



**Antimicrobicoresistenza (AMR)  
L'approccio One Health  
al tempo della pandemia  
COVID- 19**

**“AMR all’epoca della pandemia COVID-19”**

***Nicola Petrosillo  
Policlinico Universitario Campus Bio-Medico, Roma***

- Ci sono ragioni per prevedere che la pandemia di COVID-19 avrà un impatto sulla trasmissione di infezioni batteriche e **sull'emergere delle resistenza antimicrobiche (AMR):**
  - ✓ Uso eccessivo di antibiotici ad ampio spettro
  - ✓ Riduzione dei programmi di «Antimicrobial Stewardship»
  - ✓ Affollamento dei reparti
  - ✓ Basso rapporto personale/paziente e ridotta formazione.
- Al contrario altri fattori possono **ridurre questo impatto:**
  - ✓ Maggior uso di dispositivi di barriera
  - ✓ Aumentata consapevolezza sul lavaggio delle mani

# Impact of the COVID-19 pandemic on the surveillance, prevention and control of antimicrobial resistance: a global survey

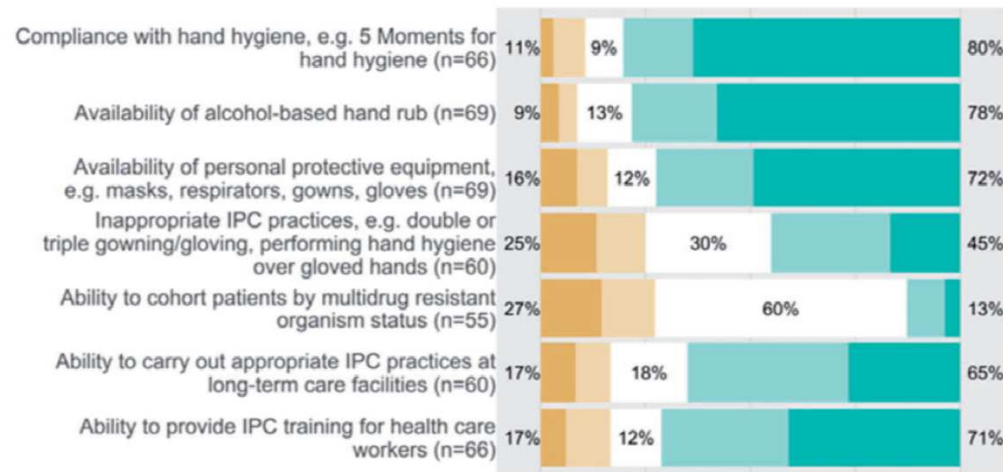
- *Da ottobre a dicembre 2020, WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) national focal points hanno inviato a 73 paesi un questionario, con scale di Likert e domande aperte.*
- **67%** riportava una capacità limitata a lavorare in partnership nell'AMR; dai paesi a basso e medio reddito (LMIC) veniva maggiormente riportata una riduzione dei fondi per la lotta rispetto ai paesi più ricchi ( $P < 0.01$ ).
- **Una ridotta disponibilità del personale infermieristico, medico e di sanità pubblica nei confronti del problema dell'AMR veniva riportata nel 71%, 69% e 64% delle figure professionali, rispettivamente; il 67% dei rispondenti riferiva invece una stabile disponibilità di personale di pulizia.**
- La maggioranza (58%) riportava ridotta disponibilità di reagent e consumabili per AMR, in particolare i LMIC ( $P < 0.01$ ).

## **Impact of the COVID-19 pandemic on the surveillance, prevention and control of antimicrobial resistance: a global survey**

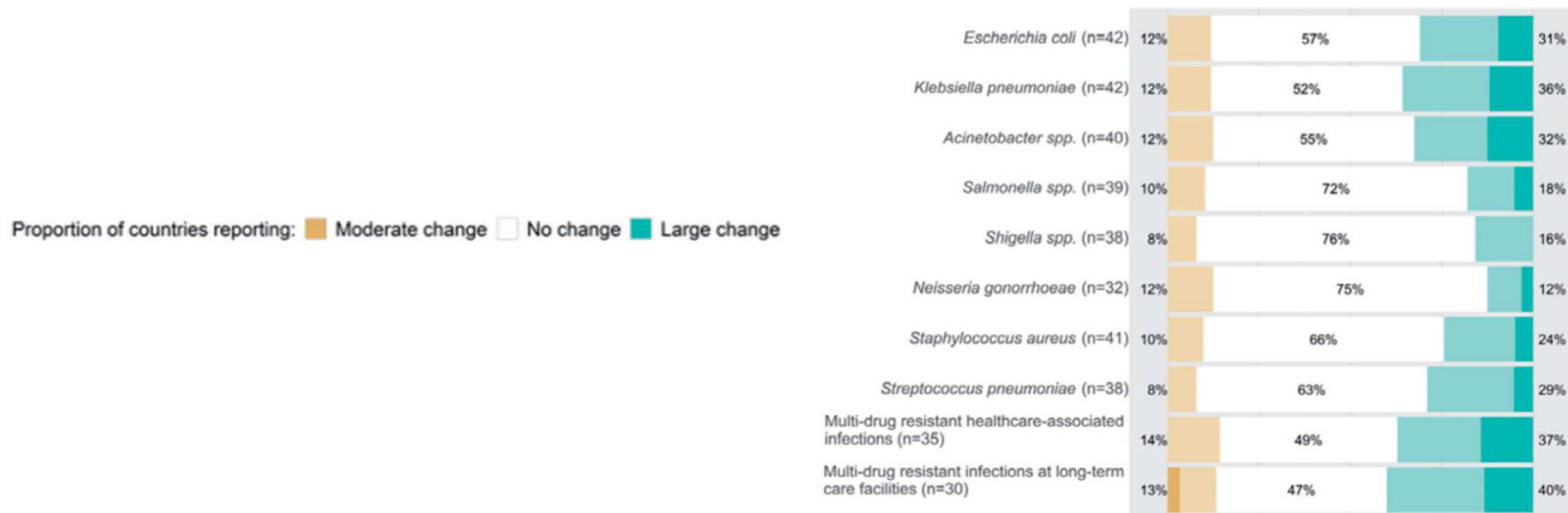
- I paesi riferivano un ridotto numero di colture batteriologiche, una riduzione degli interventi di elezione e del ricovero di pazienti cronici oltre che delle visite ambulatoriali, mentre il numero dei ricovero in terapia intensive aumentavano: sono questi fattori che possono determinare distorsioni nei dati di AMR.**
- Un miglioramento dell'attività di Prevenzione e controllo delle infezioni potrebbe inoltre contribuire a ridurre i tassi di AMR, mentre un aumento di particolari procedure inappropriate di controllo delle infezioni (es. guanti) e di prescrizione di antimicrobici potrebbe contribuire all'aumento dei tassi di AMR.**
- A fronte di tutto questo, molti dei rispondenti non avevano dati complete sul cambiamento dell'AMR dovuto a COVID-19.**

