLETTO è la zona intermedia tra corona e radice.

3. GENGIVA è la parte di mucosa orale che ricopre l'osso alveolare.

4. OSSO ALVEOLARE tiene il dente in posizione, lo protegge, lo nutre e assicura un'elevata sensibilità che serve a localizzare gli stimoli esterni.

5. SMALTO brillante, translucido e molto duro, protegge la dentina nella corona.

6. DENTINA costituisce la struttura di sostegno del dente. Di colore giallastro, è comprimibile ed elastica, in modo da assorbire lo sforzo della masticazione trasmesso dallo smalto.

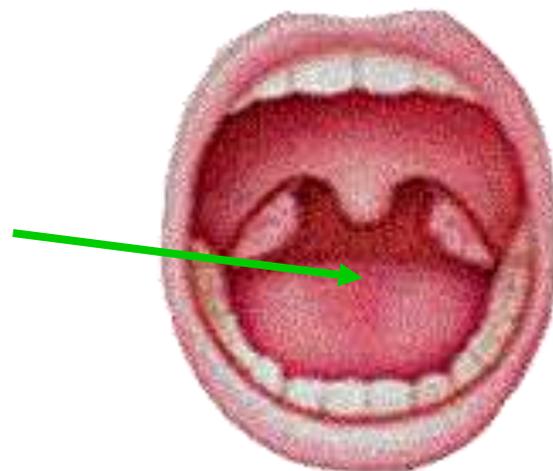
7. POLPA costituita da tessuto connettivo, arterie, vene e nervi, la polpa è racchiusa dalla dentina. Occupa la camera pulpare nella corona e i canali radicolari nella radice. Forma la dentina, nutre e dà sensibilità.

8. CEMENTO ricopre la dentina nella zona della radice e fornisce punti di attacco alle fibre del legamento periodontale

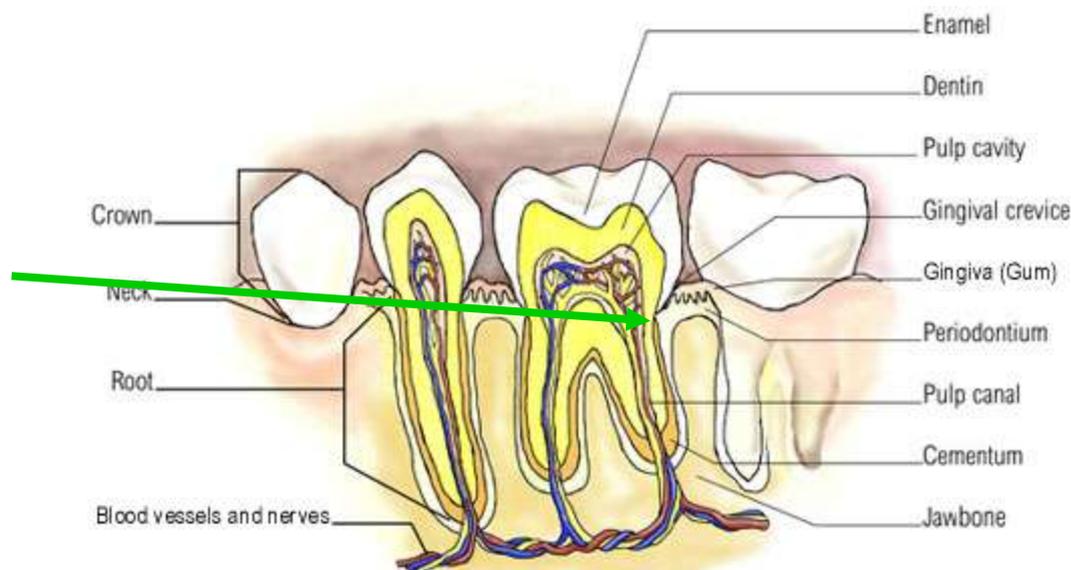
9. LEGAMENTO PERIONDOTALE è un complesso di fibre che tiene il dente fisso all'osso alveolare.



2. I tessuti MOLLI della MUCOSA sono invece caratterizzati da una continua desquamazione delle cellule epiteliali di superficie, che permette una rapida eliminazione dei batteri aderenti.



3. L' area crevicolare ha caratteristiche peculiari (anaerobiosi, essudato plasmatico,...)



Ambiente UMIDO

Le superfici orali sono costantemente bagnate da **due fluidi**, essenziali per il mantenimento dell'ecosistema orale, in quanto forniscono acqua, nutrienti, fattori di aderenza e fattori antimicrobici.



SALIVA

Fluido complesso che entra nella cavità orale attraverso i dotti delle 3 paia di ghiandole salivari maggiori (parotidi, sottomandibolari e sottolinguali) e delle ghiandole salivari minori.

Caratteristiche:

- **flusso antero-posteriore**
- **flusso variabile (800-1500 ml/giorno); variazione sonno-veglia**
- **“lava” le superfici orali e asporta i detriti, cellule sfaldate e microrganismi**

➤ **pH ~ 6.75**

➤ **Contiene:**

99% acqua

Glicoproteine

Proteine

Ormoni

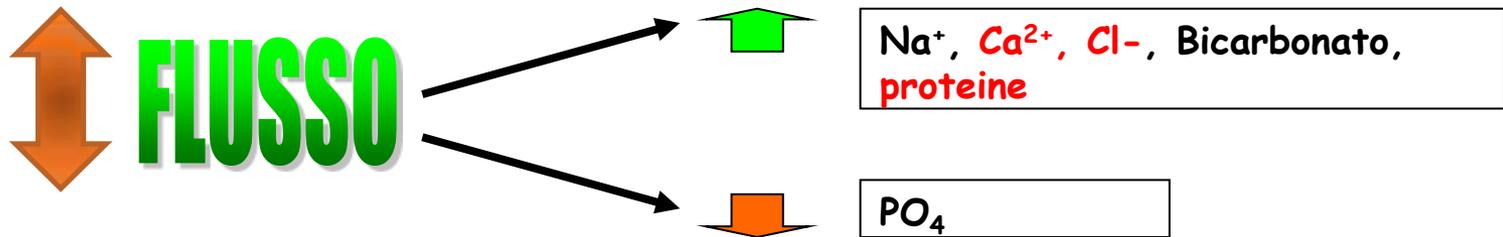
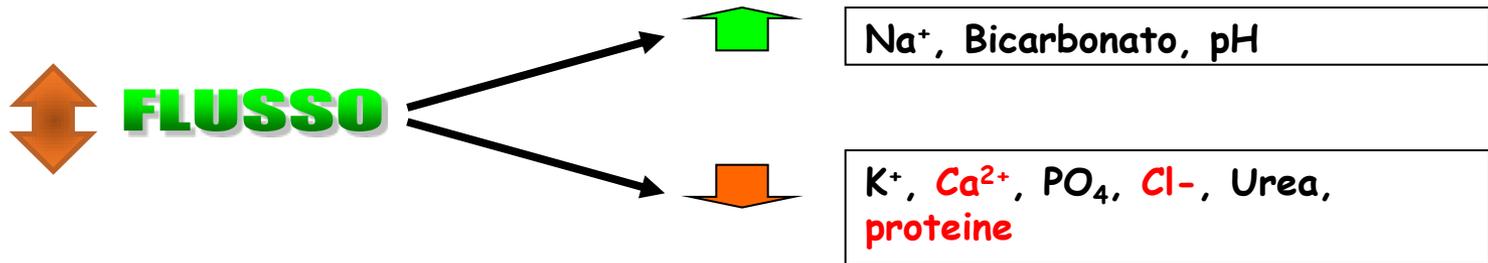
Vitamine

Urea

Ioni



La **CONCENTRAZIONE** dei soluti varia con il **flusso** salivare:



FUNZIONI SALIVA

Condiziona il tipo e la crescita delle comunità microbiche, sia in senso positivo che negativo.

POSITIVO



*** Nutrimento**
*** Glicoproteine**
*** Fatt. aggreganti**
(IgA + glicoproteine)

NEGATIVO



Composti ostacolanti
la colonizzazione
batterica:

*** lisozima**
*** lattoperossidasi**
*** lattoferrina**
*** IgA**



FATTORI ANTIBATTERICI

LISOZIMA: attività disgregante sul peptidoglicano (rottura legame glucosidico β 1-4 tra NAM e NAG)

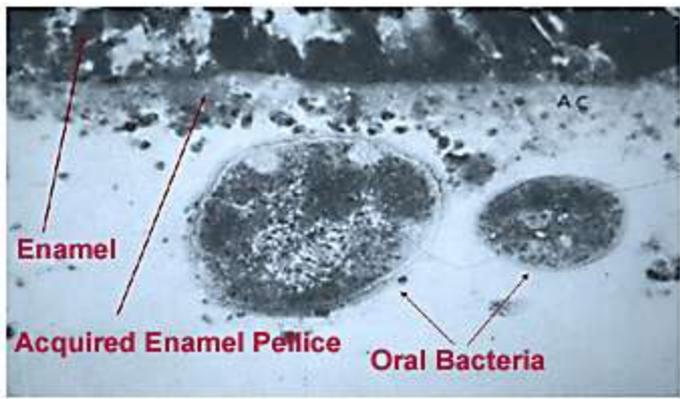
SISTEMA LATTOPEROSSIDASICO: acido tiocianico e perossido di idrogeno (da metabolismo batterico) in presenza di lattoperossidasi danno acqua e *ipotiocianato*, che ha azione antibatterica.



