



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

rapporto 2021



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

rapporto 2021



Il **volume** è curato e edito dall' Agenzia sanitaria e sociale dell' Emilia-Romagna.

Settembre 2022

Stampato in proprio, presso Centrostampa della Regione Emilia-Romagna

Può essere scaricato dal sito <https://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

A cura di

CARLO GAGLIOTTI	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
ROSSELLA BUTTAZZI	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
ENRICO RICCHIZZI	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
MARIA LUISA MORO	Agenzia sanitaria e sociale regionale dell'Emilia-Romagna
SIMONE AMBRETTI	IRCCS Policlinico di Sant'Orsola
EDOARDO CARRETTO	Azienda USL di Reggio Emilia
MARIA FEDERICA PEDNA	Azienda USL della Romagna
MARIO SARTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
ELENA VECCHI	Direzione generale Cura della persona, salute e welfare, Regione Emilia-Romagna
CLAUDIA VENTURELLI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena

Hanno collaborato

SIMONE AMBRETTI	IRCCS Policlinico di Sant'Orsola
AGOSTINO BAROZZI	Azienda ospedaliero-universitaria di Ferrara
FABIANO BENEDETTI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena
ADRIANA CALDERARO	Azienda ospedaliero-universitaria di Parma
EDOARDO CARRETTO	Azienda USL di Reggio Emilia
MICHELA FANTINI	Azienda USL della Romagna
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	Servizio ICT, tecnologie e strutture sanitarie, RER
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

MARIA FEDERICA PEDNA	Azienda USL della Romagna
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
CHIARA VENTURA	Servizio ICT, tecnologie e strutture sanitarie, RER
ANDREA VERGALLO	Servizio ICT, tecnologie e strutture sanitarie, RER
CLAUDIA VENTURELLI	Azienda ospedaliero-universitaria di Modena

Indice

Indice	7
Sommario	9
Abstract	12
Figure e tabelle	15
Parte I - Sorveglianza dell'antibioticoresistenza	19
Focus su <i>Enterococcus faecium</i>	20
Rappresentatività del sistema di sorveglianza	23
Quantificazione dell'attività laboratoristica di batteriologia	24
Tasso di incidenza di batteriemia in ambito regionale.....	27
Gram negativi: enterobatteri.....	30
Altri microrganismi Gram negativi.....	36
Microrganismi Gram positivi	38
Parte II - Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna	39
Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna	40
Consumi territoriali (AFT/FED).....	41
Consumi ospedalieri (AFO)	45
Bibliografia	49
Appendici	51
Appendice 1. Metodologia	52
Appendice 2. Antibioticoresistenza	58

Sommario

In questo rapporto sono presentati i dati del sistema di sorveglianza delle antibioticoresistenze (LAB) e dell'assistenza farmaceutica territoriale e ospedaliera (AFT, FED e AFO) della Regione Emilia-Romagna. Il formato e i contenuti del documento sono stati aggiornati rispetto alle precedenti edizioni: è stata inserita una sezione di approfondimento su *Enterococcus faecium* e resistenza a vancomicina (focus analoghi verranno proposti nelle prossime edizioni su argomenti diversi ogni anno); è stato aggiunto un grafico che mostra l'andamento dei tassi di infezione in confronto con le percentuali di resistenza; sono stati forniti approfondimenti su *Escherichia coli* isolati da urine (percentuali di resistenza per classe di età e per setting assistenziale relative a fluorochinoloni e cefalosporine di terza generazione); sono stati calcolati gli indicatori proposti in sede europea sul rapporto fra antibiotici a spettro di azione ampio/ristretto (ambito territoriale) e sulla percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze (ambito ospedaliero) (ECDC/EFSA/EMA, 2017); è stato infine aumentato il numero delle figure facendo più frequente ricorso ai colori.

I risultati relativi al 2021 appaiono ancora influenzati dagli eventi collegati alla pandemia da COVID-19 e in particolare dalle misure adottate per il contenimento dei contagi e dalla tipologia di prestazioni sanitarie erogate. I dati provenienti dai flussi informativi, che presentavano varie anomalie nel 2020, si sono in parte normalizzati nel 2021 pur mostrando ancora alcune differenze rispetto al periodo pre-pandemico. Il numero di colture batteriche inviate ai laboratori, ad esempio, ha mostrato un parziale recupero nel 2021 dopo l'importante riduzione che era stata osservata nel 2020. In particolare le emocolture, che nel 2020 avevano registrato una riduzione pari al 14% rispetto alla media osservata nel triennio 2017-2019, sono risalite nel 2021 (+9%) rispetto al 2020 pur mantenendosi al di sotto (-6%) di quanto osservato nel triennio 2017-2019.

I tassi di batteriemia che avevano mostrato un forte calo nel 2020 (330,4 su 100.000 abitanti; -18% rispetto all'anno precedente) sono risaliti nel 2021 (368,5 su 100.000 abitanti), senza però raggiungere il livello del 2019 (402 su 100.000 abitanti). Per alcuni microrganismi il trend appare però diverso rispetto al dato medio, con tassi di batteriemia che sono risultati in netto aumento nel 2021 rispetto al 2019 (*Candida spp.* +28%; *E. faecium* +25%; *Enterococcus faecalis* +12%).

L'aumento della frequenza delle infezioni invasive da *E. faecium* si associa a un incremento progressivo della percentuale di resistenza a vancomicina; queste tendenze, che si osservano già da alcuni anni, mettono in rilievo la centralità di *E. faecium* nell'ambito della lotta all'antimicrobicoresistenza. Per gli altri Gram positivi, si conferma il trend in riduzione della meticillino-resistenza di *Staphylococcus aureus* mentre risultano stabili le resistenze di *Streptococcus pneumoniae* a penicillina e a eritromicina. Per i principali patogeni Gram negativi si osserva una complessiva riduzione delle percentuali di resistenza. Prosegue, in particolare, la tendenza positiva per la combinazione *Klebsiella pneumoniae* e carbapenemi. Le percentuali di resistenza a imipenem e meropenem negli isolati da emocoltura sono infatti passate dal 24,4% del 2015 al 9,1% del 2021 e il numero di episodi di batteriemie causate da isolati resistenti ai carbapenemi è stato di 122 nel 2021 (era stato pari a 251, 250, 256, 176, 141 e 122 nei sei 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, seguita da un'ulteriore riduzione a partire dal 2016. La tipologia di carbapenemasi rilevata più frequentemente in *K. pneumoniae* è KPC (circa il 90% degli isolati del 2021 in cui il dato è disponibile); segue OXA che nella maggior parte dei casi è stata osservata in associazione a KPC. Per *Acinetobacter baumannii* resistente ai carbapenemi, il numero di episodi di infezioni polmonari ha mostrato una riduzione nel 2021 rispetto agli anni precedenti; le batteriemie sono invece aumentate nel 2021 rispetto al 2020 pur restando al di sotto di quanto osservato nel periodo 2015-2019. Nel 2021 si osserva inoltre un incremento degli isolati di *Pseudomonas aeruginosa* resistente ai carbapenemi da materiali respiratori e una riduzione di quelli da sangue rispetto al 2020.

I consumi di antibiotici sistemici in ambito territoriale, pur in progressiva riduzione prima della pandemia di COVID-19, hanno registrato una contrazione anomala nel 2020 e nel 2021 (rispettivamente -28% e -31% rispetto al 2019); ciò è in buona parte dovuto alla minor circolazione dei microrganismi patogeni a trasmissione territoriale, in conseguenza delle misure preventive implementate per far fronte a COVID-19. I consumi ospedalieri di antibiotici calcolati su base annuale, tendenzialmente stabili nel periodo 2014-2019, hanno mostrato un lieve incremento nel 2020 e una successiva riduzione nel 2021, anno in cui hanno raggiunto il livello minimo del periodo 2015-2021. Il 2020 e il 2021 sono stati inoltre caratterizzati da una distribuzione dei consumi

nei diversi mesi dell'anno che si discosta da quella normalmente osservata; tali discrepanze sono riferibili all'andamento dei ricoveri complessivi e di quelli dovuti a COVID-19.

Abstract

Surveillance of antimicrobial resistance and consumption of systemic antibiotics in Emilia-Romagna. Report 2021

This report presents data provided by the surveillance system of antimicrobial resistance (LAB) and the drug databases (AFT, AFO, and FED) of the Emilia-Romagna Region. The format and contents of the document have been updated compared to previous editions: an in-depth section on *Enterococcus faecium* and vancomycin resistance has been included (similar focuses will be proposed in future editions on different topics each year); a graph has been added that shows the trend of infection rates in comparison with the percentages of resistance; insights were provided on *Escherichia coli* isolated from urine (percentages of resistance by age class and by care setting relating to fluoroquinolones and third generation cephalosporins); the indicators proposed at the European level were calculated on the relationship between broad/narrow spectrum antibiotics (community setting) and the percentage of antibiotics with a high impact on resistance (hospital setting) (ECDC/EFSA/EMA, 2017); finally, the number of figures was increased and colors were used more frequently.

The results for 2021 still appear to be influenced by the events connected to the COVID-19 pandemic and in particular by the measures adopted to contain infections and by the type of health services provided. The data from the health databases, which presented various anomalies in 2020, were partially normalized in 2021, although still showing some differences compared to the pre-pandemic period. The number of bacterial cultures sent to laboratories, for example, showed a partial increase in 2021 after the important reduction that had been observed in 2020. In particular, blood cultures showed an increase in 2021 (+ 9%) compared to 2020 while remaining below (-6%) of what was observed in the period 2017-2019; in 2020, on the other hand, a reduction of 14% was observed compared to 2017-2019.

The rates of bacteremia which had shown a sharp decline in 2020 (330.4 per 100,000 inhabitants; -18% compared to the previous year) rose overall in 2021 (368.5 per 100,000 inhabitants) but did not reach the level of 2019. (402 per 100,000 inhabitants). However, for some microorganisms, the trend appears to be different from the average data, with bacteremia rates that were significantly increased in 2021

compared to 2019 (*Candida spp.* + 28%; *E. faecium* + 25%; *Enterococcus faecalis* + 12%).

The increase in the frequency of invasive *E. faecium* infections is associated with a progressive increase in the percentage of resistance to vancomycin; these trends, which have already been observed for some years, highlight the centrality of *E. faecium* in the context of the fight against antimicrobial resistance. Among other Gram-positive, there is a decreasing trend in the percentage of methicillin-resistance of *Staphylococcus aureus* and stability in the resistance of *Streptococcus pneumoniae* to penicillin and erythromycin. For the main Gram-negative pathogens, there is an overall reduction in the percentage of resistance. *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 9.1% in 2021 and the number of episodes of bacteremia caused by carbapenem-resistant isolates was 122 in 2021 (it had been 251, 250, 256, 176, 141 and 122 in the previous six 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 carbapenem resistance genes most frequently expressed in *K. pneumoniae* are KPC (about 90% of the isolates collected in 2021 in which the information is available), followed by OXA-48, in most cases in association with KPC. For carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, the number of episodes of pulmonary infections showed a reduction in 2021 compared to previous years; bacteremia, on the other hand, increased in 2021 compared to 2020, while remaining below what was observed in the 2015-2019 period. In 2021 there is also an increase in the isolates of *Pseudomonas aeruginosa* resistant to carbapenems from respiratory materials and a reduction in those from blood compared to 2020.

The consumption of systemic antibiotics in the local area, although gradually decreasing before the COVID-19 pandemic, recorded an anomalous reduction in 2020 and 2021 (respectively -28% and -31% compared to 2019); this is largely due to the lower circulation of pathogenic microorganisms at the community level, as a consequence of the prevention measures implemented to deal with COVID-19. Hospital consumption of antibiotics calculated on an annual basis, overall stable in the 2014-2019 period, showed a slight increase in 2020 and a subsequent reduction in

2021, the year in which they reached the minimum level for the 2015-2021 period. 2020 and 2021 were also characterized by a distribution of consumption by month that differs from that normally observed; these discrepancies are attributable to the trend of overall hospitalizations and those due to COVID-19.

Figure e tabelle

ELENCO FIGURE

Figura 1. Trend del numero di isolati e della percentuale di vancomicina-resistenza: isolati di <i>Enterococcus faecium</i> da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	21
Figura 2. Trend della percentuale di vancomicina-resistenza con dettaglio di resistenza a vancomicina e teicoplanina: isolati di <i>Enterococcus faecium</i> da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	22
Figura 3 - Tasso di batteriemia per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	27
Figura 4 - Tasso di batteriemia e percentuale di resistenza di quattro combinazioni microorganismo/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, 2014-2021).....	28
Figura 5a - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> : emocolture/liquorcolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	30
Figura 5b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di <i>Escherichia coli</i> : emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021).....	30
Figura 6a - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> ai fluorochinoloni per ambito assistenziale e classe di età (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	31
Figura 6b - Resistenze di <i>Escherichia coli</i> alle cefalosporine di terza generazione per ambito assistenziale e classe di età (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	31
Figura 7a - Resistenze di <i>Klebsiella pneumoniae</i> : emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	32
Figura 7b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di <i>Klebsiella pneumoniae</i> : emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021).....	32
Figura 8 - 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; Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	33
Figura 9a - Resistenze di <i>Proteus mirabilis</i> : urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	34

Figura 9b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di <i>Proteus mirabilis</i> : urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)	34
Figura 10a - Resistenze di <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	36
Figura 10b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021).....	36
Figura 11a - Resistenze di <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Enterococcus faecium</i> : emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)	38
Figura 11b - Percentuali di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Enterococcus faecium</i> : emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021).....	38
Figura 12 - Tasso di consumo di antibiotici in Emilia-Romagna, espresso in DDD/1.000 abitanti-die (AFT, FED e AFO 2015-2021).....	40
Figura 13 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici in Emilia-Romagna, suddivisione per classe di antibiotici (AFT/FED 2015-2021).....	41
Figura 14 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per classi di età e anno di calendario in Emilia-Romagna (AFT/FED 2015-2021)	42
Figura 15 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per Azienda USL in Emilia-Romagna (AFT/FED 2021)*	43
Figura 16 - Distribuzione del tasso di consumo territoriale di antibiotici e del rapporto antibiotici a spettro ampio /antibiotici a spettro ristretto per Azienda USL (AFT/FED 2021)	44
Figura 17 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale e suddiviso per classe di antibiotico (AFO 2015-2021)	45
Figura 18 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo per Azienda sanitaria espresso in DDD per 100 giornate di degenza (AFO 2021)	46
Figura 19 - Distribuzione del tasso di consumo ospedaliero di antibiotici e della percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze per azienda sanitaria (AFO 2021)	47
Figura 20 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale per mese (AFO 2018-2021)	48
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 2021)	70

