



**Sezione di Igiene e Medicina Preventiva Ambientale ed Occupazionale**  
Prof. Gabriele Romano

Verona, 28 luglio 2008

**Valutazione dell'efficacia dell'azione battericida del generatore di vapore CARMEN PLUS INOX**

Le pratiche di pulizia e disinfezione sono operazioni fondamentali in ambienti particolari come quello ospedaliero dove gli standard igienico-sanitari devono rispettare linee guida suggerite dai principali enti governativi (ad esempio il documento della WHO "guidelines on prevention and control of hospital associated infections"). Infatti la presenza in questi ambienti di germi potenzialmente patogeni costituisce un rischio per la diffusione delle infezioni ospedaliere.

Fra i metodi impiegati per la disinfezione delle superfici il vapore rappresenta uno dei mezzi più efficaci e di basso impatto ambientale.

Lo studio si è proposto di verificare l'efficacia dell'azione battericida del generatore di vapore CARMEN PLUS INOX. Il test si è articolato in tre diversi esperimenti condotti "in campo". Per ciascun esperimento sono state individuate delle aree da sottoporre ai trattamenti. Ciascuna area scelta era caratterizzata da una microflora contaminante tipica la cui concentrazione è stata verificata prima dei trattamenti applicati. Nella tabella seguente sono indicate le aree scelte:

area	localizzazione	tipo	superficie
A	stanza 3.16, laboratorio del Dip. M.S.P. -	pavimento	1m <sup>2</sup>
B	Ambulatorio	pavimento	1m <sup>2</sup>
C	Ambulatorio	pavimento	1m <sup>2</sup>
D	Sala operatoria Day Surgery	pavimento	1m <sup>2</sup>

La carica microbica superficiale a temperatura ambiente e a 37°C, espressa come UFC/100 cm<sup>2</sup>, è stata determinata secondo il protocollo descritto nelle metodologie analitiche.

**Trattamenti applicati**

Sono stati applicati 3 tipi di trattamenti:

- 1) vapore, alla temperatura in caldaia di 165°C, applicato per 30 secondi
- 2) vapore, alla temperatura in caldaia di 165°C, applicato per 1 minuto e 30 secondi.
- 3) vapore, alla temperatura in caldaia di 165°C, miscelato in uscita con detergente sanificante LABIOSEPT®, applicato per 30 secondi

**METODOLOGIE ANALITICHE**

**Carica microbica superficiale**

La carica microbica superficiale (pre e post trattamento) è stata determinata applicando alle superfici selezionate piastre del tipo "contact" del diametro di 5 cm contenenti il terreno di coltura agarizzato Tryptic Soy Agar (TSA). E' seguita incubazione a 22°C per 48 ore e a 37°C per 24 ore. I risultati ottenuti sono stati espressi come UFC/100 cm<sup>2</sup>



**Sezione di Igiene e Medicina Preventiva Ambientale ed Occupazionale**

Prof. Gabriele Romano

**RISULTATI**

	UFC/100 cm <sup>2</sup> pre-trattamento	UFC/100 cm <sup>2</sup> post-trattamento	abbattimento %	trattamento	area
C. M. T. t.a.	371	95	74	1	B
	527	246	53	1	C
	187	22	88	1	D
	78	2	97	2	A
	706	67	91	2	B
	833	0	100	3	C

C. M. T. t.a.: carica microbica totale a temperatura ambiente

	UFC/100 cm <sup>2</sup> pre-trattamento	UFC/100 cm <sup>2</sup> post-trattamento	abbattimento %	trattamento	area
C. M. T. 37°C	628	186	70	1	B
	149	15	90	1	D
	218	4	98	2	A
	833	43	95	2	B
	833	0	100	3	C

C. M. T. 37°C: carica microbica totale a 37°C

**COMMENTO**

L'analisi dei risultati ottenuti evidenzia come il trattamento con l'applicazione del solo vapore sia più efficace in funzione della durata della sua applicazione: il trattamento 2 (durata 1 minuto e 30 secondi) ha prodotto un abbattimento percentuale della carica microbica più consistente del trattamento 1 (30 secondi), specialmente in condizioni di elevata concentrazione microbica.

Il trattamento 3 (utilizzo di vapore misto a detergente sanificante) è risultato il più efficace in assoluto, con un abbattimento totale dei microrganismi contaminanti.