# Impact of the COVID-19 pandemic on the surveillance, prevention and control of antimicrobial resistance: a global survey

## h. Reported impact of COVID-19 on infection prevention and control (IPC) practices



## j. Reported impact of COVID-19 on antimicrobial resistance rates



## EDITORIAL

# Will coronavirus disease (COVID-19) have an impact on antimicrobial resistance?

**Dominique L Monnet<sup>1</sup>, Stephan Harbarth<sup>2</sup>**

1. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Stockholm, Sweden

2. Infection Control Program and Division of Infectious Diseases, University of Geneva Hospitals and Faculty of Medicine, Geneva, Switzerland

Euro Surveill. 2020;25(45):pii=2001886.



## Uso degli antibiotici in Ospedale



Fattori che possono favorire un aumento di AMR	Fattori che possono favorire una diminuzione di AMR
Circa il 70% dei COVID-19 ospedalizzati riceve antibiotici	Solo il 3,5% dei pazienti COVID-19 si ricovera con coinfezioni batteriche
I COVID-19 spesso ricevono antibiotici ad ampio spettro	Meno interventi chirurgici programmati
Il 16% dei pazienti COVID-19 ospedalizzati sviluppa una infezione batterica secondaria che richiede terapia antibiotica	Meno ricoveri da PS, meno ricoveri programmati, compresi pazienti a rischio di essere portatori di resistenze (oncologici, diabetici, trapiantati) → minor uso di antibiotici
Assenza nella fase iniziale della pandemia di chiare linee guida sull'uso di antibiotici	
Ridotto ricorso alle consulenze infettivologiche	
Stewardship antimicrobica sopraffatta dall'alto carico di lavoro e dalle priorità dettate da COVID-19	

## Prevenzione e controllo delle infezioni negli ospedali



Fattori che possono favorire un aumento di AMR	Fattori che possono favorire una diminuzione di AMR
Difficoltà per gli operatori sanitari ad aderire alle misure di IPC perché i dispositivi di barriera sono portati a lungo, e potrebbero non essere sempre disponibili	Aumento degli isolamenti di pazienti COVID-19 con aumentate precauzioni standard
Focus sulla protezione del personale (procedure di «gloving» universale) piuttosto che sulla prevenzione delle infezioni crociate	Aumentata disinfezione degli ambienti
Sovraffollamento dei reparti e rapporto operatori/pazienti ridotto	Spesso i COVID-19 sono in cohorting in reparti dedicati, assistiti dallo stesso gruppo dedicato
Scarsità di operatori sanitari con training appropriato	Minore pressione dei colonizzati da MDR perché ci sono meno ricoveri di cronici.
Degenze più lunghe per i pazienti COVID-19	Minori trasferimenti da altri ospedali e da RSA
Minore attenzione a pratiche di IPC consolidate (screening dei portatori di MDR, isolamento di pazienti con MDR, etc)	Costruzione di centri per COVID-19 senza serbatoi di MDR
Ridotta capacità dei laboratori a identificare i portatori di MDR perché le risorse sono focalizzate su COVID-19	



## Uso degli antibiotici in Comunità



Fattori che possono favorire un aumento di AMR	Fattori che possono favorire una diminuzione di AMR
Aumento dell'uso degli antibiotici nelle RSA e degenze per cronici	Minor richieste di consulenze e visite per infezioni auto-limitanti, col risultato di minore uso di antibiotici
Aumentata auto-somministrazione di antibiotici	Meno infezioni acute respiratorie a trasmissione persona-persona dovuto al lockdown
	Maggiore consapevolezza (?) sul fatto che le infezioni virali non si curano con gli antibiotici
	Minore diffusione dell'influenza

## Pratiche igienico-sanitarie in comunità



Fattori che possono favorire un aumento di AMR	Fattori che possono favorire una diminuzione di AMR
Aumento dell'uso di disinfettanti e altri biocidi e un loro rilascio nell'ambiente	Aumento del lavaggio delle mani in comunità
	Distanziamento fisico e uso di mascherine
	Aumentata disinfezione ambientale

## Politiche di Sanità Pubblica, compreso un approccio One Health



Fattori che possono favorire un aumento di AMR	Fattori che possono favorire una diminuzione di AMR
Maggiore interesse sulle politiche di alto livello verso infezioni virali e preparazione alle virosi emergenti	Aumento dell'attenzione pubblica e politica sulle malattie trasmissibili
Rallentamento dei piani e delle iniziative nazionali per la lotta all'AMR (idem per WHO che l'11/9/2001 ha lanciato la Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance, ma poi l'ha praticamente abbandonata)	Possibile minore disponibilità di antibiotici da usare (impropriamente) negli allevamenti animali, con conseguente ridotto consumo degli antimicrobici negli allevamenti stessi
Possibile impatto One Health da parte di grandi quantità di antibiotici derivanti da prescrizioni umane che vengono poi rilasciati nell'ambiente	

