



Sorveglianza della antibioticoresistenza e uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

rapporto 2022



Sorveglianza della antibioticoresistenza e uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

rapporto 2022



Il **volume** è curato e edito dal Settore innovazione nei servizi sanitari e sociali.

Può essere scaricato dal **sito web** [Portale Innovazione sanitaria e sociale](#)

Stampa Centrostampà - Regione Emilia-Romagna, Bologna, settembre 2023

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

A cura di

CARLO GAGLIOTTI	Settore innovazione nei servizi sanitari e sociali, Regione Emilia-Romagna
ROSSELLA BUTTAZZI	Settore innovazione nei servizi sanitari e sociali, Regione Emilia-Romagna
ENRICO RICCHIZZI	Settore innovazione nei servizi sanitari e sociali, Regione Emilia-Romagna
MAURIZIA ROLLI	Settore innovazione nei servizi sanitari e sociali, Regione Emilia-Romagna
ELENA VECCHI	Settore prevenzione collettiva e sanità pubblica, Regione Emilia-Romagna
SIMONE AMBRETTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Bologna
EDOARDO CARRETTO	Azienda Usl di Reggio Emilia
MONICA CRICCA	Azienda Usl della Romagna
GIULIANA LO CASCIO	Azienda Usl di Piacenza
MARIO SARTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
CLAUDIA VENTURELLI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena

Hanno collaborato

SIMONE AMBRETTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Bologna
AGOSTINO BAROZZI	Azienda ospedaliero-universitaria di Ferrara
FABIANO BENEDETTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
EDOARDO CARRETTO	Azienda Usl di Reggio Emilia
MONICA CRICCA	Azienda Usl della Romagna
MICHELA FANTINI	Azienda Usl della Romagna
CARLO FERRARI	Azienda ospedaliero-universitaria di Parma
FABRIZIO FRIGERI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
STEFANO GANDOLFI	Azienda Usl di Piacenza
VITTORIO GARBESI	Azienda Usl di Parma
MASSIMO GRILANDA	Azienda ospedaliero-universitaria di Ferrara
PAOLO IANNONE	Azienda Usl di Parma
GIUSEPPINA LANCIOTTI	Settore Risorse umane e strumentali, infrastrutture - Regione Emilia-Romagna

GIULIANA LO CASCIO	Azienda Usl di Piacenza
GILIOLA MAINI	Azienda Usl di Bologna
MONICA MALPELI	Azienda Usl di Parma
SERGIO MEZZADRI	Azienda Usl di Reggio Emilia
PAOLA NARDINI	Azienda Usl di Reggio Emilia
GIUSEPPINA PAGLIARELLO	Azienda ospedaliero-universitaria di Parma
ROBERTO PORA	Azienda ospedaliero-universitaria di Ferrara
ROSALBA RICCI	Azienda Usl della Romagna
GIUSEPPE RUSSELLO	Azienda Usl di Reggio Emilia
MARIO SARTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
ROBERTA SCHIAVO	Azienda Usl di Piacenza
MONICA SETTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
SILVIA STORCHI INCERTI	Azienda Usl di Reggio Emilia
NASTIA TOMMASINI	Azienda Usl della Romagna
DANIELE TROMBETTI	Azienda Usl della Romagna
CLAUDIA VENTURELLI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena

per la gestione del flusso informativo LAB

LUCA CISBANI	Settore Risorse umane e strumentali, infrastrutture - Regione Emilia-Romagna
MASSIMO CLÒ	Settore Risorse umane e strumentali, infrastrutture - Regione Emilia-Romagna



Indice

Indice	7
Sommario	9
Abstract	12
Figure e tabelle	15
Parte I - Sorveglianza dell'antibioticoresistenza	18
Focus <i>Staphylococcus aureus</i>	19
Rappresentatività del sistema di sorveglianza	24
Quantificazione dell'attività laboratoristica di batteriologia	25
Tasso di incidenza di batteriemia in ambito regionale.....	26
Gram negativi: enterobatteri.....	29
Altri microrganismi Gram negativi.....	35
Microrganismi Gram positivi	37
Parte II - Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna	38
Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna	39
Consumi territoriali (AFT/FED).....	40
Consumi ospedalieri (AFO)	44
Bibliografia	48
Appendici.....	50
Appendice 1. Metodologia	51
ANTIBIOTICORESISTENZE	51
USO DI ANTIBIOTICI	54
Appendice 2. Antibioticoresistenza	57
RESISTENZE PER MATERIALI	57
RESISTENZE COMBinate.....	69
VOLUME ATTIVITÀ NEGLI ANNI.....	74

Sommario

In questo rapporto sono presentati i dati aggiornati al 2022 del sistema di sorveglianza delle antibioticoresistenze (LAB) e dell'assistenza farmaceutica territoriale e ospedaliera (AFT, FED e AFO) della Regione Emilia-Romagna. In analogia alla precedente edizione, è stata predisposta una sezione di approfondimento che quest'anno è incentrata su *Staphylococcus aureus*; sono inoltre stati calcolati gli indicatori per il monitoraggio del consumo di antibiotici, definiti in ambito europeo (ECDC/EFSA/EMA, 2017): rapporto fra antibiotici a spettro di azione ampio/ristretto (ambito territoriale); percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze (ambito ospedaliero).

Il numero di colture batteriche inviate ai laboratori nel 2022 risulta in crescita dopo la netta flessione osservata nel 2020-2021 e ha superato i livelli pre-pandemia da COVID-19. Anche il tasso di batteriemia, che aveva mostrato un forte calo in corso di pandemia, è significativamente aumentato nel 2022 (450 su 100.000 abitanti), superando quello osservato nel 2019 (402 su 100.000 abitanti). Per alcuni microrganismi, che avevano già mostrato un incremento delle frequenza delle infezioni nel 2021, l'aumento dei tassi di batteriemia osservato nel 2022 rispetto al 2019 appare particolarmente significativo (*Enterococcus faecium* +47%; *Candida spp.* 39%; *Klebsiella pneumoniae* +33%; *Enterococcus faecalis* +31%). Tale tendenza, oltre che all'effettivo incremento del numero di infezioni, potrebbe in parte essere legata alle attività messe in campo nel 2022 per migliorare la completezza dei dati trasmessi dai laboratori partecipanti.

I dati presentati nel focus su *S. aureus* mostrano, nel periodo 2015-2022, una progressiva riduzione del tasso di incidenza di infezioni da MRSA e della percentuale di MRSA sul totale degli isolati di entità diverse in base al materiale considerato: materiali respiratori (incidenza per 100.000 abitanti 12,3 nel 2015 e 3,9 nel 2022; percentuale di MRSA 30,9 nel 2015 e 17,9 nel 2022); pus/essudati (incidenza per 100.000 abitanti 26,6 nel 2015 e 15,4 nel 2022; percentuale di MRSA 30,3 nel 2015 e 20,2 nel 2022); sangue (incidenza per 100.000 abitanti 13,0 nel 2015 e 10,9 nel 2022; percentuale di MRSA 34,1 nel 2015 e 24,3 nel 2022). Tali trend si associano a un netto aumento del numero di tamponi nasali per la ricerca delle colonizzazioni da MRSA che passa da 27 per 10000 giornate di degenza nel

2015 a 71 nel 2022. L'incidenza di infezioni da MSSA mostra invece tendenze diverse a seconda del materiale: in forte diminuzione per i materiali respiratori (da 27,5 isolati per 100.000 abitanti nel 2015 a 17,9 nel 2022), stabile per i pus/essudati (da 61,1 isolati per 100.000 abitanti nel 2015 a 60,9 nel 2022) e in netto incremento per gli isolati da sangue (da 25,1 isolati per 100.000 abitanti nel 2015 a 34,1 nel 2022).

Per gli altri Gram positivi, si conferma nel 2022 una elevata prevalenza di vancomicina-resistenza di *E. faecium* (25,1% negli isolati da sangue), pur in lieve riduzione rispetto all'anno precedente, mentre risultano in incremento le resistenze di *Streptococcus pneumoniae* a penicillina e a eritromicina (rispettivamente 4,2% e 24,7% negli isolati da sangue del 2022).

Per i principali patogeni Gram negativi si osserva una complessiva diminuzione delle percentuali di resistenza. Negli ultimi, *E. coli* ha mostrato incoraggianti riduzioni delle resistenze ad amoxicillina-acido clavulanico (48,2% nel 2019; 38,6% nel 2022), cefalosporine di terza generazione (28,5% nel 2019; 21,8% nel 2022) e fluorochinoloni (37,2% nel 2019; 26,9% nel 2022) negli isolati da sangue. Prosegue anche la tendenza positiva della resistenza di *K. pneumoniae* ai carbapenemi che è passata dal 24,4% del 2015 al 7,1% del 2022 con un numero di episodi di batteriemia che si è ridotto a 109 (era stato pari a 251, 250, 256, 176, 141, 122 e 122 nei sette anni precedenti). Questa resistenza ha avuto un andamento bimodale: dopo una significativa riduzione registrata nel 2012, a seguito della campagna regionale per il controllo degli enterobatteri produttori di carbapenemasi (Gagliotti et al., 2011, 2012, 2013, 2017; Ragni et al., 2011), si era verificato un temporaneo incremento nel periodo 2013-2015, seguito da un'ulteriore riduzione a partire dal 2016. La tipologia di carbapenemasi rilevata più frequentemente in *K. pneumoniae* è KPC (più del 70% degli isolati del 2022 in cui il dato è disponibile); seguono OXA e NDM. Per *Acinetobacter baumannii* resistente ai carbapenemi, il numero di episodi di infezione ha mostrato una progressiva riduzione: batteriemie (125 episodi nel 2015, 110 nel 2019 e 78 nel 2022); infezioni polmonari (369 episodi nel 2015, 199 nel 2019 e 112 nel 2022). Negli ultimi anni si osserva invece un incremento degli isolati di *Pseudomonas aeruginosa* resistente ai carbapenemi dopo la riduzione osservata in precedenza: batteriemie (86 episodi nel 2015, 71 nel 2019 e 87 nel 2022); infezioni polmonari (348 episodi nel 2015, 115 nel 2019 e 182 nel 2022).

I consumi di antibiotici sistemici in ambito territoriale, già in riduzione prima della pandemia di COVID-19, hanno registrato una contrazione anomala nel 2020 e nel 2021 (rispettivamente -28% e -31% rispetto al 2019). Tale tendenza si è modificata nel 2022 (+29% rispetto al 2021) in concomitanza con l'allentamento delle misure anti COVID-19. Nonostante l'incremento osservato nel 2022 rispetto al 2020-2021, i consumi si sono mantenuti al di sotto di quelli pre-pandemici del 2019 (-11%). L'uso di antibiotici in ospedale, ha mostrato un lieve incremento nel 2022 rispetto al 2021 (+3%), pur restando al di sotto dei livelli osservati nel periodo 2016-2020.

Abstract

Surveillance of antimicrobial resistance and consumption of systemic antibiotics in Emilia-Romagna. Report 2022

This report presents the data updated to 2022 of the antibiotic resistance surveillance system (LAB) and the drug databases (AFT, FED and AFO) of the Emilia-Romagna Region. In analogy to the previous edition, an in-depth section was prepared which this year is focused on *Staphylococcus aureus*; the indicators for monitoring the consumption of antibiotics, defined at a European level (ECDC/EFSA/EMA, 2017), were also calculated: ratio between broad/narrow spectrum antibiotics (community setting); percentage of antibiotics with a high impact on resistance (hospital setting).

The number of bacterial cultures processed by laboratories in 2022 is growing after the sharp decline observed in 2020-2021 and has exceeded levels reached before the COVID-19 pandemic. The rate of bacteremia, which had shown a sharp decline during the pandemic, also increased significantly in 2022 (450 per 100,000 inhabitants), exceeding that observed in 2019 (402 per 100,000 inhabitants). For some microorganisms, which had already shown a raise in the frequency of infections in 2021, the increase in bacteremia rates observed in 2022 compared to 2019 appears particularly significant (*Enterococcus faecium* +47%; *Candida spp.* 39%; *Klebsiella pneumoniae* + 33%; *Enterococcus faecalis* +31%). This trend, as well as the actual increase in the number of infections, could in part be linked to the activities put in place in 2022 to improve the transmission of data from the participating laboratories.

The data presented in the focus on *S. aureus* show, over the period 2015-2022, a progressive reduction, of different entities based on the material considered, in the incidence rate of MRSA infections and in the percentage of MRSA on the total number of isolates: respiratory materials (incidence per 100,000 inhabitants 12.3 in 2015 and 3.9 in 2022; percentage of MRSA 30.9 in 2015 and 17.9 in 2022); pus/exudates (incidence per 100,000 inhabitants 26.6 in 2015 and 15.4 in 2022; percentage of MRSA 30.3 in 2015 and 20.2 in 2022); blood (incidence per 100,000 inhabitants 13.0 in 2015 and 10.9 in 2022; percentage of MRSA 34.1 in 2015 and 24.3 in 2022). The incidence of MSSA infections instead shows variable trends

depending on the material: sharply decreasing for respiratory materials (from 27.5 isolates per 100,000 inhabitants in 2015 to 17.9 in 2022), stable for pus/exudates (from 61.1 isolates per 100,000 inhabitants in 2015 to 60.9 in 2022) and increasing for isolates from blood (from 25.1 isolates per 100,000 inhabitants in 2015 to 34.1 in 2022).

For the other Gram positives, a high prevalence of vancomycin-resistance of *E. faecium* is confirmed in 2022 (25.1% in blood isolates), albeit slightly reduced in 2022 compared to the previous year, while resistance of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin and erythromycin (4.2% and 24.7% respectively in 2022 blood isolates) is increasing.

An overall decrease in resistance rates is observed for the main Gram negative pathogens. In recent years, *E. coli* blood isolates have shown encouraging reductions in resistance to amoxicillin-clavulanic acid (48.2% in 2019; 38.6% in 2022), third generation cephalosporins (28.5% in 2019; 21.8% in 2022) and fluoroquinolones (37.2% in 2019; 26.9% in 2022).

Klebsiella pneumoniae carbapenem resistance has decreased over the years: the percentage of resistance to imipenem and meropenem in blood culture isolates has fallen from 24.4% in 2015 to 7.1% in 2021 and the number of episodes of bacteremia caused by carbapenem-resistant isolates was 109 in 2022 (it had been 251, 250, 256, 176, 141, 122 and 122 in the previous seven years). This resistance had a bimodal trend: after a significant reduction in 2012 as a result of the regional campaign for the control of carbapenemase-producing enterobacteria (Gagliotti et al., 2011, 2012, 2013, 2017; Ragni et al., 2011), a temporary increase was observed in the period 2013-2015, followed by a further decrease starting from 2016. The type of carbapenemase most frequently detected in *K. pneumoniae* is KPC (more than 70% of 2022 isolates for which information is available), followed by OXA and NDM.

For carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, the number of infection episodes showed a progressive reduction: bacteremia (125 episodes in 2015, 110 in 2019 and 78 in 2022); pulmonary infections (369 episodes in 2015, 199 in 2019 and 112 in 2022). In recent years, on the other hand, an increase in carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* isolates has been observed after the reduction

previously observed: bacteraemia (86 episodes in 2015, 71 in 2019 and 87 in 2022); pulmonary infections (348 episodes in 2015, 115 in 2019 and 182 in 2022).

The consumption of systemic antibiotics in the community setting, already decreasing before the COVID-19 pandemic, had an anomalous contraction in 2020 and 2021 (respectively -28% and -31% compared to 2019). This trend changed in 2022 (+29% compared to 2021) in conjunction with the easing of anti-COVID-19 measures. Despite the increase observed in 2022 compared to 2020-2021, consumption remained below the pre-pandemic levels of 2019 (-11%). The use of antibiotics in hospital showed a slight increase in 2022 compared to 2021 (+3%), while remaining below the levels observed in the period 2016-2020.

Figure e tabelle

ELENCO FIGURE

Figura 1 - Tasso di batteriemia per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022).....	26
Figura 2 - Tasso di batteriemia e percentuale di resistenza di quattro combinazioni microrganismo/antibiotico: <i>E. coli</i> /cefalosporine di terza generazione; <i>E. faecium</i> /vancomicina; <i>K. pneumoniae</i> /carbapenemi; <i>S. aureus</i> /oxacillina (Regione Emilia-Romagna, 2014-2022).....	27
Figura 3a - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> : emocolture/liquorcolture e urinocolture	29
Figura 3b - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> : urinocolture fluorochinoloni.....	30
Figura 3c - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> : urinocolture cefalosporine III	30
Figura 4 - Resistenze di <i>Klebsiella pneumoniae</i> : emocolture e urinocolture.....	31
Figura 5 - Mono e coresistenze di <i>Escherichia coli</i> e <i>Klebsiella pneumoniae</i> a tre classi di antibiotici: fluorochinoloni, cefalosporine di III generazione e aminoglicosidi (emocolture)	32
Figura 6 - Resistenze di <i>Proteus mirabilis</i> : urinocolture	33
Figura 7a - Resistenze di <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : emocolture	35
Figura 7b - Resistenze di <i>Acinetobacter baumannii</i> : emocolture.....	36
Figura 8 - Resistenze nelle infezioni invasive da <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Enterococcus faecium</i>	37
Figura 9 - Tasso di consumo di antibiotici in Emilia-Romagna, espresso in DDD/1.000 abitanti-die (AFT, FED e AFO 2016-2022).....	39
Figura 10 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici in Emilia-Romagna, suddivisione per classe di antibiotici (AFT/FED 2016-2022).....	40
Figura 11 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per classi di età e anno di calendario in Emilia-Romagna (AFT/FED 2016-2022)	41
Figura 12 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per Azienda Usl in Emilia-Romagna (AFT/FED 2022)*	42
Figura 13 - Distribuzione del tasso di consumo territoriale di antibiotici e del rapporto antibiotici a spettro ampio /antibiotici a spettro ristretto per Azienda Usl (AFT/FED 2022).....	43

Figura 14 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale e suddiviso per classe di antibiotico (AFO 2016-2022)	44
Figura 15 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo per Azienda sanitaria espresso in DDD per 100 giornate di degenza (AFO 2022)	45
Figura 16 - Distribuzione del tasso di consumo ospedaliero di antibiotici e della percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze per azienda sanitaria (AFO 2022).....	46
Figura 17 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale per mese (AFO 2019-2022)	47
Figura Ap.1 - <i>Escherichia coli</i> da emocolture e liquorcolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione, fluorochinoloni e aminopenicilline (Regione Emilia-Romagna 2022)	69
Figura Ap.2 - <i>Escherichia coli</i> da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione, fluorochinoloni e aminopenicilline (Regione Emilia-Romagna 2022)	70
Figura Ap.3 - <i>Klebsiella pneumoniae</i> da emocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2022).....	71
Figura Ap.4 - <i>Klebsiella pneumoniae</i> da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2022).....	72
Figura Ap.5 - Prevalenza di resistenza dei più comuni Enterobatteri isolati dalle urinocolture in donne di età ≤65 anni, pazienti esterni * (Regione Emilia-Romagna, 2022)	73

