

## FULL PAPERS

## Assessment of the BD EpiCenter™ system for epidemiology and surveillance of hospital acquired infections, exploiting the bacteriology laboratory database

**Giacomo Fucale<sup>1</sup>, Silvia Bagnato<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratorio Analisi Chimico-cliniche e Microbiologiche, A. O. CTO-Maria Adelaide, Torino*

<sup>2</sup> *U.O. per il Rischio Infettivo, A. O. CTO-Maria Adelaide, Torino*

**Key words:** Epidemiology, Hospital Acquired Infections, Alert organisms, Surveillance reports

**Valutazione del sistema (BD) EpiCenter™ per l'epidemiologia e la sorveglianza delle infezioni nosocomiali, a partenza dagli archivi della batteriologia**

### SUMMARY

Since the '70 the exploitation of the clinical bacteriology laboratory databases has been recommended for the surveillance of hospital acquired infections. The EpiCenter™ system that is currently used in our laboratory is very versatile and of great usefulness, despite it requires some improvements in order to enhance the graphic format by which results are reported. The four reports that have been set up represent a good strategic choice for tackling with epidemiologic requests, in particular routine issues raised by clinicians. The reports "Sentinel organisms" and "Recurrence of phenotypes" are intended for real time detection of "alert events", which can prospect the occurrence of an epidemic case of hospital acquired infections. The report "Endemic events' monitoring" builds up a follow up trend of endemic events that are already the object of control actions. A retrospective epidemiologic report of isolated organisms can be produced by the "Historical report". The employment of epidemiology and surveillance reports, together with standard lab procedures, could produce a tremendous amount of data to use in the surveillance and control of hospital acquired infections. Nevertheless, lack of awareness and of collaboration with the laboratory, shown in some cases by the main actors of the surveillance and control of hospital acquired infections, could nullify all of the efforts made by the laboratory.

**Received July 13, 2007**

**Accepted June 5, 2008**

### INTRODUZIONE

Le infezioni ospedaliere che si manifestano, secondo i vari studi tra il 5 ed il 9% delle totali, hanno notevoli ripercussioni sulla durata della degenza, sulla mortalità e conseguentemente sui costi che la struttura ospedaliera deve sostenere. I reparti con i tassi più alti sono le rianimazioni e la geriatria, seguite dalle chirurgie e dalle medicine (13).

Per intervenire e programmare le misure correttive di queste situazioni sono stati predisposti nel tempo vari sistemi di sorveglianza. Negli anni '70 negli USA è stata proposta una sorveglianza realizzata mediante raccolta di dati direttamente nei reparti, per opera di personale appositamente addestrato: Infection Control Nurse (ICN) (14). Per rilevare le infezioni è stato proposto lo studio delle cartelle cliniche, dei grafici della temperatu-

ra, dei trattamenti antibiotici attuati o lo studio della scheda di dimissione. In questo modo è stato possibile ottenere un'elevata sensibilità (circa 70%) di riconoscimento delle infezioni ospedaliere, ma è necessario un elevato impiego di risorse. In contrapposizione a tale sistema, negli stessi anni in Gran Bretagna è stato proposto un sistema basato essenzialmente sull'uso dei dati del laboratorio. Con la verifica successiva in reparto dei casi segnalati dal laboratorio di microbiologia si può raggiungere una buona accuratezza con un relativamente modesto impiego di risorse. La sensibilità di questo sistema si aggira intorno al 50% ed è strettamente dipendente dal numero di campioni clinici inviati al laboratorio (4, 11).

Per attuare i programmi di sorveglianza è necessaria una ben precisa organizzazione del personale

**Corresponding author: Giacomo Fucale**

Ospedale CTO - Laboratorio Analisi Chimico Cliniche e Microbiologiche

Via Zuretti 29, 10126 Torino

E-mail: [laboratorio.analisi@cto.to.it](mailto:laboratorio.analisi@cto.to.it)

coinvolto. In particolare appaiono di primaria importanza l'istituzione di un Comitato Infezioni Ospedaliere (CIO) e di strutture e figure funzionali come l'Infermiera per il Controllo delle Infezioni (ICI) e l'Unità Operativa per il controllo delle infezioni (9, 13, 14).

Occorre subito rilevare che la richiesta di procedure di sorveglianza e l'istituzione di comitati di sorveglianza e controllo sono stati previsti nel tempo da apposite normative nazionali e regionali, ma la reale applicazione delle procedure, nonché la preparazione e la motivazione del personale coinvolto appaiono carenti.

Per realizzare la sorveglianza a partenza del laboratorio analisi sono necessari inoltre appositi strumenti informatici dedicati, oltre a adeguate procedure per il loro funzionamento (5, 6, 7, 10, 12).

Le scelte disponibili sono molto limitate.

Attualmente sono presenti sul mercato due sistemi informatici per lo studio dell'epidemiologia proposti dalle due maggiori aziende del settore (Becton Dickinson [BD] e bioMérieux), produttrici di strumentazione per il laboratorio di Microbiologia. Esistono inoltre alcuni pacchetti dedicati all'epidemiologia, appositamente studiati da software-house operanti nel campo dei gestionali per il laboratorio analisi.

Presupposto necessario per l'attuazione della sorveglianza epidemiologica nel laboratorio di microbiologia è l'adozione di uno di questi sistemi informatici. Ma questo non basta, in quanto è necessario che il laboratorio e i reparti richiedenti seguano adeguate procedure nell'iter diagnostico, sulle quali si sia raggiunto il consenso (10, 12).

