

LE INFEZIONI CORRELATE ALL'ASSISTENZA SANITARIA

Le Dimensioni del Problema



Le complicanze di natura infettiva si verificano nel 5 – 10 % dei pazienti ricoverati in ospedale.

Burke JP. N Engl J Med 2003; 348: 651-6.

Con frequenza inferiore si realizzano anche in contesti diversi da quello ospedaliero (assistenza domiciliare, strutture residenziali per anziani, ecc.) per cui oggi si tende a parlare, più in generale, di **infezioni associate all'assistenza**.

Le infezioni associate all'assistenza sono tutte quelle infezioni acquisite a seguito delle pratiche infermieristiche, mediche e chirurgiche a cui il paziente viene sottoposto.

Per convenzione, salvo quelle aventi periodi di incubazione più lunghi, si considerano di origine nosocomiale le infezioni che insorgono:

- dopo 2 giorni dal ricovero;**
- fino a 3 giorni dopo la dimissione;**
- fino a 30 giorni dopo un intervento chirurgico;**
- fino ad 1 anno dopo l'impianto di protesi.**

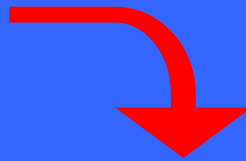
I contesti i cui si verificano le infezioni associate all'assistenza:

Prevalenza di Infezione

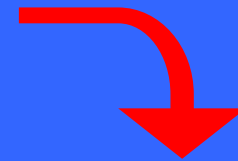
Tipo reparto	Lombardia	Piemonte	Veneto	Toscana	Puglia	Francia	Svizzera
Terapia intensiva	30,6	42,0	25,8	35,5	34,8	22,4	23,5
Medicina	4,1	10,0	6,6	3,4	3,3	5,3	5,6
Chirurgia	5,1	8,0	5,1	3,7	4,4	5,4	8,3
Riabilitazione / Lungodeg	8,6	16,0	-	21,1	-	5,9	-

Impatto sul Paziente

Infezione associata
all'assistenza



Aumento della durata
della degenza



Aumento del rischio
di contrarre ulteriori
infezioni

Impatto sul Paziente



Per le polmoniti e le sepsi nosocomiali si stima una mortalità attribuibile pari al 20 – 30 %.

Impatto sul Paziente

Aumento della durata della degenza

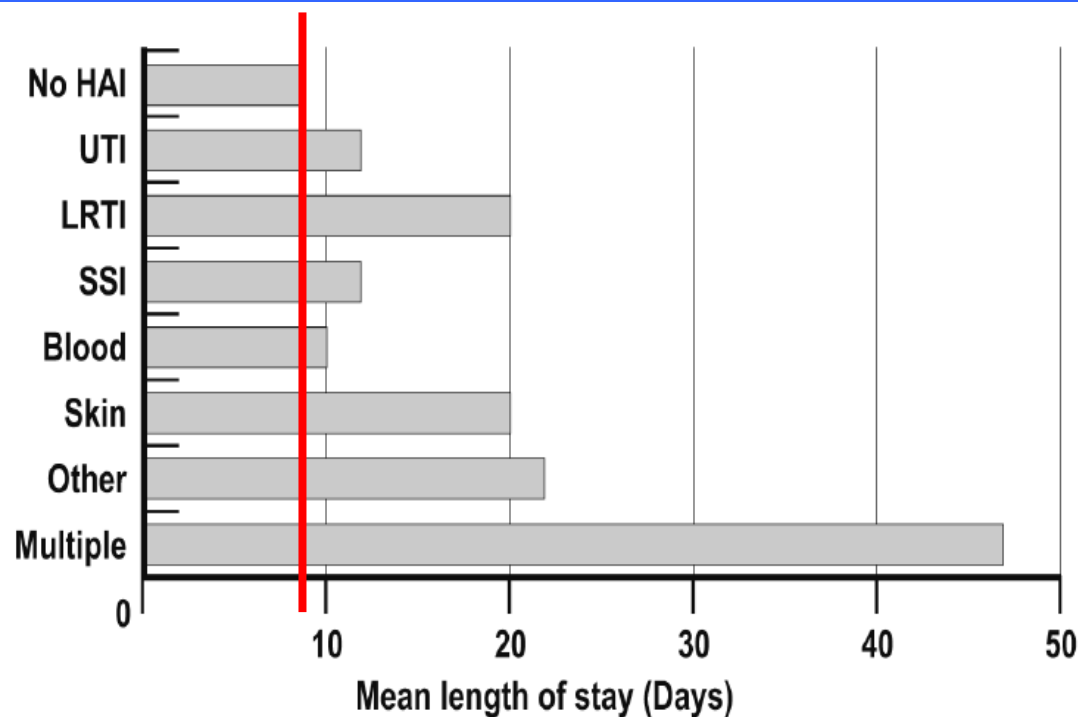


Figure 23.1. Extra length of stay due to healthcare-associated infection by type [R Plowman, et al. *The socio-economic burden of hospital acquired infection*. Public Health Laboratory Service, Health Protection Agency, UK] ⁴

Impatto Economico

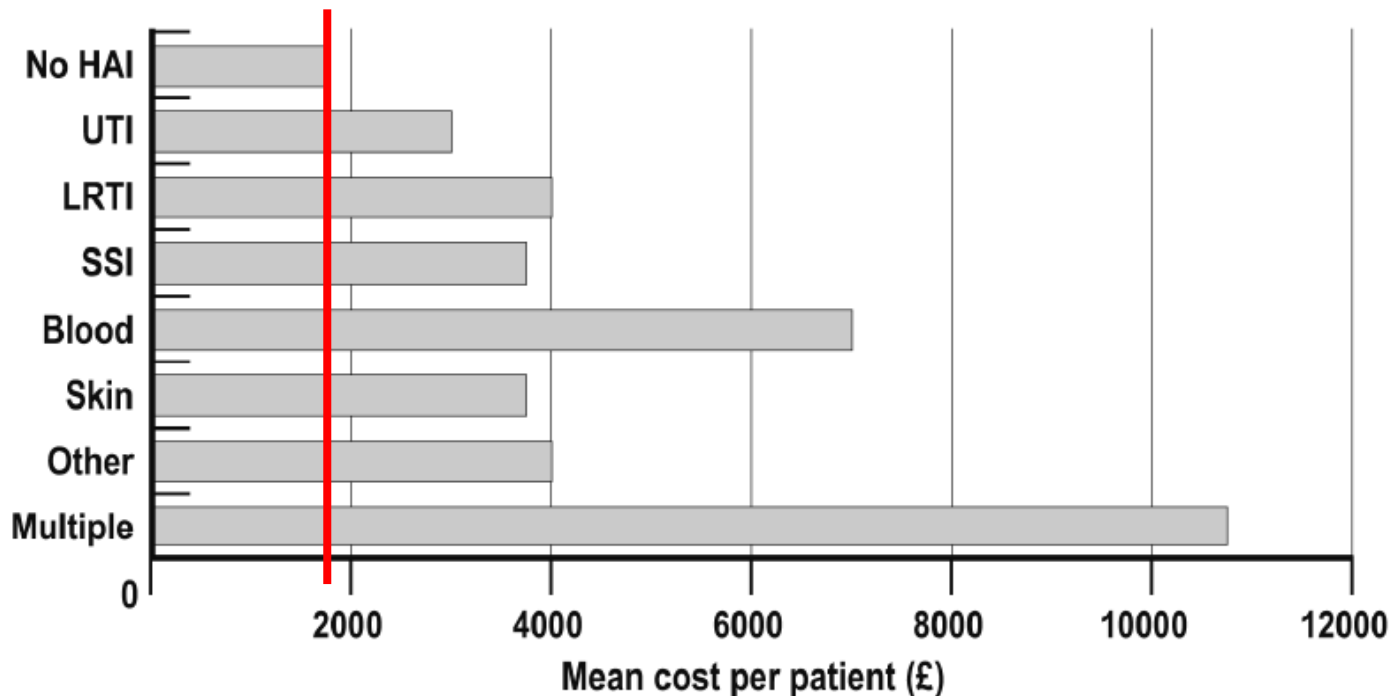


Figure 23.2. Extra cost due to healthcare-associated infection by type [R Plowman et al. *The socio-economic burden of hospital acquired infection*. Public Health Laboratory Service, Health Protection Agency, UK] ¹

Le Stime Italiane

Il rischio di acquisire un'infezione in Italia è, in media, della stessa entità o maggiore di quanto riportato in letteratura.

ISTISAN 01/4

Si stima che ogni anno si verifichino 450.000-700.000 infezioni (incidenza 5-8%), direttamente responsabili di 4500-7000 decessi.

Il costo diretto annuale delle Infezioni Ospedaliere è calcolato essere di circa *1 miliardo di Euro*.

Fattori di rischio infezioni correlate all'assistenza

- Paziente
 - Malattia/evento causante il ricovero
 - Altre malattie concomitanti
 - Età
- Ambiente
 - Altri degenti
 - Materiali/strumenti
 - Struttura
- Contatto
 - Durata della degenza
 - Qualità/durata delle procedure assistenziali
 - Operatori, pazienti, visitatori

Fattori di rischio infezioni correlate all'assistenza

Infezioni correlate all'assistenza originano

dalla popolazione microbica del paziente stesso:

Infezione endogena (self infection);

dalla popolazione microbica di un altro paziente:

Infezione crociata (cross infection).

Sorgenti di infezione:

- Mani del personale
- Personale colonizzato o infetto
- Pazienti colonizzati o infetti
- Microorganismi endogeni dei pazienti
- Apparecchi con liquidi
- Strumentario
- Medicazioni
- Cibi
- Particelle contaminate dell'aria

Prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza

CIO (Comitato responsabile del programma di lotta contro le IO)

- **Definisce le strategie di lotta contro le IO**
- **Verifica l'effettiva applicazione dei programmi di sorveglianza e controllo e la loro efficacia**
- **Cura la formazione culturale e tecnica del personale**

CIO

- Il comitato coordinato dal Direttore Sanitario, deve comprendere un rappresentante delle diverse aree funzionali, ma gli esperti in igiene, in malattie infettive, in microbiologia ed il personale infermieristico sono indispensabili
- Il comitato designerà un gruppo operativo :
 - un medico igienista della Direzione Sanitaria
 - un esperto in microbiologia
 - un esperto in malattie infettive
 - una caposala
 - infermieri particolarmente addestrati in materia
 - un farmacologo clinico o un farmacista ospedaliero.
- Il gruppo operativo deve ricevere dall'autorità competente l'assegnazione del tempo e delle risorse necessarie per l'espletamento dei suoi compiti. Il gruppo operativo partecipa alle riunioni del Comitato".

