



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / *UNIVERSITY OF FERRARA*  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / *DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE*  
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / *SECTION OF MICROBIOLOGY*  
via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

## **REPORT VERIFICA POTERE ANTIMICROBICO**

---

**Valutazione dell'attività batteriostatica o battericida di una soluzione colloidale**

PRODOTTO / *PRODUCT*:

**SOLUZIONE ARGENTO COLLOIDALE**  
**Data 08.09.2009**

**COMMITTENTE / *CUSTOMER*:**  
**TECNOSALUTE**

Ferrara: 30/09/2009

*Ferrara: september 30<sup>th</sup> 2009*

## VERIFICA POTERE ANTIMICROBICO

---

### 1 - PROCEDURA SPERIMENTALE (parte 1)

#### 1.1-SISTEMA DI SAGGIO

#### METODICA DI DIFFUSIONE IN AGAR o TEST DI SENSIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ INIBENTE (in piastra)

1.1-Microrganismi utilizzati:

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <i>Escherichia coli</i>           | ATCC 25922 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>     | ATCC 27853 |
| <i>Staphylococcus aureus</i>      | ATCC 25853 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | ATCC 12228 |
| <i>Enterococcus hirae</i>         | ATCC 10536 |
| <i>Candida albicans</i>           | ATCC 10231 |
| <i>Saccaromyces cerevisiae</i>    | ATCC 9763  |
| <i>Aspergillus niger</i>          | ATCC 16404 |
| <i>Burkholderia cepacia</i>       | ATCC 25416 |
| <i>Bacillus subtilis</i>          | ATCC 6633  |
| <i>Salmonella enteridis</i>       | ATCC 13076 |
| <i>Proteus mirabilis</i>          | ATCC 25933 |

#### 1.2-Terreni colturali

1.2.1-Tryptone Soya Broth (TSB) per la preparazione delle sospensioni microbiche dei ceppi standard utilizzati

1.2.2-Tryptic Soy Agar (terreno di coltura pronto in piastre Petri)

#### 1.3-Tempi di contatto

Il tempo di contatto per ogni campione e per ogni ceppo standard corrisponde a over night alla temperatura di termostato di 37°C.

#### **1.4-ESECUZIONE DEL SAGGIO**

METODICA DI DIFFUSIONE IN AGAR o TEST DI SENSIBILITÀ MIC (verifica dell'attività inibente):

È una metodica quantitativa per valutare la sensibilità di diversi ceppi microbici nei confronti di prodotti ad azione antimicrobica basata sulla rilevazione di aloni di inibizione. L'alone di inibizione è l'espressione dell'attività inibente del prodotto nei confronti dei microrganismi testati.

#### **1.5-INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI**

Dopo il tempo di contatto vengono valutati la formazione degli aloni di inibizione presenti.

In base all'ampiezza dell'alone viene classificato l'attività inibente del prodotto in esame come verifica del suo potere antimicrobico.

Nessun alone = mancanza di potere antimicrobico

Presenza di alone= si valuta a seconda dell'ampiezza il potere antimicrobico in lieve, moderato o elevato.

**1.6-I RISULTATI sono riportati nella Tabella 1.**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE  
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY  
via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