ELENCO TABELLE

Tabella 1. Caratteristiche dei pazienti* da cui è stato isolato <i>Staphylococcus aureus</i> - vie respiratorie, pus/essudati e sangue (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022) 19	
Tabella 2. Numero di isolati di <i>Staphylococcus aureus</i> dalle vie respiratorie, tasso di infezione da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	20
Tabella 3. Numero di isolati di <i>Staphylococcus aureus</i> da pus/essudati, tasso di infezione da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	21

Tabella 4. Numero di isolati di <i>Staphylococcus aureus</i> da sangue, tasso di batteriemia da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	22
Tabella 5. Percentuale di MRSA per classe di età e per provenienza: isolati di <i>Staphylococcus aureus</i> da sangue (Regione Emilia-Romagna, 2022)	23
Tabella 6. Percentuale di MRSA negli isolati di <i>Staphylococcus aureus</i> da sangue per azienda e numero di tamponi nasali per 10000 giornate di degenza	23
Tabella 7 - Colture batteriche eseguite nel 2022 per materiale e tipologia di struttura richiedente	25
Tabella 8 - Numero di episodi di batteriemia e tasso per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e da altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	28
Tabella 9 - Enterobatteri non sensibili ai carbapenemi* isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	34
Tabella 10 – Tipologia di carbapenemasi negli isolati di <i>Klebsiella pneumoniae</i> da sangue, materiali polmonari, urine e pus/essudati^ (Regione Emilia-Romagna, 2022)	34
*KPC+OXA=7; KPC+VIM=2; KPC+MBL=1; NDM+OXA=4; NDM+VIM=1.....	34
Tabella 11 - <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Acinetobacter baumannii</i> non sensibili ai carbapenemi isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)	36
Tabella 12 - DDD di antibiotici rilevate dagli archivi sui farmaci della Regione Emilia-Romagna e popolazione di riferimento nel periodo 2016-2022*	39
Tabella 13 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: focus su alcune molecole rilevanti per il trattamento di infezioni sostenute da microrganismi multi-resistenti (AFO 2016-2022)	47
Tabella Ap1 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2021 per materiale e tipologia di struttura richiedente	74
Tabella Ap2 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2020 per materiale e tipologia di struttura richiedente	75
Tabella Ap3 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2019 per materiale e tipologia di struttura richiedente	76

Parte I - Sorveglianza dell'antibioticoresistenza

Focus *Staphylococcus aureus*

Tabella 1. Caratteristiche dei pazienti* da cui è stato isolato *Staphylococcus aureus* - vie respiratorie, pus/essudati e sangue (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

		n.	%
Totale		44.914	100,0
Anno	2015	6.967	15,5
	2016	5.969	13,3
	2017	5.978	13,3
	2018	5.702	12,7
	2019	5.612	12,5
	2020	4.794	10,7
	2021	4.847	10,8
	2022	5.045	11,2
Sesso	F	19.089	42,5
	M	25.825	57,5
Classe di età (anni)	0-14	2.148	4,8
	15-49	7.804	17,4
	50-64	8.574	19,1
	65-79	13.611	30,3
	>=80	12.777	28,4

* Ciascun paziente è stato conteggiato solo una volta nel periodo 2015-2022

Tabella 2. Numero di isolati di *Staphylococcus aureus* dalle vie respiratorie, tasso di infezione da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

Vie respiratorie				
anno	N. isolati [^]	Tasso di MSSA*	Tasso di MRSA**	%R
2015	1.774	27,5	12,3	30,9
2016	1.629	26,2	10,4	28,5
2017	1.538	24,7	9,9	28,7
2018	1.520	25,1	9,1	26,5
2019	1.401	23,9	7,5	23,8
2020	1.246	21,7	6,2	22,3
2021	1.187	21,8	4,9	18,4
2022	968	17,9	3,9	17,9

[^] È stato considerato il primo isolato dell'anno per ciascun paziente

* n. di isolati di MSSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

** n. di isolati di MRSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

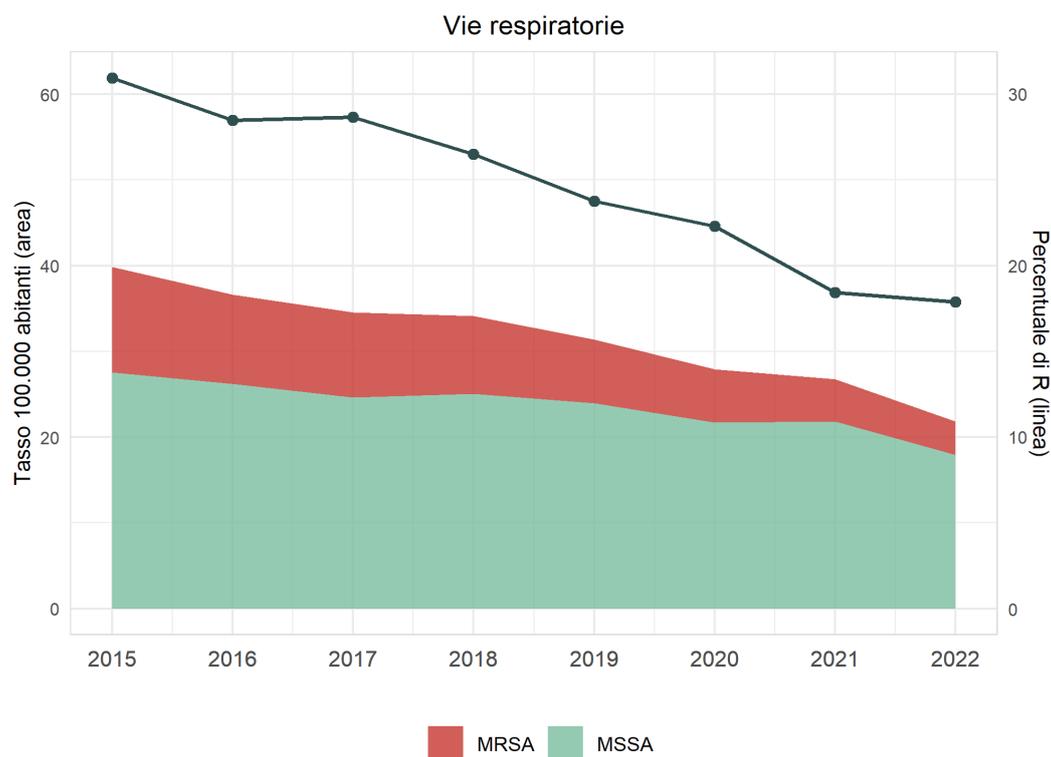


Tabella 3. Numero di isolati di *Staphylococcus aureus* da pus/essudati, tasso di infezione da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

Pus essudati				
anno	N. isolati [^]	Tasso di MSSA*	Tasso di MRSA**	%R
2015	3.901	61,1	26,6	30,3
2016	3.728	60,8	23,0	27,5
2017	3.951	63,6	25,2	28,4
2018	3.741	58,9	25,1	29,9
2019	3.795	63,9	21,2	25,0
2020	3.108	53,2	16,4	23,5
2021	3.178	56,8	14,8	20,7
2022	3.382	60,9	15,4	20,2

[^] È stato considerato il primo isolato dell'anno per ciascun paziente

* n. di isolati di MSSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

** n. di isolati di MRSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

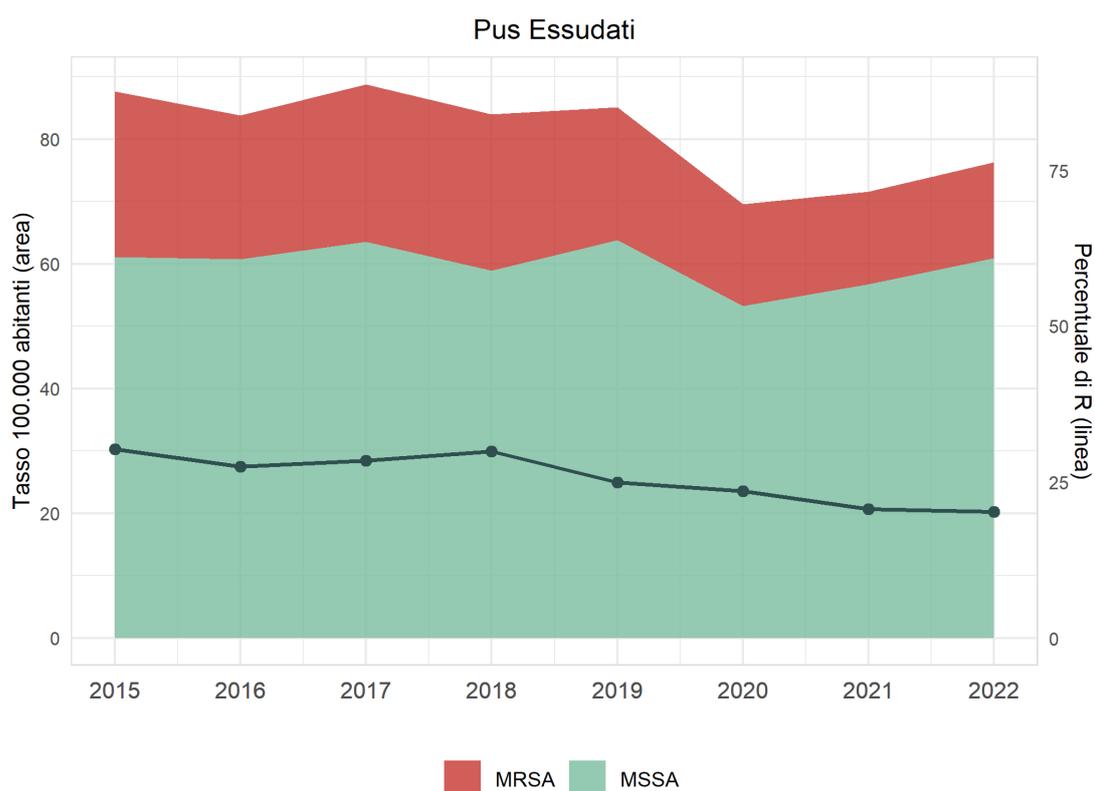


Tabella 4. Numero di isolati di *Staphylococcus aureus* da sangue, tasso di batteriemia da MSSA e da MRSA e percentuale di MRSA (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

Sangue				
anno	N. isolati [^]	Tasso di MSSA*	Tasso di MRSA**	% MRSA
2015	1.693	25,1	13,0	34,1
2016	1.748	26,6	12,7	32,3
2017	1.797	28,4	12,0	29,8
2018	1.798	27,7	12,7	31,4
2019	1.793	28,2	12,0	29,8
2020	1.778	29,1	10,7	26,8
2021	1.863	31,9	10,1	24,0
2022	1.998	34,1	10,9	24,3

[^] È stato considerato il primo isolato dell'anno per ciascun paziente

* n. di isolati di MSSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

** n. di isolati di MRSA per 100.000 abitanti (popolazione ISTAT)

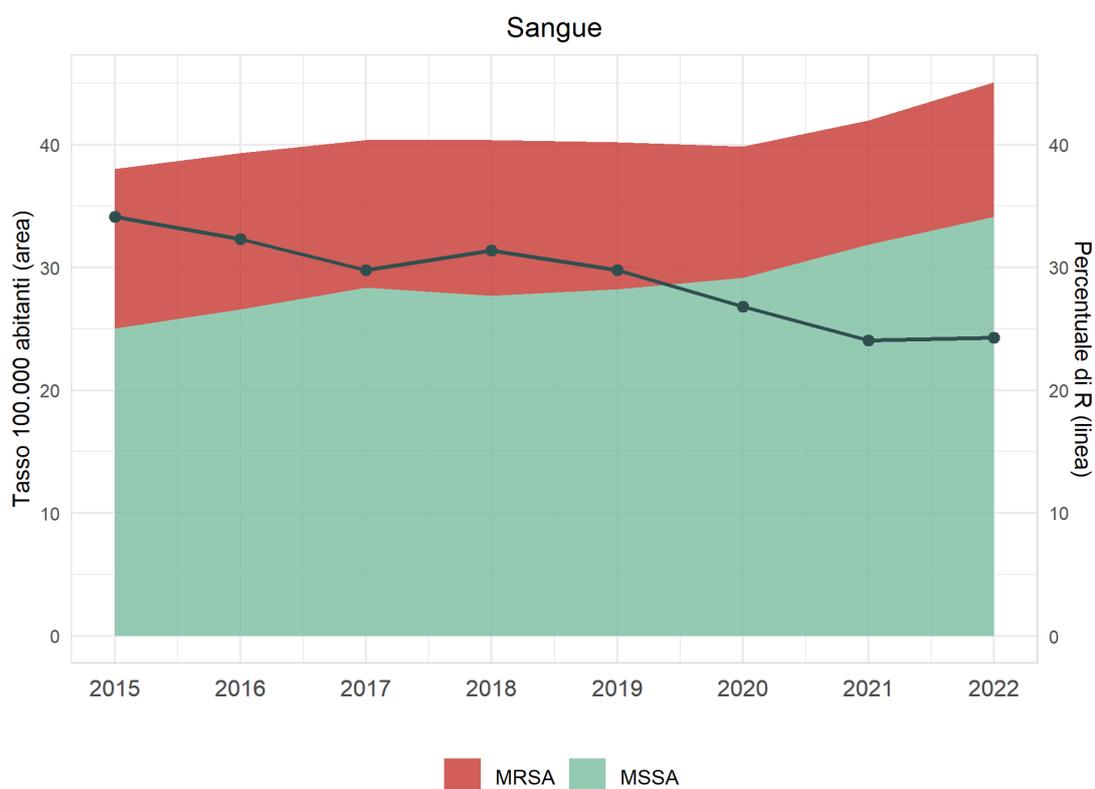


Tabella 5. Percentuale di MRSA per classe di età e per provenienza: isolati di *Staphylococcus aureus* da sangue (Regione Emilia-Romagna, 2022)

		Totale (n.)	MRSA (n.)	MRSA (%)
Classe di età (anni)	0-14	38	5	13,2
	15-49	161	26	16,1
	50-64	351	52	14,8
	65-79	610	153	25,1
	>=80	838	249	29,7
Provenienza	Ricoverati in ospedale (reparto)			
	<i>Medicina</i>	1.012	230	22,7
	<i>Chirurgia</i>	105	25	23,8
	<i>Terapia intensiva</i>	122	27	22,1
	<i>Lungodegenza</i>	118	54	45,8
	<i>Altro reparto di degenza</i>	345	88	25,5
	Altro/non noto	296	61	20,6
Giorni di ricovero al momento dell'emocoltura*	0-2 giorni	987	218	22,1
	> 2 giorni	715	206	28,8

* Dati riferiti ai 1702 pazienti ricoverati in ospedale

Tabella 6. Percentuale di MRSA negli isolati di *Staphylococcus aureus* da sangue per azienda e numero di tamponi nasali per 10000 giornate di degenza

Sangue					
anno	Pazienti ricoverati da più di due giorni			n. tamponi nasali per 10000 gg degenza*	
	n. isolati	% MRSA RER	% MRSA mediana (Q1 – Q3)**	media RER	mediana (Q1 – Q3)**
2015	616	39,8	37,5 (26,5 - 43,8)	27,0	14,3 (3,6 - 39,4)
2016	674	38,7	35,1 (31,7 - 52,9)	28,9	18,2 (6,3 - 28,8)
2017	664	33,7	30,4 (27,6 - 40,9)	44,7	29,6 (14,7 - 61,4)
2018	681	37,4	35,0 (29,8 - 40,0)	51,2	45,2 (18,8 - 62,0)
2019	626	35,6	27,7 (23,1 - 38,8)	57,8	45,5 (16,8 - 90,7)
2020	610	32,5	29,7 (14,3 - 37,8)	48,2	33,8 (11,5 - 115,7)
2021	700	26,1	22,7 (20,6 - 27,8)	59,7	26,7 (7,5 - 106,5)
2022	715	28,8	26,9 (20,7 - 35,7)	71,0	69,8 (8,3 - 97,6)

* Giornate di degenza in regime ordinario

** Mediana, primo quartile (Q1) e terzo quartile (Q3) dei risultati delle aziende sanitarie

Rappresentatività del sistema di sorveglianza

Il Sistema per la sorveglianza delle resistenze agli antibiotici, nato dall'esigenza di monitorare e contrastare la diffusione delle resistenze agli antibiotici, è stato realizzato su iniziativa dell'Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna con il supporto dell'Assessorato Politiche per la salute e delle Aziende sanitarie della Regione. Nel periodo della sua attività iniziata nel 2003, si è osservata una progressiva crescita della partecipazione dei laboratori fino a ottenere l'adesione di tutti i centri ospedalieri pubblici della regione e dei laboratori collocati all'interno di strutture ospedaliere private. Nel 2022, i laboratori privati che hanno fornito i dati al sistema sono stati quelli di Hesperia Hospital (Modena) e di Villa Maria Cecilia Hospital (Cotignola - RA).

Quantificazione dell'attività laboratoristica di batteriologia

Tabella 7 - Colture batteriche eseguite nel 2022 per materiale e tipologia di struttura richiedente

	Ospedale		Pronto soccorso		Ambulatorio		Altra struttura		Totale	
	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive
Urine	98.681	30,8	23.137	40,5	258.216	22,6	17.174	28,8	397.208	26,0
Sangue	92.857	20,9	23.020	32,0	11.567	18,4	912	25,5	128.356	22,7
Liquor	1.857	6,3	232	6,5	511	10,0	2	0,0	2.602	7,0
Pus Essudati	59.299	20,0	4.517	8,8	35.344	13,6	2.003	35,5	101.163	17,6
Feci	34.787	8,4	695	18,6	25.156	8,0	2.291	6,9	62.929	8,3
Basse vie respiratorie	22.938	31,8	90	46,7	7.714	34,6	1.760	14,5	32.502	31,6
Alte vie respiratorie	24.735	11,0	172	20,3	10.283	22,3	542	12,2	35.732	14,3
Tamponi genitali	5.775	20,2	64	34,4	40.322	22,5	606	7,4	46.767	22,0
Altro materiale	10.671	28,3	292	25,0	4.181	27,5	187	15,5	15.331	27,9
Totale	351.600	22,5	52.219	33,4	393.294	21,0	25.477	25,3	822.590	22,5

NB Per i materiali (in particolare l'emocoltura) per i quali vengono fatti più prelievi nello stesso giorno, il conteggio del "numero esami" è stato eseguito considerando per ogni paziente un solo esame per materiale e giorno, anche nel caso fossero stati eseguiti due o più prelievi. In questo modo, è possibile avere una figura comparativa del ricorso alle colture per i diversi materiali considerati.

