

Studio di prevalenza su infezioni correlate all'assistenza e uso di antibiotici negli ospedali per acuti

Rapporto regionale 2016

La redazione del rapporto è a cura di

Enrico Ricchizzi
Rossella Buttazzi
Carlo Gagliotti
Filomena Morsillo
Maria Luisa Moro

dell'Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia Romagna

Per corrispondenza contattare

Enrico.Ricchizzi@regione.emilia-romagna.it

Redazione e impaginazione a cura di

Federica Sarti - Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
novembre 2017

Copia del documento può essere scaricata dal sito Internet

<http://assr.regione.emilia-romagna.it/>

Chiunque è autorizzato per fini informativi, di studio o didattici, a utilizzare e duplicare i contenuti di questa pubblicazione, purché sia citata la fonte.

Indice

Sintesi dei principali risultati	5
Glossario	7
Introduzione.....	9
Obiettivi dello studio	10
Il campione dello studio	11
Criteri di inclusione.....	11
Periodo di studio	11
Ospedali	12
Reparti	13
Pazienti	14
Infezioni correlate all'assistenza	15
Antimicrobici	19
Prevalenza d'uso di antimicrobici	19
Confronto con altri studi di prevalenza	23
Confronto tra tassi standardizzati di infezione	25
Confronto tassi standardizzati Azienda/Regione 2016	25
Allegato	29
Pazienti	29
Infezioni correlate all'assistenza	33
Microrganismi e resistenze.....	44
Antimicrobici.....	46
Tassi standardizzati di infezione (metodo)	53
Riferimenti bibliografici.....	61

Sintesi dei principali risultati

Lo studio è stato condotto nel periodo ottobre-dicembre 2016; hanno partecipato 37 ospedali, di cui 35 pubblici e 2 privati.

Sono stati raccolti dati su 6.235 pazienti: 47% degenti in area medica, 26% in area chirurgica, 8% in lungodegenza/riabilitazione, 5% in ginecologia ostetricia, 5% in geriatria, 4% in terapia intensiva, 3% in pediatria, 1% in psichiatria e altre specialità. Il 60% dei pazienti aveva 65 anni o più. L'80% dei pazienti studiati era portatore, nel giorno

dello studio, di almeno un dispositivo invasivo: il 69% di un catetere vascolare periferico; il 28% di un catetere urinario; il 12% di un catetere vascolare centrale; il 4% dei pazienti era intubato.

La prevalenza di pazienti con almeno una infezione correlata all'assistenza (infezione comparsa dopo 48 ore dal ricovero in ospedale o presente al ricovero in un paziente trasferito da un altro ospedale per acuti) è dell'8%. La prevalenza di infezioni va dal 24% in terapia intensiva, al 9% in geriatria/lungodegenza e in riabilitazione, al 8% in medicina e 7% in chirurgia. La prevalenza più bassa, meno dell'1%, è riportata in neonatologia/pediatria.



Le infezioni più frequentemente diagnosticate sono quelle respiratorie (26%) seguite da infezioni urinarie (18%), batteriemie (16%) e infezioni del sito chirurgico (15%).

Escherichia coli, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* rappresentano il 45% di tutti gli isolati microbiologici. Questi microorganismi sono frequentemente multiresistenti agli antibiotici: 27% di *Escherichia coli* è resistente alle cefalosporine di III generazione; 32% di *Klebsiella pneumoniae* e 37% di *Pseudomonas aeruginosa* sono resistenti ai carbapenemi; 44% di *Staphylococcus aureus* è resistente alla meticillina.

La prevalenza osservata di pazienti con almeno un trattamento antimicrobico è pari a 42%. Il trattamento era motivato



da terapia nel 66% dei casi, da profilassi nel 31% (di cui nel 48% dei casi profilassi medica e nel 52% chirurgica), da altro o non indicato nel rimanente 3%.

Le classi di antibiotico utilizzate più frequentemente sono le associazioni di penicilline, incluse le associazioni con gli inibitori delle betalattamasi (26%), le cefalosporine di III generazione (15%) e i fluorochinoloni (13%).

Glossario

ATC	<i>anatomical therapeutic chemical</i>
CVC	catetere vascolare centrale
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
ICA	infezioni correlate all'assistenza
NHSN	National Healthcare Safety Network
PPS	<i>point prevalence study</i>
PVC	catetere vascolare periferico

Introduzione

Le infezioni correlate all'assistenza (ICA) e la resistenza agli antibiotici sono stati identificate dallo European Center for Disease Prevention and Control (ECDC) come problemi che rappresentano un pericolo significativo per la salute pubblica e che richiedono interventi specifici.

Per poter stimare l'impatto complessivo delle ICA e dell'uso di antibiotici in Europa, l'ECDC ha proposto uno studio europeo di prevalenza puntuale, basato su una metodologia standardizzata in grado di consentire il confronto dei dati rilevati in paesi diversi. Nel 2008, lo European Center for Disease Prevention and Control aveva infatti condotto una revisione di 17 studi di prevalenza - regionali o nazionali - delle infezioni correlate all'assistenza (e dell'uso di antibiotici) nei paesi europei, dalla quale era emerso chiaramente come le importanti differenze metodologiche tra i diversi protocolli di studio rendessero impossibile il confronto a livello trans-nazionale o il *pooling* dei dati.

Lo studio europeo di prevalenza risponde agli obiettivi della *Council Recommendation* del 9 giugno 2009 sulla sicurezza dei pazienti, inclusa la prevenzione e controllo delle infezioni correlate all'assistenza (2009/C 151/01), e in particolare dell'articolo II.8.c di questa raccomandazione "stabilire o rafforzare la sorveglianza attivata in ciascuna istituzione, a livello regionale e nazionale". In aggiunta, lo studio risponde anche agli obiettivi della *Council Recommendation* del 15 novembre 2001 sull'uso prudente di antibiotici in ambito umano (2002/77/EC).

Il protocollo per lo studio europeo è stato messo a punto durante sette riunioni di esperti tenutesi tra il 2009 e il 2011. Più di 100 esperti e delegati da tutti gli Stati membri dell'Unione europea, due Paesi appartenenti alla CEE, quattro Stati dell'Unione allargata, partner internazionali (Società europea di medicina intensiva, Ufficio regionale europeo dell'Organizzazione mondiale della sanità, Centro per la prevenzione e il controllo delle malattie infettive degli USA (CDC)), l'ECDC e il progetto ESAC hanno contribuito a sviluppare il protocollo del primo studio di prevalenza puntuale negli anni 2011-2012. Nel 2010 è stato condotto uno studio pilota mirato a testare il protocollo di studio.

In preparazione del secondo studio di prevalenza puntuale europeo 2016-2017, il protocollo è stato revisionato durante sei incontri tenutisi presso lo European Center for Disease Prevention and Control dal 2013 al 2015 (coinvolgendo 153 partecipanti). Le raccomandazioni del Consiglio 2009/C 151/01 sono state ulteriormente implementate nel nuovo protocollo; sono stati inseriti ulteriori indicatori di processo e struttura, sulla prevenzione delle infezioni correlate all'assistenza e delle resistenze antibiotiche negli ospedali per acuti, includendo gli indicatori individuati dal Progetto SIGHT (Zingg *et al.*, 2015). Gli indicatori per l'*antimicrobial stewardship* sono supportati dalle decisioni prese dal gruppo di lavoro della *task force* transatlantica sulle resistenze antibiotiche (TATFAR) (Pollack *et al.*, 2014). Nel nuovo protocollo sono state incluse anche tutte le informazioni e indicazioni raccolte durante il primo studio di prevalenza puntuale europeo del 2011-2012.

Obiettivi dello studio

Gli obiettivi dello studio di prevalenza europeo delle infezioni correlate all'assistenza e dell'uso di antibiotici negli ospedali per acuti erano:

- stimare le dimensioni globali (prevalenza) delle ICA e dell'uso di antibiotici negli ospedali per acuti in Europa;
- descrivere i pazienti, le procedure invasive, le infezioni (siti, microrganismi coinvolti inclusi i marker di resistenza antibiotica) e gli antibiotici prescritti (molecole, indicazioni d'uso), per tipo di pazienti, reparti e strutture di ricovero e per paese, attraverso dati aggiustati o stratificati;
- diffondere i risultati a coloro che hanno necessità di conoscerli a livello locale, regionale, nazionale ed europeo per promuovere una maggiore attenzione al problema, rinforzare infrastrutture e competenze per attuare la sorveglianza, identificare i problemi comuni a livello europeo e stabilire priorità condivise, valutare gli effetti delle strategie e indirizzare le politiche a livello locale¹ nazionale/regionale (*point prevalence study* ripetuti in tutti i Paesi membri);
- fornire agli ospedali uno strumento standardizzato per individuare obiettivi di miglioramento della qualità.

¹ I risultati a livello locale (del singolo ospedale) debbono essere interpretati con cautela, tenendo conto degli intervalli di confidenza che sono influenzati dalle dimensioni della struttura (numero di pazienti) e dalla frequenza degli eventi (intervalli relativamente ampi per eventi rari). Anche se tutti i pazienti dell'ospedale sono potenzialmente inclusi nello studio, bisogna tenere presente che il giorno della rilevazione è solo un campione di tutti i possibili giorni di quel periodo. La valutazione degli effetti di interventi attuati tra due studi ripetuti darà risultati più significativi per cambiamenti importanti (ad esempio introduzione di provvedimenti che limitano il ricorso ad antibiotici con interventi di sospensione automatica del trattamento, controllo di epidemie di una specifica infezione, ecc.). Quando gli studi di prevalenza saranno ripetuti per molti anni, sarà possibile valutare anche *trend* di minore entità.

Il campione dello studio

Criteri di inclusione

Il protocollo prevedeva la possibilità di includere tutti gli ospedali per acuti, sia pubblici che privati. Ogni reparto di degenza per acuti e tutti i pazienti in esso ricoverati in regime ordinario, presenti in reparto alle 8 del mattino del giorno della rilevazione e non dimessi o trasferiti al momento dell'indagine, erano da includere nella rilevazione. A tutti i pazienti eleggibili doveva essere richiesta l'autorizzazione all'uso dei dati personali e clinici secondo le disposizioni vigenti in materia di privacy. Il consenso del paziente poteva essere ritirato in ogni momento previa comunicazione al personale del reparto ove era ricoverato.

Per tutti i pazienti doveva essere compilata una scheda che descriveva età e genere, specialità di ricovero, esposizione a dispositivi e procedure invasive. Andavano indicate tutte le infezioni correlate all'assistenza acquisite in un ospedale per acuti, anche da un ricovero precedente e anche da un ospedale diverso da quello oggetto della rilevazione e che fossero confermate in base alle definizioni di infezione del protocollo di studio. Dovevano essere registrati tutti i trattamenti con antibiotici per uso sistemico o assunti per via orale somministrati nel giorno dello studio oppure le profilassi chirurgiche nelle 24 ore precedenti l'intervento.

Si rimanda al protocollo italiano dello studio per ulteriori dettagli e definizioni.²

Periodo di studio

In accordo alle indicazioni del coordinamento nazionale, lo studio di prevalenza è stato condotto nel periodo settembre-dicembre 2016.

² Il protocollo e il *codebook* sono disponibili alla pagina <http://studioppseuropeo.wixsite.com/ecdc/protocollo-e-codebook> (ultimo accesso novembre 2017)

Ospedali

Hanno partecipato in totale 37 stabilimenti ospedalieri, di cui 35 pubblici e 2 privati. I 35 pubblici rappresentano il 64,8% di tutti gli stabilimenti ospedalieri in regione che hanno erogato, nel 2016, il 78,1% di tutte le giornate di degenza in regime ordinario (*Tabella 1*).

Tabella 1. Stabilimenti ospedalieri pubblici inclusi per Azienda sanitaria e rappresentatività degli stabilimenti inclusi sul totale degli stabilimenti e dell'attività di degenza ordinaria nel 2016

Azienda di ricovero	Numero di stabilimenti ospedalieri pubblici	Giornate di degenza ordinaria degli stabilimenti pubblici	Stabilimenti ospedalieri inclusi nel PPS	% giornate di degenza ordinaria degli stabilimenti inclusi nel PPS sul totale aziendale
AUSL Piacenza	5*	229.257	5	100,0
AUSL Parma	2	91.606	2	100,0
AUSL Reggio Emilia	5	166.906	0	.
AUSL Modena	6	399.411	5	83,8
Presidio ospedaliero provinciale	5	334.744	5	100,0
Ospedale civile di Sassuolo S.p.A.	1	64.667	1	.
AUSL Bologna	10	370.131	2	18,3
AUSL Imola	2	154.294	0	.
AUSL Ferrara	3	143.422	0	.
AUSL Romagna	14	877.113	14	100,0
ex AUSL Ravenna	3	322.935	3	100,0
ex AUSL Forlì	2	135.416	2	100,0
ex AUSL Cesena	3	156.665	3	100,0
ex AUSL Rimini	5	251.104	5	100,0
IRST srl IRCCS	1	10.993	1	100,0
AOU Parma	1	301.091	1	100,0
AO Reggio Emilia	2	233.619	2	100,0
AOU Modena	1	180.667	1	100,0
AOU Bologna	1	375.232	1	100,0
AOU Ferrara	1	201.675	1	100,0
I.O.R.	1	74.316	1	100,0
Emilia-Romagna	54*	3.798.740	35	78,1

Fonte: banca dati SDO reportistica predefinita <http://salute.regione.emilia-romagna.it/siseps/sanita/> (ultimo accesso novembre 2017) per il numero di stabilimenti e giornate di degenza. Nel conteggio delle giornate di degenza sono esclusi i neonati sani.

* Al momento dello studio, l'Azienda USL di Piacenza era composta da 5 stabilimenti, tutti inclusi nel presente studio.

