

## INDAGINE BATTERIOLOGICA COMPARATA

Condotta dal Prof. Dr. Franco Marzullo - Primario Reparto Ricerche Cliniche Istituti Ospedalieri di Modena

Su richiesta del Centro Italiano Smalti Porcellanati - Milano - sono state eseguite ricerche miranti a stabilire, su superfici di materiale vario, grezzo o sottoposto a speciali trattamenti superficiali e conservate in frigorifero:

- 1) - **IL GRADO DI INQUINAMENTO SPONTANEO** a contatto con latte, brodo, carne;
- 2) - **IL GRADO DI INQUINAMENTO PROVOCATO** a contatto con culture batteriche note;
- 3) - **IL GRADO di DECONTAMINABILITA'** a mezzo di agenti chimico-fisici.

I materiali esaminati erano i seguenti:

- 1) Acciaio inossidabile
- 2) Alluminio anodizzato
- 3) Alluminio grezzo
- 4) Alluminio verniciato
- 5) Lamiera smaltata
- 6) Lamiera verniciata
- 7) Polimero ABS
- 8) Polistirolo
- 9) Politetrafluoroetilene (P.T.F.E.)

### MATERIALE e METODI

Per le nostre indagini ci siamo serviti di nove tipi di piastrine angolate (superficie mm. 50x50x12,5) sterilizzate ai raggi ultravioletti e deposte in capsule di Petri sterilizzate a secco.

**A) L'INQUINAMENTO SPONTANEO** è stato seguito studiando lo sviluppo della flora batterica spontanea presente su carne, latte e brodo. Sui tre materiali è stata preventivamente determinata la carica batterica della quale si è seguito il destino con controlli a 24 - 48 - 72 - 144 ore.

**B) L'INQUINAMENTO PROVOCATO** è stato seguito studiando lo sviluppo di colonie a titolo noto di stafilococco piogenes, escherichia coli e proteus mirabilis, con controlli a 24 - 48 - 72 - 144 ore.

**C) LA DECONTAMINABILITA'** è stata seguita studiando lo sviluppo eventuale di flora batterica (con controlli colturali a 24 - 48 - 72 - 144 ore) sulle superfici di cui al punto A sottoposte a trattamento con:

- 1) acqua e sapone, 2) acqua e acido acetico, 3) acqua e bicarbonato applicati con spazzola e con panno.

Si è data la preferenza al panno ed alla spazzola morbida per evitare abrasioni che, realizzando anfrattuosità, impediscono un'accurata pulizia e, di riflesso, favoriscono il permanere di germi. Questo fenomeno di sopravvivenza batterica è stato da noi studiato a parte e si è constatato che esso è facilmente realizzabile anche su minime abrasioni, in particolare sulle superfici in ABS, lamiera verniciata, polistirolo ed alluminio verniciato, politetrafluoroetilene mentre è quasi assente sull'acciaio inossidabile e sull'alluminio anodizzato, assente sulla lamiera smaltata. Segnaliamo inoltre che per una migliore visione delle eventuali modifiche, gli alimenti controllati (latte, brodo e carne) sono stati preventivamente tenuti in termostato a 37°C e comunque fino a raggiungere una carica batterica sufficientemente elevata (900.000.000/cc). Per ogni indagine sono stati eseguiti 15 controlli.

**1° ESPERIMENTO: INQUINAMENTO SPONTANEO**

I risultati sono stati pressochè sovrapponibili nei confronti del latte, del brodo, e della carne e pertanto noi li unifichiamo nella tabella n. 1, che riporta le medie batteriche riscontrate su 15 controlli:

TABELLA N. 1					
SUPERFICIE	CARICA BATTERICA				
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	144 ore
Acciaio inossidabile	5.030	3.050	3.090	3.030	3.020
Alluminio anodizzato	5.070	3.900	4.010	3.900	4.000
Alluminio grezzo	5.070	3.090	3.090	4.050	3.000
Alluminio verniciato	5.030	4.000	3.070	3.050	2.900
Lamiera smaltata	5.070	2.015	2.000	2.020	2.020
Lamiera verniciata	5.070	3.100	3.060	3.060	3.060
Polimero ABS	5.070	3.025	3.070	3.090	3.025
Polistirolo	5.070	4.000	4.000	4.070	3.090
Politetrafluoretile (P.T.F.E.)	5.080	3.000	3.000	3.000	3.000

*N.B.: Le cifre vanno moltiplicate per 1.000.*

**2° ESPERIMENTO: INQUINAMENTO PROVOCATO**

Anche qui i risultati, espressione di 15 controlli su ogni materiale, sono stati pressochè costanti e sovrapponibili. Noi pertanto li unifichiamo nelle tabelle

TABELLA N. 2					
SUPERFICIE	STAFFILOCOCCO PIOGENE - Numero dei germi a:				
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	144 ore
Acciaio inossidabile	200.000	50.000	40.000	30.000	20.000
Alluminio anodizzato	200.000	50.000	50.000	40.000	20.000
Alluminio grezzo	200.000	45.000	45.000	40.000	35.000
Alluminio verniciato	200.000	30.000	15.000	15.000	7.000
Lamiera smaltata	200.000	15.000	5.000	1.000	650
Lamiera verniciata	200.000	20.000	20.000	10.000	10.000
Polimero ABS	200.000	30.000	28.000	20.000	10.000
Polistirolo	200.000	20.000	15.000	15.000	7.500
Politetrafluoretile (P.T.F.E.)	200.000	60.000	60.000	60.000	50.000