Figura Ap.2 - <i>Escherichia coli</i> da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione, fluorochinoloni e aminopenicilline (Regione Emilia-Romagna 2021).....	71
Figura Ap.3 - <i>Klebsiella pneumoniae</i> da emocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2021).....	72
Figura Ap.4 - <i>Klebsiella pneumoniae</i> da urinocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2021).....	73
Figura Ap.5 - Prevalenza di resistenza dei più comuni enterobatteri isolati dalle urinocolture in donne di età ≤65 anni, pazienti esterni * (Regione Emilia-Romagna, 2021)	74

ELENCO TABELLE

Tabella 1. Caratteristiche dei pazienti da cui è stato isolato <i>Enterococcus faecium</i> da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)	20
Tabella 2. Percentuale di vancomicina-resistenza per classe di età e per provenienza: isolati di <i>Enterococcus faecium</i> da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021).....	21
Tabella 3a - Colture batteriche eseguite nel 2021 per materiale e tipologia di struttura richiedente	24
Tabella 3b - Colture batteriche eseguite nel 2020 per materiale e tipologia di struttura richiedente	25
Tabella 3c - Colture batteriche eseguite nel periodo 2017-2019 per materiale e tipologia di struttura richiedente (dato medio del triennio).....	26
Tabella 4 - 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, 2014-2021)	29
Tabella 5 - Enterobatteri non sensibili ai carbapenemi* isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021) ...	35
Tabella 6 – Tipologia di carbapenemasi negli isolati di <i>Klebsiella pneumoniae</i> da sangue, materiali polmonari, urine e pus/essudati^ (Regione Emilia-Romagna, 2021)	35
Tabella 7 - <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, 2014-2021)	37

Tabella 8 - DDD di antibiotici rilevate dagli archivi sui farmaci della Regione Emilia-Romagna e popolazione di riferimento nel periodo 2015-2021* 40

Tabella 9 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: focus su alcune molecole rilevanti per il trattamento di infezioni sostenute da microrganismi multi-resistenti (AFO 2015-2021) 48

Parte I - Sorveglianza dell'antibioticoresistenza

Focus su *Enterococcus faecium*

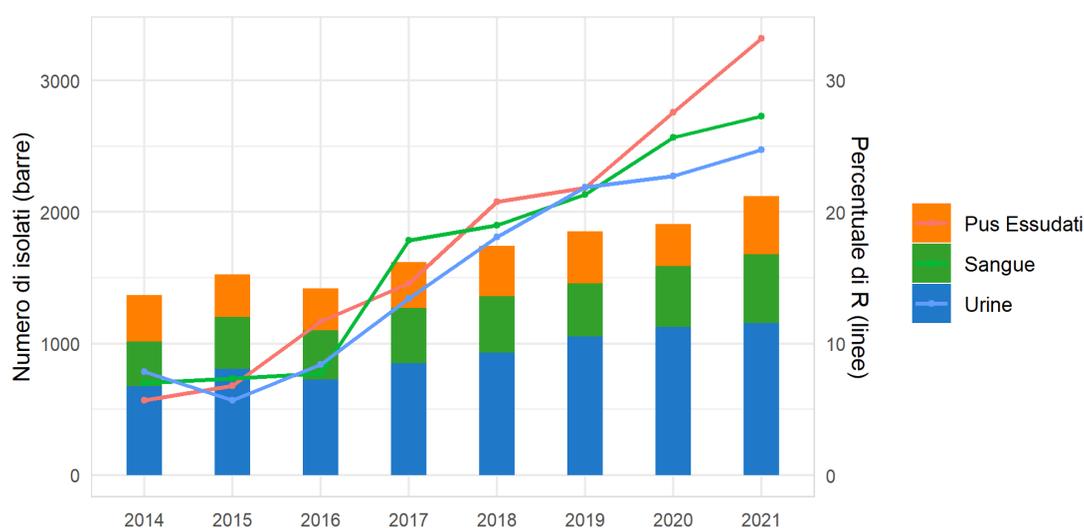
Tabella 1. Caratteristiche dei pazienti da cui è stato isolato *Enterococcus faecium* da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

Pazienti da cui è stato isolato <i>E. faecium</i>			
		N.	%
Totale		13.553	100,0
Anno	2014	1.369	10,1
	2015	1.527	11,3
	2016	1.418	10,5
	2017	1.620	12,0
	2018	1.741	12,8
	2019	1.852	13,7
	2020	1.906	14,1
	2021	2.120	15,6
Sesso	F	7.175	52,9
	M	6.378	47,1
Classe di età (anni)	0-14	143	1,1
	15-49	900	6,6
	50-64	1.985	14,6
	65-79	4.670	34,5
	>=80	5.855	43,2
Provenienza dei pazienti (ricoverati in ospedale, valutati in pronto soccorso e osservati in ambito territoriale)	UO-Medicina	5.265	38,8
	UO-Chirurgia	1.964	14,5
	UO-Terapia intensiva	1.438	10,6
	UO-Lungodegenza	1.155	8,5
	PS	591	4,4
	UO-Altro reparto di degenza	1.535	11,3
	Domicilio, ambulatorio, struttura residenziale	1.605	11,8
Materiale biologico	Pus Essudati	2.875	21,2
	Sangue	3.352	24,7
	Urine	7.326	54,1

Tabella 2. Percentuale di vancomicina-resistenza per classe di età e per provenienza: isolati di *Enterococcus faecium* da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

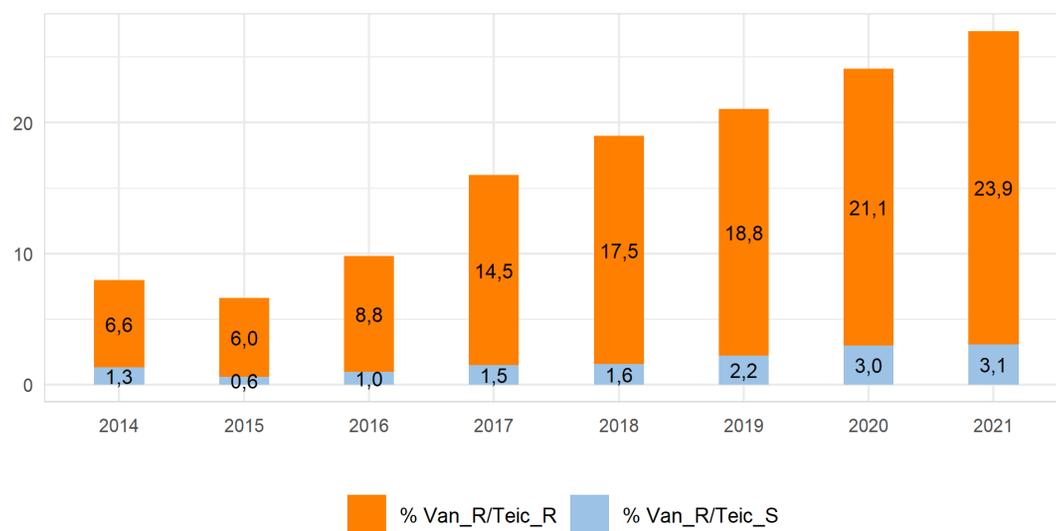
		Totale (n.)	R (n.)	R (%)
Classe di età (anni)	0-14	143	6	4,2
	15-49	900	112	12,4
	50-64	1.985	342	17,2
	65-79	4.670	777	16,6
	>=80	5.855	1.093	18,7
Provenienza dei pazienti (ricoverati in ospedale, valutati in pronto soccorso e osservati in ambito territoriale)	UO-Medicina	5.265	955	18,1
	UO-Chirurgia	1.964	285	14,5
	UO-Terapia intensiva	1.438	235	16,3
	UO-Lungodegenza	1.155	287	24,8
	PS	591	97	16,4
	UO-Altro reparto di degenza	1.535	290	18,9
	Domicilio, ambulatorio, struttura residenziale	1.605	181	11,3

Figura 1. Trend del numero di isolati e della percentuale di vancomicina-resistenza: isolati di *Enterococcus faecium* da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)



Anno	Pus Essudati		Sangue		Urine	
	N. isolati	%R	N. isolati	%R	N. isolati	%R
2014	352	5,7	342	7,0	675	7,9
2015	323	6,8	396	7,3	808	5,7
2016	317	11,7	375	7,7	726	8,4
2017	350	14,6	420	17,9	850	13,4
2018	380	20,8	432	19,0	929	18,1
2019	394	21,8	403	21,3	1.055	21,9
2020	319	27,6	460	25,7	1.127	22,7
2021	440	33,2	524	27,3	1.156	24,7

Figura 2. Trend della percentuale di vancomicino-resistenza con dettaglio di resistenza a vancomicina e teicoplanina: isolati di *Enterococcus faecium* da urine, sangue, e pus/essudati (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)



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 2021, i laboratori privati che hanno fornito i dati al sistema sono stati quelli di Hesperia Hospital (Modena), di Villa Maria Cecilia Hospital (Cotignola - RA) e di Villa Verde (Reggio Emilia).

Quantificazione dell'attività laboratoristica di batteriologia

Tabella 3a - Colture batteriche eseguite nel 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'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.

Tabella 3b - Colture batteriche eseguite nel 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 3c - Colture batteriche eseguite nel periodo 2017-2019 per materiale e tipologia di struttura richiedente (dato medio del triennio)

	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	103.607	33,0	9.012	42,3	265.479	22,9	15.645	36,9	393.744	26,5
Sangue	93.334	21,5	14.567	32,5	4.898	19,2	830	31,7	113.628	22,9
Liquor	2.094	8,1	179	12,4	151	6,6	1	0,0	2.425	8,3
Pus Essudati	48.284	30,5	2.178	11,5	33.492	15,6	2.120	40,2	86.074	24,5
Feci	30.114	8,1	654	17,4	24.244	7,3	2.560	4,4	57.572	7,7
Basse vie respiratorie	23.377	36,0	49	24,8	7.469	32,7	1.509	22,5	32.404	34,5
Alte vie respiratorie	21.159	18,7	251	34,9	20.916	23,5	735	24,5	43.060	21,2
Tamponi genitali	8.072	19,7	67	27,0	43.050	21,9	767	20,1	51.956	21,5
Altro materiale	10.626	30,4	132	32,8	4.351	27,4	142	16,6	15.251	29,5
Totale	340.667	26,1	27.090	33,6	404.048	21,5	24.308	31,7	796.114	24,1

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.

Tasso di incidenza di batteriemia in ambito regionale

Figura 3 - Tasso di batteriemia per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

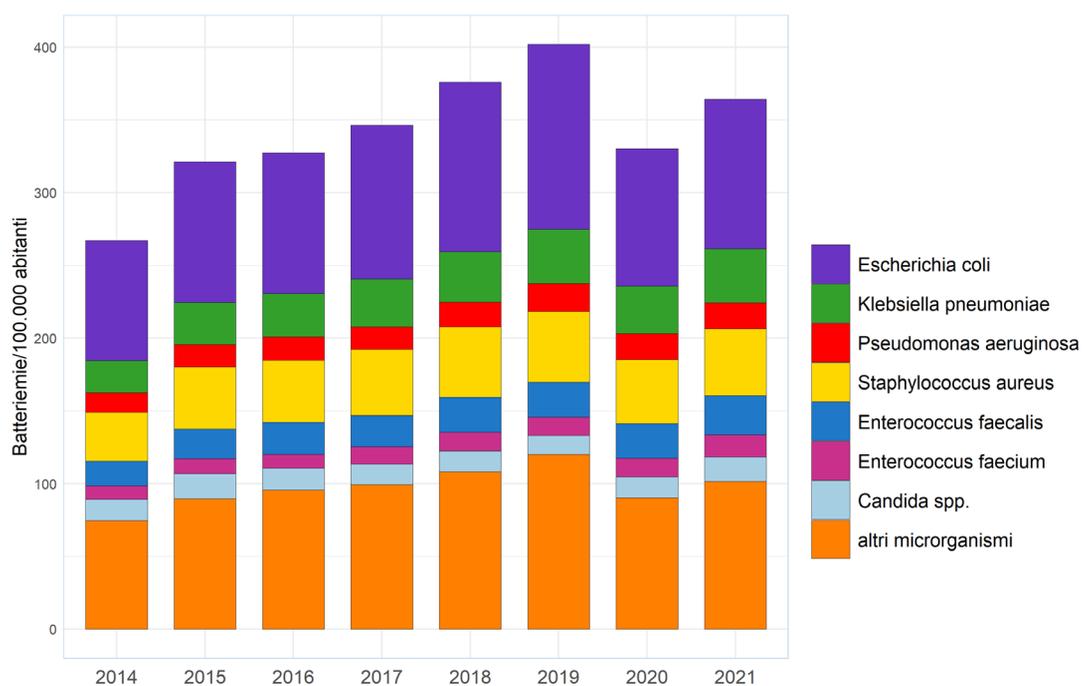


Figura 4 - Tasso di batteriemia e percentuale di resistenza di quattro combinazioni microorganismo/antibiotico: *E. coli*/cefalosporine di terza generazione; *E. faecium*/vancomicina; *K. pneumoniae*/carbapenemi; *S. aureus*/oxacillina (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

