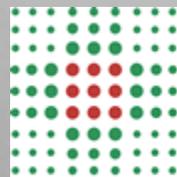


***“Governo clinico”: Gestione rischio
Listeria monocytogenes negli impianti
RTE - Aggiornamenti alla legislazione
USA e Controllo Ufficiale***

Listeria monocytogenes - aggiornamenti



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Parma

Concetto di biofilm.

***Listeria monocytogenes ed il biofilm:
interazione con i materiali e disinfezione.***

Adriana Ianieri

Dipartimento di Scienze degli Alimenti

Università degli Studi di Parma



Premessa

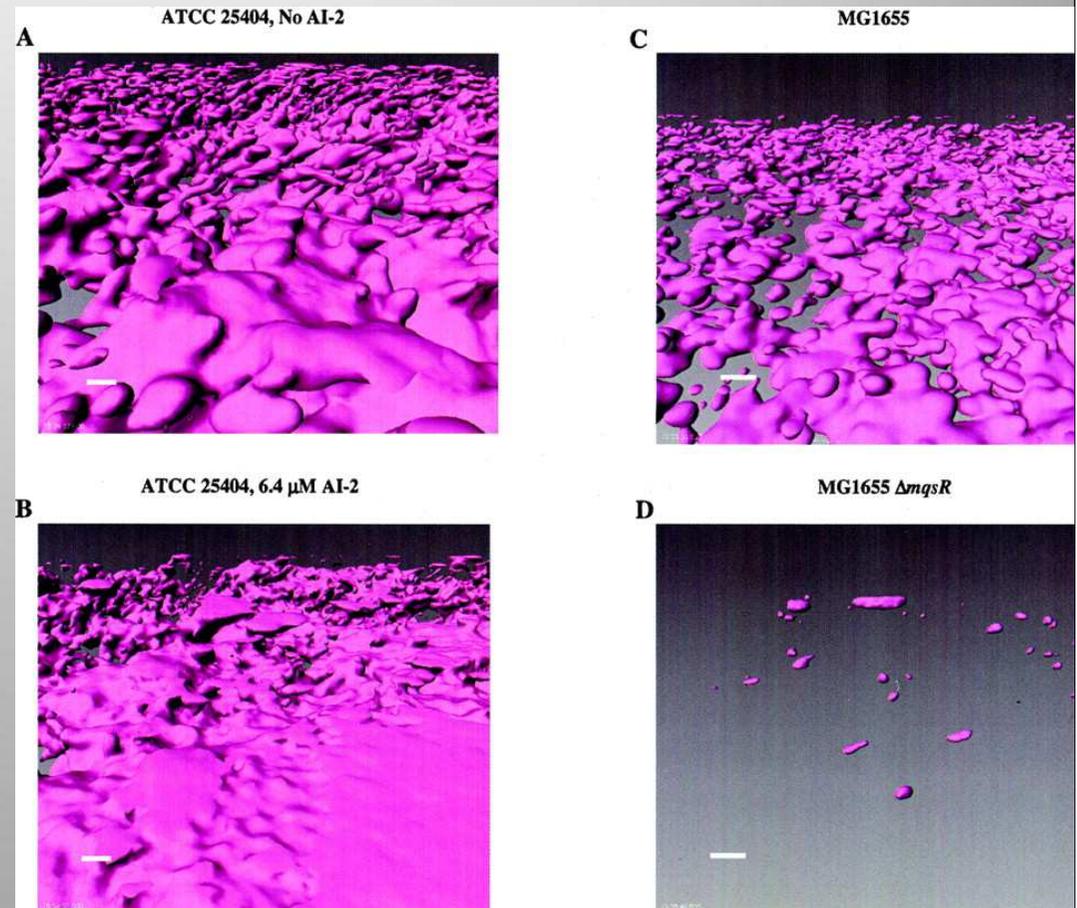
- *La chiave del controllo microbiologico della sicurezza igienica così come della proliferazione microbica negli alimenti è nella conoscenza ed applicazione dei principi dell'ecologia microbica
(Mossel 1983)*

Terminologia

Ecologia microbica

Ecofisiologia microbica

SocioMicrobiologia



Autoinducer 2 Controls Biofilm Formation in Escherichia coli through a Novel Motility Quorum-Sensing Regulator (MqsR, B3022) Andrés F. González Barrios,¹ Rongjun Zuo,¹ Yoshifumi Hashimoto,² Li Yang,² William E. Bentley,² and Thomas K. Wood¹ *Journal of Bacteriology*, January 2006, p. 305-316, Vol. 188, No. 1

Ecologia microbica

- Il termine si riferisce alle relazioni/interazioni tra i microrganismi ed il loro ambiente.



Ecofisiologia microbica

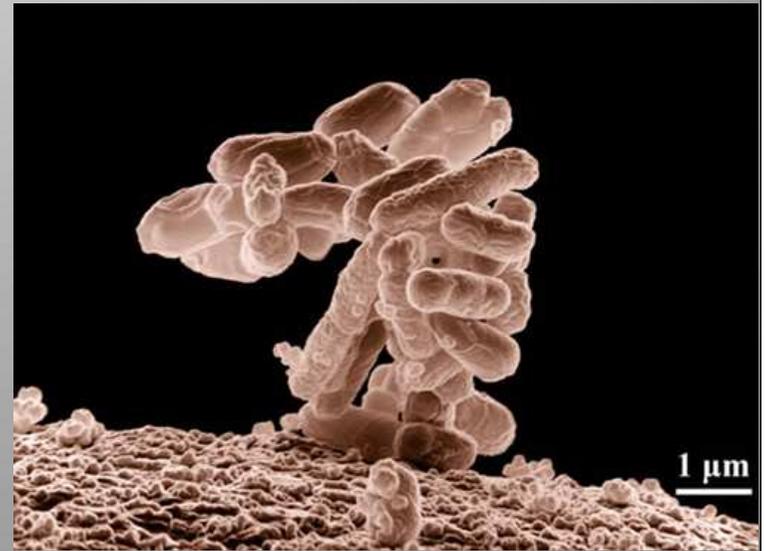
- “Il termine sta ad evidenziare la naturale connessione che esiste fra ecologia e fisiologia microbica essendo la prima coinvolta nelle **risposte delle popolazioni microbiche alle influenze ambientali** e la seconda con le **attività entro le singole cellule**”

McMeekin et al., 2010 – Ecophysiology of foodborne pathogens: essential knowledge to improve food safety. *Int.J Food Microbiol.*130,564

SocioMicrobiologia

- Il termine "**sociomicrobiologia**" si riferisce al comportamento di gruppo dei microrganismi
Due i topics : **biofilm formation and cell-cell communication (quorum sensing)**.

Matt Parsek & Peter Greenberg 2005 (Trends in Microbiology, 13:27-33)



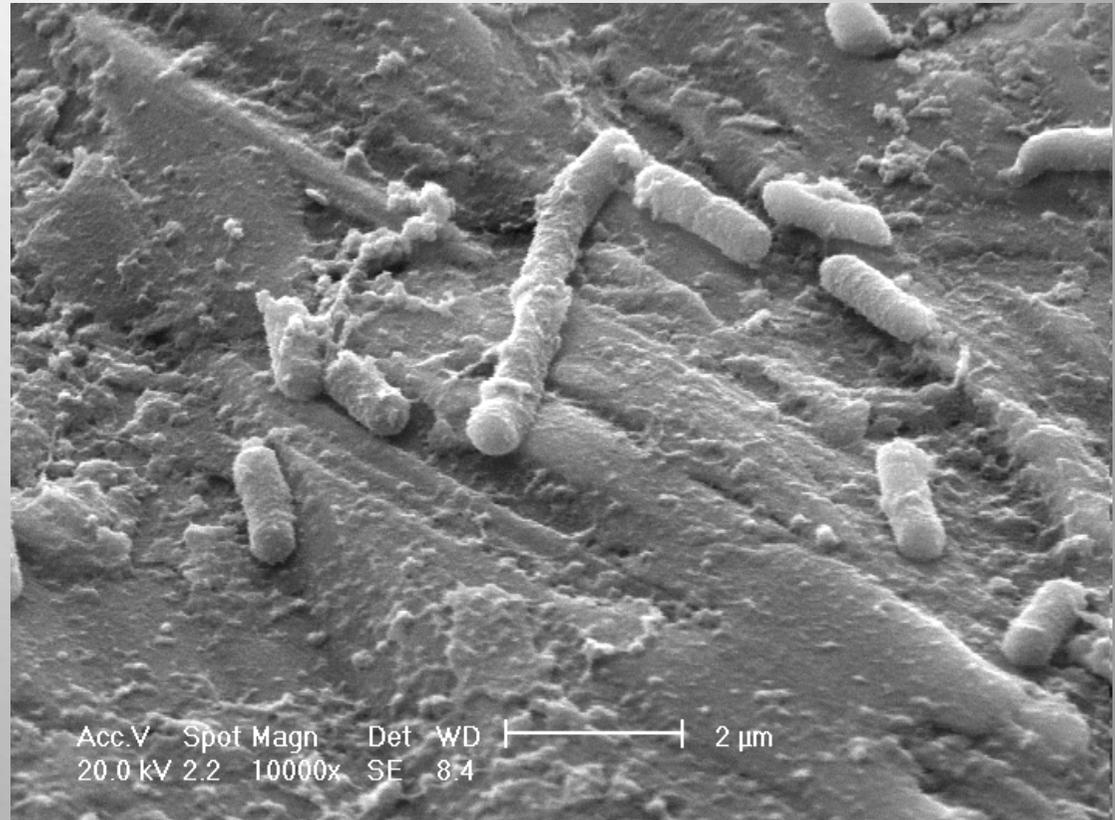
*I microrganismi sono in grado di adattarsi in modo **dinamico e rapido** alle influenze **biotiche** (reazioni/interazioni) e **abiotiche** (fisiche, chimiche, tecnologiche)*



Strategie fisiologiche legate alla sopravvivenza dei microrganismi

- Il successo di una popolazione batterica dipende anche dalla sua **capacità di riprendersi dai danni (fattori estrinseci ed intrinseci) e passare dallo stato di sopravvivenza allo stato di crescita.**
- Strutture per la sopravvivenza (spore o cisti) e risposte adattative fenotipiche

Listeria monocytogenes



Gray et al (2006)

How the bacterial pathogen *Listeria monocytogenes* mediates the switch from environmental Dr. Jekyll to pathogenic Mr. Hyde:
minireview. *Infection and Immunity*, 74,5, 2505-2512

Meccanismi di sopravvivenza di *L. monocytogenes*

- ▶ Sopravvivenza alle basse temperature;
- ▶ Sopravvivenza allo stress acido;
- ▶ Sopravvivenza allo stress osmotico;
- ▶ Sopravvivenza crociata agli stress
- ▶ **Risposta di sopravvivenza alla FAME (SSR)**



Available online at www.sciencedirect.com



International Journal of Food Microbiology 113 (2007) 1–15

INTERNATIONAL JOURNAL OF
Food Microbiology

www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro

Review

Listeria: A foodborne pathogen that knows how to survive

Megha Gandhi, Michael L. Chikindas *

Salmonella in alimenti a bassa umidità

- Vari episodi legati ad alimenti con bassa aw, quali olio di arachide, cioccolato, latte in polvere, prodotti cerealicoli, salami essiccati, e ingredienti (pepe nero, paprika, farina di cocco).
- Janning et al. (1994) studiarono la **sopravvivenza di *Salmonella* spp. in condizioni di bassi valori di acqua libera (aw 0.2) e alla temperatura di 22°C.**
- Dopo una **fase iniziale di decremento, i ceppi di *Salmonella* rimasero stabili per lungo tempo e occorsero tra 248 e 1.351 giorni per avere la riduzione di 1-log.**
- Problemi legati alle basse contaminazioni da materie prime e/o cross-contaminazioni e resistenza ai trattamenti termici

Resistenza termica di Salmonella in cioccolato

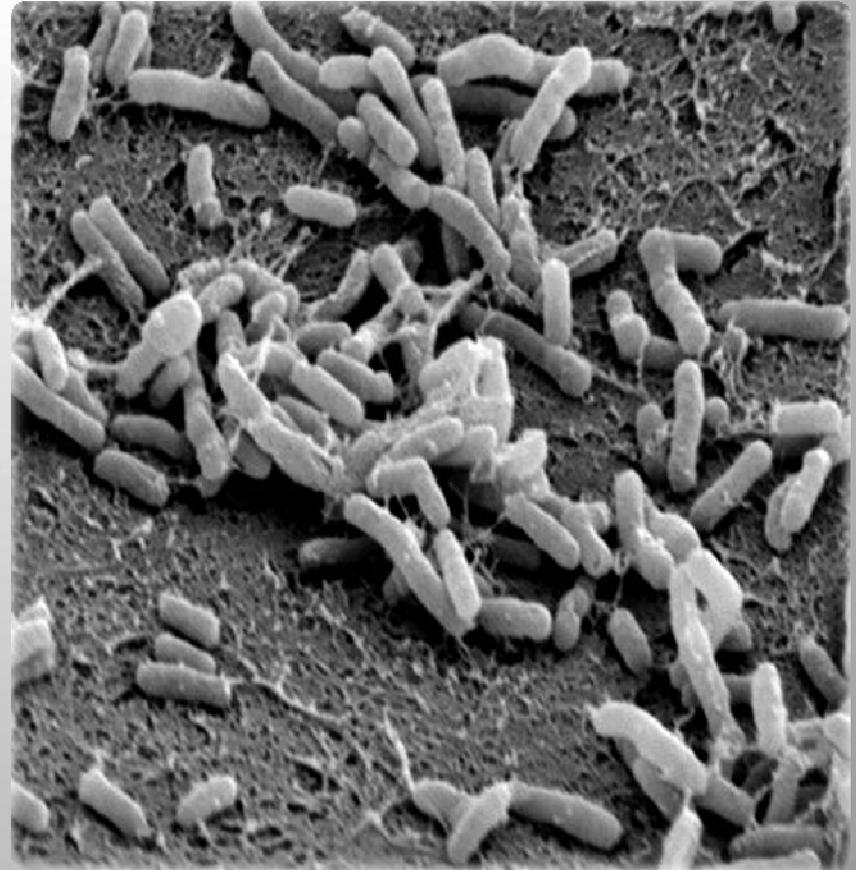
sierotipo	mezzo	$D_{70^{\circ}\text{C}}$	$D_{80^{\circ}\text{C}}$	Z
S.Seftenberg	fondente	440 min.	116 min.	18.0 (32.4)
S.Thyphimurium	fondente	816	222	19-34

CONTROL OF *SALMONELLA* IN LOW-MOISTURE FOODS
GMA, 2009





Batteri forme planctoniche



Batteri forme sessili

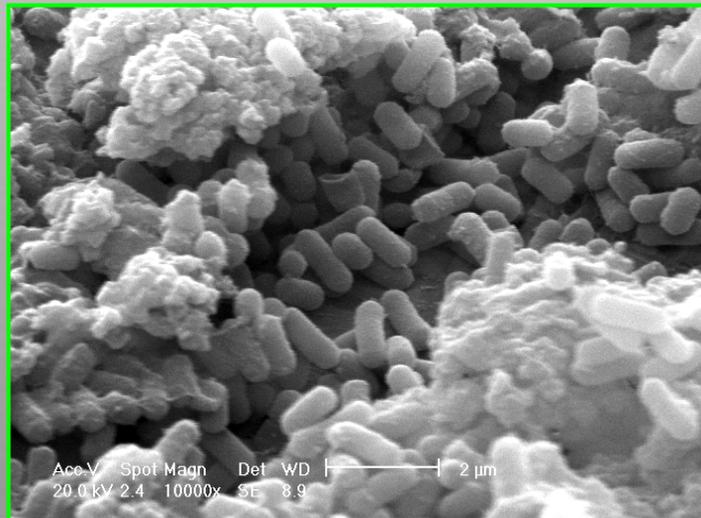
Il Biofilm è.....

Un sistema **Biologicamente Attivo** (Bakke et al. 1984)
Una comunità di microrganismi che sviluppano sulla superficie di
molti ambienti naturali e artificiali



Biofilm è.....

una comunità sessile di batteri,
irreversibilmente adesa ad una superficie,
immersa in una matrice extracellulare composta
da sostanze polimeriche (EPS) prodotte dalle
cellule stesse e caratterizzata da un alterato
fenotipo ed espressione genica (Roberts e Widmann, 2003).