Reparti

Sono stati inclusi nello studio un totale di 476 reparti come definiti dai rilevatori. La copertura di pazienti inclusi sul totale dei presenti è stata del 77,5%. Questi pazienti erano eleggibili nel giorno della rilevazione e avevano fornito il consenso all'uso dei propri dati personali e clinici.

Tabella 2. Reparti inclusi, numero di pazienti presenti al momento della rilevazione e numero di pazienti sorvegliati e relativa percentuale di copertura della raccolta dati

Azienda di ricovero	Numero reparti	N pazienti nei reparti [#]	N pazienti sorvegliati [§]	Copertura (%)
AUSL Piacenza	31	703	357	50,8
AUSL Parma	18	264	206	78,0
AUSL Modena (Presidio ospedaliero provinciale)	42	982	850	86,6
AUSL Bologna	12	322	259	80,4
AUSL Romagna	148	2.290	1.825	79,8
ex AUSL Ravenna	50	855	547	64,0
ex AUSL Forlì	29	362	259	71,5
ex AUSL Cesena	26	377	377	100,0
ex AUSL Rimini	42	696	611	87,8
IRST srl IRCCS	1	n.d.	31	.
AOU Parma	58	827	717	86,7
AO Reggio Emilia	36	n.d.	256	.
AOU Modena	29	589	521	88,5
AOU Bologna	44	908	533	58,7
AOU Ferrara	42	531	531	100,0
I.O.R.	16	255	180	70,6
Emilia-Romagna	476		6.235	
Totale con dato disponibile per il calcolo della copertura*		7.671*	5.948*	77,5

Legenda

* Il dato "numero di pazienti nei reparti" non era disponibile per tutti gli ospedali: per il conteggio della copertura sono stati esclusi, al numeratore e denominatore, gli stabilimenti ospedalieri che non avevano riportato il dato sul numero dei pazienti nel reparto (n.d.)

§ Il numero di pazienti sorvegliati si riferisce alle schede paziente raccolte.

Il numero pazienti nei reparti si riferisce al totale dei pazienti riportato nelle schede reparto.

Pazienti

Sono stati inclusi nello studio 6.235 pazienti. L'80% (4 pazienti su 5) era esposto ad almeno un dispositivo medico invasivo, il 32,8% (1 su 3) era classificato secondo l'indice di McCabe come affetto da patologia fatale o rapidamente fatale, il 31,5% (1 su 3) era stato sottoposto ad un intervento chirurgico (*Tabella 3*). Per i dettagli sulle aggregazioni per specialità di ricovero, si veda l'Allegato.

Tabella 3. Principali caratteristiche dei pazienti inclusi nello studio per area di ricovero

Pazienti per area di ricovero	n	%	Durata mediana della degenza	Score di McCabe fatale e rapidamente fatale		Pazienti con almeno un dispositivo		Intervento chirurgico / procedura invasiva	
			giorni	n	%	n	%	n	%
Totale	6.235	100	6	2.048	32,8	4.985	80	1.964	31,5
Specialità medica (MED)	2.935	47,1	6	1.290	44,0	2.610	88,9	315	10,7
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	26,5	4	325	19,7	1.398	84,6	1.265	76,6
Lungodegenza (LTC)/ Riabilitazione (RHB)	484	7,8	24	117	24,2	206	42,6	120	24,8
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	5,4	2	8	2,4	162	48,5	103	30,8
Geriatrica (GER)	312	5,0	8	184	59,0	274	87,8	35	11,2
Terapia intensiva (ICU)	256	4,1	10	85	33,2	219	85,5	118	46,1
Neonatologia (NEO)/pediatria (PED)	178	2,9	3	5	2,8	85	47,8	6	3,4
Altre (OTH)	43	0,7	96	34	79,1	29	67,4	2	4,7
Psichiatria (PSY)	41	0,7	7	0	0	2	4,9	0	0

Infezioni correlate all'assistenza

Nel giorno dello studio, sono state rilevate 537 infezioni correlate all'assistenza in 496 pazienti ricoverati in ospedali per acuti; quindi circa 1 paziente su 13 presentava almeno un'infezione. La prevalenza complessiva di ICA risultava pari all'8% con un *range* che variava dal 23,8% della terapia intensiva allo 0,6% della neonatologia/pediatria (*Tabella 4*).

Il 79,1% di tutte le ICA rilevate (425 infezioni) era associato al ricovero corrente mentre il 20,7% (111 infezioni) a uno precedente; in una infezione il dato era mancante. Nella maggior parte dei casi le ICA erano correlate all'ospedale ove è stato condotto lo studio di prevalenza (467 infezioni, 87%) mentre 56 infezioni (13%) erano state acquisite in un ospedale diverso; in 22 casi il dato era mancante.

In Tabella 5 sono riportati i dettagli per le prime 5 infezioni più frequenti e tutte le altre. Globalmente, le infezioni più frequenti sono quelle respiratorie (25,7%), quelle del tratto urinario (18,4%), le batteriemie (comprese quelle correlate a catetere vascolare) (15,6%) e le infezioni del sito chirurgico (15,5%).

Nel corso dello studio sono stati isolati 374 microrganismi provenienti da campioni microbiologici prelevati per conferma di infezione; i più frequenti sono stati *Escherichia coli* (14,7% di tutti gli isolati), *Staphylococcus aureus* (12,0%), *Klebsiella pneumoniae* (9,4%), *Pseudomonas aeruginosa* (8,8%) e *Enterococcus faecalis* (6,4%) (*Tabella 6*). *Clostridium difficile* (6,1% di tutti gli isolamenti) era causa del 52,2% di tutte le ICA gastrointestinali.

Tabella 4. Prevalenza di pazienti con infezione per area di ricovero

Categorie	N. pazienti	Pazienti con						
		ICA n (%)	ICA respiratorie n (%)	ICA urinarie n (%)	batteriemia n (%)	infezioni sito chirurgico n (%)	ICA gastro- intestinali n (%)	altre ICA n (%)
<i>Totale</i>	6.235	496 (8,0%)	138 (2,2%)	99 (1,6%)	83 (1,3%)	83 (1,3%)	46 (0,7%)	86 (1,4%)
Specialità medica (MED)	2.935	232 (7,9%)	62 (2,1%)	50 (1,7%)	50 (1,7%)	11 (0,4%)	24 (0,8%)	55 (1,9%)
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	118 (7,1%)	22 (1,3%)	9 (0,5%)	11 (0,7%)	59 (3,6%)	9 (0,5%)	14 (0,8%)
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	45 (9,3%)	12 (2,5%)	21 (4,3%)	3 (0,6%)	4 (0,8%)	5 (1,0%)	3 (0,6%)
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	3 (1,0%)	.	.	.	1 (0,3%)	.	2 (0,6%)
Geriatrica (GER)	312	29 (9,3%)	7 (2,2%)	13 (4,2%)	5 (1,6%)	2 (0,6%)	5 (1,6%)	1 (0,3%)
Terapia intensiva (ICU)	256	61 (23,8%)	33 (12,9%)	1 (0,4%)	14 (5,5%)	6 (2,3%)	3 (1,2%)	10 (3,9%)
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	1 (0,6%)	.	.	.	.	.	1 (0,6%)
Altre (OTH)	43	6 (14,0%)	1 (2,3%)	5 (11,5%)	.	.	.	.
Psichiatria (PSY)	41	1 (2,4%)	1 (2,4%)	.	.	.	.	.

NB Il totale dei pazienti con almeno un'infezione non equivale alla somma delle singole infezioni poiché un paziente può avere più di una ICA.

Tabella 5. Dettaglio su infezioni associate a *device* e su ricovero e ospedale di acquisizione

	n. ICA	% ICA con device in situ*	ICA presenti al ricovero		ICA associate all'ospedale della rilevazione	
			n	%	n	%
<i>Totale</i>	537		111	20,7	467	87,0
Infezioni respiratorie	138	40,2	17	12,3	127	92,0
Urinarie	99	66,7	18	18,2	86	86,9
Batteriemie, incluse correlate a catetere vascolare	84	71,2	12	14,3	78	92,9
Infezioni del sito chirurgico	83	n.a.	30	36,1	68	81,9
Infezioni gastrointestinali	46	n.a.	10	21,7	41	89,1
Altre infezioni	87	n.a.	24	27,6	67	77,0

* I *device* rilevanti in situ si riferiscono alla sola polmonite, batteriemia e infezione urinaria. Il dispositivo doveva essere presente, anche in maniera intermittente, nelle 48 ore precedenti (7 giorni per le infezioni urinarie) l'insorgenza dei primi sintomi. Si riferisce a tubo endotracheale per le polmoniti, accessi vascolari centrale o periferico nelle batteriemie, al catetere urinario nelle infezioni delle vie urinarie.

Tabella 6. Resistenze relative alle 5 specie microbiche isolate più frequentemente. Sono riportati l'ordine di frequenza, il numero degli isolati e la percentuale di resistenza ad antibiotici rilevanti da un punto di vista clinico

Microrganismo	Tutte le ICA		ICA respiratorie		ICA tratto urinario		Batteriemie		Infezioni sito chirurgico		Altre ICA	
	N	% RI	n	% RI	n	% RI	n	% RI	n	% RI	n	% RI
<i>Escherichia coli</i>	55	27,3	7	14,3	29	31,0	9	44,4	8	12,5	2	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	43	44,2	11	54,5	2	50,0	11	18,2	11	45,5	8	62,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	31	32,3	6	33,3	5	0	10	40,0	3	33,3	7	42,9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	30	36,7	10	50,0	8	25,0	5	60,0	3	33,3	4	0
<i>Enterococcus faecalis</i>	22	18,2	2	50,0	3	0	7	0	7	28,6	3	33,3

Legenda

N numero di isolati per i quali esiste il dato di sensibilità (S/I/R)

% RI percentuale di isolati resistenti e/o intermedi ad alcuni degli antibiotici inclusi nella rilevazione secondo le definizioni del protocollo di studio³

³ Combinazioni microorganismo/antibiotico considerate nella tabella per valutare le percentuali di resistenza: *Escherichia coli*/cefalosporine di terza generazione (cefotaxime, ceftriazone, ceftazidime), *Staphylococcus aureus*/meticillina, *Klebsiella pneumoniae*/carbapenemi (imipenem, meropenem, doripenem), *Pseudomonas aeruginosa*/carbapenemi (imipenem, meropenem, doripenem), *Enterococcus faecalis*/glicopeptidi (vancomicina/teicoplanina).

Antimicrobici

Prevalenza d'uso di antimicrobici

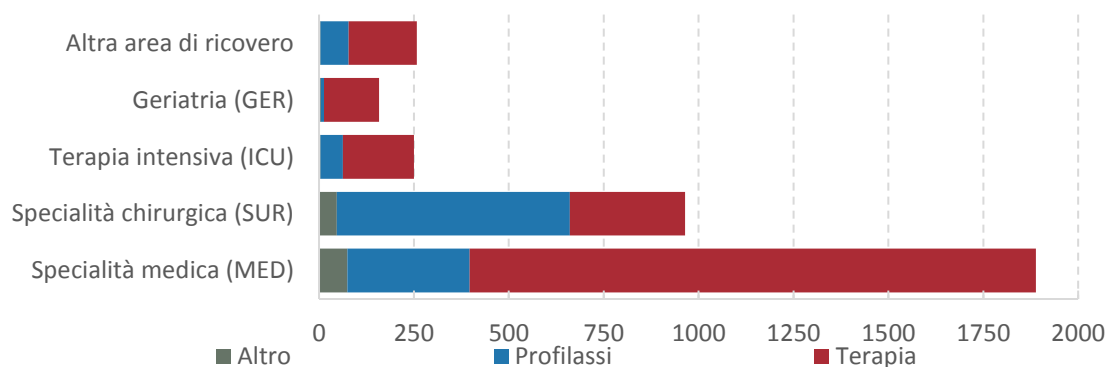
Il giorno dello studio 2.601 pazienti (41,7%), 2 su 5, erano in trattamento con un antimicrobico per via sistemica, per un totale di 3.519 antimicrobici (media 1,4 per paziente trattato, deviazione standard 0,2).

La prevalenza di pazienti in trattamento antimicrobico varia da 57,4% in terapia intensiva a 4,9% in psichiatria (*Tabella 7*). La Figura 1 mostra la distribuzione del motivo della somministrazione (terapia/profilassi/altro) per area di ricovero.

Tabella 7. Uso di antibiotici per area di ricovero

Area di ricovero	N. pazienti	Pazienti in trattamento	% pazienti trattati	% pazienti in profilassi	% pazienti in terapia	% pazienti in Altro/n.d	N. antimicrobici	Antimicrobici per paziente
Totale	6.235	2.601	41,7	35,3	61,9	4,4	3.519	1,4
Specialità medica (MED)	2.935	1.333	45,4	19,9	77,3	4,7	1.889	1,4
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	781	47,3	68,4	27,8	5,1	964	1,2
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	79	16,3	12,7	89,9	1,3	101	1,3
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	59	17,7	72,9	22,0	5,1	68	1,2
Geriatrica (GER)	312	136	43,6	5,9	90,4	3,7	158	1,2
Terapia intensiva (ICU)	256	147	57,4	32,0	68,7	2,7	250	1,7
Neonatologia (NEO)/pediatria (PED)	178	56	31,5	17,9	83,9	.	78	1,4
Altre (OTH)	43	8	18,6	25,0	75,0	.	9	1,1
Psichiatria (PSY)	41	2	4,9	.	100,0	.	2	1,0

Figura 1. Numero di antimicrobici per indicazione (terapia/profilassi/altro) nelle principali aree di ricovero



Indicazioni al trattamento

L'indicazione al trattamento era in 2.307 casi una terapia (65,5%), in 1.077 casi una profilassi (30,6%), in 135 un'altra motivazione (3,8%) (*Tabelle 8 e 9*). La profilassi era nel 48,4% medica e nel 51,6% chirurgica. La profilassi rappresenta un motivo frequente di somministrazione di antibiotici nei reparti chirurgici, ma anche in ginecologia e terapia intensiva. In profilassi chirurgica il ricorso a trattamenti a singola dose o in singola giornata sono i più frequenti, 54% contro il 46% delle profilassi operatorie con somministrazione in più giornate.

