



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

---

CONVEGNI LINCEI SU "IL FUTURO DELL'UMANITÀ"

## EMERGENZE VIRALI: LE NUOVE SFIDE

15-16 MAGGIO 2025

### ABSTRACT

*Comitato organizzatore:* Ernesto CARAFOLI (Linceo, Università di Padova), Paolo COSTANTINO (Linceo, Sapienza Università di Roma), Giuseppe IPPOLITO (Commissione Salute, Saint Camillus International University of Health Sciences, Roma), Gennaro MELINO (Linceo, Università di Roma Tor Vergata), Maria Gabriella SANTORO (Commissione Ricerca, Università di Roma Tor Vergata).

### PROGRAMMA

Mentre ancora si avvertono le devastanti conseguenze sanitarie, sociali ed economiche della pandemia di COVID-19, altri virus con potenziale pandemico appaiono all'orizzonte e pongono nuove sfide che l'umanità dovrà affrontare nel prossimo futuro. Come prepararsi alla minaccia di future pandemie virali è il tema della conferenza internazionale "Viral Emergencies: New Challenges Ahead". Questo convegno fa parte di un ciclo dal titolo "Il futuro dell'umanità" organizzato dall'Accademia Nazionale dei Lincei per promuovere la percezione pubblica dei grandi problemi che riguardano il progresso e il futuro dell'uomo e stimolare il dialogo tra esperti di diversa provenienza e interessi.

La conferenza riunirà esperti del mondo accademico, dell'industria, delle organizzazioni sanitarie e delle agenzie nazionali, per: i) definire il panorama dei patogeni virali emergenti e riemergenti; ii) delineare le principali problematiche associate alle malattie virali emergenti, compresi gli effetti dannosi dell'infodemia e della disinformazione; iii) discutere nuove strategie terapeutiche, sottolineando il potenziale delle tecnologie innovative; e iv) delineare lo stato attuale di preparazione a future pandemie. Come recentemente affermato dall'OMS: "La preparazione alla pandemia non è solo un imperativo sanitario; è una necessità morale ed economica che richiede la collaborazione e l'impegno di tutti i settori".

#### Giovedì 15 maggio

9.30 Registrazione

10.00 *Indirizzi di salute*

Paolo COSTANTINO (Presidenza dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Coordinatore ciclo "Il Futuro dell'Umanità")

10.15 Lectio Magistralis: Anthony FAUCI (Georgetown University, Washington DC): *Pandemic Preparedness and Response: Lessons from COVID-19* (video)

Presentato da Lorenzo MORETTA (Linceo, Ospedale Bambino Gesù, Roma) e Gerry MELINO (Linceo, Università di Roma Tor Vergata)

**Sessione 1 (in inglese): Emerging and re-emerging viruses: the global challenges ahead**  
Presiede: Maria Gabriella SANTORO (Commissione Ricerca, Università di Roma Tor Vergata)

- 11.00 Greg TOWERS (UCL, London): *What's special about pandemic viruses? Considering human innate immune evasion*
- 11.30 Intervallo
- 11.45 Matteo POROTTO (Columbia University, NY): *Persistent viral infections and neuroinvasion*
- 12.15 Mariano ESTEBAN (CSIC, Madrid): *Vaccines-based on Poxviruses against pathogens: the challenge of Monkeypox*
- 12.45 Manuela MURA (EMA, Amsterdam): *The role of EMA in preparing for future emergencies*
- 13.15 Intervallo

**Sessione 2 (in italiano): Emergenze virali e prospettive terapeutiche - 1**  
Presiede: Paolo COSTANTINO (Linceo, Sapienza Università di Roma)

- 14.15 Maria Gabriella SANTORO (Università di Roma Tor Vergata): *Noi e i Virus: lezioni dal passato per le sfide del futuro*
- 14.45 Michel PLETSCHETTE (Ludwig-Maximilians Universität München): *Evoluzione della risposta alle emergenze virali in Europa negli ultimi 30 anni*
- 15.15 Vittoria COLIZZA (INSERM, Paris): *Modelli matematici per la risposta alle epidemie: lezioni dalla crisi per una risposta pronta*
- 15.45 Franco LOCATELLI (Ospedale Pediatrico Bambino Gesù): *Cosa ci ha insegnato la pandemia COVID-19 in termini di impatto sulla salute dei pazienti con patologie non infettive*
- 16.15 Intervallo