SISTEMI DI SORVEGLIANZA DELLE INFEZIONI CORRELATE ALL'ASSISTENZA

- 1 Sorveglianza orientata al degente**
- 2 Sorveglianza ambientale**
- 3 Sorveglianza sui microrganismi responsabili di infezione**

SORVEGLIANZA ORIENTATA AL DEGENTE

1 Sorveglianza sugli esiti

1.1 Sorveglianza basata su studi di prevalenza ripetuti

- estesi a tutto l'ospedale**
- su reparti a rischio**

1.2 Sorveglianza basata su studi di incidenza, o sorveglianza attiva

- estesi a tutto l'ospedale**
- a rotazione per i diversi reparti**
- su reparti a rischio**

2 Sorveglianza sui processi assistenziali

Sorveglianza sugli esiti

Sintesi: calcolo di parametri specifici

- Numero di gg/pz
- Numero di gg/catetere vascolare e/o urinario
- Numero di gg/ventilatore
- tasso di utilizzo di catetere o ventilatore =
$$\frac{\text{n. gg/catetere o ventilatore}}{\text{n. di gg/pz}}$$
- tasso di infezioni associate a catetere o ventilatore =
$$\frac{\text{n. di infezioni associate a catetere o ventilatore} \times 1000}{\text{n. gg/catetere o ventilatore}}$$

Sorveglianza delle infezioni correlate all'assistenza in Terapia Intensiva Neonatale

Neonatal Units	
Inpatient Well Baby Nursery (Level I)	Hospital area for normal newborns with no identified health problems.
Step down Neonatal ICU (Level II)	Hospital area for newborns and infants who are not critically ill but who may remain in the nursery for extended observation or to increase weight.
Neonatal Critical Care(Level II/III)	Combined nursery housing both Level II and III newborns and infants
Neonatal Critical Care (Level III)	Critical care area for newborns and infants with serious illness requiring Level III care; area is supervised by a neonatologist

- **Terapia intensiva**
- **Terapia sub-intensiva**
- **Pre-dimissione**

Birth-weight category

≤750 g

751-1000 g

1001-1500 g

1501-2500 g

>2500 g

Trends, risk factors and outcomes of healthcare-associated infections in a neonatal intensive care unit in Italy during 2013–2017

HAI's Incidence rate: 9.9%

HAI's Incidence density: 3.2 / 1000 days of hospital stay

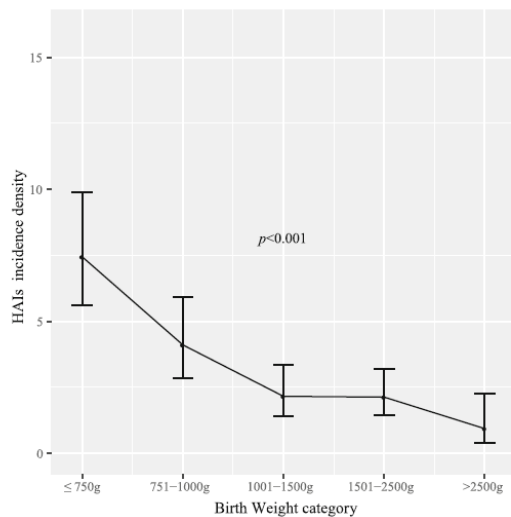


Fig. 1 Trend of HAI's incidence densities (95% CI) per 1000 patient days across BW categories. *P*-values are obtained from Poisson Regression for testing whether incidence densities significantly vary across BW categories

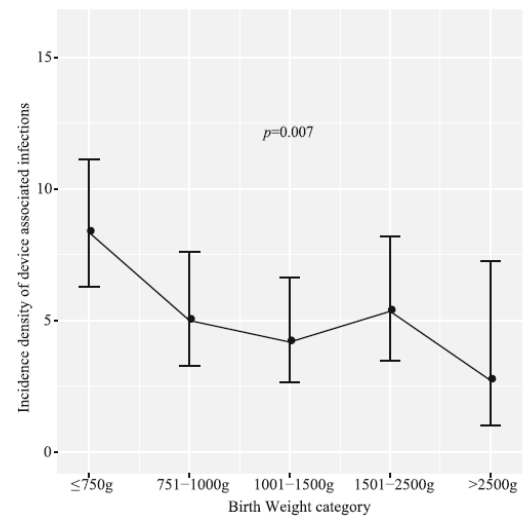
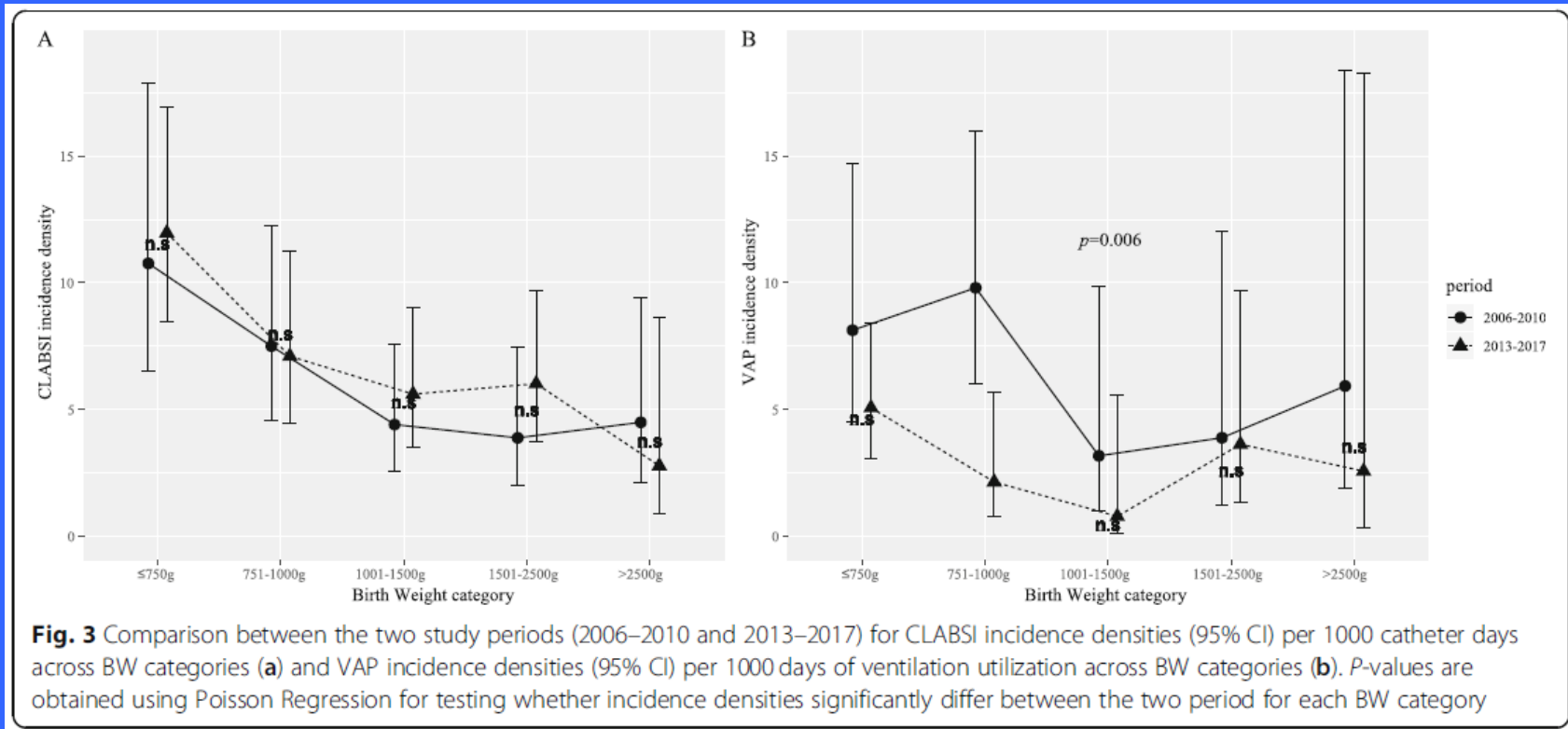


Fig. 2 Trend of incidence densities (95% CI) of device-associated infections per 1000 days of device utilization across BW categories. *P*-values are obtained using Poisson Regression for testing whether incidence densities significantly vary across BW categories

Patient days and device utilization across BW classes during 2006-2010 and 2013-2017

	≤ 750 g	751–1000 g	1001–1500 g	1501–2500 g	> 2500 g
Patient days					
2006–2010	9%	17%	27%	28%	19%
2013–2017	16%	18%	24%	29%	13%
Central line utilization					
2006–2010	13%	21%	29%	22%	15%
2013–2017	22%	21%	25%	23%	9%
ventilation utilization					
2006–2010	26%	31%	18%	15%	10%
2013–2017	39%	25%	17%	14%	5%

Comparison between 2006-2010 and 2013-2017 for CLABSI and VAP incidence densities



Comparison between 2006-2010 and 2013-2017 for CLABSI and VAP incidence densities by etiology

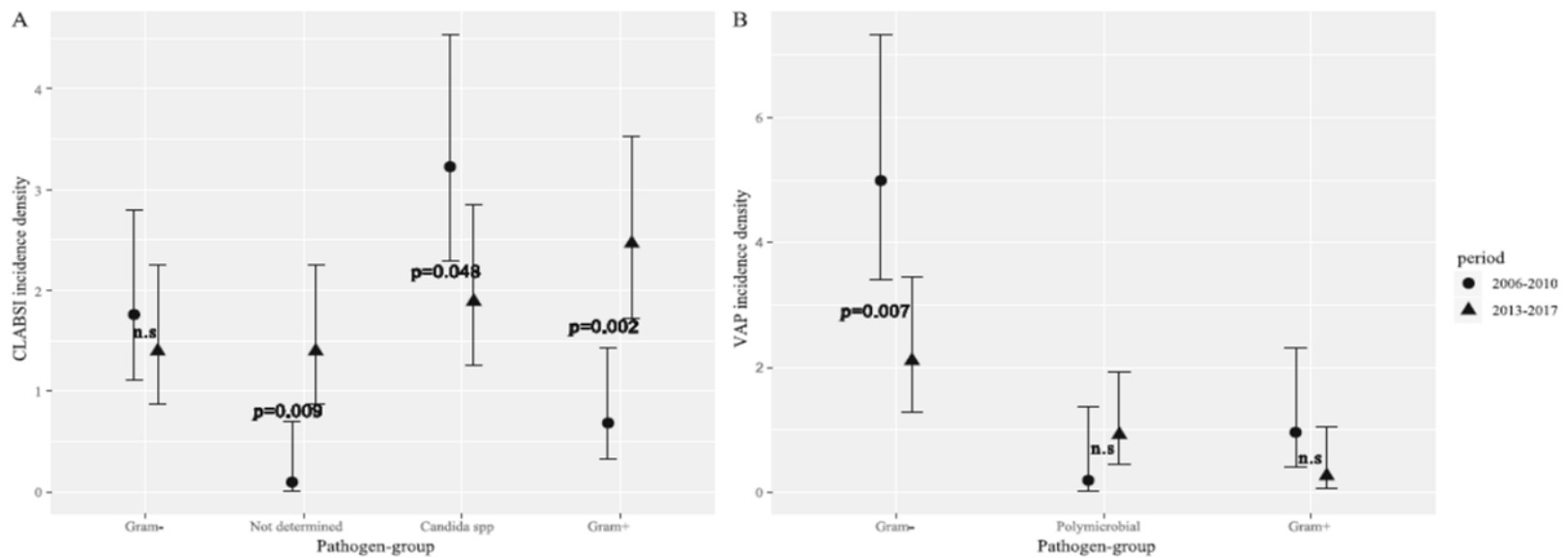


Fig. 4 Comparison between the two study periods (2006–2010 and 2013–2017) for the CLABSI incidence densities (95% CI) per 1000 catheter days by etiology (a) and VAP incidence densities (95% CI) per 1000 days of ventilation utilization by etiology (b). P-values are obtained using Poisson Regression for testing whether incidence densities significantly differ between the two periods for each etiology