Tabella 8. Dettaglio dell'uso di antimicrobici per indicazione

Indicazione al trattamento		n. di antibiotici prescritti	% per indicazione al trattamento	% sul totale antimicrobici
Terapia	Infezione comunitaria (CI)	1.504	65,2	42,7
	ICA ospedaliera (HI)	727	31,5	20,7
	ICA struttura residenziale (LI)	76	3,3	2,2
	<i>Totale</i>	<i>2.307</i>	<i>100,0</i>	<i>65,6</i>
Profilassi Medica		521	48,4	14,8
Chirurgica		556	51,6	15,8
	Chirurgica >1 giorno	258	24,0	7,3
	Chirurgica singola dose (SP1)	229	21,3	6,5
	Chirurgica singola giornata (SP2)	69	6,4	2,0
	<i>Totale</i>	<i>1.077</i>	<i>100,0</i>	<i>30,6</i>
Altro/n.d.	Indicazione non nota verificata durante lo studio (UI)	99	73,3	2,8
	Altra indicazione: <i>non terapia, non profilassi (O)</i>	25	18,5	0,7
	Indicazione non nota non verificata durante lo studio (UNK)	11	8,1	0,3
	<i>Totale</i>	<i>135</i>	<i>100,0</i>	<i>3,8</i>
Totale antibiotici		3.519	100,0	100,0

Antimicrobici utilizzati

Globalmente, le classi di antimicrobici maggiormente utilizzate sono le associazioni di penicilline e inibitori delle beta-lattamasi, le cefalosporine di III generazione e i fluorochinoloni.

Le singole molecole maggiormente utilizzate sono piperacillina e inibitore (12,0%), amoxicillina e inibitore (11,5%), il ceftriaxone (11,3%), levofloxacin (8,1%), cefazolina (8,0%), ciprofloxacina (4,7%).

Questi dati si sovrappongono a quelli dei flussi informativi regionali sulla farmaceutica ospedaliera e sono consultabili nel report *Sorveglianza dell'antibioticoresistenza e uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna. Rapporto 2016* (Gagliotti *et al.*, 2017).

Tabella 9. Distribuzione degli antimicrobici*, raggruppati per ATC livello 4. Sono riportate solo le prime 10 classi per numerosità di prescrizioni di ciascun tipo di indicazione

Classe (ATC04)	Terapia			Profilassi medica			Profilassi chirurgica			Altro	
	ord	ATB		ord	ATB		ord	ATB		ord	ATB
		n	% col		n	% col		n	% col		n
Associazioni di penicilline, inclusi gli inibitori delle beta-lattamasi (J01CR)	1	616	26,7%	1	136	26,1%	2	109	19,6%	1	44
Cefalosporine di terza generazione (J01DD)	2	386	16,7%	3	68	13,1%	3	48	8,6%	2	26
Fluorochinoloni (J01MA)	3	326	14,1%	2	86	16,5%	7	20	3,6%	3	26
Macrolidi (J01FA)	4	130	5,6%							9	4
Carbapenemi (J01DH)	5	129	5,6%								
Derivati imidazolidici (J01XD)	6	103	4,5%	6	19	3,6%	5	24	4,3%	4	7
Antibatterici glicopeptidici (J01XA)	7	95	4,1%	10	10	1,9%	10	8	1,4%	7	4
Derivati triazolidici (J02AC)	8	82	3,6%	5	48	9,2%				8	4
Altri antibatterici (J01XX)	9	77	3,3%								
Altri aminoglicosidi (J01GB)	10	72	3,1%	9	13	2,5%	9	8	1,4%	10	3
Associazioni di sulfonamidi con trimetoprim, inclusi i derivati (J01EE)				4	53	10,2%					
Cefalosporine di prima generazione (J01DB)							1	259	46,6%	5	5
Cefalosporine di seconda generazione (J01DC)							4	34	6,1%		
Disinfettanti intestinali, antibiotici (A07AA)				7	15	2,9%					
Lincosamidi (J01FF)							8	16	2,9%		
Penicilline ad ampio spettro (J01CA)				8	14	2,7%	6	23	4,1%	6	5
Altre classi ATC04	11	291	12,6%	11	59	11,3%	11	7	1,3%	11	7
<i>Totale</i>		<i>2.307</i>			<i>521</i>			<i>556</i>			<i>135</i>

* Tra gli antibiotici erano inclusi tutti i farmaci delle classi ATC2 (J01 antibatterici, J02 antifungini), ATC4 (A07AA, P01AB, D01BA) e ATC5 (J04AB02). Il trattamento per la tubercolosi era escluso, ma i farmaci antitubercolari erano da includere quando utilizzati per il trattamento dei micobatteri diversi dalla tubercolosi (MOTT).

Confronto con altri studi di prevalenza

Tabella 10. Confronto con i dati rilevati a livello europeo, italiano e regionale con il protocollo ECDC e quelli di analoghi studi italiani di prevalenza

	Presente studio, RER	Studio ECDC, RER*	Studio ECDC, Italia*	Studio ECDC, Europa*	Progetto INF-NOS, Italia*	Primo studio di prevalenza nazionale, Italia*
Anno	2016	2012	2011	2011-2012	2002-2004	1983
N. ospedali	35	40	49	947	51	130
N. pazienti	6.235	6.641	14.784	231.459	9.609	34.577
Prevalenza di pazienti infetti/100	8	6	6,3	6	6,1	6,8
Pazienti portatori di <i>device</i> /100						
catetere venoso periferico	69	63	56	46		29
catetere venoso centrale	12	10	12	7		nr
catetere urinario	28	27	25	17		9
intubazione	4	3	3	2		nr
Siti di infezione più frequenti, % sul totale ICA (prevalenza/100 pazienti)						
respiratoria	25,7 (2,2)	24,5 (1,6)	24 (1,7)	23 (1,6)	36 (2,4)	17 (1,2)
urinaria	18,4 (1,6)	25,5 (1,6)	21 (1,5)	19 (1,2)	24 (1,6)	30 (2,0)
batteriemia	15,6 (1,3)	10,3 (0,7)	16 (1,1)	11 (0,7)	14 (1,1)	1 (0,1)
infezione del sito chirurgico	15,5 (1,3)	18,2 (1,2)	16 (1,2)	20 (1,3)	12 (0,8)	14 (0,9)
Microorganismi più frequenti (primi 5 rango)						
<i>Escherichia coli</i>	1	1	1	1		1
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3	4	2		4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	4	2	5		5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2	3	4		2
<i>Enterococcus spp.</i>	5	5	5	3		10
Antibioticoresistenza (%)						
<i>S. aureus</i> (R metic)	44,2	54,2	62	41		
<i>Enterococcus spp.</i> (R glicop)	15,4	0	10	11		
<i>K. pneumoniae</i> (R cef-III)	65,6	52	69	57		
<i>K.pneumoniae</i> (R carb)	32,3	24	52	23		
Prevalenza antimicrobici/100 pazienti	41,7	40,7	44	35	45,3	35,5
Indicazione (% su tutti i trattamenti)						
trattamento infezioni comunitarie	43	42	34	48		
profilassi chirurgica	16	19	19	16		
(di cui > 1 giorno)	(46)	(50)	(62)	(59)		
trattamento infezioni ospedaliere	21	16	17	19		
altro	20	23	30	17		
Classi di antibiotico (primi 5, rango)						
penicilline + inibitori	1	1	1	3	1	
cefalosporine di 3° generazione	2	3	3	2	3	
fluorochinoloni	3	2	2	1	2	
cefalosporine di 1° generazione	4	4	4	4	6	
carbapenemi	7	6	6	5	7	
glicopeptidi	9	5	5	6	8	

Legenda

- * Studio ECDC, RER - Ricchizzi *et al.*, 2015.
Studio ECDC, Italia - Ricchizzi *et al.*, 2013.
Studio ECDC, Europa - ECDC, 2013.
Progetto INF-NOS, Italia - Nicastri *et al.*, 2003.
Primo studio di prevalenza nazionale, Italia - Moro *et al.*, 1986.

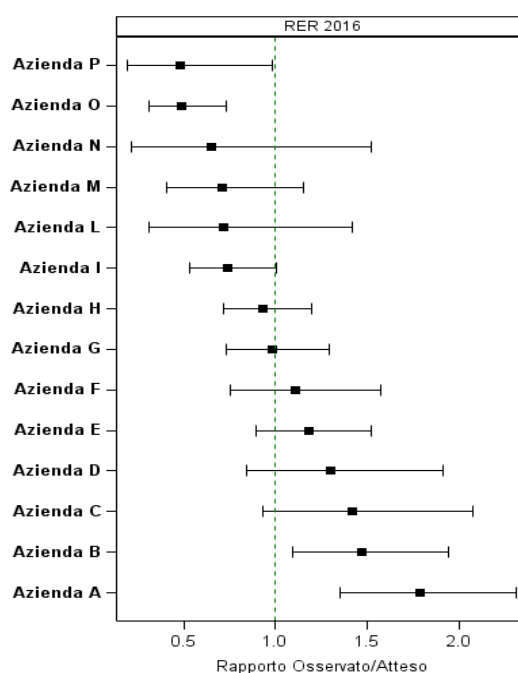
Confronto tra tassi standardizzati di infezione

Confronto tassi standardizzati Azienda/Regione 2016

La prevalenza di infezioni correlate all'assistenza dipende in parte dalle caratteristiche dei pazienti studiati e dalla prevalenza di fattori di rischio specifici. Al fine di confrontare il dato aziendale con il dato regionale medio è stato utilizzato il metodo della standardizzazione indiretta per stimare il rapporto osservato/atteso della presenza o meno di infezioni correlate all'assistenza. Sono stati calcolati i rapporti standardizzati di infezioni (SIR) dopo avere applicato il modello di rischio calcolato sul totale della popolazione dello studio Emilia-Romagna 2016 (vedi *Allegato*).

Il modello di rischio è stato valutato su 6.030 pazienti per i quali era disponibile il tracciato record completo. La linea verticale del *forest plot* (Figura 2) che interseca le stime di prevalenza indica che il numero di infezioni osservate nella struttura è pari a quelle attese. Se il rapporto standardizzato è inferiore a 1, significa che sono state osservate meno infezioni di quelle attese sulla base del *case mix*; se viceversa il rapporto standardizzato è maggiore di 1, significa che in quell'ospedale sono state osservate più infezioni di quelle attese sulla base del *case mix*. Se gli intervalli di confidenza intersecano la linea tratteggiata vuol dire che la differenza tra osservato e atteso non è significativa. Il metodo della standardizzazione indiretta non permette il confronto tra le Aziende ma solo quello con il dato medio regionale.

Figura 2. Rapporto standardizzato infezioni osservate/attese (SIR) per Azienda sanitaria calcolato solo su dati Regione Emilia-Romagna 2016



Confronto tassi standardizzati PPS Regione 2016 – PPS Regione 2012

Per confrontare i tassi di infezioni di questo studio di prevalenza regionale 2016 con quelli dell'omologo studio del 2012 sono stati calcolati i tassi standardizzati di infezione con metodo diretto utilizzando come variabile di stratificazione le categorie di rischio stimate a partire dai dati del PPS nazionale 2012 (vedi *Allegato*). Sono stati esclusi i pazienti che presentavano valori mancanti per le variabili incluse nei modelli; per la Regione Emilia Romagna 2016 sono stati quindi considerati in totale 6.030 pazienti.

Oltre che sulle infezioni correlate all'assistenza generiche, le analisi si sono concentrate anche sulle infezioni più frequenti registrate in questo studio di prevalenza. Le infezioni del sito chirurgico sono state escluse da questa analisi poiché, per valutare il rischio di infezione, sono fondamentali le informazioni sulla tipologia e gravità dell'intervento, che nel protocollo di studio utilizzato non sono raccolte sistematicamente.

Sebbene i pazienti dell'Emilia-Romagna nel 2016 siano risultati essere più complessi dal punto di vista assistenziale rispetto al 2012, l'incremento del tasso standardizzato di infezione generale è significativo. Nel dettaglio, rispetto al precedente studio regionale la prevalenza generale di ICA è incrementata del 16%, così come risultano essere significative le variazioni delle infezioni urinarie e delle batteriemie: le batteriemie mostrano un forte incremento (54%) mentre un decremento è stato registrato dalle infezioni urinarie (-27%) (*Tabella 11 e Figura 3*).

Il *trend* delle batteriemie è osservato anche da altre fonti informative che descrivono il progressivo aumento negli ultimi anni delle infezioni invasive, soprattutto a carico di germi notoriamente implicati nell'eziologia delle infezioni correlate all'assistenza ospedaliera e che presentano una ridotta sensibilità agli antibiotici. La diminuzione delle infezioni urinarie è un dato confortante anche se più difficile da interpretare. Un elemento che potrebbe aver contribuito sono gli interventi recentemente promossi in alcune Aziende sanitarie, mirati anche al miglioramento della gestione dei dispositivi urinari.

La significatività dell'incremento dei tassi di infezione standardizzati è stata valutata dal confronto dei tassi dei due anni, con probabilità di errore dello 0.05, come riportato in Tabella 12. Se gli intervalli di confidenza sono tutti superiori a 1 allora il tasso è significativamente aumentato; se sono tutti inferiori a 1, allora il tasso è significativamente diminuito.

In Figura 3 sono rappresentati i valori del *comparative infection figure* per ciascun gruppo di infezione ottenuti rapportando i tassi standardizzati dei dati Emilia-Romagna al tasso nazionale. Sono riportate anche le singole variazioni percentuali del 2016 rispetto al 2012.