Tasso di incidenza di batteriemia in ambito regionale

Figura 1 - Tasso di batteriemia per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

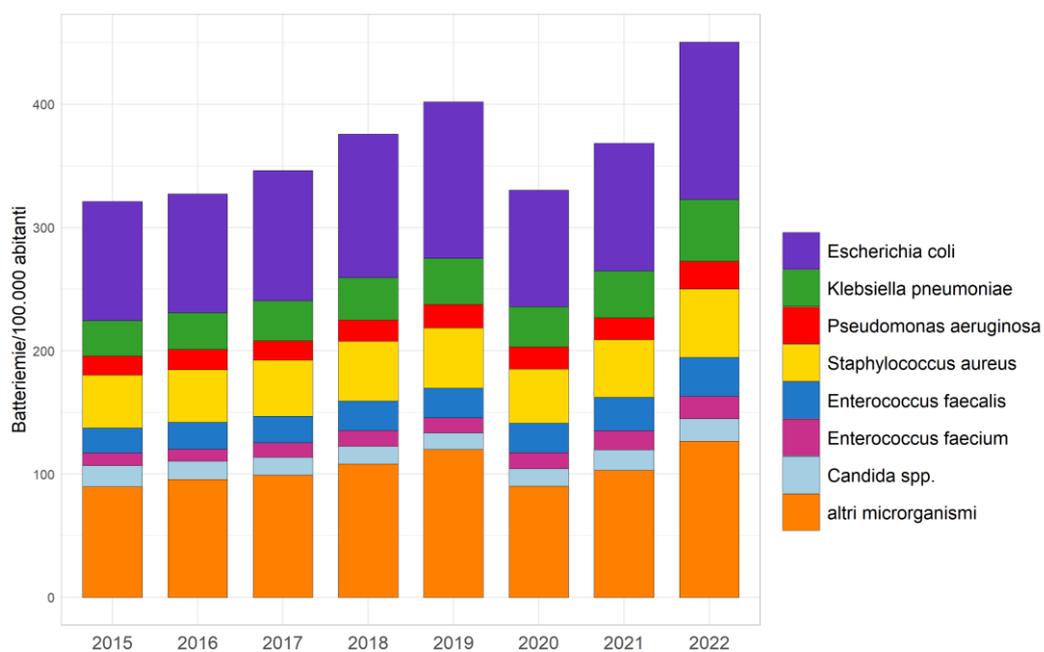


Figura 2 - Tasso di batteriemia e percentuale di resistenza di quattro combinazioni microrganismo/antibiotico: *E. coli*/cefalosporine di terza generazione; *E. faecium*/vancomicina; *K. pneumoniae*/carbapenemi; *S. aureus*/oxacillina (Regione Emilia-Romagna, 2014-2022)

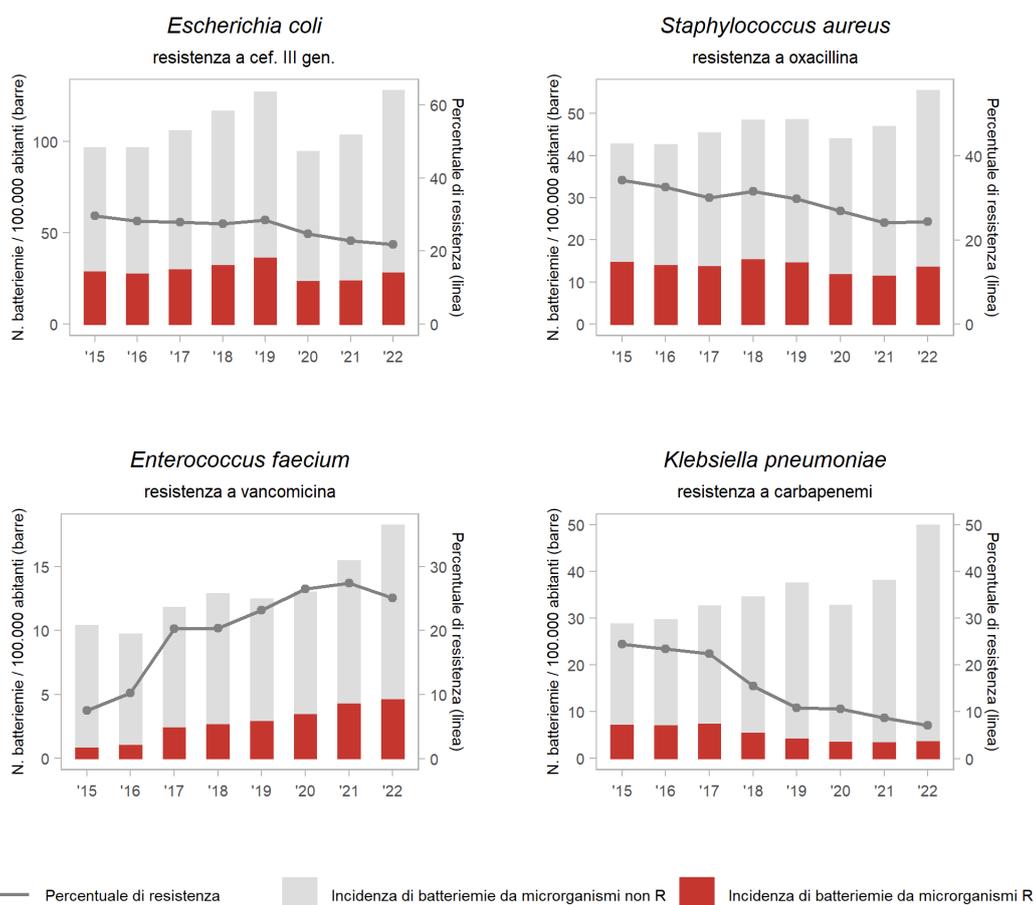


Tabella 8 - Numero di episodi di batteriemia e tasso per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e da altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

	Numero episodi di batteriemia							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Escherichia coli</i>	4.038	4.168	4.476	4.907	5.255	3.986	4.356	4.896
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.783	1.836	1.921	2.038	2.010	1.851	1.968	2.122
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1.203	1.283	1.380	1.455	1.553	1.381	1.599	1.914
<i>Enterococcus faecalis</i>	849	947	911	1.012	1.003	1.001	1.137	1.213
<i>Enterococcus faecium</i>	435	419	500	542	515	547	650	699
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	649	702	661	721	787	756	743	865
<i>Candida spp.</i>	719	646	603	599	543	595	702	699
altri microrganismi	3.748	4.125	4.207	4.562	4.974	3.809	4.335	4.852
totale	13.424	14.126	14.659	15.836	16.640	13.926	15.490	17.260

NB Il calcolo dei tassi è stato effettuato utilizzando come denominatore la popolazione ISTAT (in linea con quanto già fatto per i consumi di antibiotici in ambito territoriale). Questo aggiornamento del metodo determina variazioni marginali dei tassi che non interferiscono con l'interpretazione dei dati e con la valutazione dei trend.

	Tasso per 100.000 abitanti							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Escherichia coli</i>	96,6	96,6	105,7	116,5	126,9	94,6	103,6	127,8
<i>Staphylococcus aureus</i>	42,6	42,6	45,4	48,4	48,6	43,9	46,8	55,4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	28,8	29,7	32,6	34,5	37,5	32,8	38,0	50,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	20,3	21,9	21,5	24,0	24,2	23,8	27,0	31,7
<i>Enterococcus faecium</i>	10,4	9,7	11,8	12,9	12,4	13,0	15,5	18,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15,5	16,3	15,6	17,1	19,0	17,9	17,7	22,6
<i>Candida spp.</i>	17,2	15,0	14,2	14,2	13,1	14,1	16,7	18,2
altri microrganismi	89,6	95,6	99,4	108,3	120,2	90,4	103,1	126,6
totale	321,1	327,4	346,3	375,9	402,0	330,4	368,5	450,4

Gram negativi: enterobatteri

Escherichia coli

Figura 3a - Resistenze di *Escherichia coli*: emocolture/liquorcolture e urinocolture

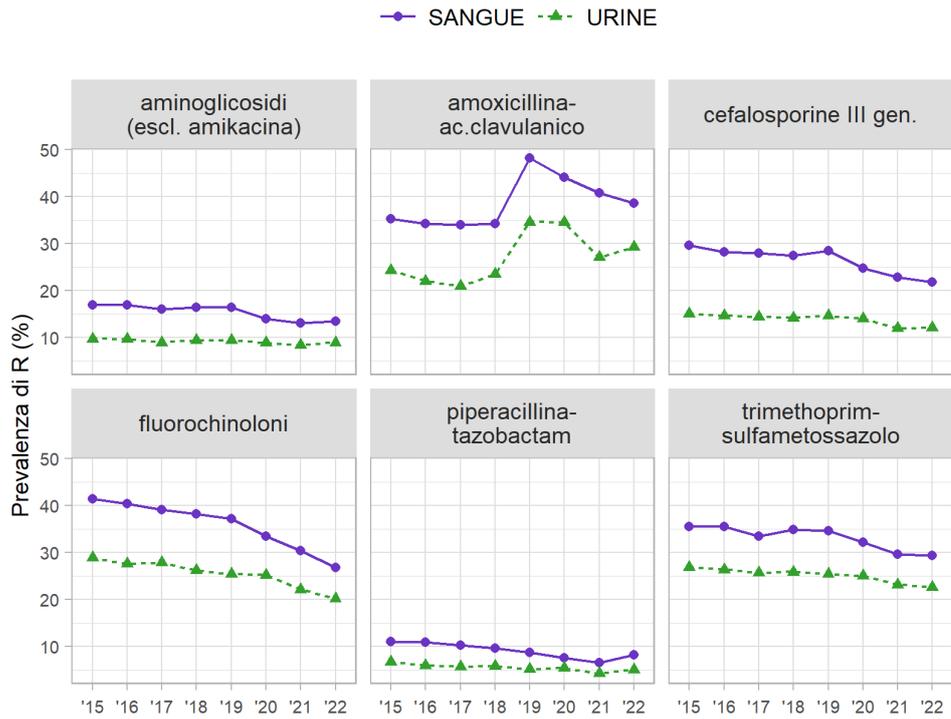


Figura 3b - Resistenze di *Escherichia coli*: urinocolture fluorochinoloni

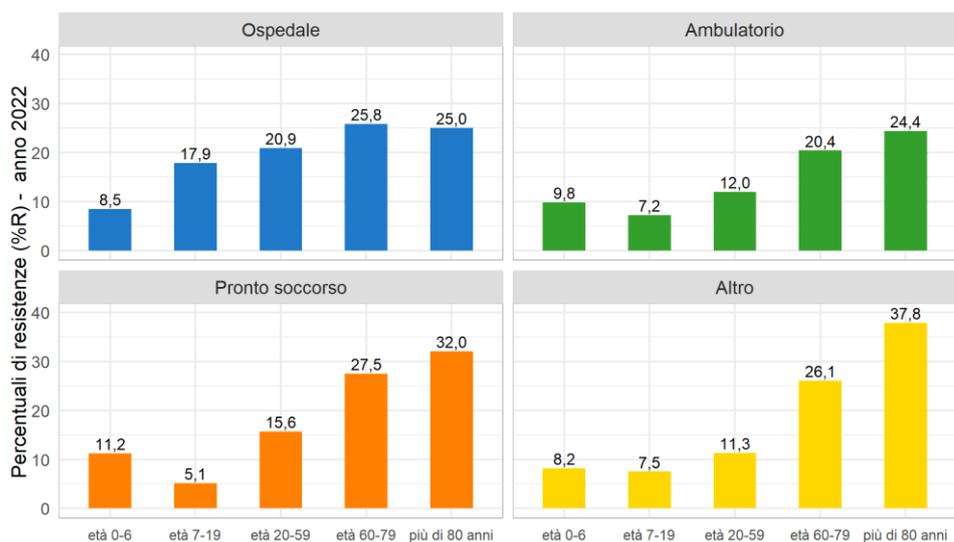
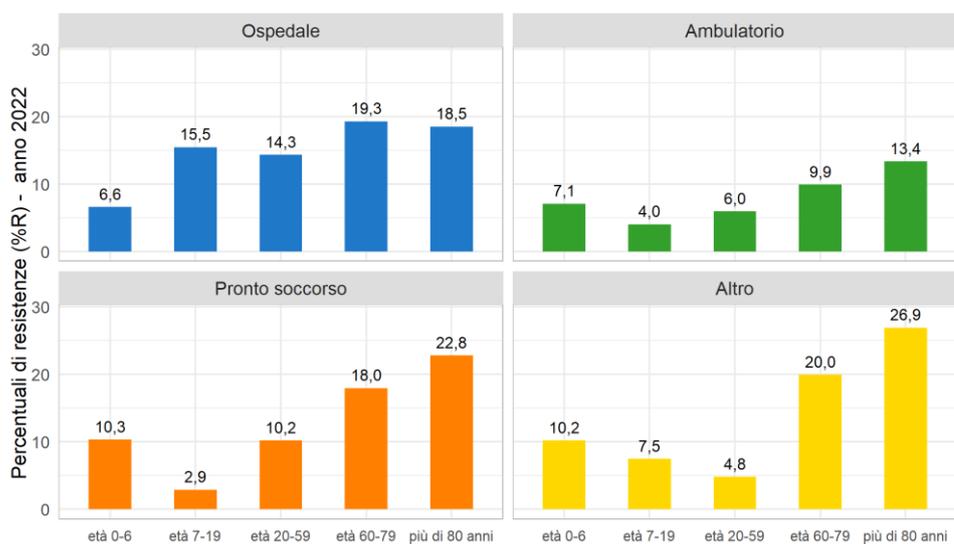


Figura 3c - Resistenze di *Escherichia coli*: urinocolture cefalosporine III



Klebsiella pneumoniae

Figura 4 - Resistenze di *Klebsiella pneumoniae*: emocolture e urinocolture

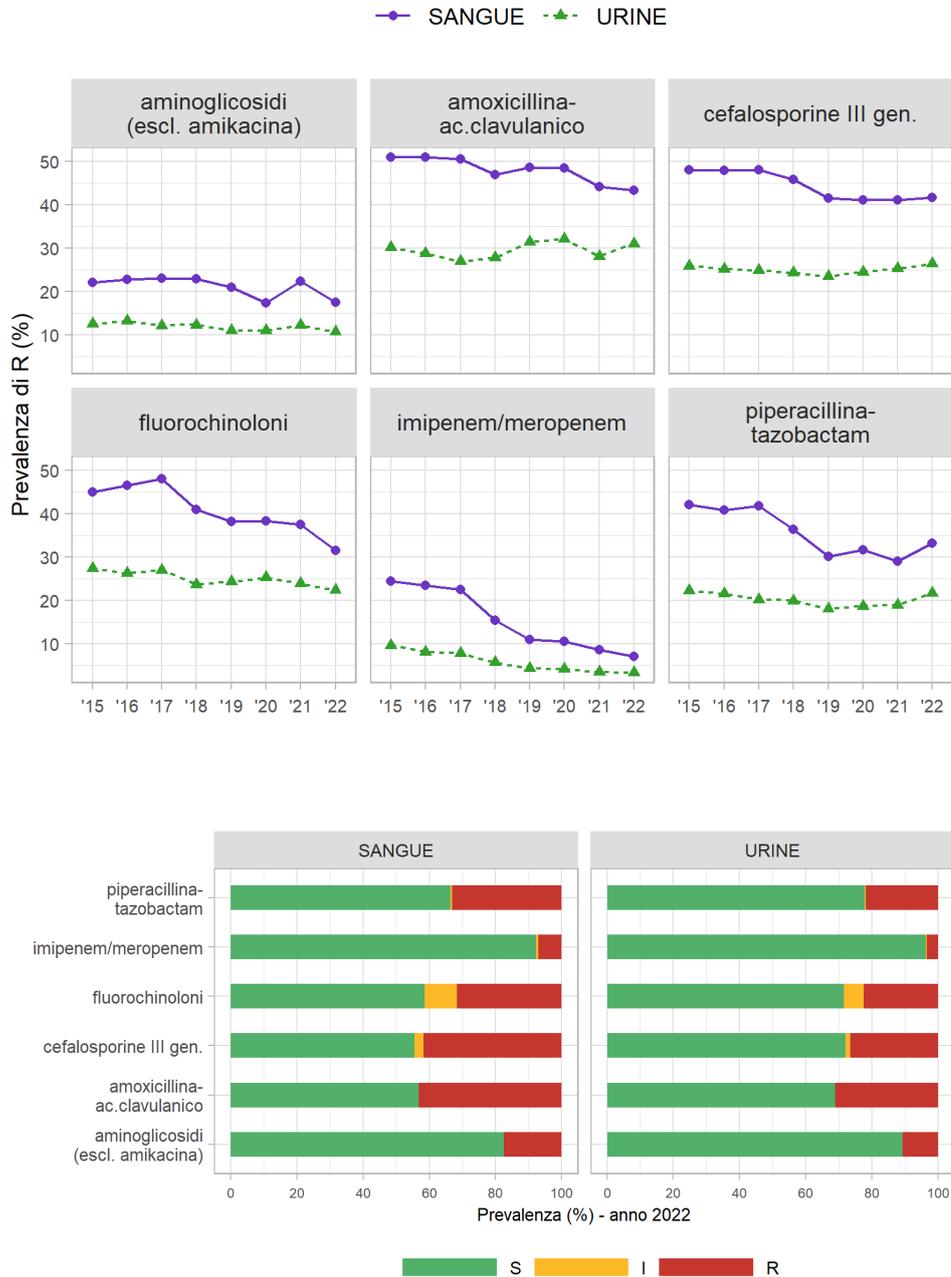
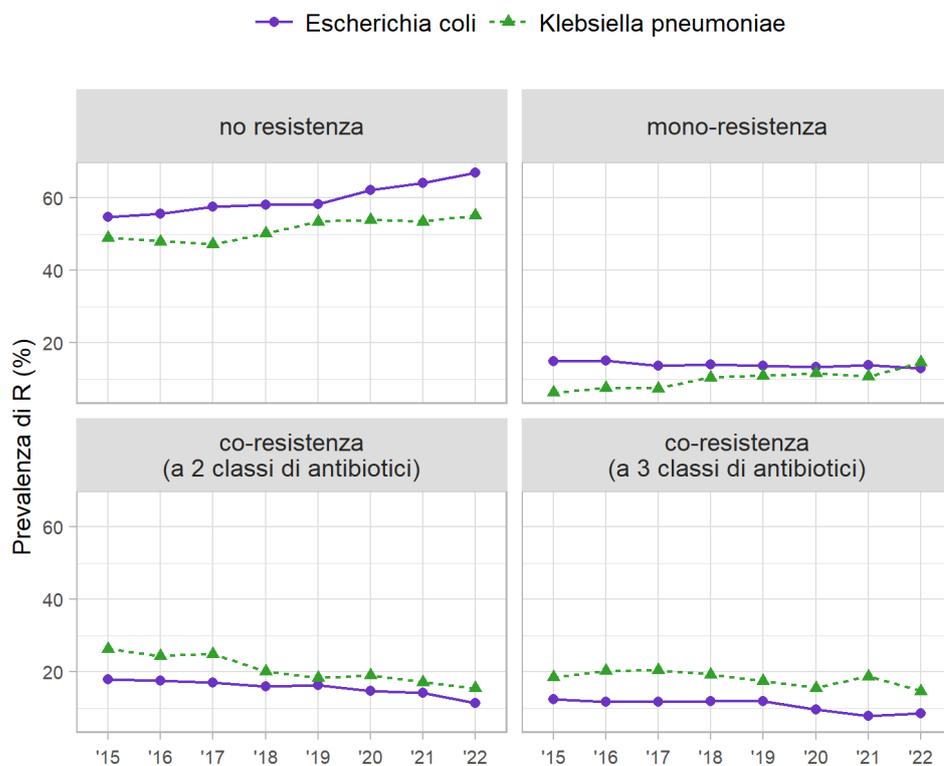
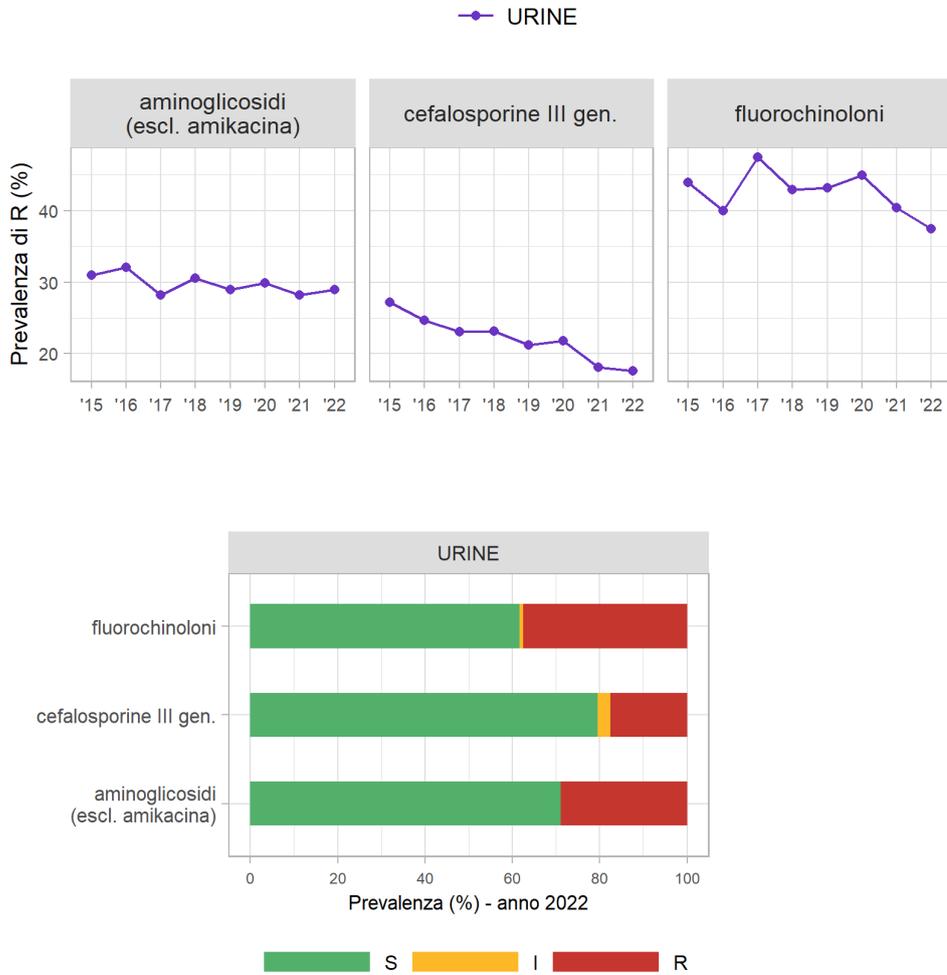