Scopo di questo lavoro è stato quello di ottimizzare la resa dei sistemi informatici, già disponibili nel nostro laboratorio di diagnostica che negli ultimi anni sono diventati sempre più efficienti e mirati, per un più efficace controllo delle infezioni nosocomiali. Da uno studio attento dei fenotipi di resistenza dei germi isolati si possono trarre infatti molte informazioni fondamentali per la gestione dell'epidemiologia e per attuare un'efficace sorveglianza delle infezioni ospedaliere. Le tecniche di biologia molecolare, pur necessarie per una conferma oggettiva dei dati ottenuti, possono così rappresentare un approfondimento di secondo livello, non strettamente indispensabile per la gestione routinaria dell'epidemiologia ospedaliera (1, 2, 3, 8, 11).

## MATERIALI E METODI

L'ospedale C.T.O. di Torino, nel quale opera il nostro laboratorio ha circa 300 posti letto ed è caratterizzato da reparti di degenza (ortopedie, chirurgie, medicina, dialisi), un centro di terapia intensiva con 14 posti letto, un centro Grandi

Ustionati con 9 posti letto e un DEA di 2° livello. Dal 2002 è stato adottato nella batteriologia del nostro laboratorio il sistema fornito dalla ditta Becton Dickinson (Phoenix™ per identificazione ed antibiogrammi, Bactec™ per emocolture, programma gestionale EpiCenter™ fornito di 2 postazioni di lavoro computerizzate). Nel corso degli anni la ditta ha provveduto all'aggiornamento del programma installato (attualmente è presente la versione 5.10). Dal 2005 è stato installato il modulo EpiCare™. La ditta inoltre ha fornito la collaborazione necessaria per la preparazione dei filtri epidemiologici, secondo le richieste formulate nei capitoli di gara. Il sistema gestionale presente in batteriologia è stato interfacciato in modo bi-direzionale con il sistema informatico di laboratorio (Concerto™ di Metafora).

Le procedure adottate nell'uso di tali strumentazioni sono le seguenti: i pazienti vengono riconosciuti in base al nome, cognome e data di nascita con attribuzione di un numero nosografico personale. I campioni pervenuti sono numerati con etichette prestampate all'atto della semina nel settore di batteriologia del laboratorio. La segreteria centrale del laboratorio provvede all'inserimento della richiesta nel sistema informatico di laboratorio (LIS). Il successivo trasferimento dei dati li rende disponibili nel sistema EpiCenter™ della batteriologia. La refertazione di tutti i campioni (positivi e negativi!) viene eseguita nel settore di batteriologia sul sistema EpiCenter™ sulla base dei dati ad esso pervenuti dallo strumento Phoenix™, eventualmente modificati dai risultati dei test manuali di conferma eseguiti. Questi ultimi vengono allestiti in base ad appositi protocolli interni e riguardano: Vancomicina e Teicoplanina resistenza di tutti i germi Gram positivi (E-Test), cotrimossazolo resistenza di *Stenotrophomonas maltophilia* (Kyrbi Bauer), resistenza a carbapenemici o aminoglicosidi riscontrate in pattern anomali (per es.: resistenza isolata in germi multi-sensibili) (E-Test). Per quanto riguarda la produzione di ESBL da parte di batteri Gram negativi, e la meticillinoresistenza degli stafilococchi, dopo opportune verifiche e ricerche bibliografiche si è deciso di accettare come validi nelle procedure routinarie i dati pervenuti dalla macchina (Phoenix™).

Segue la validazione di tutti i campioni e il successivo trasferimento al LIS. Il referto è comunque stampato in forma cartacea nel settore di batteriologia.

Le estrazioni di tipo epidemiologico sono effettuate dal personale laureato della batteriologia utilizzando il sistema EpiCenter™. Sono stati usati filtri predefiniti forniti dalla ditta e filtri opportunamente studiati per rispondere a determinate esigenze che si

sono presentate. I filtri personalizzati sono stati approntati dall'utente stesso e nei casi più complessi da personale qualificato messo a disposizione dalla ditta. Dal 2005 la ditta ha reso disponibile l'ampliamento del sistema informatico con l'aggiunta del modulo EpiCare™, editor delle regole del sistema esperto. Tale applicativo ha ampliato la possibilità di estrazione epidemiologica e facilitato la costruzione di filtri mirati. La configurazione del sistema e i filtri epidemiologici presentati nella successiva sessione "Risultati" sono dunque il frutto del lavoro svolto utilizzando i mezzi che la ditta ha messo a disposizione per tentare di fronteggiare nel miglior modo possibile i problemi epidemiologici presentatisi nel nostro ospedale.

L'elenco dei germi scelti come sentinella includeva: Gram-negativi non sensibili all'Imipenem (IMR), Gram negativi produttori di ESBL, *Acinetobacter baumannii*, *Serratia* spp, Gram positivi non sensibili alla teicoplanina, Gram positivi non sensibili alla vancomicina, *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente (MRSA), *Corynebacterium striatum*.

Oltre a quelli già citati come germi sentinella venivano considerati altri germi che presentavano particolari caratteristiche di resistenza rilevabili da appositi filtri epidemiologici: *Staphylococcus* spp. meticillino resistente (MRS) o teicoplanina resistente (TRS), *Enterococcus* spp. non sensibile ai glicopeptidi (VRE), o al Linezolid (LZR), Gram negativi non sensibili all'Amikacina (AKR), ceftazidime (CZR), piperacillina/tazobactam (PTR), ciprofloxacina (CPR) e *Stenotrophomonas maltophilia* non sensibile al cotrimoxazolo (SMR).

Per quanto riguarda i reparti sono stati considerati i seguenti raggruppamenti: AREE CRITICHE (Rianimazione, Centro Grandi Ustionati, DEA grandi traumi); ORTOPEDIA (Traumatologia e Ortopedia); CHIRURGIA (Chirurgia generale, Neurochirurgia, Chirurgia plastica, Chirurgia della mano); MEDICINE (Medicina del lavoro, Cardiologia, Nefrologia); DIALISI (Dialisi); CRF (Centro di riabilitazione funzionale). Inoltre per i filtri "Germi sentinella" e "Ricorrenza di fenotipi" la ricerca è estesa anche al gruppo AMBULATORI (Ambulatori di Ortopedia, Chirurgia plastica e Neurochirurgia). Queste ultime segnalazioni possono risultare utili per seguire pazienti dimessi o comunque afferenti alla struttura ospedaliera.