Tabella 11. Confronto dei tassi di infezione grezzi e standardizzati registrati negli studi della Regione Emilia Romagna nel 2012 e 2016 (in grassetto lo studio attuale 2016)

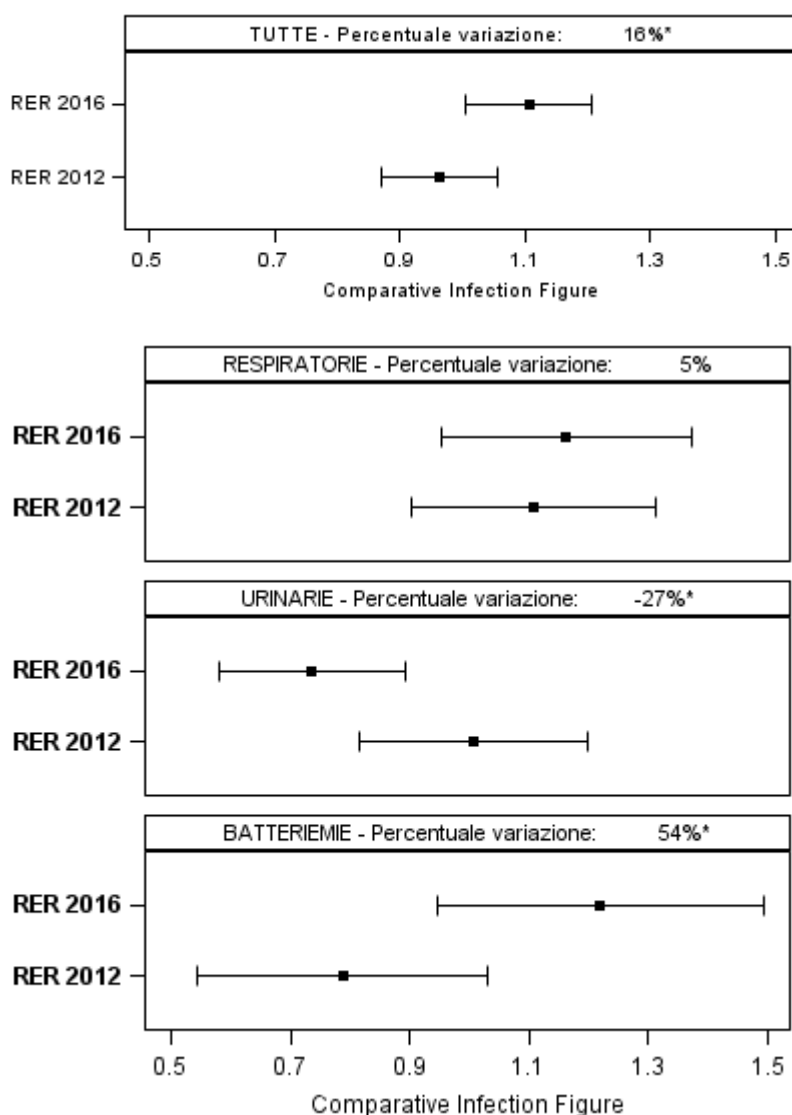
Infezione	Popolazione di riferimento (anno)	Tasso standardizzato (IC95%)	Tasso grezzo (IC95%)
Tutte le ICA	2016	6,3 (5,7-6,9)	7,7 (7-8,4)
	2012	5,5 (5-6)	5,7 (5,2-6,3)
Infezioni RESPIRATORIE	2016	1,8 (1,4-2,1)	2,2 (1,8-2,6)
	2012	1,7 (1,4-2)	1,5 (1,3-1,9)
Infezioni URINARIE	2016	1,1 (0,9-1,4)	1,5 (1,2-1,8)
	2012	1,5 (1,3-1,8)	1,6 (1,3-1,9)
BATTERIEMIE	2016	0,9 (0,7-1,1)	1,3 (1-1,6)
	2012	0,6 (0,4-0,8)	0,6 (0,5-0,8)

Tabella 12. *Standardized Rate Ratios* (SRR) per valutare la significatività dell'aumento delle infezioni dal 2012 al 2016. Il tasso standardizzato (SRR) è il rapporto tra il tasso standardizzato 2016 e quello standardizzato 2012

Infezione	SRR	Intervallo di confidenza (IC95%)	% variazione anno 2016 vs 2012
Tutte le ICA	1,15	1,00-1,31*	+16%
Infezioni RESPIRATORIE	1,05	0,81-1,36	+5%
Infezioni URINARIE	0,73	0,55-0,97*	-27%
BATTERIEMIE	1,55	1,06-2,27*	+54%

* variazione statisticamente significativa

Figura 3. Rapporto tassi standardizzati direttamente con tasso popolazione standard per infezione, ottenuti nel PPS Emilia Romagna 2016 e 2012. L'asterisco * indica i valori con differenza staticamente significativa



Allegato

In questa sezione vengono riportati alcuni approfondimenti sullo studio.

Pazienti

Aggregazioni delle specialità per area di ricovero (metodo)

I dati sono stati analizzati e stratificati per area e specialità di ricovero come da protocollo di studio.

Specialità chirurgica (SUR)

chirurgia generale; chirurgia del tratto digestivo; ortopedia e chirurgia traumatologica; ortopedia; traumatologia; cardiocirurgia e chirurgia vascolare; cardiocirurgia; chirurgia vascolare; chirurgia toracica; neurochirurgia; chirurgia pediatrica generale; chirurgia dei trapianti; chirurgia oncologica; chirurgia otorinolaringoiatrica; oculistica; chirurgia maxillo-facciale; stomatologia/chirurgia dentale; centro ustionati; urologia; chirurgia plastica e ricostruttiva; altre chirurgie

Specialità medica (MED)

medicina generale; gastroenterologia; epatologia; endocrinologia; oncologia; ematologia; trapianti di midollo; ematologia e trapianti di midollo; cardiologia; dermatologia; nefrologia; neurologia; pneumologia; reumatologia; malattie infettive; traumatologia medica; altre medicine

Specialità pediatrica (PED)

neonatologia; pediatria generale non specialistica (nota: come da protocollo, nei reparti pediatrici, i pazienti di specialità medicina generale sono stati ricodificati in pediatria generale)

Terapia intensiva (ICU)

terapia intensiva medica; terapia intensiva chirurgica; terapia intensiva pediatrica; terapia intensiva neonatale; terapia intensiva polivalente, generale; terapia intensiva specialistica; altre terapie intensive

Ginecologia/Ostetricia (GO)

ostetricia/maternità; neonati nati sani; ginecologia

Geriatría (GER)

Psichiatria (PSY)

Riabilitazione (RHB)

Lungodegenza (LTC)

Altre (OTH)

altre specialità non in lista

Misto (MIX)

combinazioni di specialità

Area di ricovero

Il 47,1% dei pazienti era ricoverato in una specialità medica, il 26,5% in una chirurgica, il 7,8% in una lungodegenza o riabilitazione, il 5,4% in ginecologia/ostetricia, il 5% in geriatria, il 4,1% in terapia intensiva, il 2,9 in neonatologia/pediatria, lo 0,7% in altre discipline e in psichiatria.

Tabella A.1. Numero di pazienti per specialità ricovero

Area di ricovero	n	%
<i>Totale</i>	<i>6.235</i>	<i>100,0</i>
Specialità medica (MED)	2.935	47,1
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	26,5
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	7,8
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	5,4
Geriatria (GER)	312	5,0
Terapia intensiva (ICU)	256	4,1
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	2,9
Altre (OTH)	43	0,7
Psichiatria (PSY)	41	0,7

Classe di età

La maggior parte dei pazienti studiati apparteneva alla fascia di età anziana (dai 65 anni in su: 3.757 pazienti, 60,2%), seguiti dalla fascia di età adolescenti/adulti (15-64 anni: 2.056 pazienti, 33%) e da quella neonatale/pediatria (<1 e 1-14 anni: 422 pazienti, 6,8%). Nella classe di età <1 anno erano compresi anche tutti i neonati nati sani, che da protocollo di indagine nel giorno dello studio erano inclusi nella rilevazione.

Durata della degenza

La durata mediana di degenza al momento dello studio era pari a 6 giorni (*range* interquartile 2-13). La degenza mediana variava da 38 giorni in riabilitazione a 3 giorni in ginecologia/ostetricia; in questi ultimi reparti erano compresi tutti i ricoveri per gravidanze senza complicazioni.

Tabella A.2. Distribuzione dei pazienti per durata della degenza in giorni

Area di ricovero	Durata della degenza			
	giorni	p25	mediana	p75
<i>Totale</i>	<i>15,1</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>13</i>
Specialità medica (MED)	10,7	3	6	12
Specialità chirurgica (SUR)	7,8	2	4	9
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	37,8	11	24	48
Ginecologia/Ostetricia (GO)	3,0	1	2	3
Geriatria (GER)	13,3	4	8	17
Terapia intensiva (ICU)	19,2	3	10	23
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	7,6	2	3	8
Altre (OTH)	461,3	2	96	624
Psichiatria (PSY)	13,0	4	7	15

Gravità clinica

La maggior parte dei pazienti studiati (4.035 pazienti, pari al 64,7%) presentava una patologia di base non fatale secondo lo *score* di McCabe. Il 24% presentava una patologia fatale e l'8,9% una patologia rapidamente fatale (nel 2,4% dei casi il dato era mancante).

Nei reparti di medicina e geriatria la proporzione di pazienti con malattia fatale o rapidamente fatale è superiore alla media (rispettivamente 43,9% e 59%).

Tabella A.3. Distribuzione degli score di McCabe per area di ricovero

Area di ricovero	n. paz	Score di McCabe							
		Non fatale		Fatale		Rapidamente fatale		n.d.	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Totale</i>	6.235	4.035	64,7	1.494	24,0	554	8,9	152	2,4
Specialità medica (MED)	2.935	1.587	54,1	902	30,7	388	13,2	58	2,0
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	1.284	77,7	281	17,0	44	2,7	43	2,6
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	344	71,1	82	16,9	35	7,2	23	4,8
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	322	96,4	8	2,4	.	.	4	1,2
Geriatria (GER)	312	128	41,0	131	42,0	53	17,0	.	.
Terapia intensiva (ICU)	256	149	58,2	62	24,2	23	9,0	22	8,6
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	172	96,6	5	2,8	.	.	1	0,6
Altre (OTH)	43	8	18,6	23	53,5	11	25,6	1	2,3
Psichiatria (PSY)	41	41	100,0	.	.	.	.	.	.

Dispositivi invasivi

Il giorno dello studio 4.985 pazienti (80%) erano portatori di almeno un dispositivo invasivo (catetere venoso periferico - PVC, catetere venoso centrale - CVC, catetere urinario o intubazione). La proporzione di pazienti esposti ad almeno un dispositivo è più elevata della media in geriatria, terapia intensiva, medicina e chirurgia (*Tabella A.4*).

Il catetere vascolare periferico risulta essere il dispositivo più utilizzato (68,9%), anche quando si considerano le diverse aree di ricovero. Il catetere venoso centrale è utilizzato globalmente nel 12% dei pazienti, ma tale proporzione arriva a 58,6% in terapia intensiva; il catetere urinario è utilizzato globalmente nel 28,3% dei pazienti, con proporzioni sopra la media in terapia intensiva e in geriatria; il 3,7% dei pazienti era intubato il giorno dello studio, ma tale proporzione arriva a 43% in terapia intensiva.

Il 52% dei pazienti era portatore il giorno dello studio di un unico dispositivo invasivo, il 24% di due, il 3% di tre e l'1% di quattro. La proporzione di pazienti con tre o quattro dispositivi contemporaneamente si riscontra quasi esclusivamente nelle Unità di terapia intensiva.

Tabella A.4. Pazienti con dispositivo invasivo per area di ricovero

Area di ricovero	n. paz	PVC		CVC		Catetere urinario		Intubazione		Pazienti con almeno 1 dispositivo	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Totale pazienti</i>	6.235	4.297	68,9	751	12,0	1.762	28,3	231	3,7	4.985	80,0
Specialità medica (MED)	2.935	2.212	75,4	405	13,8	830	28,3	29	1,0	2.610	88,9
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	1.289	78,0	140	8,5	465	28,1	40	2,4	1.398	84,6
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	145	30,0	20	4,1	120	24,8	26	5,4	206	42,6
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	161	48,2	1	0,3	33	9,9	4	1,2	162	48,5
Geriatrica (GER)	312	250	80,1	26	8,3	122	39,1	4	1,3	274	87,8
Terapia intensiva (ICU)	256	149	58,2	150	58,6	167	65,2	110	43,0	219	85,5
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	77	43,3	8	4,5	2	1,1	1	0,6	85	47,8
Altre (OTH)	43	12	27,9	1	2,3	22	51,2	17	39,5	29	67,4
Psichiatria (PSY)	41	2	4,9	0	0,0	1	2,4	0	0,0	2	4,9

Procedure chirurgiche

Il 29,8% dei pazienti era stato sottoposto a un intervento chirurgico durante il ricovero: il 24% a un intervento che rientra tra quelli maggiori sorvegliati dal sistema NHSN e il 7,5% a interventi non appartenenti a questa categoria.

Tabella A.5. Pazienti che hanno subito un intervento chirurgico (classificato da NHSN) o una procedura minimamente invasiva

Area di ricovero	Totale pazienti	Intervento chirurgico / procedura invasiva							
		Nessuno		NHSN*		Non NHSN		n.d.	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Totale</i>	6.235	4.257	68,3	1.496	24,0	468	7,5	14	0,2
Specialità medica (MED)	2.935	2.612	89,0	104	3,5	211	7,2	8	0,3
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	385	23,3	1.092	66,1	173	10,5	2	0,1
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	364	75,2	96	19,8	24	5,0	.	.
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	228	68,3	78	23,4	25	7,5	3	0,9
Geriatrica (GER)	312	277	88,8	30	9,6	5	1,6	.	.
Terapia intensiva (ICU)	256	138	53,9	92	35,9	26	10,2	.	.
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	171	96,1	4	2,2	2	1,1	1	0,6
Altre (OTH)	43	41	95,3	.	.	2	4,7	.	.
Psichiatria (PSY)	41	41	100,0	.	.	.	.	.	.