# COVID-19 e AMR

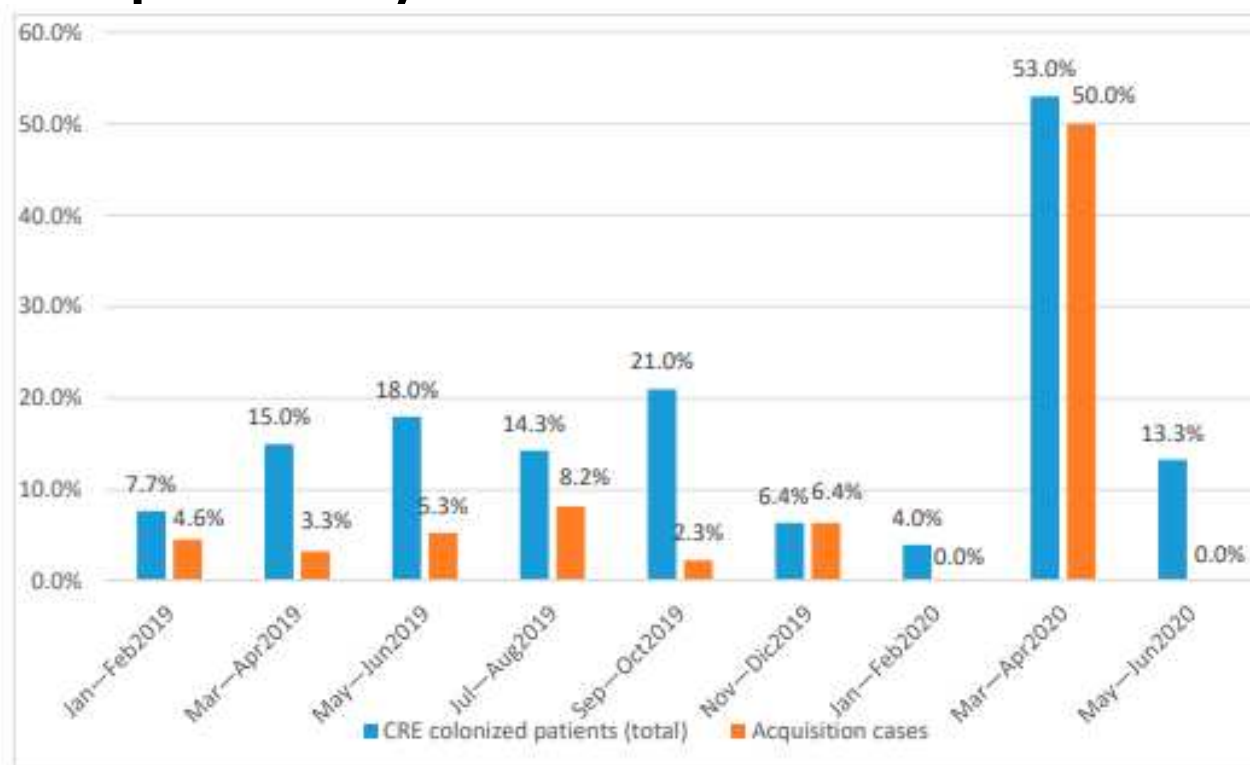


# Antimicrobial Stewardship Program, COVID-19, and Infection Control: Spread of Carbapenem-Resistant *Klebsiella Pneumoniae* Colonization in ICU COVID-19 Patients. What Did Not Work?

*J. Clin. Med.* 2020, 9, 2744; doi:10.3390/jcm9092744

**Studio retrospettivo osservazionale (ospedale di Terni: 554 posti letto, 14 ICU e ASP dal 2016) sull'incidenza di acquisizione di CRE in Terapia Intensiva da gennaio 2019 a giugno 2020.**

**L'incidenza di acquisizione di CRE è passata dal 6,7 al 50% (marzo-aprile 2020)**



# **Spread of Carbapenem-Resistant Gram-Negatives and *Candida auris* during the COVID-19 Pandemic in Critically Ill Patients: One Step Back in Antimicrobial Stewardship?**

- ✓ **Policlinico S. Martino, Genova. Dal 28/2 al 31/5/2020 118 pazienti ricoverati nella terapia intensiva COVID-19**
- ✓ **Tra questi, 12 (10,2%) sono divenuti colonizzati/infetti da CRPA, 6 (5,1%) da *C. auris* e 2 (1,6%) da *Klebsiella pneumoniae* carbapenem-resistente.**
- ✓ **Tutti i pazienti con CRPA avevano ricevuto un trattamento con meropenem, e in 11 di essi (91,7%) non c'era una precedente colonizzazione.**
- ✓ **Quattro pazienti hanno sviluppato una candidemia da *C. auris*.**

# Incidence of bacterial and fungal bloodstream infections in COVID-19 patients in intensive care: An alarming “collateral effect”

Maria Adriana Cataldo\*, Nardi Tetaj, Marina Selleri, Luisa Marchioni, Alessandro Capone, Emanuela Caraffa, Antonino Di Caro, Nicola Petrosillo, the INMICOVID-19 Co-infection Group<sup>1</sup>  
J Glob Antimicrob Resist 2020;23:290-291

- ✓ **57 pazienti COVID-19 in ICU dal 1/3 al 15/4/2020**
- ✓ **52 pazienti (91%) avevano un CVC centrale e 48 (84%) erano in ventilazione meccanica.**
- ✓ **56 (98%) erano stati esposti agli antibiotici nei 30 giorni precedenti. Soprattutto betalattamici e macrolidi.**
- ✓ **74% erano esposti a steroidi, e 26 (46%) a bloccanti IL-6.**
- ✓ **Batteriemie nel 49% (373 casi per 10.000 giorni paziente)**



# Incidence of bacterial and fungal bloodstream infections in COVID-19 patients in intensive care: An alarming “collateral effect”

Maria Adriana Cataldo\*, Nardi Tetaj, Marina Selleri, Luisa Marchioni, Alessandro Capone, Emanuela Caraffa, Antonino Di Caro, Nicola Petrosillo, the INMICOVID-19 Co-infection Group<sup>1</sup>

J Glob Antimicrob Resist 2020;23:290-291

Aetiological agents isolated from blood cultures of 28 patients with bloodstream infection.