## RISULTATI

I filtri messi a punto per la produzione di report epidemiologici sono stati i seguenti:

- **Germi sentinella** (figura I).

Il filtro produce un report in cui sono elencati i germi sentinella validati nella giornata. Per ogni microrganismo oltre al genere e specie sono indicate con delle sigle le principali caratteristiche del fenotipo.

Per ogni isolamento è riportato: nome e cognome del paziente, reparto, materiale, data del prelievo, n° attribuito al campione e l'antibiotipo del germe.

- **Ricorrenza di fenotipi** (figura II).

Il filtro esamina esclusivamente i germi di interesse ospedaliero (Germi Ospedalieri Sorvegliati: GOS). Vengono presi in considerazione gli isolamenti riscontrati in reparti di degenza o in ambulatori specialistici (vedere Materiali e Metodi). Vengono esclusi i germi con fenotipo selvaggio (sensibili a tutti gli antibiotici). L'utente può configurare inizialmente dal sistema, la durata del periodo di ricerca tra 1 e 30 giorni e le differenze maggiori e minori accettabili tra i vari germi estratti. Sono considerati solo i germi presenti in referti finalizzati. Sono riportati i germi isolati in almeno due pazienti diversi e con antibiotipo uguale o con le differenze previste dalla configurazione. Per ogni microrganismo oltre al genere e specie sono indicate con delle sigle le principali caratteristiche del fenotipo. Per ogni isolamento è riportato: nome e cognome del paziente, reparto, materiale, data del prelievo, n° attribuito al campione e l'antibiotipo del germe.

- **Monitoraggio delle endemie** (figura III).

Per l'uso del filtro è richiesto all'utente di indicare il mese per il quale si vogliono estrarre i dati, il gruppo di reparti che si vuole monitorare e il marcatore di resistenza del germe. Il filtro considera ogni volta un periodo di un mese e richiede pertanto una ripetizione a cadenza mensile per produrre dati seriali nel tempo. Sono estratti tutti i germi che presentano il marcatore di resistenza indicato dall'utente. Per ogni germe sono elencati i pazienti dai quali è stato isolato quel germe, nel periodo considerato. Viene indicato il numero assoluto dei pazienti trovati infetti e la percentuale rapportata al numero totale di pazienti afferiti nello stesso periodo da quel reparto (indicato in alto nel report). Per confronto sono riportati il numero assoluto e la percentuale relativi al mese precedente a quello considerato e a un periodo di un anno antecedente.

- **Report storico** (figura IV).

Per l'uso del filtro è richiesto all'utente il mese di inizio e di fine del periodo da considerare.

Può essere scelto un particolare gruppo di reparti o, in assenza di indicazione, la ricerca è fatta su tutti i gruppi di reparti che verranno elencati separatamente nel report. Per ogni gruppo di reparti vengono indicati il numero di pazienti e di campioni afferiti, il numero e percentuale dei campioni positivi. I campioni sono raggruppati in quattro tipologie:

- a) emocolture e colture da catetere vascolare,
- b) lavaggio bronco-alveolare (BAL), tracheo-aspirati, escreti,
- c) urinocolture,

d) essudati, liquidi sinoviali, liquidi pleurici, liquidi peritoneali.  
 Nell'esempio mostrato nella figura IV i germi sono raggruppati in: *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, Stafilococchi coagulasi negativi, Enterococchi. Tuttavia è in corso una semplificazione che comprenderà i soli 4 gruppi: Enterobatteriacee, Gram negativi non fermentanti, Stafilococchi, Enterococchi. Sono esclusi i doppi isolamenti dello stesso germe, ripetuti in uno stesso paziente. Pertanto i numeri riportati indicano il numero dei pazienti che hanno presentato

quel germe almeno una volta.  
 Campioni e germi formano una tabella a 2 entrate da cui è possibile comprendere il numero di isolamenti di ogni germe in ogni tipo di campione. Per ogni germe, nella parte destra del report, sono indicati i marcatori di resistenza riscontrati, con il numero assoluto e la percentuale dei pazienti che l'hanno presentato. In questa sezione del report è previsto l'inserimento dei marcatori dei vari cluster di ricorrenza di ogni germe. Lo studio dei cluster non è ancora disponibile e le modalità della sua eventuale realizzazione sono esposte nella sezione discussione.