* NHSN Categorie delle procedure chirurgiche Codici ICD-9-CM, ottobre 2010.

<http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/9pscSSIcurrent.pdf> (ultimo accesso novembre 2017)

Infezioni correlate all'assistenza

In Tabella A.6 è riportato il dettaglio di tutti i siti di infezione. In Tabella A.7 sono riportate analiticamente tutte le ICA rilevate per definizione di infezione. Tra le infezioni respiratorie, le più frequenti sono risultate le polmoniti (22,7% di tutte le ICA); tra le infezioni urinarie quelle con conferma microbiologica (12,1%). Le batteriemie sono il 9,7%, alle quali si aggiungono quelle correlate a catetere vascolare pari al 6%. Le infezioni del sito chirurgico in organi e spazi (6%) risultano essere più frequenti rispetto alle infezioni profonde (5,4%) e superficiali (5%); tra le infezioni gastrointestinali le più frequenti sono risultate essere quelle causate da *Clostridium difficile* (4,5%).

Tabella A.6. Distribuzione dei principali siti di infezione

	Totale		
	n	%	ICA/100 pazienti
<i>Totale</i>	<i>537</i>		
Infezioni respiratorie	138	25,7	2,2
Infezioni del tratto urinario	99	18,4	1,6
Batteriemie (comprese quelle correlate a catetere vascolare)	84	15,6	1,3
Infezioni del sito chirurgico	83	15,5	1,3
Infezioni del tratto gastrointestinale	46	8,6	0,7
Infezioni sistemiche (inclusa sepsi clinica)	28	5,2	0,4
Infezioni delle ossa e delle articolazioni	16	3,0	0,3
Infezioni di cute e tessuti molli	13	2,4	0,2
Infezioni correlate a catetere vascolare senza batteriemia	10	1,9	0,2
Infezioni di occhio, orecchio, naso o cavità orale	8	1,5	0,1
Infezioni del sistema cardiovascolare	7	1,3	0,1
Infezioni del sistema nervoso centrale	2	0,4	0
Infezioni dell'apparato riproduttivo	2	0,4	0
Definizioni di casi per neonati	1	0,2	0

Tabella A.7. Infezioni correlate all'assistenza per definizione di infezione

Infezioni correlate all'assistenza per sito	n	%	Prevalenza/ 100 pazienti
<i>Totale infezioni correlate all'assistenza</i>	<i>537</i>		<i>8,6</i>
<i>Infezioni respiratorie</i>	<i>138</i>	<i>25,7</i>	<i>2,2</i>
Polmoniti	122	22,7	2,0
PN1 - Polmonite, clinica + coltura quantitativa positiva da campione soggetto a minima contaminazione proveniente dalle basse vie respiratorie	20	3,7	0,3
PN2 - Polmonite, clinica + coltura quantitativa positiva da campione soggetto a possibile contaminazione proveniente dalle basse vie respiratorie	6	1,1	0,1
PN3 - Polmonite, clinica + diagnosi microbiologica ottenuta da metodi microbiologici alternativi	2	0,4	<0,1
PN4 - Polmonite, clinica + colturale positivo dell'espettorato e coltura non quantitativa di campione del basso tratto respiratorio	15	2,8	0,2
PN5 - Polmonite, segni clinici di polmonite senza positività microbiologica	79	14,7	1,3
Altre infezioni delle basse vie respiratorie	16	3	0,3
LRI-BRON - Bronchite, tracheobronchite, bronchiolite, tracheite senza evidenza di polmonite	12	2,2	0,2
LRI-LUNG - Altre infezioni delle basse vie respiratorie	4	0,7	0,1
<i>Infezioni del tratto urinario</i>	<i>99</i>	<i>18,4</i>	<i>1,6</i>
UTI-A - Infezione del tratto urinario sintomatica, confermata microbiologicamente	65	12,1	1,0
UTI-B - Infezione del tratto urinario sintomatica, non confermata microbiologicamente	32	6,0	0,5
UTI-NOS - Infezione del tratto urinario sintomatica, non specificata	2	0,4	<0,1
<i>Batteriemie (comprese quelle correlate a catetere vascolare)</i>	<i>84</i>	<i>15,6</i>	<i>1,3</i>
BSI - Batteriemia, esclusa correlata a catetere vascolare	52	9,7	0,8
CRI3-CVC - batteriemia correlata a CVC confermata microbiologicamente	24	4,5	0,4
CRI3-PVC - batteriemia correlata a catetere venoso periferico confermata microbiologicamente	8	1,5	0,1
<i>Infezioni del sito chirurgico</i>	<i>83</i>	<i>15,5</i>	<i>1,3</i>
SSI-NOS - Infezione del sito chirurgico, non specificato	1	0,2	<0,1
SSI-D - Infezione del sito chirurgico, incisionale profonda	24	4,5	0,4
SSI-O - Infezione del sito chirurgico, organi/spazi	32	6,0	0,5
SSI-S - Infezione del sito chirurgico, incisionale superficiale	26	4,8	0,4
<i>Infezioni del tratto gastrointestinale</i>	<i>46</i>	<i>8,6</i>	<i>0,7</i>
GI-CDI - Infezione da <i>Clostridium difficile</i>	24	4,5	0,4
GI-GE - Gastroenterite (escluse infezioni da <i>Clostridium difficile</i>)	2	0,4	<0,1
GI-GIT - Infezioni del tratto gastrointestinale (esofago, stomaco, intestino tenue e crasso e retto), escluse gastroenteriti e infezioni da <i>Clostridium difficile</i>	5	0,9	0,1
GI-IAB - Infezioni intraddominali, non specificate altrove	15	2,8	0,2
<i>Infezioni sistemiche (inclusa sepsi clinica)</i>	<i>28</i>	<i>5,2</i>	<i>0,4</i>
SYS-CSEP - Sepsis clinica in adulti e bambini	19	3,5	0,3
SYS-NOS - Infezione sistemica, non specificata	2	0,4	<0,1
SYS-DI - Infezione disseminata	6	1,1	0,1
NEO-CSEP - Sepsis clinica nei neonati	1	0,2	<0,1

(continua)

Infezioni correlate all'assistenza per sito	n	%	Prevalenza/ 100 pazienti
<i>Infezioni delle ossa e delle articolazioni</i>	<i>16</i>	<i>3,0</i>	<i>0,3</i>
BJ-BONE - Osteomielite	7	1,3	0,1
BJ-DISC - Disco intervertebrale	1	0,2	<0,1
BJ-JNT - Articolazioni o borsa	8	1,5	0,1
<i>Infezioni di cute e tessuti molli</i>	<i>13</i>	<i>2,4</i>	<i>0,2</i>
SST-SKIN - Infezioni della cute	6	1,1	0,1
SST-BURN - Ustioni	2	0,4	<0,1
SST-DECU - Lesioni da pressione, sia infezioni superficiali che profonde	2	0,4	<0,1
SST-ST - Tessuti molli (fascite necrotizzante, gangrena infetta, cellulite necrotizzante, miosite infettiva, linfadenite o linfangite)	2	0,4	<0,1
SST-BRST - Ascesso della mammella o mastite	1	0,2	<0,1
<i>Infezioni correlate a catetere vascolare senza batteriemia</i>	<i>10</i>	<i>1,9</i>	<i>0,2</i>
CRI1-CVC - Infezione locale correlata a CVC (emocoltura negativa)	2	0,4	<0,1
CRI1-PVC - Infezione locale correlata a catetere venoso periferico (emocoltura negativa)	3	0,6	<0,1
CRI2-CVC - Infezione sistemica correlata a CVC (emocoltura negativa)	4	0,7	0,1
CRI2-PVC - Infezione sistemica correlata a catetere venoso periferico (emocoltura negativa)	1	0,2	<0,1
<i>Infezioni di occhio, orecchio, naso o cavità orale</i>	<i>8</i>	<i>1,5</i>	<i>0,1</i>
EENT-ORAL - Cavità orale (bocca, lingua o gengive)	6	1,1	0,1
EENT-UR - Infezione delle alte vie respiratorie faringe, laringe, epiglottide	2	0,4	<0,1
<i>Infezioni del sistema cardiovascolare</i>	<i>7</i>	<i>1,3</i>	<i>0,1</i>
CVS-ENDO - Endocardite	4	0,7	0,1
CVS-MED - Mediastinite	1	0,2	<0,1
CVS-VASC - Infezione di arterie o vene	2	0,4	<0,1
<i>Infezioni del sistema nervoso centrale</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i><0,1</i>
CNS-IC - Infezione intracranica	1	0,2	<0,1
CNS-MEN - Meningite o ventricolite	1	0,2	<0,1
<i>Infezioni dell'apparato riproduttivo</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i><0,1</i>
<i>Definizioni di casi per neonati</i>	<i>1</i>	<i>0,2</i>	<i><0,1</i>

Infezioni respiratorie

In Tabella A.8 sono riportate le infezioni delle vie respiratorie profonde. Le più frequenti sono le polmoniti (88,4% di tutte le infezioni respiratorie).

Al 40,2% di tutte le polmoniti era associata la presenza di intubazione - anche intermittente - nelle 48 ore precedenti l'insorgenza della prima sintomatologia. Solo un numero esiguo (13,1% per le polmoniti, 6,3% per le altre infezioni respiratorie) era stata contratta durante una precedente ospedalizzazione.

La quasi totalità di tutte le infezioni respiratorie era insorta nell'ospedale oggetto della rilevazione (91,8% per le polmoniti, 93,8% per le altre infezioni respiratorie).

Tabella A.8. Dettaglio delle infezioni respiratorie

	N infezioni	% infezioni con device in situ	infezioni presenti al ricovero		infezioni associate all'ospedale della rilevazione	
			N	%	N	%
<i>Polmoniti</i>	122	40,2	16	13,1	112	91,8
PN1 - Polmonite, clinica + coltura quantitativa positiva da campione soggetto a minima contaminazione proveniente dalle basse vie respiratorie	20	80,0	5	25,0	18	90,0
PN2 - Polmonite, clinica + coltura quantitativa positiva da campione soggetto a possibile contaminazione proveniente dalle basse vie respiratorie	6	100,0	0	0,0	6	100,0
PN3 - Polmonite, clinica + diagnosi microbiologica ottenuta da metodi microbiologici alternativi	2	50,0	0	0,0	2	100,0
PN4 - Polmonite, clinica + colturale positivo dell'espettorato e coltura non quantitativa di campione del basso tratto respiratorio	15	80,0	1	6,7	14	93,3
PN5 - Polmonite. Segni clinici di polmonite senza positività microbiologica	79	17,7	10	12,7	72	91,1
<i>Altre infezioni respiratorie</i>	16	43,8	1	6,3	15	93,8
LRI-LUNG - Altre infezioni delle basse vie respiratorie	4	100,0	1	25,0	3	75,0
LRI-BRON - Bronchite, tracheobronchite, bronchiolite, tracheite senza evidenza di polmonite	12	25,0	0	0,0	12	100,0

La prevalenza di infezione è più alta nei pazienti di terapia intensiva (12,9%) mentre il 44,9% di tutte le infezioni respiratorie si registra tra i pazienti ricoverati in area medica. Tuttavia queste infezioni sono riscontrate anche tra i pazienti di geriatria, lungodegenza e riabilitazione e - in misura minore - chirurgia, mentre non sono riportate in ginecologia/ostetricia e neonatologia/pediatria. Queste infezioni risultano essere più frequenti in pazienti ricoverati da più di 3 settimane (prevalenza del 6,3%).

Per il 54% delle polmoniti era disponibile il dato di un referto microbiologico positivo. *Staphylococcus aureus* è risultato essere il microrganismo più frequentemente associato a un'infezione respiratoria, sebbene sia stata isolata una estesa varietà di germi, in particolare enterobatteriacee (40,0%) e bacilli gram negativi (31,7%) (*Tabella A.9*).

Tabella A.9. Microrganismi associati a polmonite (sono escluse le altre infezioni delle basse vie respiratorie)

Microrganismi	n	%
Totale	60	
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	18,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	15,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	7	11,7
<i>Escherichia coli</i>	6	10,0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	8,3
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	3	5,0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3	5,0
<i>Serratia marcescens</i>	3	5,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	3,3
<i>Citrobacter koseri</i> (per es. <i>diversus</i>)	2	3,3
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	1	1,7
<i>Haemophilus spp.</i> , non specificato	1	1,7
altri cocci gram-positivi	1	1,7
<i>Staphylococcus spp.</i> , non specificato	1	1,7
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	1,7
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1,7
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1,7
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,7
<i>Candida albicans</i>	1	1,7

Infezioni urinarie

In Tabella A.10 sono riportate nel dettaglio le infezioni del tratto urinario.

Al 66,6% di tutte le infezioni urinarie era associata la presenza di catetere urinario - anche intermittente - nei 7 giorni precedenti l'insorgenza della prima sintomatologia. Solo un numero esiguo (18,1%) era stata contratta durante una precedente ospedalizzazione. La quasi totalità di tutte le infezioni respiratorie era insorta nell'ospedale oggetto della rilevazione (81,8%).

La prevalenza di infezione è più alta nei pazienti di lungodegenza/riabilitazione (4,3%) e geriatria (4,3%) mentre il 50,5% di tutte le infezioni respiratorie si registra tra i pazienti di medicina. Tuttavia queste infezioni sono riscontrate anche tra i pazienti di chirurgia e terapia intensiva, sebbene in misura molto minore. Queste infezioni risultano essere più frequenti in pazienti ricoverati da almeno 8 giorni (prevalenza del 3,2%) o anziani con età superiore a 75 anni (prevalenza 2,2%).