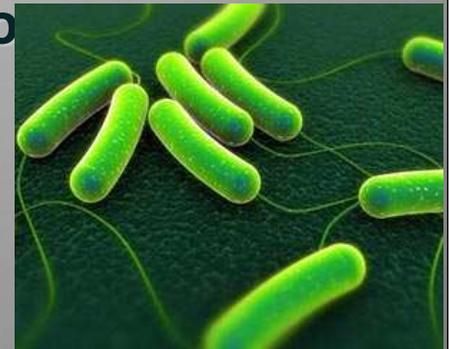
La matrice polimerica extracellulare: esopolimero polisaccaridico

E' composta di:

- polisaccaridi neutri o polianionici (Gram-) ai polianionici si legano cationi divalenti Ca^{++} e Mg^{++} , che formano legami salini tra i filamenti polimerici, rendendo la matrice più resistente
- polisaccaridi policationici (Gram+)

E' altamente idratata: incorpora H_2O mediante legami a idrogeno

La sintesi è favorita in condizioni di eccesso di carbonio e di crescita batterica lenta



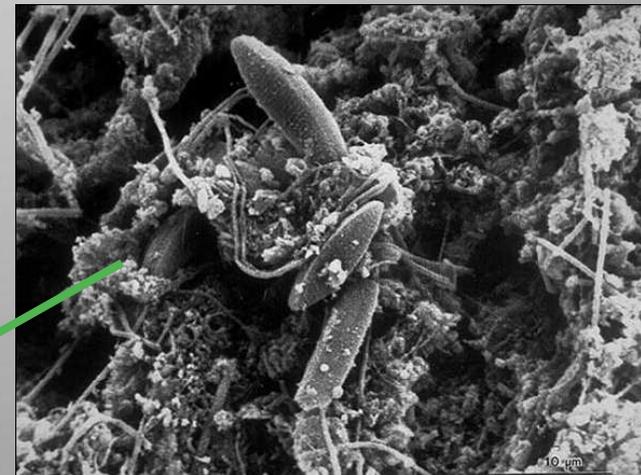
Matrice del biofilm

Presenza di materiale inorganico

Es.: cristalli minerali, particelle di corrosione ecc.

Presenza di molecole organiche

Es.: proteine del latte

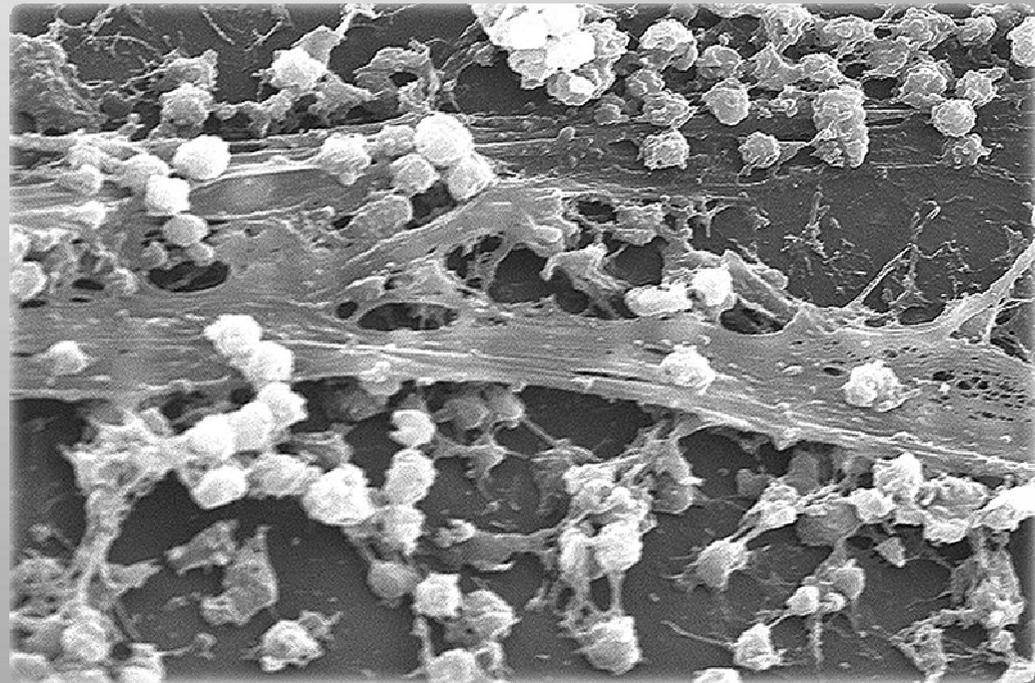


Particelle di corrosione

Donlan, 2002

La formazione di biofilm richiede ai batteri.....

- Coordinazione
- Interazione
- Comunicazione



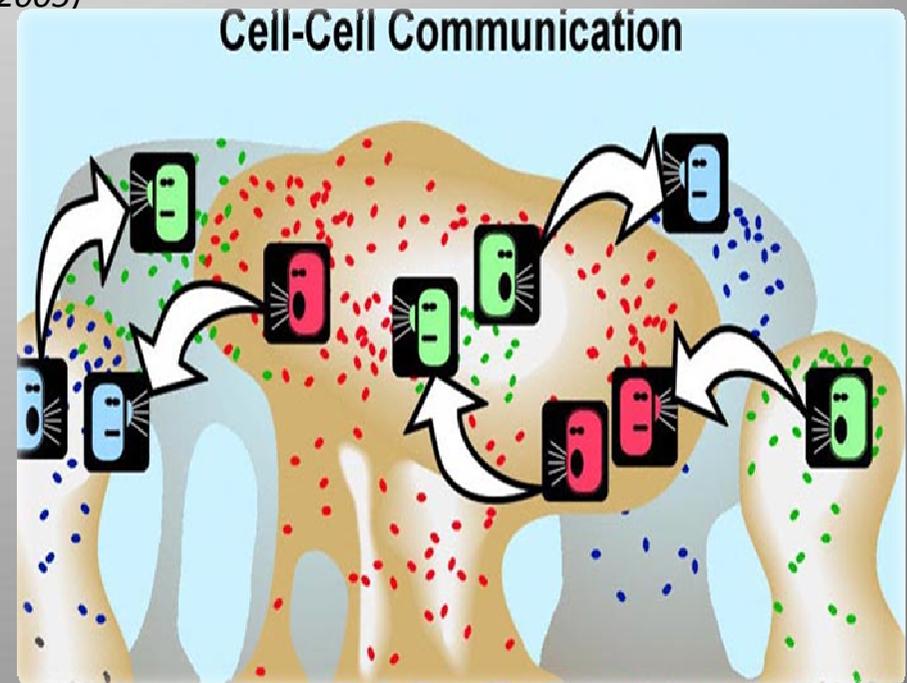
I batteri sono:

- *I batteri sono degli **esseri sociali***
- *I batteri sono **in grado di comunicare** e la comunicazione è sia intraspecie che interspecie*
- *I batteri **hanno memoria** e sono in grado di trasmetterla*

Comunicazione cellula-cellula

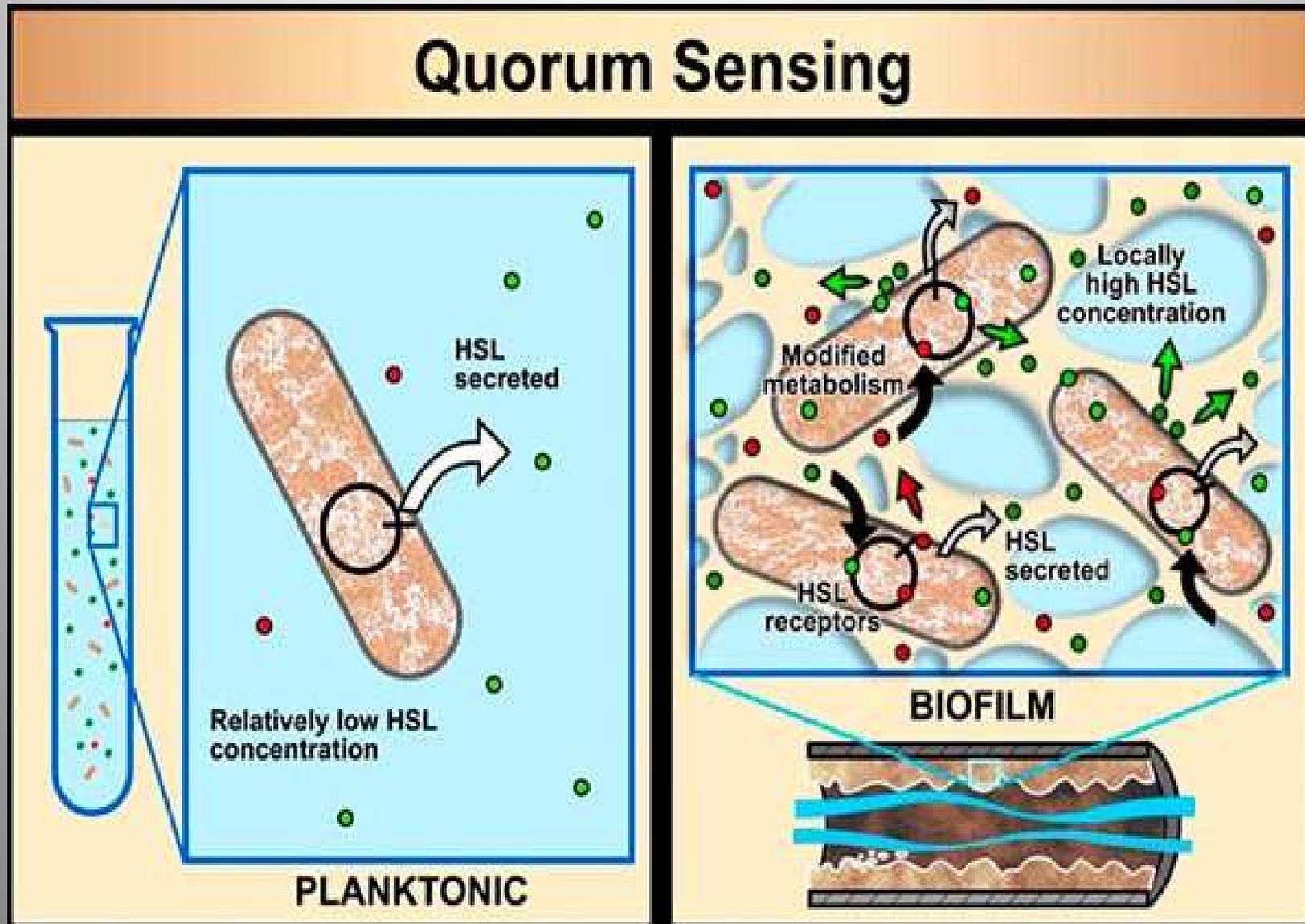
Quorum Sensing

“Processo di comunicazione tra cellule batteriche che coinvolge la produzione e il rilascio di molecole segnalanti extracellulari denominate autoinduttori” (Parsek e Greenberg 2005)

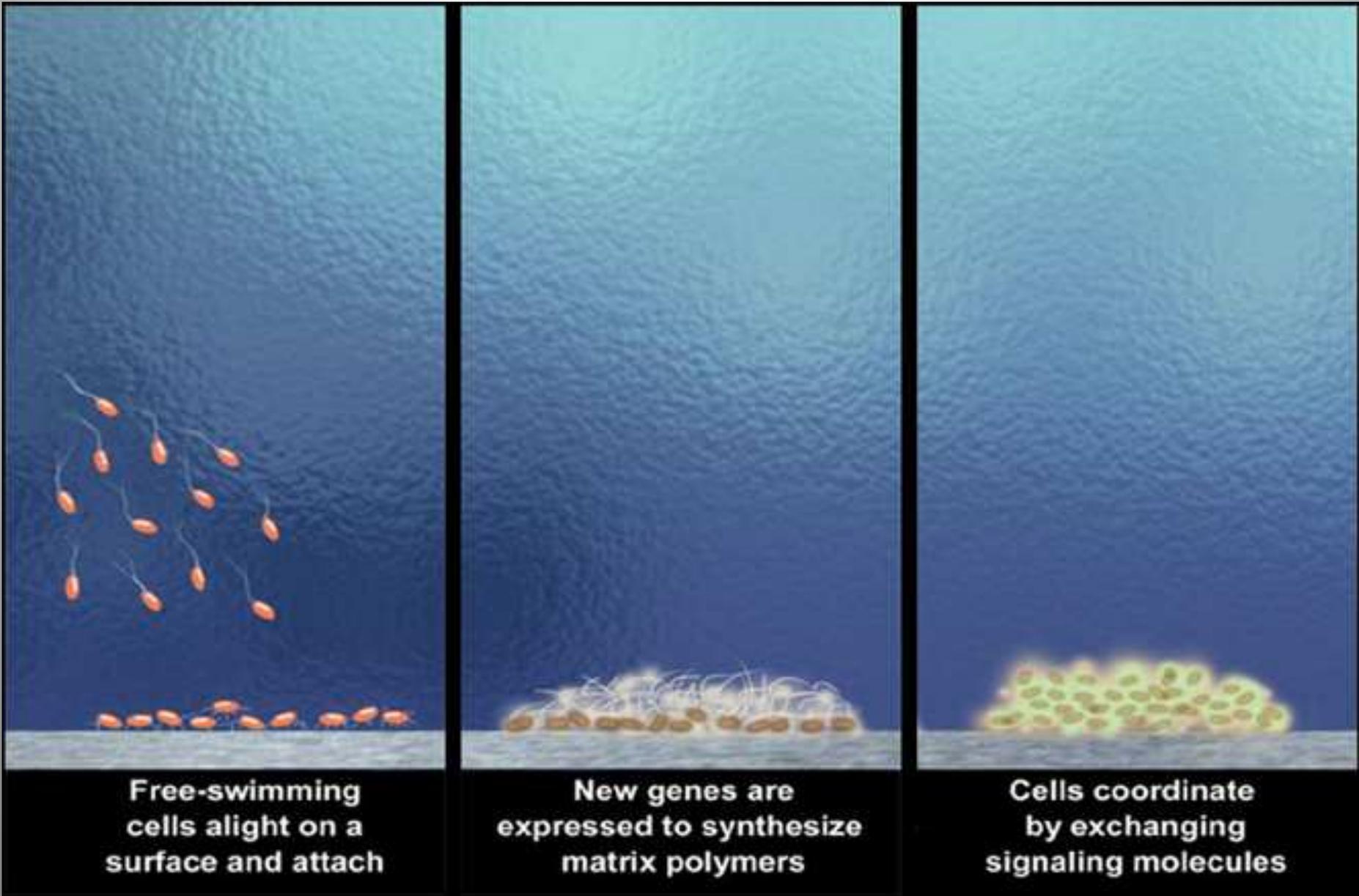


Quorum sensing

Molecola segnale



Processo di formazione del biofilm Biofilm.



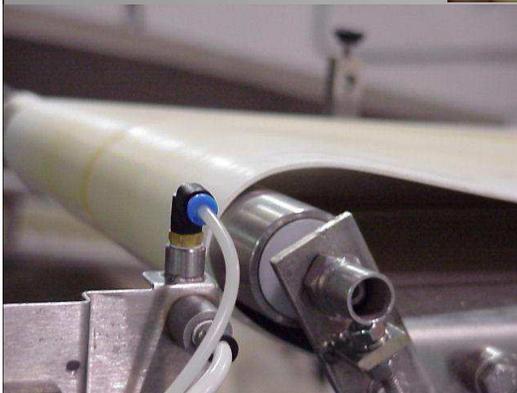
Quorum sensing

Il QS è, quindi, **un processo basato sull'autoinduzione** e regola varie attività fisiologiche nella popolazione batterica quali ad es.:

- **virulenza**
- coniugazione
- **produzione di antibiotici**
- motilità
- **sporulazione**
- **formazione di biofilm**

Struttura e microtopografia

- La formazione di biofilm può realizzarsi virtualmente su qualsiasi tipo di superficie inclusi i tessuti viventi

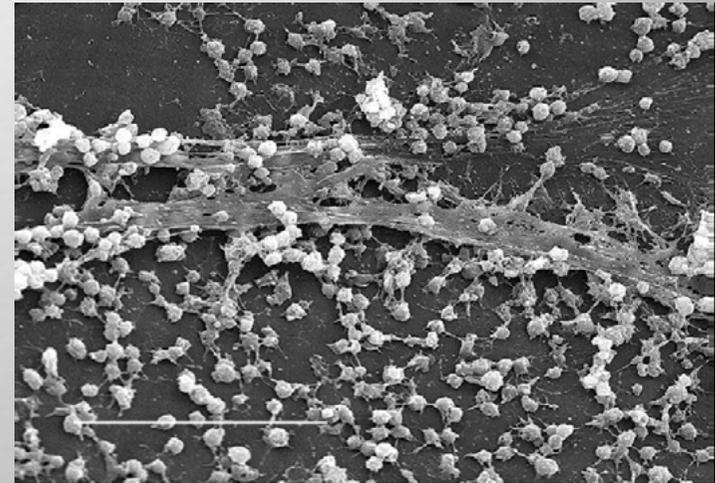


Biofilm in campo medico

Biofilm	Microrganismi
Lenti a contatto	<i>Cocchi Gram-positivi e P. aeruginosa</i>
Dispositivi per dialisi peritoneale	<i>Flora batterica e fungina mista</i>
Cateteri urinari	<i>E. coli e altri bacilli Gram-negativi</i>
Carie dentali	<i>Cocchi Gram positivi acidofili (streptococchi</i>
Dispositivi endotracheali	<i>Flora batterica e fungina mista</i>
Cateteri venosi	<i>S. epidermidis</i>
Valvole cardiache meccaniche	<i>S. aureus e S. epidermidis</i>
Inneschi vascolari	<i>Cochi Gram-positivi</i>
Dispositivi ortopedici	<i>S. aureus e S. epidermidis</i>
Protesi di vari organi	<i>S. aureus e S. epidermidis</i>