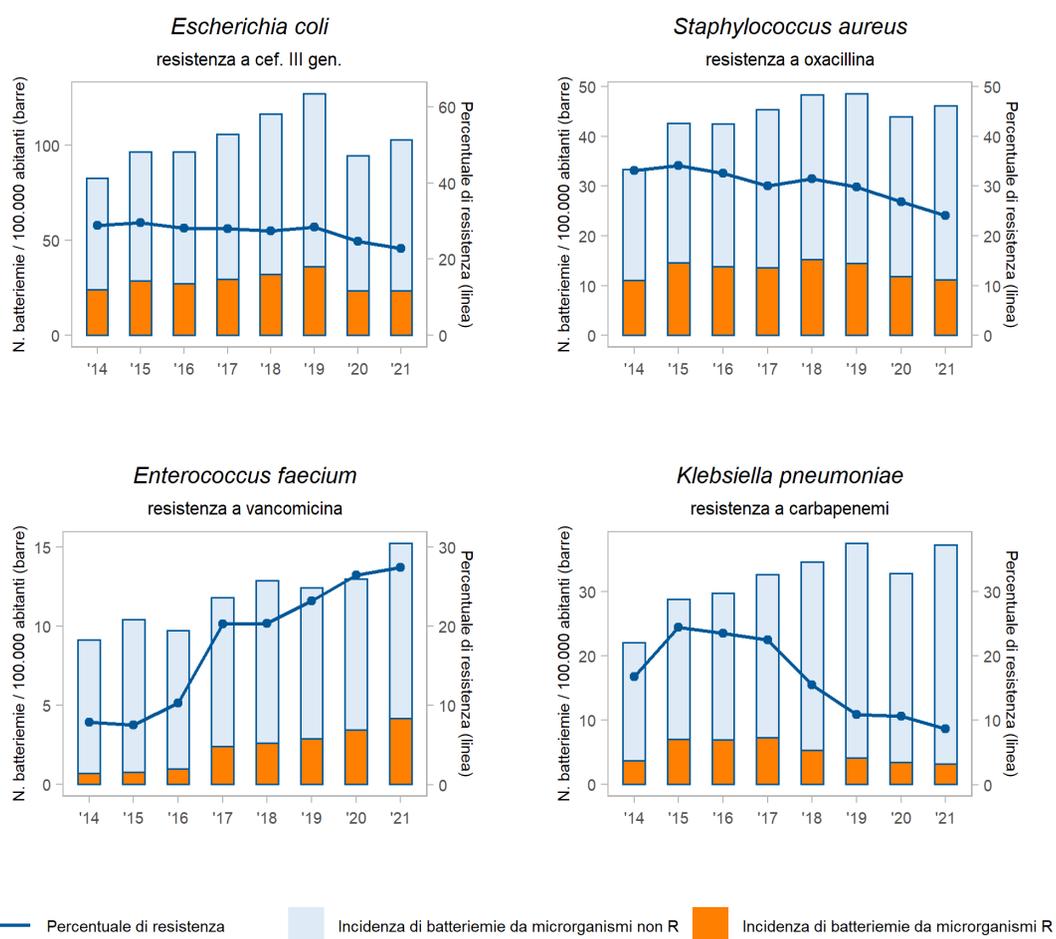


Tabella 4 - Numero di episodi di batteriemia e tasso per 100.000 abitanti, escluse le forme da stafilococchi coagulasi-negativi, corinebatteri e da altri possibili contaminanti cutanei (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

	Numero episodi di batteriemia							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Escherichia coli</i>	3.489	4.038	4.168	4.476	4.907	5.255	3.986	4.356
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.407	1.783	1.836	1.921	2.038	2.010	1.851	1.968
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	929	1.203	1.283	1.380	1.455	1.553	1.381	1.599
<i>Enterococcus faecalis</i>	726	849	947	911	1.012	1.003	1.001	1.137
<i>Enterococcus faecium</i>	386	435	419	500	542	515	547	650
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	572	649	702	661	721	787	756	743
<i>Candida spp.</i>	618	719	646	603	599	543	595	702
altri microrganismi	3.155	3.748	4.125	4.207	4.562	4.974	3.809	4.335
totale	11.282	13.424	14.126	14.659	15.836	16.640	13.926	15.490

	Tasso per 100.000 abitanti							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Escherichia coli</i>	82,6	96,6	96,6	105,7	116,5	126,9	94,6	103,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	33,3	42,6	42,6	45,4	48,4	48,6	43,9	46,8
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	22,0	28,8	29,7	32,6	34,5	37,5	32,8	38,0
<i>Enterococcus faecalis</i>	17,2	20,3	21,9	21,5	24,0	24,2	23,8	27,0
<i>Enterococcus faecium</i>	9,1	10,4	9,7	11,8	12,9	12,4	13,0	15,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13,5	15,5	16,3	15,6	17,1	19,0	17,9	17,7
<i>Candida spp.</i>	14,6	17,2	15,0	14,2	14,2	13,1	14,1	16,7
altri microrganismi	74,7	89,6	95,6	99,4	108,3	120,2	90,4	103,1
totale	267,1	321,1	327,4	346,3	375,9	402,0	330,4	368,5

Gram negativi: enterobatteri

Escherichia coli

Figura 5a - Resistenze di *Escherichia coli*: emocolture/liquorcolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

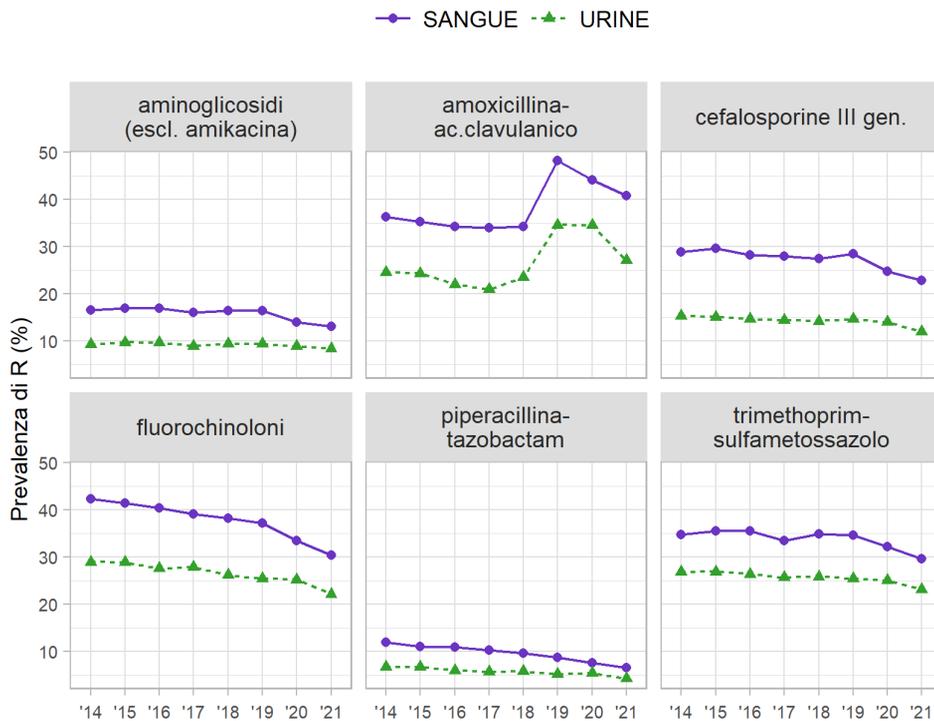


Figura 5b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di *Escherichia coli*: emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)

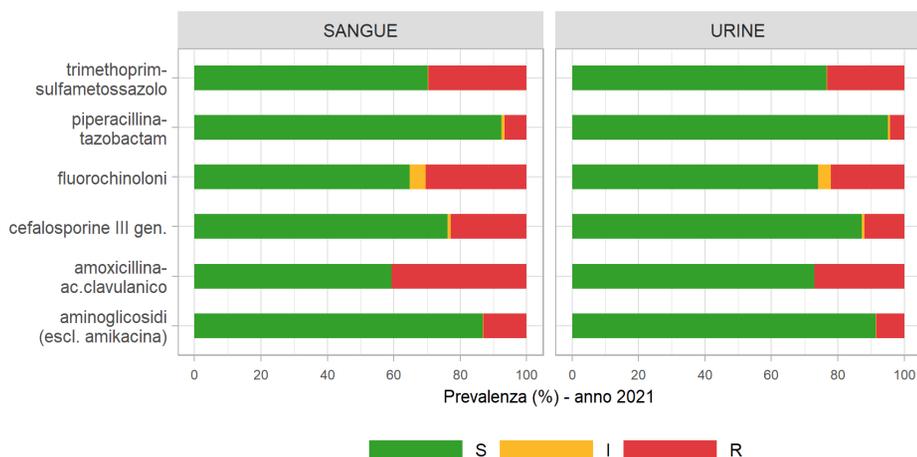


Figura 6a - Resistenze di *Escherichia coli* ai fluorochinoloni per ambito assistenziale e classe di età (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

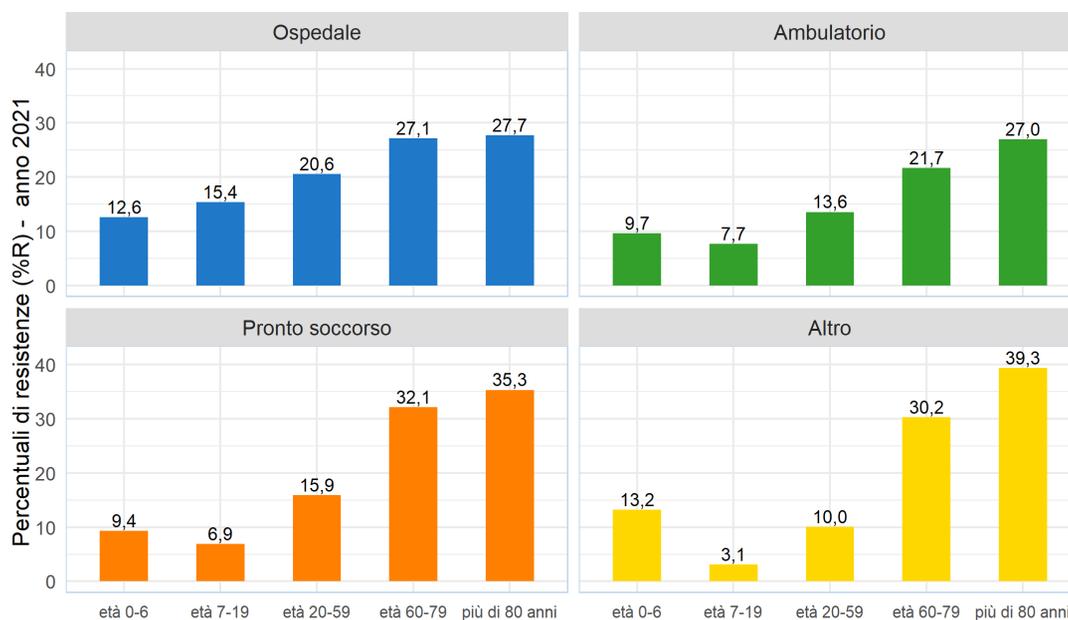
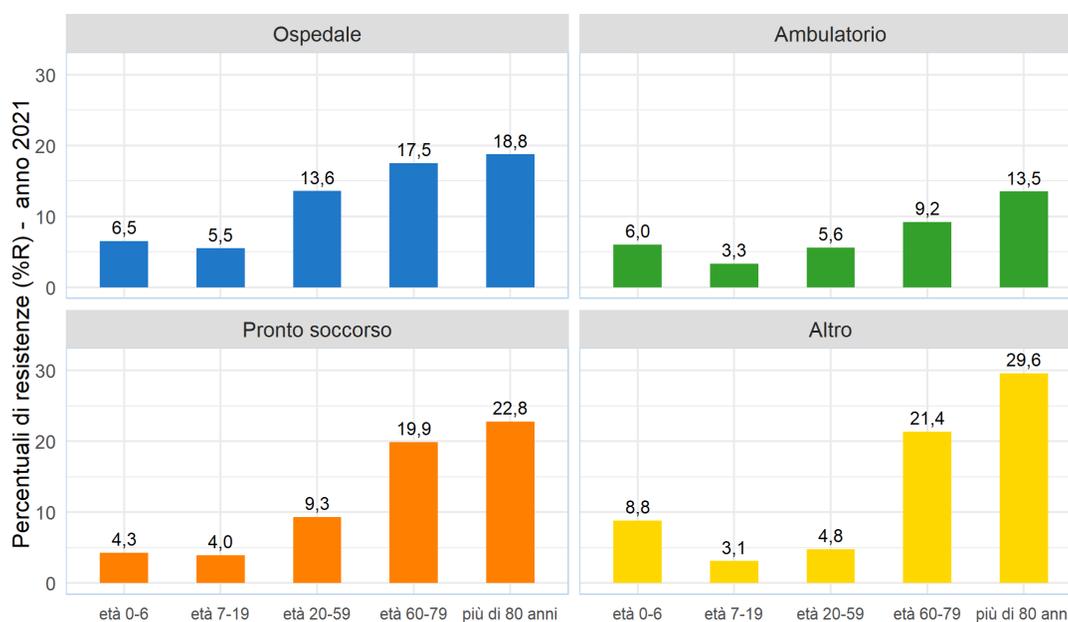


Figura 6b - Resistenze di *Escherichia coli* alle cefalosporine di terza generazione per ambito assistenziale e classe di età (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)



Klebsiella pneumoniae

Figura 7a - Resistenze di *Klebsiella pneumoniae*: emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