SENTINELLE							
Nome filtro: Germi Sentinella di oggi.ftt							10/07/2007 15:46:15
Ordinato per: Nessuno							Pagina 1 di 2
Nome paziente	Reparto	Tipo campione	N accesso	G/M	Sensibili	Intermedi	Resistenti
<b>Organismo Acinetobacter baumannii</b>							
Marker di resistenza G0S, SENT, AKR, CZR, PTR, CPR, Ac001							
M ■■■■ M ■■■■	RIANIMAZIONE 1, primo piano	BRONCOASPIRAT O	45028581	2/7	S : 9CL, 3IPM, 3MRP	I : 1PTZ	R : 1AM, 5AN, 3ATM, C, 2CAZ, 7CIP, 2CTX, 2CZ, 2FEP, 2FOX, 5GM, 7LVX, 1PIP, 8SXT
<b>Organismo Enterobacter aerogenes</b>							
Marker di resistenza G0S, SENT, IMR, AKR, CZR, PTR							
P ■■■■ M ■■■■	14° piano MED. DEL SEGREZIONE LAVORO 1		45028579	26/6	S : 9CL, TE	I : 7LVX, 3MRP	R : 1AM, 1AMC, 5AN, 3ATM, C, 2CAZ, 2CTX, 2CZ, 2FEP, 2FOX, 5GM, 3IPM, 1PIP, 8SXT, 1PTZ
<b>Organismo Enterococcus faecium</b>							
Marker di resistenza HL6R, VRE, HLGR, G0S, SENT							
P ■■■■ M ■■■■	14° piano MED. DEL SEGREZIONE LAVORO 1		45028579	26/6	S : C, FF, 9LZD, 9BYN, 4T	I :	R : 1AM, CC, 2CZ, 6E, 2FOX, 5GM, 5GMH, 5SH, 8SXT, 4VA
<b>Organismo Escherichia coli</b>							
Marker di resistenza E9BL, SENT							
P ■■■■ A ■■■■	5° piano DAY HOSPITAL	Urina	GN276	15/11	S : 5AN, FF, F/M, 5GM, 3IPM, 3MRP, 8SXT, 1PTZ	I :	R : 1AM, 1AMC, 3ATM, 2CAZ, 7CIP, 2CRO, CXM, 2CZ, 7LVX, 7NA, 7NOR, 1PIP
<b>Organismo Pseudomonas aeruginosa</b>							
Marker di resistenza G0S, SENT, IMR, AKR							
R ■■■■ A ■■■■	14° piano MED. DEL LAVORO 1	Urina	45023620	13/11	S :	I : 5AN, 3MRP	R : 1AM, 1AMC, 3ATM, 2CAZ, 7CIP, 2CRO, CXM, 2CZ, 5GM, 3IPM, 7LVX, 7NA, 7NOR, 1PIP, 8SXT, 1PTZ

Figura I. Germi sentinella

Nome paziente	Reparto	Tipo campione	N accesso
<b>Organismo Acinetobacter baumannii</b>			
Marker di resistenza G0S, SENT, AKR, CZR, PTR, CPR, Ac001			
M ■■■■ M ■■■■	RIANIMAZIONE 1, primo piano	BRONCOASPIRAT O	45028581
<b>Organismo Enterobacter aerogenes</b>			
Marker di resistenza G0S, SENT, IMR, AKR, CZR, PTR			
P ■■■■ M ■■■■	14° piano MED. DEL SEGREZIONE LAVORO 1		45028579
<b>Organismo Enterococcus faecium</b>			
Marker di resistenza HL6R, VRE, HLGR, G0S, SENT			
P ■■■■ M ■■■■	14° piano MED. DEL SEGREZIONE LAVORO 1		45028579

Figura I. Continua. Porzione del report da cui è stato escluso l'antibiotipo completo di ogni isolato.

RICORRENZA DI FENOTIPI							
Nome filtro: Ricorrenza fenotipi.ft							12/08/2006 14:49:22
Ordinato per: Nessuno							Pagina 1 di 3
Nome paziente	Reparto	Tipo campione	N accesso	G/M	Sensibili	Intermedi	Resistenti
Parametri Differenze minori accettate: 1 Differenze maggiori accettate: 0 Giorni: 10 Antibiotici comuni (minimo): 12 * Recente (giorni): 1							
Organismo Acinetobacter baumannii							
Marker di resistenza GOS, SENT							
S ■■■■■ E ■■■■	RIANIMAZIONE 2,	BRONCOASPIRAT	45020302	5 /6	S : 5AN, 2CAZ, 7CIP, 9CL, 2FEP, 5GM, 3IPM, 7LVX, 3MRP, 8SXT, 1PTZ	I : 2CTX	R : 1AM, 3ATM, C, 2CZ, 2FOX, 1PIP
A ■■■■■ I ■■■■	DEA GRANDI	SECREZIONE	45020329	5 /6	S : 5AN, 2CAZ, 7CIP, 9CL, 2FEP, 5GM, 3IPM, 7LVX, 3MRP, 8SXT, 1PTZ	I : 2CTX	R : 1AM, 3ATM, C, 2CZ, 2FOX, 1PIP
Organismo Enterobacter aerogenes							
Marker di resistenza GOS							
F ■■■■■ M ■■■■	RIANIMAZIONE 1,	BRONCOASPIRAT	45020308	5 /6	S : 5AN, C, 7CIP, 9CL, 2FEP, 5GM, 3IPM, 7LVX, 3MRP, 8SXT, TE	I :	R : 1AM, 1AMC, 3ATM, 2CAZ, 2CTX, 2CZ, 2FOX, 1PIP, 1PTZ
G ■■■■■ G ■■■■	RIANIMAZIONE 2,	CAT. ENDOVASALE	* 45020380	7 /6	S : 5AN, C, 7CIP, 9CL, 2FEP, 5GM, 3IPM, 7LVX, 3MRP, 8SXT, TE	I :	R : 1AM, 1AMC, 3ATM, 2CAZ, 2CTX, 2CZ, 2FOX, 1PIP, 1PTZ
Organismo Enterococcus faecalis							
Marker di resistenza GOS							
C ■■■■■ M ■■■■	DIALISI	Urina	GJ62	6 /6	S : 1AM, 7CIP, FF, F/M, 5GMH, 7LVX, 9LZD, 1P, 5SH, 4T, 4VA	I :	R : CC, 2CZ, 2FOX, 5GM, 8SXT
A ■■■■■ I ■■■■	DEA GRANDI	SECREZIONE	45020328	5 /6	S : 1AM, C, 5GMH, 9LZD, 1P, 5SH, 4T, 4VA	I : 6E	R : CC, 2CZ, 2FOX, 5GM, 8SXT

Figura II. Ricorrenza di fenotipi.