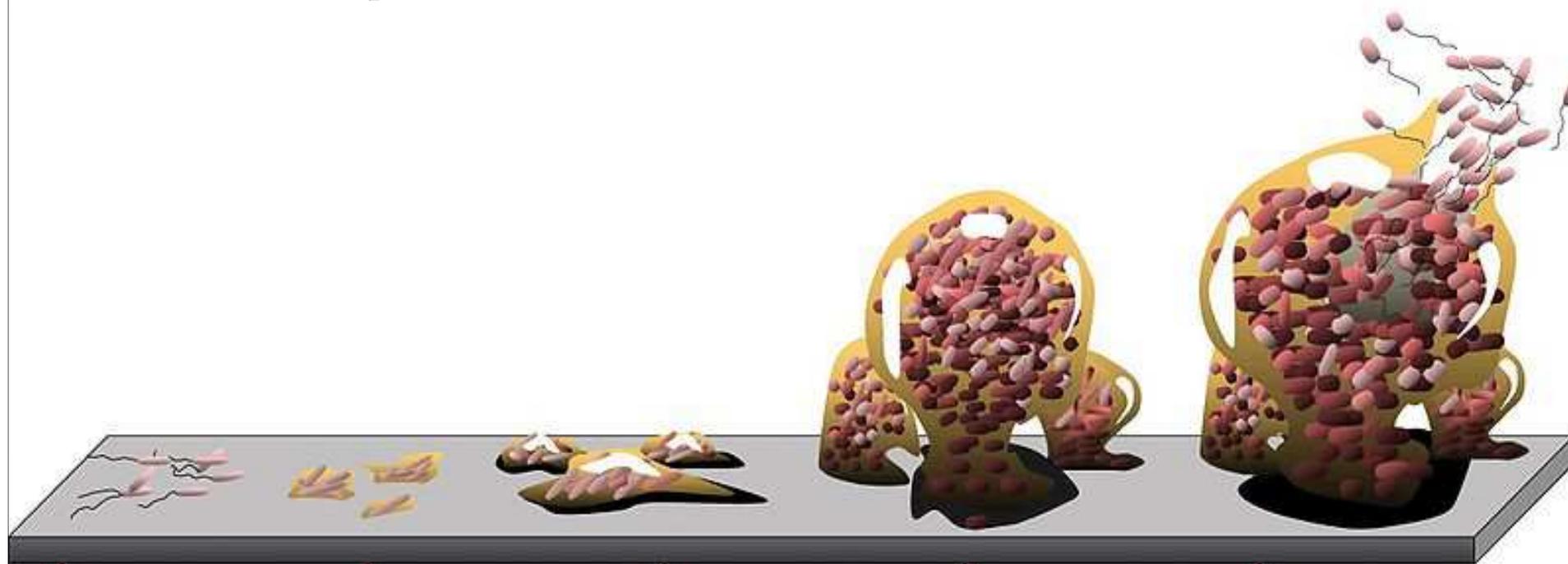
Superfici

- Acciaio
- Alluminio
- Vetro
- Teflon, fibre plastiche
- Gomma
- Ecc.



Staphylococcus aureus
su materiale plastico

Fasi del processo di formazione del biofilm



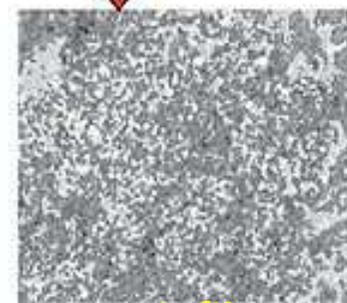
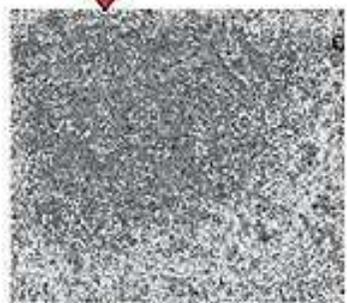
1

2

3

4

5



Condizionamento
superficie

Adesione
cellulare

Formazione
microcolonie

Biofilm
maturo

Distacco
e dispersione

Fase preliminare

I batteri possono raggiungere le superfici attraverso varie modalità :

sedimentazione attraverso il flusso di liquidi,

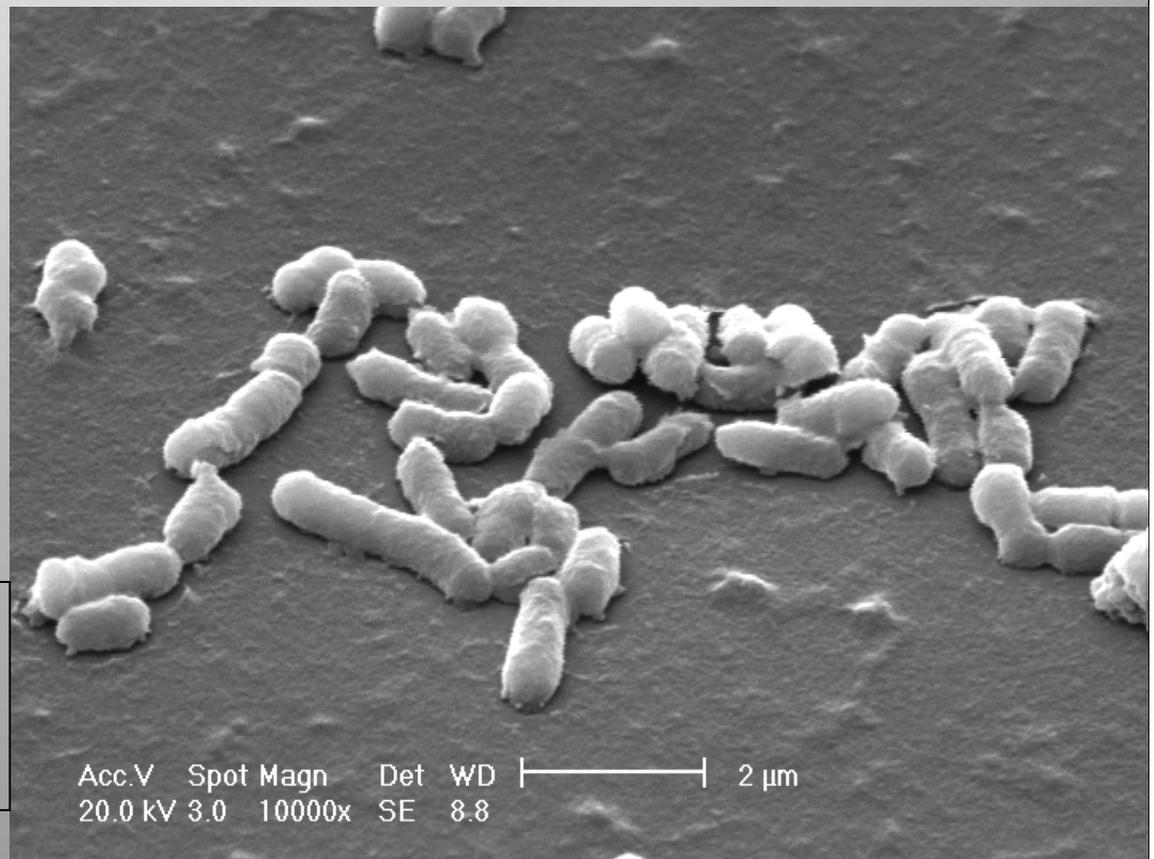
motilità attiva (fattori chemiotattici)

motilità passiva (moto browniano e idrofobicità superficiale delle cellule).

Adesione cellulare

- Adesione reversibile
- Adesione irreversibile

*Adesione L. monocytogenes
a superficie in plastica - +4°C -
Foto propria*



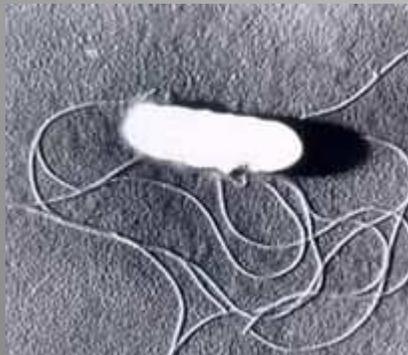
Adesione 1

Forze che interagiscono nel processo:
forze d'attrazione di Van der Waals, forze
elettrostatiche, interazioni idrofobiche
.....e inoltre....

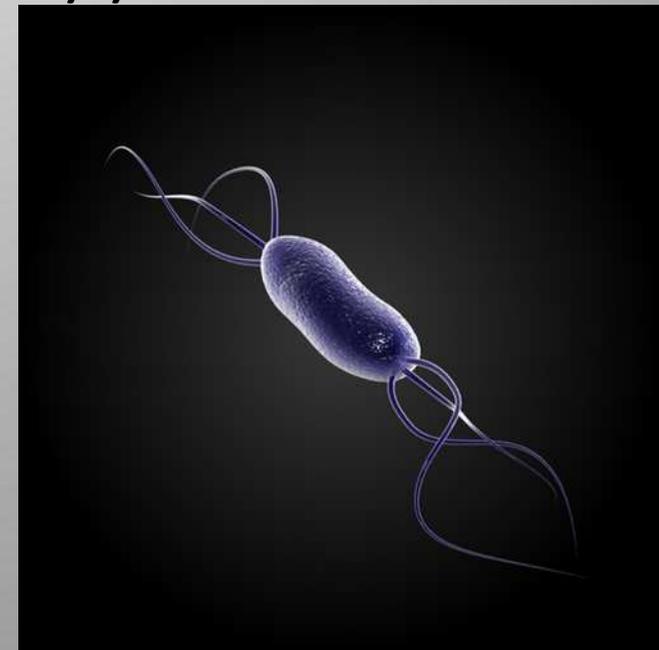
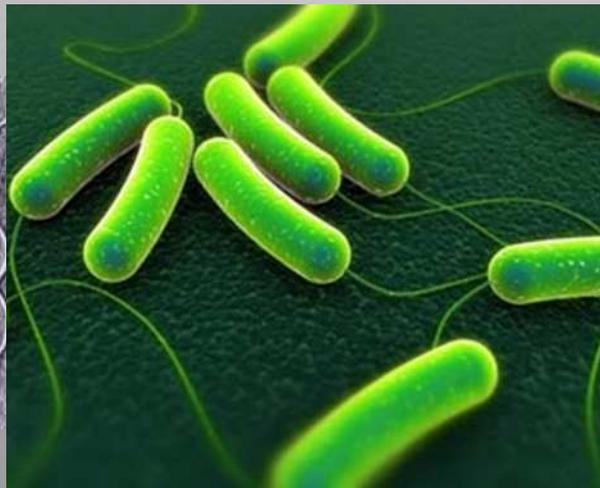
Presenza di polisaccaridi o proteine associate
alla superficie

Adesione 2

- Il grado e l'estensione dell'adesione microbica sono influenzati da Fattori cellulari (Idrofobicità, presenza di fimbrie, pili, flagelli, fibrille esopolisaccaridiche (EPS))



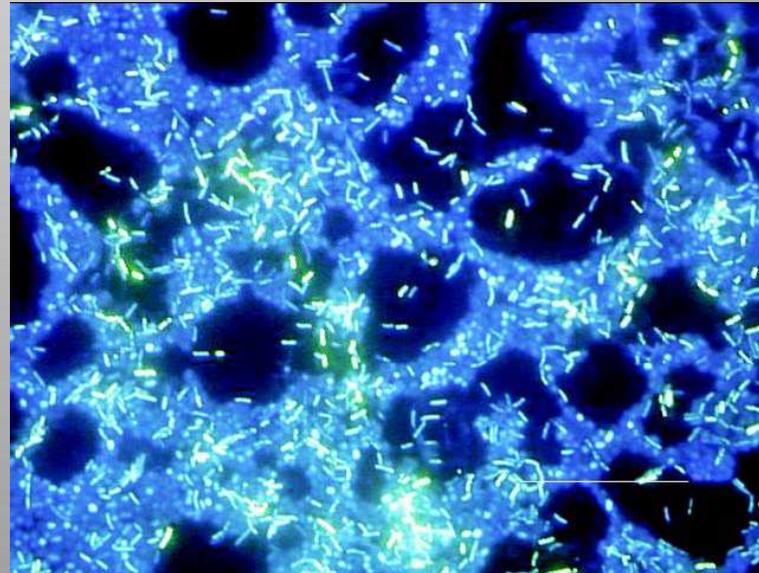
Listeria spp



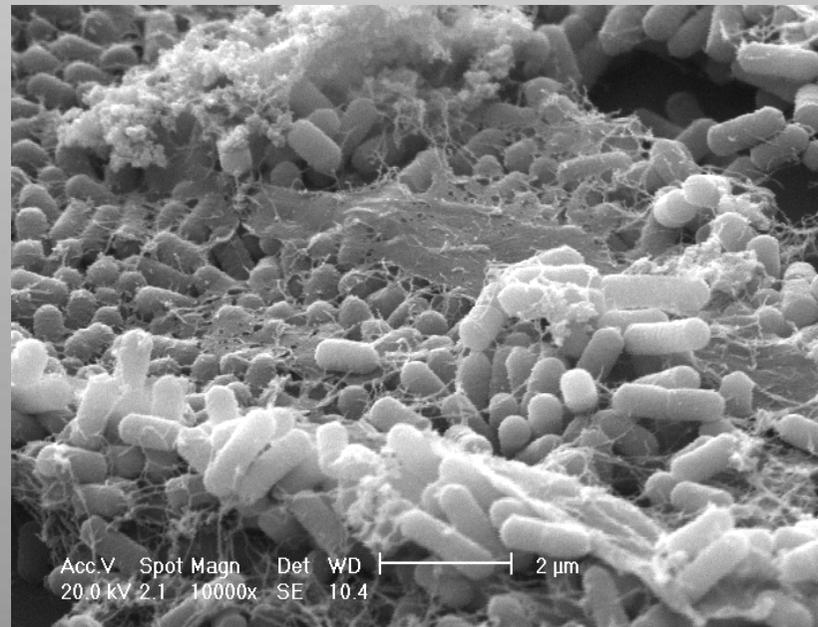
Adesione irreversibile

Forze coinvolte: interazioni dipolo-dipolo ,idrogenioniche, bonding ionico e covalente, interazioni idrofobiche

Formazione di un **ponte ad opera delle fibrille esopolisaccaridiche (EPS) tra cellule batteriche e superficie :**
Il legame diventa irreversibile



Principali variabili responsabili dell'adesione cellulare e della formazione del biofilm



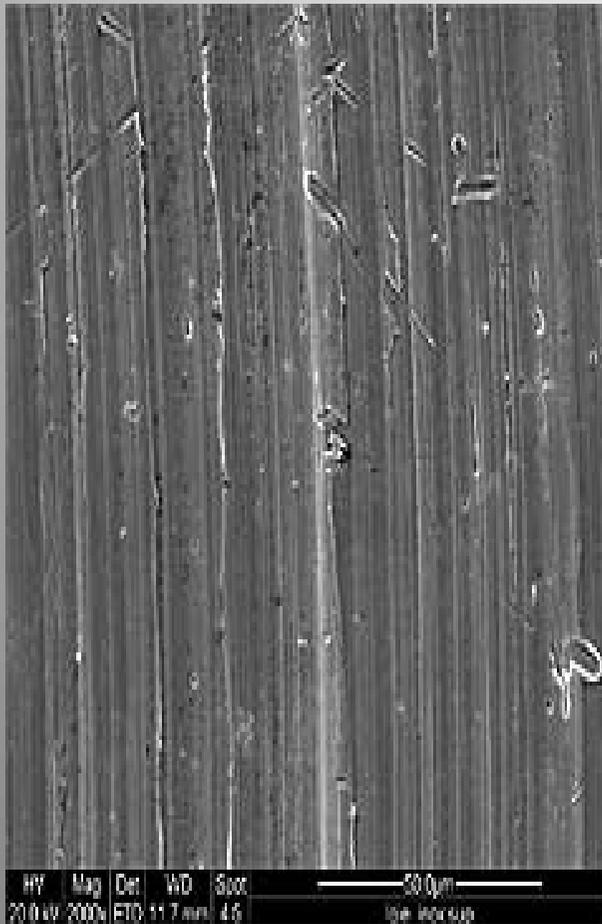
Principali variabili responsabili dell'adesione cellulare e della formazione del biofilm

Proprietà del substrato	Proprietà delle cellule
Struttura e Microtopografia	Idrofobicità della sup. cellulare
Idrofobicità	Fimbrie, pili
pH, temperatura	Flagelli
Presenza di agenti antimicrobici	Sostanze polimeriche extracellulari

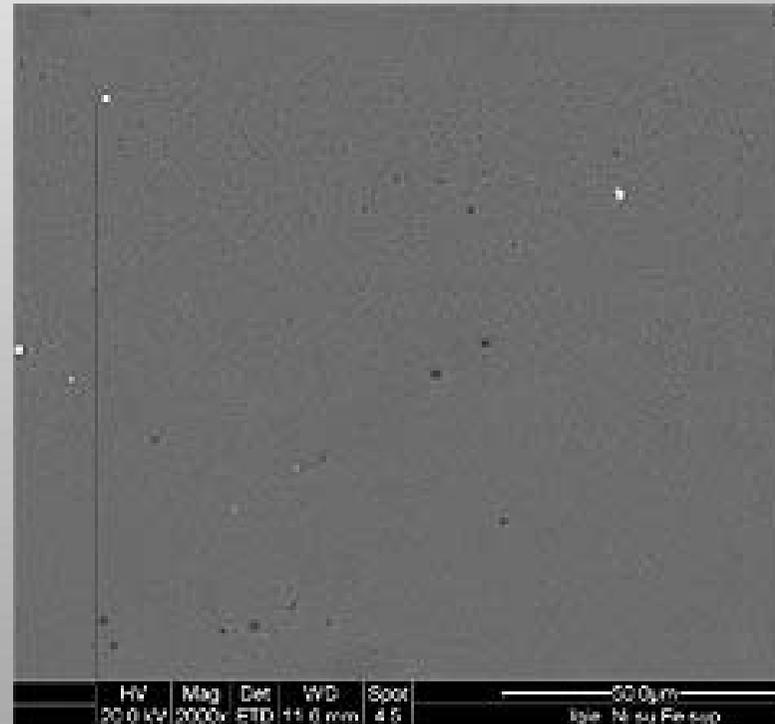
Struttura della Superficie

- Ckaracklis et al.1998: la colonizzazione aumenta con la *rugosità* delle superfici in quanto diminuiscono le forze di superficie e la superficie d'area è maggiore
- Donlan 2002 : evidenzia una maggiore adesione cellulare alle superfici idrofobiche non polari (teflon e altre plastiche) rispetto a quelle idrofiliche (vetro, metalli).