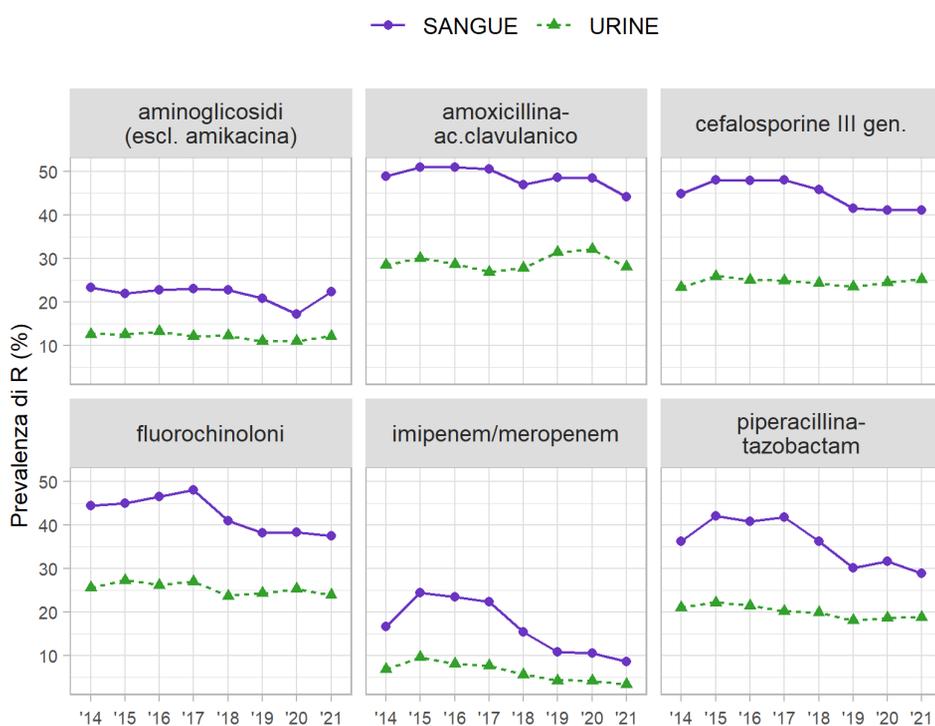
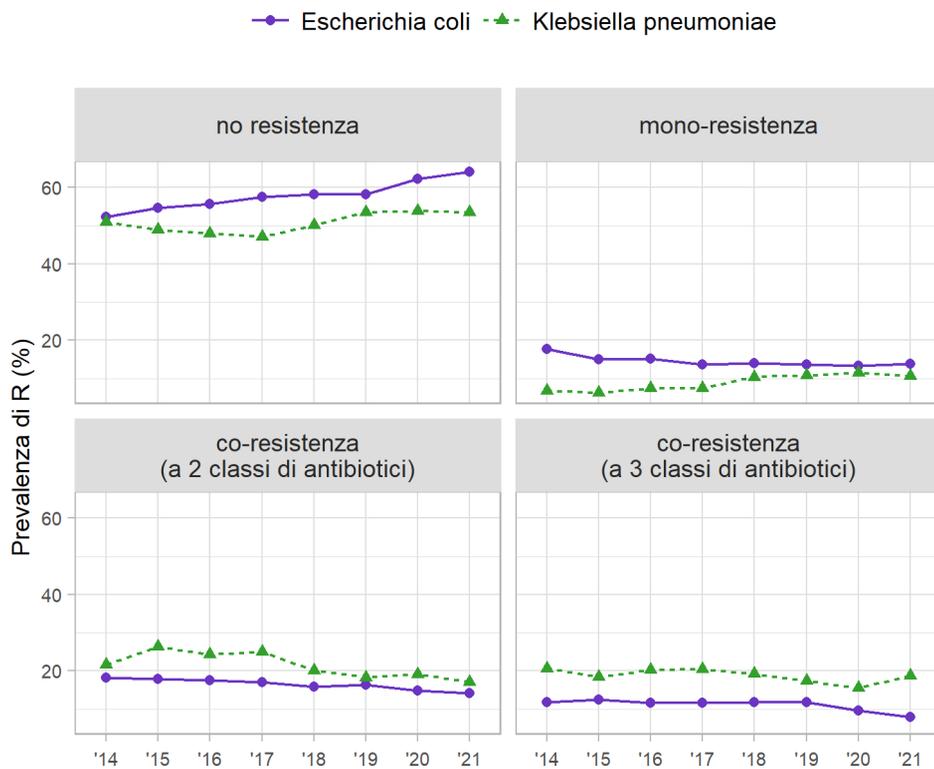


Figura 7b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di *Klebsiella pneumoniae*: emocolture e urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)



Figura 8 - Mono e coresistenze di *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* a tre classi di antibiotici: fluorochinoloni, cefalosporine di III generazione e aminoglicosidi (emocolture; Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)



Proteus mirabilis

Figura 9a - Resistenze di *Proteus mirabilis*: urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

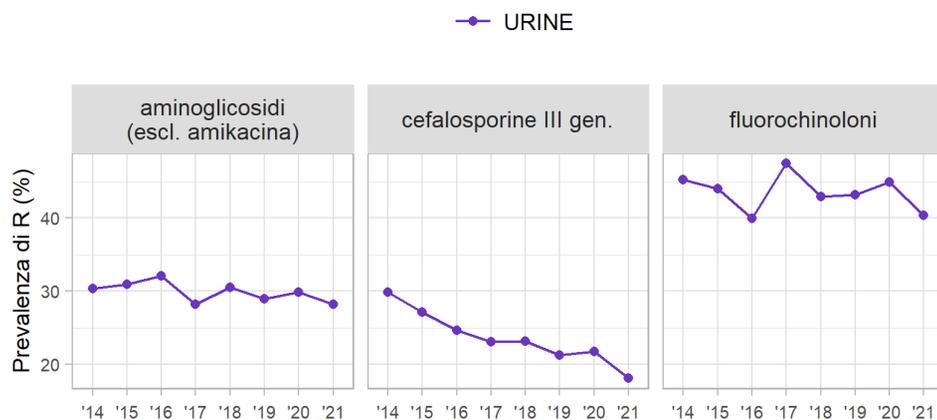
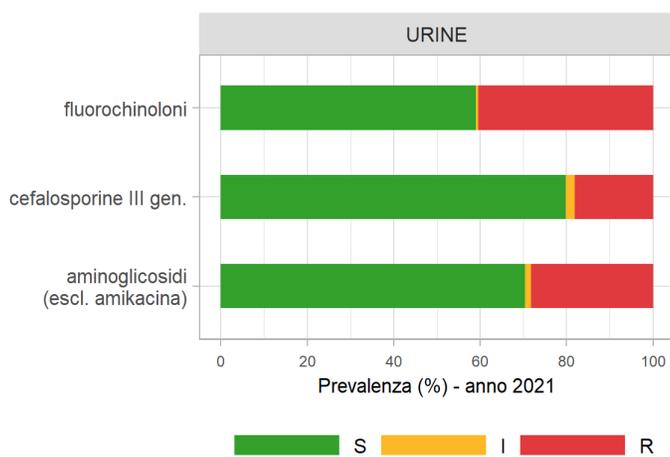


Figura 9b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di *Proteus mirabilis*: urinocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)



Enterobatteri resistenti ai carbapenemi

Tabella 5 - Enterobatteri non sensibili ai carbapenemi* isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sangue								
<i>Escherichia coli</i>	3	3	6	10	9	9	0	2
<i>Klebsiella aerogenes</i>	0	2	0	3	2	1	3	1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	2	2	2	0	1	0	0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	127	251	250	256	176	141	122	122
<i>Serratia marcescens</i>	1	2	0	2	1	0	0	1
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BAL/Broncoaspirato/Tracheoaspirato								
<i>Escherichia coli</i>	1	3	3	9	1	5	2	2
<i>Klebsiella aerogenes</i>	2	27	17	7	5	4	1	3
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	2	0	0	0	0	1	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	121	186	181	144	86	86	65	80
<i>Serratia marcescens</i>	1	1	5	3	1	2	2	3

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

Tabella 6 – Tipologia di carbapenemasi negli isolati di *Klebsiella pneumoniae* da sangue, materiali polmonari, urine e pus/essudati^ (Regione Emilia-Romagna, 2021)

Carbapenemasi	n.	%
KPC	274	80,4
NDM	11	3,2
VIM	9	2,6
OXA	4	1,2
MBL non specificata	2	0,6
multiplo*	33	9,7
carbapenemasi non specificata	8	2,3
Totale	341	100

^Il dato è disponibile solo in una parte degli isolati

*KPC+OXA=31; KPC+VIM=1; OXA+VIM=1

Altri microrganismi Gram negativi

Pseudomonas aeruginosa e *Acinetobacter baumannii*

Figura 10a - Resistenze di *Pseudomonas aeruginosa*: emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

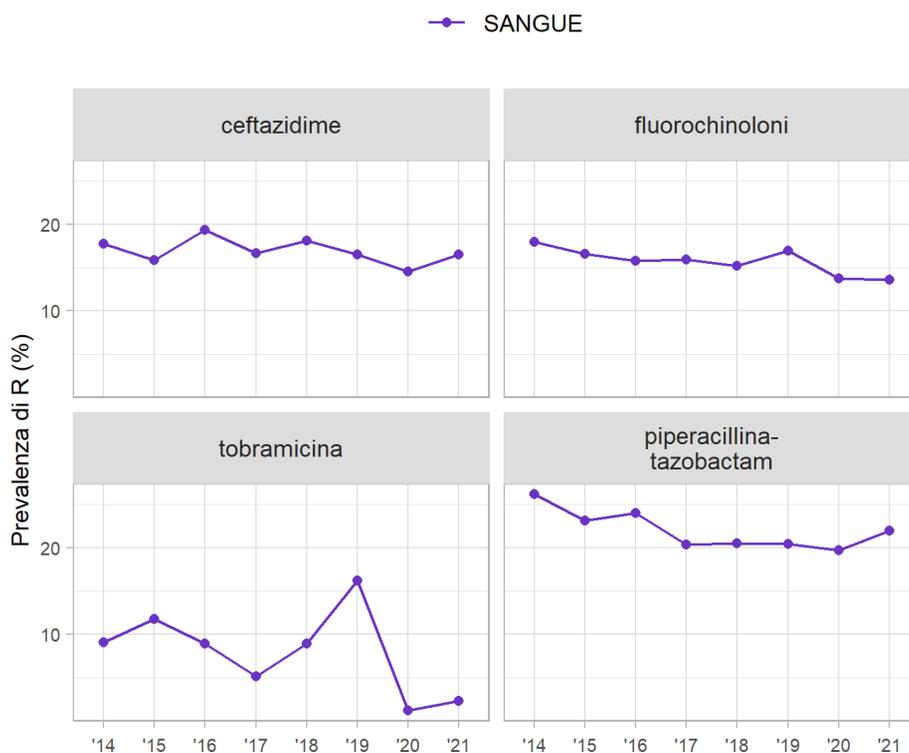


Figura 10b - Percentuale di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di *Pseudomonas aeruginosa*: emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)

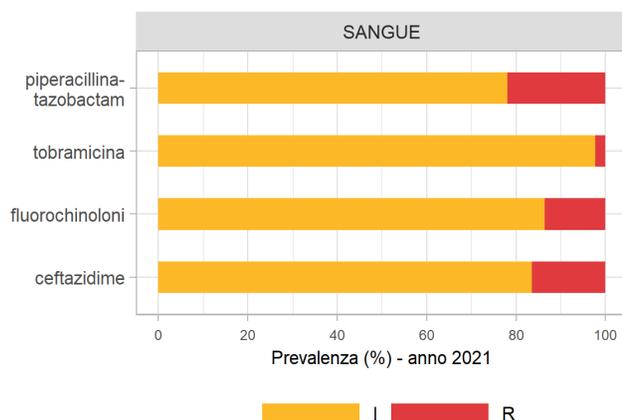


Tabella 7 - *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* non sensibili ai carbapenemi isolati da sangue e basse vie respiratorie: numero di pazienti per anno (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sangue								
<i>Acinetobacter baumannii</i>	97	125	138	130	133	110	97	107
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	78	86	91	69	88	71	83	72
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
BAL/Broncoaspirato/Tracheoaspirato								
<i>Acinetobacter baumannii</i>	348	369	360	239	171	199	211	166
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	274	348	291	217	154	115	134	150

Microrganismi Gram positivi

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

Figura 11a - Resistenze di *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus faecium*: emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2014-2021)

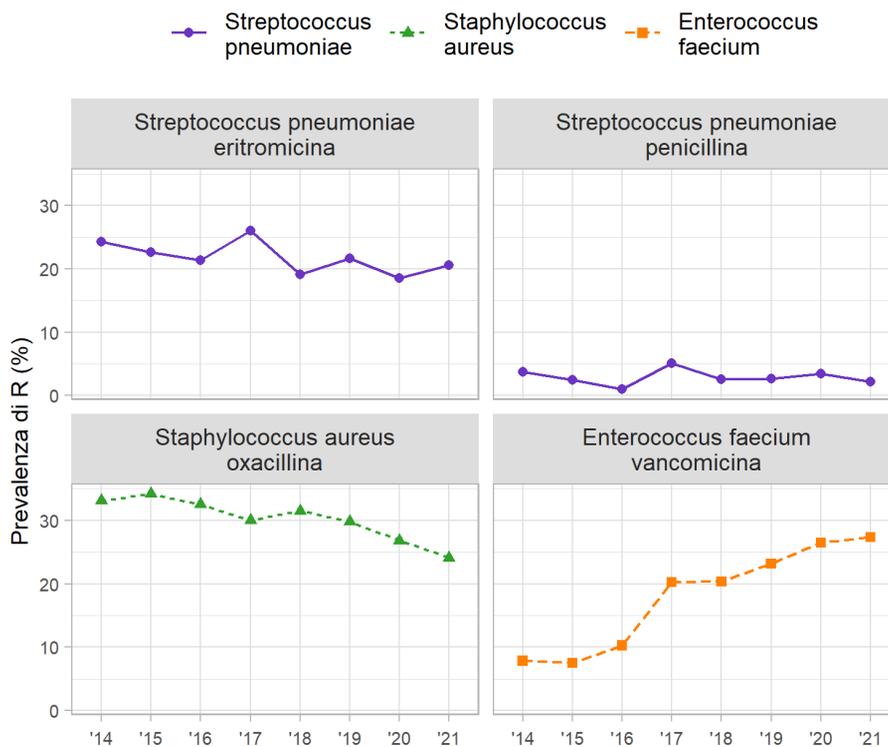
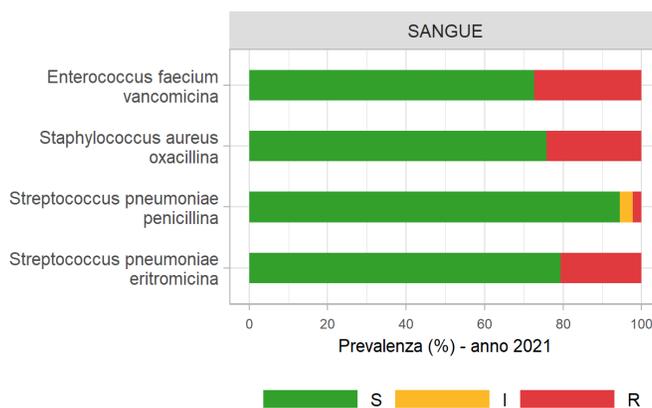


Figura 11b - Percentuali di SIR (S=sensibile a dosaggi standard; I=sensibile a dosaggi/esposizione aumentati; R=resistente) di *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus faecium*: emocolture (Regione Emilia-Romagna, 2021)



Parte II - Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

Uso di antibiotici sistemici in Emilia-Romagna

Tabella 8 - DDD di antibiotici rilevate dagli archivi sui farmaci della Regione Emilia-Romagna e popolazione di riferimento nel periodo 2015-2021*

	AFT	FED	AFO		Totale DDD	Totale abitanti
			ricovero ord.	altro		
2015	22.958.916	1.124.649	3.284.223	2.970.125	30.337.914	4.450.508
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