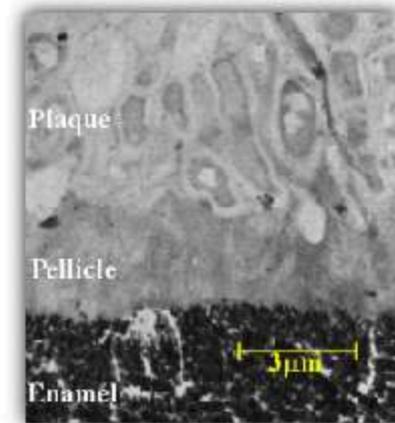
LATTOFERRINA: proteina che lega il ferro sottraendolo ai batteri

IMMUNOGLOBULINE: prevalentemente **IgA**, prodotte da plasmacellule delle gh. salivari





IMPORTANTE: la saliva fornisce la “PELLICOLA ACQUISITA”



Materiale non strutturato, acellulare e abatterico di origine salivare.

- **Spessore 0.1-3 μm**
- **Ricopre il dente non appena si ha la sua eruzione.**
- **Se viene rimossa si riforma nel giro di pochi secondi.**
- **Rappresenta la superficie su cui avviene l'adesione dei batteri.**

Composizione: principalmente glicoproteine salivari di vario tipo (includono glicoproteine antigeniche dei gruppi sanguigni, fattori aggreganti specifici, anticorpi)

Caratteristiche fisico-chimiche: resistente agli enzimi proteolitici, stabile alla temperatura, relativamente insolubile.

Rappresenta una **barriera alla diffusione degli acidi nello smalto.**



FLUIDO CREVICOLARE

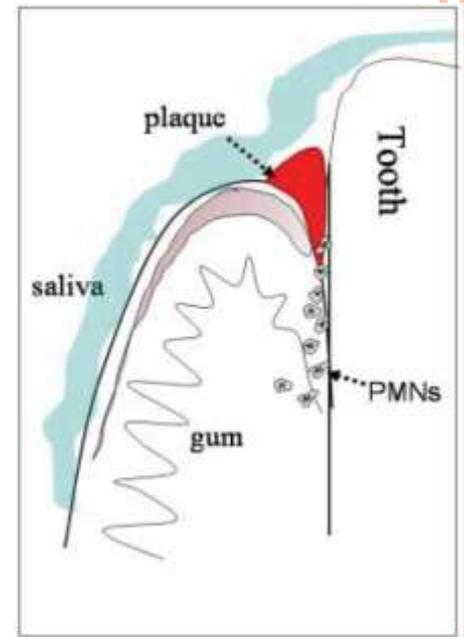
Definizione: essudato di **origine plasmatica** che attraverso l'epitelio giunzionale della gengiva raggiunge il solco gengivale.

La sua presenza è legata all'eruzione dei **denti**.

Il flusso aumenta in condizione infiammatorie.

Composizione: simile a quella del **siero**. Contiene proteine, albumina, leucociti, Ig, complemento.

Condiziona le popolazioni microbiche, sia in positivo che in negativo.

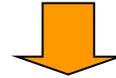


POSITIVO



Nutrimento
(albumina, emina, α 2-globulina)

NEGATIVO



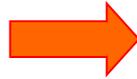
Difesa aspecifica e specifica:
IgG, IgM, IgA,
complemento, leucociti
PMN, M \emptyset , linfociti T e B)



FATTORI CHE INFLUENZANO L'ECOSISTEMA ORALE

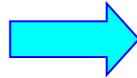
La crescita dei microrganismi orali è influenzata da numerosi fattori, ognuno dei quali induce la selezione di determinati microrganismi e mantiene l'equilibrio tra le diverse popolazioni

FATTORI FISICO-CHIMICI



- TEMPERATURA
- pH
- POTENZIALE REDOX
- ANAEROBIOSI
- NUTRIENTI

FATTORI DELL'OSPITE



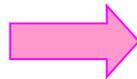
- DIFESA OSPITE
- ETA'
- VARIAZIONI ORMONALI
- STRESS
- FATTORI GENETICI

FATTORI BATTERICI



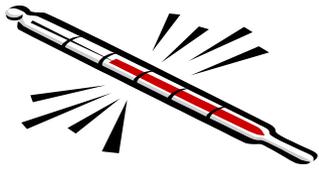
- ADERENZA
- INTERAZIONI BATTERICHE

FATTORI ESTERNI



- DIETA
- IGIENE ORALE
- AGENTI ANTIMICROBICI
- FARMACI
- MALATTIE
- ALTRI FATTORI (eruzione denti, fumo, contraccettivi orali, malnutrizione, ecc.)





FATTORI FISICO-CHIMICI

TEMPERATURA

La temperatura interna alla cavità orale è relativamente costante

34-36°C

Può variare maggiormente in corrispondenza della parte sopragengivale dei denti, e durante l'ingestione di cibo.

pH

La concentrazione di ioni idrogeno di un ambiente influenza la composizione microbica sia direttamente che indirettamente (solubilità di alcuni composti).

pH = 5 - 8

Si mantiene ca. neutro (6.7-7.3) grazie al potere tampone della saliva, attuato mediante 2 meccanismi

1.FISICO: elimina i carboidrati che potrebbero essere metabolizzati dai batteri e gli acidi da essi prodotti

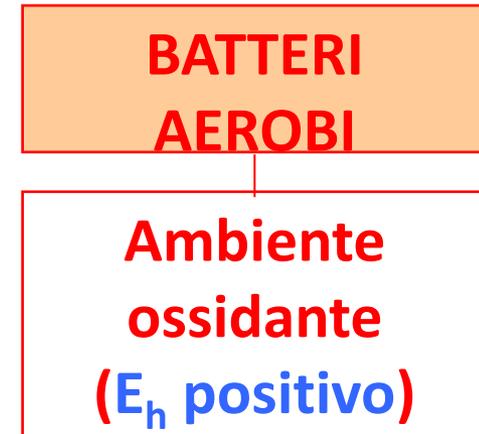
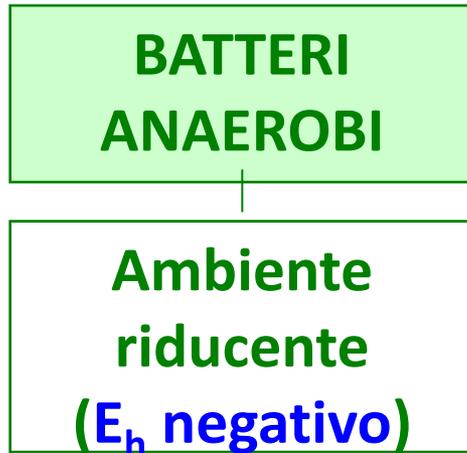
2.CHIMICO: tampona l'acidità presente (grazie soprattutto al bicarbonato, ma anche peptidi, proteine, fosfati).

N.B. – Il pH è un parametro importante nell'ecologia orale (vedi carie).



POTENZIALE REDOX

Il valore di E_h è proporzionale alla presenza di O_2



∅ Nella bocca si trova una grande **varietà di ambienti**, che consentono la moltiplicazione di diversi gruppi batterici.

∅ E_h varia tra **+158** e **+542 mV** nella saliva, ma può raggiungere **-300 mV** nel solco gengivale.

∅ Il valore varia anche fortemente durante la formazione della **placca**: da **+294 mV** (superficie dentale pulita) a **-141 mV** dopo 7 giorni.



NUTRIENTI

Origine esogena: DIETA

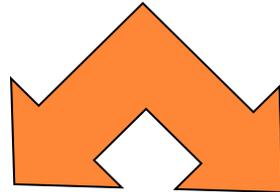
Origine endogena: SALIVA
LIQUIDO CREVICOLARE
TESSUTI OSPITE
PRODOTTI MET. BATT.

• Tra i componenti **ESOGENI** hanno grande influenza sulla composizione microbica i **CARBOIDRATI** e le **PROTEINE**.

• Tra i componenti **ENDOGENI**: 1) la **saliva** contiene nutrienti sufficienti a sostenere la crescita di molti microrganismi anche in assenza di apporti esogeni; 2) Il **liquido crevicolare** è ricco di nutrienti (plasma), inoltre contiene alcuni composti necessari ad alcuni ceppi colonizzatori di questa area (Es: EMINA e VITAMINA K, necessari a *Porphiromonas gingivalis*); 3) Prodotti del **metabolismo batterico**: ad esempio le *Veillonelle*, non essendo in grado di fermentare i carboidrati, utilizzano gli acidi organici prodotti da altri batteri come fonte di energia.