Il 77,8% delle infezioni urinarie era corredato di un referto microbiologico positivo per almeno un microrganismo. *Escherichia coli* è di gran lunga il patogeno più isolato (41,4% di tutti gli isolati), come in generale tutte le enterobatteriacee (71,4%) (*Tabella A.11*).

Tabella A.10. Dettaglio delle infezioni urinarie

	N infezioni	% infezioni con device in situ	infezioni presenti al ricovero		infezioni associate all'ospedale della rilevazione	
			N	%	N	%
UTI-A - Infezione del tratto urinario sintomatica, confermata microbiologicamente	65	67,7	14	21,5	55	84,6
UTI-B - Infezione del tratto urinario sintomatica, non confermata microbiologicamente	32	65,6	4	12,5	30	93,8
UTI-NOS - Infezione del tratto urinario sintomatica, non specificata	2	50,0	0	0,0	1	50,0

Tabella A.11. Microrganismi associati a infezione delle vie urinarie

Microrganismi	n	%
Totale	70	
<i>Escherichia coli</i>	29	41,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	11,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	8,6
<i>Proteus mirabilis</i>	4	5,7
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	5,7
<i>Candida albicans</i>	4	5,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	2,9
<i>Morganella spp</i>	2	2,9
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	2,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2,9
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1,4
<i>Klebsiella spp</i> , non specificata	1	1,4
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1,4
<i>Citrobacter koseri</i> (per es. <i>diversus</i>)	1	1,4
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1,4
Altri enterococchi spp.	1	1,4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1,4

Batteriemie (comprese quelle correlate a catetere vascolare)

In Tabella A.12 sono riportate nel dettaglio le batteriemie. Le più frequenti sono le batteriemie escluse quelle correlate a catetere vascolare (61,9%).

Al 71,2% di tutte le batteriemie era associata la presenza di un dispositivo vascolare rilevante - anche intermittente - nelle 48 ore precedenti l'insorgenza della prima sintomatologia. Solo un numero esiguo (11,5%) era stata contratta durante una precedente ospedalizzazione. La quasi totalità di tutte le batteriemie era insorta nell'ospedale oggetto della rilevazione.

Di tutte le batteriemie, il 72,6% era primaria mentre il restante 27,4% era secondaria a un ventaglio di siti di infezione, in particolare urinarie, gastrointestinali e polmonari, sebbene fossero riscontrate in misura minore anche le infezioni del sito chirurgico e dei tessuti molli (*Tabella A.13*).

Tabella A.12. Dettaglio delle batteriemie

	N infezioni	% infezioni con device in situ	infezioni presenti al ricovero		infezioni associate all'ospedale della rilevazione	
			n	%	n	%
BSI - Batteriemia, esclusa correlata a catetere vascolare	52	71,2	6	11,5	48	92,3
CRI3-CVC - Batteriemia correlata a catetere venoso centrale confermata microbiologicamente	24	n.a.	6	25,0	22	91,7
CRI3-PVC - Batteriemia correlata a catetere venoso periferico confermata microbiologicamente	8	n.a.	0	0,0	8	100,0

Tabella A.13. Distribuzione delle batteriemie primarie e secondarie

		n	%
<i>Totale</i>		<i>84</i>	<i>100,0</i>
Batteriemie primarie	Catetere venoso centrale	32	38,1
	Nessuna informazione disponibile riguardo la fonte della batteriemia o informazioni mancanti/origine sconosciuta	19	22,6
	Catetere venoso periferico	10	11,9
	<i>Totale</i>	<i>61</i>	<i>72,6</i>
Batteriemie secondarie	Urinaria	6	7,1
	Gastrointestinale	6	7,1
	Polmonare	6	7,1
	Infezioni del sito chirurgico	3	3,6
	Tessuti molli	2	2,4
	<i>Totale</i>	<i>23</i>	<i>27,4</i>

La prevalenza di infezione è più alta nei pazienti più gravi: ricoverati in terapia intensiva (5,9%), esposti ad un dispositivo medico (CVC 6,3%, catetere urinario 3%, intubazione 6,9%) e ricoverati da almeno 3 settimane (4,2%).

Quarantacinque microrganismi isolati dai pazienti con batteriemia erano Gram positivi (47,8%), 42 erano Gram negativi (44,7%) di cui 29 enterobatteriacee (30,8% di tutti gli isolati) e 7 miceti (7,5%) (*Tabella A.14*).

Tabella A.14. Microrganismi associati a batteriemia

Microrganismi	n	%
<i>Totale</i>	94	
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	11,7
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11	11,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	10,6
<i>Escherichia coli</i>	9	9,6
<i>Enterococcus faecalis</i>	8	8,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	5,3
altri Stafilococchi coagulasi-negativi (CNS)	5	5,3
<i>Proteus mirabilis</i>	4	4,3
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	3,2
altri streptococchi spp.	3	3,2
<i>Candida albicans</i>	3	3,2
<i>Candida parapsilosis</i>	3	3,2
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	2,1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	2,1
<i>Enterococcus faecium</i>	2	2,1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	2,1
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	2,1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	2,1
altri gram-negativi, non enterobacteriaceae	1	1,1
Stafilococchi coagulasi-negativi, non specificati	1	1,1
<i>Staphylococcus spp.</i> non specificato	1	1,1
<i>Streptococcus spp.</i> non specificato	1	1,1
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1,1
<i>Serratia marcescens</i>	1	1,1
<i>Candida glabrata</i>	1	1,1

Infezioni del sito chirurgico

In Tabella A.15 sono riportate in dettaglio le infezioni del sito chirurgico.

Il 35,7% (più di 1 su 3) delle infezioni era stata contratta durante una precedente ospedalizzazione, in particolare le incisionali profonde (58,3%). Il 18% di tutte queste infezioni era insorta in un ospedale diverso da quello oggetto della rilevazione, in particolare quelle di organi e spazi (circa 1 su 4).

Cocchi Gram positivi ed enterobatteriacee sono i germi più isolati (rispettivamente 45,5% e 37,8%) (*Tabella A.16*).

Tabella A.15. Dettaglio delle infezioni del sito chirurgico

	N infezioni	% infezioni con device in situ	infezioni presenti al ricovero		infezioni associate all'ospedale della rilevazione	
			n	%	n	%
SSI-O - Infezione del sito chirurgico, organi/spazi	32	n.a.	12	37,5	24	75,0
SSI-S - Infezione del sito chirurgico, incisionale superficiale	26	n.a.	4	15,4	23	88,5
SSI-D - Infezione del sito chirurgico, incisionale profonda	24	n.a.	14	58,3	20	83,3
SSI-NOS - Infezione del sito chirurgico, non specificato	1	n.a.	0	0,0	1	100,0

Tabella A.16. Microrganismi associati a infezioni del sito chirurgico

Microrganismi	n	%
Totale	66	100,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	19,7
<i>Escherichia coli</i>	8	12,1
<i>Enterococcus faecalis</i>	7	10,6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	7,6
<i>Proteus mirabilis</i>	4	6,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	4,5
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	4,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	4,5
<i>Morganella spp</i>	3	4,5
<i>Propionibacterium spp</i>	2	3,0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	3,0
<i>Serratia marcescens</i>	2	3,0
<i>Corynebacterium spp</i>	1	1,5
<i>Bacteroides altro</i>	1	1,5
<i>Prevotella spp</i>	1	1,5
<i>Altri streptococchi spp.</i>	1	1,5
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1,5
Stafilococchi coagulasi-negativi, non specificati	1	1,5
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	1,5
<i>Streptococcus spp.</i> non specificato	1	1,5
<i>Citrobacter spp.</i> , altro	1	1,5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1,5
<i>Candida albicans</i>	1	1,5

Infezioni del tratto gastrointestinale

In Tabella A.17 sono riportate nel dettaglio le infezioni del tratto gastrointestinale. Le più frequenti (52,2%) sono causate da *Clostridium difficile*.

Tabella A.17. Dettaglio delle infezioni del tratto gastrointestinale

	N infezioni	% infezioni con device in situ	infezioni presenti al ricovero		infezioni associate all'ospedale della rilevazione	
			N	%	N	%
GI-CDI - Infezione da <i>Clostridium difficile</i>	24	n.a.	7	29,2	22	91,7
GI-IAB - Infezioni intraddominali, non specificate altrove	15	n.a.	3	20,0	12	80,0
GI-GIT - Infezioni del tratto gastrointestinale (esofago, stomaco, intestino tenue e crasso e retto), escluse gastroenteriti e infezioni da <i>Clostridium difficile</i>	5	n.a.	0	0,0	5	100,0
GI-GE - Gastroenterite (escluse infezioni da <i>Clostridium difficile</i>)	2	n.a.	0	0,0	2	100,0

Microrganismi e resistenze

Durante lo studio sono stati registrati 374 isolamenti di microrganismi (*Tabella A.18*).

Tabella A.18. Microrganismi isolati più frequentemente (sono riportati solo quelli isolati con frequenza maggiore di 10)

Microrganismi	n	%
Totale isolati	374	100,0
<i>Escherichia coli</i>	55	14,7
<i>Staphylococcus aureus</i>	45	12,0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	35	9,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	33	8,8
<i>Enterococcus faecalis</i>	24	6,4
<i>Clostridium difficile</i>	23	6,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	19	5,1
<i>Proteus mirabilis</i>	14	3,7
<i>Acinetobacter baumannii</i>	13	3,5
<i>Candida albicans</i>	11	2,9
Altro (38 tipi di microrganismi)	102	27,3

Tabella A.19. Resistenza di *Staphylococcus aureus* (meticillina e vancomicina/teicoplanina) e enterococchi (vancomicina/teicoplanina)

Microrganismo		Antibiotico testato	n. testati	n. RI	% RI
<i>Staphylococcus aureus</i>	n. isolati = 45	Vancomicina/teicoplanina	37	3	8,1
		Oxacillina	43	19	44,2
<i>Enterococcus faecalis</i>	n. isolati = 24	Vancomicina/teicoplanina	22	4	18,2
<i>Enterococcus faecium</i>	n. isolati = 4	Vancomicina/teicoplanina	3	0	0,0
Altri enterococchi	n. isolati = 1	Vancomicina/teicoplanina	1	0	0,0

Tabella A.20. Resistenza di *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* a carbapenemi (imipenem, meropenem, doripenem)

Microrganismo		n. testati	n. RI	% RI
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	n. isolati = 33	30	11	36,7
<i>Acinetobacter baumannii</i>	n. isolati = 13	13	10	84,6

Tabella A.21. Resistenza di enterobacteriaceae a cefalosporine di III generazione (cefotaxime, ceftriazone, ceftazidime) e carbapenemi (imipenem, meropenem, doripenem)

Microrganismo		Cefalosporine di III generazione			Carbapenemi		
		n. testati	n. RI	% RI	n. testati	n. RI	% RI
<i>Escherichia coli</i>	n. isolati = 55	55	15	30,9	48	2	4,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	n. isolati = 35	32	21	65,6	31	10	32,3
<i>Enterobacter cloacae</i>	n. isolati = 8	8	1	12,5	7	0	0,0
<i>Serratia marcescens</i>	n. isolati = 7	7	1	14,3	6	0	0,0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	n. isolati = 5	4	3	75,0	4	1	25,0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	n. isolati = 5	5	0	0,0	4	0	0,0
<i>Morganella spp</i>	n. isolati = 5	5	1	20,0	5	1	20,0
<i>Enterobacter spp, altro</i>	n. isolati = 1	1	0	0,0	1	0	0,0

Antimicrobici

Terapia

Durante lo studio sono state rilevate 2.307 molecole somministrate a fine terapeutico: la distribuzione delle infezioni e la loro frequenza sul totale sono mostrate in Tabella A.22. L'indicazione al trattamento era la polmonite nel 30,9% dei casi, seguita da sepsi intra-addominale (8,8%), bronchite acuta (7,9%), infezione delle basse vie urinarie (7,3%), cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli (7,0%) e dalle batteriemie (6,6%).

La maggior parte (65,2%) delle molecole erano usate per il trattamento di un'infezione comunitaria, il 31,5% delle terapie era destinato al trattamento di un'infezione ospedaliera, mentre il 3,3% era una terapia per un'infezione correlata all'assistenza contratta in una struttura di lungodegenza.