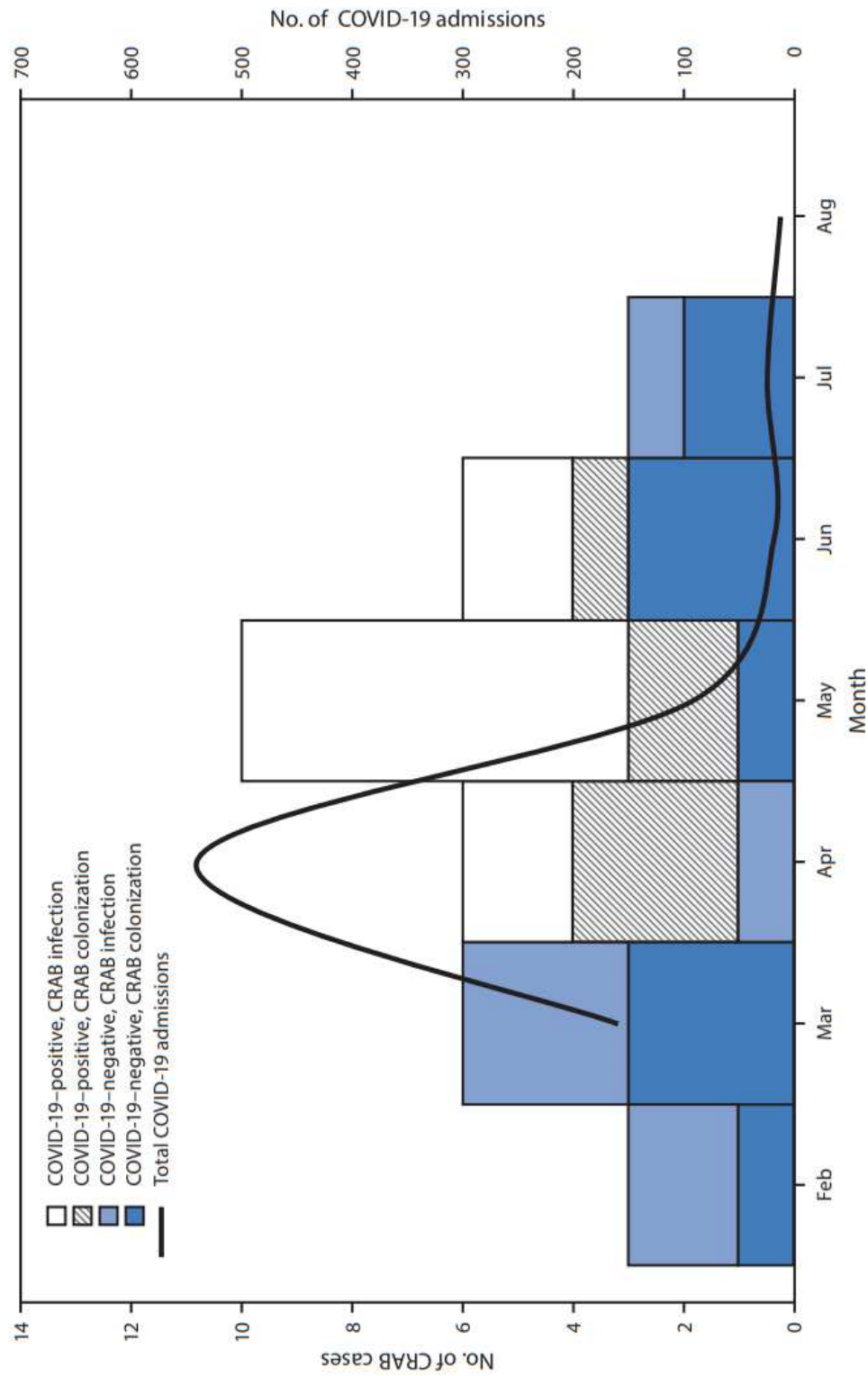
Aetiological agent	Number of patients
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> + <i>Enterococcus faecium</i>	1
<i>Pseudomonas putida</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	3
<i>Enterococcus faecium</i>	4
<i>Klebsiella aerogenes</i> + <i>Enterococcus faecium</i>	1
<i>Klebsiella aerogenes</i>	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
<i>Escherichia coli</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1
<i>Enterococcus casseliflavus/gallinarum</i>	2
<i>Candida albicans</i>	2
<i>Candida parapsilosis</i>	2
<i>Candida glabrata</i> + <i>Candida parapsilosis</i>	1



# **Increase in Hospital-Acquired Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii* Infection and Colonization in an Acute Care Hospital During a Surge in COVID-19 Admissions — New Jersey, February–July 2020**

Stephen Perez, PhD<sup>1,2</sup>; Gabriel K. Innes, VMD, PhD<sup>2</sup>; Manoya Spalding Walters, PhD<sup>3</sup>; Jason Mehr, MPH<sup>2</sup>; Jessica Arias<sup>2</sup>; Rebecca Greeley, MPH<sup>2</sup>; Debra Chew, MD<sup>4</sup>

**FIGURE. Number of admitted patients with COVID-19 (N = 846) and hospital-acquired carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB)\* (N = 34), by month — hospital A, New Jersey, February–July 2020**