FATTORI BATTERICI



**ADESIONE
BATTERICA**

**INTERAZIONI
BATTERICHE**



ADESIONE



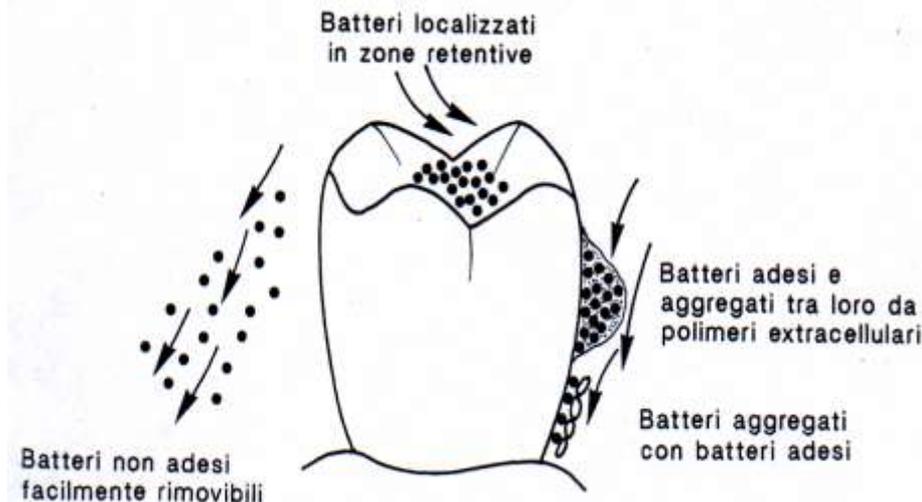
COLONIZZAZIONE

ADESIVITA': 1° Step **indispensabile** per diventare un microbiota commensale, o se patogeno per essere nelle condizioni di poter danneggiare l'ospite.

1-RITENZIONE: i batteri si insinuano nelle zone protette (solco gengivale, facce approssimali dei denti, difetti dello smalto)

2-ADESIONE: si attaccano alle superfici orali

3-COAGGREGAZIONE: aderiscono ad altri batteri a loro volta attaccati alle superfici orali

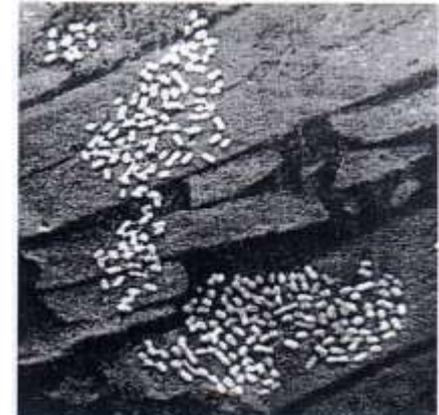
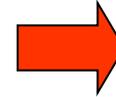


E' possibile valutare in vitro le **capacità adesive** dei diversi microrganismi. In vivo esiste una preferenza di determinati batteri per superfici specifiche.

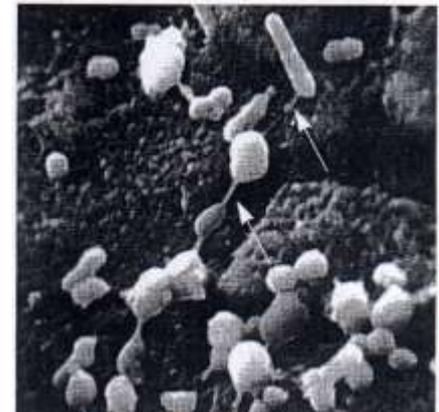
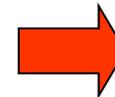
<i>S. salivarius</i>	dorso lingua
<i>S. mutans</i>	superfici dentali
<i>S. sanguis</i>	superfici dentali
<i>S. mitis</i>	denti e mucosa guance
<i>B. gingivalis</i>	aderisce ad altri batteri colonizzatori

COLONIE BATTERICHE

cresciute su un modello di superficie dentale inserito nella bocca per 6 h



L'ingrandimento maggiore mostra la **diversa morfologia** dei microrganismi e il **materiale amorfo** che li tiene uniti



ADESIONE BATTERICA

FATTORI ADESIVITA'

- 1- Polimeri extracellulari (es: capsula)
- 2- Glucosiltransferasi (GTF)
- 3- Acido lipoteicoico (LTA)
- 4- Pili/Fimbrie
- 5- Altre adesine (es: lectine)
- 6- Cariche di superficie
- 7- Coaggregazione

→ interazione tra adesine batteriche e recettori orali

Fattori batterici:

- Polisaccaridi
- LTA
- GTF
- Lectine
- ecc.



-Componenti salivari:

- mucine
- glicoproteine
- amilasi
- lisozima
- IgA, IgG
- proteine Pro-rich

-Componenti batteriche legate alla sup.orale:

- Glucosiltransferasi
- Glucani

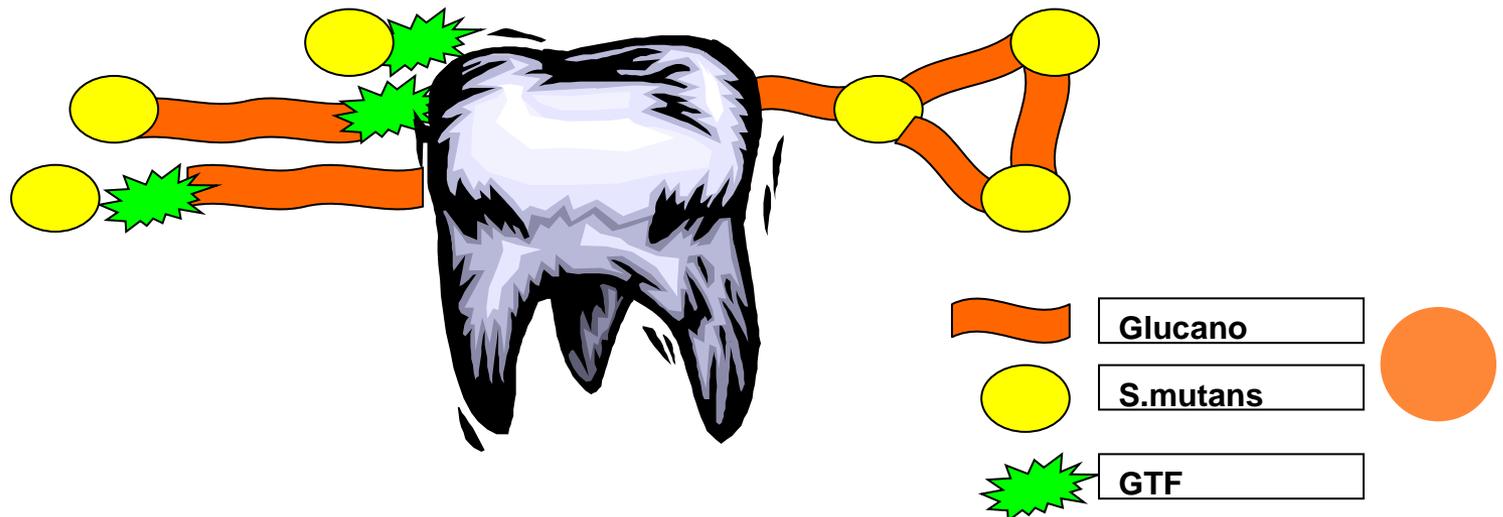
1. POLIMERI EXTRACELLULARI

Saccarosio $\xrightarrow[\text{S. mutans}]{\text{GTF}}$ **glucano** insolubile (“mutano”)

- **E' il composto maggiormente implicato nei fenomeni di adesività della placca.**
- **Insolubilità direttamente proporzionale al n° legami glucosidici $\alpha(1-3)$.**
- **L'attacco allo smalto avviene anche in assenza di glucano, ma la sua presenza potenzia moltissimo l'adesione.**

2. GLUCOSILTRANSFERASI (GTF)

Catalizza la formazione di glucani, ma agisce anche come fattore di adesione; lega lo smalto, la superficie del batterio e il glucano.



3- ACIDO LIPOTEICOICO (LTA)

Componente della membrana dei Gram+

Presente spesso in fibrille superficiali (Es: Streptococchi)

Complessato a proteine che ne protrudono la porzione glicolipidica (si attacca alle cellule epiteliali mediante la FIBRONECTINA).

Inoltre è in grado di interagire con le glicoproteine salivari della pellicola acquisita.

4- FIMBRIE-PILI

Appendici presenti sia nei Gram- che nei Gram+

Possono legarsi sia alla pellicola dentale che alle mucose orali.



4-ALTRE ADESINE

- **RECETTORI** per glicoproteine salivari (*S. mutans* e *sanguis*).
- **PROTEINE** capaci di legare il glucano.
- **ANTIGENI** superficiali contro i quali si trovano Ab specifici inseriti nella pellicola dentale.
- **LISOZIMA** (presente nella pellicola dentale) a cui si legano Gram+ e Gram-.