Figura 5 - Mono e coresistenze di *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* a tre classi di antibiotici: fluorochinoloni, cefalosporine di III generazione e aminoglicosidi (emocolture)



Proteus mirabilis

Figura 6 - Resistenze di *Proteus mirabilis*: urinocolture



Enterobatteri resistenti ai carbapenemi

Tabella 9 - Enterobatteri non sensibili ai carbapenemi* isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sangue								
Escherichia coli	3	6	10	9	9	0	2	6
Klebsiella aerogenes	2	0	3	2	1	3	1	1
Klebsiella oxytoca	2	2	2	0	1	0	0	0
Klebsiella pneumoniae	251	250	256	176	141	122	122	109
Serratia marcescens	2	0	2	1	0	0	1	1
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BAL/Broncoaspirato/Tracheoaspirato								
Escherichia coli	3	3	9	1	5	2	2	2
Klebsiella aerogenes	27	17	7	5	4	1	3	6
Klebsiella oxytoca	2	0	0	0	0	1	1	0
Klebsiella pneumoniae	186	181	144	86	86	65	80	57
Serratia marcescens	1	5	3	1	2	2	3	0

* Sono stati considerati i test di sensibilità relativi a imipenem e meropenem.

Tabella 10 – Tipologia di carbapenemasi negli isolati di *Klebsiella pneumoniae* da sangue, materiali polmonari, urine e pus/essudati^A (Regione Emilia-Romagna, 2022)

Carbapenemasi	n.	%
KPC	214	70.2%
OXA	32	10.5%
NDM	26	8.5%
VIM	8	2.6%
MBL non specificata	4	1.3%
multipla*	15	4.9%
carbapenemasi non specificata	6	2.0%
Totale	305	100%

^AIl dato è disponibile solo in una parte degli isolati

*KPC+OXA=7; KPC+VIM=2; KPC+MBL=1; NDM+OXA=4; NDM+VIM=1

Altri microrganismi Gram negativi

Pseudomonas aeruginosa e *Acinetobacter baumannii*

Figura 7a - Resistenze di *Pseudomonas aeruginosa*: emocolture

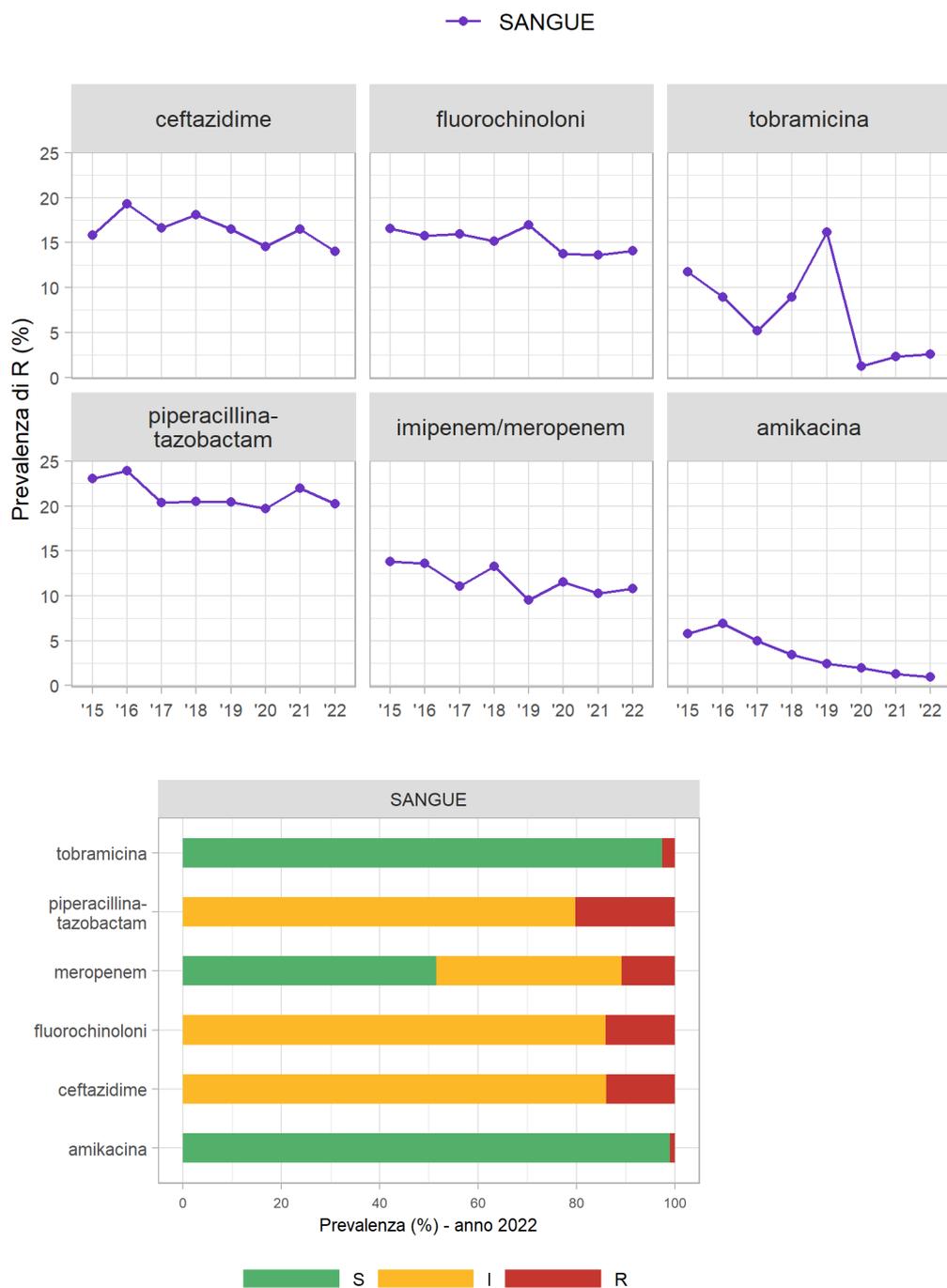


Figura 7b - Resistenze di *Acinetobacter baumannii*: emocolture

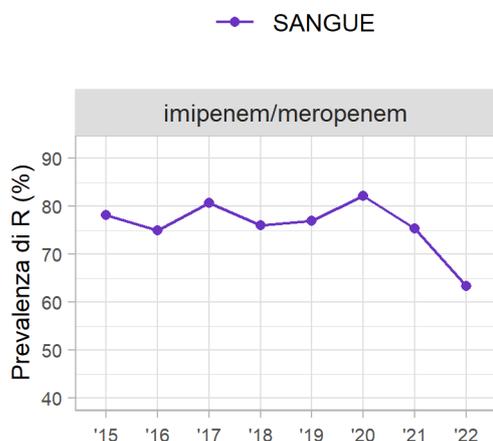


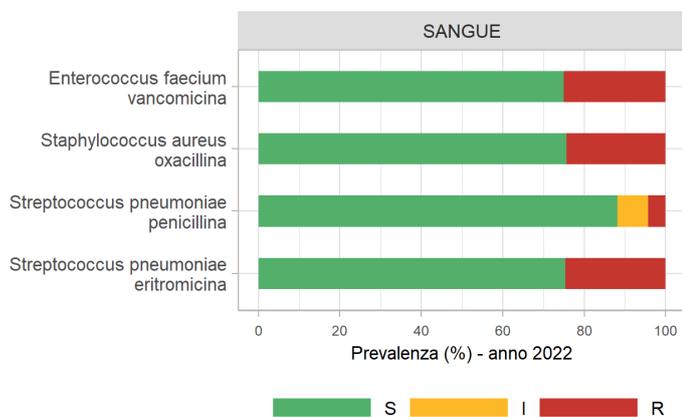
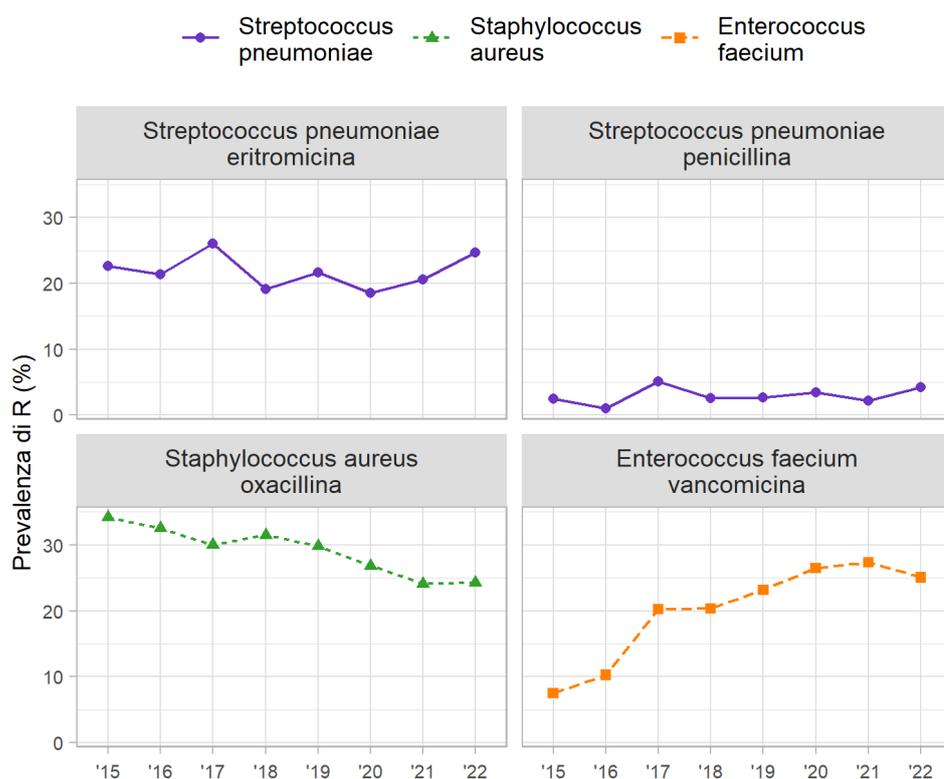
Tabella 11 - *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* non sensibili ai carbapenemi isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2015-2022)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sangue								
<i>Acinetobacter baumannii</i>	125	138	130	133	110	97	107	78
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	86	91	69	88	71	83	72	87
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BAL/Broncoaspirato/Tracheoaspirato								
<i>Acinetobacter baumannii</i>	369	360	239	171	199	211	166	112
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	348	291	217	154	115	134	150	182

Microrganismi Gram positivi

Staphylococcus aureus, *Streptococcus pneumoniae* ed *Enterococcus faecium*

Figura 8 - Resistenze nelle infezioni invasive da *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus faecium*



Parte II - Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

Tabella 12 - DDD di antibiotici rilevate dagli archivi sui farmaci della Regione Emilia-Romagna e popolazione di riferimento nel periodo 2016-2022*

	AFT	FED	AFO		Totale DDD	Totale abitanti
			ricovero ord.	altro		
2016	21.919.154	1.274.782	3.062.051	3.146.509	29.402.496	4.448.146
2017	20.840.355	1.221.426	2.922.634	3.154.506	28.138.920	4.448.841
2018	21.192.983	1.240.070	3.011.408	3.215.586	28.660.047	4.452.629
2019	20.875.279	1.208.086	2.662.358	2.641.561	27.387.284	4.459.477
2020	15.077.693	863.528	2.440.838	2.100.598	20.482.657	4.464.119
2021	14.449.520	833.040	2.354.580	1.894.409	19.531.549	4.438.937
2022	18.613.832	885.230	2.482.511	2.081.948	24.063.520	4.431.816

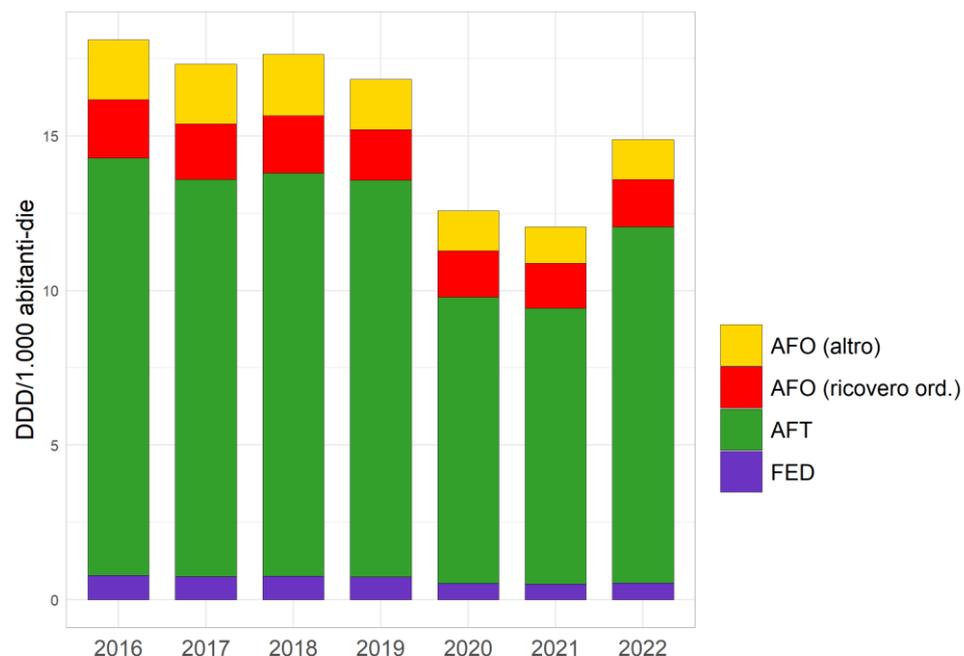
AFT = Assistenza farmaceutica territoriale

FED = Farmaci ad erogazione diretta

AFO = Assistenza farmaceutica ospedaliera

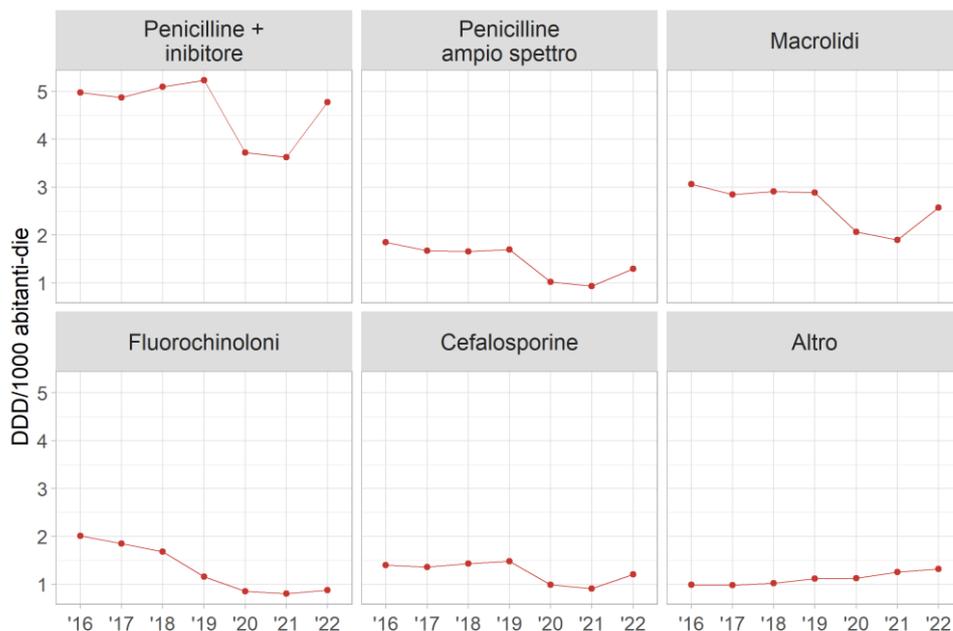
ricovero ord. = antibiotici erogati ai degenti in regime di ricovero ordinario.