Tabella A.22. Distribuzione degli antimicrobici utilizzati a fini terapeutici per sito e tipologia di infezione

Sito di infezione	Indicazione alla terapia							
	Infezione comunitaria		Infezione correlata all'assistenza in ospedale		Infezione correlata all'assistenza in struttura di lungodegenza		Totale	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Totale terapie	1.504	65,20	727	31,50	76	3,30	2.307	100,0
PNEU - Polmonite	504	33,51	183	25,17	26	34,21	713	30,9
IA - Seps di origine intraddominale incluse infezioni epatobiliari	157	10,44	42	5,78	4	5,26	203	8,8
BRON - Bronchite acuta o esacerbazione di bronchite cronica	153	10,17	21	2,89	9	11,84	183	7,9
CYS - Infezioni sintomatiche delle basse vie urinarie (cistiti)	80	5,32	73	10,04	15	19,74	168	7,3
SST-O - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - escluse di natura chirurgica	148	9,84	10	1,38	4	5,26	162	7,0
BAC - Batteriemia con conferma laboratoristica	47	3,13	103	14,17	3	3,95	153	6,6
GI - Infezioni gastrointestinali	73	4,85	37	5,09	3	3,95	113	4,9
CSEP - Seps clinica	54	3,59	49	6,74	3	3,95	106	4,6
SST-SSI - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - origine chirurgica	4	0,27	90	12,38	.	.	94	4,1
PYE - Infezioni sintomatiche delle alte vie urinarie (pielonefriti)	45	2,99	24	3,30	5	6,58	74	3,2
CVS - Infezione cardiovascolare	35	2,33	17	2,34	.	.	52	2,3

(continua)

Sito di infezione	Indicazione alla terapia							
	Infezione comunitaria		Infezione correlata all'assistenza in ospedale		Infezione correlata all'assistenza in struttura di lungodegenza		Totale	
	n	%	n	%	n	%	n	%
ENT - Infezione di orecchio, naso, gola, laringe e cavità orale	38	2,53	9	1,24	1	1,32	48	2,1
UND - Infezione non determinabile durante la rilevazione	31	2,06	15	2,06	2	2,63	48	2,1
BJ-O - Artrite settica (incluse protesi articolari), osteomielite - escluse di natura chirurgica	40	2,66	3	0,41	.	.	43	1,9
CNS - Infezione del sistema nervosa centrale	31	2,06	2	0,28	.	.	33	1,4
FN - Neutropenia febbrile	10	0,66	22	3,03	.	.	32	1,4
BJ-SSI - Artrite settica (incluse protesi articolari), osteomielite - origine chirurgica	2	0,13	19	2,61	.	.	21	0,9
SIRS - Risposta infiammatoria sistemica	15	1,00	2	0,28	1	1,32	18	0,8
OBGY - Infezione dell'apparato riproduttore femminile	12	0,80	2	0,28	.	.	14	0,6
UNK - Infezione sconosciuta/mancante	7	0,47	4	0,55	.	.	11	0,5
CF - Fibrosi cistica	8	0,53	.	.	.	.	8	0,3
GUM - Infezione dell'apparato riproduttore maschile	5	0,33	.	.	.	.	5	0,2
EYE - Endoftalmite	3	0,20	.	.	.	.	3	0,1
ASB - Batteriuria asintomatica	2	0,13	.	.	.	.	2	0,1

Profilassi medica

Tabella A.23. Distribuzione delle principali classi per profilassi medica (solo classi con frequenza maggiore di 10)

Classe (ATC04)	n	%
<i>Totale profilassi mediche</i>	<i>521</i>	<i>100,0</i>
Associazioni di penicilline, inclusi gli inibitori delle beta-lattamasi	136	26,1
Fluorochinoloni	86	16,5
Cefalosporine di terza generazione	68	13,1
Associazioni di sulfonamidi con trimetoprim, inclusi i derivati	53	10,2
Derivati triazolici	48	9,2
Derivati imidazolici	19	3,6
Disinfettanti intestinali, antibiotici	15	2,9
Penicilline ad ampio spettro	14	2,7
Altri aminoglicosidi	13	2,5
Antibatterici glicopeptidici	10	1,9
Cefalosporine di prima generazione	10	1,9
Altro (12 tipi di classe)	49	9,4

Profilassi chirurgica

Tabella A.24. Distribuzione delle principali classi per profilassi medica (solo classi con frequenza maggiore di 10)

Classe (ATC04)	n	%
<i>Totale profilassi chirurgiche</i>	<i>556</i>	<i>100,0</i>
Cefalosporine di prima generazione	259	46,6
Associazioni di penicilline, inclusi gli inibitori delle beta-lattamasi	109	19,6
Cefalosporine di terza generazione	48	8,6
Cefalosporine di seconda generazione	34	6,1
Derivati imidazolici	24	4,3
Penicilline ad ampio spettro	23	4,1
Fluorochinoloni	20	3,6
Lincosamidi	16	2,9
Altro (8 tipi di classe)	23	4,1

Uso di fluorichinoloni

Tabella A.25. Uso di fluorochinoloni (J01MA) per disciplina paziente

Area di ricovero	N. pazienti	Pazienti in trattamento	% pazienti trattati	N. anti-microbici	% profilassi	% terapia	% Altro / n.d.
<i>Totale</i>	<i>6.235</i>	<i>457</i>	<i>7,3</i>	<i>458</i>	<i>23,1</i>	<i>71,2</i>	<i>5,7</i>
Specialità medica (MED)	2.935	279	9,5	279	19,0	74,9	6,1
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	102	6,2	103	46,6	45,6	7,8
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	21	4,3	21	9,5	90,5	0,0
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	4	1,2	4	25,0	50,0	25,0
Geriatrics (GER)	312	32	10,3	32	0,0	100,0	0,0
Terapia intensiva (ICU)	256	16	6,3	16	12,5	87,5	0,0
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	0	0,0	0	.	.	.
Altre (OTH)	43	2	4,7	2	0,0	100,0	0,0
Psichiatria (PSY)	41	1	2,4	1	0,0	100,0	0,0

Tabella A.26. Uso di fluorochinoloni per indicazione al trattamento

Indicazione al trattamento		n. antibiotici prescritti	% per indicazione al trattamento	% su totale antibiotici
Terapia	Infezione comunitaria (CI)	221	67,8	48,3
	ICA ospedaliera (HI)	91	27,9	19,9
	ICA struttura residenziale (LI)	14	4,3	3,1
	<i>Totale</i>	<i>326</i>	<i>100,0</i>	<i>71,2</i>
Profilassi	Medica	86	81,1	18,8
	Chirurgica >1 giorno	15	14,2	3,3
	Chirurgica singola dose (SP1)	5	4,7	1,1
	<i>Totale</i>	<i>106</i>	<i>100,0</i>	<i>23,1</i>
Altro/n.d.	Indicazione non nota verificata durante lo studio (UI)	13	50,0	2,8
	Altra indicazione: non terapia, non profilassi (O)	10	38,5	2,2
	Indicazione non nota non verificata durante lo studio (UNK)	3	11,5	0,7
	<i>Totale</i>	<i>26</i>	<i>100,0</i>	<i>5,7</i>
<i>Totale antibiotici</i>		<i>458</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Tabella A.27. Distribuzione dei siti di infezione trattati con fluorochinoloni in funzione dell'origine dell'infezione

Principali siti di infezione trattati	Indicazione alla terapia							
	Infezione comunitaria		Infezione correlata all'assistenza in ospedale		Infezione correlata all'assistenza in struttura di lungodegenza		Totale	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Totale trattamenti J01MA</i>	221	100,0	91	100,0	14	100,0	326	100,0
PNEU - Polmonite	85	38,5	24	26,4	4	28,6	113	34,7
CYS - Infezioni sintomatiche delle basse vie urinarie (cistiti)	20	9,0	20	22,0	2	14,3	42	12,9
BRON - Bronchite acuta o esacerbazione di bronchite cronica	28	12,7	6	6,6	3	21,4	37	11,3
SST-O - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - escluse di natura chirurgica	21	9,5	.	.	1	7,1	22	6,7
BAC - Batteriemia con conferma laboratoristica	6	2,7	13	14,3	.	.	19	5,8
IA - Seps di origine intraddominale incluse infezioni epatobiliari	15	6,8	1	1,1	.	.	16	4,9
GI - Infezioni gastrointestinali	14	6,3	1	1,1	.	.	15	4,6
SST-SSI - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - origine chirurgica	.	.	13	14,3	.	.	13	4,0
PYE - Infezioni sintomatiche delle alte vie urinarie (pielonefriti)	7	3,2	3	3,3	2	14,3	12	3,7
BJ-O - Artrite settica (incluse protesi articolari), osteomielite - escluse di natura chirurgica	8	3,6	2	2,2	.	.	10	3,1
CSEP - Seps clinica	5	2,3	4	4,4	1	7,1	10	3,1
UND - Infezione non determinabile durante la rilevazione	4	1,8	3	3,3	1	7,1	8	2,5
CNS - Infezione del sistema nervosa centrale	4	1,8	.	.	.	.	4	1,2
ENT - Infezione di orecchio, naso, gola, laringe e cavità orale	1	0,5	.	.	.	.	1	0,3
ASB - Batteriuria asintomatica	1	0,5	.	.	.	.	1	0,3
CVS - Infezione cardiovascolare	1	0,5	.	.	.	.	1	0,3
BJ-SSI - Artrite settica (incluse protesi articolari), osteomielite - origine chirurgica	.	.	1	1,1	.	.	1	0,3
UNK - Infezione sconosciuta/missing	1	0,5	.	.	.	.	1	0,3

Uso di carbapenemi

Tabella A.28. Uso di antibiotici carbapenemici (J01DH) per disciplina paziente

Area di ricovero	N. pazienti	Pazienti in trattamento	% pazienti trattati	N. anti-microbici	% profilassi	% terapia	% Altro / n.d.
<i>Totale</i>	<i>6.235</i>	<i>139</i>	<i>2,2</i>	<i>139</i>	<i>5,8</i>	<i>92,8</i>	<i>1,4</i>
Specialità medica (MED)	2.935	82	2,8	82	1,2	96,3	2,4
Specialità chirurgica (SUR)	1.652	22	1,3	22	18,2	81,8	0,0
Lungodegenza (LTC)/Riabilitazione (RHB)	484	3	0,6	3	0,0	100,0	0,0
Ginecologia/Ostetricia (GO)	334	0	0,0	0	.	.	.
Geriatrica (GER)	312	5	1,6	5	0,0	100,0	0,0
Terapia intensiva (ICU)	256	23	9,0	23	13,0	87,0	0,0
Neonatologia (NEO)/Pediatria (PED)	178	1	0,6	1	0,0	100,0	0,0
Altre (OTH)	43	3	7,0	3	0,0	100,0	0,0
Psichiatria (PSY)	41	0	0,0	0	.	.	.

Tabella A.29. Uso di carbapenemi per indicazione al trattamento

Indicazione al trattamento		n. antibiotici prescritti	% per indicazione al trattamento	% su totale antibiotici
Terapia	ICA ospedaliera (HI)	68	52,7	48,9
	Infezione comunitaria (CI)	60	46,5	43,2
	ICA struttura residenziale (LI)	1	0,8	0,7
	<i>Totale</i>	<i>129</i>	<i>100,0</i>	<i>92,8</i>
Profilassi	Chirurgica >1 giorno	2	25,0	1,4
	<i>Totale</i>	<i>8</i>	<i>100,0</i>	<i>5,8</i>
Altro/n.d.	Indicazione non nota verificata durante lo studio (UI)	2	100,0	1,4
	<i>Totale</i>	<i>2</i>	<i>100,0</i>	<i>1,4</i>
<i>Totale antibiotici</i>		<i>139</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

Tabella A.30. Distribuzione dei siti di infezione trattati con carbapenemi in funzione dell'origine dell'infezione

Principali siti di infezione trattati	Indicazione alla terapia							
	Infezione comunitaria		Infezione correlata all'assistenza in ospedale		Infezione correlata all'assistenza in struttura di lungodegenza		Totale	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Totale trattamenti J01DH</i>	68	100,0	60	100,0	1	100,0	129	100,0
PNEU - Polmonite	16	23,5	9	15,0	.	.	25	19,4
BAC - Batteriemia con conferma laboratoristica	13	19,1	6	10,0	.	.	19	14,7
IA - Seps di origine intraddominale incluse infezioni epatobiliari	9	13,2	5	8,3	.	.	14	10,9
CYS - Infezioni sintomatiche delle basse vie urinarie (cistiti)	4	5,9	8	13,3	.	.	12	9,3
CSEP - Seps clinica	5	7,4	5	8,3	1	100,0	11	8,5
SST-SSI - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - origine chirurgica	8	11,8	.	.	.	.	8	6,2
PYE - Infezioni sintomatiche delle alte vie urinarie (pielonefriti)	3	4,4	5	8,3	.	.	8	6,2
SST-O - Cellulite, lesioni da pressione, infezione dei tessuti molli - escluse di natura chirurgica	1	1,5	6	10,0	.	.	7	5,4
BRON - Bronchite acuta o esacerbazione di bronchite cronica	2	2,9	4	6,7	.	.	6	4,7
FN - Neutropenia febbrile	4	5,9	2	3,3	.	.	6	4,7
CF - Fibrosi cistica	.	.	2	3,3	.	.	2	1,6
GI - Infezioni gastrointestinali	1	1,5	1	1,7	.	.	2	1,6
BJ-O - Artrite settica (incluse protesi articolari), osteomielite - escluse di natura chirurgica	.	.	2	3,3	.	.	2	1,6
UND - Infezione non determinabile durante la rilevazione	.	.	1	1,7	.	.	1	0,8
UNK - Infezione sconosciuta/missing	1	1,5	.	.	.	.	1	0,8
SIRS - Risposta infiammatoria sistemica	.	.	1	1,7	.	.	1	0,8
ENT - Infezione di orecchio, naso, gola, laringe e cavità orale	1	1,5	.	.	.	.	1	0,8
CVS - Infezione cardiovascolare	.	.	1	1,7	.	.	1	0,8
GUM - Infezione dell'apparato riproduttore maschile	.	.	1	1,7	.	.	1	0,8
CNS - Infezione del sistema nervoso centrale	.	.	1	1,7	.	.	1	0,8

Tassi standardizzati di infezione (metodo)

Popolazione di riferimento

La popolazione dello studio di prevalenza nazionale 2012 inclusa nei modelli è di 25.734 pazienti, quella dello studio di prevalenza regionale 2016 inclusa nei modelli è di 6.030 pazienti. Sono stati esclusi da entrambe le popolazioni coloro che presentavano valore mancante in almeno uno dei fattori di rischio. Inoltre, dalla popolazione 2016 è stato escluso un ospedale di piccole dimensioni poiché il dato del McCabe era mancante in più del 50% dei casi.