La rugosità (o **scabrosità** o **scabrezza**) è una proprietà della superficie di un corpo, costituita da microimperfezioni geometriche normalmente presenti sulla superficie o anche risultanti da lavorazioni meccaniche; tali imperfezioni si presentano generalmente in forma di solchi o scalfitture, di forma, profondità e direzione variabile.



Fotomicrografia al SEM di una superficie di acciaio inox.
Rugosità > 1 μm (rugosità di punta fino a 5 μm).



Fotomicrografia al SEM di una superficie nichelata. Rugosità < 0,1 μm.

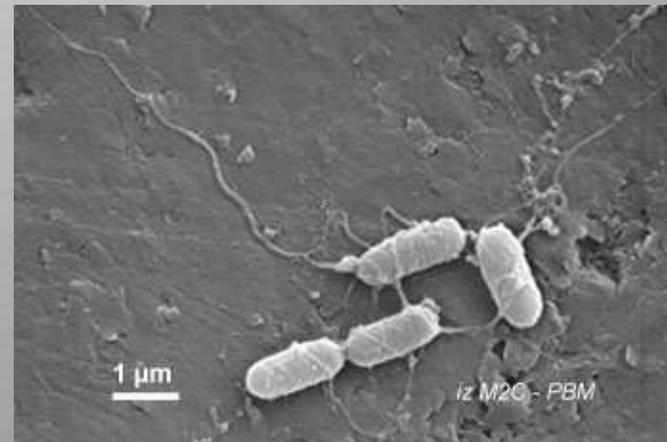
pH e temperatura del substrato

- Influenzano il grado di adesione microbica

Pseudomonas frangi:
Massima adesione alle sup.
in acciaio inox a pH 7 /8



Y. enterocolitica:
Massima adesione a 21°C;
minore a 35 e 10°C



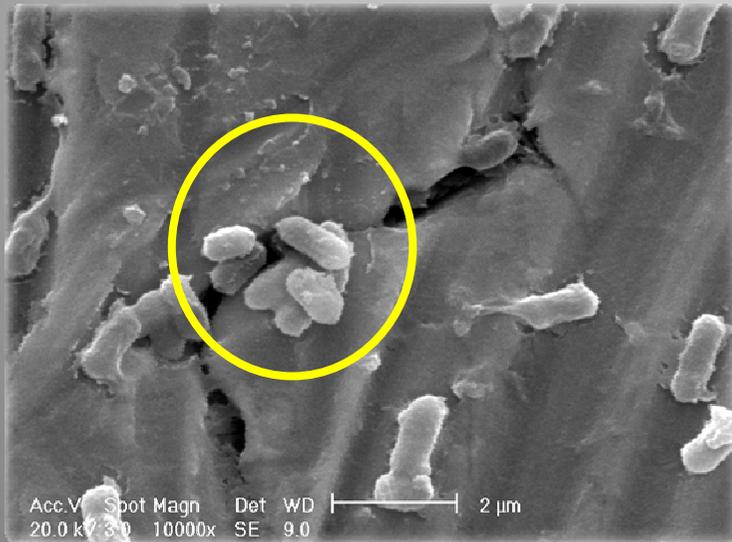
Formazione di microcolonie

Moltiplicazione batterica



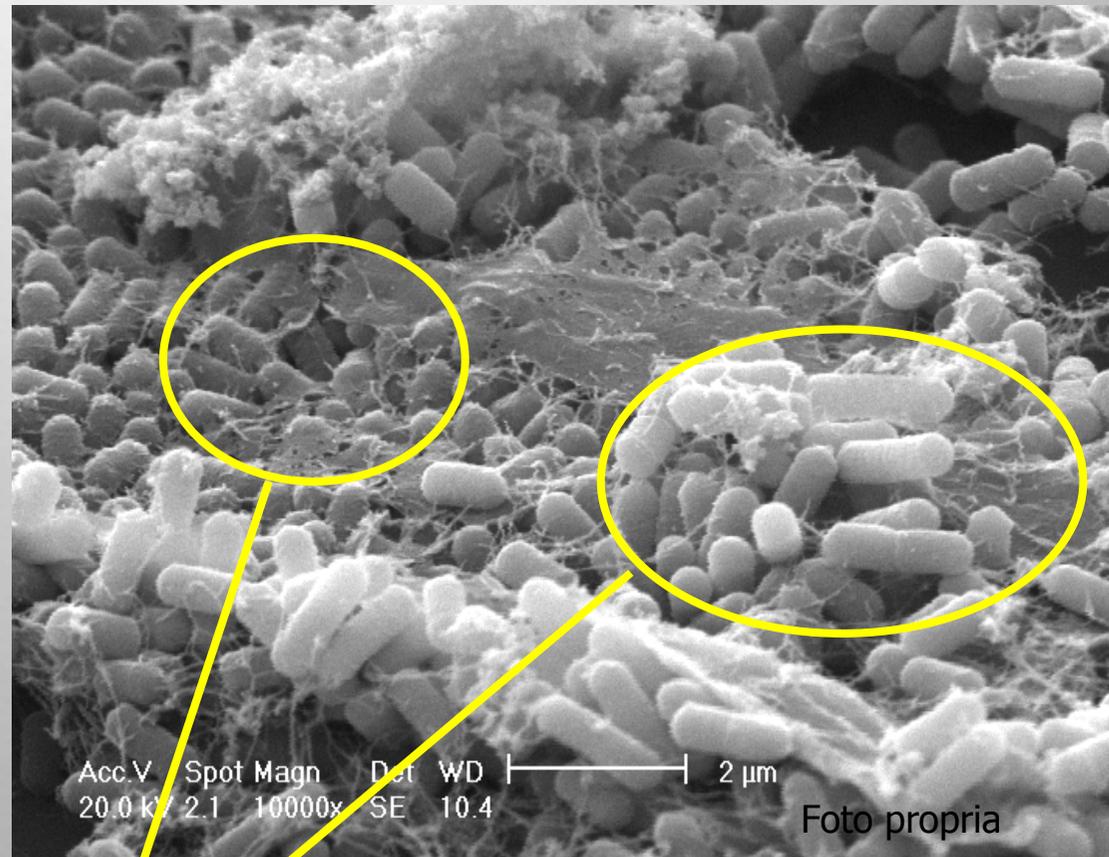
microcolonie

espansione, coalescenza,
produzione EPS

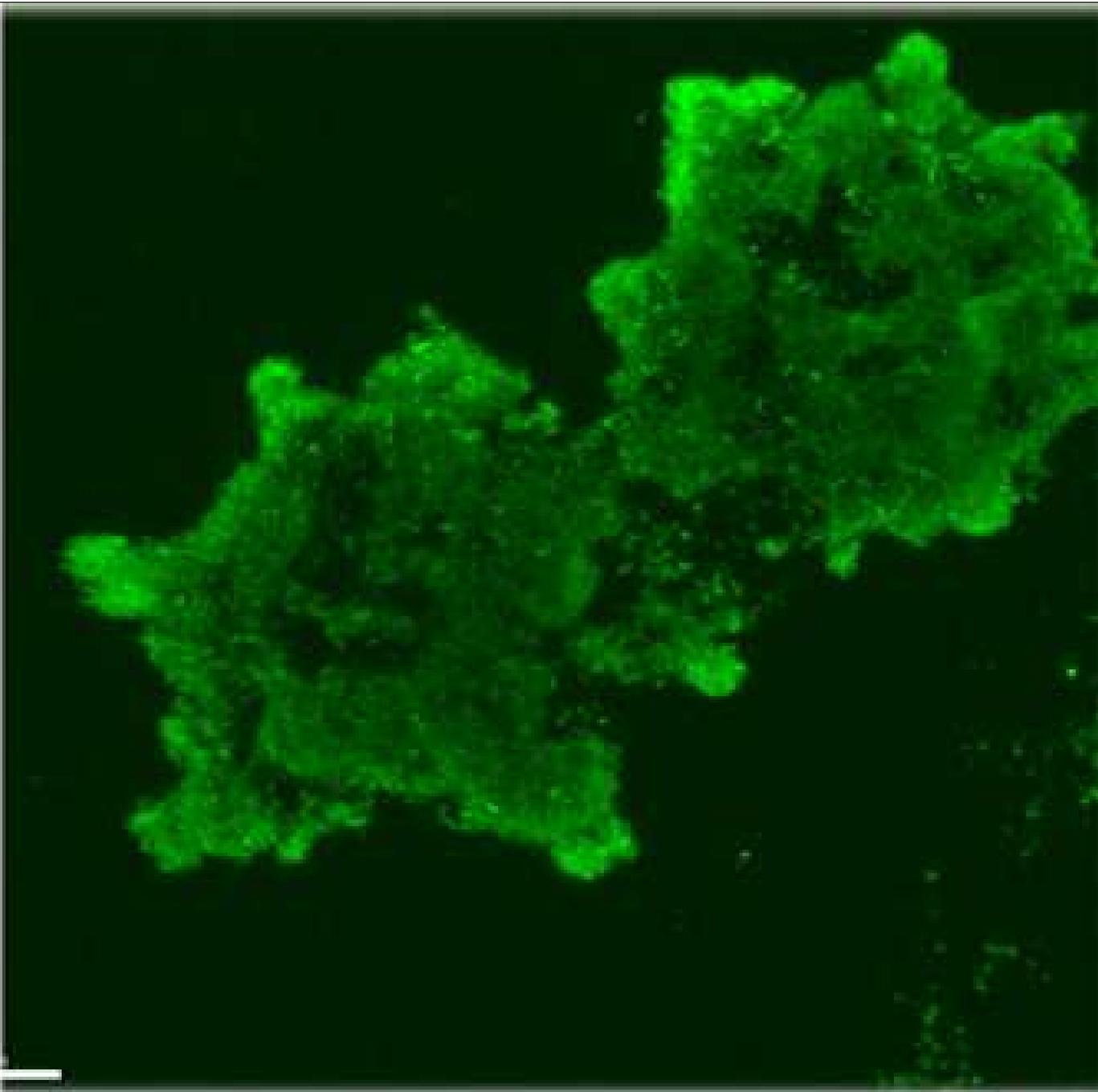


(foto propria)

Biofilm "maturo"



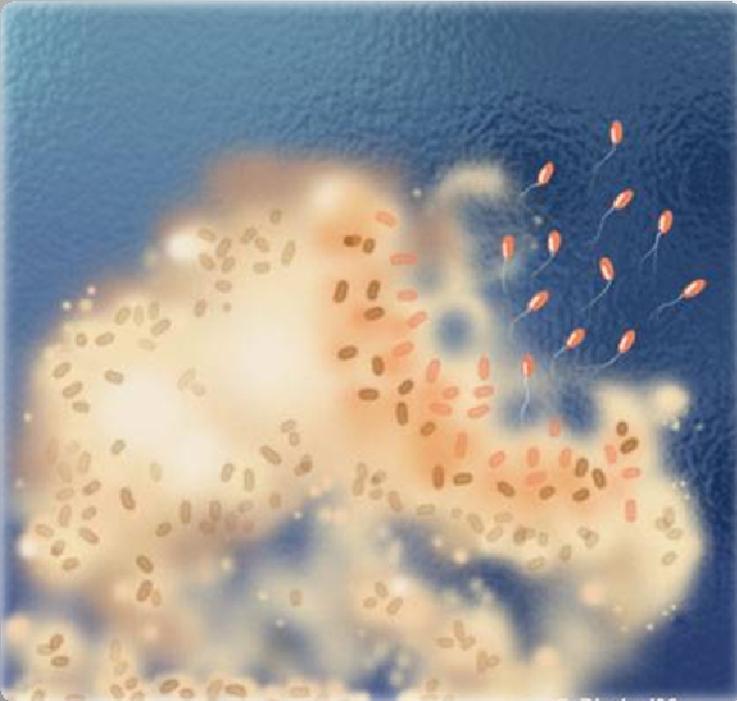
La distribuzione cellulare non è
uniforme



40.0 μ m

Microscopio confocale: biofilm *Pseudomonas aeruginosa* - DiCiccio 2013

Fase di dispersione del biofilm



meccanica

- è causata da flusso di liquido, attrito, abrasione

Diffusione e colonizzazione di nuovi siti

Tipi di dispersione:

regolata geneticamente

- può avvenire, secondo le specie,
 - dalla superficie delle microcolonie
 - dall'interno della struttura
- avviene mediante la produzione di enzimi idrolitici (polisaccaride-liasi) che degradano la matrice extracellulare

I vantaggi della “nicchia” Biofilm

- Protezione dagli agenti antimicrobici
- Incremento della disponibilità di nutrienti per la crescita
- Incremento del binding alle molecole d'acqua con riduzione della possibilità di disidratazione
- Facilitazione nel trasferimento di plasmidi

I vantaggi della nicchia Biofilm

*I batteri presenti nel biofilm sono circa **500 volte** più resistenti agli agenti antimicrobici rispetto alle corrispondenti forme planctoniche*
(Costerton et al. 1995)

Che tipo di problema può determinare la persistenza e l'accumulo di microrganismi nel biofilm ?

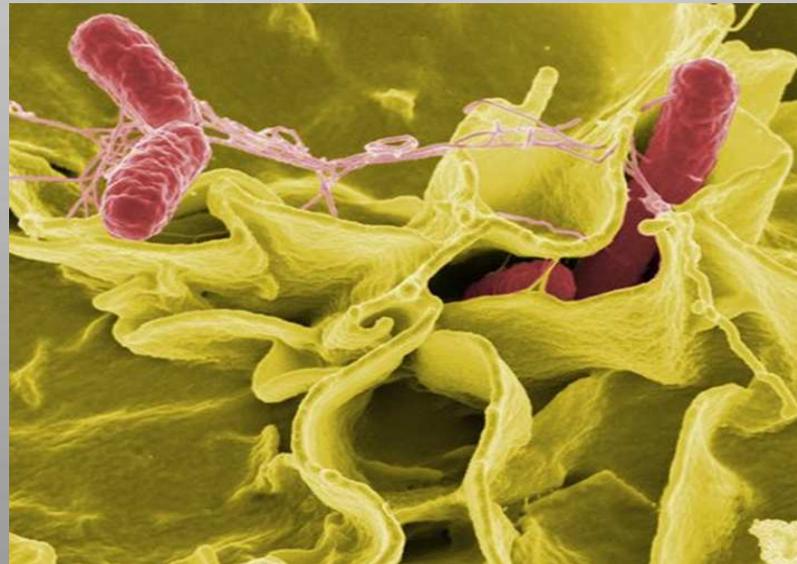
- Contaminazioni post processo
- Diminuzione della shelf life dei prodotti
- Trasmissione di patogeni
(anche dall'aerosol prodotto durante le operazioni di pulizia)

Fenomeni di corrosione a carico di tubature e serbatoi (alcuni microrganismi sono in grado di catalizzare reazioni chimiche e fisiche con conseguente corrosione)

Listeria monocytogenes

&

Biofilm



Listeria monocytogenes e biofilm

- Isolata frequentemente anche dopo trattamento di sanificazione da nastri trasportatori, cinghie di trasmissione, superfici in acciaio inox e teflon

(Mafu et al., 1990; Backman e Frank, 1996; Midlet e Carpentier, 2002; Gandhi e Chikindas, 2006; Ianieri et al. 2006)

- La capacità di formare biofilm di L.m. varia notevolmente da ceppo a ceppo e nell'ambito di uno stesso ceppo varia in funzione della temperatura e del substrato

Influence of temperature on biofilm formation by *Listeria monocytogenes* on various food-contact surfaces: relationship with motility and cell surface hydrophobicity

G. Di Bonaventura^{1,2}, R. Piccolomini^{1,2}, D. Paludi³, V. D'Orio³, A. Vergara³, M. Conter⁴ and A. Ianieri⁴

Journal of Applied Microbiology **104** (2008) 1552–1561

Aims: To assess the ability of *Listeria monocytogenes* to form biofilm on different food-contact surfaces with regard to different temperatures, cellular hydrophobicity and motility.

Methods and Results: Forty-four *L. monocytogenes* strains from food and food environment were tested for biofilm formation by crystal violet staining. Biofilm levels were significantly higher on glass at 4, 12 and 22°C, as compared with polystyrene and stainless steel. At 37°C, *L. monocytogenes* produced biofilm at significantly higher levels on glass and stainless steel, as compared with polystyrene.