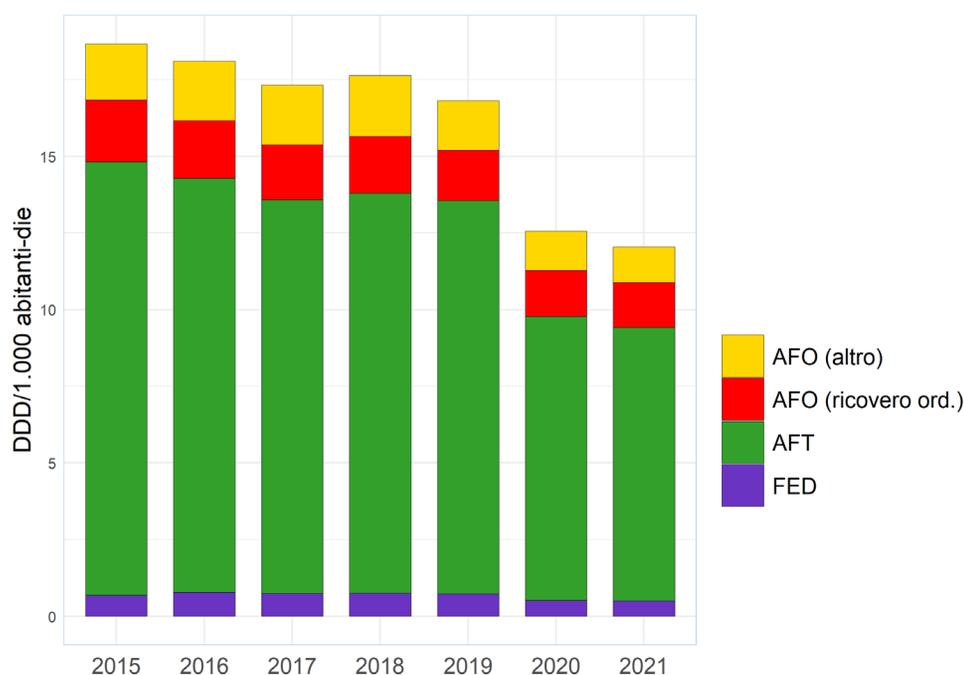
*AFT = Assistenza farmaceutica territoriale

FED = Farmaci ad erogazione diretta

AFO = Assistenza farmaceutica ospedaliera

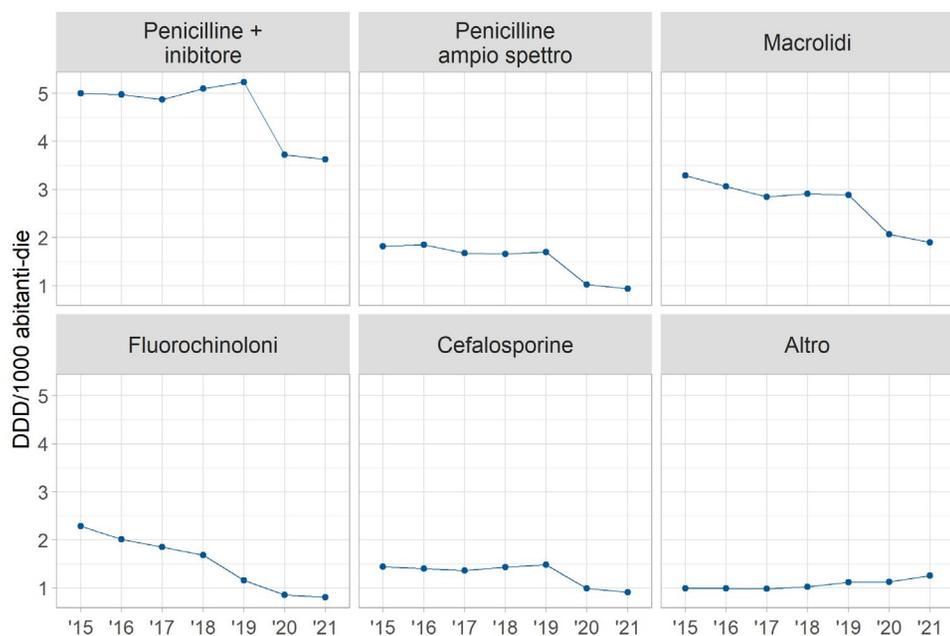
ricovero ord. = antibiotici erogati ai degenti in regime di ricovero ordinario.

Figura 12 - Tasso di consumo di antibiotici in Emilia-Romagna, espresso in DDD/1.000 abitanti-die (AFT, FED e AFO 2015-2021)



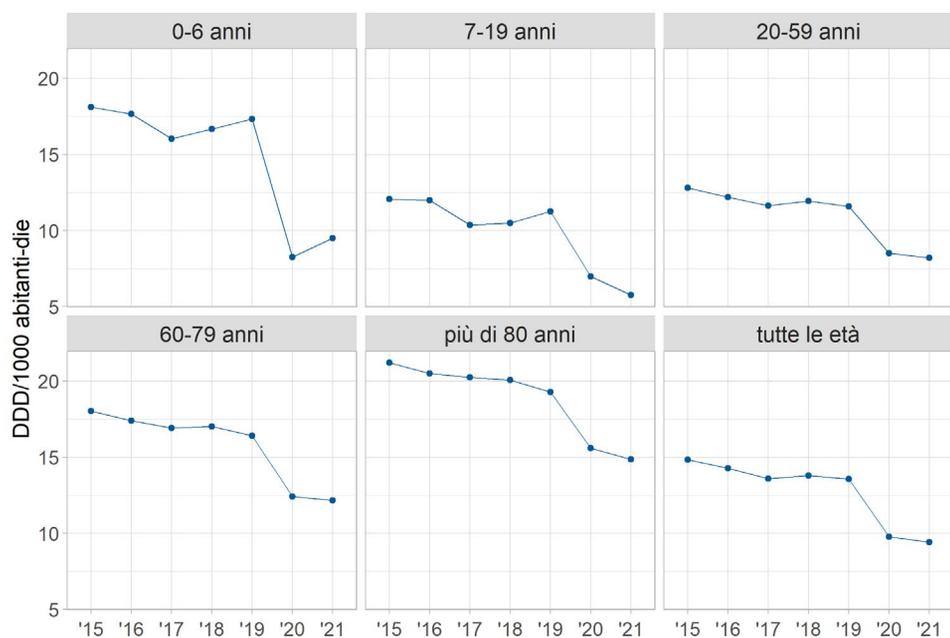
Consumi territoriali (AFT/FED)

Figura 13 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici in Emilia-Romagna, suddivisione per classe di antibiotici (AFT/FED 2015-2021)



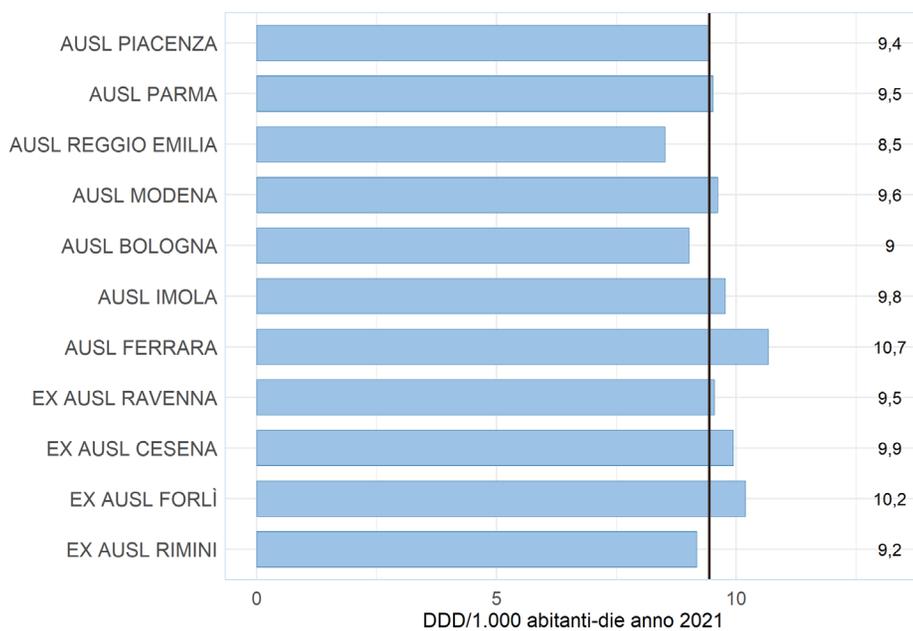
Molecole	DDD/1.000 abitanti-die						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Penicilline + inibitore	5,0	5,0	4,9	5,1	5,2	3,7	3,6
Penicilline ampio spettro	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,0	0,9
Macrolidi	3,3	3,1	2,8	2,9	2,9	2,1	1,9
Fluorochinoloni	2,3	2,0	1,8	1,7	1,2	0,9	0,8
Cefalosporine	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,0	0,9
Altro	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,3
Totale	14,8	14,3	13,6	13,8	13,6	9,8	9,4

Figura 14 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per classi di età e anno di calendario in Emilia-Romagna (AFT/FED 2015-2021)



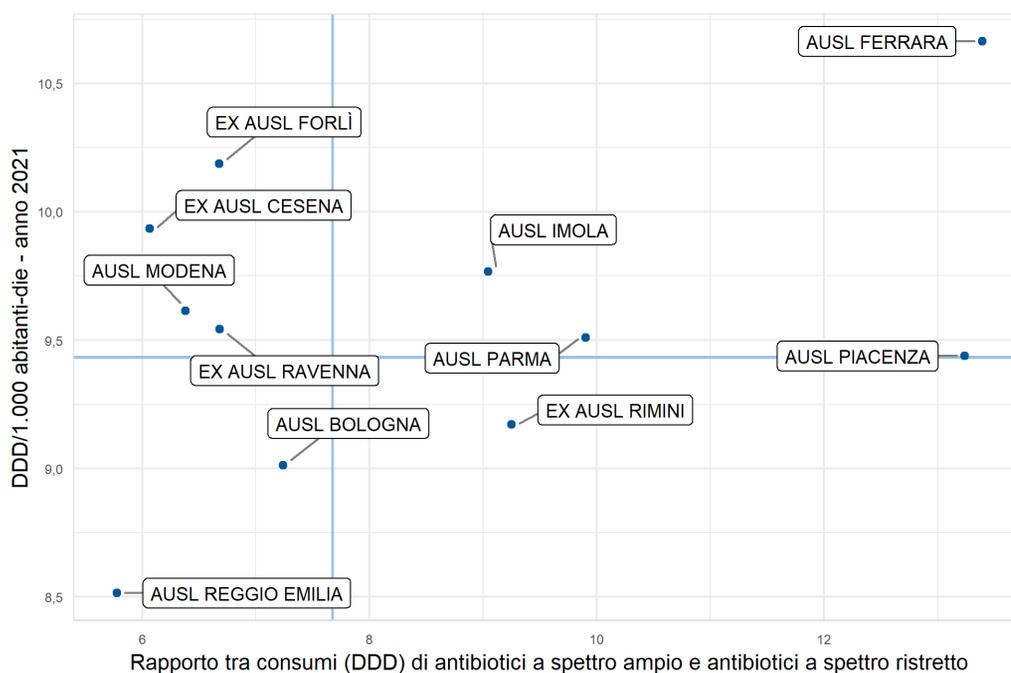
Classi di età	DDD/1.000 abitanti-die						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
0-6 anni	18,1	17,6	16,0	16,7	17,3	8,3	9,5
7-19 anni	12,1	12,0	10,4	10,5	11,2	7,0	5,8
20-59 anni	12,8	12,2	11,6	11,9	11,6	8,5	8,2
60-79 anni	18,0	17,4	16,9	17,0	16,4	12,4	12,2
più di 80 anni	21,2	20,5	20,2	20,1	19,3	15,6	14,9
tutte le età	14,8	14,3	13,6	13,8	13,6	9,8	9,4

Figura 15 - Tasso di consumo territoriale di antibiotici per Azienda USL in Emilia-Romagna (AFT/FED 2021)*



* La linea verticale indica il tasso medio regionale.

Figura 16 - Distribuzione del tasso di consumo territoriale di antibiotici e del rapporto antibiotici a spettro ampio /antibiotici a spettro ristretto per Azienda USL (AFT/FED 2021)



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 relativa al 2021;
- 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 relativa al 2021;
- negli altri due riquadri sono incluse le Aziende sanitarie che hanno un indicatore migliore e l'altro peggiore rispetto alla media regionale.

