

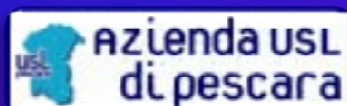


# Linee Guida per la Prevenzione ed il controllo delle Infezioni Nosocomiali

**dr. Giustino Parruti**

**U.O. di Malattie Infettive**

**ASL Pescara**



**Pescara, 29 febbraio 2008**

# DEFINIZIONE

Per infezione acquisita in Ospedale si definisce:

- un'infezione contratta durante il ricovero in ospedale
- manifesta clinicamente almeno 48 ore dopo l'ospedalizzazione

Le infezioni acquisite in ospedale comprendono anche le infezioni che il personale ospedaliero può contrarre nell'assistenza ai malati.

L'infezione va distinta dalla "colonizzazione", definita come la moltiplicazione a livello locale di microrganismi senza apparenti reazioni tessutali o sintomi clinici.

(Circolare Ministero Sanità n. 52/1985)

# Definizione di infezione ospedaliera

- Con il termine I.O. sia scientificamente che operativamente oggi si intende un campo più vasto che include tutte le infezioni riconducibili a **momenti assistenziali, anche non strettamente ospedalieri**, e la prevenzione del rischio biologico per il **personale sanitario**.

# I. SEMMELWEIS



- **Semmelweiss** dimostrò che l'ospedale poteva rappresentare un **rischio** per i pazienti
- le donne che non partorivano in ospedale avevano un rischio di sepsi puerperale ed una mortalità più bassa rispetto a quelle che partorivano in ospedale
- Il rischio era di **origine infettiva**: i patogeni erano trasmessi dai medici e dagli studenti che, prima di assistere le partorienti, effettuavano riscontri autoptici
- Gli eventi erano **prevenibili** lavando le mani con cloruro di calcio (diminuzione della mortalità da 18 a 1.3%)

# CENNI STORICI

L'impulso decisivo fu dato da una pandemia causata da *S. aureus* resistente alla penicillina sia in ospedali europei che statunitensi

- 1955: Colebrook propose rilevazioni delle infezioni in ogni grande ospedale
- 1959: Moore istituì la figura professionale dell'infermiera addetta al controllo delle infezioni nel suo ospedale
- 1970: si delinea una popolazione di pazienti a ↑ rischio di IO: quelli sottoposti a pratiche invasive durante la degenza

# CENNI STORICI

gli Stati Uniti istituirono i CDC  
(Centers for Disease Control and Prevention)  
e la Divisione Infezioni Ospedaliere e  
svilupparono le definizioni standard di IO

fu avviato un sistema di sorveglianza attiva:  
National Nosocomial Infections Surveillance  
System (NNIS), tutt'oggi funzionante

## ■ 1980

- ✓ Italia: l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) elabora il programma italiano di controllo delle IO (SIPIO/1984)



**Emanazione delle circolari del Ministero  
della Sanità N°52/1985 e N°8/1988**

## ■ 1990:

- ✓ In Italia vengono emanati i decreti legislativi 502/92 e 517/93 per la riorganizzazione delle strutture ospedaliere.
- ✓ Negli Stati Uniti vengono pubblicati i documenti contenenti linee guida tra cui quelle del Hospital Infection Control Practice Advisory Committee (HICPAC) dei CDC

# 2008

- Siamo nell'era del controllo delle infezioni, con l'obiettivo di raggiungere un miglioramento dell'intero processo di cura
- Elevati livelli di qualità nell'assistenza implicano di necessità adeguati termini di conoscenza dei livelli di rischio all'interno dei nosocomi, dell'incidenza delle IO e di attuazione di misure di sicurezza e correzione sistematiche



# Obiettivi di questa revisione

- Identificare le principali IO ed i provvedimenti preventivi a ciascuna associati dalle correnti linee guida
- Identificare i provvedimenti preventivi universali oggi riconosciuti
- Definire le connotazioni strutturali dei nosocomi associate ad un efficace controllo delle infezioni

# Nosocomial Infections - USA

- 5-10% of patients admitted to acute care hospitals acquire infections
  - 2 million patients/year
  - 1/4 of nosocomial infections occur in ICUs
  - 90,000 deaths/year
  - **Attributable annual cost: \$4.5 – \$5.7 billion**
    - Cost is largely borne by the healthcare facility not 3<sup>rd</sup> party payors

Weinstein RA. Emerg Infect Dis 1998;4:416-420.

Jarvis WR. Emerg Infect Dis 2001;7:170-173.

# Infezioni ospedaliere - EU

- Colpiscono circa il 5-10% dei ricoverati
- Rappresentano il 50% delle complicanze ospedaliere
- Quota prevenibile: 30-40%
- Il numero globale di IO è diminuito del 16% (1975-1995), ma il rischio per giorno-paziente è aumentato del 36%
- Sono sempre più frequenti i pazienti in condizioni gravi (batteriemie, polmoniti) e sostenute da batteri resistenti

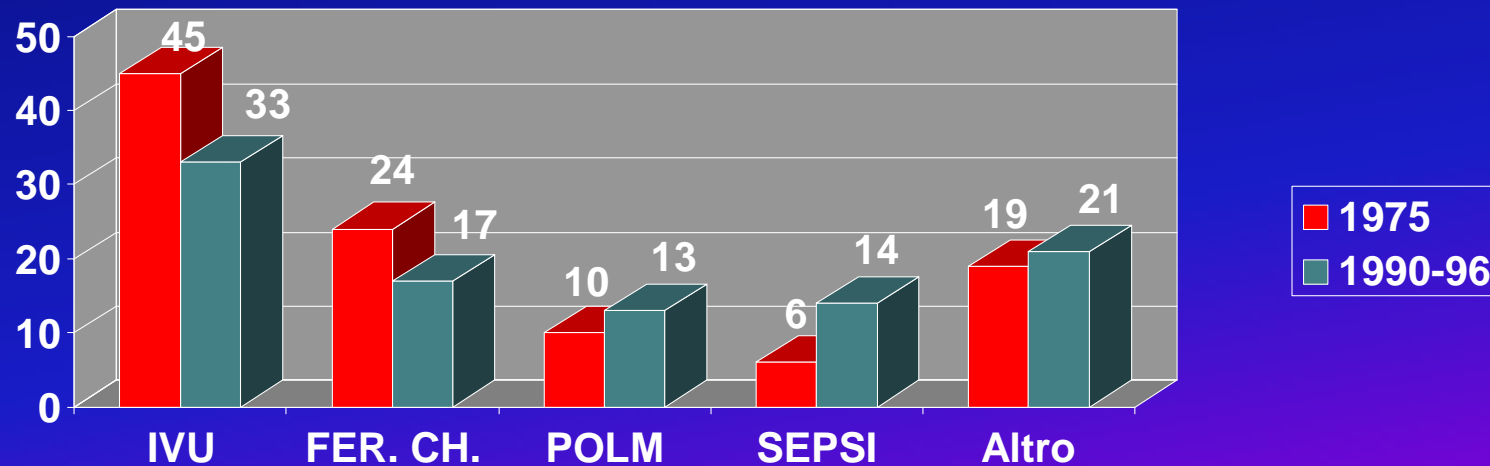
# Frequenza delle IO

- Il rischio per giornata di degenza è aumentato negli ultimi decenni (Wenstein, 1988)
- il 90% delle infezioni si presenta in forma endemica
- il 6% fa parte di cluster epidemici (Wenzel RP, '87)
- il 4% fa parte di epidemie (Wenzel RP, 1983)