Tuttavia lo studio, basato su dati sperimentali, non ha permesso di stabilire, laddove l'abbattimento microbico è stato inferiore al 100%, se il macchinario sia efficace nei confronti di specie batteriche potenzialmente patogene (vegetative e sporigene). Le metodologie analitiche impiegate hanno infatti consentito di determinare l'entità della contaminazione batterica degli ambienti analizzati prima e dopo il trattamento, ma non hanno fornito informazioni sulle specie batteriche che costituivano la microflora contaminante.

Informazioni più dettagliate riguardo l'efficacia del sistema igienizzante si possono ricavare attraverso l'esecuzione di test sperimentali "controllati" che prevedano il trattamento di superfici sterili contaminate artificialmente con concentrazioni note di microrganismi scelti.

Prof. Gabriele Romano



## **Sezione di Igiene e Medicina Preventiva Ambientale ed Occupazionale**

Prof. Gabriele Romano

Verona, 28/07/2008

### **Evaluating the efficacy of bactericidal activity of steam generator CARMEN PLUS INOX**

Cleaning and disinfection practices are fundamental in particular environments like hospital which hygienic standards must agree with guide lines suggested by governmental organizations (i.e. the WHO's document "guidelines on prevention and control of hospital associated infections"). Indeed the presence of these potentially pathogens germs is a risk for the spreading of hospital related infections. Among the methods applied for surface disinfection steam is one of the most efficacious tool and with the lowest environmental impact.

The aim of the study was to evaluate the efficacy of bactericidal activity of the steam generator CARMEN PLUS INOX. The test was characterized by three different experiments implemented "on field". For each experiment we have chosen areas fixed to treatments. Each area was contaminated by a typical microflora and the degree of this contamination was previously assessed. In the following table the chosen areas are indicated:

<b>treated area</b>	<b>location</b>	<b>surface</b>	<b>area</b>
A	room 3.16, laboratory Dip. M.S.P. -	floor	1m <sup>2</sup>
B	ambulatory	floor	1m <sup>2</sup>
C	ambulatory	floor	1m <sup>2</sup>
D	Day Surgery	floor	1m <sup>2</sup>

The microbial total count (at room temperature and at 37°C) of the surface, expressed as CFU/100 cm<sup>2</sup>, was performed as indicated in the "analytical methods".

#### **Treatments**

We have applied three different treatments:

- 1) steam ( boiler temperature 165°C ) applied for 30 seconds
- 2) steam ( boiler temperature 165°C ) applied for 1 minute and 30 seconds
- 3) steam ( boiler temperature 165°C ) mixed while escaping with disinfectant LABIOSEPT ® for 30 seconds

#### **ANALYTICAL METHODS**

##### **Direct surface microbial total count**

The microbial total count (*pre* and *post* treatment) was performed applying "contact" petri dishes with a diameter of 5 cm and containing Tryptic Soy Agar (TSA). Contact dishes were incubated at 22°C for 48 hours and at 37°C for 24 hours. Results were expressed as CFU/100 cm<sup>2</sup>.



## Sezione di Igiene e Medicina Preventiva Ambientale ed Occupazionale

Prof. Gabriele Romano

### RESULTS

	CFU/100 cm <sup>2</sup> pre-treatment	CFU/100 cm <sup>2</sup> post-treatment	reduction %	treatment	area
M.T.C. r.t.	371	95	74	1	B
	527	246	53	1	C
	187	22	88	1	D
	78	2	97	2	A
	706	67	91	2	B
	833	0	100	3	C

M.T.C. r.t.: microbial total count at room temperature

	CFU/100 cm <sup>2</sup> pre-treatment	CFU/100 cm <sup>2</sup> post-treatment	reduction %	treatment	area
M.T.C. 37°C	628	186	70	1	B
	149	15	90	1	D
	218	4	98	2	A
	833	43	95	2	B
	833	0	100	3	C

M.T.C. 37°C.: microbial total count at 37°C

### DISCUSSION

Data have showed how the application of just steam is efficient proportionally to time of application: treatment 2 (1 minute and 30 seconds) has given a higher percentage reduction of microbial count than treatment 1 (30 seconds), particularly in the case of a substantial contamination.

Treatment 3 (steam mixed with disinfectant) has given the most efficient result of all, with a total reduction of microorganisms.

However the study -based on experimental data- has not demonstrated -when the reduction was below 100%- if the system is efficient against potentially pathogen microorganisms (vegetative cells and spores). Analytical methods applied indeed have showed the degree of microbial contamination of tested environments before and after treatments but have not given information about the microbial species.

Detailed information concerning the efficacy of bactericidal activity of CARMEN PLUS INOX could be obtained with a test "in vitro": a sterile surface artificially contaminated with a known amount of microorganisms is treated with the steam system.

Prof. Gabriele Romano