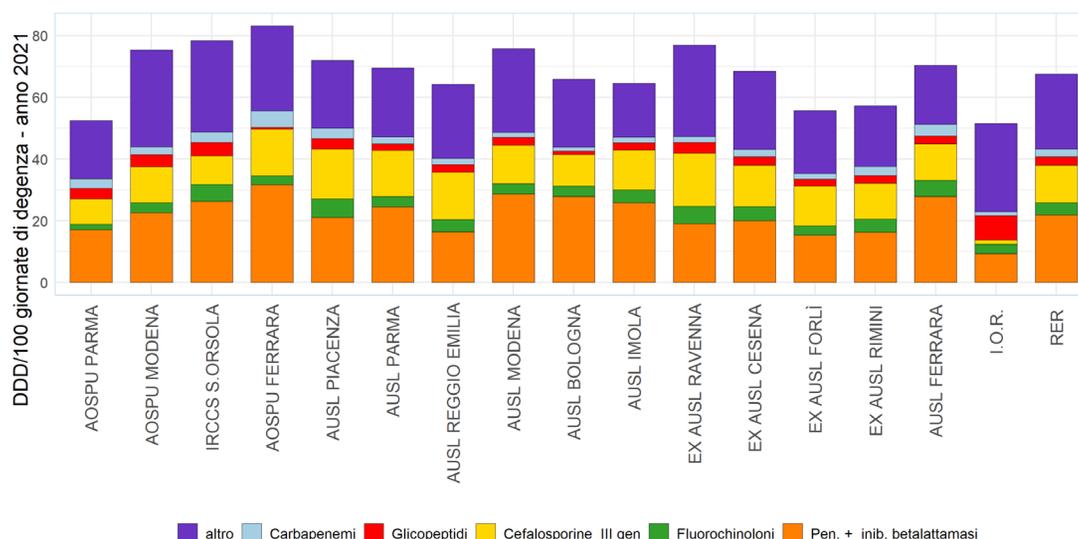
	Rapporto tra consumi (DDD) di antibiotici a spettro ampio e antibiotici a spettro ristretto								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Δ% 2020-19	Δ% 2021-20
AUSL PIACENZA	12,7	10,3	10,6	10,6	9,7	14,3	13,2	4,5	-1,0
AUSL PARMA	7,2	7,0	7,3	7,5	7,3	11,1	9,9	3,9	-1,2
AUSL REGGIO EMILIA	4,3	3,8	4,2	4,1	4,0	5,4	5,8	1,4	0,3
AUSL MODENA	6,1	5,8	5,9	5,8	5,1	5,7	6,4	0,6	0,7
AUSL BOLOGNA	6,3	5,9	6,2	6,6	6,3	6,7	7,2	0,4	0,5
AUSL IMOLA	6,8	6,4	6,5	7,1	7,5	8,5	9,0	1,1	0,5
AUSL FERRARA	9,3	8,5	9,7	9,9	9,8	12,6	13,4	2,8	0,8
EX AUSL RAVENNA	5,9	5,8	6,0	6,4	5,9	6,5	6,7	0,6	0,2
EX AUSL FORLÌ	5,8	5,8	6,3	7,1	7,2	6,9	6,7	-0,3	-0,2
EX AUSL CESENA	4,6	4,6	4,9	5,1	5,1	5,4	6,1	0,3	0,6
EX AUSL RIMINI	12,1	10,4	10,8	11,3	10,2	10,3	9,2	0,1	-1,0
RER	6,5	6,1	6,4	6,6	6,3	7,4	7,7	1,1	0,3

Consumi ospedalieri (AFO)

Figura 17 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale e suddiviso per classe di antibiotico (AFO 2015-2021)



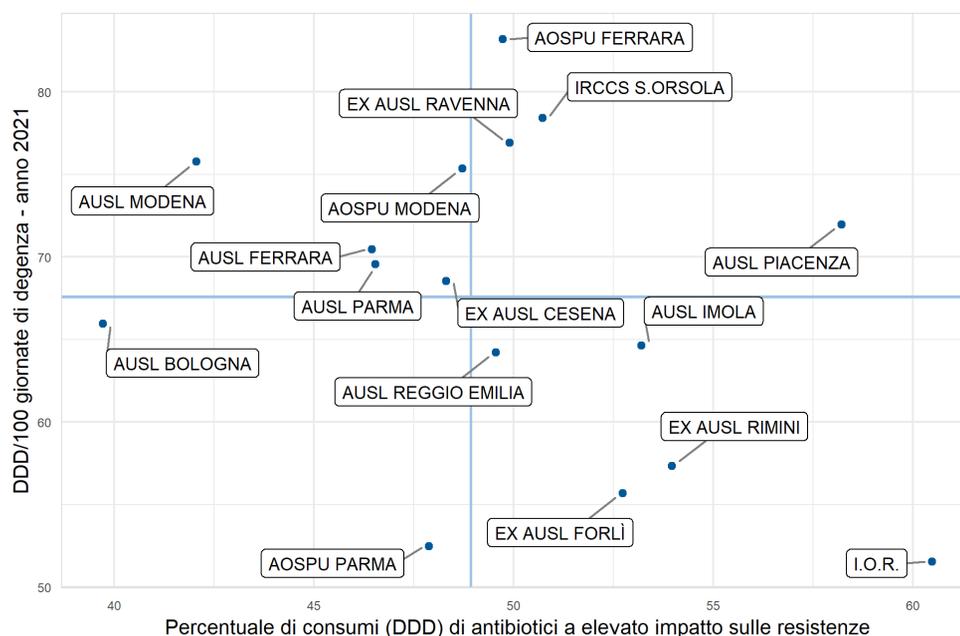
Figura 18 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo per Azienda sanitaria espresso in DDD per 100 giornate di degenza (AFO 2021)



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

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 19 - Distribuzione del tasso di consumo ospedaliero di antibiotici e della percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze per azienda sanitaria (AFO 2021)



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 2021
- 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 2021;
- negli altri due riquadri sono incluse le Aziende sanitarie che hanno un indicatore migliore e l'altro peggiore rispetto alla media regionale.

	% di consumi (DDD) di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Δ% 2020-19	Δ% 2021-20
AUSL PIACENZA	50,9	53,6	53,7	55,7	55,3	54,4	58,2	-1,0	3,8
AUSL PARMA	51,5	54,7	51,0	47,3	47,6	46,1	46,5	-1,5	0,4
AUSL REGGIO EMILIA	44,1	41,7	41,9	42,1	43,9	47,3	49,6	3,4	2,3
AUSL MODENA	52,1	50,7	45,7	42,5	41,5	43,7	42,1	2,2	-1,6
AUSL BOLOGNA	38,4	35,5	36,8	34,0	32,0	39,8	39,7	7,8	-0,1
AUSL IMOLA	58,4	53,7	54,6	53,3	51,1	46,9	53,2	-4,3	6,3
AUSL FERRARA	50,9	44,7	42,2	42,9	42,6	41,7	46,4	-0,8	4,7
EX AUSL RAVENNA	48,1	48,5	46,4	47,8	48,5	50,9	49,9	2,4	-1,0
EX AUSL FORLÌ	54,0	52,4	49,7	45,3	47,3	49,5	52,7	2,2	3,2
EX AUSL CESENA	49,4	50,1	50,5	46,9	46,6	45,7	48,3	-0,9	2,7
EX AUSL RIMINI	46,9	45,9	48,2	51,6	52,6	55,6	54,0	3,0	-1,6
AOSPU PARMA	49,7	52,6	50,3	47,3	46,4	52,2	47,9	5,8	-4,3
AOSPU MODENA	47,6	45,6	50,4	49,7	48,4	48,9	48,7	0,5	-0,2
IRCCS S. ORSOLA	54,4	52,6	50,2	47,8	45,7	50,4	50,7	4,7	0,4
AOSPU FERRARA	49,6	46,2	45,1	41,2	43,0	47,7	49,7	4,8	2,0
I.O.R.	51,9	50,7	53,1	54,0	51,9	53,2	60,5	1,3	7,3
RER	48,8	47,6	47,0	45,7	45,4	48,3	48,9	2,9	0,6

Figura 20 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: consumo totale per mese (AFO 2018-2021)

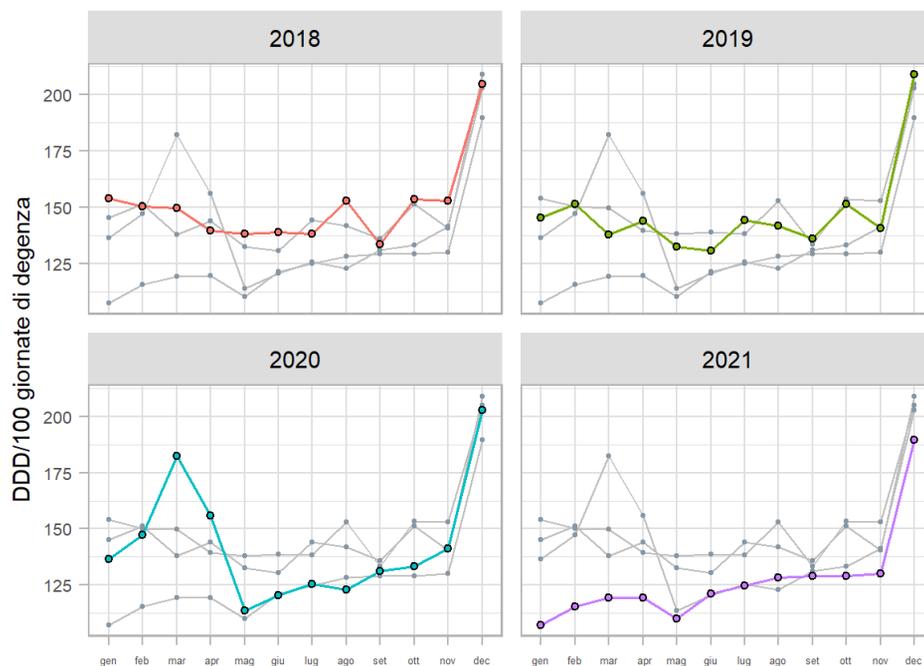


Tabella 9 - Uso di antibiotici negli ospedali dell'Emilia-Romagna: focus su alcune molecole rilevanti per il trattamento di infezioni sostenute da microrganismi multi-resistenti (AFO 2015-2021)

Molecole	DDD/100 giornate di degenza						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ceftarolina fosamil		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03
ceftazidime-avibactam				0,06	0,09	0,14	0,20
ceftobiprole medocaril		<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,03
ceftolozane-tazobactam		<0,01	0,03	0,03	0,07	0,16	<0,01
colistina	0,60	0,65	0,66	0,60	0,57	0,69	0,59
dalbavancina		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
daptomicina	0,65	0,80	0,91	1,17	1,36	2,00	2,49
fidaxomicina	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fosfomicina	1,17	1,35	1,71	1,87	2,01	2,27	2,27
linezolid	0,64	0,70	0,94	1,20	1,23	1,58	1,55
piperacillina tazobactam	6,07	6,89	7,88	5,95	8,06	9,96	8,49
tedizolid				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
tigeciclina	0,26	0,27	0,34	0,35	0,35	0,36	0,40
vancomicina	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

Bibliografia

- CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 31st informational supplement. M100. Wayne, PA, USA, CLSI, 2021.
- EUCAST - European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. EUCAST, Version 11.0, 2021.
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), EFSA BIOHAZ Panel (European Food Safety Authority Panel on Biological Hazards) and CVMP (EMA Committee for Medicinal Products for Veterinary Use), 2018. ECDC, EFSA and EMA Joint Scientific Opinion on a list of outcome indicators as regards surveillance of antimicrobial resistance and antimicrobial consumption in humans and food-producing animals. EFSA Journal 2018;15(10):5017.
www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AMR-indicators-joint-report-Oct-2017.pdf (ultimo accesso giugno 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 giugno 2022)
- 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/trasmissione-carbapenemasi-2012> (ultimo accesso giugno 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, 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 giugno 2022)

- 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 giugno 2022)
- WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2021. Oslo, 2020.

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 informativo ¹. 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 2014-2021

Analisi su scala regionale

Indicatori

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

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*)

¹ <http://www.saluter.it/siseptsanita/lab/analisi-statistica> - Area Sanità - "Laboratori - LAB" (ultimo accesso giugno 2022)

- Urinocolture (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Proteus mirabilis*)

Analisi dettagliate relative al 2021

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

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. Per valutare le equivalenze tra antibiotici è possibile fare riferimento alle linee guida statunitensi (CLSI, 2021).

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 2021.

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, 2021). Per alcune combinazioni microrganismo-antibiotico,

L'introduzione dei criteri interpretativi EUCAST ha certamente determinato una significativa variazione della percentuale di resistenza, in quanto per alcune specie una quota elevata di ceppi è caratterizzata da valori di MIC (minima concentrazione inibente) compresi nell'intervallo interessato dalle modifiche dei *breakpoint* indicato dal Comitato europeo rispetto ai precedenti in uso del Clinical and Laboratory Standards Institute.

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 2015-2021. Per l'ambito ospedaliero sono stati calcolati i tassi di consumo relativi ai ricoveri in degenza ordinaria nel periodo 2015-2021.

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, 2020). 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, 2020).

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).

Indicatori proposti dalle Agenzia europee competenti (ECDC/EFSA/EMA, 2017)

Per l'ambito territoriale è stato calcolato il rapporto tra gli antibiotici spettro di azione ampio (codici ATC: J01(CR+DC+DD+(FA-FA01)+MA)) e quelli a spettro ristretto (codici ATC: J01(CA+CE+CF+DB+FA01)). Per l'ambito ospedaliero è stata calcolata la percentuale di antibiotici a elevato impatto sulle resistenze (codici ATC: J01CR05, J01DD, J01DE, J01DF, J01DH, J01MA, J01XA, J01XB, J01XX08, J01XX09, J01XX11) sul totale degli antibiotici sistemici (J01).

Appendice 2. Antibioticoresistenza

RESISTENZE PER MATERIALI

Emocolture 2021

Microrganismo	Antibiotico	paz. testati	paz. R	% R
I isolato 2021				
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 4166 (4164 sangue ,1 liquor,1 sangue e liquor)	aminopenicilline	1.423	822	57,8
	amoxicillina-ac.clavulanico	4.005	1.631	40,7
	piperacillina-tazobactam	4.128	273	6,6
	cefalosporine III gen.	4.164	957	23,0
	fluorochinoloni	4.156	1.266	30,5
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	4.165	546	13,1
	imipenem/meropenem	3.455	2	0,1
	ertapenem	2.010	5	0,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	4.139	1.228	29,7
	amikacina	4.165	87	2,1
<i>Staphylococcus epidermidis</i> n. pazienti 3584	oxacillina	3.563	2.607	73,2
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	2.449	669	27,3
	vancomicina	3.549	7	0,2
	teicoplanina+	928	126	13,6
	linezolid	3.149	126	4,0
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 1863	oxacillina	1.863	448	24,0
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	379	18	4,7
<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 1509	amoxicillina-ac.clavulanico	1.418	627	44,2
	piperacillina-tazobactam	1.499	434	29,0
	cefalosporine III gen.	1.508	625	41,4
	fluorochinoloni	1.506	569	37,8
	gentamicina	1.509	300	19,9
	amikacina	1.509	80	5,3
	imipenem/meropenem	1.340	122	9,1
	ertapenem	715	89	12,4
	colistina*	418	29	6,9
	ceftazidime-avibactam	587	10	1,7
<i>Enterococcus faecalis</i> n. pazienti 1067	gentamicina HLR	698	259	37,1
	vancomicina	1.067	4	0,4
	teicoplanina	1.065	3	0,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 704	ceftazidime	703	116	16,5
	fluorochinoloni	700	95	13,6
	tobramicina	346	8	2,3
	amikacina	703	9	1,3
	imipenem/meropenem	704	72	10,2
	ceftolozane-tazobactam	238	2	0,8
	resistenza estensiva#	321	2	0,6
<i>Enterococcus faecium</i> n. pazienti 625	gentamicina HLR	393	199	50,6
	vancomicina	625	171	27,4

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
	teicoplanina	624	156	25,0
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 344	piperacillina-tazobactam	344	87	25,3
	cefalosporine III gen.	344	107	31,1
	fluorochinoloni	344	13	3,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	344	5	1,5
	amikacina	343	1	0,3
	imipenem/meropenem	322	3	0,9
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 212	amoxicillina-ac.clavulanico	207	23	11,1
	piperacillina-tazobactam	212	12	5,7
	cefalosporine III gen.	212	5	2,4
	fluorochinoloni	212	3	1,4
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	212	3	1,4
	amikacina	212	0	0,0
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 198	imipenem/meropenem	170	0	0,0
	piperacillina-tazobactam	178	15	8,4
	cefalosporine III gen.	197	25	12,7
	fluorochinoloni	197	6	3,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	197	9	4,6
	amikacina	198	0	0,0
<i>Klebsiella aerogenes</i> n. pazienti 154	imipenem/meropenem	171	1	0,6
	piperacillina-tazobactam	154	68	44,2
	cefalosporine III gen.	154	76	49,4
	fluorochinoloni	154	12	7,8
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	154	4	2,6
	amikacina	153	0	0,0
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 142	imipenem/meropenem	141	1	0,7
	fluorochinoloni	142	111	78,2
	gentamicina	141	102	72,3
	amikacina	137	94	68,6
<i>Streptococcus pneumoniae</i> n. pazienti 104 (95 sangue ,3 liquor,6 sangue e liquor)	imipenem/meropenem	142	107	75,4
	penicillina	90	2	2,2
	eritromicina	102	21	20,6
	cefotaxime/ceftriaxone	104	0	0,0
	levofloxacina	103	1	1,0

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.