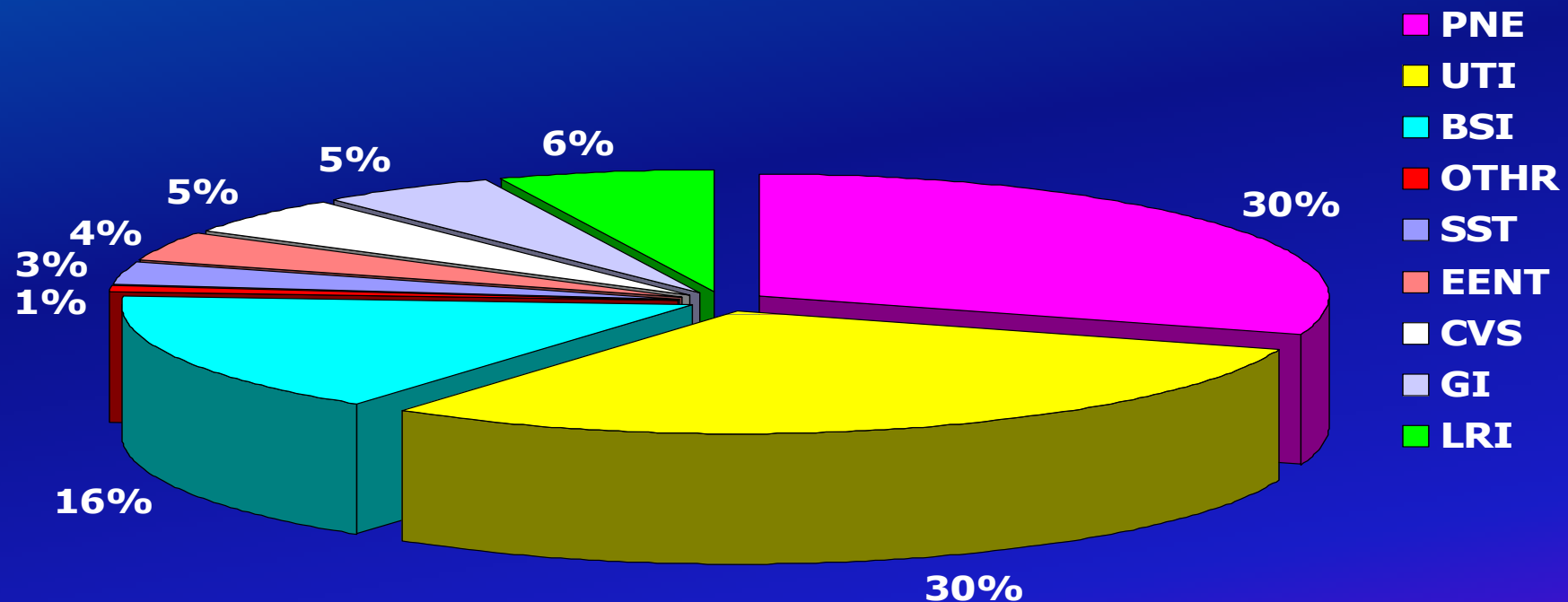
# Localizzazioni più frequenti di infezioni ospedaliere

- L'80% di tutte le infezioni associate all'assistenza si localizza in quattro siti

Distribuzione % dei siti di infezione ospedaliera, in USA nel 1975 e nel 1990-96



# Major sites of infection in medical ICU



*n= 13,592*

Nosocomial infections occur predominantly in Intensive Care Units

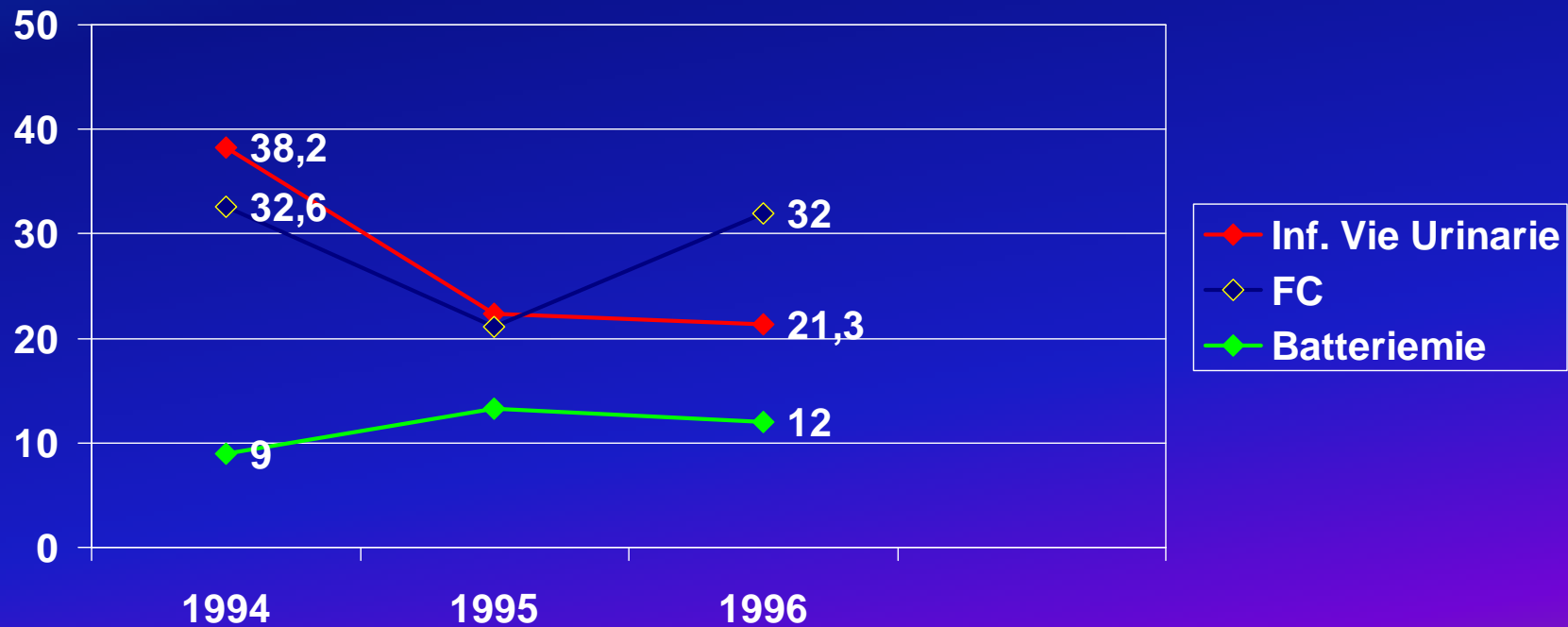
*Richards MJ, et al. Infect Control Hosp Epidemiol 2000; 21: 510-515*

# Studi di Prevalenza

Siti di infezione	Germania (1994)	Galles (1980)	UK – Eire (1993 - 94)
IVU	42.1%	30.3%	23.8%
FC	15.8%	18.9%	10.7%
Basse Vie Respiratorie	20.6%	16.8%	22.9%
Cute	-	13.5%	9.6%
Batteriemie	8.3%	-	-

# Grecia

- ❖ 1994 (1305 pz) in 8 ospedali → prevalenza del 6.8%
- ❖ 1995 (1386 pz) in 8 ospedali → prevalenza del 5.5%
- ❖ 1996 (1279 pz) in 8 ospedali → prevalenza del 5.9%





# HOSPITAL INFECTION SOCIETY (HIS), INDIA

- Ten to 30 per cent of patients admitted to hospitals and nursing homes in India acquire nosocomial infection as against an impressive five per cent in the West, according to member of HIS, Rita Dutta – Mumbai.

# Studi di Prevalenza: Italia

- In Italia nel 1983 fu effettuato lo Studio Italiano di Prevalenza delle Infezioni Ospedaliere (SIPIO) che coinvolse 142 ospedali (36000 letti) ed evidenziò:
- una prevalenza di IO del 6,8%
- una stima numerica annua per IO di > 600 mila
- un effetto significativo di prolungamento della degenza ospedaliera
- un aggravio di costi > 500 milioni €/anno.