5-CARICHE DI SUPERFICIE

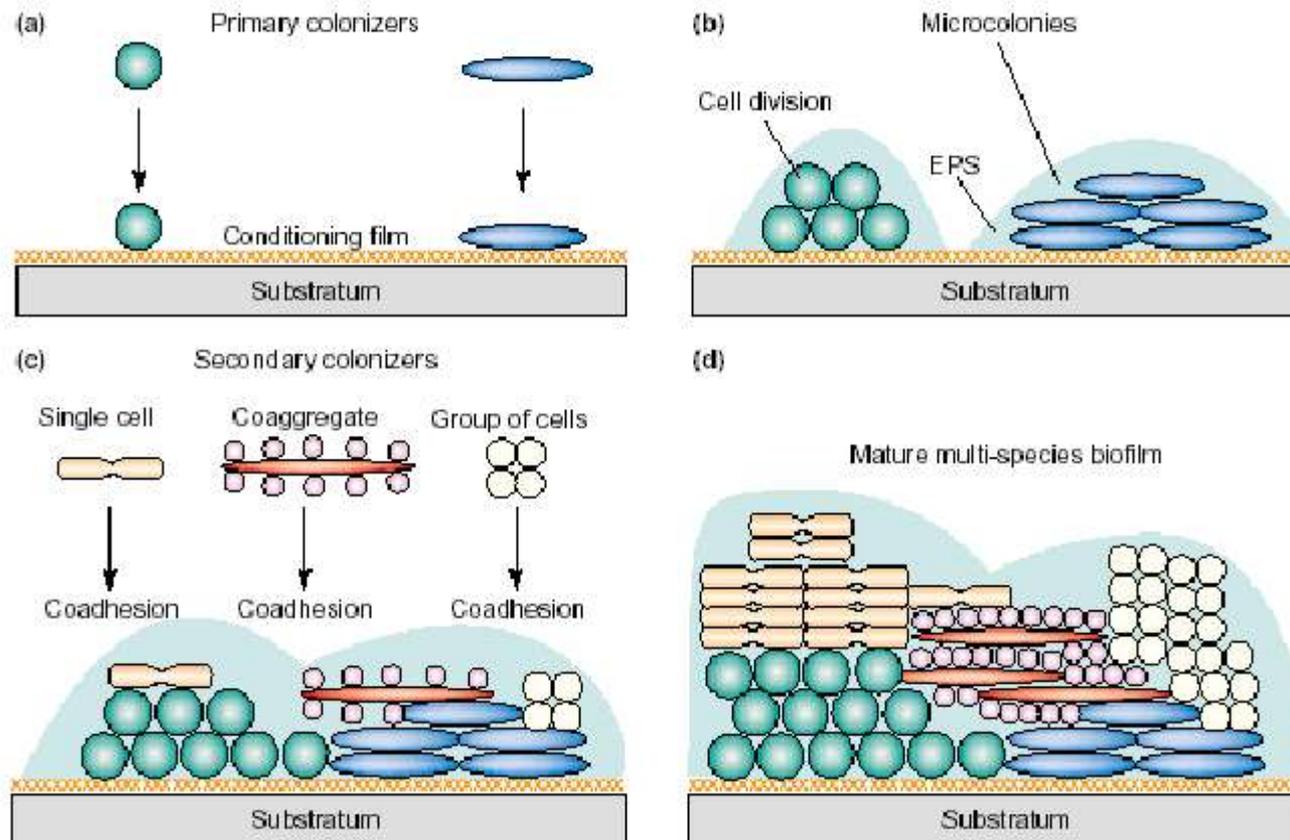
Nella placca si instaurano **LEGAMI IONICI** e interazioni elettrostatiche tra le cariche (-) della superficie batterica e le cariche (+) degli ioni Ca dell'idrossiapatite.

7- COAGGREGAZIONE

Tipica adesione mediante interazione tra batteri



Schema di **coaggregazione** nello sviluppo di un biofilm multispecie (Rickard et al., 2003)



INTERAZIONI TRA BATTERI

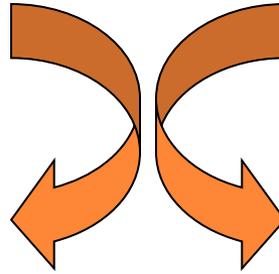
COMMENSALISMO

1- Utilizzo di metaboliti (esempi):

- **a.paraminobenzoico** prodotto da *S. sanguis* e usato da *S. mutans*
- **vitamina K** prodotta dalle *veillonelle* e usata da *B. melaninogenicus*
- **acido lattico** prodotto da vari batteri e usato dalle *veillonelle*
- **diminuzione pH** causata dai batteri acidogeni che favorisce i germi acidofili come i Lattobacilli (pH 5.5-6.2).

2- Aggregazione di batteri diversi:

mediata da **molecole ponte** (glucano o glicoproteina salivari), o **diretta** tra due cellule (coaggregazione).



ANTAGONISMO

1- Produzione di batteriocine:

più potenti degli antibiotici, possono essere attive su ceppi della stessa specie o su germi diversi (Es: Streptococchi orali). In genere codificate da plasmidi, si legano a specifici recettori e hanno diversi meccanismi di azione.

2- Abbassamento pH:

può inibire i batteri non acidurici, come le *veillonelle*

3- Produzione di H₂O₂:

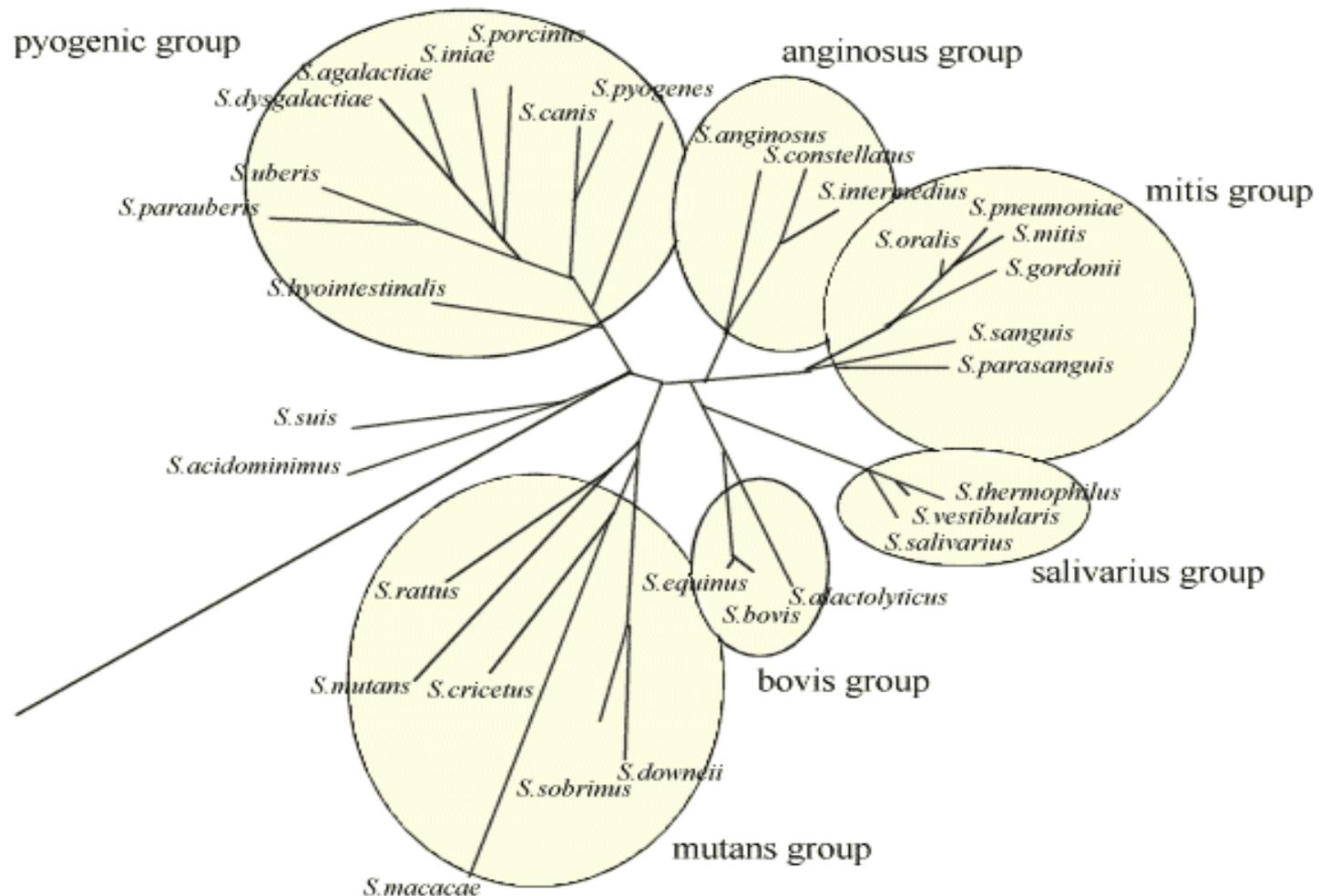
inibisce molti cocchi Gram+, actinomiceti e lattobacilli.



Quali sono i batteri principali del cavo orale?

Streptococchi orali:

sono un gruppo eterogeneo, la cui caratteristica comune è che colonizzano la bocca. Sono > parte **Streptococchi viridanti** (*kissplates*).



KISSPLATE

Tipica piastra agar-sangue dopo incubazione.