Figura 9 - Tasso di consumo di antibiotici in Emilia-Romagna, espresso in DDD/1.000 abitanti-die (AFT, FED e AFO 2016-2022)



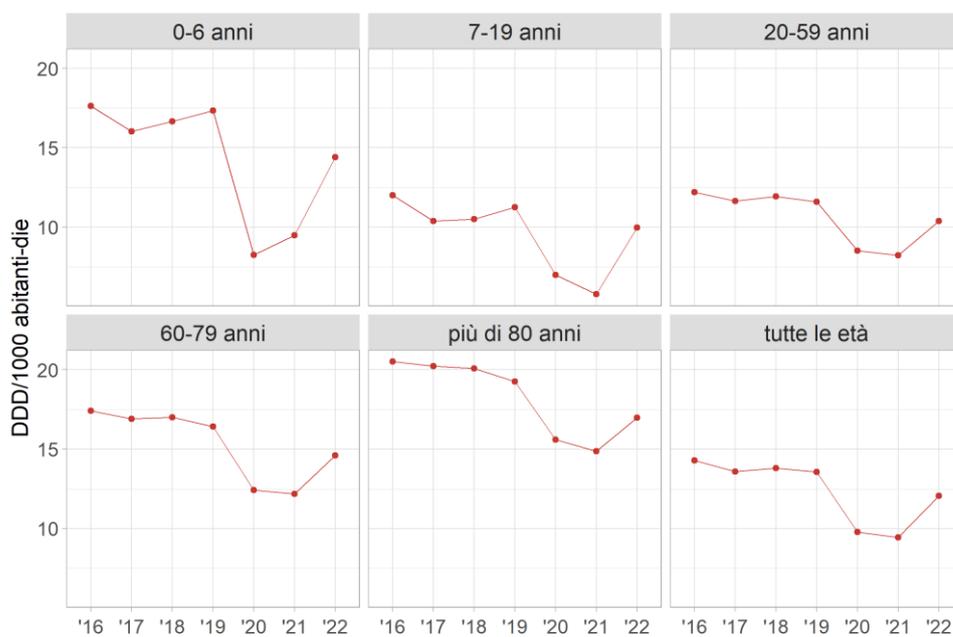
Consumi territoriali (AFT/FED)

Figura 10 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici in Emilia-Romagna, suddivisione per classe di antibiotici (AFT/FED 2016-2022)



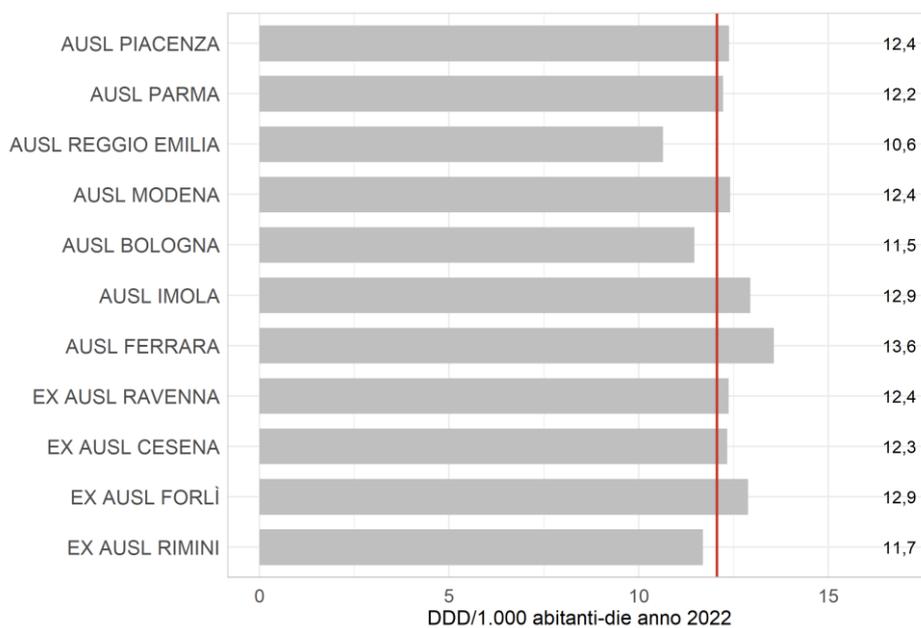
Molecole	DDD/1.000 abitanti-die						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Penicilline + inibitore	5,0	4,9	5,1	5,2	3,7	3,6	4,8
Penicilline ampio spettro	1,8	1,7	1,7	1,7	1,0	0,9	1,3
Macrolidi	3,1	2,8	2,9	2,9	2,1	1,9	2,6
Fluorochinoloni	2,0	1,8	1,7	1,2	0,9	0,8	0,9
Cefalosporine	1,4	1,4	1,4	1,5	1,0	0,9	1,2
Altro	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3
Totale	14,3	13,6	13,8	13,6	9,8	9,4	12,1

Figura 11 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per classi di età e anno di calendario in Emilia-Romagna (AFT/FED 2016-2022)



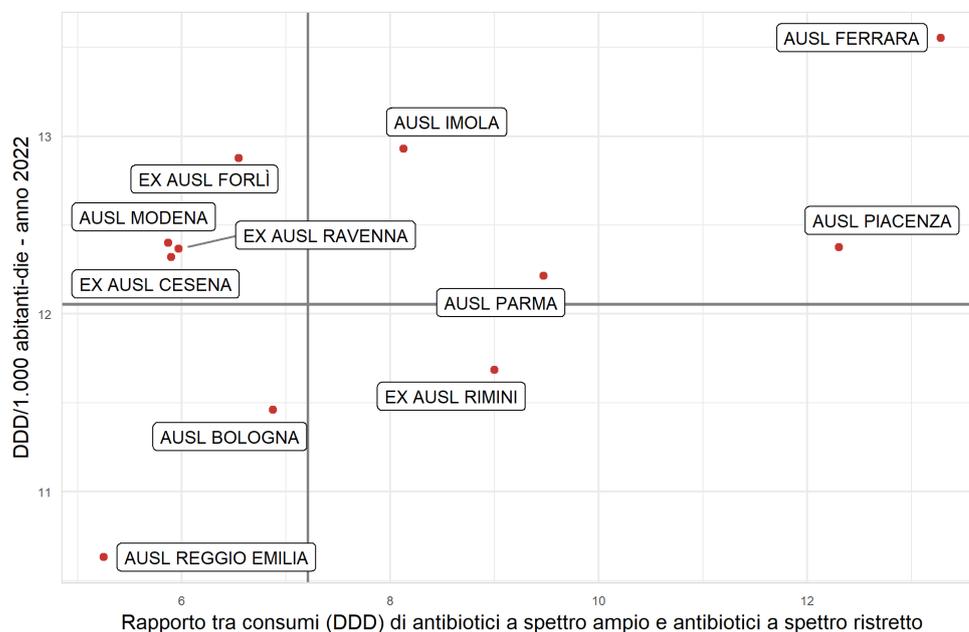
Classi di età	DDD/1.000 abitanti-die						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
0-6 anni	17,6	16,0	16,7	17,3	8,3	9,5	14,4
7-19 anni	12,0	10,4	10,5	11,2	7,0	5,8	10,0
20-59 anni	12,2	11,6	11,9	11,6	8,5	8,2	10,4
60-79 anni	17,4	16,9	17,0	16,4	12,4	12,2	14,6
più di 80 anni	20,5	20,2	20,1	19,3	15,6	14,9	17,0
tutte le età	14,3	13,6	13,8	13,6	9,8	9,4	12,1

Figura 12 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per Azienda Usl in Emilia-Romagna (AFT/FED 2022)*



* La linea verticale indica il tasso medio regionale.

Figura 13 - Distribuzione del tasso di consumo territoriale di antibiotici e del rapporto antibiotici a spettro ampio /antibiotici a spettro ristretto per Azienda UsI (AFT/FED 2022)



Legenda

- nel riquadro in basso a sinistra sono incluse le Aziende sanitarie con consumi di antibiotici e percentuali di uso di molecole a elevato impatto sulle resistenze inferiori alla media regionale 2022
- nel riquadro in alto a destra sono incluse le Aziende sanitarie con consumi di antibiotici e percentuali di uso di molecole a elevato impatto sulle resistenze superiori alla media regionale 2022;
- negli altri due riquadri sono incluse le Aziende sanitarie che hanno un indicatore migliore e l'altro peggiore rispetto alla media regionale.

	Rapporto tra consumi (DDD) di antibiotici a spettro ampio e antibiotici a spettro ristretto								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Δ% 2020-19	Δ% 2021-20
AUSL PIACENZA	10,3	10,6	10,6	9,7	14,3	13,2	12,3	-1,0	-0,9
AUSL PARMA	7,0	7,3	7,5	7,3	11,1	9,9	9,5	-1,2	-0,4
AUSL REGGIO EMILIA	3,8	4,2	4,1	4,0	5,4	5,8	5,2	0,3	-0,5
AUSL MODENA	5,8	5,9	5,8	5,1	5,7	6,4	5,9	0,7	-0,5
AUSL BOLOGNA	5,9	6,2	6,6	6,3	6,7	7,2	6,9	0,5	-0,4
AUSL IMOLA	6,4	6,5	7,1	7,5	8,5	9,0	8,1	0,5	-0,9
AUSL FERRARA	8,5	9,7	9,9	9,8	12,6	13,4	13,3	0,8	-0,1
EX AUSL RAVENNA	5,8	6,0	6,4	5,9	6,5	6,7	6,0	0,2	-0,7
EX AUSL FORLÌ	5,8	6,3	7,1	7,2	6,9	6,7	6,5	-0,2	-0,1
EX AUSL CESENA	4,6	4,9	5,1	5,1	5,4	6,1	5,9	0,6	-0,2
EX AUSL RIMINI	10,4	10,8	11,3	10,2	10,3	9,2	9,0	-1,0	-0,2
RER	6,1	6,4	6,6	6,3	7,4	7,7	7,2	0,3	-0,5

Consumi ospedalieri (AFO)

Figura 14 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale e suddiviso per classe di antibiotico (AFO 2016-2022)

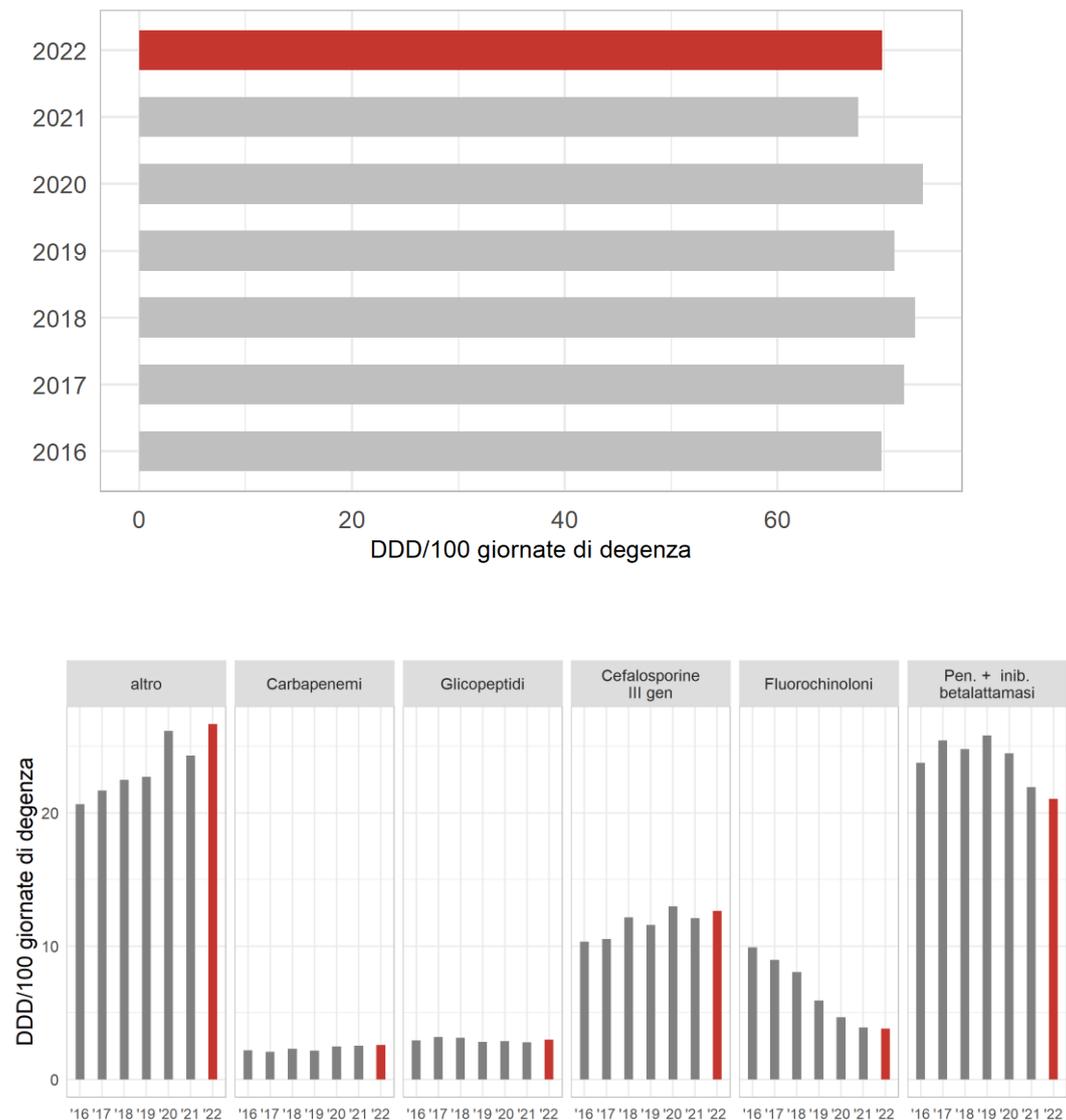
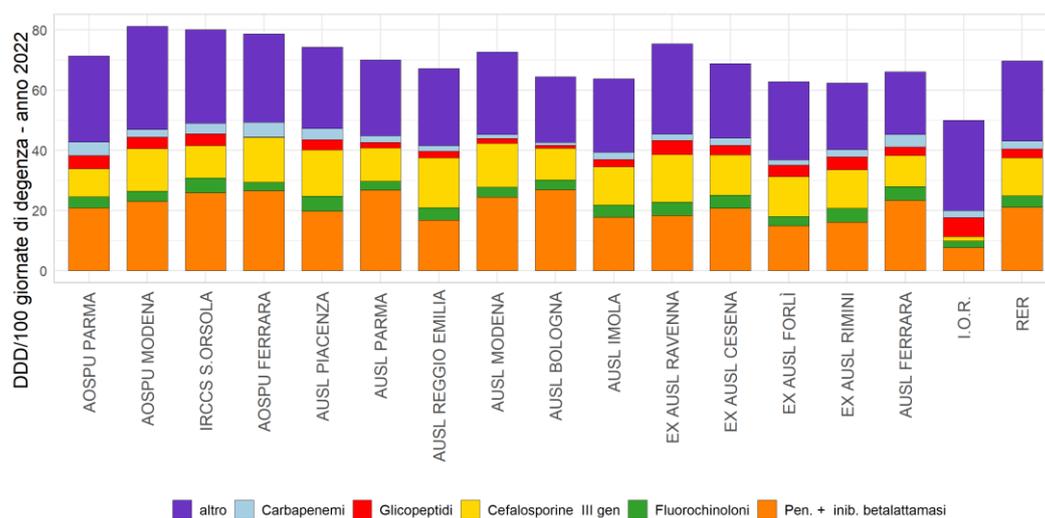


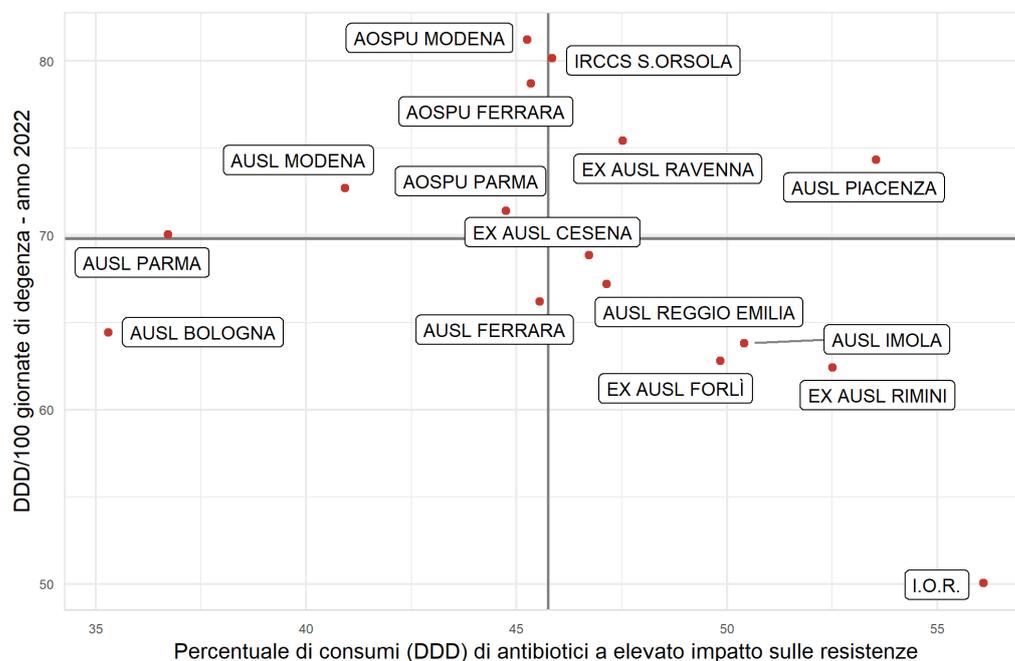
Figura 15 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo per Azienda sanitaria espresso in DDD per 100 giornate di degenza (AFO 2022)



	Penic. + inib. betalattamasi	Fluoro-chinoloni	Cefalosporine III generaz.	Glico-peptidi	Carba-penemi	altro
AUSL PIACENZA	19,7	5,0	15,4	3,4	3,7	27,1
AUSL PARMA	26,8	3,0	11,0	1,8	2,2	25,2
AUSL REGGIO EMILIA	16,8	4,2	16,6	2,1	1,9	25,6
AUSL MODENA	24,5	3,2	14,6	1,6	1,3	27,4
AUSL BOLOGNA	26,9	3,2	10,5	1,0	1,0	21,7
AUSL IMOLA	17,8	4,0	12,7	2,4	2,4	24,4
AUSL FERRARA	23,4	4,6	10,3	2,9	4,1	20,9
EX AUSL RAVENNA	18,4	4,5	15,7	4,8	2,0	30,0
EX AUSL FORLÌ	14,9	3,0	13,3	3,8	1,8	25,9
EX AUSL CESENA	20,8	4,4	13,4	3,2	2,3	24,8
EX AUSL RIMINI	16,1	4,6	12,8	4,2	2,4	22,2
AOSPU PARMA	20,9	3,7	9,4	4,3	4,5	28,6
AOSPU MODENA	23,1	3,4	14,1	3,9	2,5	34,3
IRCCS S.ORSOLA	25,9	4,9	10,7	4,0	3,4	31,2
AOSPU FERRARA	26,5	2,9	14,9	0,1	4,9	29,4
I.O.R.	7,7	2,2	1,5	6,3	2,3	30,1
RER	21,0	3,8	12,7	3,0	2,6	26,7

NB I consumi relativi all'Azienda USL di Modena e all'Azienda USL di Imola non includono rispettivamente i dati dell'Ospedale di Sassuolo e del Montecatone Rehabilitation Institute.