# Studi di Prevalenza: Italia

- Nel 2000 uno studio di prevalenza condotto dalla Dott.ssa Moro fornì i seguenti dati:
- prevalenza: 5-8% dei ricoverati
- 400.000-700.000 infezioni
- **30% prevenibile = 135.000-210.000 casi prevenibili**
- **Le epidemie di IO per lo più attribuibili ad errori sistematici nelle pratiche assistenziali**

# Un sistema di sorveglianza nazionale Italiano non è ancora attivo

- L'indagine conoscitiva svolta dal ISS e dall'Ospedale Spallanzani, e pubblicata nei rapporti Istisan, su tutti gli ospedali italiani con più di 300 posti letto e sul 50% di quelli più piccoli, ha rilevato che solo la metà ha un Comitato di Controllo delle IO attivo
- **Qualche misura di sorveglianza e/o di rilevazione è stata comunque messa in atto in numerosi altri presidi**
- Nonostante l'esistenza di protocolli scritti di prevenzione, nella maggior parte degli ospedali analizzati mancano misure applicate di controllo e sorveglianza e forze sufficienti ad eseguire controlli sistematici
- **Mancata ottemperanza ai primi disposti legislativi**

# Peculiarità infezioni nosocomiali

- **Frequente condizione di portatore che precede l'infezione**
- **Gli agenti eziologici sono generalmente opportunisti**
- **Compromissione di vario grado delle difese dell'ospite**
- **Multifattorialità**
- **Incidenza trascurabile di casi fra gli operatori sanitari**

# Multifattorialità fattori associati all'ospite

- Denutrizione e malnutrizione, età estreme
- Immunodeficienze primitive o secondarie
- Emopatie, Connettivopatie, Diabete
- Danni a carico del SNC
- Epatopatie, Splenectomia
- Insufficienza renale o cardiaca cronica
- Alcolismo e Tossicodipendenze
- Ustioni estese e politraumatismi

# Multifattorialità fattori associati alle procedure

- farmaci immunosoppressori
- Terapia antibiotica: alterazioni della flora commensale e resistenze
- Procedure invasive a scopo diagnostico-terapeutico: interventi chirurgici, impianto di protesi, inserzione di cateteri endovasali e/o vescicali, emodialisi e ventilazione assistita
- Durata della degenza: di per sé fattore determinante aumentata esposizione ai fattori di rischio
- **Carenza di personale**

# SOURCES OF PATHOGENS IN NI

- **Reactivation of latent infection (infrequent):**
  - TB
  - herpes viruses
- **Endogenous:**
  - normal commensals of the skin, respiratory, GI, GU tract
  - common
- **Exogenous**
  - Inanimate environment: *Aspergillus* from hospital construction, *Legionella* from contaminated water
  - Animate environment: hospital staff, visitors, other patients
  - Cross transmission- common



# Fonti ed eziologia microbica di episodi epidemici di infezioni ospedaliere

- Portatori (operatori, pazienti)
- Mani del personale
- Sistemi di ventilaz assistita
- Aerosol
- Umidificatori e condizionatori
- Impianto di acqua potabile
- Disinfettanti, infusioni
- Strumentazione mal steriliz
- Alimenti

*Klebsiella ,Serratiaspp., Staph*

*E.coli, Acinetobact, Pseudomo*

*Acinetoba, Flavobact,B.cepacia*

*Flavobact*

*Acinetobact, Enterobact, Legionel*

*Pseudomo, Legionella*

*Acinetobact, Enterobac, Pseudom*

*Pseudo, Acineto, Salmon, Enteroc*

*Salmonella spp.*

- Agenti opportunisti aggrediscono l'ospite solo quando si determinano condizioni tali da consentire il loro impianto in distretti normalmente sterili
- Agenti patogeni tradizionali, quali il virus influenzale, i virus dell'epatite, le Salmonelle etc, oltre ai pazienti possono colpire anche il personale di assistenza

# Modalità di trasmissione: contatto e veicolo comune

- Affinchè avvenga la trasmissione del germe è nella maggioranza dei casi necessario un veicolo
- Un veicolo di importanza determinante è costituito dalle **MANI** degli operatori sanitari
- L'importanza di tale veicolo è sottolineato dal fatto che le misure di controllo più efficaci della maggior parte delle I.O. si basano sul lavaggio frequente delle mani

# Localizzazioni più frequenti

- **VIE URINARIE** : secondo uno dei criteri del CDC 1988, USA, per parlare di infezioni delle vie urinarie sintomatiche è necessario che vi sia la presenza di almeno uno dei seguenti sintomi/segni, in assenza di altri possibili cause:
  - febbre (>38°C);
  - urgenza a urinare;
  - pollachiuria;
  - disuria;
  - tensione sovrapubica.

# URINARY TRACT INFECTIONS

- **Most common site of NI (40%)**
- **Affects 1/20 (5%) of admissions**
- **80% related to urinary catheters**
- **Associated with 2/3 of cases of nosocomial gram negative bacteremias**
- **Costs to health care system up to \$1.8 billion**

# Nosocomial Urinary Tract Infections

- 25% of hospitalized patients will have a urinary catheter for part of their stay
- **Incidence of nosocomial UTI is ~5% per catheterized day**
- ***Virtually all patients develop bacteriuria by 30 days of catheterization***
- Of patients who develop bacteriuria, 3% will develop bacteremia
- **Vast majority of catheter-associated UTIs are silent, but these comprise the largest pool of antibiotic-resistant pathogens in the hospital**

# PATHOGENESIS

- Major risk factors:
  - 1) pathogenic bacteria in periurethral area
  - 2) indwelling urinary catheter
    - Duration catheterization
- Bacterial factors:
  - properties which favor attachment to uroepithelium, catheters
- **Growth in biofilm**
- Bladder trauma decreases local host defenses



**Urinary (Foley) Catheter**

## ETIOLOGIC AGENTS: catheter associated UTI

Bacter	% Distribution
E. coli	32
Proteus spp	14
Enterococcus	12
Klebsiella	9
Pseudomonas	9
Enterobacter	4
Candida	4
Serratia	1
Other	15



# Variabilità della frequenza di infezioni nosocomiali delle vie urinarie

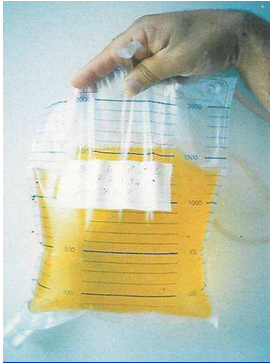
localizzazione	Incidenza rischio più elevato	Incidenza rischio più basso	Rischio relativo
Infezioni urinarie	41,8	0,04	1045

Rischio più elevato: Pz cateterizzati >13 giorni

Rischio più basso: Uomini giovani non cateterizzati a dimora con intervento nel giorno del ricovero

# Prevention of Nosocomial UTIs

- **Avoid catheter when possible & discontinue ASAP- *MOST IMPORTANT***
- **Aseptic insertion by trained HCWs**
- **Maintain closed system of drainage**
- **Ensure dependent drainage**
- **Minimize manipulation of the system**
- **Silver coated catheters**



## Presenza e durata della permanenza del catetere urinario (UVI)

- Applicare il catetere solo in presenza di precise indicazioni cliniche
- Rimuovere il catetere appena l'indicazione cessa di esistere
- Corretto lavaggio antisettico delle mani prima di applicare o rimuovere il catetere
- Corretta detersione dei genitali prima della disinfezione
- Utilizzare sempre sacche di drenaggio a circuito chiuso e non scollegare mai la sacca
- Utilizzare catetere di calibro il più piccolo possibile (12 o 14 CH)
- Garantire una scrupolosa igiene ai pazienti portatori di catetere vescicale



# Incidenza di infezioni in pazienti esposti alle diverse procedure invasive

Procedura invasiva	Tipo di infezione	Infezioni/100
<b>Catetere urinario</b>		
Cateteriz. singola	batteriuria	1-20
Cateterismo a permanenza <u>drenaggio aperto</u>	<u>batteriuria</u>	<u>85-100</u>
drenaggio chiuso	batteriuria	6-23
	inf. asintomatiche	1,8-7
	sepsi	0,2-0,7

# TREATMENT of UTIs

- Is this a UTI vs asymptomatic bacteruria?
  - Use clinical judgement
    - urine WBC- pyuria
    - bacterial colony counts  $> 10^3$
    - clinical signs/symptoms
  - **No antibiotic treatment for bacteruria**
    - **resolves with catheter removal**
- 7-10 days of therapy for UTI
- Empiric therapy typically initiated pending microbiologic results

# NOSOCOMIAL PNEUMONIA

- Lower respiratory tract infection
- Develops during hospitalization
- Not present or incubating at time of admission
- Does not become manifest in the first 48-72 hours of admission

# EPIDEMIOLOGY

- 13-18% of nosocomial infections
- 6-10 episodes/1000 hospitalizations
- **Leading cause of death from NI**
- **Economic consequences**
  - prolongation of hospital stay 8-9 days
  - Costs \$1 billion/year

# Nosocomial Pneumonia

- Cumulative incidence = 1-3% per day of intubation
- **Early onset** (first 3-4 days of mechanical ventilation)
  - Antibiotic sensitive, community organisms (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*)
- **Late onset**
  - Antibiotic resistant, nosocomial organisms (MRSA, *Ps. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp, *Enterobacter* spp)