A: area naso

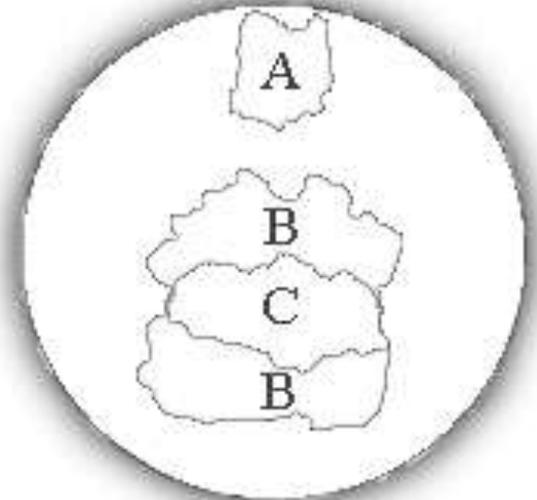
B: area labbra

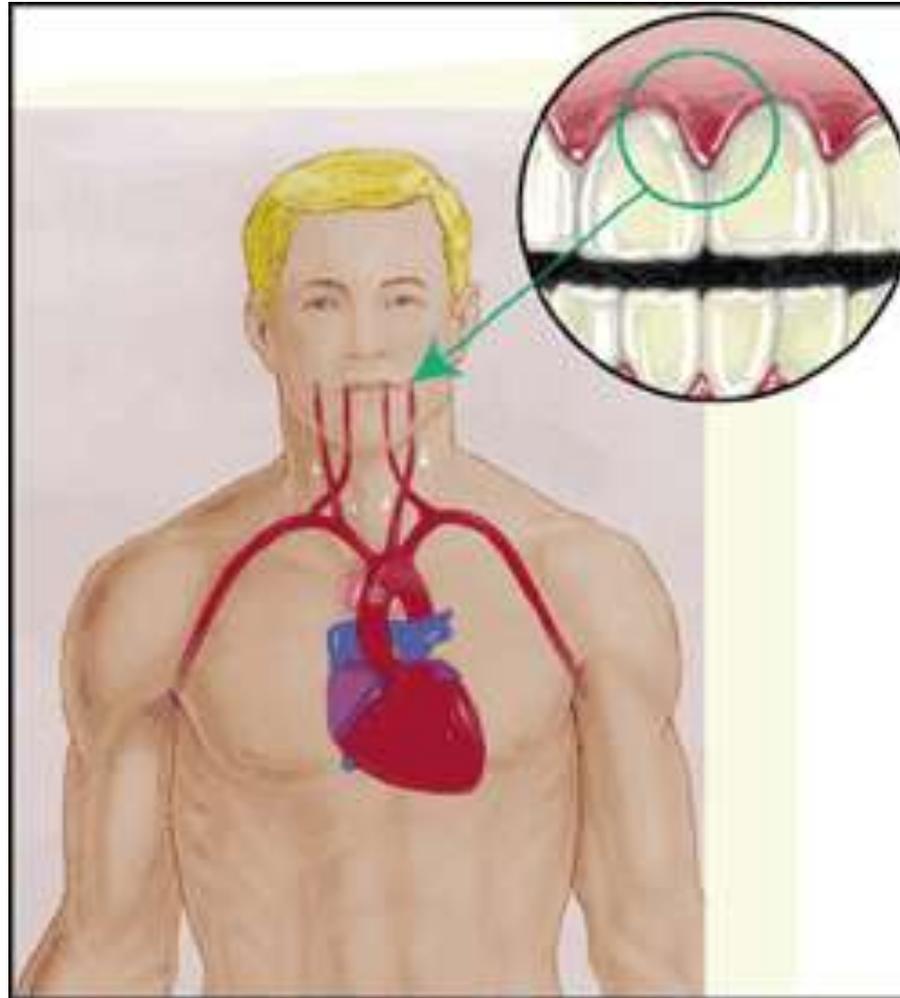
C: area mucosa labbra e lingua

La densità delle colonie riflette la concentrazione dei batteri presenti.

Regioni A e B: specie predominante **Stafilococchi** (colonie contabili)

Regione C: batteri numerosissimi (crescita confluyente, colonie non distinguibili), colore “verde” per alfa-emolisi → **streptococchi orali** (viridanti).

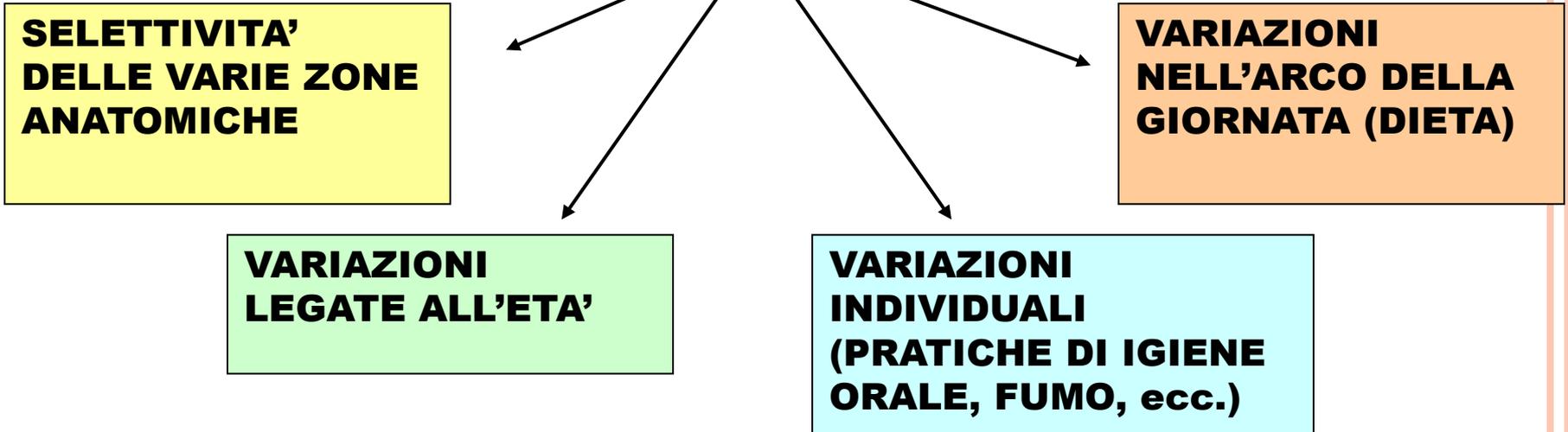




IMPORTANTE: gli streptococchi orali possono diffondere e provocare endocarditi.



VARIAZIONI NEL MICROBIOTA ORALE



POPOLAZIONE NELLE DIVERSE ZONE ANATOMICHE

LINGUA: 100 batteri/cellula epiteliale, popolazione abbastanza costante.

Streptococchi aerobi-anaerobi facoltativi: *S. salivarius* (*S. mitis*, *S. sanguis*), assente *S. mutans*. Nelle papille e cripte possono risiedere gli **anaerobi:** *Veillonella* (cocco Gram-)

GUANCE: 5-25 batteri/cellula epiteliale. Predominanti **streptococchi orali aerobi-anaerobi facoltativi**, *S. mitis* decisamente dominante.

LABBRA E PALATO: **streptococchi orali** predominanti.

SALIVA: 10^8 (100 milioni) batteri/ml. Ma **NON ha una sua popolazione microbica**, in quanto composta dai microrganismi rimossi dalle varie sedi: la sua composizione riflette quella della popolazione batterica predominante nella cavità orale.

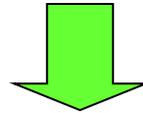
Streptococchi aerobi-anaerobi facoltativi rappresentano >50% dei ceppi isolati (soprattutto *S. salivarius* e *S. mitis*, variabile *S. mutans*).

Anche altri generi sono comunque rappresentati in concentrazione variabile (es: lattobacilli).

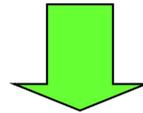


ACQUISIZIONE DELLA POPOLAZIONE MICROBICA NORMALE

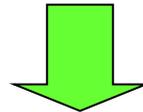
Cavità orale **sterile alla nascita**



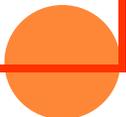
In **6-10 h inizia la colonizzazione**



popolazione batterica in **equilibrio "plastico"**



cambiamenti nelle ore, giorni, mesi, anni





1. BOCCA EDENTULA (solo mucosa)

I primi batteri colonizzatori sono definiti **PIONIERI**: batteri aerobi-anaerobi facoltativi, primi fra tutti gli **Streptococchi**, con *S. salivarius*.

I batteri **anaerobi sono scarsi**: *veillonelle* (cocchi Gram-, dal 2° g di vita), i *fusobatteri* (dal 3-4° mese), i *peptostreptococchi* (dopo il 5° mese).



2. DENTIZIONE

Aumento netto degli **anaerobi** (facce approssimali, solchi dentali e soprattutto solco gengivale).