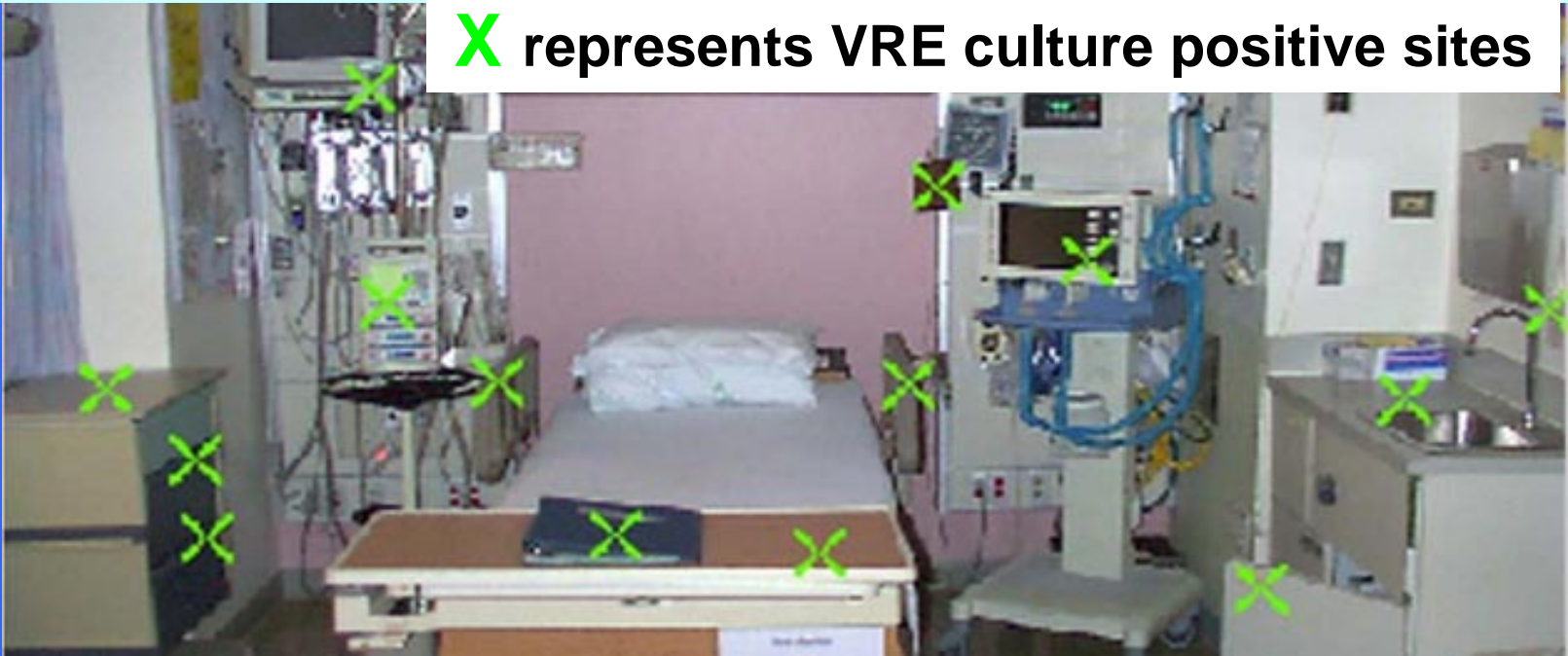
SORVEGLIANZA AMBIENTALE

Da effettuare :

- periodicamente per controllare l'efficacia delle procedure di sanificazione
- quando vengono introdotti nuovi metodi di pulizia o detergenti
- in presenza di un'epidemia (dove costituiscono parte integrante della indagine epidemiologica)

The Inanimate Environment Can Facilitate Transmission

X represents VRE culture positive sites



~ **Contaminated surfaces increase cross-transmission** ~

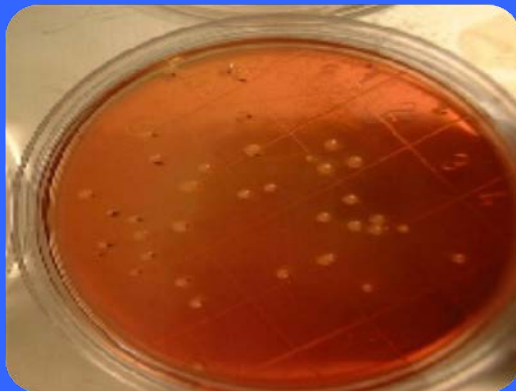
Abstract: The Risk of Hand and Glove Contamination after Contact with a VRE (+) Patient Environment. Hayden M, ICAAC, 2001, Chicago, IL.

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO AMBIENTALE

**CONTROLLO
DELLE SUPERFICI**

PIASTRE RODAC

il terreno di coltura viene messo a diretto contatto con la superficie da esaminare



**CONTROLLO
DELL'ARIA**

CAMPIONATORE SAS

vengono aspirati volumi predeterminati di aria e convogliati su idoneo terreno di coltura



AMBIENTI MONITORATI

```
graph TD; A[AMBIENTI MONITORATI] --> B[SALE OPERATORIE]; A --> C[REPARTI AD ALTO RISCHIO];
```

SALE OPERATORIE

- Sale Operatoria A
- Sale Operatoria B
- Sale Operatoria D
- Sale Operatoria Ortopedia
- Sale Operatoria Oculistica
- Sale Operatoria Emodinamica

REPARTI AD ALTO RISCHIO

- Sala Parto 1
- Sala Parto 2
- Terapia Intensiva Neonatale
- Nido
- UTIC 1
- UTIC 2
- Terapia Intensiva Adulti

PUNTI DI PRELIEVO

```
graph LR; A[PUNTI DI PRELIEVO] --> B[PARETE]; A --> C[ARREDO]; A --> D[ARIA];
```

PARETE

ARREDO

ARIA

RISULTATI DEL MONITORAGGIO DI FEBBRAIO 2011

Punti di prelievo	Conta Batterica	Ricerca <i>Staphylococcus aureus</i>	Ricerca <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	IDONEITA'
Sala Operatoria A : sala operatoria in condizioni di riposo				
Parete	0.56 ufc/cm ²	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	IDONEO
Arredo (Armadio farmaci)	0.16 ufc/cm ²	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	IDONEO
Aria	140 ufc/m³	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	<u>NON IDONEO</u>
Sala Operatoria B : sala operatoria in condizioni di riposo				
Parete	2.08 ufc/cm²	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	<u>NON IDONEO</u>
Arredo (scialitica)	0.04 ufc/cm ²	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	IDONEO
Aria	53 ufc/m³	Staf. Coagulasi neg.	Assenza di crescita	<u>NON IDONEO</u>

Linee Guida I.S.P.E.S.L. 2009

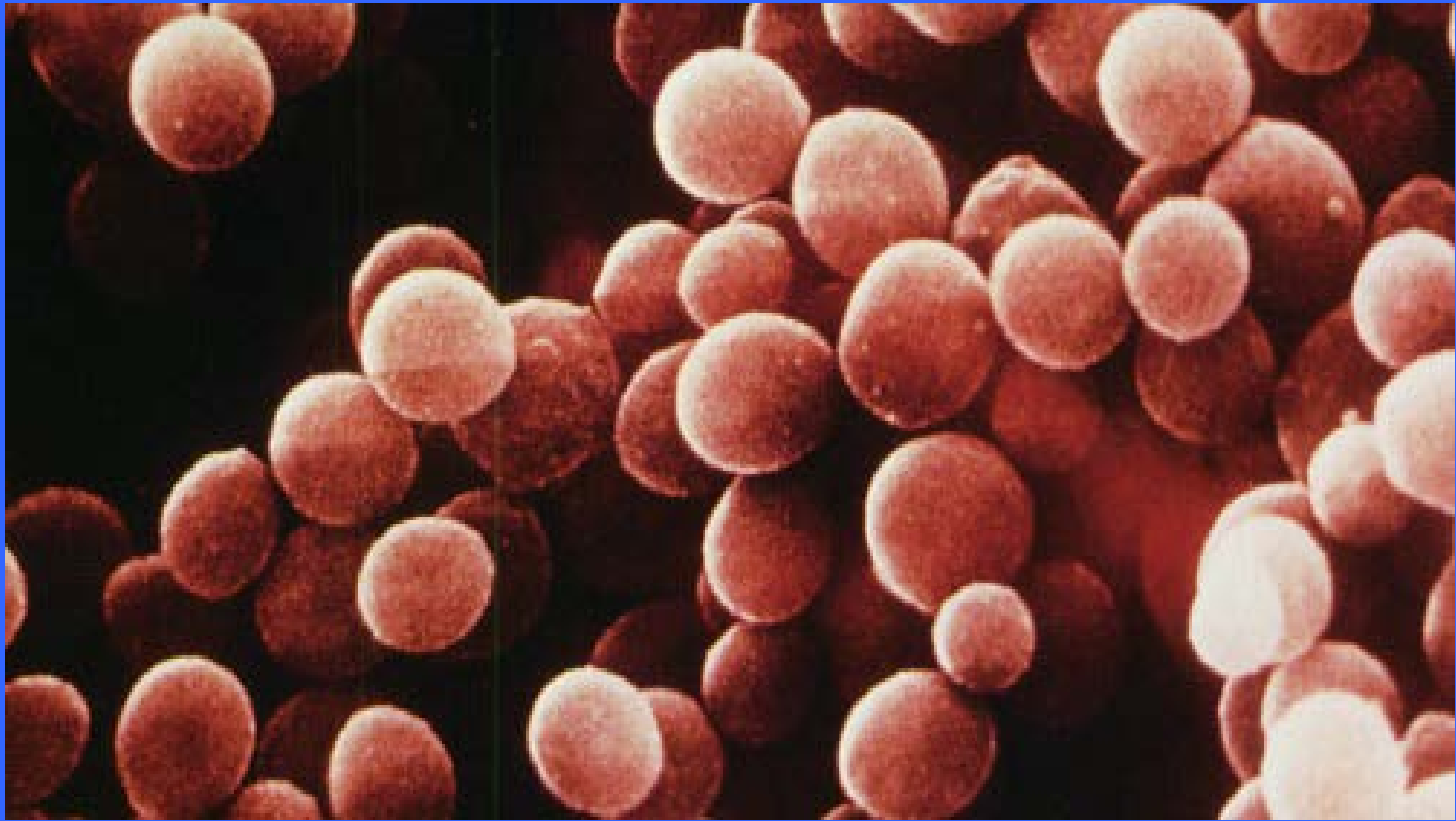
Valori di riferimento della contaminazione biologica per le sale operatorie

Aria:		Valori di riferimento
Sala Operatoria in condizione di riposo:	a flusso turbolento	$\leq 35 \text{ UFC/m}^3$
	a flusso unidirezionale	$\leq 35 \text{ UFC/m}^3$
Sala Operatoria in attività:	a flusso turbolento	$\leq 180 \text{ UFC/m}^3$
	a flusso unidirezionale	$\leq 20 \text{ UFC/m}^3$
Superfici:		
Sale Operatorie		$\leq 0.6 \text{ UFC/cm}^2$
Rianimazioni		$\leq 2 \text{ ufc/cm}^2$
Degenze pre-post intervento		
Neonatologia		
Ambienti "critici" (sale per esami invasivi in cavità sterili ecc)		$\leq 0.6 \text{ ufc/cm}^2$

Microrganismi causa di infezioni correlate all'assistenza

Le infezioni correlate all'assistenza sono causate da microrganismi multi-resistenti:

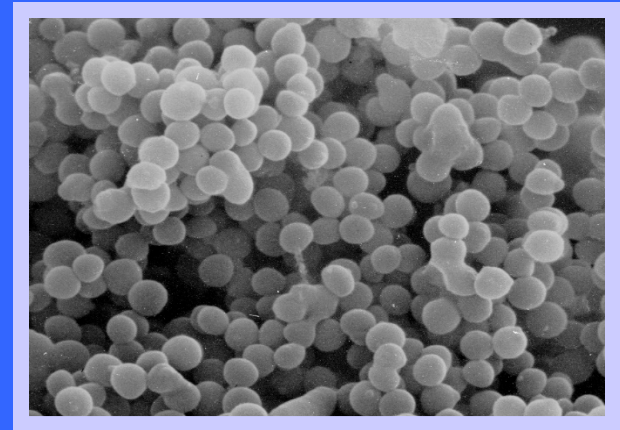
- **Stafilococchi resistenti alla meticillina (MRSA)**
- **Enterococchi resistenti ai glicopeptidi (VRE)**
- **Enterobatteri (EBSL⁺)**
- **Enterobatteri produttori di carbapenemasi**
- *Pseudomonas aeruginosa* **MDR**
- *Acinetobacter baumannii*
- *Clostridium difficile*