(#) Resistenza estensiva: resistenza a piperacillina-tazobactam, ceftazidime, fluorochinoloni, tobramicina e carbapenemi.

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

Urinocolture 2021

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
Escherichia coli n. pazienti 39971	aminopenicilline	13.842	6.387	46,1
	amoxicillina-ac.clavulanico	39.093	10.575	27,1
	piperacillina-tazobactam	39.262	1.702	4,3
	cefalosporine III gen.	39.902	4.819	12,1
	fluorochinoloni	39.954	8.871	22,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	39.958	3.375	8,4
	amikacina	39.956	362	0,9
	imipenem/meropenem	34.558	12	0,0
	ertapenem	23.786	55	0,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	38.227	8.871	23,2
	nitrofurantoina	38.332	328	0,9
	Fosfomicina+	31.119	915	2,9
Klebsiella pneumoniae n. pazienti 9417	amoxicillina-ac.clavulanico	9.295	2.641	28,4
	piperacillina-tazobactam	9.295	1.753	18,9
	cefalosporine III gen.	9.402	2.391	25,4
	fluorochinoloni	9.412	2.277	24,2
	gentamicina	9.417	1.102	11,7
	amikacina	9.414	206	2,2
	imipenem/meropenem	8.352	295	3,5
	ertapenem	5.945	306	5,1
	trimethoprim-sulfametossazolo	9.087	2.106	23,2
	Colistina (*)	3.172	71	2,2
Enterococcus faecalis n. pazienti 7095	gentamicina HLR	3.032	890	29,4
	vancomicina	7.080	48	0,7
	teicoplanina	7.070	48	0,7
	nitrofurantoina	5.853	25	0,4
Proteus mirabilis n. pazienti 4653	aminopenicilline	1.389	695	50,0
	amoxicillina-ac.clavulanico	4.593	824	17,9
	cefalosporine III gen.	4.645	843	18,1
	fluorochinoloni	4.651	1.872	40,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	4.652	1.302	28,0
	amikacina	4.652	234	5,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	4.501	1.949	43,3
Pseudomonas aeruginosa n. pazienti 3552	piperacillina/mezlocillina	261	33	12,6
	piperacillina-tazobactam	3.540	605	17,1
	ceftazidime	3.547	439	12,4
	fluorochinoloni	3.552	483	13,6
	tobramicina	1.446	61	4,2
	amikacina	3.551	63	1,8
	imipenem/meropenem	3.551	255	7,2
	resistenza estensiva#	1.523	10	0,7
Morganella morganii n. pazienti 1542	piperacillina-tazobactam	1.530	26	1,7
	cefalosporine III gen.	1.539	382	24,8
	fluorochinoloni	1.538	386	25,1

Microrganismo	Antibiotico	paz. testati	paz. R	% R
I isolato 2021				
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.541	182	11,8
	amikacina	1.541	25	1,6
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.480	353	23,9
Enterococcus faecium n. pazienti 1257	gentamicina HLR	457	251	54,9
	vancomicina	1.256	313	24,9
	teicoplanina	1.245	271	21,8
Klebsiella oxytoca n. pazienti 1228	amoxicillina-ac.clavulanico	1.223	105	8,6
	cefalosporine III gen.	1.227	60	4,9
	fluorochinoloni	1.227	33	2,7
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.228	15	1,2
	amikacina	1.227	2	0,2
	imipenem/meropenem	1.052	1	0,1
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.187	36	3,0
Enterobacter cloacae n. pazienti 1226	piperacillina-tazobactam	1.218	312	25,6
	cefalosporine III gen.	1.225	383	31,3
	fluorochinoloni	1.225	57	4,7
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.226	34	2,8
	amikacina	1.226	4	0,3
	imipenem/meropenem	1.119	4	0,4
Staphylococcus aureus n. pazienti 859	oxacillina	858	246	28,7
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	217	21	9,7
	trimethoprim-sulfametossazolo	850	20	2,4
Klebsiella aerogenes n. pazienti 858	piperacillina-tazobactam	856	238	27,8
	cefalosporine III gen.	855	261	30,5
	fluorochinoloni	857	29	3,4
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	858	8	0,9
	amikacina	858	3	0,3
	imipenem/meropenem	771	2	0,3
Serratia marcescens n. pazienti 242	piperacillina-tazobactam	228	20	8,8
	cefalosporine III gen.	242	40	16,5
	fluorochinoloni	242	15	6,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	242	14	5,8
	amikacina	242	3	1,2
Acinetobacter baumannii n. pazienti 156	imipenem/meropenem	220	4	1,8
	fluorochinoloni	137	109	79,6
	gentamicina	155	110	71,0
	amikacina	145	103	71,0
	imipenem/meropenem	156	115	73,7

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.

(#) Resistenza estensiva: resistenza a piperacillina-tazobactam, ceftazidime, fluorochinoloni, tobramicina e carbapenemi.

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

Escreato/broncoaspirato/BAL/brushing 2021

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 1214	piperacillina-tazobactam	1.211	317	26,2
	ceftazidime	1.208	215	17,8
	fluorochinoloni	1.210	271	22,4
	tobramicina	481	52	10,8
	amikacina	1.210	78	6,4
	imipenem/meropenem	1.213	224	18,5
	resistenza estensiva#	786	17	2,2
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 1190	oxacillina	1.187	219	18,4
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	201	20	10,0
	rifampicina	993	42	4,2
	eritromicina	1.190	464	39,0
	clindamicina	1.187	415	35,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.169	17	1,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 721	amoxicillina-ac.clavulanico	604	268	44,4
	piperacillina-tazobactam	711	230	32,3
	cefalosporine III gen.	720	270	37,5
	fluorochinoloni	719	213	29,6
	gentamicina	720	124	17,2
	amikacina	718	40	5,6
	imipenem/meropenem	609	89	14,6
	ertapenem	328	72	22,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	688	188	27,3
	colistina*	128	10	7,8
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 652	aminopenicilline	289	157	54,3
	amoxicillina-ac.clavulanico	544	247	45,4
	piperacillina-tazobactam	633	58	9,2
	cefalosporine III gen.	652	136	20,9
	fluorochinoloni	648	188	29,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	651	76	11,7
	imipenem/meropenem	556	3	0,5
	ertapenem	337	5	1,5
	trimethoprim-sulfametossazolo	635	182	28,7
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 287	piperacillina-tazobactam	260	11	4,2
	cefalosporine III gen.	287	36	12,5
	fluorochinoloni	286	15	5,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	287	4	1,4
	amikacina	287	2	0,7
	imipenem/meropenem	240	5	2,1
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 270	piperacillina-tazobactam	268	60	22,4
	cefalosporine III gen.	269	75	27,9
	fluorochinoloni	268	14	5,2
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	270	6	2,2
	amikacina	268	1	0,4
	imipenem/meropenem	233	2	0,9

Microrganismo	Antibiotico	paz. testati	paz. R	% R
I isolato 2021				
	trimethoprim-sulfametossazolo	261	15	5,7
<i>Haemophilus influenzae</i> n. pazienti 234	aminopenicilline	230	51	22,2
	penicilline + inibitori betalattamasi	230	20	8,7
	eritromicina	156	23	14,7
	cefotaxime/ceftriaxone	227	5	2,2
	fluorochinoloni	85	4	4,7
	trimethoprim-sulfametossazolo	222	49	22,1
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 231	gentamicina	231	171	74,0
	amikacina	217	155	71,4
	imipenem/meropenem	231	177	76,6
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 209	amoxicillina-ac.clavulanico	165	24	14,5
	piperacillina-tazobactam	209	20	9,6
	cefalosporine III gen.	209	13	6,2
	fluorochinoloni	208	1	0,5
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	209	4	1,9
	amikacina	209	0	0,0
	imipenem/meropenem	176	1	0,6
	trimethoprim-sulfametossazolo	204	4	2,0
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> n. pazienti 209	trimethoprim-sulfametossazolo	209	8	3,8
<i>Proteus mirabilis</i> n. pazienti 190	amoxicillina-ac.clavulanico	152	44	28,9
	piperacillina-tazobactam	183	11	6,0
	cefalosporine III gen.	190	50	26,3
	fluorochinoloni	190	92	48,4
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	190	81	42,6
	amikacina	189	10	5,3
	trimethoprim-sulfametossazolo	180	64	35,6
<i>Klebsiella aerogenes</i> n. pazienti 167	piperacillina-tazobactam	167	56	33,5
	cefalosporine III gen.	167	65	38,9
	fluorochinoloni	167	9	5,4
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	167	5	3,0
	amikacina	167	0	0,0
	imipenem/meropenem	151	3	2,0
<i>Streptococcus pneumoniae</i> n. pazienti 119	penicillina	91	7	7,7
	aminopenicilline	113	26	23,0
	eritromicina	116	66	56,9
	clindamicina	91	31	34,1
	cefotaxime/ceftriaxone	119	10	8,4
	levofloxacina	119	11	9,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	80	21	26,3

Legenda

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

(#) resistenza estensiva: resistenza a piperacillina-tazobactam, ceftazidime, fluorochinoloni, tobramicina e carbapenemi.

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

Tamponi genitali 2021

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
<i>Neisseria gonorrhoeae</i> n. pazienti 103	tetraciclina	96	23	24,0
	cefalosporine III gen.	103	0	0,0
	ciprofloxacina/norfloxacina	94	70	74,5

Legenda

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

Feci 2021

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
<i>Campylobacter</i> spp n. pazienti 396	eritromicina	396	8	2,0
	tetraciclina	302	157	52,0
	fluorochinoloni	302	209	69,2
<i>Salmonella</i> spp n. pazienti 285	aminopenicilline	120	55	45,8
	cefalosporine III gen.	285	8	2,8
	trimethoprim-sulfametossazolo	281	15	5,3

Legenda

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

Pus/essudato 2021

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
<i>Staphylococcus aureus</i> n. pazienti 3183	oxacillina	3.178	658	20,7
	rifampicina (elaborazione solo per isolati oxacillino-R)	649	61	9,4
	eritromicina	3.181	973	30,6
	clindamicina	3.180	881	27,7
	trimethoprim-sulfametossazolo	2.871	114	4,0
<i>Escherichia coli</i> n. pazienti 1660	aminopenicilline	432	268	62,0
	amoxicillina-ac.clavulanico	1.632	770	47,2
	cefalosporine III gen.	1.658	328	19,8
	fluorochinoloni	1.658	458	27,6
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	1.658	215	13,0
	imipenem/meropenem	1.477	22	1,5
	ertapenem	1.185	36	3,0
	amikacina	1.657	26	1,6
	piperacillina-tazobactam	1.647	199	12,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i> n. pazienti 1508	amoxicillina-ac.clavulanico	1.084	535	49,4
	cefalosporine III gen.	1.296	574	44,3
	fluorochinoloni	1.461	612	41,9
	gentamicina	1.422	332	23,3
	amikacina	1.267	75	5,9
	imipenem/meropenem	1.252	306	24,4
	ertapenem	938	176	18,8
	trimethoprim-sulfametossazolo	1.296	450	34,7
	colistina*	481	23	4,8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n. pazienti 1473	piperacillina-tazobactam	1.253	461	36,8
	piperacillina-tazobactam	1.461	366	25,1
	ceftazidime	1.465	245	16,7
	fluorochinoloni	1.467	326	22,2
	tobramicina	739	24	3,2
	amikacina	1.467	19	1,3
	imipenem/meropenem	1.472	148	10,1
	resistenza estensiva#	581	7	1,2
<i>Enterococcus faecalis</i> n. pazienti 1259	gentamicina HLR	300	82	27,3
	vancomicina	1.259	11	0,9
	teicoplanina	1.256	13	1,0
<i>Proteus mirabilis</i> n. pazienti 813	amoxicillina-ac.clavulanico	797	212	26,6
	cefalosporine III gen.	813	184	22,6
	fluorochinoloni	813	342	42,1
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	813	243	29,9
	amikacina	813	42	5,2
	trimethoprim-sulfametossazolo	753	345	45,8
	piperacillina-tazobactam	800	11	1,4
<i>Enterobacter cloacae</i> n. pazienti 578	piperacillina-tazobactam	575	128	22,3
	cefalosporine III gen.	578	168	29,1
	fluorochinoloni	578	27	4,7