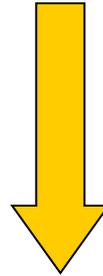
Nuove superfici dure (non sfaldanti) colonizzabili:

S. sanguis

N. sicca

S. mitis

S. mutans



TEMPO

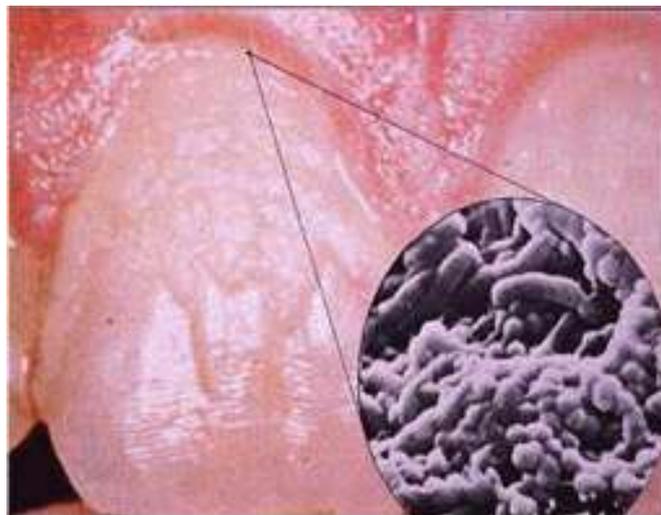
Nel loro insieme le specie colonizzanti danno la **PLACCA**, che non è molto diversa da quella dell'adulto.



PLACCA DENTALE

E' il componente più distintivo dell'ecosistema orale.

- 1676: prima descrizione dei batteri della placca (Antony van Leeuwenhoek)
- I notevoli progressi nelle modalità di prelievo, coltivazione e isolamento dei microrganismi hanno consentito di delinearne la composizione.
- Si forma sulle superfici e sulle protesi dentali.
- La sua calcificazione origina il **TARTARO**.
- Numero di germi/grammo = $1-2 \times 10^{11}$

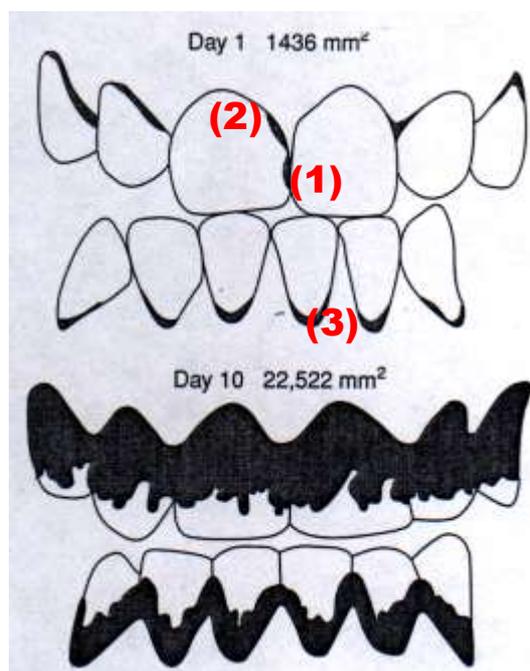


Antony van
Leeuwenhoek
(1632-1723)



Le zone maggiormente colonizzate sono le **facce approssimali (1)**, le **aree delle superfici lisce vicino al margine gengivale(2)**, il **solco gengivale(3)**.

Distribuzione della PLACCA DENTALE



**DENTI
SPAZZOLATI**

**DENTI NON
SPAZZOLATI**



FORMAZIONE DELLA PLACCA

**FASE INIZIALE
(COLONIZZAZIONE)**

**FASE DI CRESCITA
(VARIAZIONI
QUANTITATIVE)**

**FASE DI MATURAZIONE
(VARIAZIONI
QUALITATIVE)**



PLACCA: fase iniziale

La colonizzazione avviene sulla **pellicola dentale acquisita** (che si riforma nel giro di pochi secondi dopo aver spazzolato i denti)



La fase iniziale dura circa 8 h.

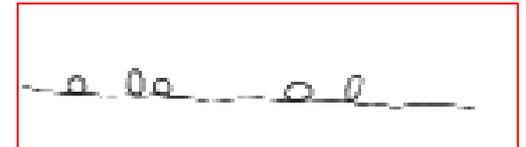
Entro le prime 2 h: batteri **PIONIERI**

Soprattutto **Streptococchi** aerobi-anaerobi facoltativi.

S. sanguis (fimbrie-glicoproteine saliva)

S. Mitis

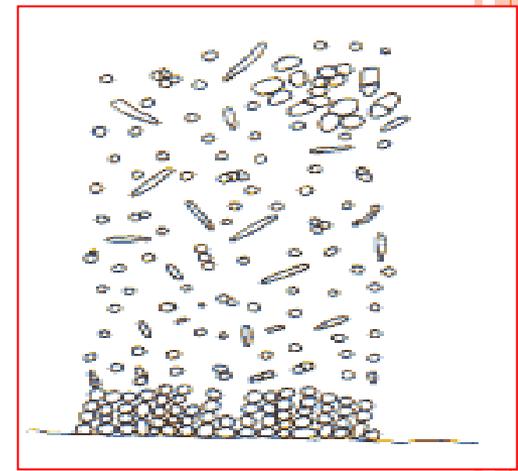
Alcune neisserie (*N. sicca*)



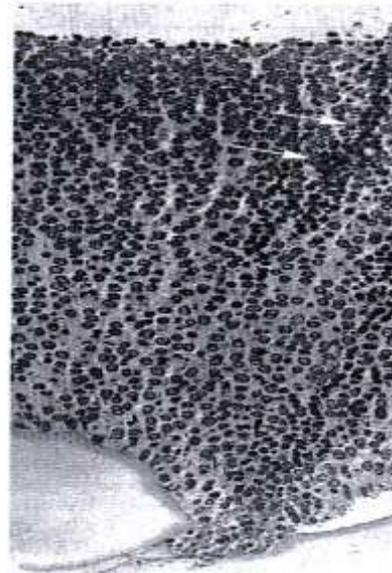
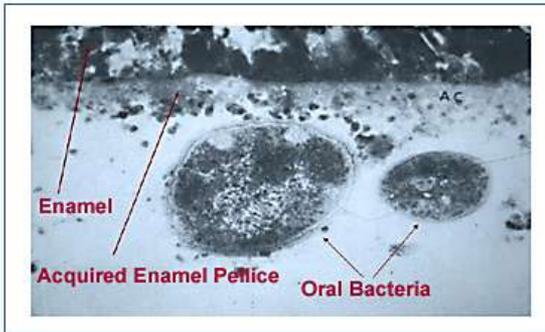
PLACCA: fase di crescita

Fase di crescita relativamente rapida di circa 16 h

Microcolonie b. pionieri → monostrato immerso in una matrice di polisaccaridi extracellulari.



A 24 h di distanza dall'inizio della formazione della placca gli **streptococchi** costituiscono fino al **95%** dei batteri isolabili.



Microfotografia al microscopio di una SEZIONE SOTTILE di **PLACCA DENTALE**.

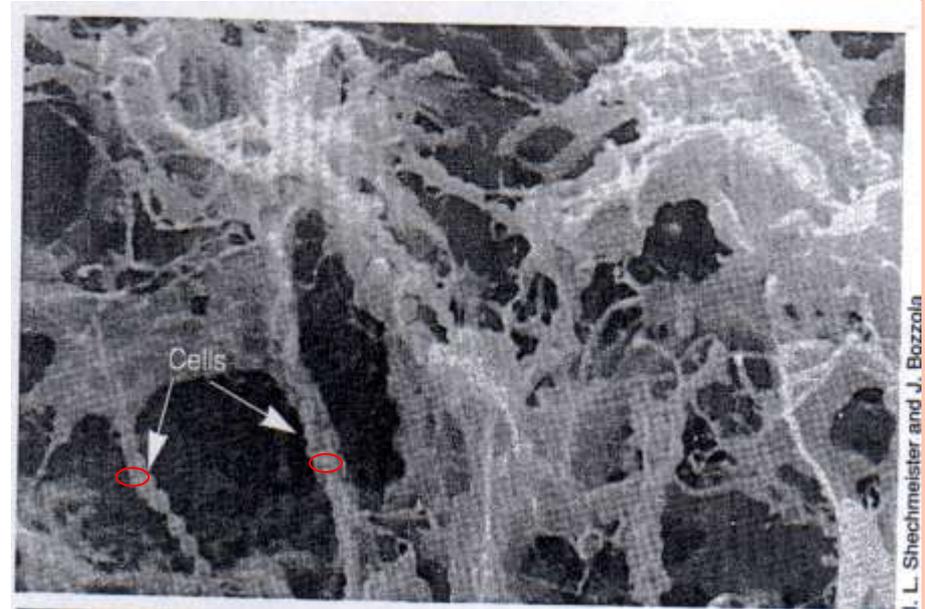
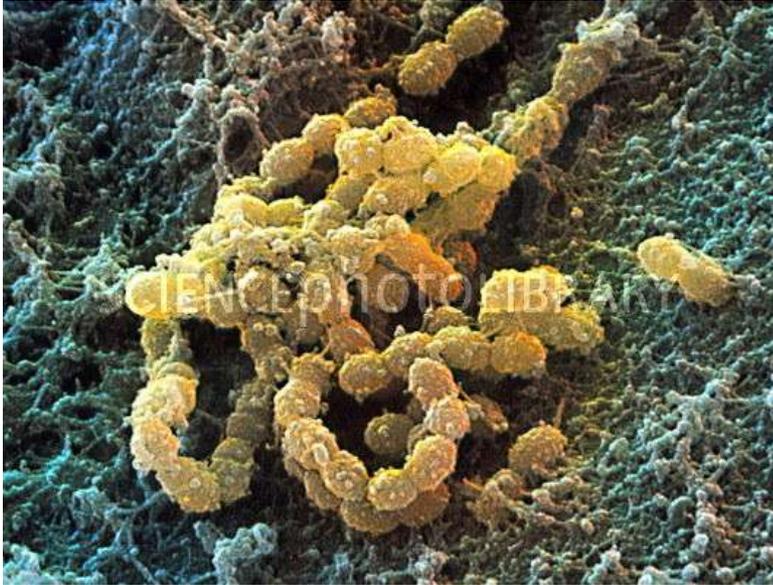
Gli organismi sono prevalentemente Streptococchi.