Staphylococcus aureus

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE

- ❖ **cocchi Gram positivi**
- ❖ **asporigeni**
- ❖ **immobili**
- ❖ **capsulati**
- ❖ **riuniti in genere in ammassi irregolari, spesso dall'aspetto di grappolo**



CARATTERISTICHE METABOLICHE:

Aerobi – anaerobi facoltativi

CARATTERISTICHE COLTURALI:

Scarsamente esigenti

Optimum di temperatura: 30 - 37°C

Optimum di pH: 7,0 - 7,5

**Alofili (tollerano elevate concentrazioni saline: NaCl
7,5%)**

Caratteristiche peculiari

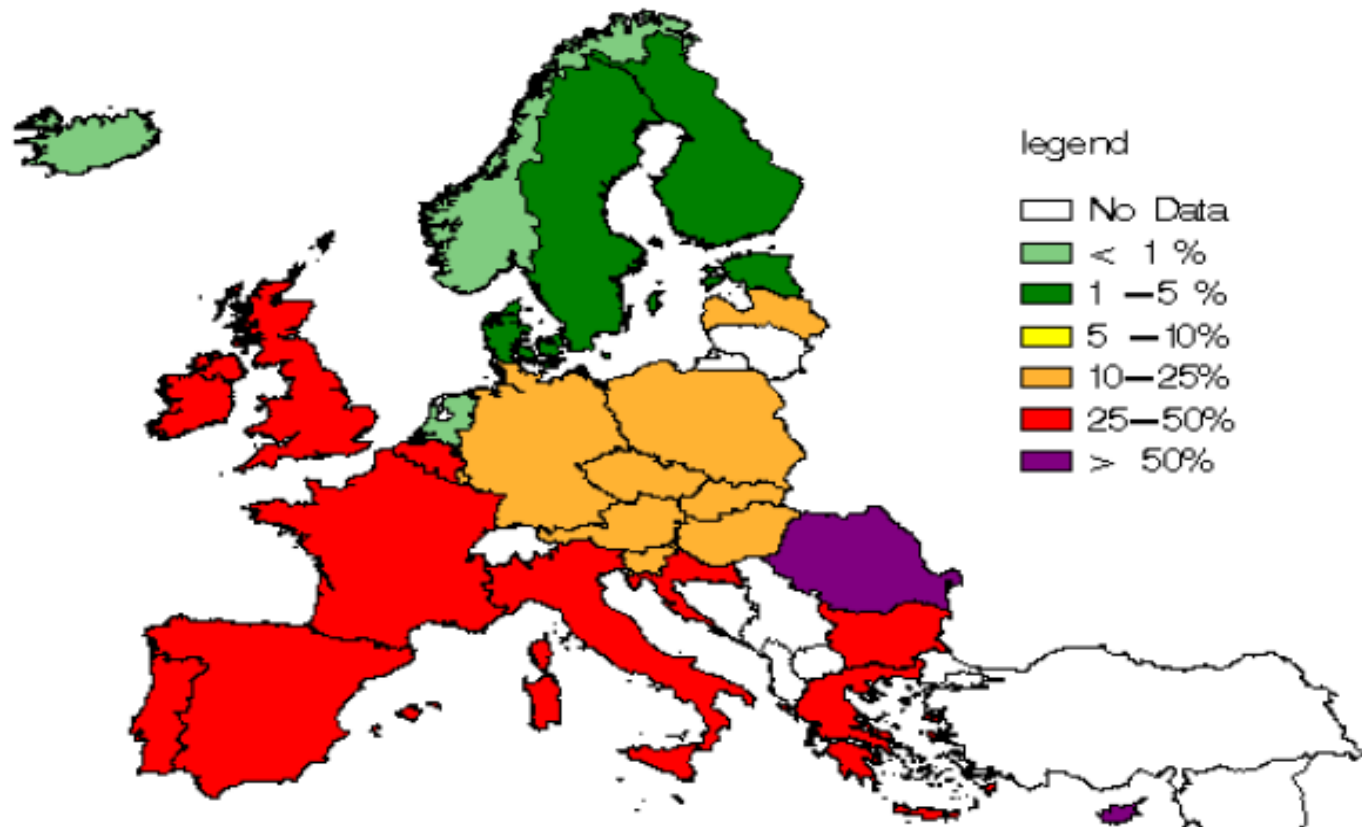
- ✿ pigmentazione giallo-oro delle colonie
- ✿ coagulasi-positivo
- ✿ presenta attività DNAsica
- ✿ fermenta il mannitolo

Epidemiologia

- ❖ Presente a livello della cute e del naso faringe della maggioranza degli individui adulti.
- ❖ Si trasmette per contagio interumano o per contatto con materiali contaminati (lenzuola, vestiti, etc.)
- ❖ L'infezione è diffusa a livello mondiale e distribuita in maniera uniforme nell'arco dell'anno (ad eccezione delle intossicazioni alimentari).
- ❖ Rappresentano fattori di rischio la presenza di corpi estranei, tra questi anche dispositivi medicali, l'uso/abuso di antibiotici, precedenti pratiche chirurgiche.

Staphylococcus aureus meticillino-resistente (MRSA)

Proportion of MRSA isolates in participating countries in 2005
(c) EARSS

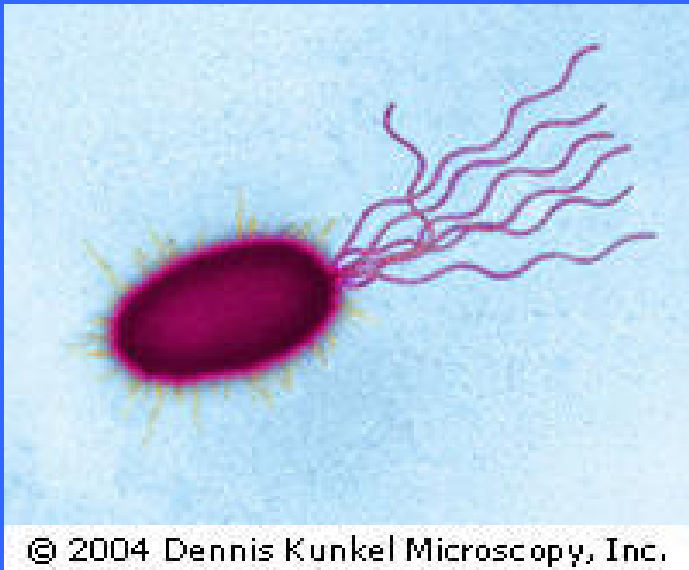
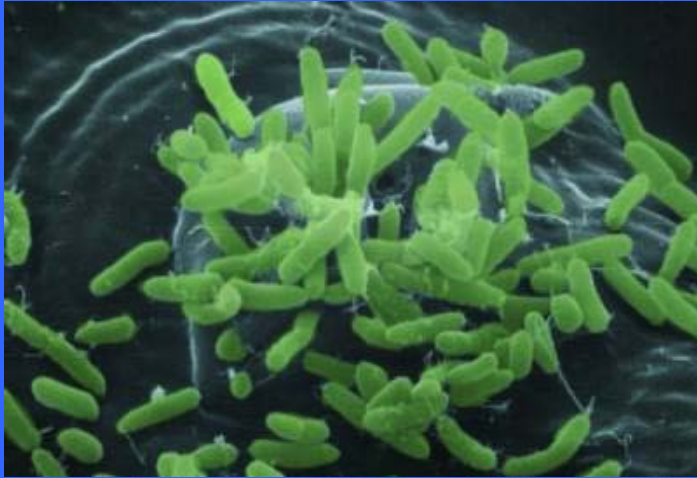


Staphylococcus aureus: proportion of invasive isolates resistant to oxacillin (MRSA) in 2005.

- HA-MRSA: secondo i ricercatori sono le infezioni dei pazienti che presentano colture positive dopo almeno 72 ore dall'inizio del ricovero.
- CA-MRSA : sono le infezioni che non rispondono a questo criterio e che si diffondono in ambienti comunitari (squadre di atleti , reclute militari , omosessuali ecc.) .

- Gli *Staphylococcus aureus* meticillino-resistenti (MRSA) sono i patogeni antibiotico resistenti più frequentemente isolati negli ospedali statunitensi.
- Negli ultimi anni ,inoltre, si è notato un aumento delle infezioni nosocomiali (HA) MRSA causate dallo stesso ceppo batterico delle infezioni comunitarie (CA-MRSA).

P. aeruginosa



FISIOLOGIA E STRUTTURA

- Bacillo Gram negativo
- flagelli polari
- ossidasi positivo
- aerobio o anaerobio facoltativo
- non fermentante
- poco esigente dal punto di vista nutrizionale
- ubiquitario (suolo, materia organica in decomposizione, vegetazione, acqua, serbatoi umidi)
- predilezione per gli ambienti umidi
- tollera temperature dai 4 ai 42°C

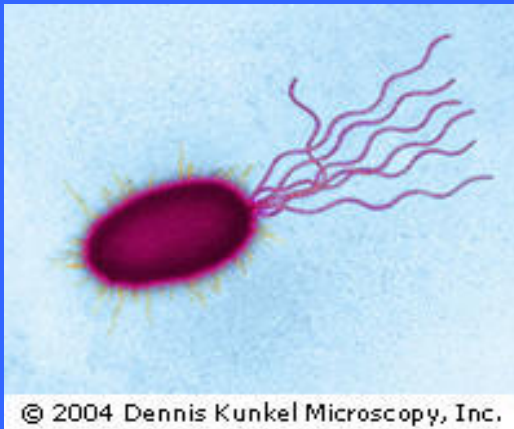
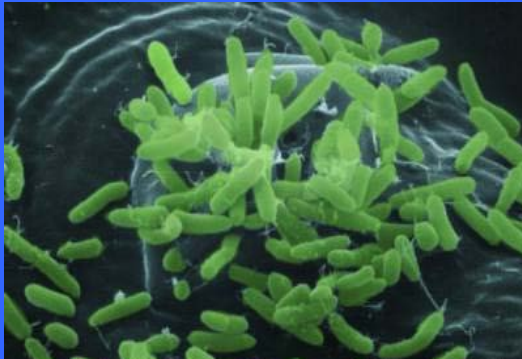
SINDROMI CLINICHE

- **INFEZIONI POLMONARI:** quadro che varia da una colonizzazione asintomatica a gravi broncopolmoniti necrotizzanti. La colonizzazione è frequente in soggetti affetti da *fibrosi cistica* o altre malattie polmonari croniche.

Fattori predisponenti sono: precedente terapia antibiotica ad ampio spettro, uso di apparecchiature terapeutiche per le vie respiratorie.

- **BATTERIEMIA** : La batteriemia da *P. aeruginosa* non è distinguibile da quella causata da altri Gram- . Deriva solitamente da infezioni delle basse vie respiratorie o della cute. Ha elevato grado di mortalità dovuto al fatto che il microorganismo predilige i pazienti immunocompromessi e all'intrinseca virulenza del batterio.