# Le cause

- **Sospensione dell'uso dei sovracamici per i pazienti con MDRO, VRE e MRSA**
- **Uso estensivo di circuiti di ventilazione e di aspirazione: sostituzione solo quando visibilmente sporchi o malfunzionanti.**
- **Sospensione delle attività dei gruppi di lavoro MDR**
- **Sospensione temporanea degli audit sull'uso appropriato dei PPE, sulla aderenza al lavaggio delle mani e sulla pulizia ambientale**
- **Minore frequenza di igiene dei pazienti con clorexidina gluconate, e minore riduzione dei test di screening per CRAB nei pazienti in ICU**
- **Riduzione critica del personale di assistenza in ICU (spesso per malattia)**
- **Aumentato rapporto pazienti/operatori sanitari**



Article

# The Burden of Clostridioides Difficile Infection during the COVID-19 Pandemic: A Retrospective Case-Control Study in Italian Hospitals (CloVid)

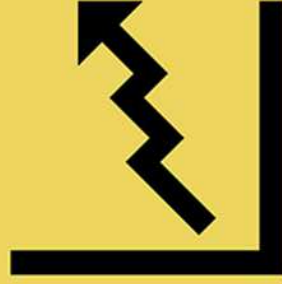
Guido Granata <sup>1,\*</sup>, Alessandro Bartoloni <sup>2</sup>, Mauro Codeluppi <sup>3</sup>, Ilaria Contadini <sup>4</sup>, Francesco Cristini <sup>4</sup>, Massimo Fantoni <sup>5</sup>, Alice Ferraresi <sup>6</sup>, Chiara Fornabaio <sup>6</sup>, Sara Grasselli <sup>3</sup>, Filippo Lagi <sup>2</sup>, Luca Masucci <sup>5</sup>, Massimo Puoti <sup>7</sup>, Alessandro Raimondi <sup>7</sup>, Eleonora Taddei <sup>8</sup>, Filippo Fabio Trapani <sup>9</sup>, Pierluigi Viale <sup>9</sup>, Stuart Johnson <sup>10</sup>, Nicola Petrosillo <sup>1</sup> and on behalf of the CloVid Study Group <sup>†</sup>

Participant Infectious Disease Units	Number of admitted COVID-19 cases	Mean hospital stay for COVID-19 cases	Number of hospital-onset CDI cases among COVID-19 patients	Hospital-onset CDI incidence among COVID-19 patients (per 10,000 patient days)
#1	646	18	4	3,4
#2	789	13,4	11	10,4
#3	901	17,3	2	1,2
#4	1760	11,8	5	2,4
#5	2187	13,1	2	0,7
#6	1097	16,9	3	1,6
#7	178	9,1	2	12,3
#8	844	10,6	3	3,3
Total	8402	13,8	32	4,4

Did *Clostridioides difficile* (CDI) testing and infection rates change during the COVID-19 pandemic?

In one center:

High risk for CDI  
antibiotic use  
increased

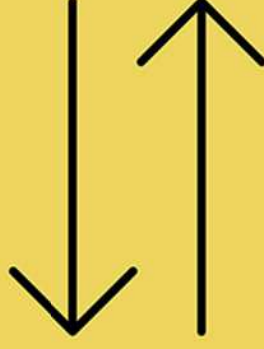


CDI Testing  
Decreased

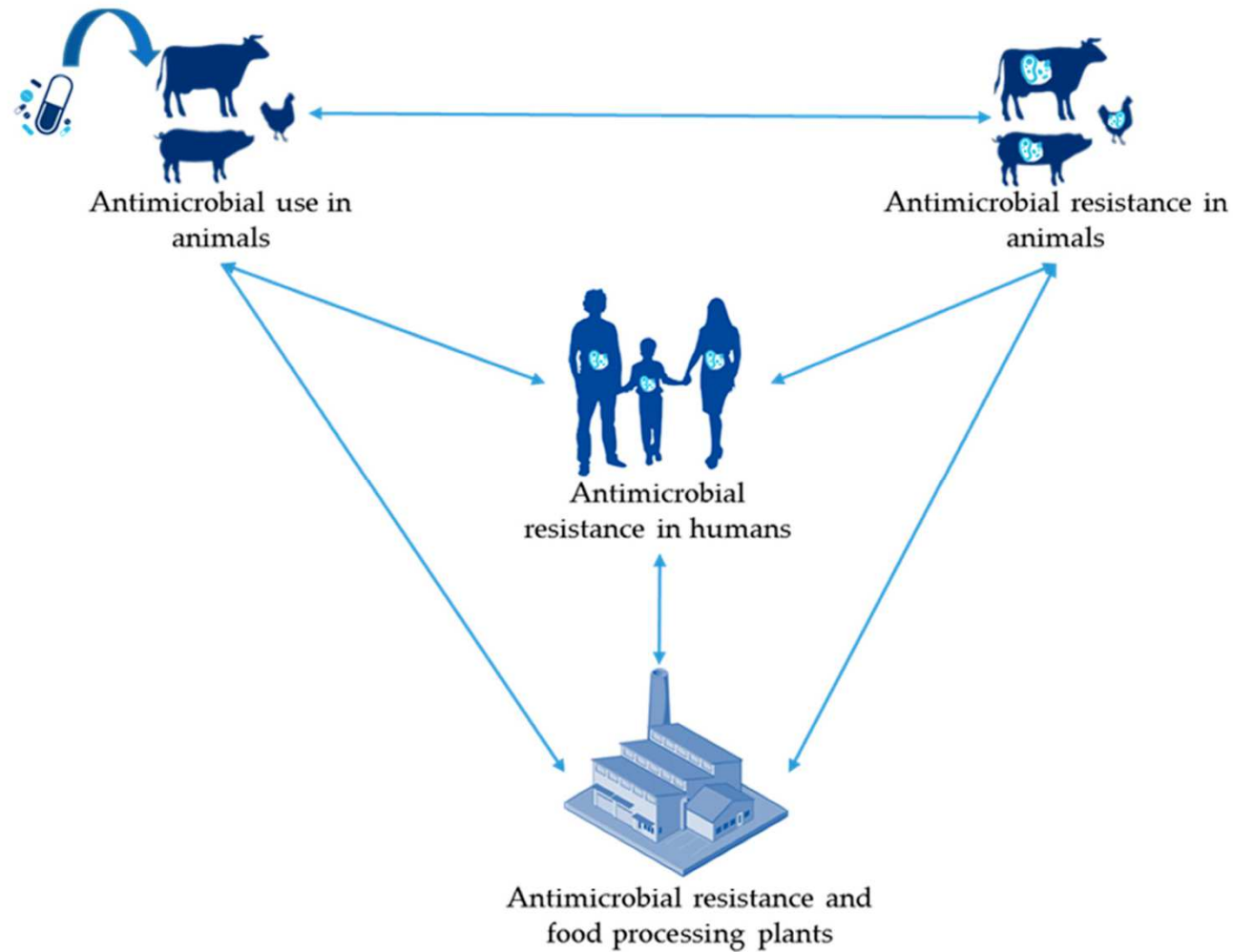


Compared to the pre-pandemic period,  
testing of CDI dropped by ~10 tests/month  
in the first surge at one institution

CDI Incidence  
Remained Stable



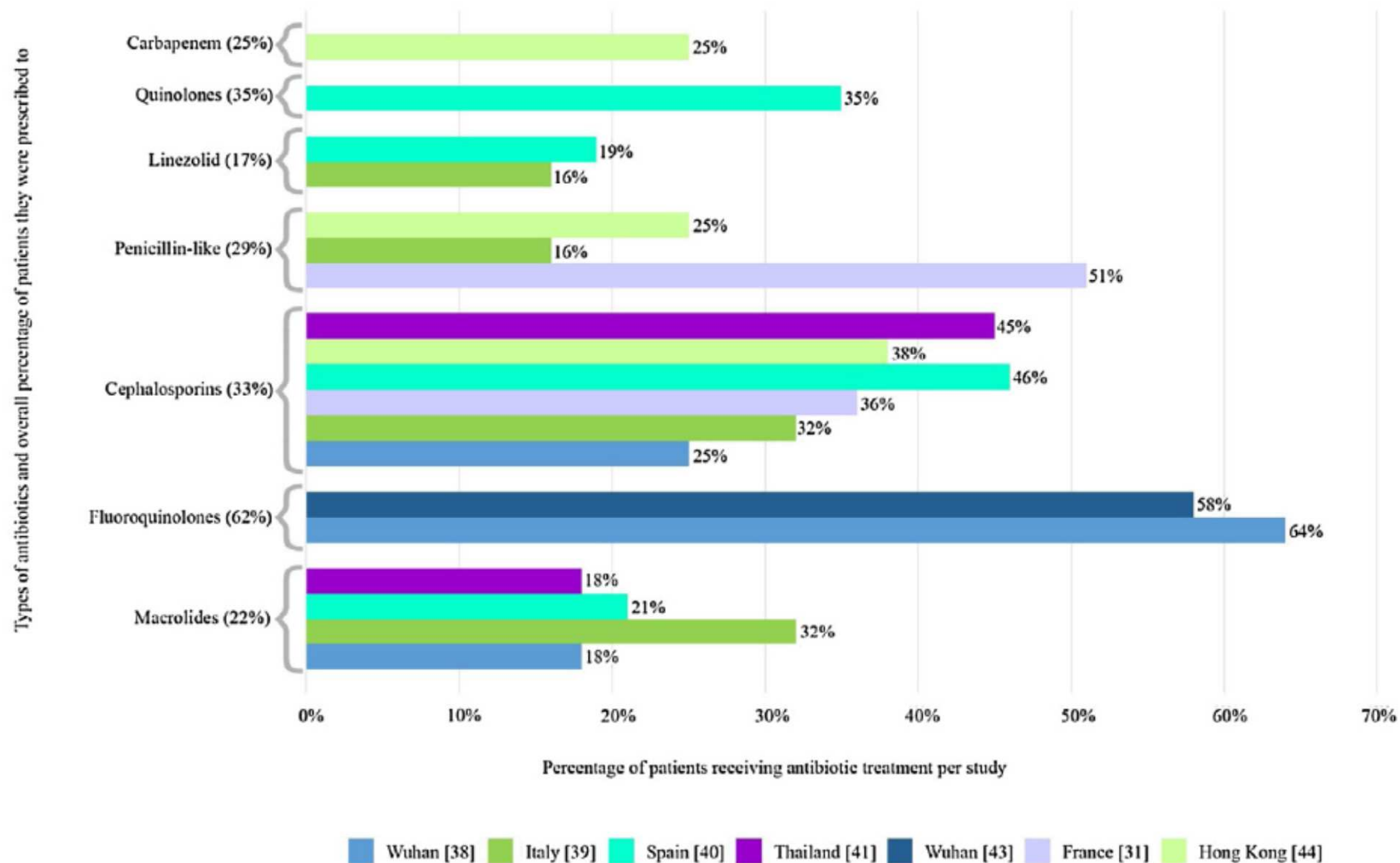
# COVID-19 ed Uso degli Antibiotici





Different antibiotics prescribed to COVID-19 patients and their known AMR threats.