Modulation of *L. monocytogenes* biofilm formation

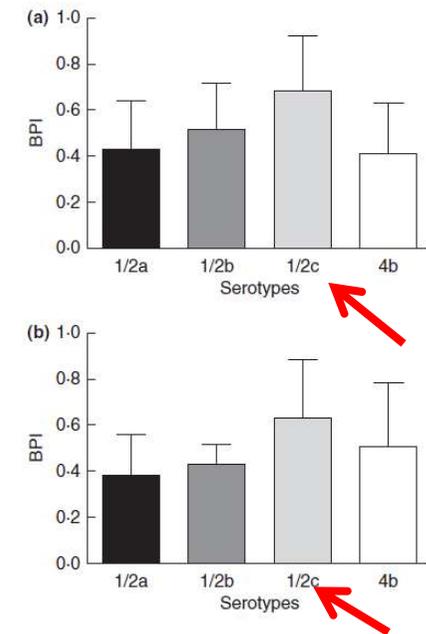
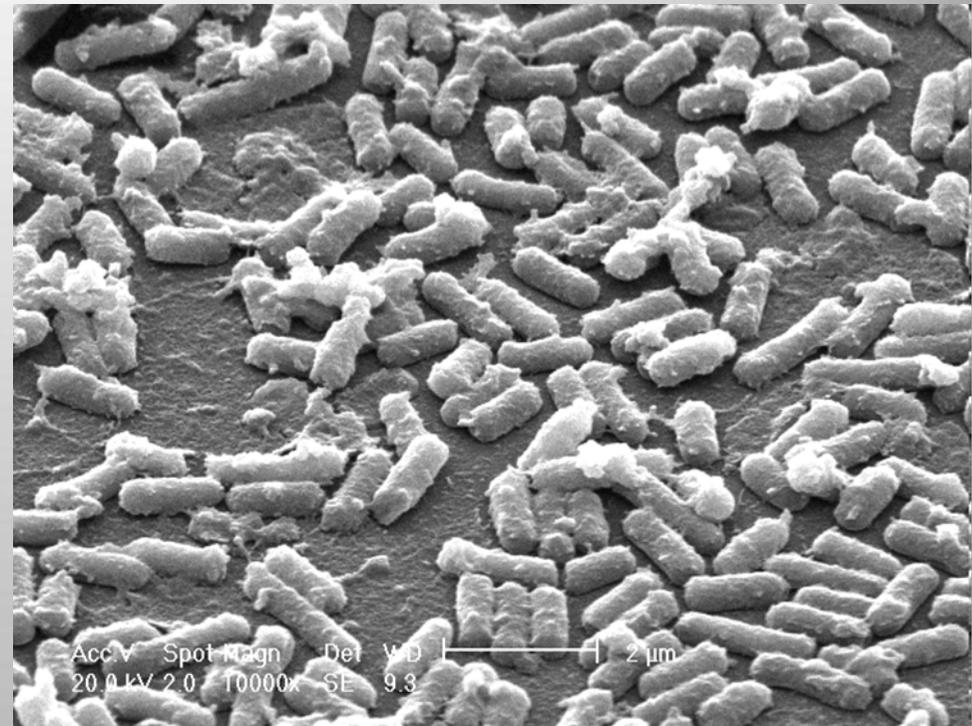


Figure 2 Biofilm formation by 44 *Listeria monocytogenes* at 37°C on (a) glass and (b) stainless steel: stratification for serotypes. Biofilm intensity is expressed as biofilm production index (BPI). Values are expressed as mean + SD. All experiments were carried out in triplicate and repeated in two independent sets of experiments. Analysis using one-way ANOVA followed by Newman-Keuls multiple comparison test (set at 5%) indicates that serotype 1/2c formed an average amount of biofilm significantly higher than serotype 1/2a on stainless steel, and serotypes 1/2a and 4b on glass.

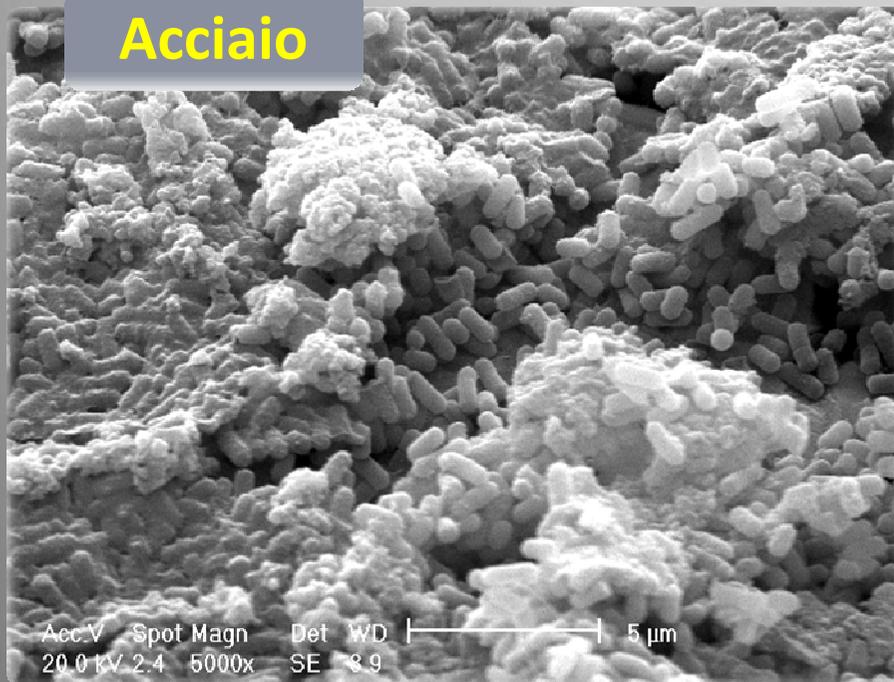
L. monocytogenes

37°C

Plastica



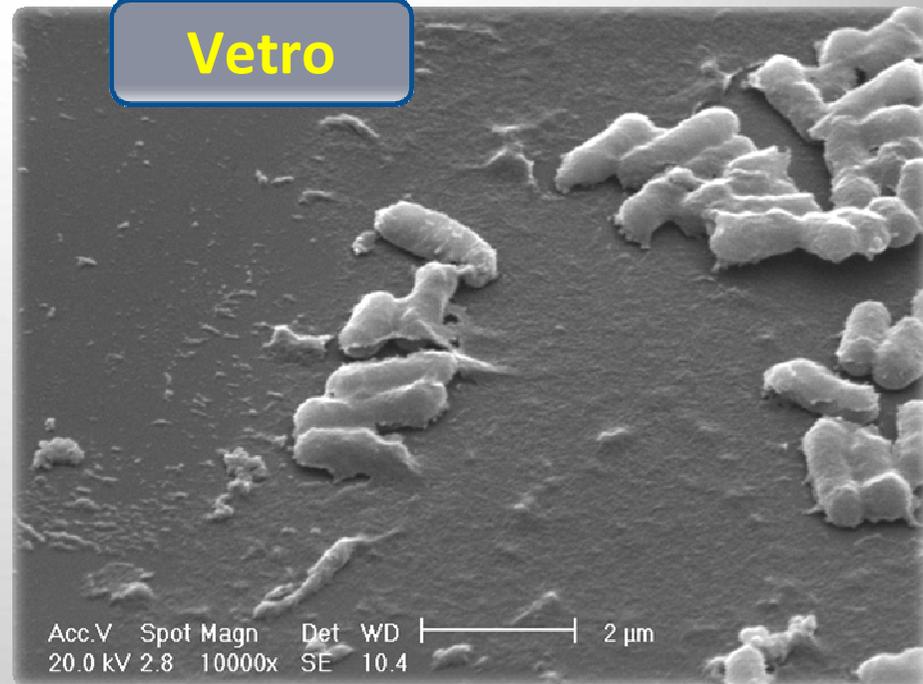
Acciaio



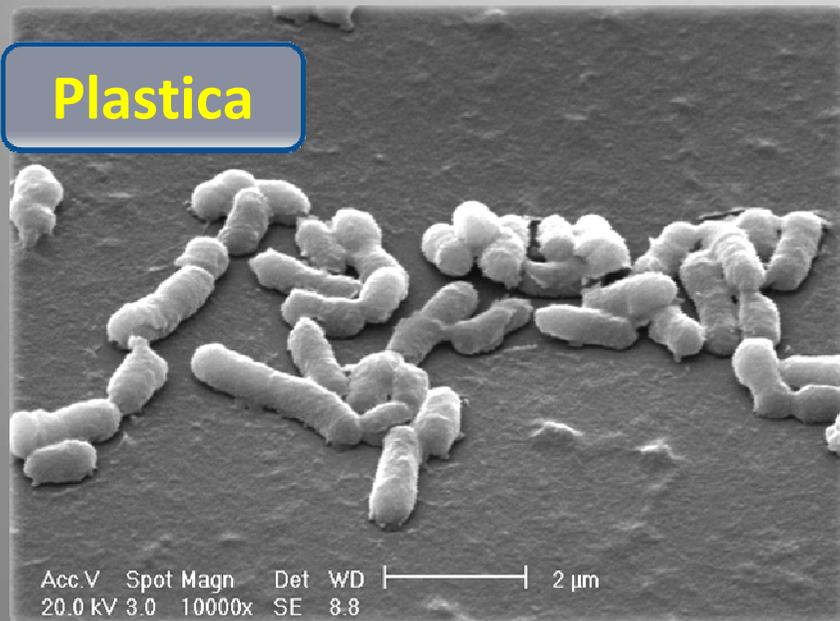
L. monocytogenes

4°C

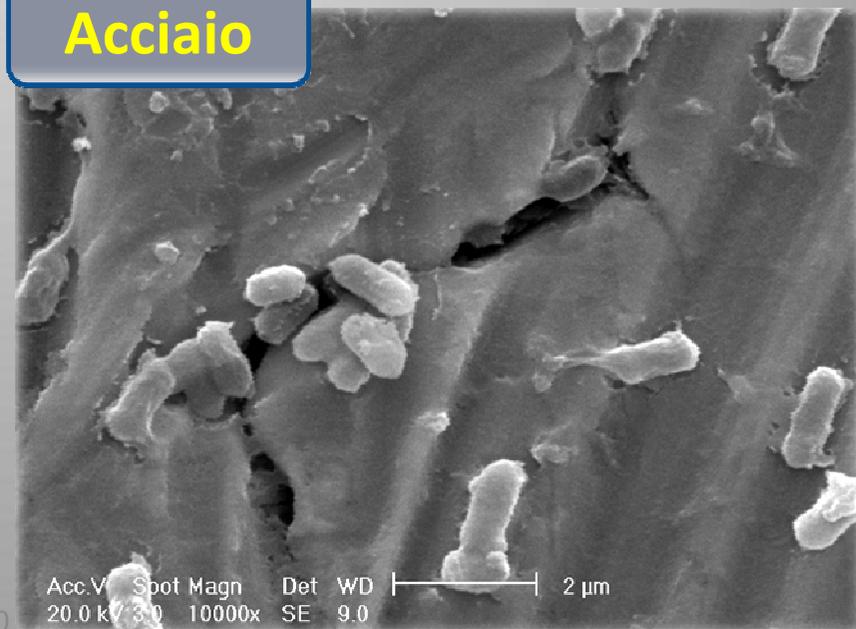
Vetro



Plastica



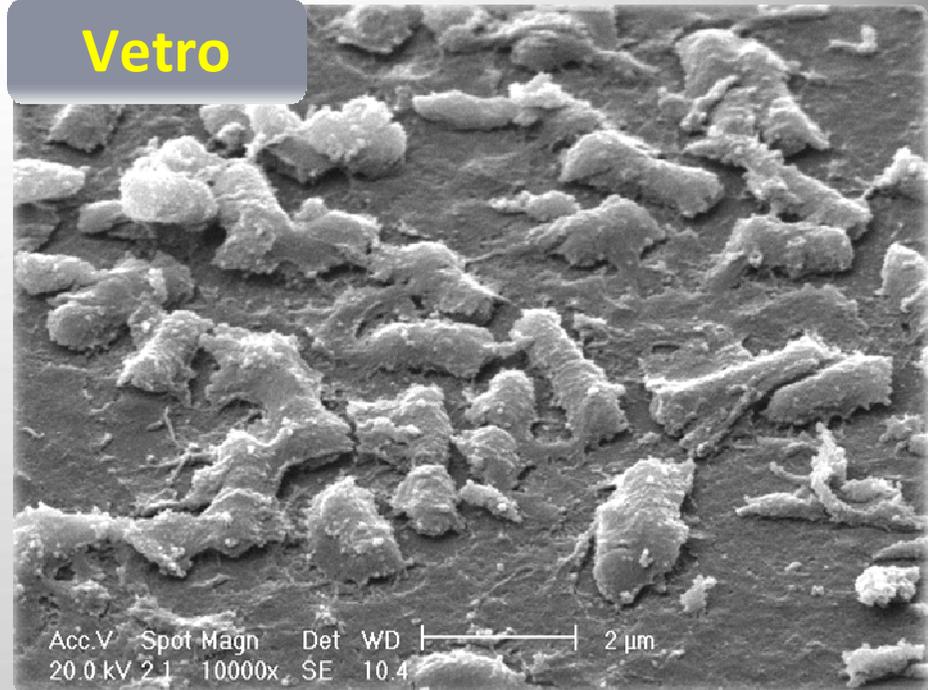
Acciaio



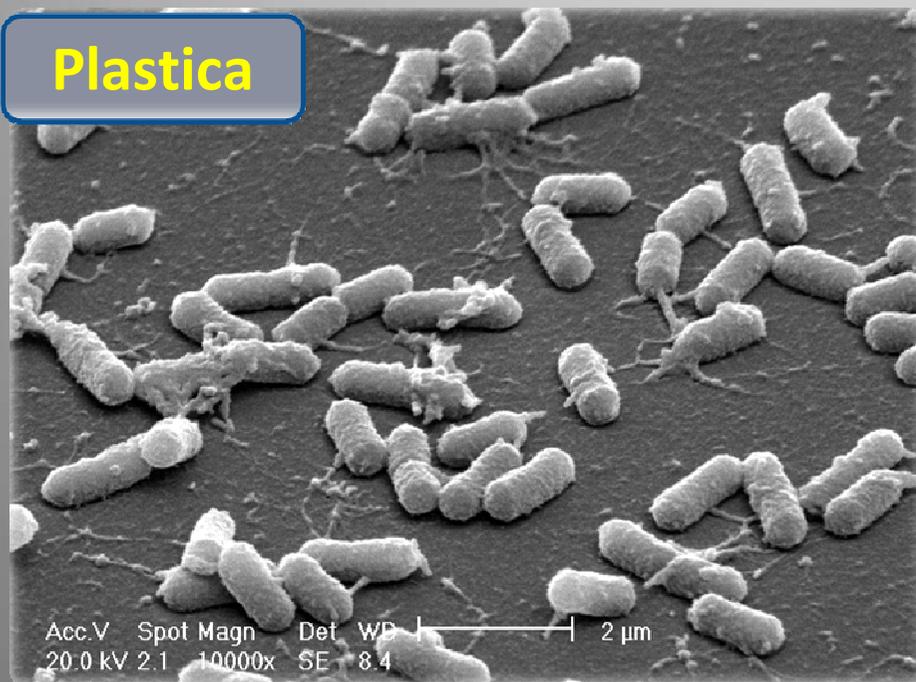
L. monocytogenes

12°C

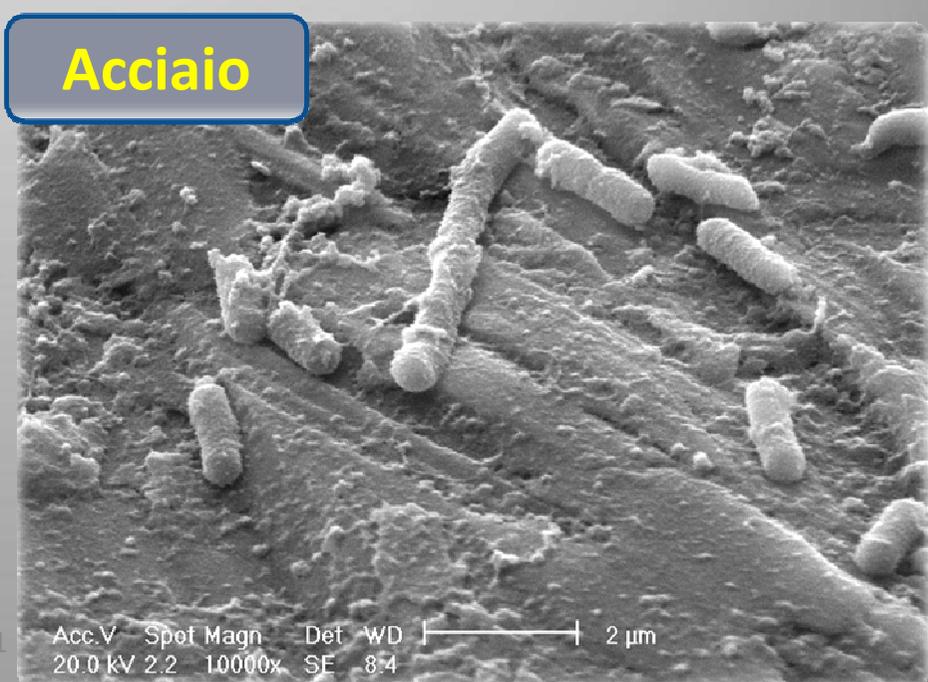
Vetro



Plastica



Acciaio



OPERATIVI:

		ASC I	APA I
•Bilancia (2005)	1/2a	IV	IV
•Tavolo ritagli (2005)	1/2a	IV	IV
•Nastro trasportatore (2005)	1/2a	V	<u>VII</u>
•Nastro affettatrice (2006)	1/2a	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•Stazione distribuzione fette (2006)	1/2a	VI	V
•Tavolo disposizione fette (2006)	1/2a	V	<u>VII</u>
•Nastro dopo affettatrice (2006)	4b	VII	VI
•Affettatrice (2007)	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•Bilancia (2008)	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•Tavolo (2008)	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•Affettatrice (2008)	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•Coprilama affettatrice (2008)	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>

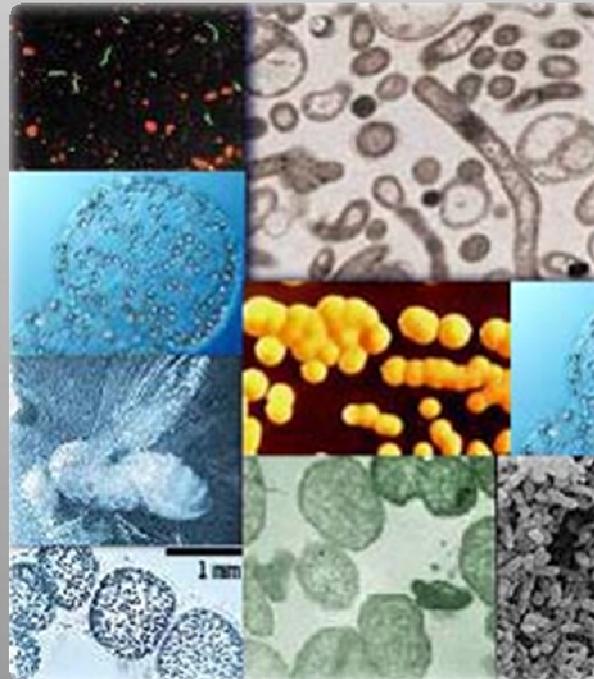
PRE/OPERATIVI:

		ASC I	APA I
•TAVOLO	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•COPRILAMA AFFETTATRICE	1/2b	<u>VIII</u>	<u>VII</u>
•TAVOLO	1/2a	<u>IX</u>	VIII
TAVOLO	1/2a	<u>IX</u>	<u>IX</u>

**NON CI SONO CEPPI DI *L.m* CON
PROPRIETA' PARTICOLARI E TALI DA
ASSICURARNE LA PERSISTENZA IN UN
DATO AMBIENTE, MA SOLTANTO NICCHIE
NELLE QUALI ESSI POSSONO PERSISTERE**

(Carpentier B. e Cerf O., 2011)

Staphylococcus aureus & *Biofilm*



**BIOFILM FORMATION BY *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*: RELATIONSHIP WITH
TEMPERATURE, FOOD-CONTACT SURFACE AND HYDROPHOBICITY**

*C. Costanzo, D. Paludi, P. Di Ciccio, A.R. Festino, L. Pennisi,
A. Ianieri, A. Vergara*

*Department Of Food Science, University of Parma, Via del Taglio 10, 43126 –
Parma, Italy*



2013 EFFoST Annual Meeting



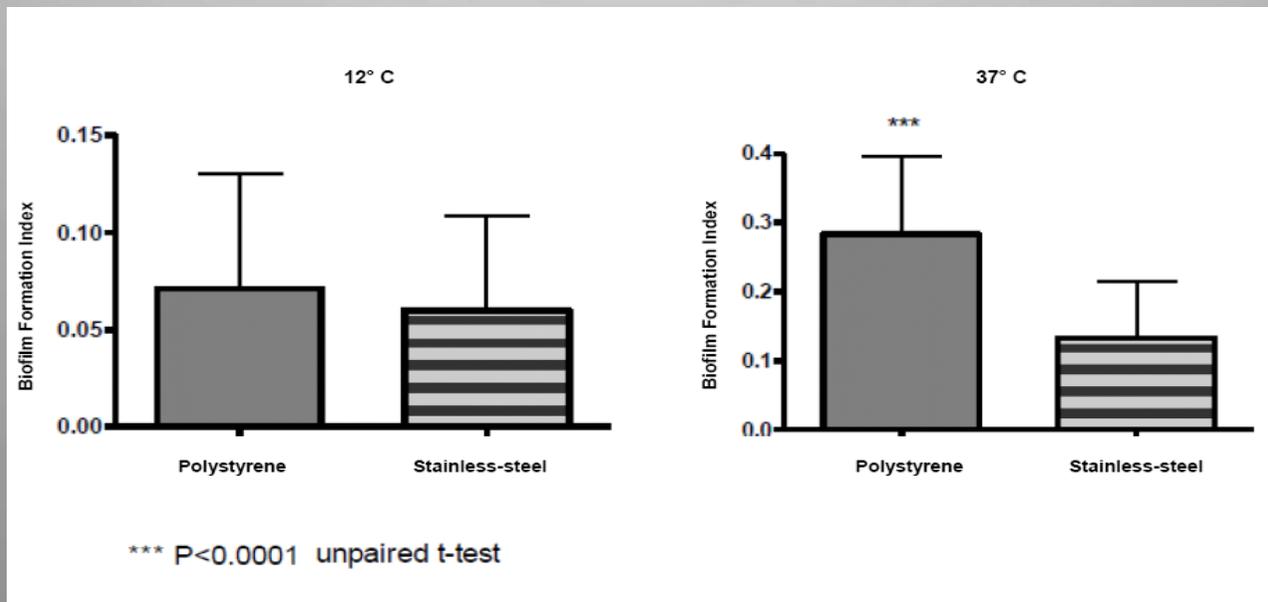
OBIETTIVO

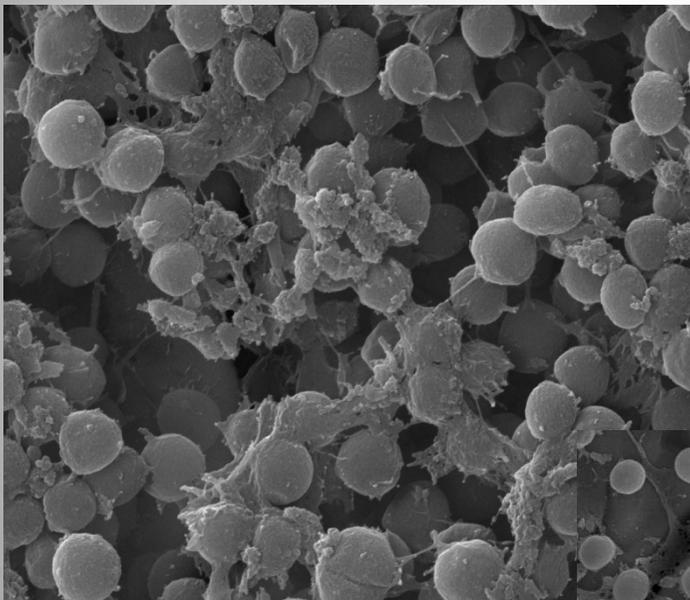
STUDIO DELLA PRODUZIONE DI BIOFILM DI CEPPI DI S.A ISOLATI DA ALIMENTI, AMBIENTI DI LAVORAZIONE E MAESTRANZE SU POLISTIRENE ED ACCIAIO A 12 E 37°C



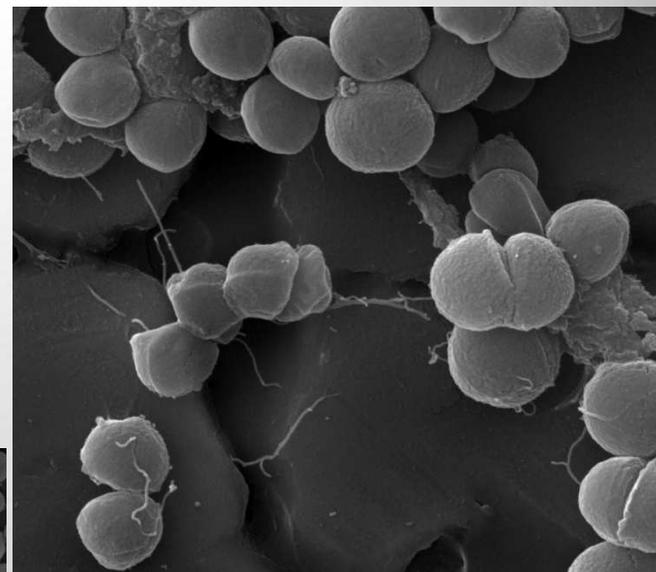
**A 37°C LA PRODUZIONE DI BIOFILM È STATA PIÙ ELEVATA (P<0.001)
CHE A 12°C**

**LA QUANTITÀ DI BIOFILM PRODOTTA SU POLISTIRENE È STATA
MAGGIORE RISPETTO ALL'ACCIAIO SIA A 12°C CHE A 37°C**

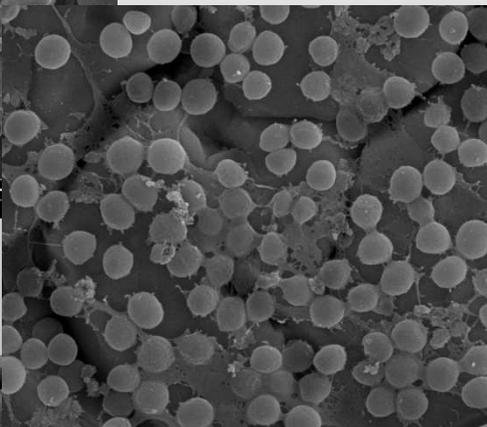




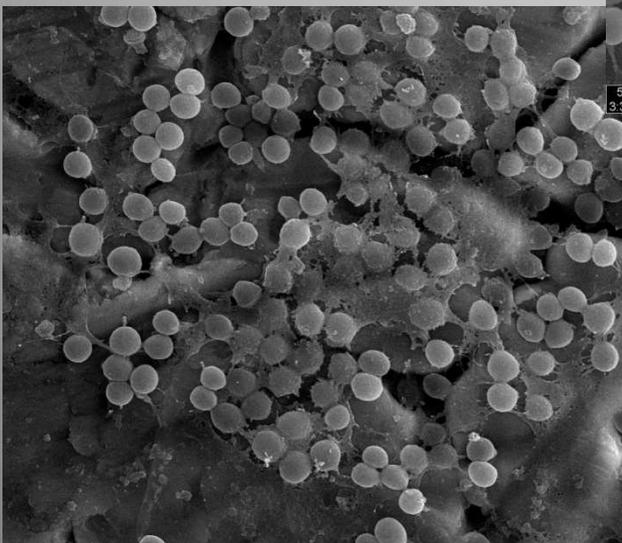
5/3/2012 HV mag □ WD det
4:18:52 PM 20.00 kV 40 000 x 10.0 mm ETD 3 μm
A 37°C



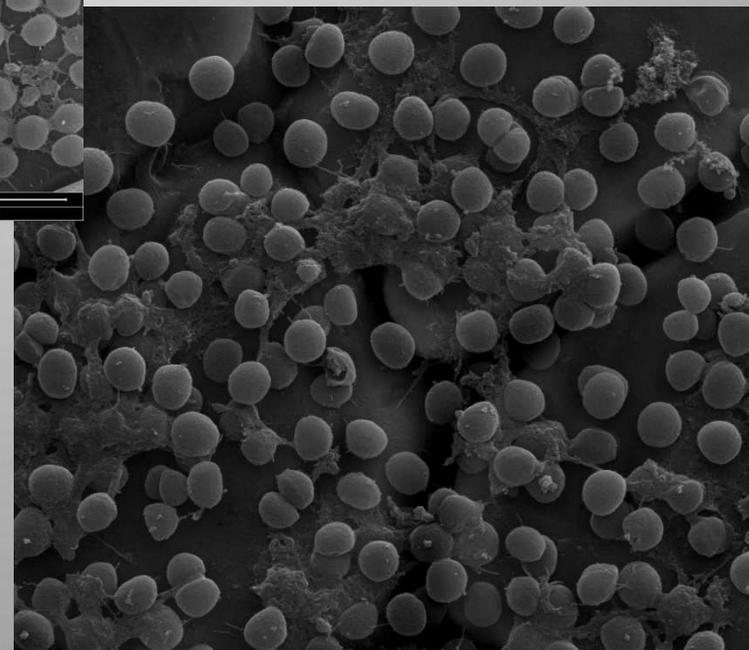
5/2/2012 HV mag □ WD det
10:08:11 AM 20.00 kV 60 000 x 10.0 mm ETD 2 μm
A 12°C



5/3/2012 HV mag □ WD det
3:32:12 PM 20.00 kV 30 000 x 10.0 mm ETD 4 μm
ATCC 37°C



5/3/2012 HV mag □ WD det
3:36:31 PM 20.00 kV 20 000 x 10.0 mm ETD 5 μm
ATCC 37°C



5/3/2012 HV mag □ WD det
3:22:19 PM 20.00 kV 30 000 x 9.9 mm ETD 4 μm
ATCC 12°C

*Salmonella spp , biofilm
&
pakaging*

Biofilm

- Salmonella spp può aderire e formare biofilm su varie superfici presenti negli ambienti di lavorazione e trasformazione degli alimenti incluse: **plastica, cemento e acciaio inox** (Chmielewski e Frank, 2003)

Pakaging

- **Survival of *Salmonella* in dried chicken meat residues on the surface of packaging materials**

Di Ciccio P.A. ^{1,2}, Geornaras I. ¹, Nunnelly M.C. ¹, Zanardi E. ², Ianieri A. ² and Sofos J.N. ¹

57th International Congress of Meat Science and Technology,
7-12 August 2011, Ghent-Belgium

Abstract

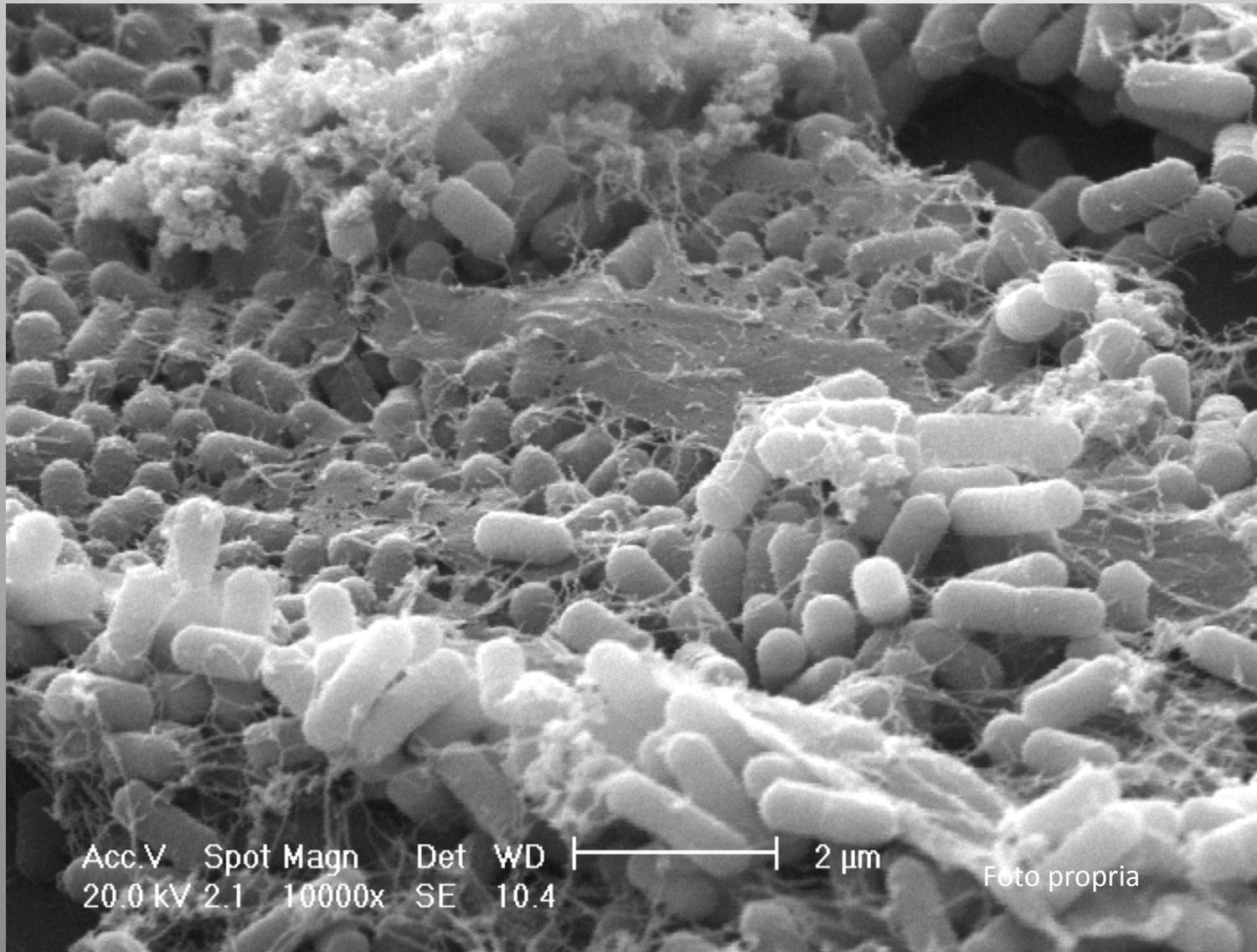
- **Salmonella** contamination in raw chicken products may be transferred on materials used for meat packaging or re-packaging, which could then potentially serve as sources of cross-contamination of surfaces or foods in the home. The aim of this study was to evaluate survival of Salmonella in chicken meat residues on various food packaging materials stored for up to 123 days at 25 or 4°C.
- **Materiali e metodi:** mix di 7 ceppi , materiali utilizzati = carta da banco, cartone, pellicola trasparente in PVC, pellicola per sottovuoto, carta di alluminio



CONCLUSIONS

- ❖ The results of this study demonstrate that *Salmonella* can survive in food residues present on various packaging materials for long periods of time
- ❖ After 123 days at 25°C, *Salmonella* counts on aluminium foil and butcher paper (carta da banco) were approximately 1-2 log CFU/cm² higher than initial levels (2-3 log CFU/cm²), whereas pathogen counts on vacuum bags, PVC overwrap film (pellicola) and cardboard cartone were 0.5 to 1.5 log CFU/cm² lower than initial levels
- ❖ *Salmonella* populations rapidly decreased on materials stored at 4°C, reaching non-detectable levels on cardboard (day-39), PVC overwrap film (day-53) and butcher paper (day-123); however, low levels of survivors were still detected on vacuum bags and aluminium foil after 123 days of storage

Biofilm: strutture ed apparecchiature



**EFFECTS OF GASEOUS OZONE ON FOOD-BORNE
PATHOGENS**

P. DI CICCIO^{1*}, S. GHIDINI¹, E. ZANARDI¹, S. BORRELLO², A. VERGARA³,
A. FESTINO³ and A. IANIERI¹

¹Department of Food Science, University of Parma, Via del Taglio 10, 43126, Parma, Italy

²Directorate General for Hygiene, Food Safety and Nutrition, Ministry of Health,
Viale G. Ribotta 5, 00144, Rome, Italy

³Department of Food Science, University of Teramo, P.zza Aldo Moro 45, 64100 Teramo, Italy

*Corresponding author: Tel. +39 052 1032753, Fax +39 052 1032752,
email: pierluigialdo.diccio@nemo.unipr.it

Ital. J. Food Sci., vol. 26 - 2014

Obiettivo
VALUTARE L'AZIONE DELL'OZONO
GASSOSO SU CEPPI DI *L.m, S.a* -
Salmonella spp.