Le frecce mostrano *S. sobrinus*, evidenziato immunologicamente.

Possono esserci anche scarsi **actinomiceti** (*A. viscosus*), **lattobacilli**, **veillonelle**. **Anaerobi NON comuni** a questo stadio.



Tra gli Streptococchi può esserci ***S. mutans*** (cariogeno)



I. L. Shechmeister and J. Bozzola

Microfotografia al microscopio elettronico a scansione di *S. mutans*.

Le cellule batteriche sono di circa 1 μ m di diametro.

Materiale amorfo: destrano (glucano, mutano)





PLACCA: fase di maturazione

Il n° dei batteri **non cambia quantitativamente**, ma si hanno importanti variazioni QUALITATIVE: evoluzione della popolazione indotta da fattori microbici.

1- Diminuzione Eh  IMPIANTO ANAEROBI

2- Le strutture recettoriali dei batteri colonizzatori si rendono disponibili come substrato per la successiva adesione di altri batteri: INTERAZIONE BATTERICA

 Streptococchi (predom. fino al 7° g)

 Specie filamentose

3- DISPOSIZIONE STRATIFICATA

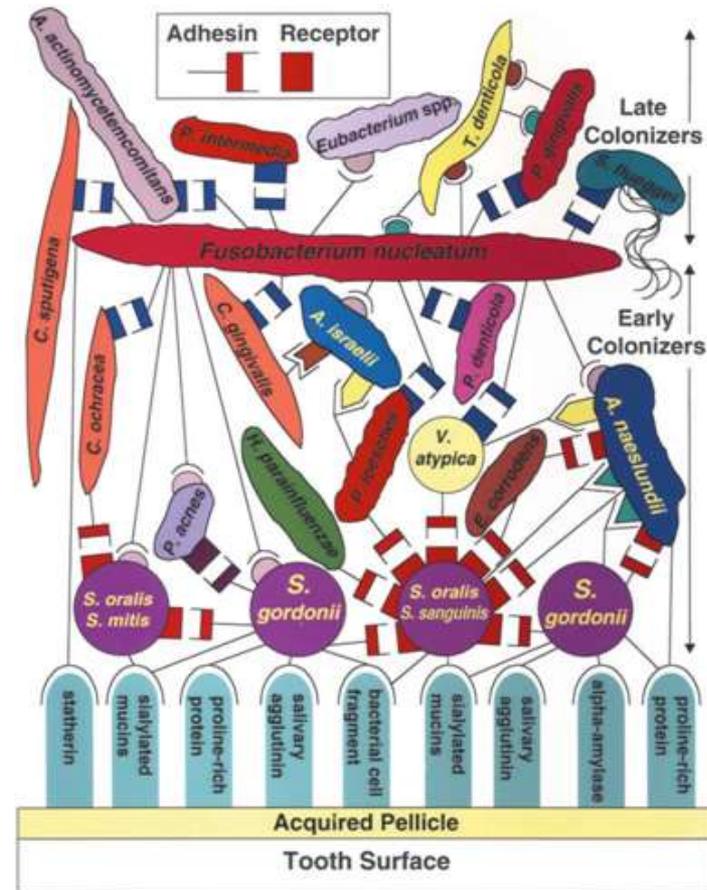
- strati verticali (alterni cocci-filamenti)
- strato orizzontali (deposito sullo strato iniziale)
- disposizioni peculiari (pannocchia di granturco)

Con il tempo la **pellicola acquisita** viene **DEGRADATA** enzimaticamente, e lo smalto può essere attivamente **eroso**.

Meccanismi di ADESIONE BATTERICA nella placca

La **PLACCA DENTALE** è un esempio di **BIOFILM** polimicrobico, in cui le specie di *Streptococcus* e altre specie producono uno strato di matrice esopolisaccaridica e vivono al suo interno.

I batteri nel biofilm hanno un'**umentata resistenza** alla eliminazione da parte della risposta immune dell'ospite e anche ai farmaci antibiotici.



Rappresentazione schematica dell'adesione

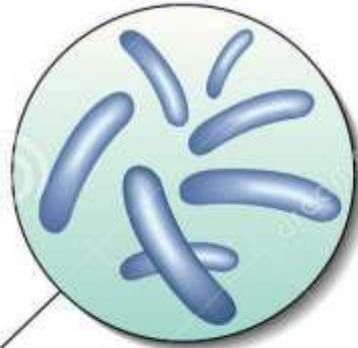
Streptococchi - pellicola dentale

Streptococchi - *Streptococchi*

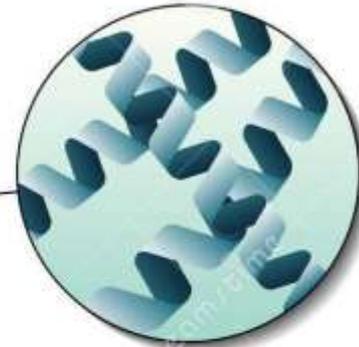
Streptococchi - altri batteri



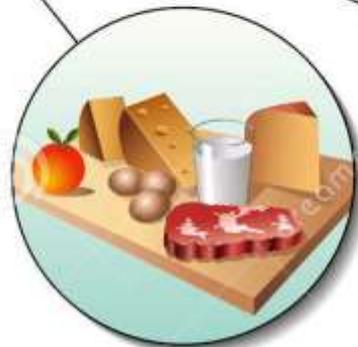
Dental Plaque composition



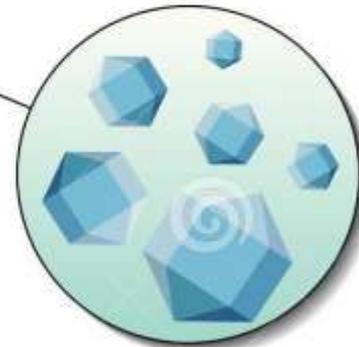
Bacteria



Human proteins



Food debris



Viruses



Download from
Dreamstime.com

This watermarked image is for previewing purposes only.

id 49457285

© Rob3000 | Dreamstime.com



La placca è distinta a seconda degli habitat in:

1. PLACCA SOTTOGENGIVALE

2. PLACCA SOPRAGENGIVALE



Quanto visto per le fasi di acquisizione e maturazione della placca vale per la placca delle SUPERFICI LISCE dei denti.



 **Placca dei solchi delle facce oclusali:**
Composizione più semplice, cocci e corti bastoncini.
Organizzazione semplice, senza formazioni a palizzata e a pannocchia

 **Placca subgengivale:**
A) a livello del margine è simile a quella delle superfici lisce
B) nella profondità del solco invece è caratterizzata da minore quantità di matrice intercellulare; presenti cocci, fusiformi e filamentosi; possono esserci spirochete (nelle placche più vecchie e in caso di parodontopatia)



COMPOSIZIONE BATTERICA dei diversi tipi di placca



PLACCA SOPRAGENGIVALE:

1) **STREPTOCOCCHI**: *S. sanguis*, *S. mitis*, *S. mutans* (variabile)

Antagonismo *S. sanguis* e *S. mutans*: sono in sedi diverse, *mutans* nelle facce occlusale e approssimali, *sanguis* nelle sup. lisce

2) **ACTINOMICETI**: *A. viscosus*

3) **VEILLONELLE**



PLACCA APPROSSIMALE:

Predominanza **ACTINOMICETI** (*A. israelii*), maggior presenza **anaerobi** (*V. parvula*, *Bacteroides*). Nicchia di *S. mutans*



PLACCA DEL SOLCO GENGIVALE:

Facili condizioni di **ANAEROBIOSI**. Grande **VARIABILITA'** di specie batteriche presenti, con la predominanza degli **ANAEROBI**. Presenza di **spirochete**.