Fattori di rischio

I fattori di rischio, inclusi nel modello, sono:

- genere
- età
- intervento chirurgico: durante la degenza (per le infezioni sito chirurgico è stata invece considerata la distinzione tra interventi NHSN e non NHSN)
- presenza di catetere urinario
- presenza di intubazione
- Mc Cabe: malattia non fatale (sopravvivenza attesa superiore ai 5 anni), malattia fatale (sopravvivenza attesa da 1 a 5 anni), rapidamente fatale (sopravvivenza attesa inferiore a 1 anno), sconosciuto)
- giorni di permanenza: erano calcolati a partire dalla data di ammissione in ospedale all'insorgenza dell'infezione o, in assenza di diagnosi di ICA, sino alla data dell'osservazione (0-3 gg, 4-7 gg, 8-14 gg, ≥ 14 gg)
- disciplina di ricovero: Specialità chirurgica (SUR), Specialità Medica (MED), Specialità pediatrica (PED) inclusa neonatologia (esclusi i neonati sani), Terapia intensiva (ICU) qui sono incluse anche le terapie intensive neonatali e pediatriche, Ginecologia/Ostetricia (GO) sono inclusi anche i neonati sani, Geriatria (GER), Psichiatria (PSY), Riabilitazione (RHB), Altro (OTH) (altre specialità non in lista), Misto (Mix) (combinazione di specialità). Alcune discipline sono state raggruppate in: a basso rischio di infezione (GO, PSY PED), miste (MIX e OTH), geriatria (GER RHB)
- tipo di ospedale: presidi ospedalieri di base, presidi ospedalieri di primo livello, presidi ospedalieri di secondo livello, specializzato
- altra infezione: se presente nel paziente un'altra infezione oltre a quella oggetto di analisi.

Secondo le indicazioni del report dello studio europeo 2011-2012 (ECDC, 2013):

- i) non sono stati inclusi nei modelli il catetere venoso centrale e il catetere venoso periferico;
- ii) nelle infezioni respiratorie e urinarie, la variabile intubazione e catetere urinario rispettivamente sono state ricodificate in funzione di quanto riportato nella variabile ICA *device rilevante in situ*.

Metodi per il confronto tassi standardizzati Azienda/Regione 2016

L'analisi statistica è stata effettuata sulla popolazione dello studio Emilia Romagna 2016 usando il metodo della standardizzazione indiretta, utilizzando come *outcome* l'avere almeno un'infezione correlata all'assistenza.

I rapporti standardizzati di infezioni sono stati calcolati come numero di osservati diviso il numero di pazienti predetti con almeno una infezione. Il numero di pazienti è stato predetto sommando, per ogni Azienda sanitaria, la probabilità individuale per ogni paziente, predetta dal modello di rischio sviluppato sull'intero campione.

Nel modello multivariato sono stati inclusi solo i fattori di rischio risultati significativi: intervento chirurgico, presenza di catetere urinario, presenza di intubazione, McCabe, disciplina di ricovero, tipo di ospedale e giorni permanenza (*Tabella 31*). La validità del modello di rischio è stata valutata attraverso test chi quadro di Hosmer-Lemeshow. La capacità predittiva del modello è stata valutata attraverso la statistica C (analisi della curva ROC).

Tabella A.31. Beta utilizzati per la stima dei rapporti standardizzati di infezioni (dati PPS Regione Emilia-Romagna 2016).

Parametri		Beta	Errore Standard
Intercetta		-34,209	0,2540
Intervento chirurgico (rif = no)	sì NHSN	0,6445	0,1562
	sì non NHSN	0,2092	0,1923
Catetere urinario (rif = no)	sì	0,7943	0,1079
Intubazione (rif = no)	sì	13,917	0,1860
McCabe (ref = malattia non fatale)	malattia fatale	0,6205	0,1178
	malattia rapidamente fatale	0,9687	0,1526
Giorni permanenza (rif = 0-3 gg)	4-7 giorni	-0,7980	0,1449
	8-14 giorni	-0,8039	0,1561
	>14 giorni	-0,2387	0,1366
Disciplina (rif = MED)	GER	-0,00202	0,1594
	ICU	0,1140	0,2277
	LOW (GO, PSY, PED)	-18,403	0,4658
	MIX	0,4192	0,5557
	SUR	-0,4002	0,1705
Tipo di ospedale (rif = presidi ospedalieri di base)	presidi ospedalieri di primo livello	0,2495	0,2917
	presidi ospedalieri di secondo livello	0,6565	0,2341
	specializzato	0,5536	0,2845

Metodi per il confronto tassi standardizzati PPS Regione 2016 - PPS Regione 2012

Per confrontare i dati dello studio regionale 2016 con quelli dell'omologo 2012 è stato utilizzato il *comparative infection figure* che permette, tramite la definizione di classi di rischio di infezione, di applicare la standardizzazione diretta.

Sono quindi stati calcolati i tassi standardizzati di infezione con metodo diretto utilizzando come variabile di stratificazione le categorie di rischio stimate a partire dai dati del PPS nazionale 2012.

Con un modello multivariato è stata calcolata la probabilità di incorrere in un'infezione generica o in un'infezione specifica. Per questo sono stati considerati modelli distinti per ogni gruppo di infezione: presenza/assenza di un'ICA generica, infezione respiratoria, infezione tratto urinario, batteriemia.

Nei modelli multivariati sono stati inclusi solo i fattori di rischio risultati significativi; nello specifico:

- infezioni ICA: genere, intervento chirurgico, presenza di catetere urinario, presenza di intubazione, McCabe, disciplina di ricovero, tipo di ospedale, giorni permanenza (*Tabella 32*);
- infezioni respiratorie: genere, intervento chirurgico, presenza di catetere urinario, presenza di intubazione, McCabe, disciplina di ricovero, tipo di ospedale, giorni permanenza, altra infezione;
- infezioni urinarie: genere, intervento chirurgico, presenza di catetere urinario, disciplina di ricovero, giorni permanenza, altra infezione;
- batteriemie: età, presenza di catetere urinario, presenza di intubazione, McCabe, disciplina di ricovero, tipo di ospedale, giorni permanenza, altra infezione.

A partire dalle probabilità stimate ottenute sono state definite delle classi di rischio con cui si stratifica la popolazione di riferimento (PPS nazionale 2012). Le classi sono state definite secondo Nicholl (Nicholl *et al.* 2013) in modo da avere lo stesso numero di infezioni per ogni classe; essendo ridotto il numero totale di ICA, il numero di classi possibili è limitato a sei. Una volta identificate le classi di rischio, è stato poi applicato il metodo della standardizzazione diretta utilizzando come popolazione di riferimento quella del PPS nazionale 2012. Il metodo è stato applicato ad ogni singolo gruppo di infezioni.

Per definire la significatività statistica dell'incremento dei tassi di infezione dal 2012 al 2016 sono stati rapportati i tassi standardizzati 2012 e 2016 al tasso nazionale e i rispettivi intervalli di confidenza sono stati calcolati con una probabilità di errore del 5%.

Tabella A.32. Beta del modello ICA generica per il confronto 2016-2012 (dati PPS nazionale 2012)

Parametri		Beta	Errore Standard
Intercetta		-32,087	0,0986
Genere (rif = femmina)	maschio	0,1751	0,0578
Intervento chirurgico (rif = no)	sì NHSN	0,9771	0,0792
	sì non NHSN	0,3929	0,1124
Catetere urinario (rif = no)	sì	0,8248	0,0612
Intubazione (rif = no)	sì	15,219	0,1071
McCabe (ref = malattia non fatale)	malattia fatale	0,4984	0,0711
	malattia rapidamente fatale	0,4038	0,0820
Giorni permanenza (rif = 0-3 gg)	4-7 giorni	-0,8778	0,0794
	8-14 giorni	-0,7463	0,0807
	>14 giorni	-0,3556	0,0778
Disciplina (rif = MED)	GER	0,2263	0,1025
	ICU	-0,1394	0,1118
	LOW (GO, PSY, PED)	-15,880	0,1675
	MIX	-0,7894	0,3289
	SUR	-0,8321	0,0885
Tipo di ospedale (rif = presidi ospedalieri di base)	presidi ospedalieri di primo livello	0,1417	0,0875
	presidi ospedalieri di secondo livello	0,3142	0,0901
	specializzato	0,2281	0,1161

Tabella A.33. Beta del modello batteriemie per il confronto 2016-2012 (dati PPS nazionale 2012)

Parametri		Beta	Errore Standard
Intercetta		-57,528	0,4245
Età		-0,0117	0,00358
Catetere urinario (rif = no)	sì	0,8326	0,1760
Intubazione (rif = no)	sì	0,8725	0,2518
Avere anche un'altra infezione (rif = no)	sì	0,6665	0,2098
McCabe (ref = malattia non fatale)	malattia fatale	0,8865	0,1772
	malattia rapidamente fatale	0,8156	0,1942
Giorni permanenza (rif = 0-3 gg)	4-7 giorni	-0,6437	0,2468
	8-14 giorni	-0,0449	0,2187
	>14 giorni	0,6536	0,1913
Disciplina (rif = MED)	GER	-0,1206	0,2812
	ICU	0,2305	0,2462
	LOW (GO, PSY, PED)	-14,704	0,4535
	MIX	-12,532	10,153
	SUR	-10,839	0,2428
Tipo di ospedale (rif = presidi ospedalieri di base)	presidi ospedalieri di primo livello	0,9759	0,3405
	presidi ospedalieri di secondo livello	13,193	0,3406
	specializzato	12,818	0,3765

Tabella A.34. Beta del modello infezioni respiratorie per il confronto 2016-2012 (dati PPS nazionale 2012)

Parametri		Beta	Errore Standard
Intercetta		-50,726	0,2100
Genere (rif = femmina)	maschio	0,4537	0,1168
Intervento chirurgico (rif = no)	sì NHSN	0,6943	0,1470
	sì non NHSN	0,1625	0,2206
Catetere urinario (rif = no)	sì	0,6779	0,1350
Intubazione (rif = no)	sì	30,645	0,1654
McCabe (ref = malattia non fatale)	malattia fatale	0,3470	0,1379
	malattia rapidamente fatale	0,4248	0,1466
Giorni permanenza (rif = 0-3 gg)	4-7 giorni	-0,6824	0,1570
	8-14 giorni	-0,4697	0,1549
	>14 giorni	-0,5117	0,1539
Disciplina (rif = MED)	GER	0,0721	0,2186
	ICU	-0,4531	0,1918
	LOW (GO, PSY, PED)	-20,422	0,4668
	MIX	-0,5207	0,6067
	SUR	-12,885	0,1964
Tipo di ospedale (rif = presidi ospedalieri di base)	presidi ospedalieri di primo livello	0,2244	0,1823
	presidi ospedalieri di secondo livello	0,4223	0,1865
	specializzato	-0,0495	0,2500
Avere anche un'altra infezione (rif = no)	sì	0,6019	0,1757

Tabella A.35. Beta del modello infezioni urinarie per il confronto 2016-2012 (dati PPS nazionale 2012)

Parametri		Beta	Errore Standard
Intercetta		-42,266	0,1318
Genere (rif = femmina)	maschio	-0,1936	0,1046
Intervento chirurgico (rif = no)	sì NHSN	0,5386	0,1578
	sì non NHSN	0,2029	0,2236
Catetere urinario (rif = no)	sì	17,726	0,1155
Giorni permanenza (rif = 0-3 gg)	4-7 giorni	-0,8668	0,1412
	8-14 giorni	-0,9078	0,1496
	>14 giorni	-0,5125	0,1427
Disciplina (rif = MED)	GER	0,4418	0,1530
	ICU	-0,8295	0,2070
	LOW (GO, PSY, PED)	-19,607	0,3548
	MIX	-11,182	0,7171
	SUR	-11,036	0,1699
Avere anche un'altra infezione (rif = no)	sì	0,8780	0,1817

Riferimenti bibliografici

ECDC - European Centre for Disease Prevention and Control. *Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals*. Stockholm, ECDC; 2013.

<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf> (ultimo accesso novembre 2017)

Gagliotti C, Buttazzi R, Moro ML, Ambretti S, Capatti C, Carretto E, Pedna MF, Sarti M, Venturelli C. *Sorveglianza dell'antibioticoresistenza e uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna. Rapporto 2016*. Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2017.

<http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/sorveglianza-antibioticoresistenza-uso-antibiotici-rapporto-2016> (ultimo accesso novembre 2017)

Moro ML, Stazi MA, Marasca G, Greco D, Zampieri A. National prevalence survey of hospital-acquired infections in Italy, 1983; *J Hosp Infect*, 1986 Jul; 8(1): 72-85.

Nicastri E, Petrosillo N, Martini L, Larosa M, Gesu GP, Ippolito G. INF-NOS Study Group; Prevalence of nosocomial infections in 15 Italian hospitals: first point prevalence study for the INF-NOS project. *Infection*, 2003 Dec; 31 Suppl 2: 10-15.

Nicholl J, Jacques RM, Campbell MJ. Direct risk standardisation: a new method for comparing casemix adjusted event rates using complex models. *BMC Medical Research Methodology*, 2013, 13: 133.

Pollack LA, Diamantis Plachouras D, Gruhler H, Sinkowitz-Cochran R. *DRAFT: Report on the modified Delphi process for common structure and process indicators for hospital antimicrobial stewardship programmes. Transatlantic Taskforce on Antimicrobial Resistance (TATFAR)*. US CDC, ECDC. 2014.

Ricchizzi E, Morsillo F, Buttazzi R, Pan A, Gagliotti C, Morandi M, Marchi M, Cappelli V, Parenti M, Moro ML. *Studio di prevalenza europeo su infezioni correlate all'assistenza e uso di antibiotici negli ospedali per acuti. Rapporto nazionale*. 2013.

<http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/studio-prevalenza-europeo-ICA-ospedali-acuti> (ultimo accesso novembre 2017)

Ricchizzi E, Morsillo F, Buttazzi R, Pan A, Gagliotti C, Morandi M, Marchi M, Cappelli V, Parenti M, Moro ML. *Studio di prevalenza su infezioni correlate all'assistenza e uso di antibiotici negli ospedali per acuti - 2012. Rapporto regionale*. 2015.

<http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/report-prevalenza-ospedali-acuti-2012> (ultimo accesso novembre 2017)

Zingg W, Holmes A, Dettenkofer M, Goetting T, Secci F, Clack L, Allegranzi B, Magiorakos AP, Pittet D; for the systematic review and evidence-based guidance on organization of hospital infection control programmes (SIGHT) study group. Hospital organisation, management, and structure for prevention of health-care-associated infection: a systematic review and expert consensus. *Lancet Infect Dis*, 2015 Feb; 15(2): 212-224.