Figura 16 - Distribuzione del tasso di consumo ospedaliero di antibiotici e della percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze per azienda sanitaria (AFO 2022)



	% di consumi (DDD) di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Δ% 2020-19	Δ% 2021-20	
AUSL PIACENZA	53,6	53,7	55,7	55,3	54,4	58,2	53,5	3,8	-4,7	
AUSL PARMA	54,7	51,0	47,3	47,6	46,1	46,5	36,7	0,4	-9,8	
AUSL REGGIO EMILIA	41,7	41,9	42,1	43,9	47,3	49,6	47,1	2,3	-2,4	
AUSL MODENA	50,7	45,7	42,5	41,5	43,7	42,1	40,9	-1,6	-1,1	
AUSL BOLOGNA	35,5	36,8	34,0	32,0	39,8	39,7	35,3	-0,1	-4,4	
AUSL IMOLA	53,7	54,6	53,3	51,1	46,9	53,2	50,4	6,3	-2,8	
AUSL FERRARA	44,7	42,2	42,9	42,6	41,7	46,4	45,5	4,7	-0,9	
EX AUSL RAVENNA	48,5	46,4	47,8	48,5	50,9	49,9	47,5	-1,0	-2,4	
EX AUSL FORLÌ	52,4	49,7	45,3	47,3	49,5	52,7	49,8	3,2	-2,9	
EX AUSL CESENA	50,1	50,5	46,9	46,6	45,7	48,3	46,7	2,7	-1,6	
EX AUSL RIMINI	45,9	48,2	51,6	52,6	55,6	54,0	52,5	-1,6	-1,5	
AOSPU PARMA	52,6	50,3	47,3	46,4	52,2	47,9	44,7	-4,3	-3,1	
AOSPU MODENA	45,6	50,4	49,7	48,4	48,9	48,7	45,3	-0,2	-3,5	
IRCCS S.ORSOLA	52,6	50,2	47,8	45,7	50,4	50,7	45,8	0,4	-4,9	
AOSPU FERRARA	46,2	45,1	41,2	43,0	47,7	49,7	45,3	2,0	-4,4	
I.O.R.	50,7	53,1	54,0	51,9	53,2	60,5	56,1	7,3	-4,4	
RER	47,6	47,0	45,7	45,4	48,3	48,9	45,7	0,6	-3,2	

Figura 17 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale per mese (AFO 2019-2022)

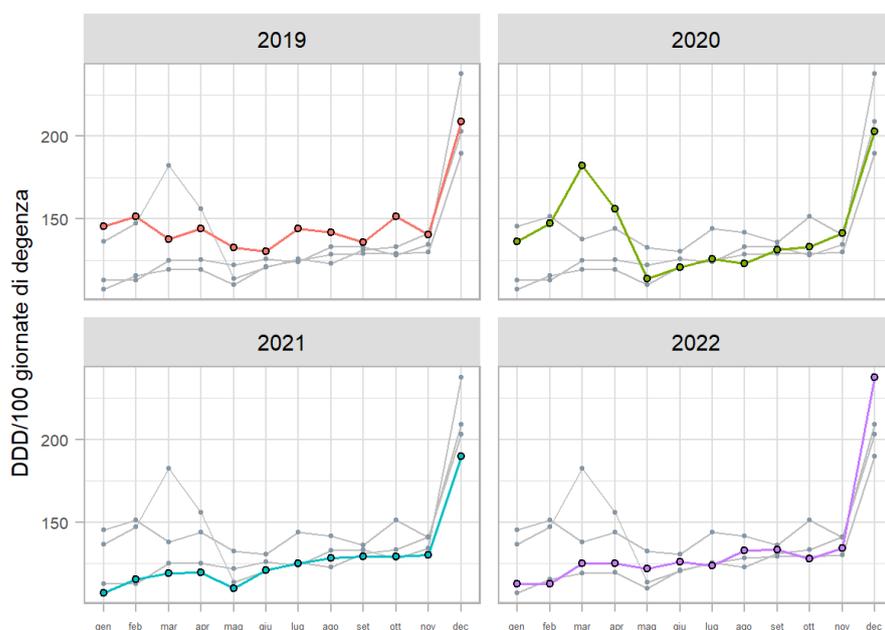


Tabella 13 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: focus su alcune molecole rilevanti per il trattamento di infezioni sostenute da microrganismi multi-resistenti (AFO 2016-2022)

Molecole	DDD/100 giornate di degenza						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ceftarolina fosamil	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,03
ceftazidime-avibactam			0,06	0,09	0,14	0,20	0,18
ceftobiprole medocaril	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,03	0,03
ceftolozane-tazobactam	<0,01	0,03	0,03	0,07	0,16	<0,01	0,18
colistina	0,65	0,66	0,60	0,57	0,69	0,59	0,53
dalbavancina	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
daptomicina	0,80	0,91	1,17	1,36	2,00	2,49	2,95
fidaxomicina	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
fosfomicina	1,35	1,71	1,87	2,01	2,27	2,27	2,42
linezolid	0,70	0,94	1,20	1,23	1,58	1,55	1,63
piperacillina tazobactam	6,89	7,88	5,95	8,06	9,96	8,49	5,91
tedizolid			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
tigeciclina	0,27	0,34	0,35	0,35	0,36	0,40	0,42
vancomicina	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

Bibliografia

EUCAST - European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. EUCAST, Version 12.0, 2022.

Gagliotti C, Cappelli V, Carretto E, Pan A, Sarti M, Suzzi R, Tura GA, Moro ML. Indicazioni pratiche e protocolli operativi per la diagnosi, la sorveglianza e il controllo degli enterobatteri produttori di carbapenemasi nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie. Bologna, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2011. <http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/indicazioni-pratiche-cpe-2011> (ultimo accesso settembre 2023)

Gagliotti C, Alfano G, Antonioli P, Artioli S, Cappelli V, Carli S, Castellani G, Cavazzuti L, D'Erasmus D, Farina M, Filippini F, Lavezzi S, Manzalini MC, Ragni P, Rompianesi MC, Rovigatti M, Testoni S, Zanzi M, Moro ML. Indicazioni per il controllo della trasmissione degli enterobatteri produttori di carbapenemasi nelle Unità di Riabilitazione. Bologna, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2012. <http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/trasmmissione-carbapenemasi-2012> (ultimo accesso settembre 2023)

Gagliotti C, Cappelli V, Carretto E, Pan A, Sarti M, Suzzi R, Tura GA, Moro ML. Indicazioni pratiche e protocolli operativi per la diagnosi, la sorveglianza e il controllo degli enterobatteri produttori di carbapenemasi nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie. Bologna, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2013.

Gagliotti C, Carretto E, Sarti M, Tura GA, Moro ML. Indicazioni pratiche e protocolli operativi per la diagnosi, la sorveglianza e il controllo degli enterobatteri produttori di carbapenemasi nelle strutture sanitarie e socio-sanitarie. Bologna, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2017. <http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/indicazioni-pratiche-diagnosi-cpe-2017> (ultimo accesso settembre 2023)

Ragni P, Gagliotti C, Brambilla A, Moro ML. Indicazioni pratiche per la sorveglianza e il controllo degli enterobatteri produttori di carbapenemasi in Sanità Pubblica e nel territorio: strutture socio-sanitarie, residenze private. Bologna, Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna, 2011. <http://assr.regione.emilia-romagna.it/it/servizi/pubblicazioni/rapporti-documenti/indicazioni-pratiche-sorveglianza-cpe-2011-residenze-private> (ultimo accesso settembre 2023)

WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2022. Oslo, 2021

Appendici

Appendice 1. Metodologia

ANTIBIOTICORESISTENZE

Trasferimento di dati, codifiche e controlli

I dati di batteriologia presenti negli archivi informatici dei laboratori ospedalieri vengono trasmessi ogni 4 mesi al sistema regionale in formato elettronico utilizzando un tracciato record e codifiche standard. Per maggiori informazioni si possono consultare le pagine web del Sistema informativo delle politiche per la salute e delle politiche sociali della Regione Emilia-Romagna dedicate a tale flusso informativo¹. Dal 2007 il portale web regionale permette di effettuare simulazioni di invio e prevede, per alcune informazioni, controlli scartanti e segnalazioni di errori/incongruenze, ciò per migliorare la qualità dei dati ricevuti. Il sistema produce per ogni record un identificativo anonimo individuale del paziente, che consente la connessione con gli altri flussi informativi regionali (es. SDO, AFT). Sono state inoltre introdotte codifiche standard per i microrganismi. Il *linkage*, o connessione, tra i diversi flussi informativi correnti regionali consente l'analisi in modo anonimo delle informazioni disponibili per ciascun paziente, permettendo lo studio di possibili correlazioni fra l'isolamento di germi antibioticoresistenti, le terapie antibiotiche e altri dati relativi alla storia clinica.

Analisi effettuate

Andamento dell'antibioticoresistenza nel periodo 2015-2022

Analisi su scala regionale

Indicatori

- Prevalenza di antibiotico resistenza
- Tasso di batteriemia per 100.000 abitanti

¹ <http://www.saluter.it/siseps/sanita/lab/analisi-statistica> - Area Sanità - "Laboratori - LAB" (ultimo accesso settembre 2020)

Materiali biologici e microrganismi selezionati per monitorare la prevalenza di antibioticoresistenza:

- Emocolture (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* e *Streptococcus pneumoniae*)
- Urinocolture (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Proteus mirabilis*)

Analisi dettagliate relative al 2022

Analisi per materiale biologico

Indicatori

- Prevalenza di antibioticoresistenza dei singoli microrganismi per materiale biologico
- Materiali biologici inclusi
- Emocolture +/- liquorcolture
- Urinocolture
- Colture materiali polmonari (espettorato; aspirato tracheo-bronchiale; BAL/*brushing*/aspirato protetto)
- Colture pus/essudati
- Colture feci
- Colture tamponi genitali (uretra, vagina, cervice uterina, sperma, secreto prostatico)

La prevalenza di antibioticoresistenza è stata calcolata solo per alcuni microrganismi, selezionati in base alla loro frequenza e/o alla loro rilevanza epidemiologica.

Categorizzazione delle variabili

- Tipologia di pazienti: esterni, ricoverati, lungodegenti extra-ospedalieri (*hospice*, residenza sanitaria assistita, casa protetta, assistenza domiciliare integrata, altra struttura non ospedaliera di lungodegenza).

Laboratori considerati

- Tutti i laboratori partecipanti sono stati inclusi nelle analisi.

Calcolo degli indicatori utilizzati

- Prevalenza di resistenza (*NB nel calcolo di questo indicatore viene considerato solo il primo isolato dell'anno per paziente, materiale biologico e specie batterica; gli isolati della stessa specie ripetuti in uno stesso paziente e materiale biologico vengono pertanto esclusi*): proporzione di pazienti con isolamento di microrganismo resistente o con sensibilità intermedia sul totale dei soggetti in cui è stato isolato quel microrganismo.
- Tasso di batteriemia: numero di episodi di batteriemia per 100.000 abitanti per anno. La durata massima di un episodio di batteriemia è stata fissata a 28 giorni. Gli isolamenti da emocoltura successivi a questo limite temporale sono stati considerati indicativi di un altro episodio di batteriemia. Al denominatore è stata utilizzata la popolazione come da tabelle ISTAT.

Antibiotici testati

Le analisi delle resistenze agli antibiotici sono, in alcuni casi, effettuate accorpando due o più molecole, come ad esempio:

- imipenem/meropenem
- amoxicillina/ampicillina
- gentamicina/tobramicina

La necessità di utilizzare questa modalità di analisi dipende dal fatto che i vari laboratori testano, per uno stesso microrganismo, diversi antibiotici. Gli accorpamenti non indicano quindi una equivalenza tra le molecole ma servono esclusivamente a presentare in maniera sintetica i dati di resistenza.

La resistenza a una classe di antibiotici viene definita come resistenza ad almeno uno degli antibiotici inclusi nella classe. Questo approccio tende a sovrastimare le resistenze agli aminoglicosidi poiché l'amikacina è significativamente più attiva degli altri aminoglicosidi nei confronti dei batteri Gram negativi. In considerazione

di ciò, l'amikacina viene analizzata separatamente nelle Tabelle in Appendice 2.a che mostrano le resistenze per materiale biologico relativamente all'anno 2022.

Definizione di antibioticoresistenza

Per la definizione di antibioticoresistenza è stato utilizzato il dato fornito da ogni laboratorio. A partire dal 2011, i laboratori della Regione Emilia-Romagna utilizzano le linee guida europee per la definizione dei *breakpoint* e l'interpretazione degli antibiogrammi (EUCAST, 2022).

USO DI ANTIBIOTICI

Popolazione in studio

Per le analisi dei consumi in ambito territoriale sono stati inclusi tutti i residenti in Emilia-Romagna nel periodo 2016-2022. Per l'ambito ospedaliero sono stati calcolati i tassi di consumo relativi ai ricoveri in degenza ordinaria nel periodo 2016-2022.

Classificazione degli antibiotici

La classificazione degli antibiotici prescritti in molecole e classi di molecole è stata effettuata riferendosi alla classificazione ATC (Anatomic Therapeutic Chemical Classification) dell'Organizzazione mondiale della sanità (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2021). La codifica è formata da sette caratteri, di cui i primi tre indicano il gruppo terapeutico. Sono stati estratti dalle banche dati i farmaci con codifica che inizia con J01 (gruppo degli antibiotici sistemici).

Definizione delle unità di misura

L'unità di misura utilizzata è stata la dose definita giornaliera (DDD) (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2021).

DDD: dose di mantenimento media giornaliera di un farmaco usato per la sua indicazione principale nell'adulto.

Fonti informative

I dati anagrafici della popolazione dell'Emilia-Romagna si riferiscono alla popolazione di residenti al 1° gennaio fonte ISTAT. I dati relativi all'utilizzo degli antibiotici sistemici derivano invece dalle banche dati dell'assistenza farmaceutica territoriale (AFT), farmaci ad erogazione diretta (FED) e dell'assistenza farmaceutica ospedaliera (AFO).

Assistenza farmaceutica territoriale (AFT)

- Include tutte le prescrizioni di farmaci distribuiti dalle farmacie territoriali e rimborsati dal sistema sanitario con dati dettagliati a livello di ogni singola prescrizione (codice identificativo anonimo dell'assistito, data di prescrizione, molecola prescritta, DDD).
- La possibilità di collegare ogni singola prescrizione a uno specifico assistito consente di utilizzare, oltre alle DDD (riportate nel presente documento) anche altre unità di misura per il consumo di antibiotici, come le prescrizioni.
- Si è tenuto conto anche della mobilità passiva in ciascun anno di analisi.

Farmaci ad erogazione diretta (FED)

- Include tutti i farmaci erogati direttamente al paziente per un consumo al proprio domicilio:
 - da strutture ospedaliere, strutture ambulatoriali interne all'ospedale o territoriali, farmacie convenzionate;
 - erogazione alla dimissione da ricovero, erogazione a seguito di visita specialistica ambulatoriale, erogazione a pazienti affetti da malattie rare, erogazione diretta presso farmacie convenzionate, erogazione di farmaci necessari al trattamento di pazienti di strutture territoriali ambulatoriali, CSM, SerT.
- La possibilità di collegare ogni singola prescrizione a uno specifico assistito consente di utilizzare, oltre alle DDD (riportate nel presente documento) anche altre unità di misura per il consumo di antibiotici, come le prescrizioni.

- Si è tenuto conto anche della mobilità passiva in ciascun anno di analisi.

Assistenza farmaceutica ospedaliera (AFO)

- Include tutti i farmaci distribuiti dalle farmacie ospedaliere a:
 - strutture ospedaliere (ricovero ordinario, *day hospital* (DH), ambulatorio, dimissione da ricovero ed erogazione diretta);
 - strutture territoriali: consultori, ambulatori, SerT, RSA, ecc.
- I dati contenuti in questa banca dati sono aggregati per reparto e mese di distribuzione; è quindi possibile stimare i consumi solo in termini di DDD.

Selezione delle informazioni

Per i consumi territoriali sono state prese in esame tutte le prescrizioni di antibiotici sistemici (categoria ATC J01). Il tasso di consumo ospedaliero è stato calcolato considerando i consumi relativi ai ricoveri di tipo ordinario.

Indicatori di esposizione agli antibiotici

Tassi di consumo in ambito territoriale

I tassi sono stati calcolati come numero di DDD su 1.000 abitanti-*die* in ciascuno degli anni considerati; i risultati sono forniti per l'intera popolazione regionale e per fascia di età. Al denominatore è stata utilizzata la popolazione come da tabelle ISTAT.

Tassi di consumo in ambito ospedaliero

I tassi di consumo sono stati calcolati come numero di DDD relative alla degenza ordinaria su 100 giornate di degenza ordinaria in ciascuno degli anni considerati. Il calcolo ha incluso i consumi relativi alla degenza ordinaria; in linea con il metodo utilizzato in SIVER a partire dal 2017, sono stati invece esclusi i consumi interni in regime non classificato (né degenza ordinaria né *day hospital* né ambulatorio).