P. aeruginosa



FISIOLOGIA E STRUTTURA

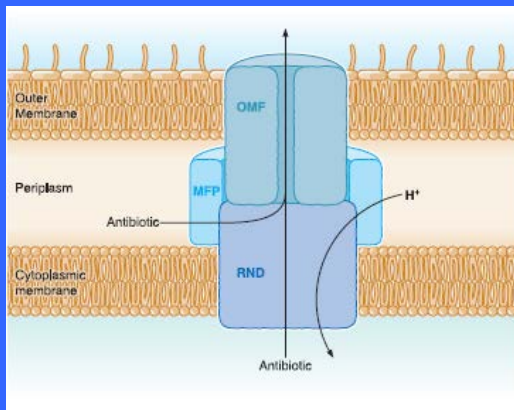
- Bacillo Gram negativo
- flagelli polari
- ossidasi positivo
- aerobio o anaerobio facoltativo
- non fermentante
- poco esigente dal punto di vista nutrizionale
- ubiquitario (suolo, materia organica in decomposizione, vegetazione, acqua, serbatoi umidi)
- predilezione per gli ambienti umidi
- tollera temperature dai 4 ai 42°C

Mechanisms of resistance to antimicrobials in *P. aeruginosa*

Resistance mechanisms																			
Permeability alterations							Antibiotic-inactivating enzymes							Target modifications					
Active efflux							β-Lactamases					Aminoglycoside-modifying enzymes							
Antibiotics	OprD loss	MexAB	MexCD	MexEF	MexXY	MexGH	MexVW	Cephalosporinase over-expression	Restricted-spectrum penicillinases	Extended-spectrum oxacillinases	Extended-spectrum	Metallo-β-lactamases	AAC (3)-I	AAC (3)-II	AAC (6)-I	AAC (6)-II	ANT (2)-I	Mutations in topoisomerases	Ribosomal methylation
β-Lactams																			
Penicillins		+	(+)		(+)			+	+	+	+	+							
Cephalosporins		+			+			+	(+)	(+)	+	+							
Aztreonam		+	+					+	(+)	+	+	+							
Imipenem	+																		
Meropenem	(+)	+																	
Aminoglycosides					+														+
													GEN	GEN, NET, TOB	NET, TOB, AMK	GEN, NET, TOB	GEN, TOB		
Fluoroquinolones		+	+	+	+	+	+												+

AMK, amikacin; GEN, gentamicin; NET, netilmicin; TOB, tobramycin.

Mesaros et al., *Clin Microbiol Infect*, 13, 560, 2007



MULTIDRUG-EFFLUX PUMP SYSTEM

Poole, *Microbe*, 3, 179, 2008

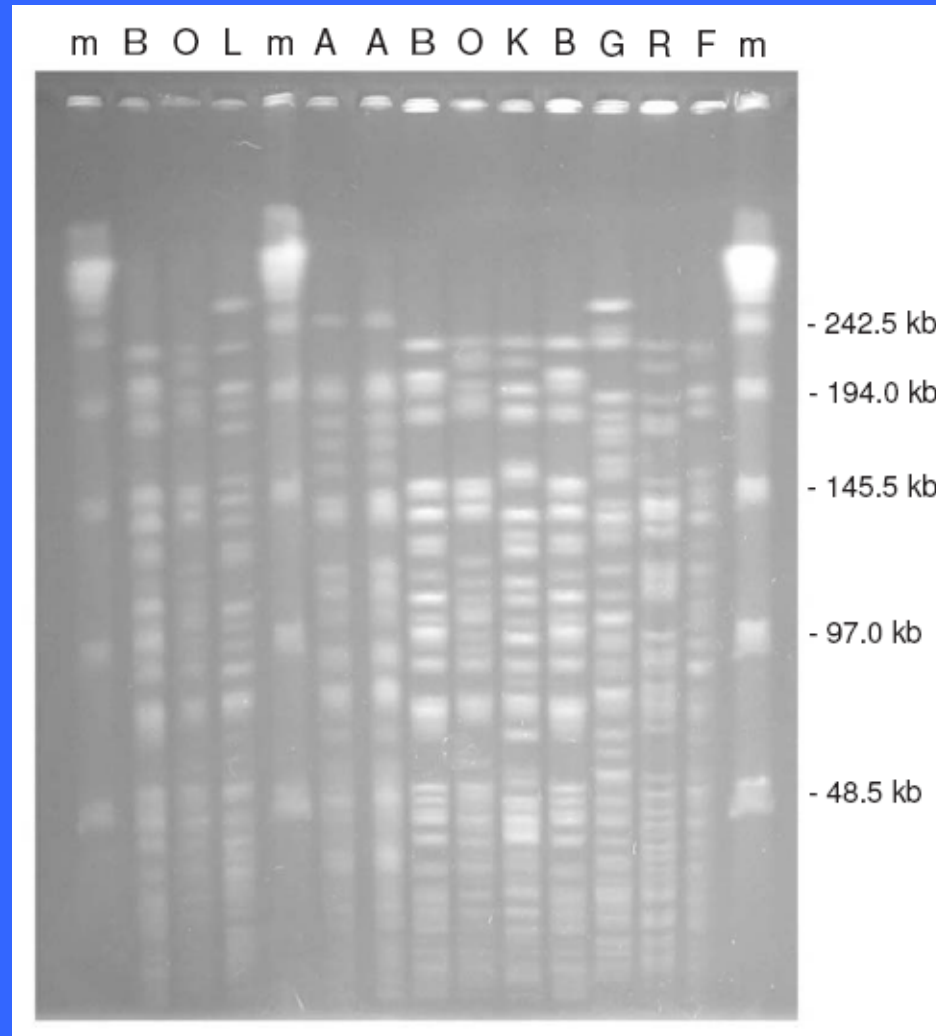
Pseudomonas aeruginosa infections

Table 1: Clinical and microbiological features of *P. aeruginosa* isolates.

patient	gestational age (weeks)	birthweight (grams)	type of infection	outcome	resistance phenotype				antibio type	PFGE type
					TZP	IPM	GEN	CIP		
1	33,0	1950	sepsis	discharge	S	S	S	S	1	B
2	26,2	790	pneumonia	discharge	S	S	S	S	1	L
3	38,4	3160	pneumonia	discharge	S	S	S	S	1	A
4	24,4	700	sepsis	death	R	R	R	R	3	G
5	26,4	600	sepsis	death	S	R	R	R	2	O
6	28,0	960	pneumonia	discharge	S	S	S	S	1	K
7	36,0	2550	pneumonia	discharge	S	S	S	S	1	F
8	25,2	770	pneumonia	discharge	S	S	S	S	1	A
9	23,1	700	sepsis	death	S	S	S	S	1	A
10	33,0	1400	U.T.I.	discharge	S	S	S	S	1	R
11	30,0	650	pneumonia	death	S	S	S	S	1	A

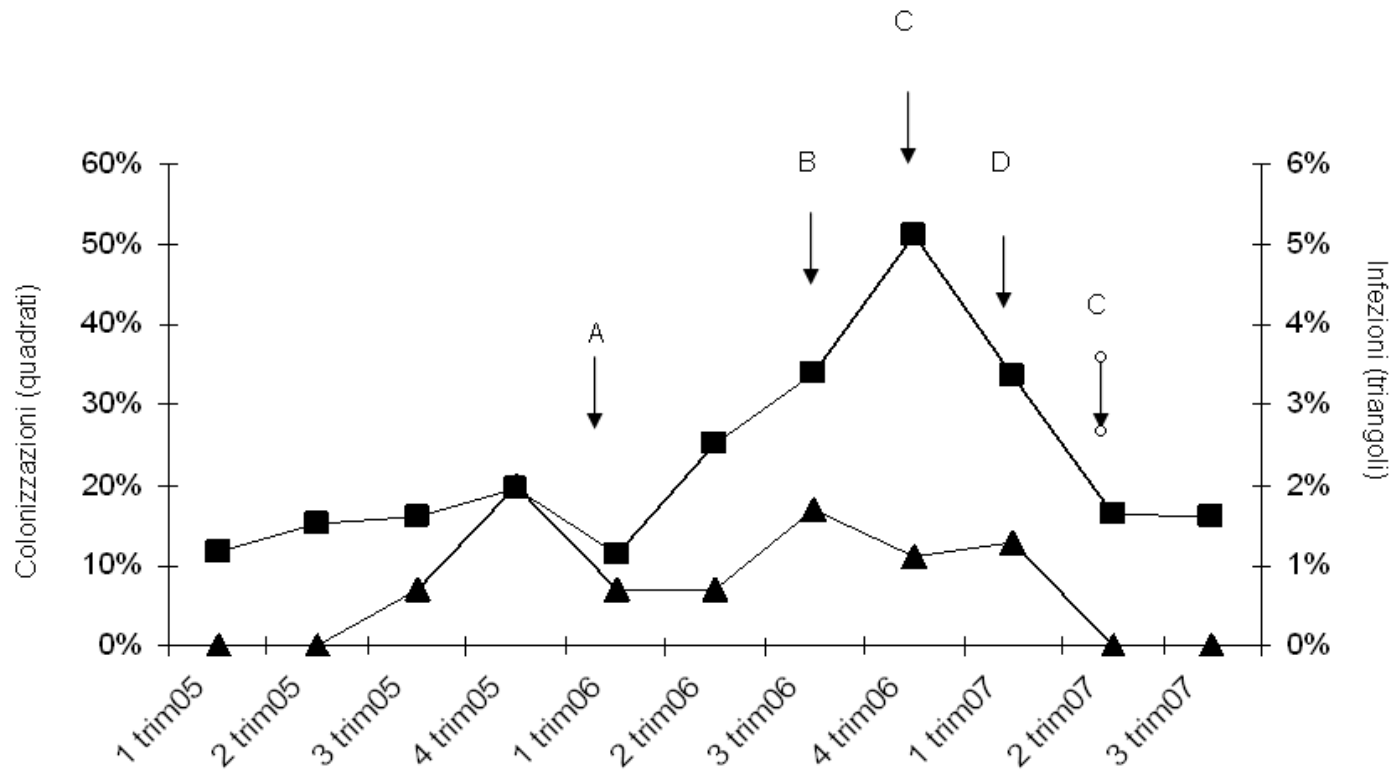
NOTE. U.T.I., Urinary tract infection; S, susceptible; R, resistant.

Il focolaio epidemico multi-clonale di *P. aeruginosa* in NICU



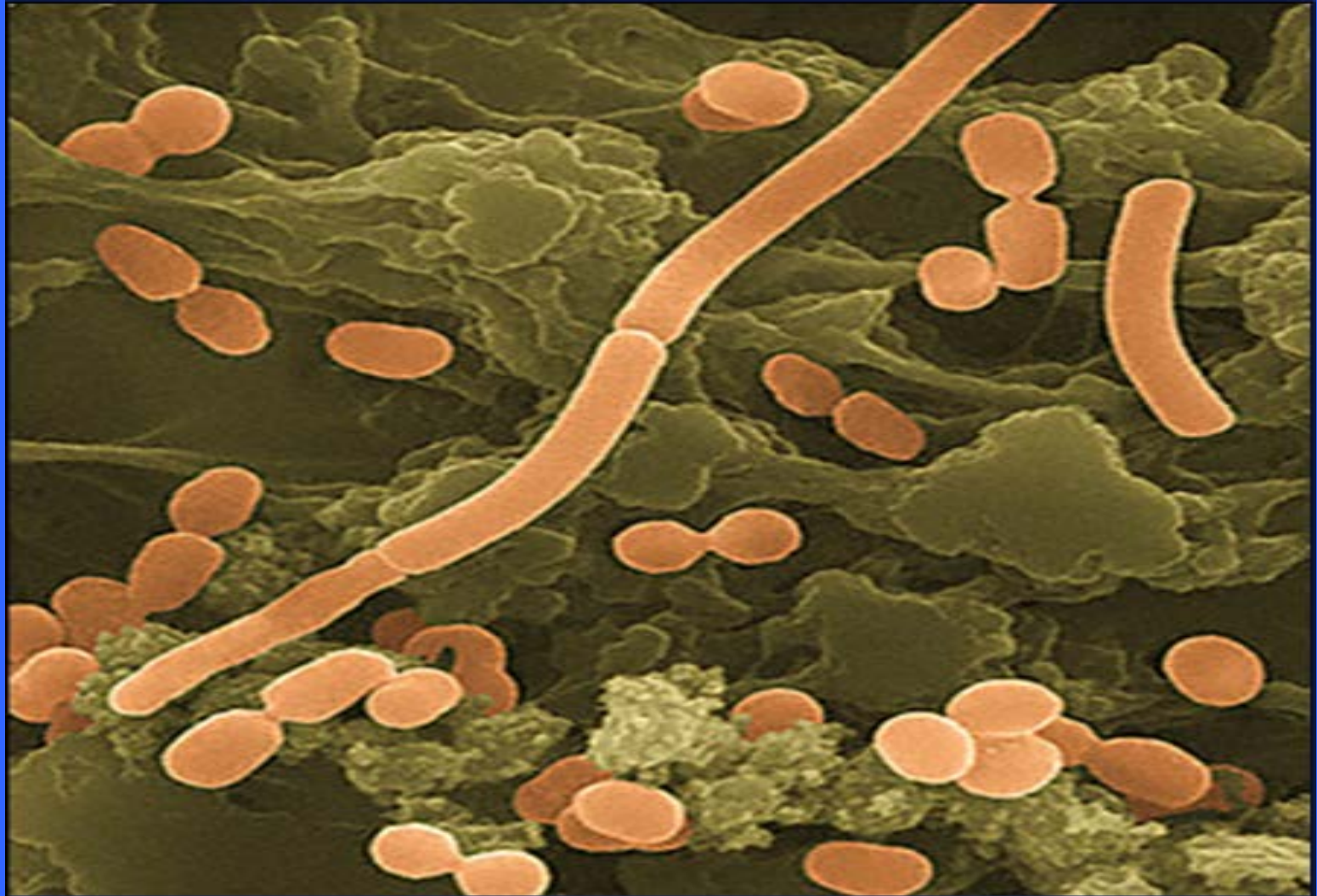
Crivaro et al, *BMC Infect Dis*, 9, 70, 2009.