Nome paziente	Reparto	Tipo campione	N accesso
Parametri Differenze minori accettate: 1 Differenze maggiori accettate: 0 Giorni: 10			
Organismo Acinetobacter baumannii			
Marker di resistenza GOS, SENT			
S ■■■■■ E ■■■■	RIANIMAZIONE 2,	BRONCOASPIRAT	45020302
A ■■■■■ I ■■■■	DEA GRANDI	SECREZIONE	45020329
Organismo Enterobacter aerogenes			
Marker di resistenza GOS			
F ■■■■■ M ■■■■	RIANIMAZIONE 1,	BRONCOASPIRAT	45020308
G ■■■■■ G ■■■■	RIANIMAZIONE 2,	CAT. ENDOVASALE	* 45020380

Figura II. Continua. Porzione del report da cui è stato escluso l'antibiotipo completo di ogni isolato.

MONITORAGGIO ENDEMIE	
PAZIENTI INFETTI (e %) SUL TOTALE DEI PAZIENTI AFFERITI NEL PERIODO. CONFRONTO CON MESE E ANNO PRECEDENTE.	
Nome filtro: Paziente Infetti per gruppo reparto 2.ft	10/07/2007 11:39:27
Marker di resistenza = IMR	Pagina 1 di 1
Mese (numerico) = 5	
Anno = 2007	
Immettere il gruppo di reparto ospedaliero = AREE CRITICHE	
Ordinato per: Nessuno	

Nome paziente		
Gruppo reparto (Pazienti afferiti nel mese):	AREE CRITICHE ( 65 )	
Marker di resistenza:	Gram negativo resistente all' Imipenem (no Steno)	
(%mese precedente) (%anno precedente)	0 ( 0.00 % )	1( 0.18 % )
n e % pazienti infetti nel mese in esame:	5/2007 Proteus mirabilis	1 ( 1.54 % )
M ■■■■■ A ■■■■		
(%mese precedente) (%anno precedente)	6 ( 10.17 % )	58( 10.49 % )
n e % pazienti infetti nel mese in esame:	5/2007 Pseudomonas aeruginosa	6 ( 9.23 % )
B ■■■■■ M ■■■■		
C ■■■■■ G ■■■■		
E ■■■■■ J ■■■■		
E ■■■■■ R ■■■■		
M ■■■■■ A ■■■■		
M ■■■■■ R ■■■■		

Figura III. Monitoraggio endemie.

Nome filtro: Report Storico per gruppo reparto.ft Immettere il gruppo reparto = AREE CRITICHE Immettere il mese di inizio raccolta (numerico) = 6 Immettere l'anno di inizio raccolta = 2006 Immettere il mese di fine raccolta (numerico) = 5 Immettere l'anno di fine raccolta = 2007							10/07/2007 11:44:10 Pagina 1 di 1	
Ordinato per: Nessuno								
<b>Gruppo Reparto AREE CRITICHE</b>								
Pazienti : 547								
Campioni : 4258 Gruppo sangue: 1859 Gruppo respiratorio: 925 Gruppo urina: 1062 Gruppo essudati: 251								
Campioni positivi : 1686 ( 39.80 % )								
Enterobacteriaceae	:	309	94	126	62	24	ESBL: 25 ( 8.09% )	IMR: 9 ( 2.91% )
Pseudomonas aeruginosa	:	172	52	90	12	17	IMR: 107 (82.21% )	
Specie Acinetobacter	:	49	11	22	5	9	IMR: 18 (36.73% )	
Specie Enterococcus	:	114	29	33	35	15	VRE: 9 ( 7.89% )	
Specie Staphylococcus, diverse da Staphylococcus aureus	:	293	165	69	10	46	MRS: 232 (79.16% )	TRS: 9 ( 3.07% )
Staphylococcus aureus	:	117	25	82	2	8	MRS: 30 (25.64% )	

Figura IV. Report storico.

Nome filtro: Report Storico per gruppo reparto.ft Immettere il gruppo reparto = AREE CRITICHE Immettere il mese di inizio raccolta (numerico) = 6 Immettere l'anno di inizio raccolta = 2006 Immettere il mese di fine raccolta (numerico) = 5 Immettere l'anno di fine raccolta = 2007							10/07/2007 11:44:10 Pagina 1 di 1	
Ordinato per: Nessuno								
<b>Gruppo Reparto AREE CRITICHE</b>								
Pazienti : 547								
Campioni : 4258 Gruppo sangue: 1859 Gruppo respiratorio: 925 Gruppo urina: 1062 Gruppo essudati: 251								
Campioni positivi : 1686 ( 39.80 % )								
Enterobacteriaceae	:	309	94	126	62	24	ESBL: 25 ( 8.09% )	IMR: 9 ( 2.91% )
Pseudomonas aeruginosa	:	172	52	90	12	17	IMR: 107 (82.21% )	
Specie Acinetobacter	:	49	11	22	5	9	IMR: 18 (36.73% )	
Specie Enterococcus	:	114	29	33	35	15	VRE: 9 ( 7.89% )	
Specie Staphylococcus, diverse da Staphylococcus aureus	:	293	165	69	10	46	MRS: 232 (79.16% )	TRS: 9 ( 3.07% )
Staphylococcus aureus	:	117	25	82	2	8	MRS: 30 (25.64% )	

Figura IV. Continua.

**DISCUSSIONE**

La normativa esistente istituisce determinate figure e gruppi di lavoro, senza occuparsi però delle modalità pratiche del loro lavoro. Non è facile infatti reperire delle linee guida univoche a livello nazionale sulle modalità di attuazione della sorveglianza a partenza dall'archivio del laboratorio (sistemi informatici da adottare, tipi di estrazioni da effettuare, cadenza del loro impiego). Le procedure che i laboratori hanno sviluppato nel tempo rappresentano semplicemente le risposte disorganiche che essi sono stati in grado di improvvisare di fronte alle richieste via via poste dagli organi regionali e dalle direzioni sanitarie. Queste risposte, inoltre, sono state fortemente

condizionate dai mezzi di volta in volta disponibili per soddisfarle. In sostanza, è difficile riscontrare una precisa strategia organizzativa nell'affrontare il problema della sorveglianza delle infezioni ospedaliere.