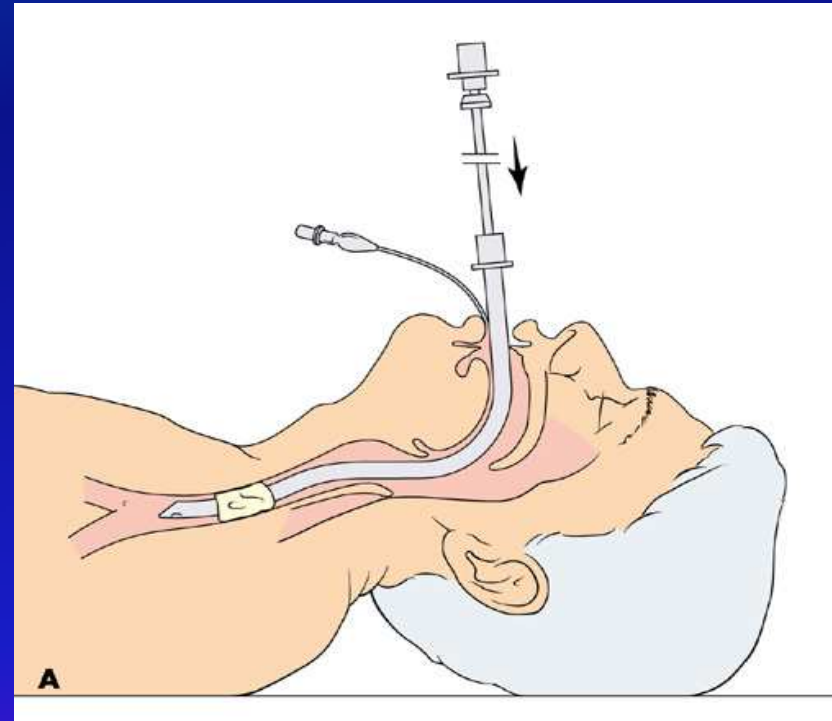


# PREDISPOSING FACTORS

- **Endotracheal intubation**
- ICU
- Antibiotics
- Surgery
- Chronic lung disease
- **Advanced age**
- **immunosuppression**

# PATHOGENESIS

- **Gastric colonization**
  - increased gram negatives with high gastric pH
  - retrograde colonization of the oropharynx
- **Oropharyngeal colonization**
  - hospitalized patients have high rates of gram negative colonization
  - upper airway colonization affected by host factors, antibiotic use, gram negative adherence



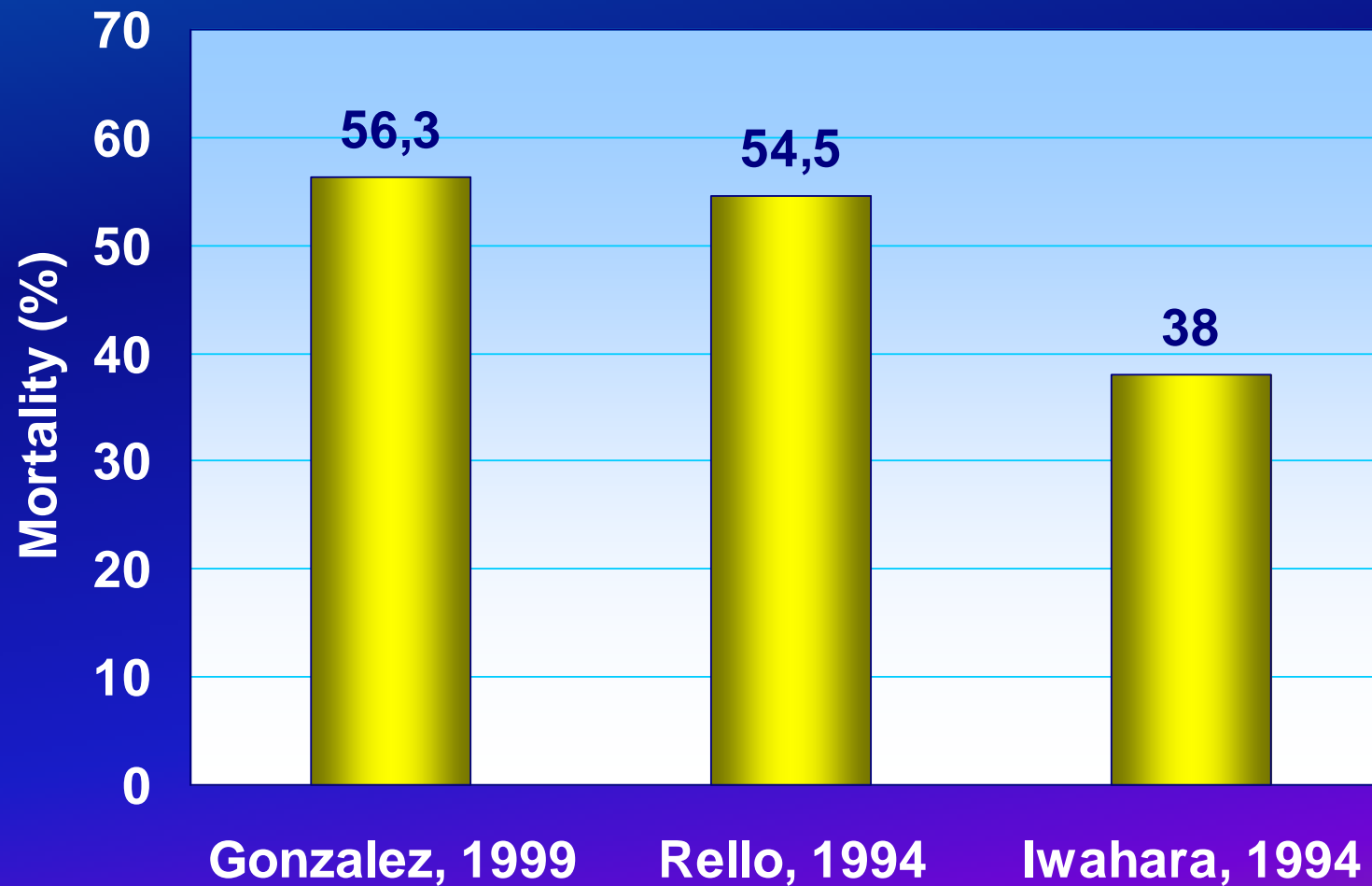
## **I batteri possono invadere il tratto respiratorio inferiore attraverso quattro meccanismi:**

- **Traslocazione batterica dal tratto gastrointestinale (dati più recenti)**
- **Aspirazione di batteri colonizzanti il tratto orofaringeo o gastrico**
- **Diffusione ematogena di batteri da una localizzazione remota (meno frequente rispetto agli altri)**
- **Inalazione di aerosol contenenti batteri**

# Multiresistant bacteria are a problem in VAP

Organism	% of all isolates
<i>P. aeruginosa</i>	31.7
MRSA	11.8
<i>A. baumannii</i>	11.8
<i>H. influenzae</i>	8.4
<i>S. pneumoniae</i>	7.7
MSSA	3.1

# MRSA Pneumonia: Infection-Related Mortality



# Variabilità della frequenza di polmoniti nosocomiali

localizzazione	Incidenza rischio più elevato	Incidenza rischio più basso	Rischio relativo
polmonite	12,9	0,1	129

Rischio più elevato: uomini con RI\* elevato, trattati con corticosteroidi o immunosoppressori o sottoposti ad intervento toraco-addominale o addominale

Rischio più basso: Pz con RI\* basso, senza altri fattori di rischio ad eccezione di durata intermedia dell'intervento chirurgico

\*RI: rischio intrinseco

# PREVENTION

- Pulmonary toilet
  - Change position every 2 hours
    - Elevate head to 30-45 degrees
  - Deep breathing
  - Frequent suctioning
  - Bronchoscopy to remove mucous plugging

# DIAGNOSIS AND TREATMENT

## ■ Clinical diagnosis

- fever, change in O<sub>2</sub>, change in sputum, CXR

## ■ Microbiologic Confirmation

- Suctioned Sputum sample

- Bronchoscopy with bronchoalveolar lavage

## ■ Empiric antibiotic – rotation of ABT

- colonization vs. infection

- sputum gram stain – efficient microbiology

- ABT schemes based on previous cultures, usual hospital flora and susceptibilities



# SURGICAL SITE INFECTIONS

- 325,000/year (3<sup>rd</sup> most common)
- **Incisional infections**
  - Infection at surgical site
  - Within 30 days of surgery
  - Involves skin, subcutaneous tissue, or muscle above fascia
  - Accompanied by:
    - Purulent drainage
    - Dehiscence of wound
    - Organism isolated from drainage
    - Fever, erythema and tenderness at the surgical site