Interventi di controllo del focolaio epidemico



- A: comunicazione al reparto dell'aumento degli isolamenti di *Pseudomonas aeruginosa*;
B: genotipizzazione dei ceppi isolati dai campioni clinici e dai tamponi di sorveglianza;
C: programma educativo giornaliero sul lavaggio delle mani effettuato per una settimana e campionamento microbiologico ambientale;
D: programma educativo giornaliero sul lavaggio delle mani effettuato per una settimana.

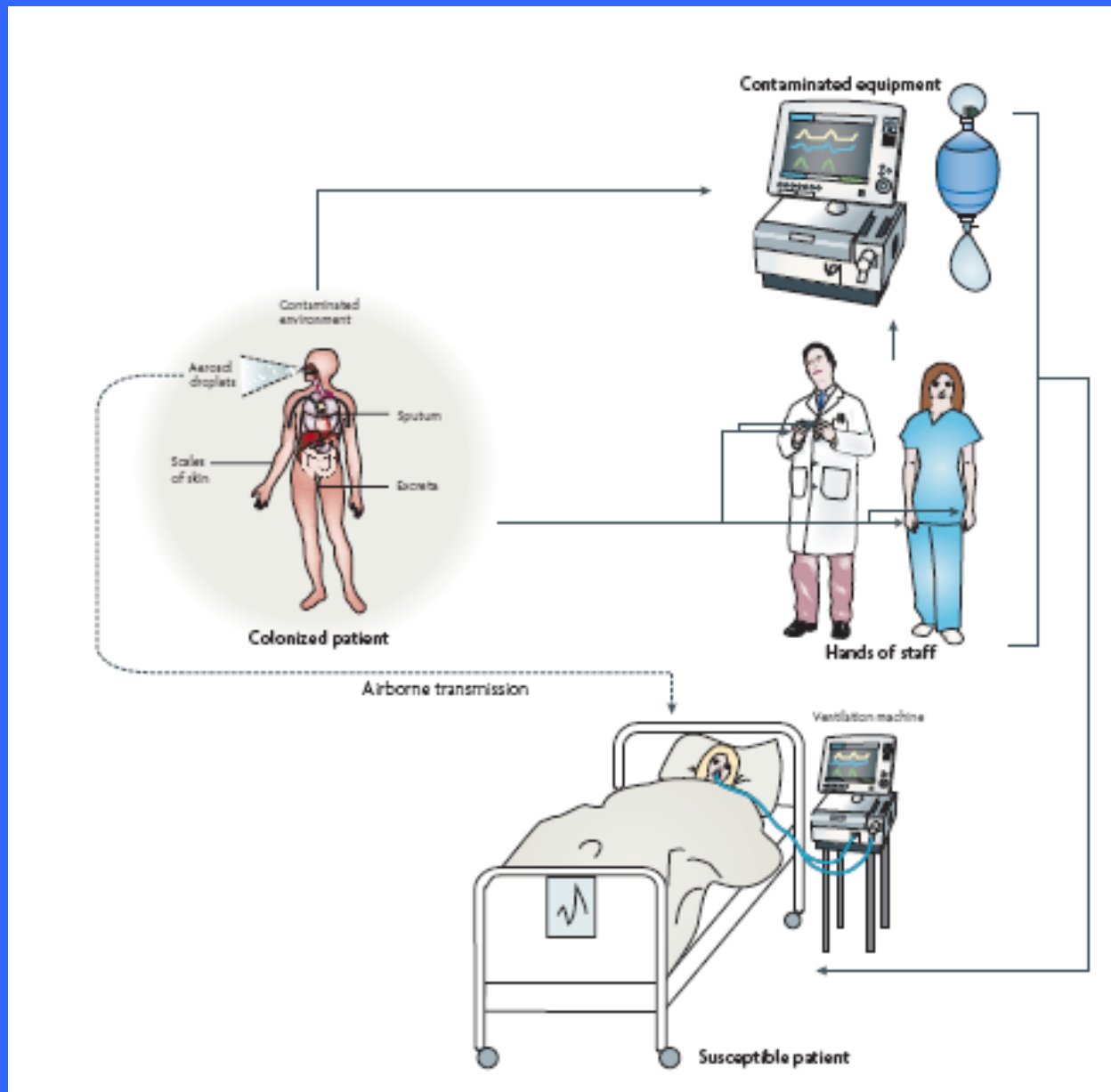
Acinetobacter baumannii



Classification of the genus *Acinetobacter*

Species	Source
Species that have valid names	
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	Soil and humans (including clinical specimens)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Humans (including clinical specimens), soil, meat and vegetables
<i>Acinetobacter haemolyticus</i>	Humans (including clinical specimens)
<i>Acinetobacter junii</i>	Humans (including clinical specimens)
<i>Acinetobacter johnsonii</i>	Humans (including clinical specimens) and animals
<i>Acinetobacter lwoffii</i> (including gen.sp. 9)	Humans (including clinical specimens) and animals
<i>Acinetobacter radfordensis</i>	Humans (including clinical specimens), soil and cotton
<i>Acinetobacter ursingii</i>	Humans (including clinical specimens)
<i>Acinetobacter schindleri</i>	Humans (including clinical specimens)
<i>Acinetobacter parvus</i>	Humans (including clinical specimens) and animals
<i>Acinetobacter baylyi</i>	Activated sludge and soil
<i>Acinetobacter bouvetii</i>	Activated sludge
<i>Acinetobacter towneri</i>	Activated sludge
<i>Acinetobacter tandoffii</i>	Activated sludge
<i>Acinetobacter griffithii</i>	Activated sludge
<i>Acinetobacter tjernbergiae</i>	Activated sludge
<i>Acinetobacter garnierii</i>	Activated sludge
Species that have provisional designations	
<i>Acinetobacter venetianus</i>	Seawater
Gen.sp. 3	Humans (including clinical specimens), soil and vegetables
Gen.sp. 6	Humans (including clinical specimens)
Gen.sp. 10	Humans (including clinical specimens), soil and vegetables
Gen.sp. 11	Humans (including clinical specimens) and animals
Gen.sp. 13B] or 14TU*	Humans (including clinical specimens)
Gen.sp. 14B]	Humans (including clinical specimens)
Gen.sp. 15B]	Humans (including clinical specimens)
Gen.sp. 16	Humans (including clinical specimens) and vegetables
Gen.sp. 17	Humans (including clinical specimens) and soil
Gen.sp. 13TU	Humans (including clinical specimens)
Gen.sp. 15TU	Humans (including clinical specimens)

A. baumannii survival in the hospital setting



A. baumannii virulence

Environmental survival

- Resistance to desiccation, disinfectants and antibiotics
- Use of various substrates for growth
- Biofilm formation on surfaces, equipment and devices

Colonization/infection of human host

- Quorum sensing and biofilm formation
- Adherence to host cells
- Iron acquisition
- Elicitation of inflammatory responses
- Resistance to antimicrobials

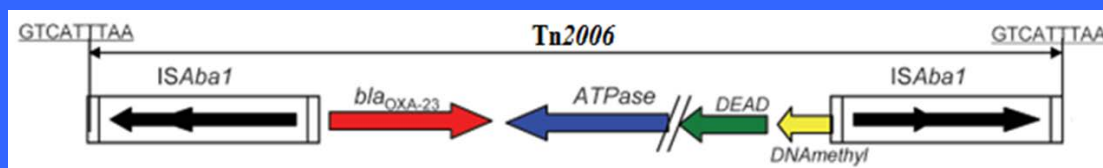
A. baumannii XDR in Terapia Intensiva Neonatale

Paziente	Età gestazionale (settimane)	Peso alla nascita (grammi)	Pattern di acquisizione di <i>A. baumannii</i>	Profilo di PFGE	Esito
1	34.3	2780	portatore faringeo	A	morte
2	24.2	750	VAP	A	morte
3	25.0	800	VAP	A1	morte
4	28.0	1230	VAP	A	dimissione
5	24.3	600	VAP	A	trasferimento
6	32.2	1230	VAP	A	trasferimento
7	30.6	970	portatore faringeo/rettale	A	dimissione
8	25.0	770	portatore faringeo	A	dimissione
9	28.0	930	portatore rettale	A	dimissione
10	32.1	1680	portatore rettale	A	dimissione
11	38.0	3000	portatore faringeo	A	dimissione
12	32.5	2270	portatore faringeo	A	dimissione
13	30.3	1700	portatore faringeo	A	dimissione
14	37.0	2570	portatore rettale	A	dimissione
15	34.2	2450	portatore rettale	A	dimissione
16	38.3	2470	UTI	A2	morte
17	40.0	3170	portatore rettale	A4	dimissione
18	31.2	1560	portatore faringeo/rettale	A3	dimissione
19	23.6	560	portatore faringeo	A4	morte
20	32.0	1300	colonizzazione	A4	dimissione
21	28.0	970	colonizzazione	A4	dimissione
22	33.00	2280	portatore faringeo	A	trasferimento

Abbreviazioni: VAP, polmonite associata a ventilazione assistita ; UTI, infezione del tratto urinario.

Tipizzazione genotipica dei ceppi di *A. baumannii*

- La genotipizzazione dei 34 ceppi di *A. baumannii* isolati dai 22 neonati mediante PFGE e MLST ha identificato un profilo prevalente di PFGE di tipo A e quattro sottotipi A1-A4, che sono stati tutti assegnati al gruppo di sequenziamento (ST)-2, corrispondente al clone epidemico internazionale II di *A. baumannii*.
- Ceppi di *A. baumannii* con identici profili di PFGE di tipo A e A4 e profilo di MLST ST2 sono stati isolati sporadicamente da pazienti della TI adulti dell'ospedale da Ottobre a Novembre 2010.
- Il trasposone Tn2006 contenente il gene $bla_{\text{OXA-23}}$ è stato amplificato e sequenziato dal DNA genomico dei ceppi di *A. baumannii* con profili di PFGE A e A1-A4.