Negli anni '80, nelle batteriologie dei laboratori italiani erano presenti solo metodiche di coltura prevalentemente manuali, non affiancate da sistemi informatici. In pratica, non veniva svolta alcuna attività di sorveglianza epidemiologica. Solo negli anni '90 i sistemi semiautomatici presenti nei laboratori sono stati affiancati da sistemi informatici. Ma questi ultimi erano concepiti essenzialmente per la produzione di referti e solo con difficoltà e con ampie elaborazioni manuali era possi-

bile produrre dei report retrospettivi dei germi isolati. Solo l'introduzione, intorno al 2000, di sistemi informatici dedicati allo studio dell'epidemiologia ha permesso di rispondere in maniera più articolata alle richieste di report epidemiologici e di sorveglianza (germi sentinella, monitoraggio delle endemie) (6, 9, 11).

Nella nostra esperienza, con l'introduzione del programma EpiCenter™ abbiamo avuto a disposizione un'ampia varietà di filtri per l'estrazione di dati epidemiologici e di sorveglianza. Sia i filtri predefiniti che quelli configurabili dall'utente hanno mostrato le ampie possibilità offerte dal sistema. Si è quindi presentata la necessità di operare una scelta e un'organizzazione chiara dei sistemi di estrazione da utilizzare. In questo modo si è arrivati a definire i 4 filtri presentati nella sezione "Risultati". Questi appaiono essere la codificazione più esauriente e chiara del problema. Con i filtri "Germi sentinella" e "Ricorrenza di fenotipi" si è voluto rispondere alla necessità di rilevare eventi "alert" al loro primo apparire. Sono filtri da utilizzare quotidianamente, in tempo reale. Il filtro "Monitoraggio delle endemie" risponde all'esigenza di sorvegliare determinate situazioni che si verificano in ospedale e indicate dalla direzione sanitaria come obiettivi per azioni di controllo. Il filtro "Report storico" è una raccolta di informazioni da fornire ai clinici, aggiornata periodicamente.

#### **Adeguatezza delle procedure adottate**

Nell'uso di questi filtri epidemiologici è apparsa chiara l'importanza di corrette procedure da adottare per il loro funzionamento, espone nella sezione Materiale e Metodi.

Il sistema di accettazione e trasferimento dei dati, dal LIS al sistema locale, si è dimostrato adeguato. Il riconoscimento di ogni paziente in base al nominativo e alla data di nascita si è dimostrato invece inadeguato. Troppo spesso, per lo stesso paziente, venivano aperte varie cartelle di accettazione separate. Questo induce un conteggio multiplo di isolati, semplicemente ripetuti, provenienti da diverse cartelle paziente.

Il sistema EpiCenter™ provvede ai fini epidemiologici all'esclusione dei doppi isolamenti, provenienti dallo stesso paziente, con una semplice procedura automatica. Tuttavia, l'attribuzione degli isolati a cartelle paziente differenti impedisce al sistema di escludere le ridondanze. Sarebbe auspicabile l'utilizzo nella fase di accettazione di un codice di riconoscimento univoco del paziente quale il codice fiscale.

EpiCenter™ offre la possibilità di gestire il sospetto di infezione nosocomiale mediante il confronto tra la data di isolamento del germe e la data di ricovero del paziente. Questo non è stato realizza-

to nel nostro centro per le difficoltà riscontrate nella gestione della data di ricovero e nel seguire il paziente nei suoi spostamenti nei vari reparti.

#### **Adeguatezza dei dati estratti**

Il lavoro più significativo è stato fatto proprio nel fare in modo che i dati forniti dai filtri fossero adeguati allo scopo che ci si prefiggeva. Come è ovvio, il primo passo è stato quello di definire quale tipo di informazione si voleva ottenere da ogni filtro. Si è così operata una selezione progressivamente più precisa della grossa quantità di filtri inizialmente disponibili come predefiniti, forniti dalla ditta o preparati autonomamente, come tentativi di approccio ai problemi epidemiologici. Siamo quindi arrivati a definire le 3 seguenti esigenze epidemiologiche e di sorveglianza:

- i) Ricerca di eventi "alert",
- ii) Monitoraggio nel tempo di endemie,
- iii) Raccolta di dati retrospettivi.

**i)** La ricerca in tempo reale di eventi alert è in grado di far sospettare l'insorgenza di un'epidemia ospedaliera. Per quanto riguarda il filtro "Germi sentinella" è stato possibile definire un preciso elenco di germi e di antibiotipi che il sistema deve segnalare. Il modulo EpiCare™ è risultato in questo particolarmente utile, anche se dimostra dei limiti nell'estrazione di eventi non processati mediante pannelli di identificazione ed antibiogramma ma, derivati da semplici test con risposta positiva o negativa (ricerca tossina di *Clostridium difficile*, ricerca microscopica di BAAR). La gestione di tali test, necessaria per completare il pannello degli eventi sentinella, richiede pertanto una modifica apposita del filtro di estrazione, di cui è stata fatta richiesta alla ditta fornitrice.

Il filtro "Ricorrenza di fenotipi" è stato da noi ideato ed esistono pochi riscontri in letteratura di sistemi informatici che seguono questo approccio di estrazione. Indubbiamente la ripetizione in due o più pazienti dello stesso germe/antibiotipo costituisce un importante evento allerta, per sospettare una diffusione epidemica. La ditta ha collaborato ampiamente ed il risultato ottenuto appare soddisfacente. Il filtro allestito permette di controllare i parametri riguardanti la ricorrenza (differenze accettabili tra gli isolati, periodo retrospettivo tenuto sotto controllo). I dati estratti risultano talvolta eccessivamente ampi, se la parametrizzazione del filtro non è ben calibrata. Le ripetizioni di germe/antibiotipo rilevate in pazienti differenti, vanno, infatti, considerate sempre come sospetto di epidemia ospedaliera e vanno sempre verificate in reparto. Opportunamente utilizzato questo filtro ha una grande utilità.