Appendice 2. Antibioticoresistenza

RESISTENZE PER MATERIALI

Emocolture 2022

Microrganismo	Antibiotico			
		paz. testati	paz. R	% R
I isolato 2022				
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 4641 (4633 sangue ,2 liquor,6 sangue e liquor)	aminopenicilline	1.684	1.028	61,0
	amoxicillina-ac.clavulanico	4.461	1.723	38,6
	piperacillina-tazobactam	4.599	377	8,2
	cefalosporine III gen.	4.639	1.010	21,8
	fluorochinoloni	4.638	1.246	26,9
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	4.641	628	13,5
	imipenem/meropenem	3.795	6	0,2
	ertapenem	2.098	10	0,5
	trimethoprim-sulfametossazolo	4.619	1.358	29,4
<i>Staphylococcus epidermidis</i> n. pazienti 3435	amikacina	4.622	127	2,7
	oxacillina	3.399	2.562	75,4
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	2.335	744	31,9
	vancomicina	3.394	6	0,2
	Teicoplanina ⁺	1.177	131	11,1
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 1998	linezolid	2.847	107	3,8
	oxacillina	1.998	485	24,3
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	402	28	7,0
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 1772	amoxicillina-ac.clavulanico	1.671	723
piperacillina-tazobactam		1.759	583	33,1
cefalosporine III gen.		1.772	738	41,6
fluorochinoloni		1.771	559	31,6
gentamicina		1.772	286	16,1
amikacina		1.766	79	4,5
imipenem/meropenem		1.545	109	7,1
ertapenem		881	105	11,9
Colistina [*]		519	20	3,9
ceftazidime/avibactam		733	11	1,5
<i>Enterococcus faecalis</i> n. pazienti 1120	gentamicina HLR	760	248	32,6
	vancomicina	1.120	9	0,8
	teicoplanina	1.120	7	0,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 803	ceftazidime	800	112	14,0
	fluorochinoloni	803	113	14,1
	tobramicina	469	12	2,6
	amikacina	801	8	1,0
	imipenem/meropenem	803	87	10,8
	ceftolozane/tazobactam	442	10	2,3
	resistenza estensiva	91	3	3,3

Microrganismo	Antibiotico	paz. testati	paz. R	% R
I isolato 2022				
<i>Enterococcus faecium</i> n. pazienti 673	gentamicina HLR	436	243	55,7
	vancomicina	670	168	25,1
	teicoplanina	670	164	24,5
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 373	piperacillina-tazobactam	370	110	29,7
	cefalosporine III gen.	373	132	35,4
	fluorochinoloni	373	15	4,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	372	11	3,0
	amikacina	371	2	0,5
	imipenem/meropenem	345	4	1,2
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 254	amoxicillina-ac.clavulanico	241	31	12,9
	piperacillina-tazobactam	254	15	5,9
	cefalosporine III gen.	254	13	5,1
	fluorochinoloni	254	4	1,6
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	254	2	0,8
	amikacina	253	0	0,0
	imipenem/meropenem	213	0	0,0
<i>Streptococcus pneumoniae</i> n. pazienti 219 (203 sangue ,2 liquor,14 sangue e liquor)	penicillina	212	9	4,2
	aminopenicilline	160	7	4,4
	eritromicina	215	53	24,7
	cefotaxime/ceftriaxone	218	0	0,0
	levofloxacina	209	0	0,0
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 207	piperacillina-tazobactam	185	19	10,3
	cefalosporine III gen.	206	34	16,5
	fluorochinoloni	207	9	4,3
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	207	20	9,7
	amikacina	206	5	2,4
	imipenem/meropenem	175	1	0,6
<i>Klebsiella aerogenes</i> n. pazienti 176	piperacillina-tazobactam	173	79	45,7
	cefalosporine III gen.	175	86	49,1
	fluorochinoloni	176	12	6,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	176	2	1,1
	amikacina	176	0	0,0
	imipenem/meropenem	159	1	0,6
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 123	fluorochinoloni	122	81	66,4
	gentamicina	120	70	58,3
	amikacina	120	70	58,3
	imipenem/meropenem	123	78	63,4

Legenda

* I risultati relativi al saggio della colistina potrebbero essere stati ottenuti con metodiche non riconosciute valide da EUCAST, con necessità di riconferma.

+ L'elevata prevalenza di ceppi di *S. epidermidis* resistenti a teicoplanina, che è stata osservata in Emilia-Romagna dal 2011, deriva almeno in parte

dall'introduzione dei criteri interpretativi EUCAST. È inoltre possibile che vi sia stata una sovrastima della resistenza legata alla metodica analitica utilizzata.

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato.

Urinocolture 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 43268	aminopenicilline	16.572	7.964	48,1
	amoxicillina-ac.clavulanico	41.980	12.286	29,3
	piperacillina-tazobactam	42.619	2.193	5,1
	cefalosporine III gen.	43.262	5.249	12,1
	fluorochinoloni	43.215	8.717	20,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	43.251	3.892	9,0
	amikacina	43.206	652	1,5
	imipenem/meropenem	36.711	12	0,0
	ertapenem	25.544	51	0,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	41.395	9.365	22,6
	nitrofurantoina	42.099	363	0,9
	Fosfomicina ⁺	40.500	1.069	2,6
	<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 10517	amoxicillina-ac.clavulanico	10.272	3.192
piperacillina-tazobactam		10.432	2.270	21,8
cefalosporine III gen.		10.515	2.781	26,4
fluorochinoloni		10.509	2.352	22,4
gentamicina		10.515	1.077	10,2
amikacina		10.493	314	3,0
imipenem/meropenem		9.124	307	3,4
ertapenem		6.491	347	5,3
trimethoprim-sulfametossazolo		10.136	2.487	24,5
Colistina*		3.706	33	0,9
<i>Enterococcus faecalis</i> n. pazienti 7823	gentamicina HLR	2.918	871	29,8
	vancomicina	7.811	54	0,7
	teicoplanina	7.812	49	0,6
	nitrofurantoina	6.719	23	0,3
<i>Proteus mirabilis</i> n. pazienti 4920	aminopenicilline	1.680	847	50,4
	amoxicillina-ac.clavulanico	4.826	892	18,5
	cefalosporine III gen.	4.917	865	17,6
	fluorochinoloni	4.918	1.842	37,5
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	4.919	1.424	28,9
	amikacina	4.898	348	7,1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 3798	trimethoprim-sulfametossazolo	4.754	2.042	43,0
	piperacillina/mezlocillina	209	35	16,7
	piperacillina-tazobactam	3.782	724	19,1
	ceftazidime	3.790	556	14,7
	fluorochinoloni	3.796	552	14,5
	tobramicina	1.297	49	3,8
	amikacina	3.791	70	1,8
	imipenem/meropenem	3.797	297	7,8
resistenza estensiva	420	5	1,2	
<i>Morganella morganii</i> n. pazienti 1645	piperacillina-tazobactam	1.629	37	2,3
	cefalosporine III gen.	1.638	396	24,2

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
	fluorochinoloni	1.639	333	20,3
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.645	154	9,4
	amikacina	1.639	20	1,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.573	314	20,0
<i>Enterococcus faecium</i> n. pazienti 1473	gentamicina HLR	393	212	53,9
	vancomicina	1.473	391	26,5
	teicoplanina	1.465	374	25,5
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 1395	amoxicillina-ac.clavulanico	1.380	125	9,1
	cefalosporine III gen.	1.394	59	4,2
	fluorochinoloni	1.394	25	1,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.394	14	1,0
	amikacina	1.393	1	0,1
	imipenem/meropenem	1.174	0	0,0
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 1272	trimethoprim-sulfametossazolo	1.347	47	3,5
	piperacillina-tazobactam	1.257	365	29,0
	cefalosporine III gen.	1.272	434	34,1
	fluorochinoloni	1.271	54	4,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.271	23	1,8
	amikacina	1.270	3	0,2
<i>Klebsiella aerogenes</i> n. pazienti 972	imipenem/meropenem	1.173	6	0,5
	piperacillina-tazobactam	970	302	31,1
	cefalosporine III gen.	971	332	34,2
	fluorochinoloni	971	27	2,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	972	8	0,8
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 950	amikacina	972	3	0,3
	imipenem/meropenem	885	3	0,3
	oxacillina	944	255	27,0
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	206	22	10,7
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 244	trimethoprim-sulfametossazolo	941	19	2,0
	piperacillina-tazobactam	230	23	10,0
	cefalosporine III gen.	244	40	16,4
	fluorochinoloni	244	14	5,7
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	244	17	7,0
	amikacina	243	5	2,1
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 150	imipenem/meropenem	214	4	1,9
	fluorochinoloni	150	89	59,3
	gentamicina	149	86	57,7
	amikacina	142	85	59,9
	imipenem/meropenem	150	80	53,3

Legenda

* I risultati relativi al saggio della colistina potrebbero essere stati ottenuti con metodiche non riconosciute valide da EUCAST, con necessità di riconferma.

+ Il metodo di riferimento per il saggio della fosfomicina è l'agar diluizione. Se l'antibiogramma è stato effettuato con altro metodo, i risultati potrebbero non essere attendibili.

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato.

Escreato/broncoaspirato/BAL/brushing 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 1187	piperacillina-tazobactam	1.181	277	23,5
	ceftazidime	1.185	210	17,7
	fluorochinoloni	1.186	273	23,0
	tobramicina	551	48	8,7
	amikacina	1.183	62	5,2
	imipenem/meropenem	1.187	237	20,0
	resistenza estensiva	229	8	3,5
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 970	oxacillina	968	173	17,9
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	173	26	15,0
	rifampicina	843	44	5,2
	eritromicina	969	357	36,8
	clindamicina	970	334	34,4
	trimethoprim-sulfametossazolo	962	16	1,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 672	amoxicillina-ac.clavulanico	583	255	43,7
	piperacillina-tazobactam	667	255	38,2
	cefalosporine III gen.	672	239	35,6
	fluorochinoloni	671	180	26,8
	gentamicina	672	109	16,2
	amikacina	670	43	6,4
	imipenem/meropenem	547	67	12,2
	ertapenem	360	78	21,7
	trimethoprim-sulfametossazolo	647	193	29,8
	Colistina*	109	4	3,7
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 605	aminopenicilline	321	191	59,5
	amoxicillina-ac.clavulanico	534	247	46,3
	piperacillina-tazobactam	597	79	13,2
	cefalosporine III gen.	605	149	24,6
	fluorochinoloni	605	167	27,6
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	604	77	12,7
	imipenem/meropenem	497	5	1,0
	ertapenem	309	3	1,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	600	167	27,8
<i>Haemophilus influenzae</i> n. pazienti 350	aminopenicilline	312	53	17,0
	penicilline + inibitori betalattamasi	334	20	6,0
	cefotaxime/ceftriaxone	346	6	1,7
	fluorochinoloni	179	16	8,9
	trimethoprim-sulfametossazolo	347	87	25,1
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 289	piperacillina-tazobactam	258	25	9,7
	cefalosporine III gen.	289	40	13,8
	fluorochinoloni	288	12	4,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	288	10	3,5
	amikacina	289	5	1,7

Sorveglianza dell'antibioticoresistenza e uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna
rapporto 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
	imipenem/meropenem	232	0	0,0
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 252	piperacillina-tazobactam	251	66	26,3
	cefalosporine III gen.	251	79	31,5
	fluorochinoloni	252	4	1,6
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	252	2	0,8
	amikacina	250	0	0,0
	imipenem/meropenem	218	1	0,5
	trimethoprim-sulfametossazolo	246	11	4,5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> n. pazienti 209	trimethoprim-sulfametossazolo	209	7	3,3
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 194	amoxicillina-ac.clavulanico	162	23	14,2
	piperacillina-tazobactam	194	21	10,8
	cefalosporine III gen.	194	11	5,7
	fluorochinoloni	194	1	0,5
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	194	1	0,5
	amikacina	190	0	0,0
	imipenem/meropenem	154	0	0,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	187	2	1,1
<i>Proteus mirabilis</i> n. pazienti 176	amoxicillina-ac.clavulanico	153	53	34,6
	piperacillina-tazobactam	175	9	5,1
	cefalosporine III gen.	176	61	34,7
	fluorochinoloni	176	85	48,3
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	176	65	36,9
	amikacina	173	19	11,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	173	79	45,7
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 161	fluorochinoloni	161	121	75,2
	gentamicina	160	108	67,5
	amikacina	159	106	66,7
	imipenem/meropenem	160	120	75,0
<i>Klebsiella aerogenes</i> n. pazienti 161	piperacillina-tazobactam	161	59	36,6
	cefalosporine III gen.	161	65	40,4
	fluorochinoloni	161	5	3,1
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	161	2	1,2
	amikacina	161	1	0,6
	imipenem/meropenem	143	6	4,2
<i>Streptococcus pneumoniae</i> n. pazienti 116	penicillina	99	9	9,1
	aminopenicilline	111	20	18,0
	eritromicina	113	56	49,6
	clindamicina	85	31	36,5
	cefotaxime/ceftriaxone	115	8	7,0
	levofloxacin	116	5	4,3
	trimethoprim-sulfametossazolo	101	21	20,8

Legenda

* I risultati relativi al saggio della colistina potrebbero essere stati ottenuti con metodiche non riconosciute valide da EUCAST, con necessità di riconferma.

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato.

Tamponi genitali 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
<i>Neisseria gonorrhoeae</i> n. pazienti 138	tetraciclina	104	14	13,5
	cefalosporine III gen.	138	0	0,0
	ciprofloxacina/norfloxacina	124	104	83,9

Legenda

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato

Feci 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
<i>Campylobacter sp.</i> n. pazienti 408	eritromicina	407	18	4,4
	tetraciclina	341	198	58,1
	fluorochinoloni	344	262	76,2
<i>Salmonella sp.</i> n. pazienti 277	aminopenicilline	119	52	43,7
	amoxicillina-ac.clavulanico	269	85	31,6
	cefalosporine III gen.	276	2	0,7
	trimethoprim-sulfametossazolo	275	26	9,5

Legenda

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato.

Pus/essudato 2022

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 3398	oxacillina	3.382	683	20,2
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	610	54	8,9
	eritromicina	3.393	1.082	31,9
	clindamicina	3.392	1.003	29,6
	trimethoprim-sulfametossazolo	3.107	112	3,6
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 1934	aminopenicilline	679	450	66,3
	amoxicillina-ac.clavulanico	1.903	851	44,7
	cefalosporine III gen.	1.926	393	20,4
	fluorochinoloni	1.926	503	26,1
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.925	235	12,2
	imipenem/meropenem	1.598	13	0,8
	ertapenem	1.293	19	1,5
	amikacina	1.926	49	2,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 1702	piperacillina-tazobactam	1.916	230	12,0
	piperacillina-tazobactam	1.695	372	21,9
	ceftazidime	1.696	267	15,7
	fluorochinoloni	1.701	337	19,8
	tobramicina	816	19	2,3
	amikacina	1.698	18	1,1
	imipenem/meropenem	1.702	140	8,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 1442	resistenza estensiva	145	.	.
	amoxicillina-ac.clavulanico	1.115	527	47,3
	cefalosporine III gen.	1.282	514	40,1
	fluorochinoloni	1.413	483	34,2
	gentamicina	1.379	292	21,2
	amikacina	1.248	74	5,9
	imipenem/meropenem	1.171	202	17,3
	ertapenem	872	121	13,9
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.291	394	30,5
	Colistina*	426	7	1,6
<i>Enterococcus faecalis</i> n. pazienti 1379	piperacillina-tazobactam	1.232	471	38,2
	gentamicina HLR	312	70	22,4
	vancomicina	1.378	9	0,7
	teicoplanina	1.374	17	1,2
<i>Proteus mirabilis</i> n. pazienti 864	amoxicillina-ac.clavulanico	854	253	29,6
	cefalosporine III gen.	864	194	22,5
	fluorochinoloni	864	344	39,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	864	272	31,5
	amikacina	861	57	6,6
	trimethoprim-sulfametossazolo	793	354	44,6
	piperacillina-tazobactam	862	18	2,1
<i>Enterobacter cloacae</i>	piperacillina-tazobactam	560	113	20,2

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2022		paz. testati	paz. R	% R
n. pazienti 563	cefalosporine III gen.	563	133	23,6
	fluorochinoloni	563	30	5,3
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	563	16	2,8
	amikacina	562	1	0,2
	imipenem/meropenem	517	3	0,6
	trimethoprim-sulfametossazolo	515	30	5,8
<i>Enterococcus faecium</i> n. pazienti 549	gentamicina HLR	121	63	52,1
	vancomicina	547	202	36,9
	teicoplanina	547	190	34,7
<i>Morganella morganii</i> n. pazienti 482	piperacillina-tazobactam	481	10	2,1
	cefalosporine III gen.	482	146	30,3
	fluorochinoloni	482	101	21,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	481	52	10,8
	amikacina	482	5	1,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	461	97	21,0
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 255	piperacillina-tazobactam	229	24	10,5
	cefalosporine III gen.	254	43	16,9
	fluorochinoloni	255	23	9,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	255	15	5,9
	amikacina	254	5	2,0
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 253	amoxicillina-ac.clavulanico	252	22	8,7
	cefalosporine III gen.	253	14	5,5
	fluorochinoloni	253	7	2,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	253	4	1,6
	amikacina	253	1	0,4
	trimethoprim-sulfametossazolo	241	7	2,9
<i>Streptococcus agalactiae</i> n. pazienti 186	eritromicina	176	63	35,8
	clindamicina	184	58	31,5
	trimethoprim-sulfametossazolo	184	36	19,6
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 104	fluorochinoloni	103	76	73,8
	gentamicina	102	67	65,7
	amikacina	103	62	60,2
	imipenem/meropenem	104	72	69,2
<i>Streptococcus pyogenes</i> n. pazienti 70	eritromicina	69	18	26,1
	clindamicina	69	14	20,3
	trimethoprim-sulfametossazolo	55	4	7,3

Legenda

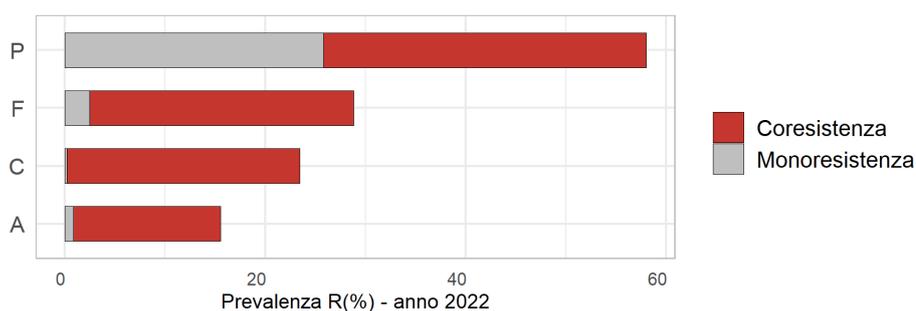
* I risultati relativi al saggio della colistina potrebbero essere stati ottenuti con metodiche non riconosciute valide da EUCAST, con necessità di riconferma.

paz. R pazienti con isolamento di microrganismo resistente all'antibiotico testato.