**CERTIFICATO DI ANALISI**  
**Certificate of analysis: VERIFICA POTERE ANTIMICROBICO**

**COMMITTENTE / CUSTOMER:**  
**TECNOSALUTE**

**Metodica di diffusione in Agar o test di sensibilità MIC (verifica dell'attività inibente).**

**Tabella 1: Prodotto: SOLUZIONE ARGENTO COLLOIDALE Data 08.09.09.**

|                                   |                          | Interpretazione alone | Risultato del potere antimicrobico |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Microrganismi test                | Concentrazione microbica | 10 <sup>6</sup>       |                                    |
| <i>Escherichia coli</i>           | ATCC 25922               | ++                    | M                                  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>     | ATCC 27853               | +                     | L                                  |
| <i>Staphylococcus aureus</i>      | ATCC 25853               | ++                    | M                                  |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | ATCC 12228               | ++                    | M                                  |
| <i>Enterococcus hirae</i>         | ATCC 10536               | ++                    | M                                  |
| <i>Candida albicans</i>           | ATCC 10231               | ++                    | M                                  |
| <i>Saccaromyces cerevisiae</i>    | ATCC 9763                | ++                    | M                                  |
| <i>Aspergillus niger</i>          | ATCC 16404               | ++                    | M                                  |
| <i>Burkholderia cepacia</i>       | ATCC 25416               | +                     | L                                  |
| <i>Bacillus subtilis</i>          | ATCC 6633                | +                     | L                                  |
| <i>Salmonella enteridis</i>       | ATCC 13076               | ++                    | M                                  |
| <i>Proteus mirabilis</i>          | ATCC 25933               | ++                    | M                                  |

**LEGENDA:**

| Interpretazione alone |   |               |   | Risultato del potere antimicrobico |                  |
|-----------------------|---|---------------|---|------------------------------------|------------------|
| +++                   | = | Alone grande  | Sensibile                                     | =                                  | S                |
| ++                    | = | Alone medio   | Mediamente sensibile (sensibilità intermedia) | =                                  | M                |
| +                     | = | Alone piccolo | Lievemente sensibile (bassa sensibilità)      | =                                  | L                |
| -                     | = | Nessun alone  | Nessuna efficacia                             | =                                  | n [R=resistente] |

## 1 - PROCEDURA SPERIMENTALE (parte 2)

### 1.1-SISTEMA DI SAGGIO

#### METODICA IN SOSPENSIONE o TEST DI DILUIZIONI SERIALE (in provetta).

2.1-Microrganismi utilizzati:

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <i>Escherichia coli</i>       | ATCC 25922 |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | ATCC 27853 |
| <i>Staphylococcus aureus</i>  | ATCC 25853 |
| <i>Candida albicans</i>       | ATCC 10231 |
| <i>Aspergillus niger</i>      | ATCC 16404 |
| <i>Burkholderia cepacia</i>   | ATCC 25416 |

### 2.2-Terreni culturali

2.2.1-Tryptone Soya Broth (TSB) per la preparazione delle sospensioni microbiche dei ceppi standard utilizzati

2.2.2-Tryptic Soy Agar (terreno di coltura pronto in piastre Petri)

### 2.3-Tempi di contatto

Il tempo di contatto per ogni campione e per ogni ceppo standard alla temperatura di termostato di 37°C corrisponde a

- 3 ore;
- 24 ore.

### 2.4-ESECUZIONE DEL SAGGIO (Test di diluizioni seriale):

METODICA IN SOSPENSIONE o TEST DI DILUIZIONI SERIALE (in provetta).

È una metodica quantitativa *in vitro* per valutare la sensibilità di diversi ceppi microbici nei confronti di prodotti ad azione antimicrobica basata sulla rilevazione della sopravvivenza microbica nei confronti di una nota concentrazione di sostanza in esame.

Il grado di sopravvivenza microbica è l'espressione dell'attività inibente del prodotto nei confronti dei microrganismi testati.

### 2.5-INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Dopo il tempo di contatto si effettua la metodica della conta microbica totale in piastra della diluizione seriale.

In base al risultato espresso in cfu (= Unità Formanti Colonia) / ml viene classificata l'attività inibente del prodotto in esame come verifica del suo potere antimicrobico.

L'indice di capacità o incapacità di un microrganismo di moltiplicarsi *in vitro* in presenza di una data concentrazione di una sostanza ad attività antibatterica è classificata come segue:

- Resistenza: Il batterio non è inibito completamente dalle concentrazioni di sostanza ad attività antibatterica ottenibili con la concentrazione indicata.
- Sensibilità: il batterio è inibito dalla concentrazione indicata di sostanza ad attività antibatterica.
- Sensibilità intermedia: il batterio è parzialmente inibito dalla concentrazione indicata di sostanza ad attività antibatterica; il batterio potrebbe rispondere a una concentrazione più elevata.
- Nessun crescita microbica = attività microbica della sostanza in esame.