**ii)** Monitoraggio di indici che permettono di seguire nel tempo l'andamento di endemie pre-

senti in ospedale. È chiaro che il funzionamento di questo tipo di filtri è legato innanzitutto all'individuazione delle endemie presenti e alla selezione di quelle sulle quali la direzione sanitaria intende operare con interventi correttivi. Lo scopo di questi filtri è solo quello di valutare l'efficacia delle azioni di controllo effettuate. Infatti, non serve a nulla valutare un fenomeno se non si sta compiendo un'azione su di esso. Va inoltre osservato che l'efficacia di questo filtro sta nella sua ripetizione seriatata nel tempo, per cogliere le variazioni di frequenza dei germi tenuti sotto osservazione. A tale scopo il filtro permette di confrontare i dati ottenuti (n° di pazienti infetti) nel mese in esame, con i dati relativi all'anno precedente la data di osservazione.

**iii)** In merito alla raccolta di dati sulla flora presente in ospedale, da fornire al clinico per attuare la terapia empirica, i primi report formulati, costituiti da ampie tabelle piuttosto complesse sono stati successivamente semplificati, focalizzando maggiormente l'attenzione sui reali problemi clinico-batteriologici (figura IV).

La schematizzazione delle 4 tipologie di campioni e i semplici raggruppamenti di germi, affiancati dall'indicazione delle loro caratteristiche di resistenza, hanno permesso di ottenere un report chiaro e di facile lettura ma nello stesso tempo ricco di informazioni significative per il clinico.

Per il filtro "Report storico" è stato previsto un importante ampliamento non ancora realizzato, che dovrebbe evidenziare i cluster di particolari germi presentatisi in ospedale nel periodo in esame. In base alla loro ricorrenza in vari pazienti, gli isolati dovrebbero essere marcati come appartenenti a un determinato cluster. Il filtro "Report storico" provvederebbe a contare i pazienti coinvolti dai germi di ogni cluster nel reparto e nel periodo in esame. Tutto ciò è già possibile, ma richiede, da parte dell'operatore, la codifica manuale iniziale di ogni fenotipo da marcare come appartenente a un cluster. Per questo l'attuazione dello studio dei cluster è risultata scomoda e non è stata attuata.

Resta tuttavia indubbia l'importanza che avrebbe questo tipo di approccio nel monitorare l'andamento di focolai epidemici nel tempo, nei vari reparti dell'ospedale.

La strutturazione dei 4 report cui si è giunti permette di ottenere dati adeguati agli scopi inizialmente preposti. Soprattutto la loro efficacia sta nello sforzo che è stato fatto per fornire informazioni mirate verso precisi problemi clinici.

#### **Fruibilità dei dati estratti**

Abbiamo sempre lavorato tenendo presente il destinatario dei report prodotti. Quanto è stato realizzato sulla leggibilità ed efficacia dei dati

prodotti, rappresenta il massimo che il sistema EpiCenter™ può fornire. Mentre sulla adeguatezza dei contenuti si sono raggiunti degli ottimi livelli, sulla veste grafica dei report i risultati ottenuti appaiono decisamente migliorabili. È possibile un'elaborazione manuale dei dati estratti dal sistema, mediante programmi diversi (i dati di EpiCenter sono trasferibili su tabelle di calcolo come Excel), ma in quest'ambito ci appare indispensabile un'esecuzione rapida e quanto più possibile automatizzata, direttamente sul programma gestionale della batteriologia. Tuttavia appare chiaro che la ditta produttrice del sistema, sebbene ampiamente sensibile ai problemi relativi ai contenuti dei report, non abbia ancora affrontato adeguatamente la fruibilità e la veste dei dati prodotti. Su questo aspetto, infatti, il sistema EpiCenter™ appare ancora carente e molto può ancora essere fatto.

Per quanto riguarda la tempistica della produzione dei dati, invece il sistema appare un ottimo strumento, assai utile per il microbiologo epidemiologo. I filtri da produrre in tempo reale, dopo la loro precisa parametrizzazione, possono essere lanciati facilmente, producendo in tempo efficace i report richiesti. Per i filtri da lanciare periodicamente, l'operazione è altrettanto semplice, consentendo anche periodicità molto ravvicinate, con produzione di utili dati seriatati nel tempo.

Una caratteristica non prevista dal programma, ma che potrebbe essere molto utile, è l'emissione in automatico, da parte del sistema, di alcuni report, dopo la loro precisa strutturazione. Ciò sarebbe molto utile per filtri come i "Germi sentinella", al presentarsi dell'evento o come il "report storico", a periodicità prefissata. L'utente potrebbe essere semplicemente avvisato da opportuna segnalazione del sistema dell'avvenuta emissione del report. A tale riguardo, il modulo EpiCare™ consente di produrre un allarme al verificarsi di un evento, ma necessita ancora di ulteriori sviluppi per effettuare appieno per tutte le condizioni quanto sopra esposto.

Il sistema consente l'immissione nella rete informatica aziendale di tutti i report prodotti, per renderli più facilmente accessibili da parte dei destinatari. Tale aspetto non è stato sviluppato presso il nostro ospedale a causa di mancanza di collaborazione di strutture esterne al Laboratorio. Tuttavia la gestione informatica, anziché cartacea, dei dati prodotti è sicuramente irrinunciabile per una sorveglianza epidemiologica rapida ed efficace.