*N.B.: Le cifre vanno moltiplicate per 1.000.*

**TABELLA N. 3**

SUPERFICIE	ESCHERICCHIA Coli - Numero dei germi a:				
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	144 ore
Acciaio inossidabile	300.000	75.000	50.000	30.000	25.000
Alluminio anodizzato	300.000	68.000	60.000	18.000	18.000
Alluminio grezzo	300.000	70.000	60.000	50.000	50.000
Alluminio verniciato	300.000	40.000	20.000	16.000	9.000
Lamiera smaltata	300.000	18.000	10.000	5.000	5.000
Lamiera verniciata	300.000	40.000	40.000	10.000	10.000
Polimero ABS	300.000	30.000	30.000	30.000	18.000
Polistirolo	300.000	26.000	14.000	14.000	10.000
Politetrafluoretile (P.T.F.E.)	300.000	75.000	50.000	50.000	50.000

*N.B.: Le cifre vanno moltiplicate per 1.000.*

**TABELLA N. 4**

SUPERFICIE	PROTEUS MIRABILIS - Numero dei germi a:				
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	144 ore
Acciaio inossidabile	400.000	100.000	90.000	60.000	50.000
Alluminio anodizzato	400.000	90.000	70.000	70.000	70.000
Alluminio grezzo	400.000	90.000	60.000	60.000	50.000
Alluminio verniciato	400.000	50.000	30.000	15.000	7.000
Lamiera smaltata	400.000	28.000	14.000	10.000	850
Lamiera verniciata	400.000	60.000	40.000	30.000	10.000
Polimero ABS	400.000	70.000	60.000	60.000	60.000
Polistirolo	400.000	70.000	50.000	50.000	15.000
Politetrafluoretile (P.T.F.E.)	400.000	90.000	90.000	70.000	50.000

*N.B.: Le cifre vanno moltiplicate per 1.000.*

### 3° ESPERIMENTO: DECONTAMINAZIONE

Anche qui i risultati, espressione di 15 controlli per ogni superficie, sono stati pressochè costanti, qualsiasi detergente si sia usato (acqua e sapone, acqua e acido acetico, acqua e bicarbonato); pertanto li unifichiamo nella tabella N. 5.

**TABELLA N. 5**

SUPERFICIE	DECONTAMINAZIONE - Numero dei germi a:				
	0 ore	24 ore	48 ore	72 ore	144 ore
Acciaio inossidabile	900.000	5.000	5.000	5.000	4.000
Alluminio anodizzato	900.000	8.000	7.000	7.000	6.000
Alluminio grezzo	900.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Alluminio verniciato	900.000	5.000	3.000	3.000	3.000
Lamiera smaltata	900.000	1.000	700	600	600
Lamiera verniciata	900.000	7.000	5.000	5.000	5.000
Polimero ABS	900.000	5.000	5.000	4.000	3.000
Polistirolo	900.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Politetrafluoretile (P.T.F.E.)	900.000	7.000	7.000	3.000	3.000

*N.B.: Le cifre vanno moltiplicate per 1.000.*

## COMMENTO

Dal complesso dei dati fin qui esposti si deduce quanto segue:

**A) INQUINAMENTO SPONTANEO:** su tutte le superfici la carica batterica iniziale subisce una flessione discreta già evidente nelle prime 24 ore.

Il dato di maggiore rilievo, che si avvicina al 50% del valore iniziale o meglio lo supera, è da riferire alla lamiera smaltata.

**B) INQUINAMENTO PROVOCATO:** su tutte le superfici, qualsiasi sia il germe studiato, si realizza una rapidissima, imponente inibizione della vita microbica. I dati di maggiore spicco sono da riferire alla lamiera smaltata.

**C) DECONTAMINAZIONE:** su tutte le superfici comunque inquinate e comunque lavate, si ottiene una buona decontaminazione. Questa è spiccata con i caratteri di cui al paragrafo b).

Pur esulando dal nostro compito, puramente di ricerca, dobbiamo segnalare che l'azione del freddo, indipendentemente dai materiali studiati, è già sufficiente ad inibire la vita dei microrganismi.

La costanza con la quale alcune superfici però, rispetto ad altre, mostrano parametri diversi di inibizione batterica ci porta a prendere in considerazione una diretta interferenza di queste sul fenomeno.

E se per la decontaminazione è facile presupporre che la maggior levigatezza, la maggior compattezza, la maggiore o minore possibilità di usura o peggio del realizzarsi di abrasioni, giochi un ruolo di primaria importanza, per quello che si riferisce all'inquinamento (spontaneo o provocato che sia), dobbiamo invece chiamare in causa un quid (fisico o chimico) che agisca o direttamente sul metabolismo batterico o comunque realizzando nei mezzi usati (alimenti o terreni di coltura) particolari fenomeni, che in ogni caso portano ad una inibizione della vita batterica.

Tanto ci è stato possibile constatare studiando la flora psicrofila (muffe), così spesso presente nei frigoriferi e di così difficile eliminazione una volta impiantatasi. Orbene, l'indice di inibizione di sviluppo, da noi già notato per le colture batteriche si può dire pressochè rispettato ed in breve così schematizzato:

1) Lamiera smaltata	massima inibizione
2) Lamiera verniciata	media inibizione
3) Alluminio verniciato	media inibizione
4) Polimero ABS	nessuna inibizione
5) Polistirolo	nessuna inibizione
6) Alluminio grezzo	nessuna inibizione
7) Acciaio inossidabile	nessuna inibizione
8) Alluminio anodizzato	nessuna inibizione
9) Politetrafluoroetilene (P.T.F.E.)	nessuna inibizione

La somma di tali dati con quelli indicati nella parte sperimentale, rappresenta forse l'aspetto più cospicuo ed indicativo della presente ricerca.