# SSI: Superficial



# SURGICAL SITE INFECTIONS: DEEP

- Occurs beneath incision where operation took place
- Within 30 days after surgery if no implant, **1 year if implant**
- Infection appears to be related to surgery
- Occurs at or beneath fascia with:
  - Purulent drainage
  - Wound dehiscence
  - Abscess or evidence of infection by direct exam
  - Clinical diagnosis

# SSI: Deep



# **SURGICAL SITE INFECTIONS**

- **Risk of infection dependent upon:**
  - **Contamination level of wound**
  - **Length of time tissues are exposed**
  - **Host resistance**

# SURGICAL SITE INFECTIONS

## ■ Clean wound

- \* elective, primarily closed, undrained
- \* nontraumatic, uninfected

## ■ Clean-Contaminated wound

- \* GI, resp, GU tracts entered in a controlled manner
- \* oropharynx, vagina, biliary tract entered

## ■ Contaminated wound

- \* open, fresh, traumatic wounds
- \* gross spillage from GI tract
- \* infected urine, bile

# SURGICAL SITE INFECTIONS

WOUND CLASS	% OF OPERATIONS	SWI RATE (%)
Clean	58	3.3
Clean-contaminated	36	10.8
Contaminated	4	16.3
Dirty-infected	2	28.6

# PATHOGENS ASSOCIATED WITH SWI

Pathogen	% of Isolates
<i>S. aureus</i>	17
Enterococci	13
Coag - Staph	12
<i>E. coli</i>	10
<i>P. aeruginosa</i>	8
<i>Enterobacter</i>	8
<i>P. mirabilis</i>	4
<i>K. pneumoniae</i>	3
Streptococci	3



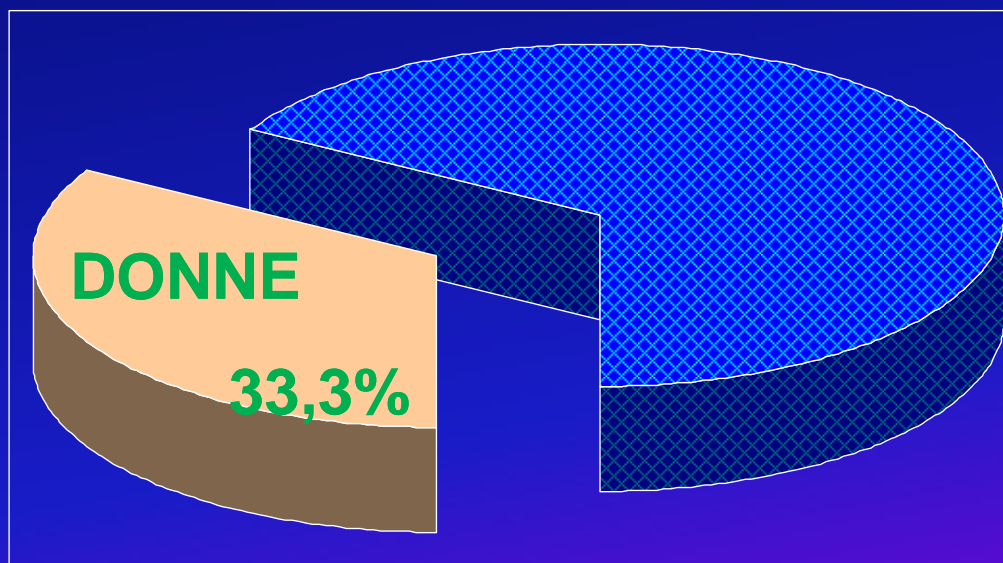
# RISK FACTORS

- Age (extremes)
- Sex
  - \* ♀ post cardiac surgery
- Underlying disease
  - \* **obesity** (fat layer < 3 cm 6.2%; >3.5 cm 20%)
  - \* **malnutrition**
  - \* malignancy
  - \* remote infection

**“Sorveglianza delle infezioni del sito chirurgico in Cardiochirurgia  
INCIDENZA E FATTORI DI RISCHIO”, 4 maggio 2004**

**AZIENDA OSPEDALIERA “SANTA MARIA DELLA MISERICORDIA” DI  
RILIEVO NAZIONALE E DI ALTA SPECIALIZZAZIONE – UDINE**

**DISTRIBUZIONE PER SESSO**



# RISK FACTORS

- Duration of pre-op hospitalization
  - \* increase in endogenous reservoir

## Pre-op hair removal

- \* time before surgery > 12 hours
- \* shaving >> clipping > depilatories
- Duration of operation
  - \* increased bacterial contamination
  - \* tissue damage
  - \* suppression of host defenses
  - \* personnel fatigue

# Incidenza di infezioni in pazienti esposti alle diverse procedure invasive

Procedura invasiva	Tipo di infezione	Infezioni/100
Respirazione assistita	polmonite	7,6-21
Intervento chirurgico pulito	inf. della ferita	1,5-5,1
pulito-contaminato	inf. della ferita	7,7-10,8
contaminato	inf. della ferita	15,2-16,3
sporco	inf. della ferita	28-40
Altre procedure		
Emodialisi	epatite	0,5-6,2
	setticemia	1,7-12
	inf. locali shunt	6-20

# SWI PREVENTION

- Limit pre-op hospitalization
- Stabilize underlying diseases
- **Avoid hair removal by shaving**
  - Clipping of skin is preferred
- **Skin and mucosal decolonization**
  - Chlorhexidine
  - Intranasal Mupirocin for *S.aureus* carriers
- Impermeable drapes
  - Maximum sterile barrier precautions

- Contenere l'area da tricotomizzare alla sola area di incisione chirurgica
- Eseguire la procedura con strumenti monouso evitando di lesionare la cute
- Praticare in stretta connessione temporale con l'intervento chirurgico (entro 2-4 ore dall'inizio della procedura chirurgica).

# TRICOTOMIA

Metodo di rasatura	Epoca di effettuazione	% di infezione	
		alla dimissione	in 30° giornata dall'intervento
Rasoio	Il giorno prima dell'intervento	6,4	10
Rasoio	La mattina dell'intervento	5,2	8,8
Forbici	Il giorno prima dell'intervento	4	7,5
Forbici	La mattina dell'intervento	1,8	3,2

# Stato di portatore nasale di St. aureus

Questo patogeno è presente nelle narici del 20%-30% degli individui sani

Di questi circa il 60,7 % è colonizzato da ceppi MRSA. Numerosi studi sottolineano l'associazione tra la presenza di questo microrganismo nel naso dei pazienti prima dell'intervento e la susseguente comparsa di infezione

**L'eradicazione è considerata una misura preventiva importante, secondo le Linee Guida CDC 1999.**

La profilassi antibiotica perioperatoria con cefalosporine riduce soltanto la carica batterica infettante ed è inefficace nei confronti dei Meticillino-Resistenti (MRSA).

Pertanto oltre alle misure igieniche preventive è necessario, nei reparti a rischio, un protocollo mirato alla bonifica dei portatori nasali.

# Entità del trauma chirurgico

Una tecnica chirurgica impeccabile in grado di minimizzare il trauma chirurgico viene considerata di fondamentale importanza per limitare il rischio infettivo e per una corretta guarigione della ferita.

- Mantenere un'adeguato apporto di sangue
- Effettuare un'emostasi corretta
- Allontanare i tessuti devitalizzati
- Irrigare il campo operatorio con soluzione fisiologica negli interventi di lunga durata
- Usare appropriati materiali per sutura cercando di non determinare eccessiva tensione dei margini.