#### **Compliance dei destinatari**

Dopo tutti gli sforzi compiuti in laboratorio per mettere a punto gli strumenti più adatti alla sorveglianza delle infezioni ospedaliere, ci siamo accorti che il problema maggiore era al di fuori

del laboratorio. Un accenno merita dunque l'utilizzo dei report da parte dei clinici. Questo aspetto, pur non strettamente inerente all'allestimento dei filtri stessi, è comunque imprescindibile per chi voglia preoccuparsi della loro reale efficacia. Tutto il sistema di intervento sulle infezioni ospedaliere si basa, come è noto, sullo sforzo combinato di varie figure professionali che agiscono in vari ambiti: Microbiologo, ICI e Unità Operativa per il controllo delle infezioni, Medico referente di reparto. L'inefficienza di uno degli anelli blocca tutto il processo.

A fronte dell'emissione di report che forniscono dati sicuramente significativi, si devono innescare procedure di verifica in reparto, adeguati interventi per controllare la situazione evidenziata e successive verifiche dell'efficacia delle azioni intraprese. A ben poco servono report adeguati se nessuno si preoccupa di leggerli e di fare qualcosa per risolvere i problemi che essi evidenziano.

L'organizzazione di un buon sistema di sorveglianza e controllo delle infezioni ospedaliere parte sicuramente dal laboratorio, che deve dotarsi di adeguati mezzi per la produzione dei dati necessari. Ma non può prescindere da un efficace sistema di studio dei problemi e programmazione degli interventi, e tanto meno dalla collaborazione del clinico, presente in reparto a diretto contatto con le infezioni.

## CONCLUSIONI

Il sistema informatico con il quale abbiamo operato è sicuramente innovativo rispetto alle banche dati presenti fino a pochi anni fa nelle batteriologie italiane. È facilmente adattabile per affrontare le più svariate esigenze dell'epidemiologia e della sorveglianza ospedaliere. Richiede però l'adozione di corrette procedure di utilizzo e soprattutto un'adeguata parametrizzazione per creare i filtri più adatti ad affrontare i problemi epidemiologici presenti. Come si è detto non è possibile utilizzare pacchetti preconfigurati, ma occorre operare precise scelte per creare filtri il più possibile mirati ed efficaci.

È stata esposta la nostra esperienza a tale riguardo e i filtri presentati rappresentano una buona strategia per la sorveglianza alle infezioni ospedaliere. Il sistema informatico utilizzato ha mostrato una grande versatilità e flessibilità di risposta alle varie esigenze. Va rilevata tuttavia la necessità di miglioramenti nella veste grafica dei dati prodotti. L'ultimo scoglio affrontato nel nostro lavoro, e forse il più decisivo, è esterno al laboratorio. È rappresentato dalla necessità di collaborazione effettiva da parte di tutte le figure professionali

dell'ospedale, coinvolte nel controllo delle infezioni ospedaliere. La loro latitanza blocca il processo e rende inutile qualunque sforzo prodotto. Si ha l'impressione di avere a disposizione uno strumento dalle grandi potenzialità ma, per la mancanza di una serie di fattori esterni indispensabili, di non poter realizzare nulla.

*"Datemi un punto d'appoggio e solleverò il mondo"*  
Archimede.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arbeit RD. Laboratory procedures for the epidemiologic analysis of microorganisms. In Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA et al., Manual of clinical microbiology. ASM Press, Washington DC 1995: 190-208.
2. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993; 6: 428-42.
3. Goglio A, Marchiaro G. Il laboratorio di microbiologia. In: Moro ML. Infezioni ospedaliere: prevenzione e controllo. Centro Scientifico Editore, Torino 1993: 325-40.
4. Glenister H, Taylor L, Battlett C. An assessment of selective surveillance methods for detecting hospital acquired infection. *Am J Med* 1991; 91: 121S-124S.
5. Jorgensen JH, Holmes P, Williams WL, Harris JL. Computerization of a hospital clinical microbiology laboratory. *Am J Clin Pathol* 1978; 69: 605-14.
6. Marchiaro G, Serra R. La sorveglianza basata sui dati di laboratorio. In: Pagano A, Privitera G, Moro ML. Le infezioni ospedaliere. Epidemiologia. *Intramed Communications*, Milano 1993: 87-104.
7. Martens R, van den Berg MJ, Fabry J, Jepsen OB. HELICS: a European project to standardise the surveillance of hospital acquired infection, 1994-1995. *Euro surveill* 1996; 1(4): 28-30.
8. Mc Gowan JE, Weinstein RA. The role of laboratory in control of nosocomial infections. In: Bennet JV, Brachman PS et al. Hospital infections. Little, Brown and co, Boston 1992: 187-220.
9. Moro ML. La pianificazione dei sistemi di sorveglianza. In: Moro ML. Infezioni ospedaliere: prevenzione e controllo. Centro Scientifico Editore, Torino 1993: 207-61.
10. Perl TM. Surveillance, reporting and the use of computers. In: Wenzel RP et al. Prevention and control of nosocomial infections. *William and Wilkins*, Baltimore 1997: 127-61.
11. Pfaller MA, Carmicam MG. Microbiology: the role of the clinical laboratory. In: Wenzel RP et al. Prevention and control of nosocomial infections. *William and Wilkins*, Baltimore 1997: 95-118.
12. Schiffman RB, Palmer RA. Surveillance of nosocomial infections by computer analysis of positive culture rates. *J of Clin Microbiol* 1985; 21: 493-5.
13. Serra R, Marchiaro G. Il ruolo del laboratorio di microbiologia clinica nella sorveglianza e nel controllo delle infezioni ospedaliere. In: Marchiaro G, Farina EC. Infezioni ospedaliere. Centro Scientifico Editore, Torino 2007: 51-74.
14. Zotti CM, Castella A, Serra R. Aspetti epidemiologici delle infezioni ospedaliere. In: Marchiaro G, Farina EC. Infezioni ospedaliere. Centro Scientifico Editore, Torino 2007: 1-36.