2,5 ppm per 20 minuti

PROTITPO (ASLAN S.R.L. – ITALY)



RIDUZIONE MEDIA PARI A:

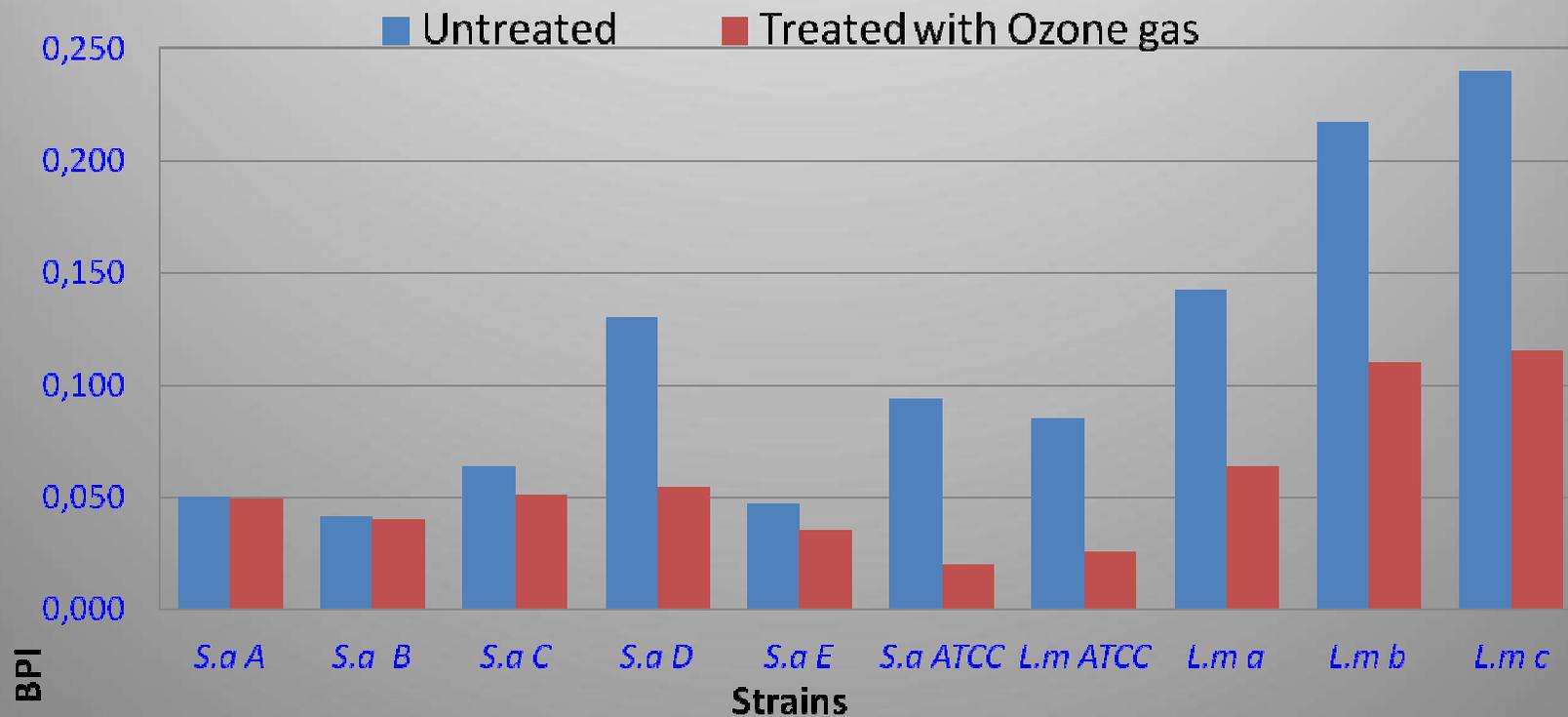
- **1,2 LOG** per *Listeria monocytogenes*
- **0,82 LOG** per *Staphylococcus aureus*
- **0,8 LOG** per *Salmonella spp*



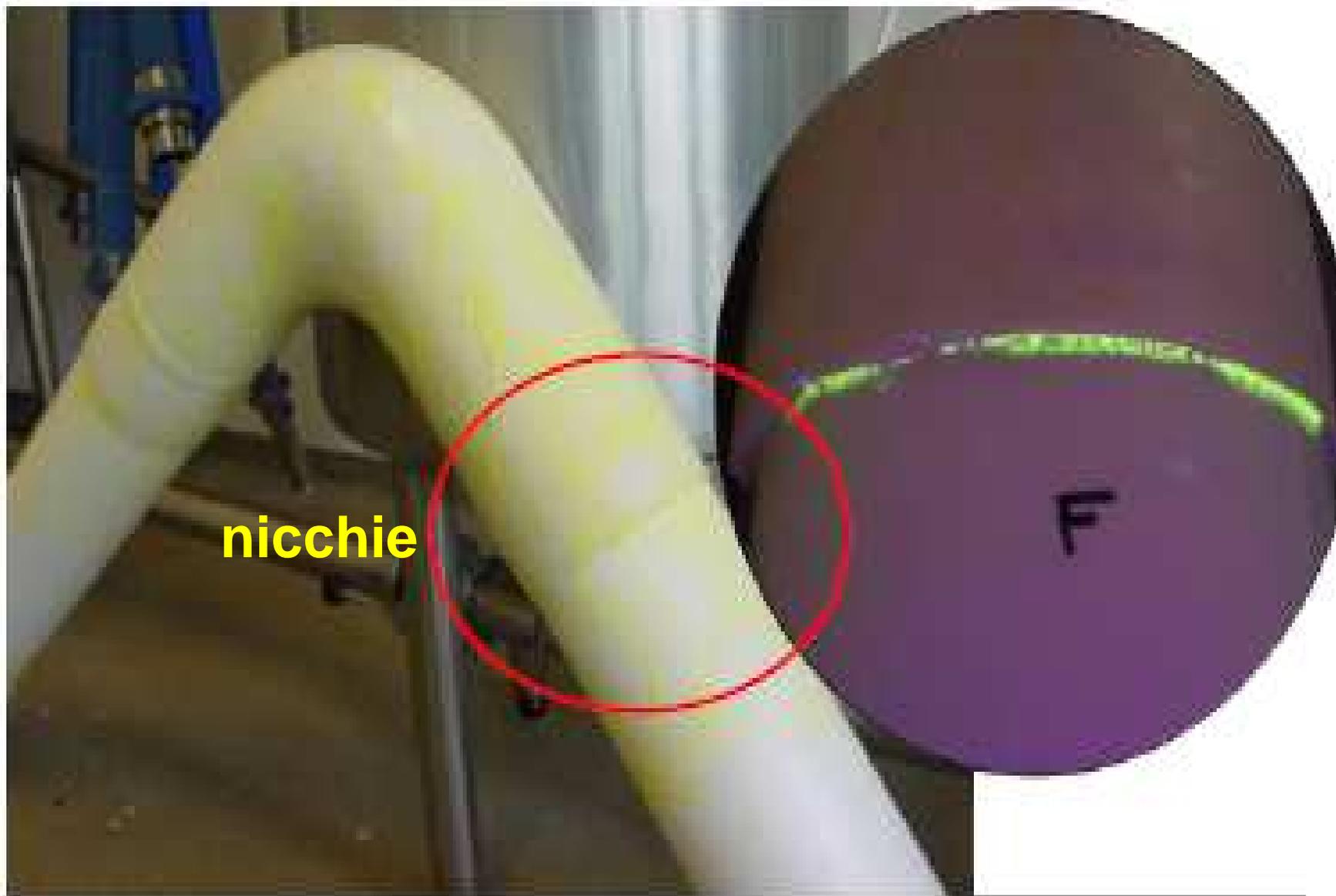
Biofim medio dei ceppi sottoposti a stress ossidativo

	NON TRATTATI	TRATTATI CON O3
--	--------------	-----------------

BIOFILM MEDIO <i>L.m</i>	0,171	0,079
BIOFILM MEDIO <i>S.a</i>	0,103	0,057



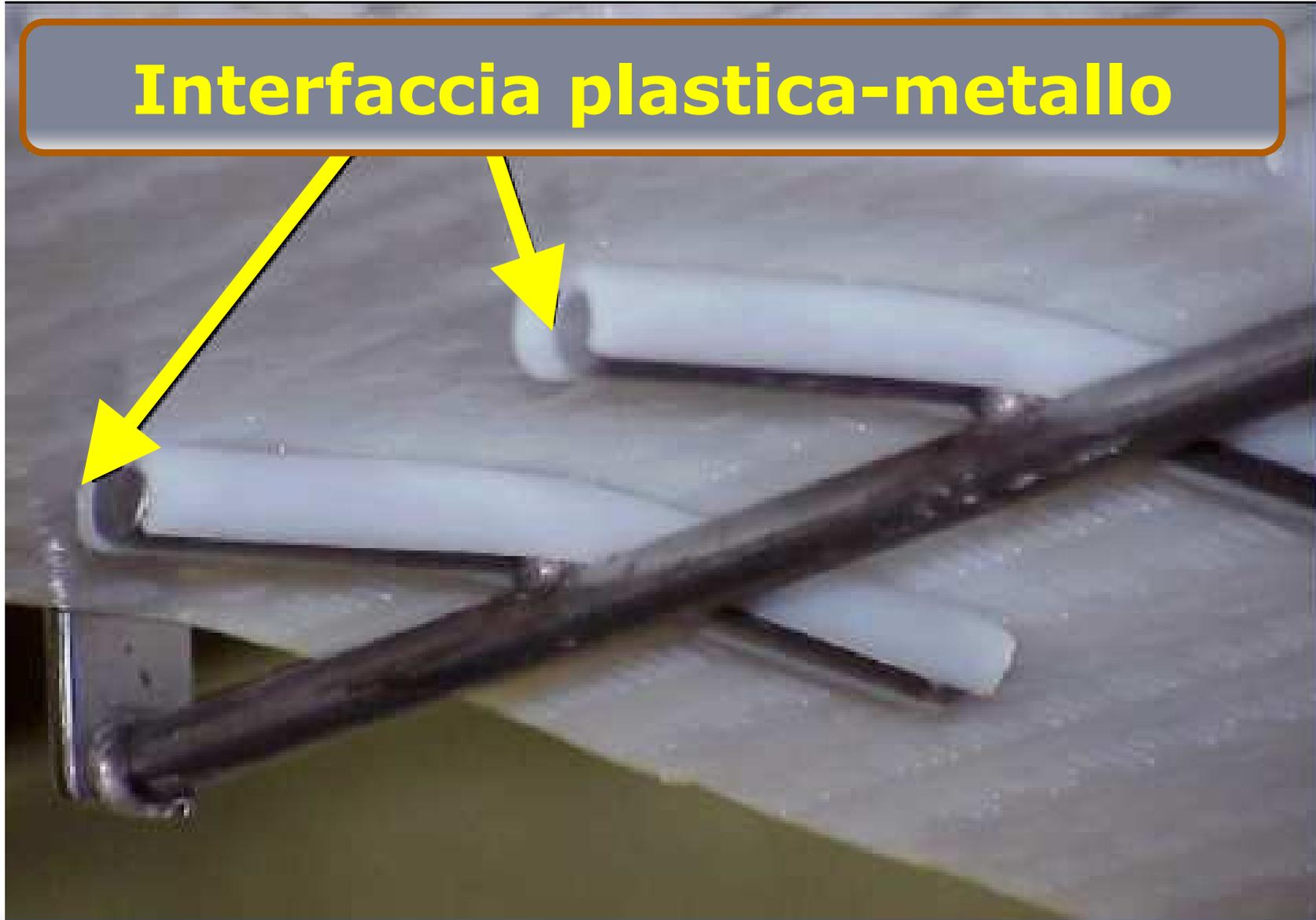




nicchie

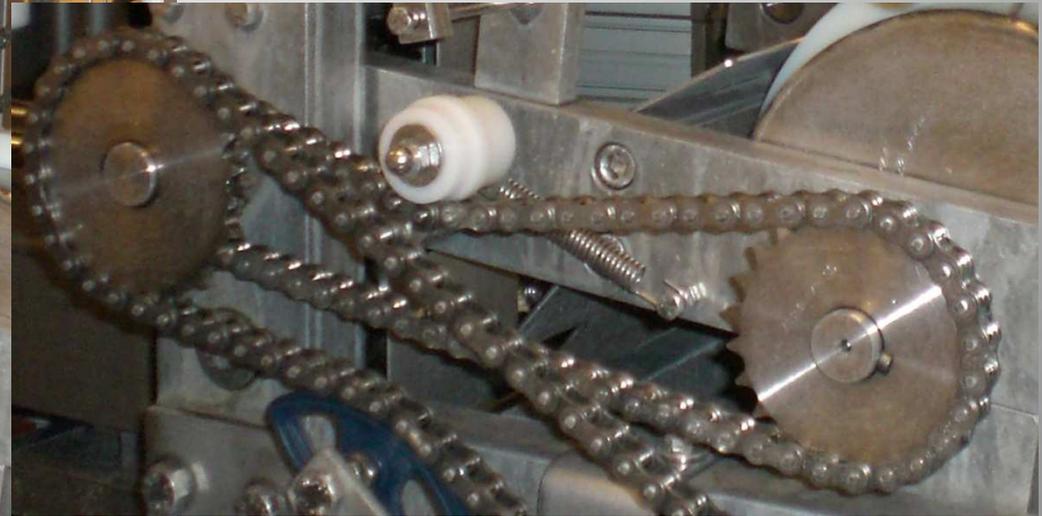
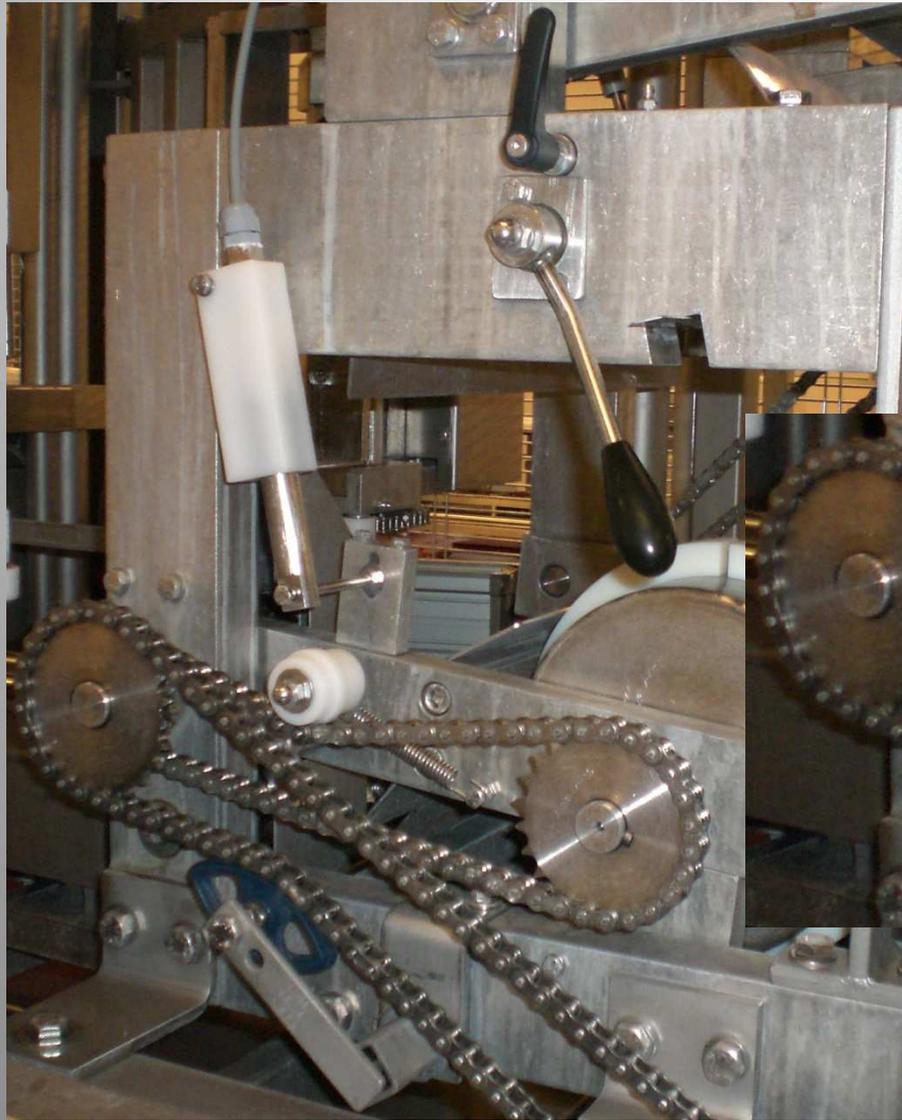