Suscettibilità agli antibiotici dei ceppi di *A. baumannii* XDR

Antibiotici	MIC (mg/litro)	
	MIC 50	MIC 90
Sulbactam-Ampicillina	32	128
Piperacillina-tazobactam	125	250
Cefepime	>64	>64
Cefotaxime	>64	>64
Ceftazidime	>64	>64
Imipenem	32	64
Meropenem	32	128
Amikacina	32	>64
Gentamicina	>16	>16
Trimethoprim-sulfametossazolo	>256	>256
Levofloxacina	>8	>8
Tigecyclina	2	2
Colistina	≤ 0,5	≤ 0,5

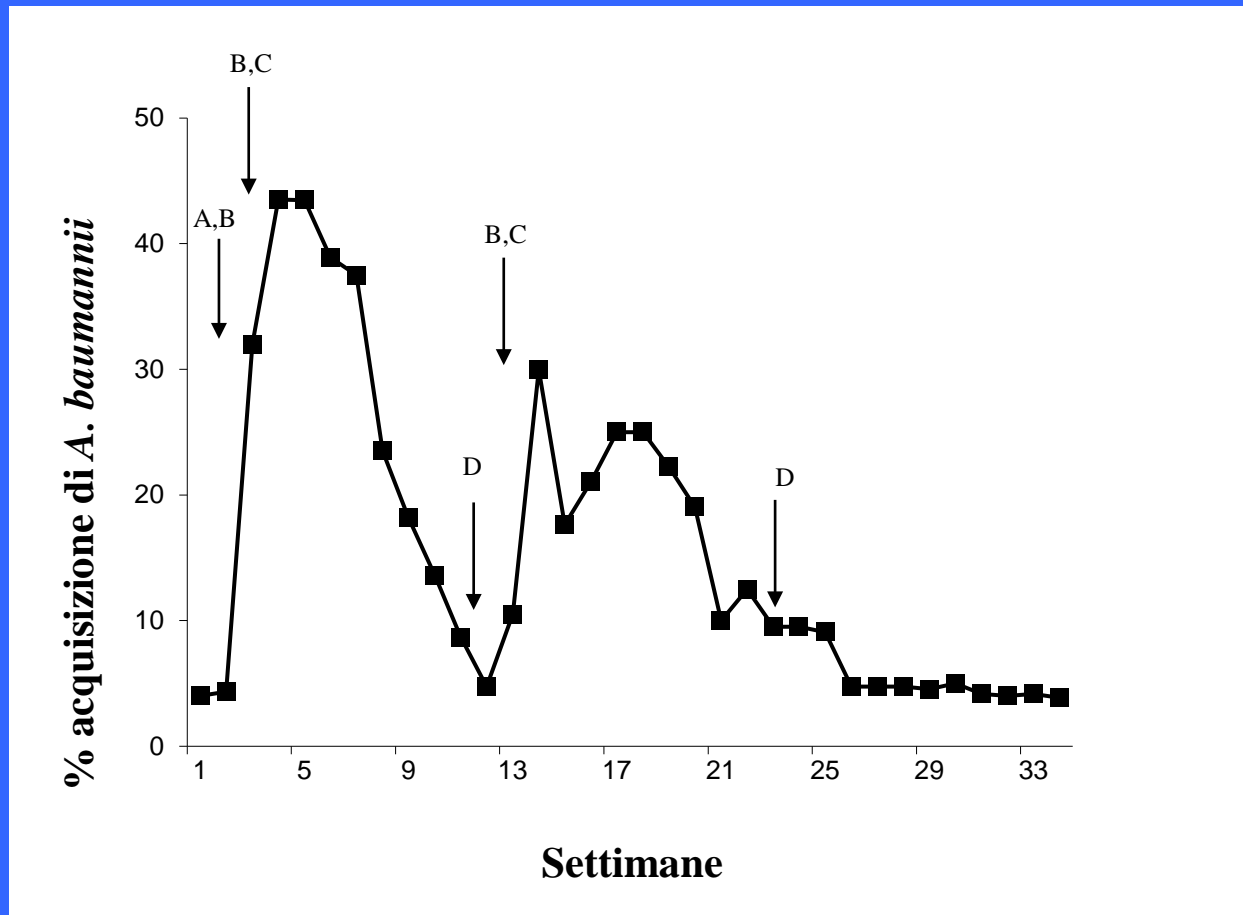
Fattori di rischio per l'acquisizione di *A. baumannii* XDR

Caratteristiche dei pazienti e variabili	Casi (n=22)	Controlli (n=139)	Analisi Univariata*		Analisi Multivariata	
			<i>p</i>	OR (CI 95%)	<i>p</i>	OR (CI 95%)
Sesso (maschile)	63.6%	56.1%	-		-	
Durata del ricovero in NICU (sopra la media)	54.5%	29.5%	0.020	2.87 (1.15-7.16)	-	
Durata dell'esposizione ad <i>A. baumannii</i> (sopra la media)	54.5%	28.8%	0.016	2.97 (1.19-7.42)	-	
Peso alla nascita (sopra la media)	63.6%	52.5%	-		-	
Età gestazionale al di sotto del valore medio	81.8%	53.2%	0.012	3.95 (1.27- 12.28)	-	
Uso di CO	81.8%	40.3%	0.000	6.67 (2.14- 20.75)	-	
Durata dell'esposizione a CO (sopra la media)	44.4%	26.8%	-		-	
Uso di CVC	72.7%	26.6%	0.000	7.35 (2.68- 20.2)	-	
Durata dell'esposizione a CVC (sopra la media)	68.8%	24.3%	0.002	6.84 (1.87- 25.03)	0.019	5.2 (1.3- 20.75)
Uso di VA	77.3%	24.5%	0.000	10.5 (3.6- 30.6)	0.024	7.01 (1.3- 37.88)
Durata dell'esposizione a VA (sopra la media)	47.1%	20.6%	0.050	-	-	

Abbreviazioni: CO (catetere ombelicale), CVC (catetere venoso centrale), VA (ventilazione assistita).

* Sono indicati soltanto i valori con $p \leq 0.05$.

Misure di controllo dell'epidemia di *A. baumannii* in NICU

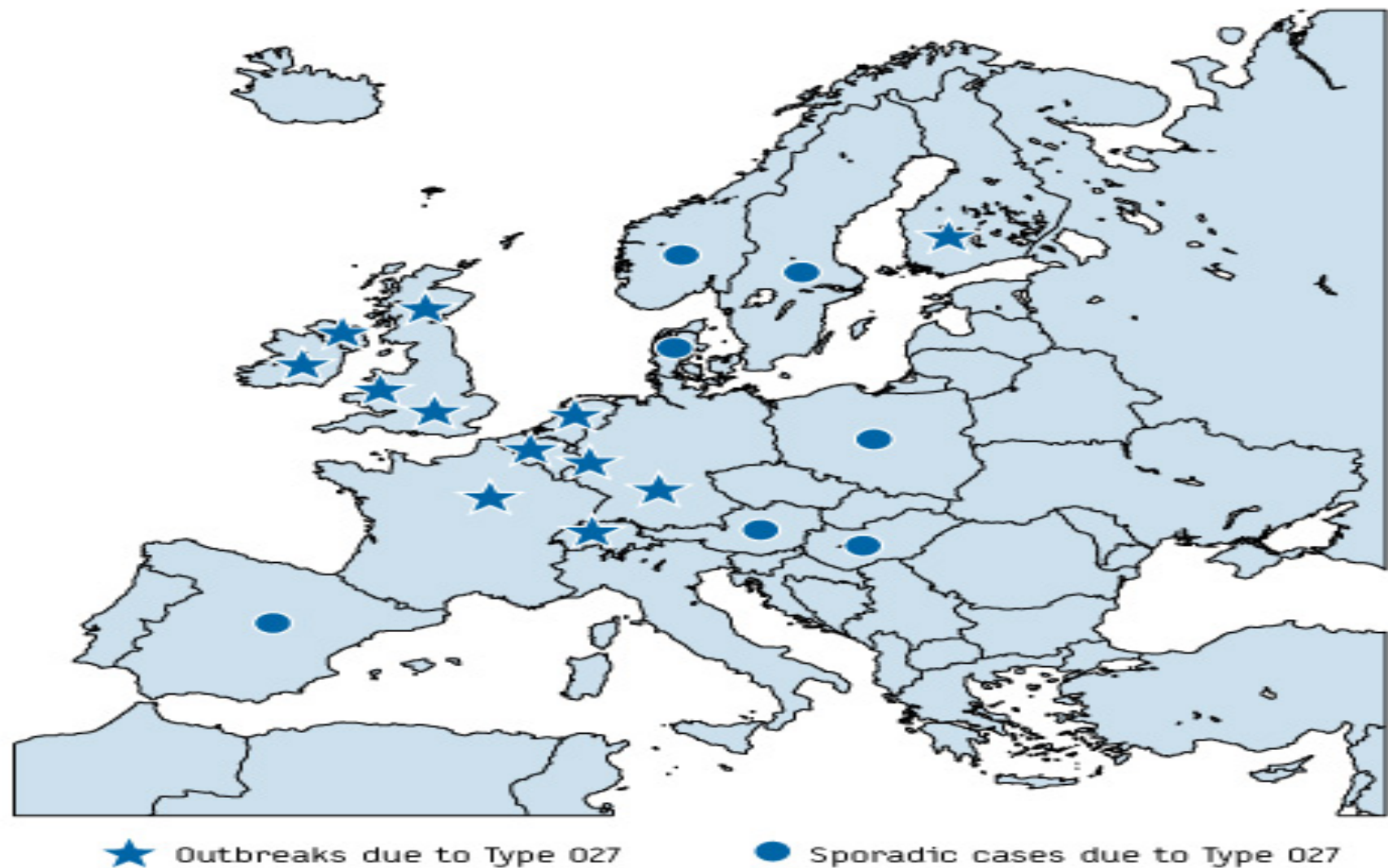


A: Sorveglianza di allerta B: Cohorting e isolamento C: Chiusura del reparto D: Apertura del reparto

INFEZIONI OSPEDALIERE
DA
Clostridium
difficile

FIGURE

Distribution of *Clostridium difficile* Type 027 by country in Europe* as of June 2008



* Not all countries have performed surveillance studies to *C. difficile* type 027 and this figure may underestimate the number of affected countries.

MICROBIOLOGIA

CD è un bacillo anaerobio Gram+, sporigeno, produttore di tossina A e B:



TOSSINA A

Enterotossina

- Danno alle mucose, secrezioni intestinali
- Infiammazione
 - richiamo neutrofili, macrofagi e mastociti
 - produzione di Reactive Oxygen Intermediates
 - produzione citochine e chemochine

TOSSINA B

Effetto citopatico

- Danno del citoscheletro
- Perdita delle giunzioni cellulari

Non è un'enterotossina!

SERBATOI

- Uomo (saprofita intestinale)
 - 15-70% dei neonati(età<1 anno)
 - <3% degli adulti asintomatici
 - 10-20% dei pz con diarrea in strutture per acuti o lungodegenza (trattati con antibiotici)
- Ambiente esterno (forma sporigena)
 - Può sopravvivere per sett/mesi su superfici inerti
 - I ceppi tossigeni sono i maggiori produttori di spore (ipersporulazione)

TRASMISSIONE

- Esogena +++
 - Mani del personale sanitario
 - Strumentazione contaminata (endoscopi, termometri rettali, etc.)
 - Superfici contaminate in ambiente di ricovero (pulsante per chiamare il personale, etc.)
- Endogena
 - Portatori asintomatici

Il *Clostridium difficile* può causare:

- Colonizzazione intestinale
- Diarrea (CDAD)
- Colite pseudomembranosa (CPM)
- Colite senza pseudomembrane
- Megacolon tossico
- Perforazione intestinale

I PORTATORI ASINTOMATICI

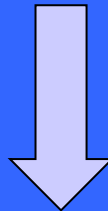
Sorgente per trasmissione di CD
epidemico e non-epidemico

Sanificazione e disinfezione ambientale

Problema delle spore

Le spore, rintracciate nelle feci, resistono all'essiccamento per mesi; qualunque superficie che entra in contatto con le feci, può servire da riserva per le spore di CD.