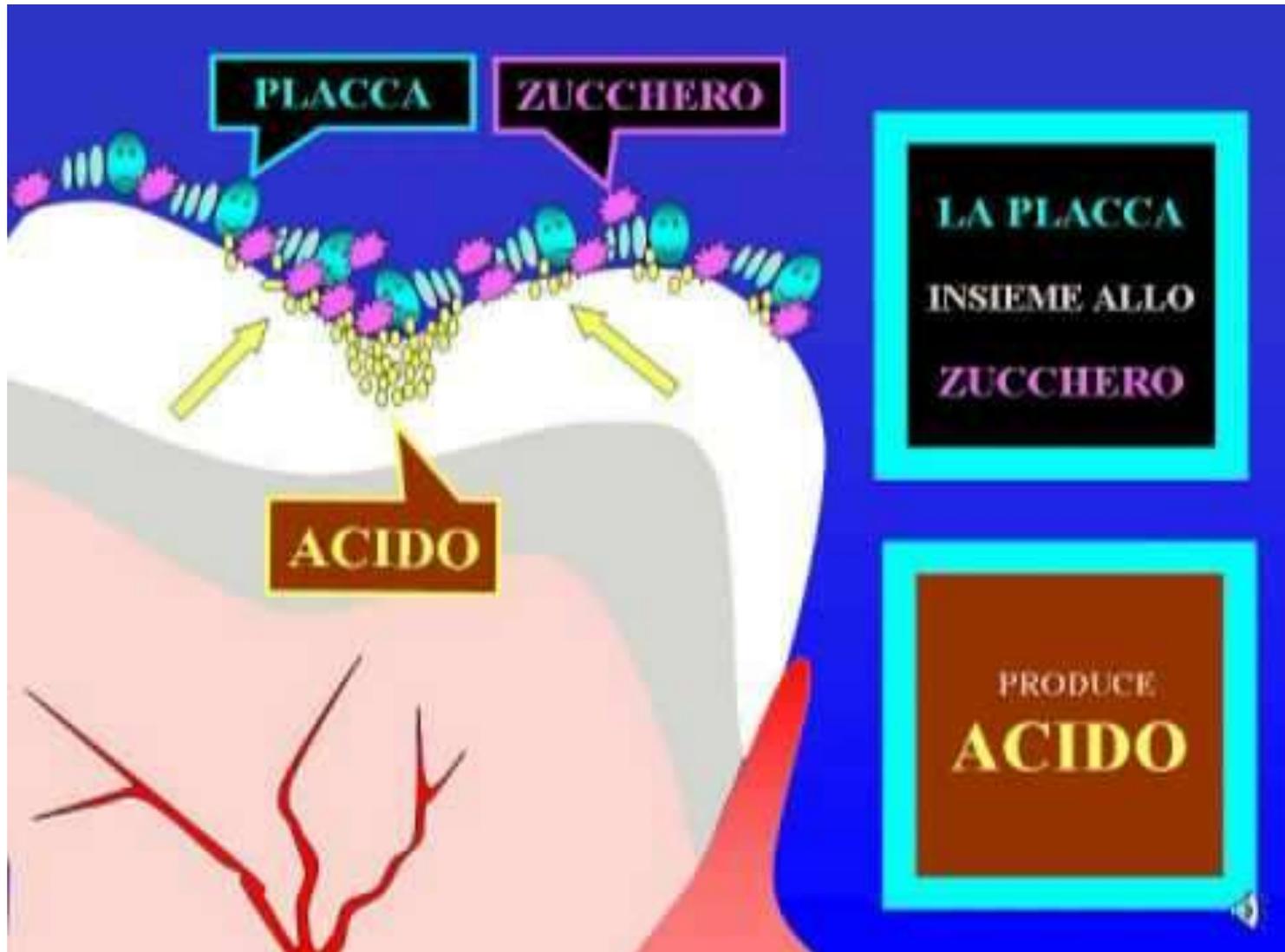
Table: The predominant bacteria found at distinct sites on the tooth surface.

Bacterium	Percentage viable count (range)		
	Fissures	Approximal	Gingival crevice
<i>Streptococcus</i>	8 - 86	<1 - 70	2 - 73
<i>Actinomyces</i>	0 - 46	4.81	10.63
Anaerobic Gram positive rods	0 - 21	0 - 6	0 - 37
<i>Neisseria</i>	0 ^a	0 - 44	0 - 2
<i>Veillonella</i>	0 - 44	0 - 59	0 - 5
Anaerobic Gram negative rods	0 ^a	0 - 66	8 - 20

^a Detected occasionally



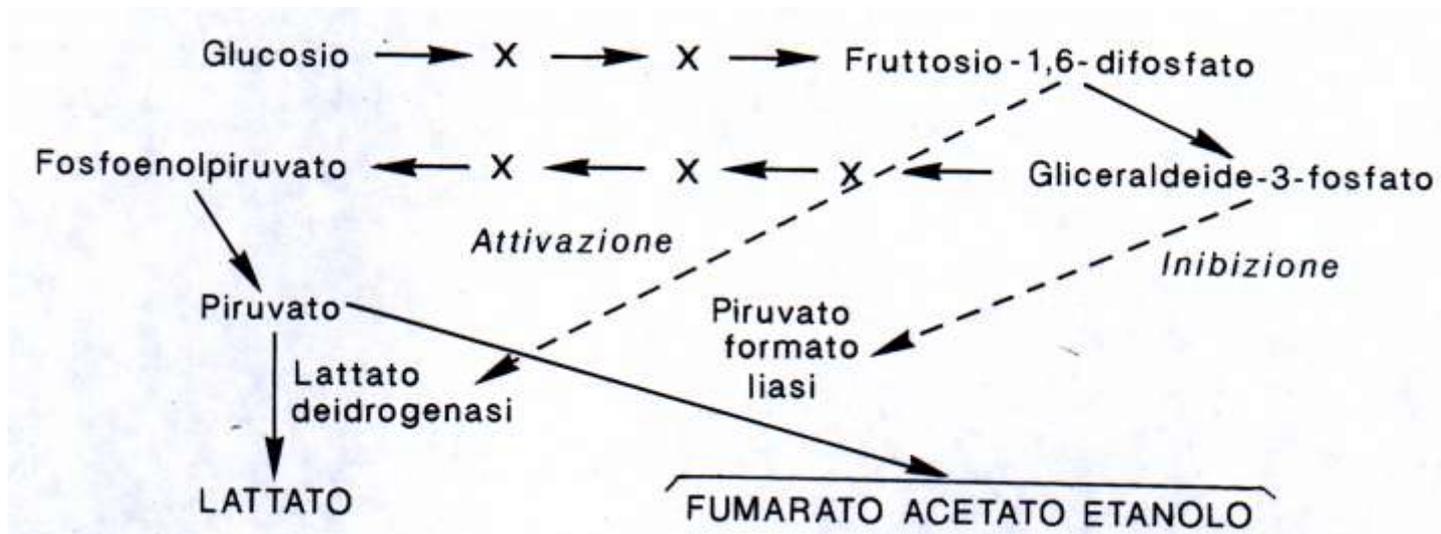
ATTIVITA' BIOCHIMICHE DELLA PLACCA



ATTIVITA' BIOCHIMICHE DELLA PLACCA

Produzione di acidi

Nella placca si trovano batteri che producono **acido LATTICO** e **altri acidi** come prodotti della fermentazione degli zuccheri. La disponibilità di zuccheri può variare molto il potenziale patogeno di certe specie. Molto minori gli effetti di lattosio, amido, dolcificanti.



Sintesi di polisaccaridi

Importante nella colonizzazione e nel commensalismo. Polisaccaridi possono essere accumulati anche all'interno delle cellule, come materiale di riserva. (Es: *S. mutans* in eccesso di glucosio accumula glicogeno).

VARIAZIONI DELLA PLACCA

Tutte le variazioni che influenzano la **popolazione microbica** orale hanno ovviamente influenza sulla composizione della placca.

- Siti anatomici
- Microambienti differenziati
- Variazioni inter-individuali
- Dieta (saccarosio e *S. mutans*)
- Interventi sui denti stessi
- Antibiotici
- Tempo
- Variazioni ormonali (*B. melaninogenicus* e le *spirochete* si insediano dopo la pubertà)

INTERAZIONI NELLA PLACCA

Tutte le interazioni viste in precedenza si verificano nella placca.



MINERALIZZAZIONE della placca

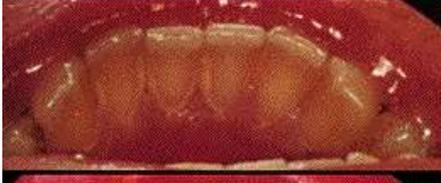


La calcificazione della placca porta al **TARTARO**

Il fosfato di Calcio si ritrova all'interno dei batteri e nella matrice extracellulare.

La mineralizzazione è una conseguenza dell'azione **batterica**, ma anche dei **leucociti** della placca subgingivale.

CALCULUS GRADING SCALE

	0 No calculus
	1 TRACE Trace levels of calculus at gingival margin or between teeth
	2 SLIGHT Calculus deposits 1 mm or less
	3 MODERATE Calculus deposits 1 to 2 mm, but covering less than one third of the tooth surface
	4 HEAVY Calculus deposits greater than 2 mm, may extend over soft tissues, or may bridge teeth

BATTERI NEL TARTARO

Nel tartaro sono state identificate 22 specie, ma predominano **Streptococchi** e **Actinomiceti** (*A. naeslundii*). Tra i batteri, *B. matruchotii* è in grado “in vitro” di incorporare calcio e fosfato per formare depositi intracellulari di fosfato di calcio.

J Indian Soc Periodontol. 2010 Oct-Dec; 14(4): 222–226.

Viability of bacteria in dental calculus – A microbiological study

Nikesh et al.

Lo studio rivela la presenza di batteri vivi: batteri filamentosi, spirochete, corti bacilli mobili. Sia anaerobi che aerobi facoltativi. In ordine di frequenza si trovano: Cocchi Gram+ (diplococchi, streptococchi, stafilococchi), bacilli Gram+ (Actinomycetes), Spirochete, cocchi Gram-, bacilli Gram- (fusobatteri).