Interfaccia plastica-metallo

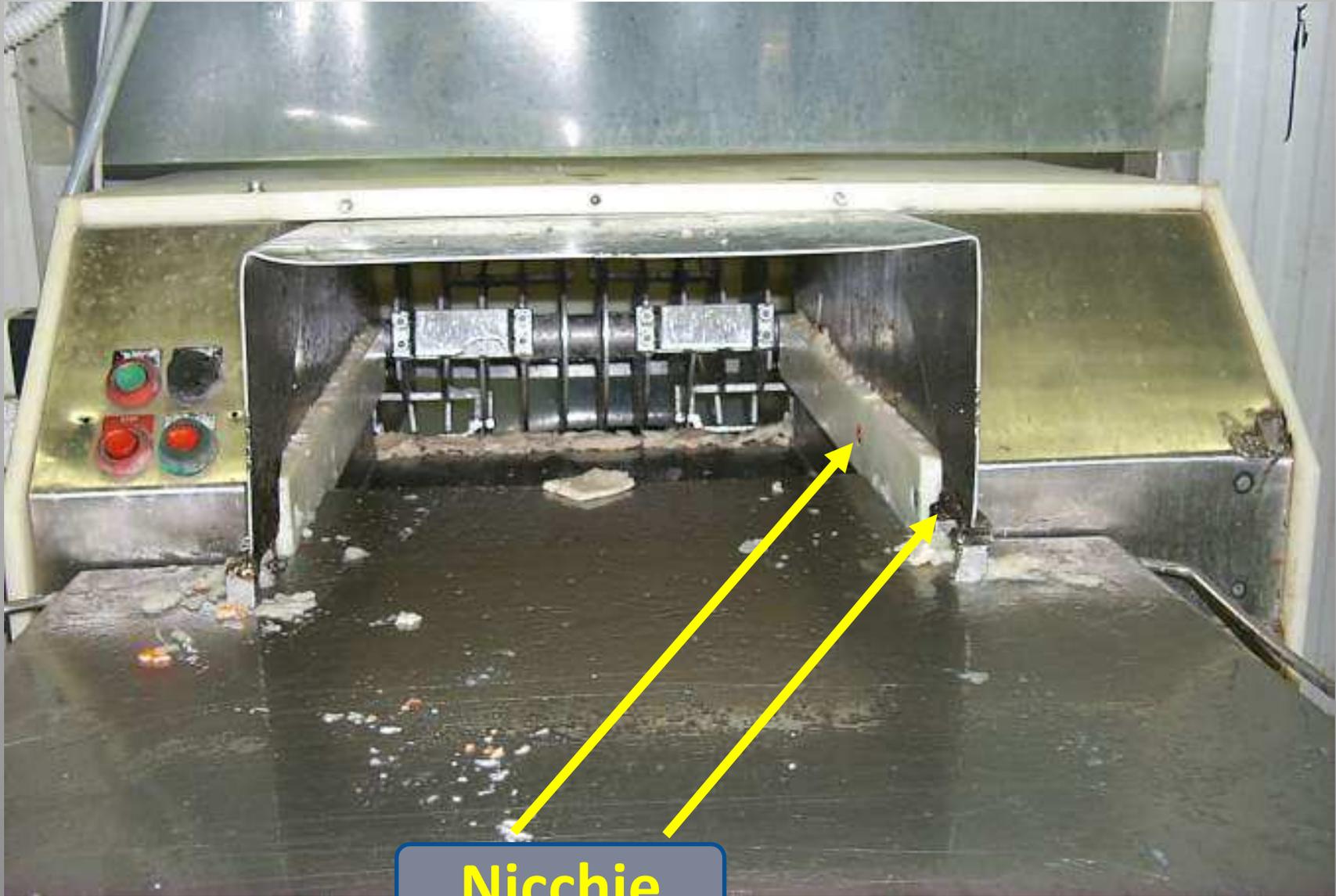




Rimovibile



Scotennatrice



Nicchie

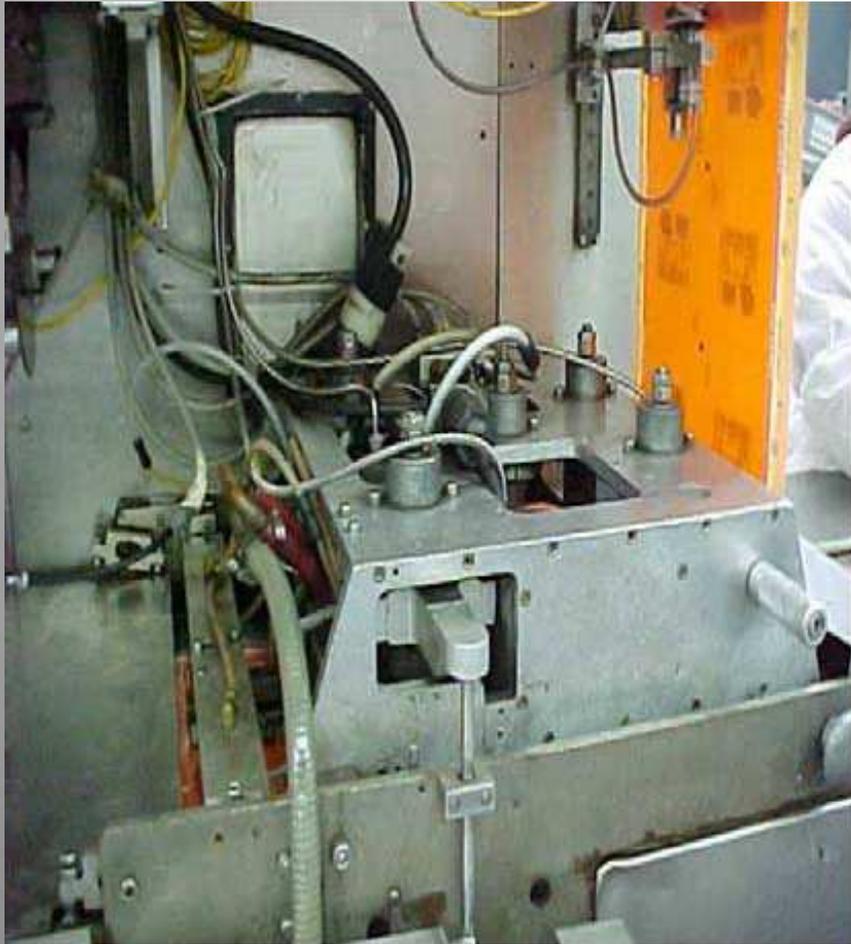
Depilatrice



**Completamento
depilazione**



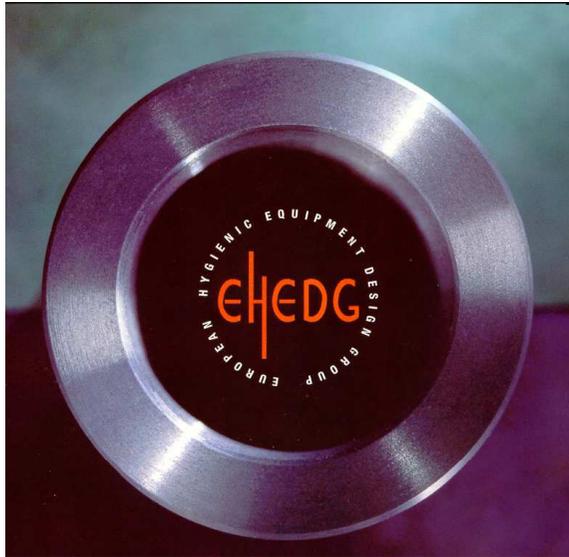
Nicchie



Nicchie ???



Nicchie ???



**E - EUROPEAN
H- HYGIENIC
E- ENGINEERING
D- DESIGN
G- GROUP**

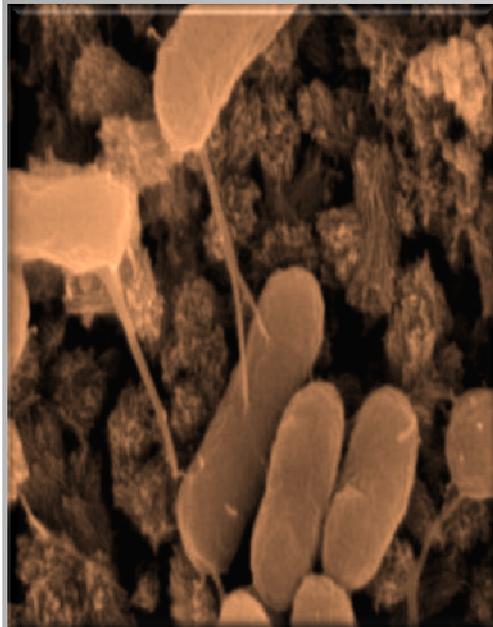
EHEDG è un consorzio europeo di aziende alimentari, costruttori di impianti alimentari, istituti di ricerca e autorità pubbliche sanitarie

Mission: "EHEDG enables safe food production by providing guidance as an authority on hygienic engineering and design for food manufactured in or imported into Europe"

www.ehedg.unipr.it

Attività Sezione Italia EHEDG – Sede Università degli Studi di Parma

- Tradurre le linee guida in lingua italiana.
- Fornire una piattaforma di discussione a livello nazionale sui temi legati all'Hygienic Design and Engineering.
- Fornire assistenza ai produttori di impianti e alle industrie alimentari per l'ottenimento della Certificazione EHEDG.
- Organizzare conferenze e workshop sul territorio nazionale.
- Identificare settori, anche di carattere locale, nei quali le conoscenze sulle problematiche di igienicità sono ancora insufficienti e promuovere la ricerca in queste aree.



**A European Network For Mitigating
Bacterial Colonisation and
Persistence On Foods and Food
Processing Environments
(BacFoodNet)**

COST Action FA1202

Start date: 17/10/2012 - End date : 17/10/2016

bacfoodnet.org
COST Action FA1202

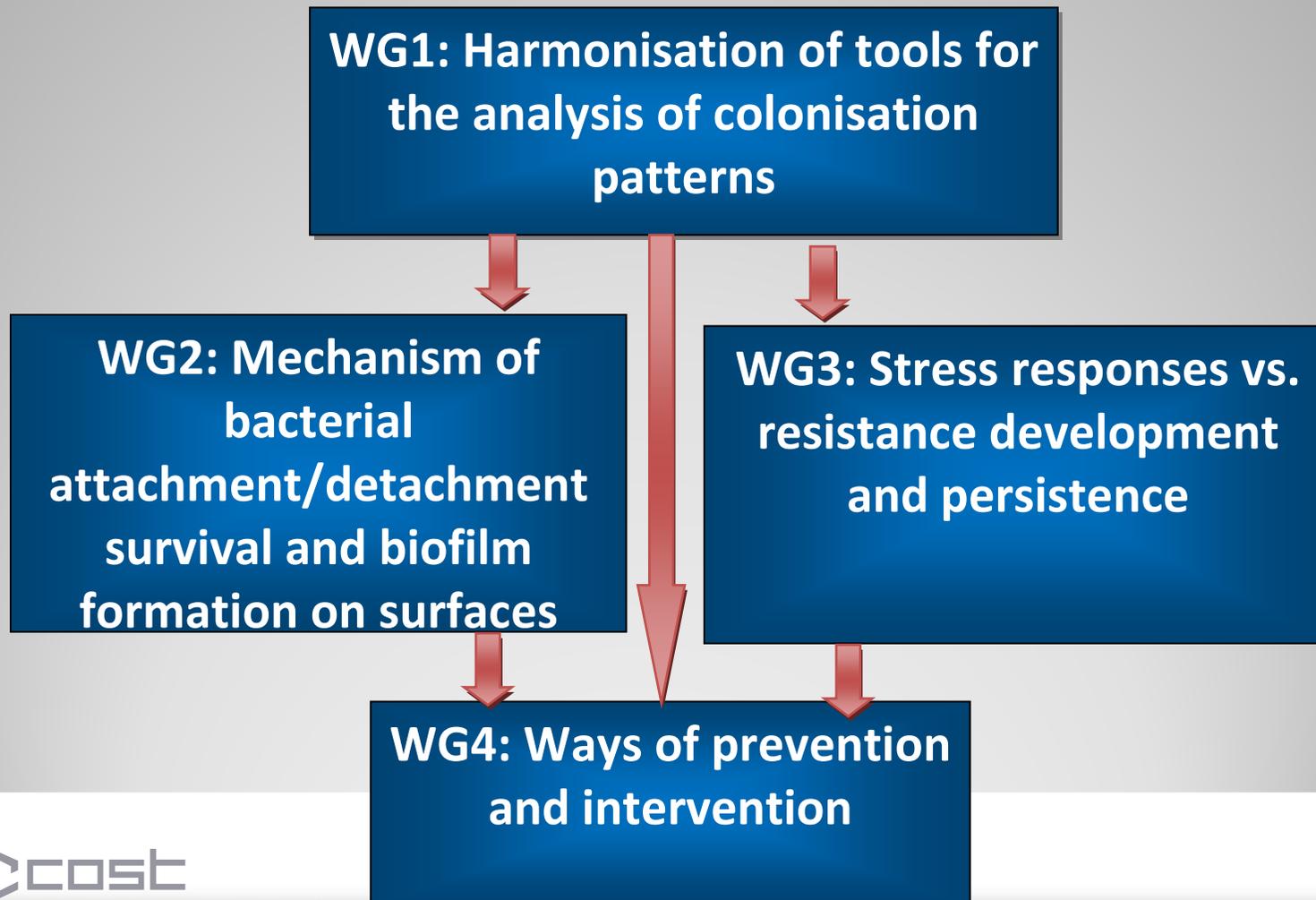


COST is supported
by the EU Framework Programme



ESF provides the COST Office
through a European Commission contract

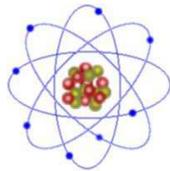
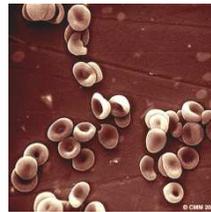
Working groups



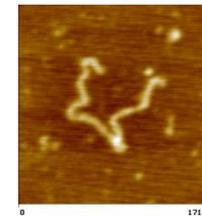
Film funzionalizzati VS Biofilm

Nanoscala: ordine di grandezza

10^{-6} m = 1
micron



Decimi di
nanometro



10^{-9} m = 1
nanometro

OBIETTIVO

VALUTAZIONE L'ATTIVITÀ LISTERICIDA DI MATERIALI FUNZIONALIZZATI CON NANOPARTICELLE DI Ag e di Cu NEI

Film utilizzati:

- POLIETILENE (PE)
- POLIETILENE TEREFTALATO (PET)
- UN POLIMERO DERIVATO DA RISORSE RINNOVABILI: L'ACIDO POLILATTICO (PLA).

Conclusioni

- Comprendere l'**ecofisiologia microbica** in tutta la filiera produttiva è essenziale per migliorare la sicurezza degli alimenti nel futuro
- Le **strategie di sopravvivenza e di moltiplicazione** responsabili della sopravvivenza sulla terra dei procarioti da oltre 3,5 bilioni di anni si basano su due pilastri **cambiamento e adattamento**

da Civera T. & Ianieri A., Patogeni alimentari: un approccio filiera, AIVI 2010

- Queste conoscenze necessitano di essere incorporate in modelli predittivi, software e tecnologie in grado di misurare le condizioni che nell'alimento e nell'ambiente permettono la sopravvivenza e lo sviluppo del microrganismo, consentendo di esprimere una **valutazione del rischio**