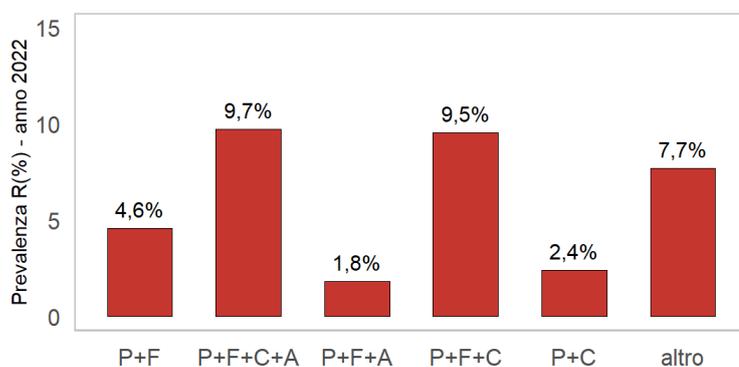
RESISTENZE COMBinate

A=aminoglicosidi; F=fluorochinoloni; C=cefalosporine III generazione;
P=aminopenicilline

Figura Ap.1 - *Escherichia coli* da emocolture e liquorcolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione, fluorochinoloni e aminopenicilline (Regione Emilia-Romagna 2022)



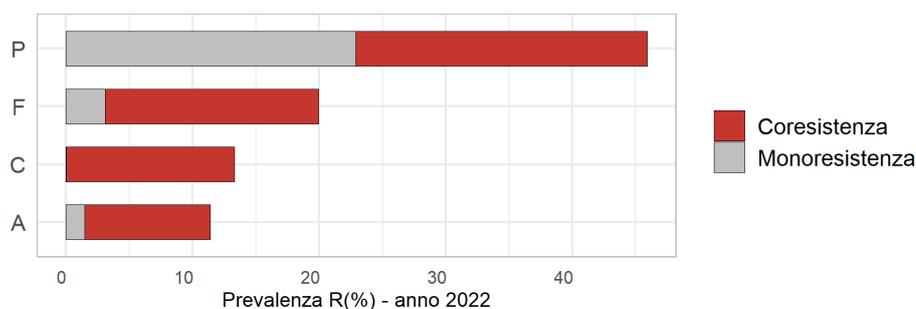
Prevalenza R (%) - Anno 2022	Classe di antibiotico			
	A	C	F	P
Coresistenza	14,7	23,2	26,4	32,2
Monoresistenza	0,8	0,2	2,5	25,8



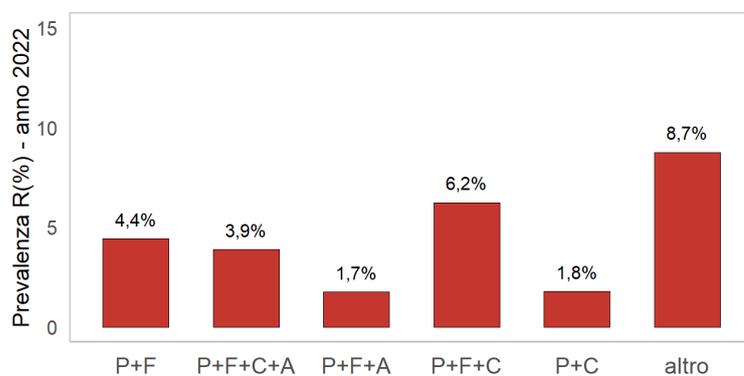
Legenda

Nell'asse orizzontale vengono indicate le diverse combinazioni di non sensibilità agli antibiotici. Ad esempio, la colonna P+F indica la percentuale di isolati da emocoltura non sensibili ad aminopenicilline e fluorochinoloni.

Figura Ap.2 - *Escherichia coli* da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione, fluorochinoloni e aminopenicilline (Regione Emilia-Romagna 2022)



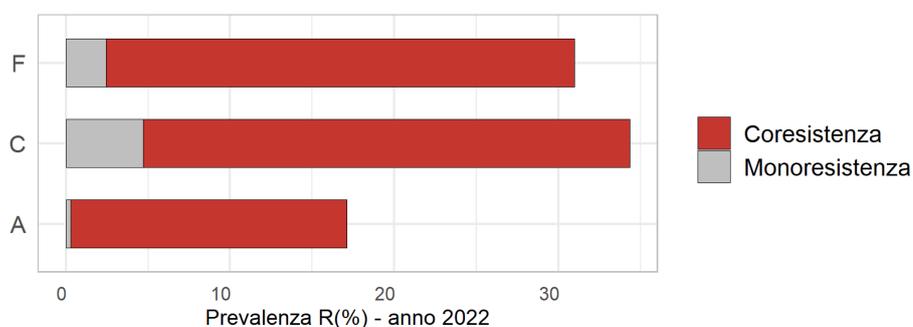
Prevalenza R (%) - Anno 2022	Classe di antibiotico			
	A	C	F	P
Coresistenza	9,9	13,3	16,8	23,0
Monoresistenza	1,5	0,0	3,1	22,9



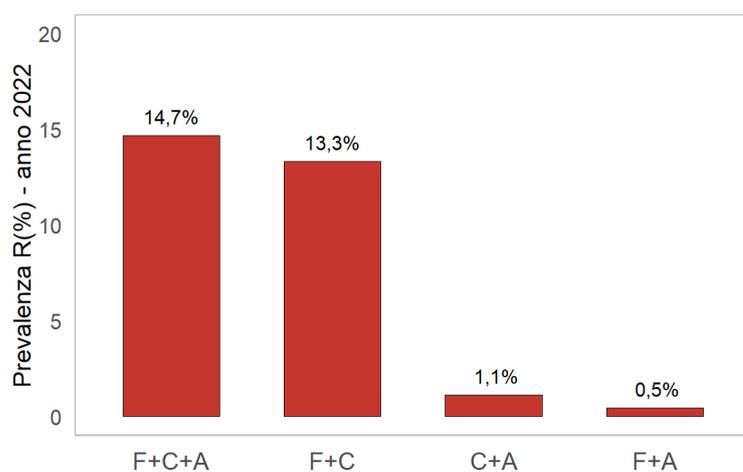
Legenda

Nell'asse orizzontale vengono indicate le diverse combinazioni di non sensibilità agli antibiotici. Ad esempio, la colonna P+F indica la percentuale di isolati da emocoltura non sensibili ad aminopenicilline e fluorochinoloni.

Figura Ap.3- *Klebsiella pneumoniae* da emocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2022)



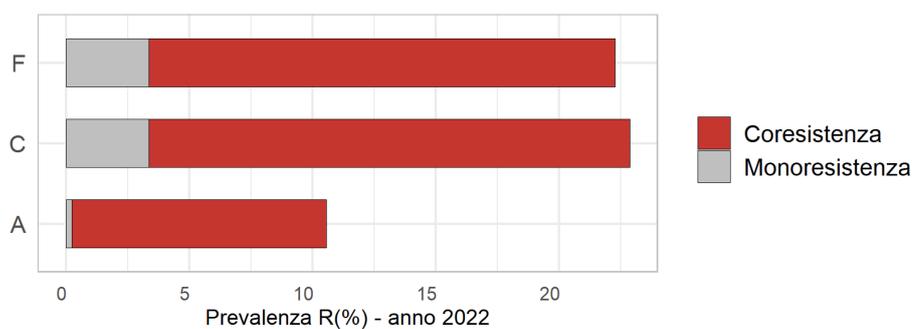
Prevalenza R (%) - Anno 2022	Classe di antibiotico		
	A	C	F
Coresistenza	16,8	29,7	28,5
Monoresistenza	0,3	4,7	2,4



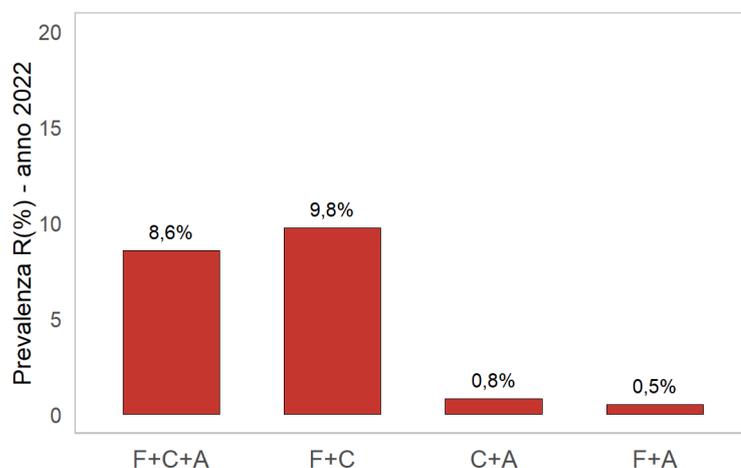
Legenda

Nell'asse orizzontale vengono indicate le diverse combinazioni di non sensibilità agli antibiotici. Ad esempio, la colonna F+C+A indica la percentuale di isolati da emocoltura non sensibili a fluorochinoloni, cefalosporine di III generazione e aminoglicosidi.

Figura Ap.4 - *Klebsiella pneumoniae* da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2022)



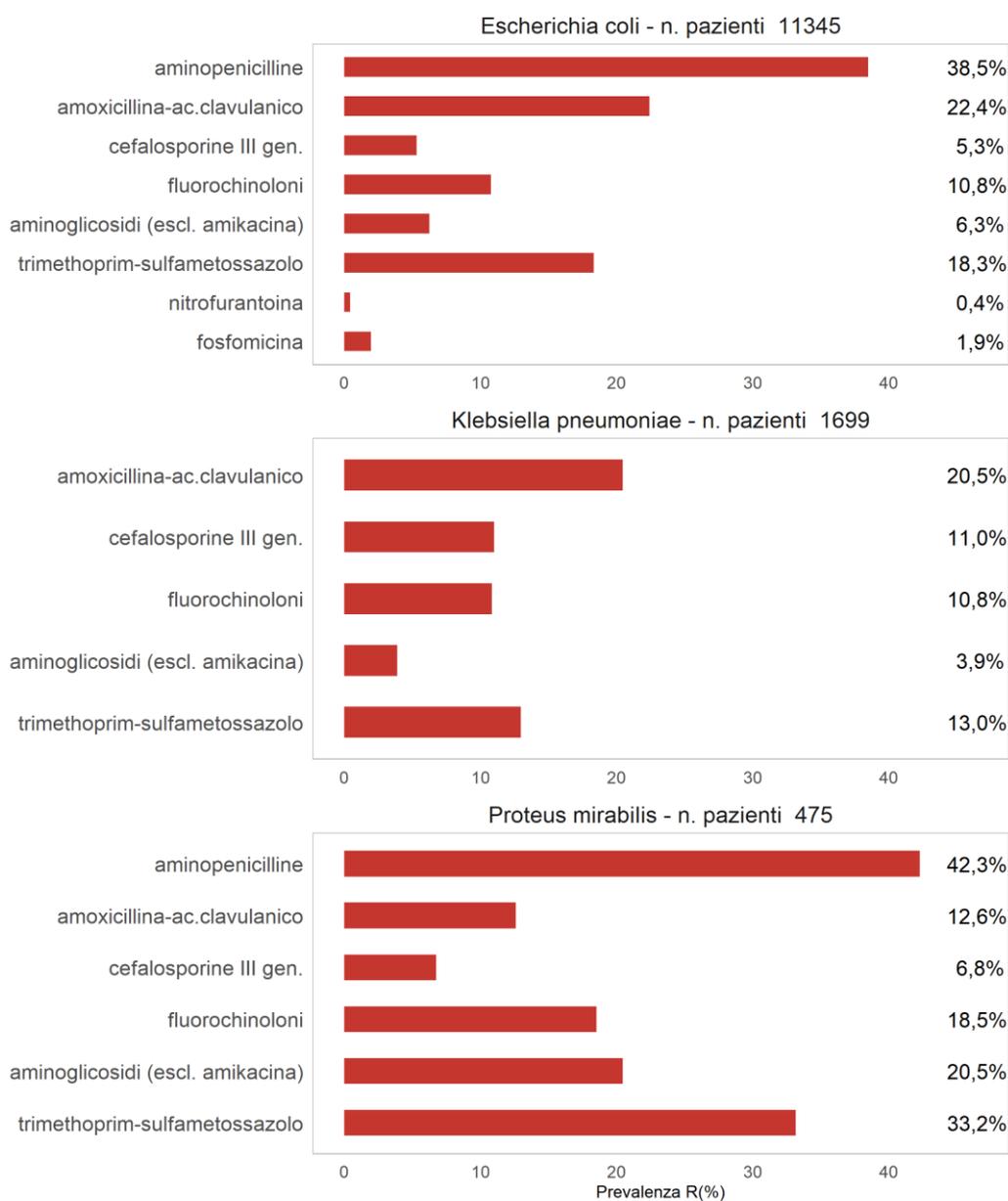
Prevalenza R (%) - Anno 2022	Classe di antibiotico		
	A	C	F
Coresistenza	10,3	19,5	18,9
Monoresistenza	0,2	3,4	3,4



Legenda

Nell'asse orizzontale vengono indicate le diverse combinazioni di non sensibilità agli antibiotici. Ad esempio, la colonna F+C+A indica la percentuale di isolati da emocoltura non sensibili a fluorochinoloni, cefalosporine di III generazione e aminoglicosidi.

Figura Ap.5 - Prevalenza di resistenza dei più comuni Enterobatteri isolati dalle urinocolture in donne di età ≤65 anni, pazienti esterni * (Regione Emilia-Romagna, 2022)



* Il metodo di riferimento per il saggio della fosfomicina è l'agar diluizione. Se l'antibiogramma è stato effettuato con altro metodo, i risultati potrebbero non essere attendibili.

VOLUME ATTIVITÀ NEGLI ANNI

Tabella Ap1 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2021 per materiale e tipologia di struttura richiedente

	Ospedale		Pronto soccorso		Ambulatorio		Altra struttura		Totale	
	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive
Urine	90.475	32,5	18.268	42,2	239.676	21,6	17.049	31,3	365.468	25,8
Sangue	81.463	21,6	20.042	32,6	4.549	24,9	854	26,1	106.908	23,8
Liquor	1.775	5,2	132	4,5	201	5,5	2	50,0	2.110	5,3
Pus Essudati	45.412	23,9	3.890	8,6	25.312	16,7	1.978	36,6	76.592	21,1
Feci	32.666	9,2	526	22,1	22.383	7,7	2.841	5,5	58.416	8,6
Basse vie respiratorie	23.173	32,3	70	47,1	6.058	34,4	1.935	14,8	31.236	31,6
Alte vie respiratorie	20.685	11,5	109	21,1	8.098	22,1	355	13,8	29.247	14,5
Tamponi genitali	5.712	20,0	59	28,8	38.951	21,7	609	8,9	45.331	21,4
Altro materiale	9.631	31,2	229	27,5	3.506	26,0	228	10,1	13.594	29,4
Totale	310.992	24,1	43.325	34,3	348.734	20,7	25.851	26,5	728.902	23,1

NB Per i materiali (in particolare l'emocultura) per i quali vengono fatti più prelievi nello stesso giorno, il conteggio del "numero esami" è stato eseguito considerando per ogni paziente un solo esame per materiale e giorno, anche nel caso siano stati eseguiti due o più prelievi. In questo modo, è possibile avere una figura comparativa del ricorso alle colture per i diversi materiali considerati.

Tabella Ap2 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2020 per materiale e tipologia di struttura richiedente

	Ospedale		Pronto soccorso		Ambulatorio		Altra struttura		Totale	
	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive
Urine	83.520	33,6	12.557	41,9	204.003	22,0	16.087	35,2	316.167	26,5
Sangue	75.986	22,2	17.491	32,1	3.864	21,8	920	27,9	98.261	24,0
Liquor	1.757	6,2	135	11,9	126	14,3	8	37,5	2.026	7,2
Pus Essudati	39.603	27,1	2.904	8,6	24.743	16,5	2.081	34,2	69.331	22,7
Feci	25.551	9,5	427	22,0	18.182	7,9	1.950	6,2	46.110	8,9
Basse vie respiratorie	22.779	33,6	46	43,5	5.256	29,3	1.548	14,9	29.629	31,9
Alte vie respiratorie	16.879	16,2	159	23,9	9.829	20,6	363	17,1	27.230	17,8
Tamponi genitali	6.117	22,1	49	32,7	33.765	20,9	482	11,4	40.413	21,0
Altro materiale	8.750	30,5	196	25,0	2.790	23,5	143	15,4	11.879	28,5
Totale	280.942	25,8	33.964	33,5	302.558	20,6	23.582	30,2	641.046	24,0

NB Per i materiali (in particolare l'emocoltura) per i quali vengono fatti più prelievi nello stesso giorno, il conteggio del "numero esami" è stato eseguito considerando per ogni paziente un solo esame per materiale e giorno, anche nel caso siano stati eseguiti due o più prelievi. In questo modo, è possibile avere una figura comparativa del ricorso alle colture per i diversi materiali considerati.

Tabella Ap3 - Colture batteriche eseguite nel periodo 2019 per materiale e tipologia di struttura richiedente

	Ospedale		Pronto soccorso		Ambulatorio		Altra struttura		Totale	
	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive	N. esami	% colture positive
Urine	105.804	33.0	11.512	43.7	266.384	23.6	18.314	33.8	402.014	27.1
Sangue	96.883	20.9	17.967	31.6	5.166	18.9	927	28.9	120.943	22.5
Liquor	2.146	7.0	229	14.4	151	7.9	1	0.0	2.527	7.8
Pus Essudati	51.226	28.8	2.689	10.7	34.085	15.3	2.270	37.6	90.270	23.4
Feci	30.375	9.5	708	16.8	24.972	7.3	2.911	5.0	58.966	8.4
Basse vie respiratorie	23.668	35.1	53	28.3	7.772	30.8	2.234	16.9	33.727	32.9
Alte vie respiratorie	23.104	18.0	239	32.6	20.651	23.1	913	19.2	44.907	20.5
Tamponi genitali	7.918	19.4	73	32.9	43.631	21.9	677	14.6	52.299	21.5
Altro materiale	11.068	30.5	166	32.5	4.437	26.5	212	17.0	15.883	29.2
Totale	352.192	25.7	33.636	33.6	407.249	21.8	28.459	28.6	821.536	24.2

NB Per i materiali (in particolare l'emocoltura) per i quali vengono fatti più prelievi nello stesso giorno, il conteggio del "numero esami" è stato eseguito considerando per ogni paziente un solo esame per materiale e giorno, anche nel caso siano stati eseguiti due o più prelievi. In questo modo, è possibile avere una figura comparativa del ricorso alle colture per i diversi materiali considerati.



AMR 