Nei reparti ospedalieri e nelle unità di terapia intensiva, CD può essere trovato nel 49% delle stanze occupate da pz con CDI e nel 29% di stanze occupate da portatori asintomatici.



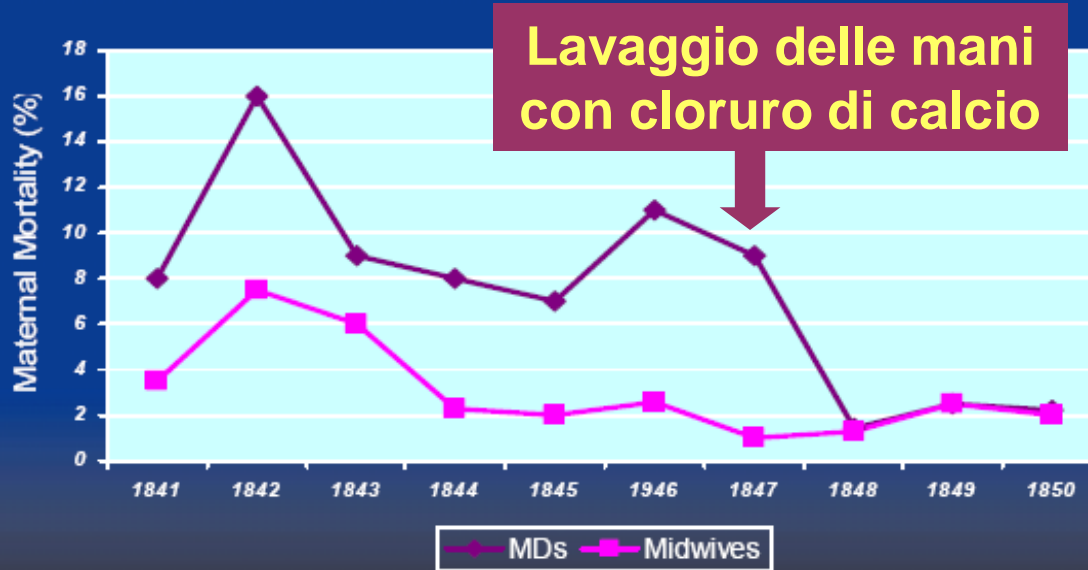
AMBIENTE = fonte di contaminazione

Misure di Prevenzione: igiene delle mani riduce frequenza delle infezioni

I. Semmelweis (1815-1865)



Maternal Mortality due to Postpartum Infection
General Hospital, Vienna, Austria, 1841-1850



modificato da: CDC, slide set "Hand hygiene in healthcare settings"

IL CONTATTO DIRETTO

**è il principale meccanismo di
trasmissione delle infezioni**

LE MANI

**del personale sono il
veicolo più comune**

MICROORGANISMI DELLE MANI

1. Popolazione microbica residente

- è rappresentata da germi che colonizzano in modo permanente la cute delle mani
- instaurano sulle mani un ecosistema in equilibrio
- Ostacolano l'insediamento di germi d'origine esogena

2. Popolazione microbica transitoria

- è rappresentata da germi contaminanti occasionali
- in genere non riescono, a moltiplicarsi
- normalmente si eliminano con il semplice lavaggio

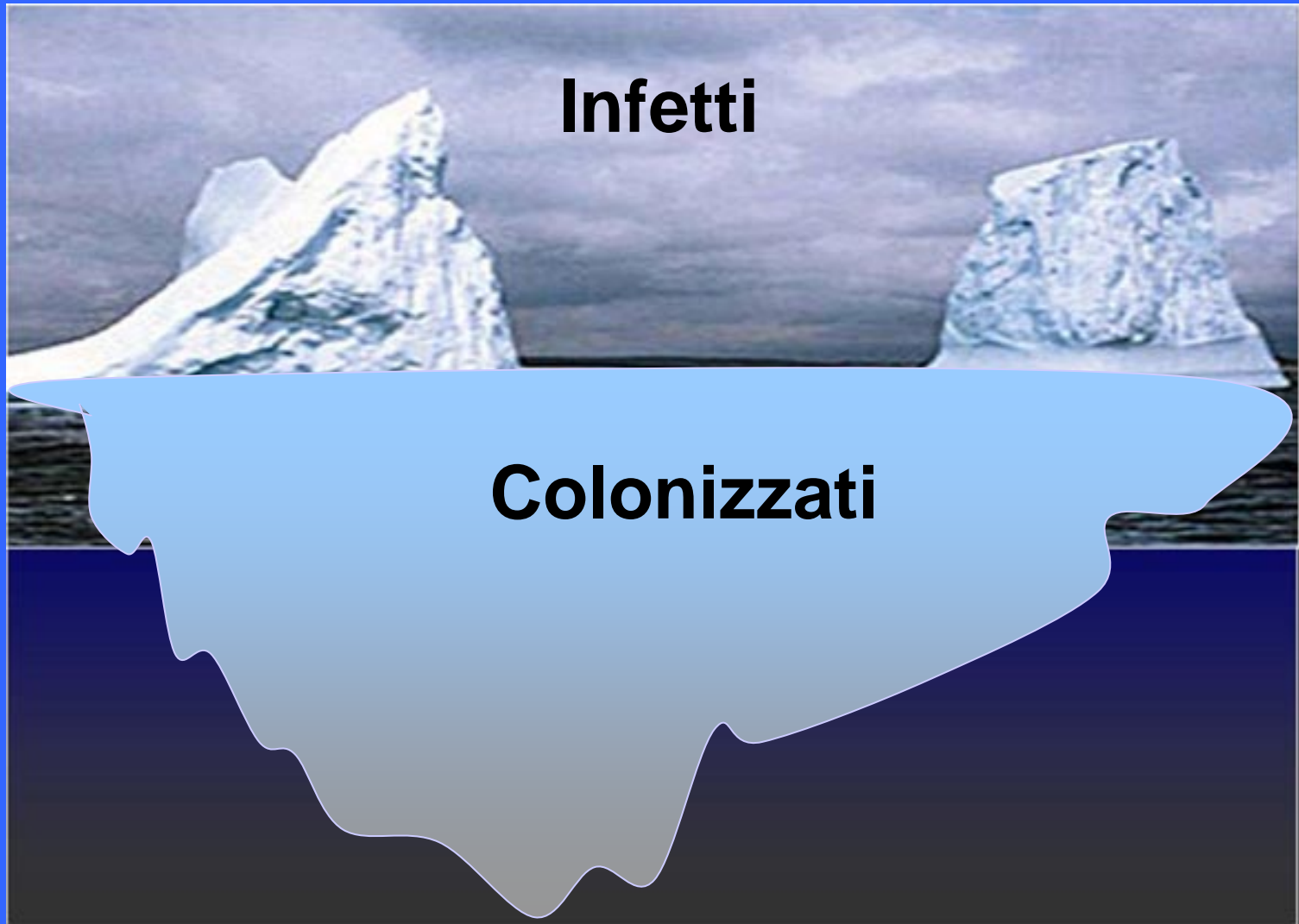
Microorganismi che colonizzano un paziente possono essere trasmessi da un paziente ad un altro dalle mani degli operatori

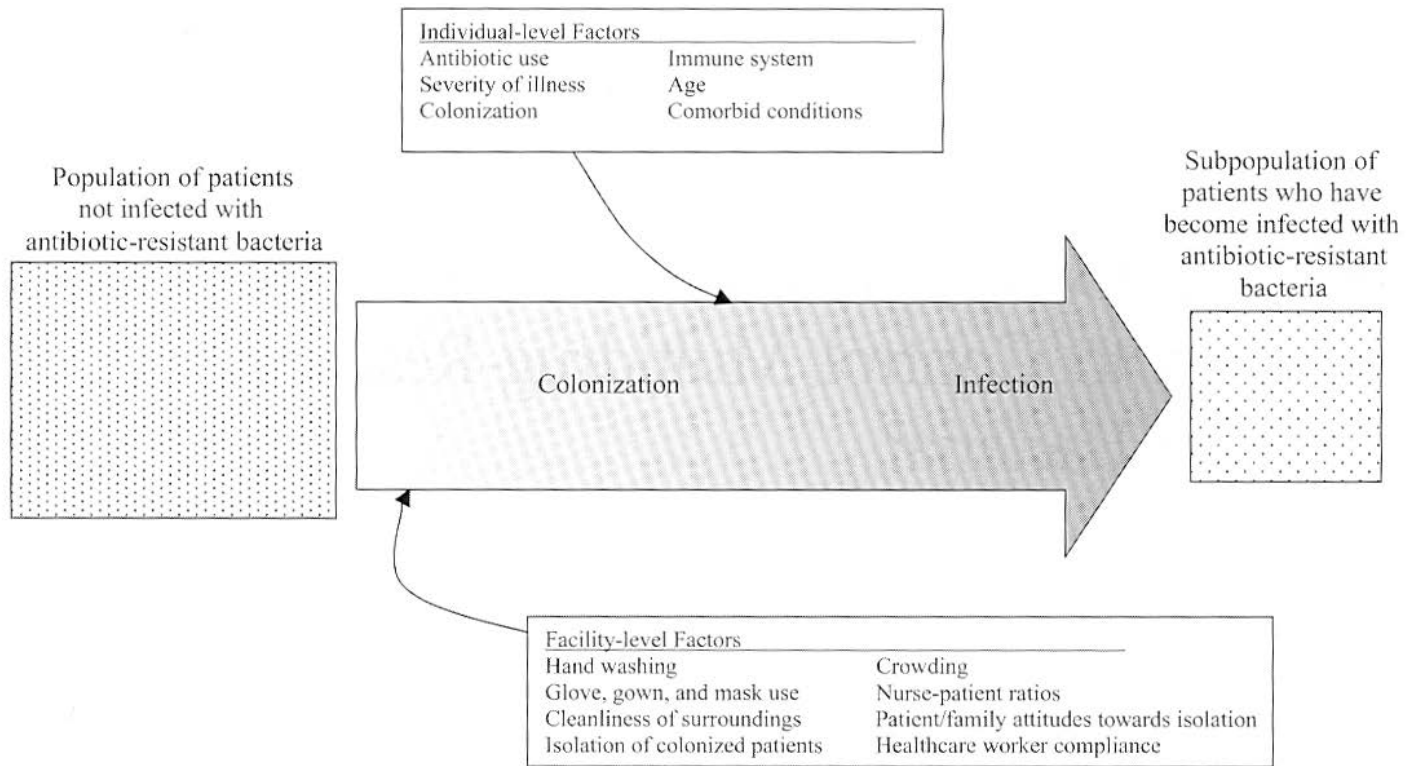


+ igiene delle mani
- infezioni nosocomiali

- Scelta dei più appropriati agenti per il lavaggio igienico-antisettico delle mani (saponi a base di chlorhexidina o a base di alcohol).
- Teorie comportamentali.

Effetto Iceberg





Personale

- Colonizzati
- infetti
- portatori transitori sulle mani

Ambiente

- apparecchiature con liquidi
- strumenti
- medicazioni
- cibo
- sospensioni dell'aria

CONTROLLO
SERBATOI

Flora endogena del paziente
acquisita in comunità: cutanea,
respiratoria, gastro-intestinale,
genito-urinaria.

CONTROLLO
TRASMISSIONE

Via di trasmissione
ESOGENA

Via di trasmissione
ENDOGENA

CONTROLLO
PROCEDURE

CONTATTO – ARIA

AUTOINFEZIONE - CONTATTO

CONTROLLO
DIFESE

Pazienti non colonizzati

Aspirazione faringea
Ferite chirurgiche
Procedura Invasive

Pazienti colonizzati

PAZIENTI INFETTI