Microrganismo	Antibiotico			
I isolato 2021		paz. testati	paz. R	% R
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	578	21	3,6
	amikacina	578	5	0,9
	imipenem/meropenem	549	5	0,9
	trimethoprim-sulfametossazolo	515	42	8,2
<i>Enterococcus faecium</i> n. pazienti 519	gentamicina HLR	149	82	55,0
	vancomicina	519	172	33,1
	teicoplanina	518	155	29,9
<i>Morganella morganii</i> n. pazienti 395	piperacillina-tazobactam	391	10	2,6
	cefalosporine III gen.	394	120	30,5
	fluorochinoloni	395	87	22,0
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	394	44	11,2
	amikacina	394	2	0,5
	trimethoprim-sulfametossazolo	378	74	19,6
<i>Klebsiella oxytoca</i> n. pazienti 227	amoxicillina-ac.clavulanico	223	34	15,2
	cefalosporine III gen.	226	23	10,2
	fluorochinoloni	226	8	3,5
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	227	1	0,4
	amikacina	227	0	0,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	215	7	3,3
<i>Serratia marcescens</i> n. pazienti 223	piperacillina-tazobactam	207	15	7,2
	cefalosporine III gen.	223	31	13,9
	fluorochinoloni	223	23	10,3
	aminoglicosidi (escl. amikacina)	223	14	6,3
	amikacina	222	1	0,5
<i>Streptococcus agalactiae</i> n. pazienti 221	eritromicina	215	75	34,9
	clindamicina	217	61	28,1
	trimethoprim-sulfametossazolo	213	24	11,3
<i>Acinetobacter baumannii</i> n. pazienti 127	fluorochinoloni	123	96	78,0
	gentamicina	123	86	69,9
	amikacina	118	82	69,5
	imipenem/meropenem	127	94	74,0
<i>Streptococcus pyogenes</i> n. pazienti 35	eritromicina	34	10	29,4
	clindamicina	35	7	20,0
	trimethoprim-sulfametossazolo	27	5	18,5

Legenda

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

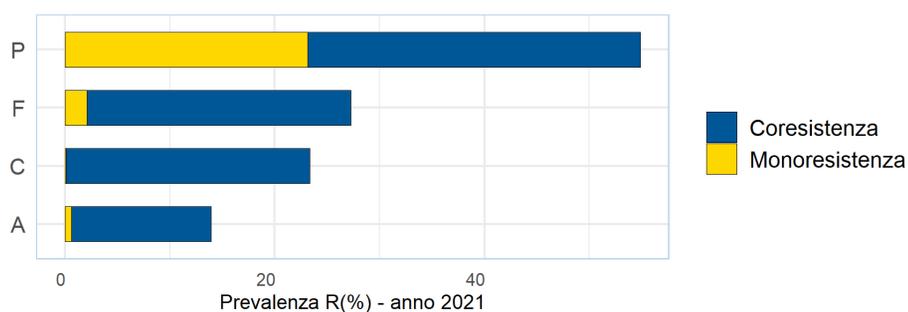
(#) Resistenza estensiva: resistenza a piperacillina-tazobactam, ceftazidime, fluorochinoloni, tobramicina e carbapenemi.

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

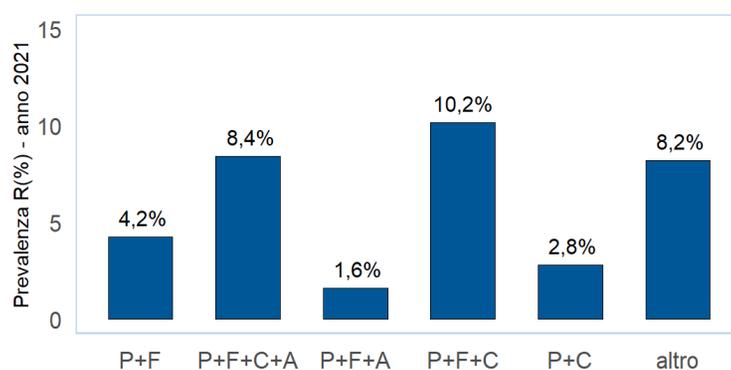
RESISTENZE COMBinate

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 2021)



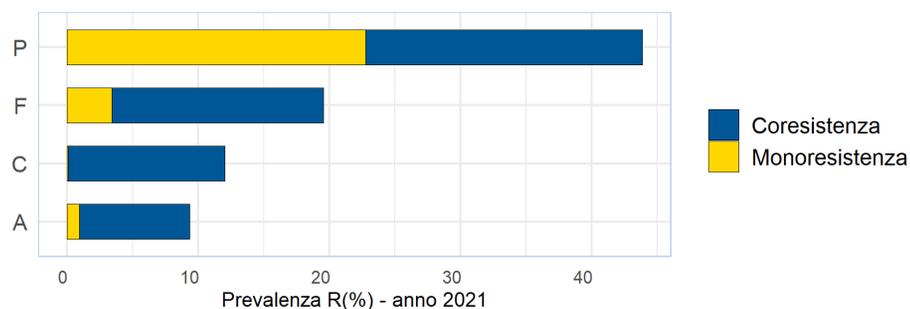
Prevalenza R (%) - Anno 2021	Classe di antibiotico			
	A	C	F	P
Coresistenza	13,3	23,3	25,2	31,8
Monoresistenza	0,6	0,1	2,0	23,1



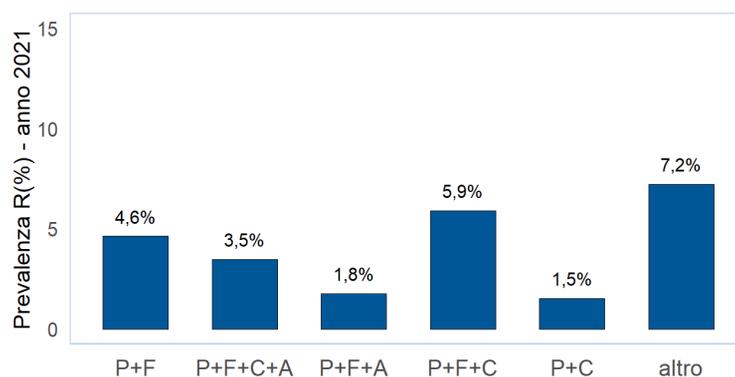
Legenda

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 2021)



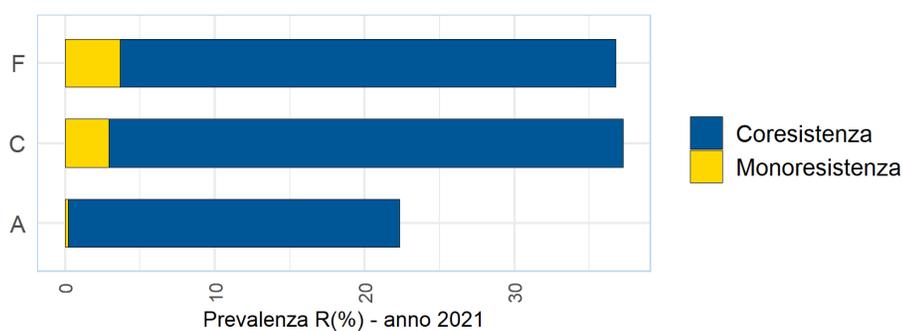
Prevalenza R (%) - Anno 2021	Classe di antibiotico			
	A	C	F	P
Coresistenza	8,4	12,0	16,2	21,1
Monoresistenza	0,9	0,1	3,4	22,8



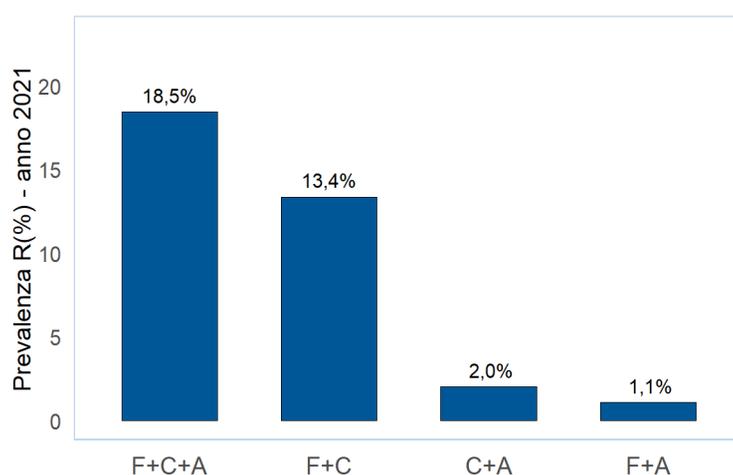
Legenda

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.3- *Klebsiella pneumoniae* da emocolture: fenotipi di resistenza ad aminoglicosidi, cefalosporine di III generazione e fluorochinoloni (Regione Emilia-Romagna 2021)



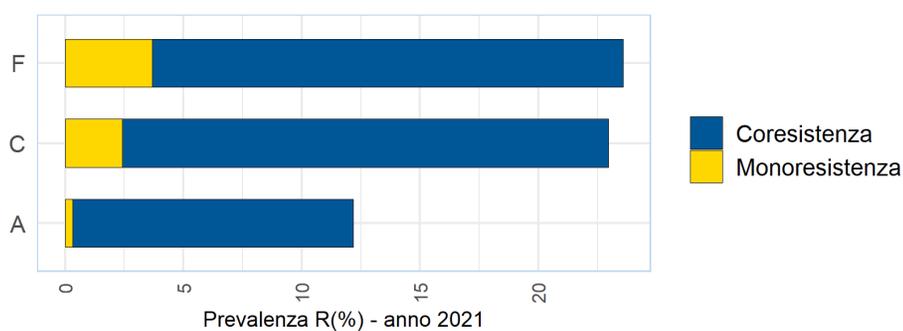
Prevalenza R (%) - Anno 2021	Classe di antibiotico		
	A	C	F
Coresistenza	22,1	34,3	33,1
Monoresistenza	0,2	2,9	3,7



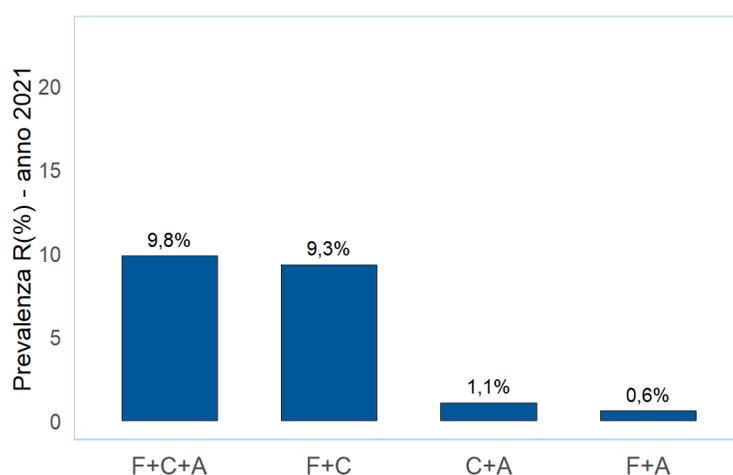
Legenda

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 2021)



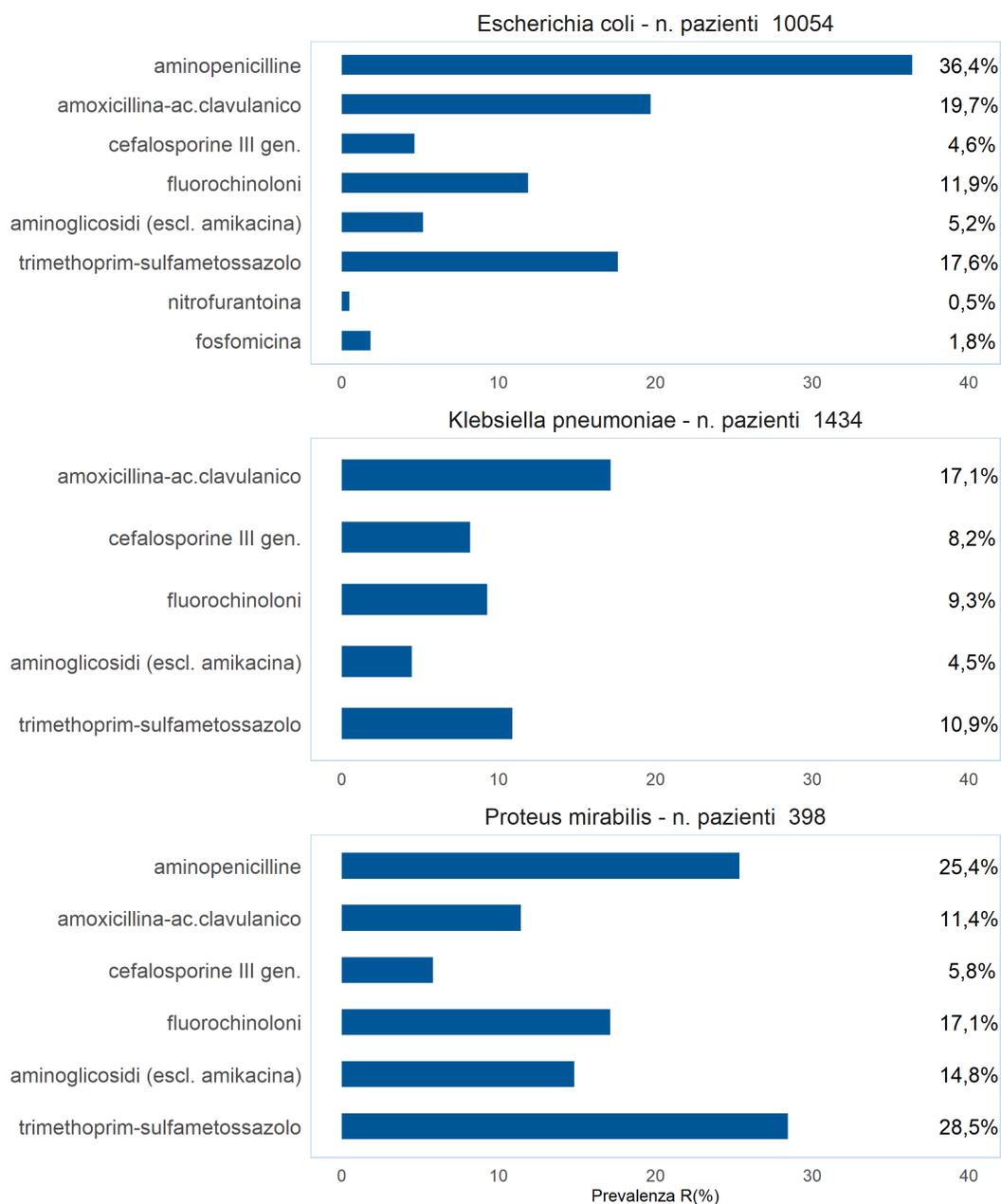
Prevalenza R (%) - Anno 2021	Classe di antibiotico		
	A	C	F
Coresistenza	11,9	20,5	19,9
Monoresistenza	0,3	2,4	3,7



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, 2021)



(*) 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.



**Agenzia
sanitaria
e sociale
regionale**