# PROPHYLACTIC PREOPERATIVE ANTIBIOTICS

- Indicated for clean-contaminated, contaminated operations
- High risk or devastating effect of infection
- Dirty wounds already infected (therapy)
- *Administer at appropriate time (tissue levels)*
  - *30-60 minutes prior to skin incision*

# Fattori essenziali per il contenimento delle infezioni chirurgiche

**Lavaggio accurato e metodico delle mani**

**Doccia o bagno preoperatorio (clorexidine)**

**Misure di igiene personale del paziente e del personale**

**Corrette politiche di disinfezione e sterilizzazione (superfici, tute e camici dell'equipe, teli)**

**Ventilazione dell'ambiente operatorio**

**Il livello di contaminazione microbica nell'aria delle sale è direttamente proporzionale al numero di persone che si muovono nella stanza (calcolo della cubatura)**

# Variabilità della frequenza di infezioni del sito chirurgico

localizzazione	Incidenza rischio più elevato	Incidenza rischio più basso	Rischio relativo
Ferita chirurgica	32,9	0,15	219,3

Rischio più elevato: Ri\* alto (steroidi, intervento toraco-addomina)

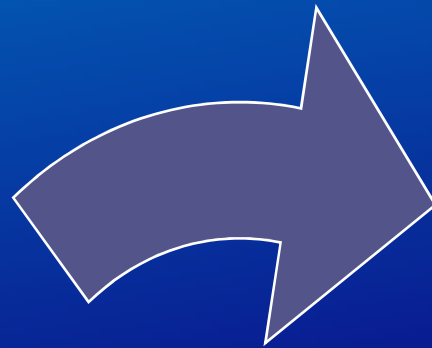
Rischio più basso: Pz con RI\* basso, intervento di breve durata

\*RI: rischio intrinseco

# NOSOCOMIAL BACTEREMIA

- 4<sup>th</sup> most frequent site of NI
- **Attributable mortality 20%**
- **Primary**
  - \* IV access devices
  - \* gram positives (*S. aureus*, CNS)
- **Secondary**
  - \* dissemination from a distant site
  - \* gram negatives

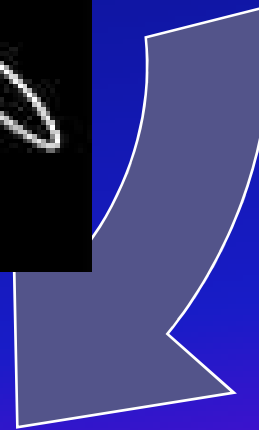
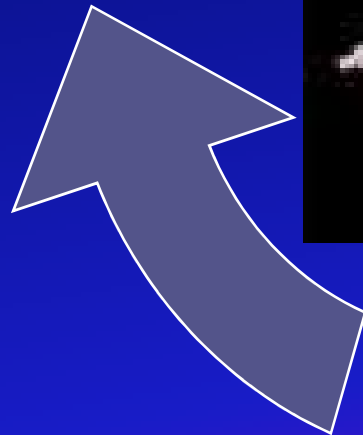
The risk factors interact in a dynamic fashion



The CVC is the greatest risk factor for Nosocomial BSI

The Host

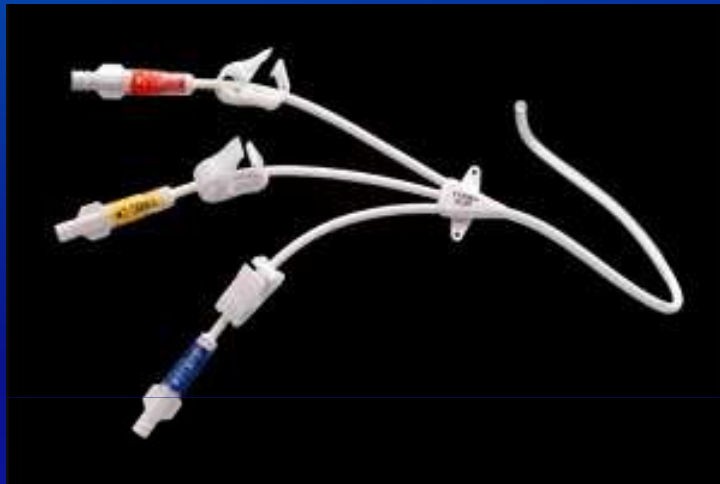
The CVC: Subclavian, Femoral and IJ sites



The intensity of the Catheter Manipulation

As the host cannot be altered, preventive measures are focused on risk factor modification of catheter use, duration, placement and manipulation

# Major risk: Central Venous Catheter



The CVC- is one of the most commonly used catheters in medicine

The CVC is typically placed through a central vein such as the IJ, Subclavian or femoral



direct line for microbial bloodstream invasion

Si ricorre al loro impianto, nel corso della degenza, nel 30-50% dei pazienti ospedalizzati.

## Perché sono considerati fattori di rischio...

- corpo estraneo per l'organismo. Rappresentano un substrato ideale per la colonizzazione microbica

- materiale:

Cateteri polietilene (flebite purulenta e flogosi del sito di inserzione: eritema edema dolore e vena palpabile). Oggi vengono usati **cateteri in poliuretano** (>biocompatibilità,<colonizzazione microbica,< trombogenicità )

- Manipolazione e tempo di permanenza in sede

Il rischio di infezioni è basso se il catetere subisce **poche manipolazioni** ed è mantenuto in situ per **meno di tre giorni**.

# PATHOGENESIS

- **Direct inoculation**
  - \* during catheter insertion
- **Retrograde migration**
  - \* skin→subcutaneous tunnel→fibrin sheath at vein
- **Contamination**
  - \* hub-catheter junction
  - \* infusate



# Risk Factors for Nosocomial BSIs

- Heavy skin colonization at the insertion site
- Internal jugular or femoral vein sites
- Duration of placement
- Contamination of the catheter hub

# Incidenza di infezioni in pazienti con cateteri vascolari

Procedura invasiva	Tipo di infezione	Infezioni/100
<b>Cateteri intravascolari</b>		
Catetere venoso periferico	flebite – inf del sito	2,3-35,4
	sepsi	0,07-0,2
Catetere arterioso radiale	flebite – inf del sito	1,7-4
	sepsi	0,56
Catetere arterioso femorale	flebite – inf del sito	2,3-7
	sepsi	1,75
Catetere venoso centrale	sepsi	3,8-8,4

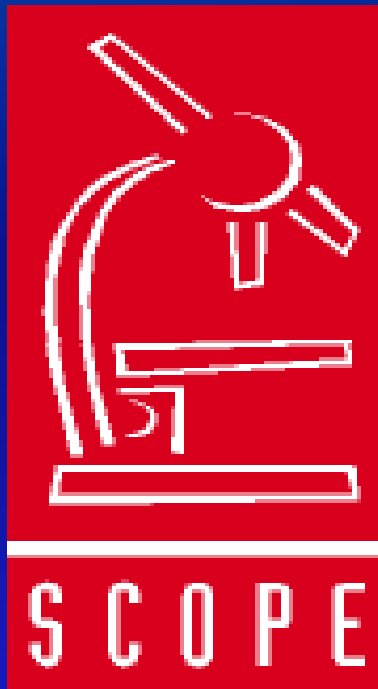
# Variabilità della frequenza di sepsi nosocomiali

localizzazione	Incidenza rischio più elevato	Incidenza rischio più basso	Rischio relativo
batteriemia	3,3	0,01	330

Pz con RI\* elevato, con precedente infezione  
o trattati con corticosteroidi o immunosop  
Rischio più basso: donne con RI\* basso, non sottoposte ad inter  
vento chirurgico, ma con breve degenza pre-  
operatoria

\*RI: rischio intrinseco

# Nosocomial Bloodstream Infections 1995-2002



N= 20,978

Rank	Pathogen	Percent
1	Coagulase-negative Staph	31.3%
2	<i>S. aureus</i>	20.2%
3	Enterococci	9.4%
4	<i>Candida</i> spp	9.0%
5	<i>E. coli</i>	5.6%
6	<i>Klebsiella</i> spp	4.8%
7	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4.3%
8	<i>Enterobacter</i> spp	3.9%
9	<i>Serratia</i> spp	1.7%
10	<i>Acinetobacter</i> spp	1.3%

Edmond M. SCOPE Project.