Prescribed antibiotics in cases of Covid-19	Antimicrobial resistance (known)	No. of patients and geographical location	Total
Azithromycin, clarithromycin (macrolides)	<i>Helicobacter sp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i>	18% Wuhan (25/138)	54/250 (22%)
Moxifloxacin (fluoroquinolones)	<i>Clostridium difficile</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , <i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	32% Italy (17/53) 21% Spain (10/48) 18% Thailand (2/11) 64% Wuhan (88/138)	127/205 (62%)
Ceftriaxone, Cefoxatime (cephalosporins)	ESBL-Producing <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>N. gonorrhoeae</i> , <i>P. aeruginosa</i>	58% Wuhan (39/67) 25% Wuhan (35/138)	112/338 (33%)
Piperacillin-tazobactam, Oxacillin, Amoxicillin (penicillin-like)	ESBL-Producing <i>Enterobacteriaceae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i>	32% Italy (17/53) 36% France (14/39) 46% Spain (22/48) 38% Hong Kong (19/49) 45% Thailand (5/11) 51% France (20/39)	41/141 (29%)
Linezolid (oxazolidinone)	<i>Enterococcus faecium</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>	16% Italy (9/53) 25% Hong Kong (12/49) 16% Italy (9/53)	18/101 (17%)
levofloxacin (quinolone)	<i>Escherichia coli</i>	19% Spain (9/48)	17/48 (35%)
Meropenem (carbapenem)	<i>Enterobacteriaceae sp.</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>	35% Spain (17/48) 25% Hong Kong (12/49)	12/49 (25%)



**Fig. 1.** Percentage (per study) of patients receiving specific antibiotics and total percentage of patients they were prescribed to.

## Changes in antimicrobial utilization during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic after implementation of a multispecialty clinical guidance team

*Infection Control & Hospital Epidemiology* (2020), 1–7

Milner B. Staub MD<sup>1,2,\*</sup> , Ronald M. Beaulieu MD<sup>1,\*</sup>, John Graves PhD<sup>3</sup> and George E. Nelson MD<sup>1</sup>


### **Studio retrospettivo su pazienti COVID-19 ospedalizzati.**

- **Obiettivi:** valutare come sia cambiato l'uso di antimicrobici prima e dopo la pandemia COVID-19 (Medicina Interna e ICU) e se l'implementazione di un team multispecialistico clinico per la gestione clinica ("COVID-19 huddle") abbia influenzato l'uso di antimicrobici.
- **Periodi di studio:** period pre–COVID-19 period (1 dicembre 2019-29 febbraio 2020) e 2 periodi post–COVID-19 (1-21 marzo e 22 marzo-15 maggio 2020). Il secondo period post-COVID-19 cominciava con l'implementazione del COVID-19 huddle (24 marzo).
- **Gruppo di lavoro (compost da leader) per la guida clinica e l'implementazione del "COVID-19 huddle"** : intensivisti, infettivologi, esperti di cure palliative, infermieri e assistenti sociali. Si incontravano ogni giorno per discutere di tutti i pazienti ricoverati.



Changes in antimicrobial utilization during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic after implementation of a multispecialty clinical guidance team

*Infection Control & Hospital Epidemiology* (2020), 1–7

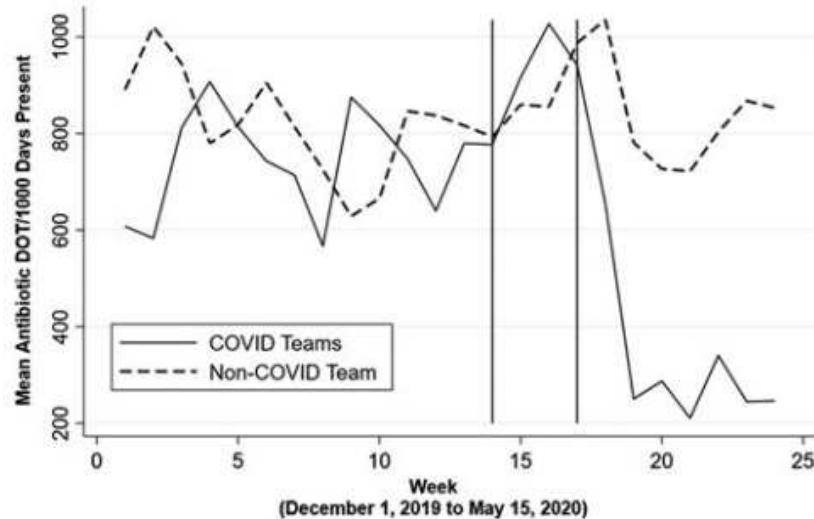
Milner B. Staub MD<sup>1,2,\*</sup> , Ronald M. Beaulieu MD<sup>1,\*</sup>, John Graves PhD<sup>3</sup> and George E. Nelson MD<sup>1</sup>

Guida:

- **Pazienti con livelli bassi o relativamente bassi di procalcitonina (definiti come  $<0.25 \mu\text{g/L}$  e  $0.25\text{--}0.5 \mu\text{g/L}$  )  $\rightarrow$  stop antibiotici**
- **Pazienti con procalcitonina  $>0.5 \mu\text{g/L}$  o elevato sospetto di coinfezione con polmonite: ceftriaxone e azitromicina o levofloxacina**