**2.6-I RISULTATI sono riportati nella Tabella 2.**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA  
 DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE  
 SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY  
 via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

**CERTIFICATO DI ANALISI**  
 Certificate of analysis: VERIFICA POTERE ANTIMICROBICO

**Metodica minima concentrazione inibente (MIC) in diluizioni seriali (verifica dell'attività inibente)**

**Tabella 2:** Prodotto: SOLUZIONE ARGENTO COLLOIDALE Data 08.09.09

| Microrganismi test                       | Concentrazione microbica inoculo t <sub>0</sub> | Risultato dopo 3 h di contatto | Riduzione Microbica % dopo 3 h di contatto | Risultato dopo 24 h di contatto | Riduzione Microbica % dopo 24 h di contatto | Risultato del potere antimicrobico |
|--|---|--------------------------------|--|---------------------------------|---|------------------------------------|
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922       | 5,4x10 <sup>6</sup>                             | 1,6x10 <sup>6</sup>            | <b>70.37</b>                               | 6,2x10 <sup>5</sup>             | <b>87.59</b>                                | <b>M</b>                           |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853 | 1,8x10 <sup>6</sup>                             | 1,4x10 <sup>6</sup>            | <b>22.22</b>                               | 1,0x10 <sup>6</sup>             | <b>44.44</b>                                | <b>L</b>                           |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25853  | 2,0x10 <sup>6</sup>                             | 1,7x10 <sup>5</sup>            | <b>70.45</b>                               | 3,5x10 <sup>5</sup>             | <b>82.50</b>                                | <b>M</b>                           |
| <i>Candida albicans</i> ATCC 10231       | 2,2x10 <sup>5</sup>                             | 6,2x10 <sup>4</sup>            | <b>71.81</b>                               | 4,0x10 <sup>4</sup>             | <b>81.81</b>                                | <b>M</b>                           |
| <i>Aspergillus niger</i> ATCC 16404      | 1,5x10 <sup>5</sup>                             | 7,0x10 <sup>4</sup>            | <b>53.33</b>                               | 4,5x10 <sup>4</sup>             | <b>70.00</b>                                | <b>M</b>                           |
| <i>Burkholderia cepacia</i> ATCC 254164  | 2,6x10 <sup>5</sup>                             | 1,4x10 <sup>5</sup>            | <b>44.00</b>                               | 1,7x10 <sup>5</sup>             | <b>48.00</b>                                | <b>L</b>                           |

**LEGENDA:**

| Interpretazione del risultato del potere antimicrobico | Risultato del potere antimicrobico |
|--|------------------------------------|
| Nessuna crescita microbica                             | = <b>S</b> (Sensibile)             |
| Sensibilità intermedia                                 | = <b>M</b> (Mediamente sensibile)  |
| Sensibilità Lieve (Bassa)                              | = <b>L</b> (Lievemente sensibile)  |
| Resistente [crescita microbica]                        | = <b>R</b> [nessuna efficacia]     |

## CONCLUSIONI / CONCLUSIONS

---

In base ai risultati ottenuti per ciascuna delle classi di microrganismi utilizzati si rileva quanto segue: /  
*According to the obtained results as the following behaviour was observed for each of the classes of microorganism used:*

Riduzione batterica / *Bacterial reduction:*

**Gram -** : Risultato del potere antimicrobico mediamente sensibile.  
*Escherichia coli*

**Gram -** : Risultato del potere antimicrobico lievemente sensibile.  
*Pseudomonas aeruginosa*  
*Burkholderia cepacia*

**Gram +** : Risultato del potere antimicrobico mediamente sensibile.

Riduzione micetica / *Fungal Reduction*

**Lieviti / Yeast:** : Risultato del potere antimicrobico mediamente sensibile.

**Muffe / Mould:** : Risultato del potere antimicrobico mediamente sensibile.

In base all'interpretazione dei risultati della valutazione dell'attività antimicrobica del prodotto esaminato denominato:

---

**TECNOSALUTE**  
**SOLUZIONE ARGENTO COLLOIDALE**  
**Data 08.09.09**

rileva un'attività antimicrobica classificata **mediamente sensibile** nei confronti della maggior parte dei batteri e miceti presi in esame.

---

*Pier Giorgio Balboni*

\_\_\_\_\_  
(Prof Pier Giorgio Balboni)

Ferrara: 30/09/2009

Ferrara: september 30<sup>th</sup> 2009