# Prevention of Nosocomial BSIs

- **Limit duration of use of intravascular catheters**
  - *No advantage to changing catheters routinely*
- **Maximal barrier precautions for insertion**
  - Sterile gloves, gown, mask, cap, full-size drape
  - Moderately strong supporting evidence
- **Chlorhexidine prep for catheter insertion**
  - Significantly decreases catheter colonization; less clear evidence for BSI
  - Disadvantages: possibility of skin sensitivity to chlorhexidine, potential for chlorhexidine resistance

# **Il lavaggio delle mani rappresenta da solo il mezzo più importanti ed efficace per prevenire la trasmissione delle infezioni**

## **Lavaggio sociale delle mani**

- **Bagnare mani e polsi con acqua corrente.**
- **Applicare uniformemente 5 ml di soluzione antisettica con detergente**
- **Frizionare accuratamente unghie, dita, palmi e dorsi delle mani, polsi e parte degli avambracci per almeno 1-2 minuti**
- **Sciacquare accuratamente sotto l'acqua corrente**
- **Asciugare con salviette monouso (tamponando)**
- **Se non c'è rubinetto a gomito o pedale con la salvietta chiudere il rubinetto.**

# Lavaggio antisettico delle mani

- bagnare uniformemente mani e avambracci fino a 2 dita al di sopra della piega dei gomiti, tenendo le mani più alte rispetto ai gomiti
- distribuire uniformemente 5 ml di soluzione antisettica, premendo la leva del diffusore con il gomito
- strofinare accuratamente facendo particolare attenzione agli spazi ungueali ed interdigitali per 2 minuti, procedere in un unico senso dalle mani ai gomiti
- risciacquare prima le mani e dopo gli avambracci avendo cura di tenere le mani al disopra del livello dei gomiti per evitare che l'acqua dagli avambracci coli sulle mani
- spazzolare le unghie 30 secondi per mano e ripetere il lavaggio per altre due volte
- risciacquare le mani
- Asciugare mani e avambracci con un panno sterile

# L'importanza delle strutture di isolamento

- Il controllo delle infezioni passa per la possibilità di isolare i pazienti con germi difficili
- L'isolamento può essere funzionale al contenimento dei pazienti con germi a diffusione aerea, ma anche alla razionalizzazione della gestione di pazienti con germi multiresistenti



# L'importanza delle strutture di isolamento

- La nostra ASL intende a breve dotarsi di una struttura interdivisionale di isolamento
- Oltre che per i pazienti con sospetta o provata TBC od altre patologie diffusive per via aerogena, tale struttura potrà ospitare pazienti con infezioni da Acinetobacter, MRSA, altri germi difficili e scabbia

# DISINFEZIONE E STERILIZZAZIONE: PREVENIRE LE INFEZIONI OSPEDALIERE

- La prevenzione dell'insorgenza delle infezioni ospedaliere si basa innanzitutto sulla scrupolosa osservanza dei principi di disinfezione e sterilizzazione

# STERILIZZAZIONE

- Processo che provoca la distruzione dei microrganismi, patogeni e non, sia in forma vegetativa che sporigena.
- La normativa UNI EN 556 stabilisce che la probabilità di trovare, all'interno di un lotto di sterilizzazione, un microrganismo sopravvivate, deve essere inferiore o uguale ad 1 su un milione S.A.L. (Sterility Assurance Level).

# DISINFEZIONE

Per disinfezione s'intende la distruzione di microrganismi patogeni allo stato vegetativo e, a differenza del processo di sterilizzazione, non elimina né le spore né le forme non patogene (gli "opportunisti")

# Caratteristiche di un buon disinfettante

- Esteso spettro d'azione
- Attività germicida
- Capacità d'azione anche in presenza di sostanze organiche (sangue, urine, feci, pus)
- Maneggevolezza
- Rapidità d'azione e persistenza nel tempo (1-10 minuti).
- Assenza di tossicità acuta e cronica

# Caratteristiche di un buon disinfettante

- Non corrosivo
- Non irritante (mucose, cute)
- Non sensibilizzante
- Non indurre resistenza
- Stabilità per diluizioni e tempi consigliati
- Costo ragionevole

# Aspetti critici del processo di disinfezione

- Temperatura: se bassa rallenta la velocità d'azione, se alta può provocare l'inattivazione di alcuni disinfettanti.  
Temp. ottimale  $20^{\circ}-37^{\circ}\text{C}$
- Concentrazione: i disinfettanti devono essere utilizzati a concentrazioni standard, se queste sono inferiori alla MIC (minima concentrazione inibente) si può favorire il fenomeno della resistenza batterica

# Aspetti critici del processo di disinfezione

- Tempo di applicazione
- pH
- Presenza di sostanze inattivanti: materiale organico (sangue, pus)
- Natura fisico-chimica del materiale
- Carica microbica: se elevata riduce l'attività del disinfettante. Necessità di pulizia preventiva
- Specie microbica: sensibilità differente dei vari microrganismi



# LIVELLI DI ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

- ALTO: distruzione di tutti i microrganismi ad eccezione delle spore batteriche
- Questi composti possono essere usati come sterilizzanti se il tempo di disinfezione è sufficientemente lungo
- Si annoverano:
  - Glutaraldeide alcalina al 2% e acida al 2%
  - perossido di idrogeno al 6% + 0,85% acido fosforico
  - acido paracetico all'1%.
- Si usano su strumenti semicritici

# LIVELLI DI ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

- INTERMEDIO: Distruzione di batteri allo stato vegetativo
- Mancata capacità di distruggere le spore ma efficacia contro *Mycobacterium tuberculosis*, miceti e la maggior parte dei virus
- Sono usati per strumenti non critici
- I composti usati sono: alcoli, cloroderivati organici, iodofori

# LIVELLI DI ATTIVITA' DEI DISINFETTANTI

- BASSO: Distruzione della maggior parte dei batteri allo stato vegetativo
- Non sono efficaci contro le spore batteriche, Mycobacterium spp., virus
- Si usano su strumenti non critici
- Appartengono a questa classe:  
Mercuriali e Sali d'ammonio quaternari

# Disinfettanti: principali categorie chimiche

- Fenoli e derivati fenolici: denaturano le proteine determinando lisi della membrana citoplasmatica. L'Esaclorofene è usato per gli strumenti chirurgici
- Clorexidina: danneggia la membrana citoplasmatica, viene usata su cute e mucose
- Alogeni (ioduri): inattivano gruppi SH. Tintura di Iodio: preparazione chirurgica; PVP-J: per cute e strumenti

# Disinfettanti: principali categorie chimiche

- Alcooli: coagulano le proteine e solubilizzano i lipidi di membrana; Etanolo al 60-95%, Isopropanolo
- Metalli pesanti: inattivano i gruppi SH; nitrato di Ag all'1%
- Aldeidi: alchilano gruppi polari delle proteine Sono usate per la disinfezione degli strumenti ospedalieri (Glutaraldeide al 2% per 2-10 min, per 3-10 ore è sporicida), Formaldeide
- Agenti ossidanti: Perossido d'idrogeno

# Disinfettanti: principali categorie chimiche

- Composti dell'ammonio quaternario: alterano la membrana per coagulazione proteica, battericidi per Gram +, batteriostatici per Gram - (Es.:Benzalconio cloruro).
- Neutralizzati da saponine e detergenti anionici
- Non agiscono su *Pseudomonas Aeruginosa*.

# Resistenza dei microrganismi

- Una caratteristica dei microrganismi è la resistenza ai diversi agenti fisici e chimici
- Alcuni microrganismi (gonococchi, meningococchi per es.) sono poco resistenti e sono rapidamente inattivati
- La maggior parte dei virus è più resistente per l'assenza di una membrana di rivestimento
- I micobatteri sono naturalmente resistenti (bacilli acido-alcool resistenti)

# Sterilizzazione

- Sterilizzazione mediante mezzi fisici:
  - Calore
  - Radiazioni
    - UV
    - Raggi gamma
  - Per filtrazione
- Sterilizzazione con mezzi chimici



# Calore

- Agisce alterando le strutture dei microrganismi, soprattutto le proteine con funzioni enzimatiche
- I virus (esclusi i virus epatotropici maggiori), i batteri in forma vegetativa, i miceti, i protozoi sono molto sensibili
- Le spore di specie termofile (*Clostridium botulinum*, *Bacillus stearothermophilus*) sono più resistenti

# Sterilizzazione termica

- Calore secco: si usano stufe con ventilazione ad aria forzata (convezione), si mantengono 180°C per 30 min o 160°C per 60 min; viene usato per materiale metallico e vetro
- Calore umido: grazie alle autoclavi si raggiungono temperature inferiori a determinate pressioni, i microrganismi sono più sensibili al calore quando si trovano in ambiente umido, grazie ad una maggiore conducibilità termica in presenza di vapore acqueo

# Sterilizzazione in autoclave

<u>Materiale</u>	<u>Temperatura</u> <u>(in C°)</u>	<u>Tempo</u> <u>(in</u> <u>minuti)</u>	<u>Pressione</u> <u>(in bar)</u>
Tessili, strumenti metallici e vetrerie (confezionati)	134°	7	2,1
Strumenti metallici e vetrerie (non confezionati)	134°	4	2,1
Materiale in gomma o plastica non termolabile	121°	15	1,1

# Sterilizzazione in autoclave

- Tindalizzazione: uccisione di microrganismi a  $T < 100^{\circ}\text{C}$ . Si applica ai liquidi che costituiscono un substrato nutritivo per le spore
- Si effettua per esposizione a  $T$   $60^{\circ}\text{-}100^{\circ}\text{C}$  per 30-60 min. in 3 giorni consecutivi.
- Durante l'intervallo, incubazione a  $30\text{-}35^{\circ}\text{C}$  per consentire la germinazione delle spore, uccise poi dal successivo trattamento termico.