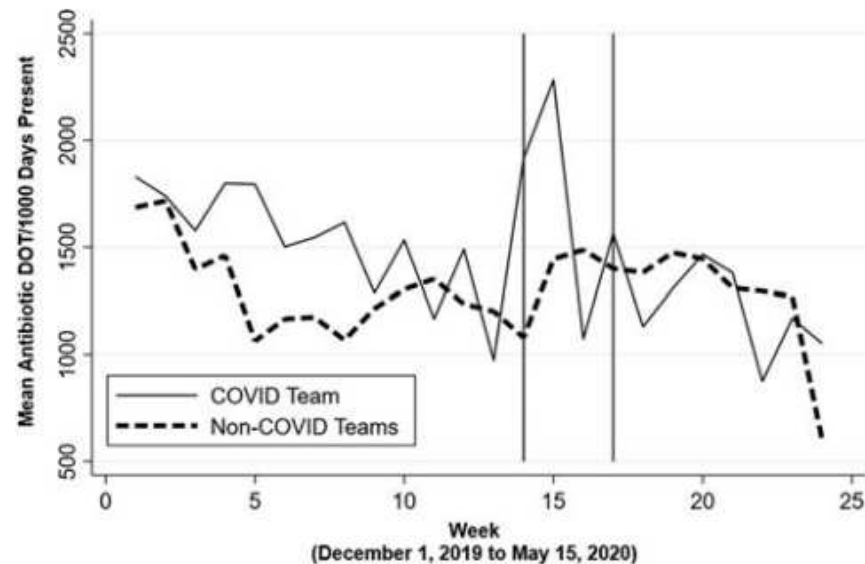
**Medicina Interna COVID-19: iniziale aumento** del consumo settimanale di antibiotici di 145,3 DOT per 1000 giorni nel primo period post-COVID-18 confrontato con la Medicina Interna non-COVID-19

**Dopo l'implementazione** del "COVID-19 huddle", in Medicina Interna COVID-19: **riduzione significativa** dell'uso settimanale di antibiotic di 362,3 DOT per 1.000 giorni (95% CI, -443,3 to -281,2) rispetto all'uso di antimicrobici nel period pre-COVID-19.



**Terapia intensive COVID-19 : iniziale aumento** dell'uso di antimicrobici di 204,0 DOT per 1000 giorni nelle prime 3 settimane del period post-COVID-19 confrontato con terapie intensive non-COVID-19

**Dopo l'implementazione** del "COVID-19 huddle", **riduzione significativa** dell'uso settimanale di antimicrobici di 226,3 DOT per 1000 giorni (95% CI, -381,2 to -71,3) dall'uso pre-COVID-19 confrontato con terapie intensive non-COVID-19.



## COVID-19 e Infezioni correlate all'Assistenza



























## The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network

- ✓ **L'NHSN è il più grande sistema di Sorveglianza degli US sulle infezioni associate all'assistenza, ed è usato da quasi tutti gli ospedali degli Stati Uniti per rispondere ai requisiti istituzionali locali, statali o federali.**
- ✓ **I dati di NHSN sono usati per misurare i progressi verso gli obiettivi di Prevenzione; questi progressi vengono valutati usando un rapporto osservato-previsto chiamato tasso di infezione standardizzato (standardized infection ratio, SIR)**

**Obiettivi: per determinare l'impatto della pandemia COVID-19 sull'incidenza di ICA negli ospedali statunitensi, i SIR nazionali e di ogni stato sono stati calcolati per ogni quadrimestre del 2020 e confrontati con quelli del 2019.**

# The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: A summary of data reported to the National Healthcare Safety Network

**Modifiche dei SIR di ICA nel 2020 per gli ospedali per acuti, confrontate con i rispettivi quadrimestri del 2019.**

	2020 Q1	2020 Q2	2020 Q3	2020 Q4
CLABSI	 -11.8%	 27.9%	 46.4%	 47.0%
CAUTI	 -21.3%	No Change <sup>1</sup>	 12.7%	 18.8%
VAE	 11.3%	 33.7%	 29.0%	 44.8%
SSI: Colon surgery	 -9.1%	No Change <sup>1</sup>	 -6.9%	 -8.3%
SSI: Abdominal hysterectomy	 -16.0%	No Change <sup>1</sup>	No Change <sup>1</sup>	 -13.1%
Laboratory-identified MRSA bacteremia	 -7.2%	 12.2%	 22.5%	 33.8%
Laboratory-identified CDI	 -17.5%	 -10.3%	 -8.8%	 -5.5%

**Quale ricerca sull'AMR nel futuro prossimo?**

---

**Research round-up**

## Antimicrobial resistance research in a post-pandemic world: Insights on antimicrobial resistance research in the COVID-19 pandemic

- **Uso degli antibiotici nella pandemia COVID-19:**

**Sono necessari studi molecolari su campioni di pazienti ventilati e non. Laddove emergessero resistenze nuove o in evoluzione in aree con, in precedenza, bassi tassi saranno necessari studi microbiologici e clinici retrospettivi e prospettici.**

- ✓ **Gestire simultaneamente la pandemia acuta di COVID-19 e l'escalation delle resistenze antimicrobiche:**

**Sono necessari dati sulla resistenza su scala locale, nazionale e internazionale per aiutare i ricercatori a comprendere meglio le potenziali interruzioni negli sforzi di gestione e sorveglianza, e per evidenziare l'emergere precoce delle resistenze dovuta all'uso di antibiotici legato al COVID-19 e alle infezioni secondarie.**



## Antimicrobial resistance research in a post-pandemic world: Insights on antimicrobial resistance research in the COVID-19 pandemic

### **Impatto della pandemia COVID-19 sulla ricerca sull'AMR**

- **Mentre la ricerca su COVID-19 è progredita durante la pandemia, la ricerca in altri campi, inclusa la resistenza antimicrobica, è stata depriorizzata, ritardata o addirittura interrotta.**
- **La pandemia di COVID-19 ha portato a una consapevolezza senza precedenti dell'importanza delle malattie infettive, della microbiologia clinica e del controllo delle infezioni.**
- **La «comunità di ricerca» sull'AMR è in una posizione ideale per aumentare la consapevolezza sul tema dell'AMR e per sviluppare l'impegno sull'importanza delle infrastrutture sanitarie, delle misure di prevenzione e della necessità di evitare l'uso non necessario di antibiotici.**
- **Sfruttare la pubblica consapevolezza della rilevanza delle malattie infettive, ed in particolare sulla pandemia cronica di AMR, potrebbe avere importanti implicazioni per la promozione di buone pratiche sul controllo della resistenza antimicrobica.**