# Radiazione UV

- La frazione UV-C (200-280 nm) ha azione attraverso lesioni del DNA microbico
- Prodotta con lampade germicide a vapori di mercurio rarefatti
- Scarso potere di penetrazione
- Massimo rendimento a 20°
- Attività contro TBC
- Utile per: sterilizzazione aria, piani d'appoggio, eliminare *Legionella* dagli impianti idrici ospedalieri
- **Limite d'azione alla superficie direttamente esposta**

# Raggi gamma

- Radiazioni ionizzanti prodotti da cobalto 60
- Alto potere di penetrazione
- Sterilizzazione di materiale monouso (siringhe, cateteri, fili di sutura, etc.) già confezionati in buste di plastica impermeabili ai microrganismi
- Viene effettuata solo in particolari strutture

# Sterilizzazione per filtrazione

- Si applica alle sostanze termolabili, liquide e gassose, per esempio le preparazioni farmacologiche
- Il filtro presenta una porosità diversa in relazione alle dimensioni delle particelle da eliminare (virus, batteri)

# Sterilizzazione chimica

- Formaldeide: per superfici, oggetti o locali (gas irritante, tossico, poco penetrante)
- Ozono: adatto per il materiale chirurgico, fortemente ossidante, altera molti materiali
- Ossido di etilene: per i materiali termolabili (PVC, polietilene, alcune gomme). Può formare miscele esplosive con l'aria. Attualmente non viene più adoperato per la sua tossicità.



# Gas-plasma

- Il gas-plasma è il quarto stato della materia, risultato dell'azione di un forte campo energetico sulla materia gassosa che viene disgregata producendo particelle instabili (ioni, atomi, radicali liberi neutri) altamente reattivi.
- Le tecniche utilizzate sono due:
  - Vapore di perossido d'idrogeno con gas-plasma di perossido d'idrogeno;
  - Vapore di ac. Paracetico/perossido d'idrogeno con gas-plasma di idrogeno, ossigeno ed argon
- Il ciclo opera ad una T di 37°-44°C per 75 minuti, compresa areazione finale
- Ha sostituito l'ossido di etilene

# CONTROLLI DI STERILITA'

- CONTROLLI FISICI
- Lettura dei parametri indicati dagli strumenti di misurazione (termometro, manometri, spie luminose, registratore)
- I più importanti tra i controlli sono (UNI EN 285): Vuoto test che verifica la perfetta tenuta della camera di sterilizzazione, la prova di umidità residua e il test di Bowie e Dick per la verifica della rimozione dell'aria e della penetrazione del vapore

# CONTROLLI DI STERILITA'

- CONTROLLI CHIMICI.
- Si basano sull'uso di sostanze (inchiostri, cere) che, applicate sul supporto di carta, sono in grado di reagire a stimoli fisici (calore, pressione, umidità), modificandone il colore e/o la consistenza

# CONTROLLI DI STERILITA'

## ■ CONTROLLI BIOLOGICI

- Valutano la capacità dell'autoclave di inattivare i microrganismi presenti nelle confezioni (normativa UNI EN 285)
- Si utilizzano spore altamente resistenti al calore, la cui mancata sopravvivenza è indice che il processo di sterilizzazione è avvenuto

# CONTROLLI DI STERILITA'

- Le spore più comunemente usate sono:  
*Bacillus sthearotermophilus* per la sterilizzazione a vapore e *Bacillus subtilis*, varietà *Niger*
- Il controllo biologico prevede sempre l'effettuazione di una controprova su una confezione di spore dello stesso lotto non sterilizzato, per verificarne la vitalità.

# Legionellosi ospedaliera

- La Legionella è ampiamente diffusa in natura, associata ad acqua in superfici stagnanti, fluviali, costiere, termali, falde. Il germe può colonizzare ambienti idrici artificiali che agiscono da amplificatori e disseminatori del microrganismo.
- Legionella può trovarsi sia in forma libera che in biofilm
- Sono considerati a rischio di malattia da Legionella i maschi di età avanzata, fumatori, con uso di alcool, malattie croniche o varie forme di immunodeficienza

# Legionellosi ospedaliera

- La legionellosi viene acquisita per via respiratoria mediante inalazione di aerosol da sistemi idraulici contaminati da Legionelle, o da acqua contaminata per il lavaggio di apparecchiature in relazione con l'apparato respiratorio.
- Si ritiene che la frequenza della malattia sia largamente sottostimata e  $> 20 / 1.000.000$
- In Italia si registra un incremento dei casi nel registro di segnalazione obbligatoria, forse legato più che ad un reale aumento delle infezioni al miglioramento dell'efficienza diagnostica ed un maggior tasso di segnalazione e sospetto da parte dei medici

# Sorveglianza della Legionellosi

I principali obiettivi della sorveglianza della Legionellosi sono:

- monitorarne la frequenza ed i fattori di rischio
- Identificare variazioni nell'incidenza
- Identificare cluster epidemici dovuti a particolari condizioni ambientali per interrompere la catena di trasmissione
- attivare appropriate misure di controllo



# METODI DI PREVENZIONE DELLA CONTAMINAZIONE DEL SISTEMA IDRICO

## *Shock termico*

- Elevare la temperatura dell'acqua a 70-80°C continuativamente per tre giorni e far scorrere l'acqua quotidianamente attraverso i rubinetti per un tempo di 30 minuti. E' importante verificare che l'acqua raggiunga i 60°C in tutto il circuito.
- Può essere facilmente eseguito in caso di cluster epidemico
- Richiede lavoro intenso, per una disinfezione temporanea

# METODI DI PREVENZIONE E CONTROLLO DELLA CONTAMINAZIONE DEL SISTEMA IDRICO

## *Iperclorazione shock*

- effettuata su acqua  $> 30^{\circ}\text{C}$ , con una singola immissione di dosi elevate di cloro fino ad ottenere concentrazioni di cloro di 20-50 mg/L.

## *Iperclorazione continua*

- Aggiunta continua di cloro. Il disinfettante residuo deve essere compreso tra 1 e 3 mg/L. Garantisce una concentrazione residua del disinfettante, che però è incompatibile con gli standard dell'acqua potabile
- La clorazione non agisce efficacemente contro amebe e biofilm. L'efficacia dipende fortemente da temperatura e pH dell'acqua.

# METODI DI CONTROLLO DELLA CONTAMINAZIONE DA LEGIONELLA DEL SISTEMA IDRICO

## Raggi ultravioletti

- Assenza di effetti avversi sull'acqua o sulle tubature. Il trattamento può essere più efficace se localizzato in aree piccole
- // flusso dell'acqua sottoposta all'azione dei raggi deve avere uno spessore di pochi centimetri per non limitarne l'efficienza
- Non è adeguata come unica modalità poiché non possiede effetto residuo

## Ionizzazione rame/argento

- Azione sulla parete cellulare del microrganismo, non influenzata dalla temperatura dell'acqua. A causa dell'accumulo del rame nel biofilm l'effetto battericida persiste per alcune settimane
- Il sistema è soggetto a delle fluttuazioni di concentrazione. Non adatto per reti idriche in zinco, reattive. Richiede costante manutenzione

# Obiettivi della Sorveglianza

- Informare il personale sanitario sui rischi esistenti rispetto alle procedure che vengono erogate
- Verificare il raggiungimento degli obiettivi ovvero valutare l'utilità e l'efficienza dei programmi adottati

# FLUSSO INFORMATIVO



# CONCLUSIONI

Lo studio SENIC ha dimostrato come una frazione pari al 30% di tutte le IO sia prevenibile in presenza di alcuni requisiti organizzativi come un buon sistema di sorveglianza

# INDICAZIONI OPERATIVE per il futuro prossimo

- Introdurre misure efficaci e procedure costanti nel tempo
- Attivare o riattivare il Comitato locale di controllo delle IO (CCIO)
- Sorvegliare le IO in modo proattivo
- Definire procedure e protocolli condivisi
- Formare gli operatori
- Curare l'aggiornamento continuo