**Sessione 3 (in italiano): Emergenze virali e prospettive terapeutiche - 2**  
Presiede: Ernesto CARAFOLI (Linceo, Università di Padova)

- 16.30 Giorgio PALÙ (Università di Padova): *Nuove prospettive terapeutiche per le infezioni virali*
- 17.00 Dario NERI (ETH, Zurigo): *From encoded combinatorial libraries to targeted therapeutics*
- 17.30 Antonio LANZAVECCHIA (Istituto Nazionale di Genetica Molecolare (INGM), Milano): *Antibodies and cytotoxic T cells: Lessons from SARS-CoV-2*

**Venerdì 16 maggio**

- 9.30 Lectio Magistralis: Gilberto CORBELLINI (Sapienza Università di Roma): *La dinamica virale della misinformazione*  
Presentato da Paolo COSTANTINO (Linceo, Sapienza Università di Roma)

**Sessione 4 (in italiano): Emergenze virali in Italia**  
Presiede: Mauro PIACENTINI (Università di Roma Tor Vergata)

- 10.15 Giuseppe IPPOLITO (Saint Camillus International University of Health Sciences, Roma): *L'esperienza di epidemie e pandemie in Italia: analizzare il passato per prepararsi al futuro*  
10.45 Anna Teresa PALAMARA (Istituto Superiore di Sanità, Roma): *Le reti di sanità pubblica per la prevenzione ed il controllo delle malattie infettive in Italia*  
11.15 Intervallo  
11.30 Canio BUONAVOGLIA (Università di Bari): *Vivere sull'arca tra antiche e recenti zoonosi virali*  
12.00 Ugo DELLA MARTA (Ministero della Sanità): *Il modello nazionale One Health*  
12.30 Paolo VINEIS (Linceo, Imperial College London): *Le molteplici componenti della preparazione alle pandemie (video)*  
13.00 Intervallo

**Sessione 5 (in italiano): Quali virus causeranno la prossima pandemia?**

Presiede: Giuseppe IPPOLITO

- 14.00 Isabella MONNE (IZSV, Padova): *Influenza aviaria: da panzoozia a pandemia?*  
14.30 Fausto BALDANTI (Università di Pavia): *Nuovi virus respiratori*  
15.00 Vittorio SAMBRI (Università di Bologna): *West Nile, Dengue ed altri virus trasmessi da artropodi*  
15.30 Antonino DI CARO (Università UniCamillus): *Il virus Ebola ed altri virus delle febbri emorragiche*  
16.00 Rino RAPPOLI (Linceo, Centro Nazionale Anti Pandemico-CNAP, Fondazione Biotecnopolis di Siena): *Vaccini ad ampio spettro e anticorpi monoclonali, come il mondo si sta preparando alle emergenze future*  
16.30 Intervallo

**Tavola Rotonda: Siamo pronti per la prossima emergenza virale?**

Presiedono: Alessandro RONCAGLIA (Linceo, Sapienza Università di Roma)  
e Gerry MELINO (Linceo, Università di Roma Tor Vergata)

- Donato GRECO (Direttore Generale Emerito, Istituto Superiore di Sanità): *Preparazione ed Organizzazione delle Emergenze Virali*  
Nicola PETROSILLO (Fondazione Policlinico Universitario Campus Bio-Medico di Roma): *Aspetti Clinici, Farmaci e Vaccini*  
Rino RAPPOLI (Linceo, Centro Nazionale Anti Pandemico-CNAP, Fondazione Biotecnopolis di Siena): *Interazione Accademia, Industria, Società*  
Ernesto CARAFOLI (Linceo, Università di Padova): *Lotta anti-virale: immunologia e/o chemioterapia?*  
Luca DE FIORE (Il Pensiero Scientifico Editore): *Letteratura Scientifica e Pandemie*

18.30 *Discussione generale*

**What's special about pandemic viruses?  
Considering human innate immune evasion.**

Greg J. TOWERS (UCL, London)

Innate immunity is the ability of individual cells to detect and react to infection, typically producing cytokines such as Interferons to induce an antiviral state in infected and nearby uninfected cells which can shut down viral spread. Transmission frequency is dictated by the success rate of infection versus the success rate of the host shutting down infection via innate and adaptive immunity. Thus, better evasion of innate immune detection plausibly links to transmission frequency and pandemic potential. HIV has transmitted to humans thirteen times to give four HIV-1 types and nine HIV-2 types. Only one of these, HIV-1(M) from Chimpanzees, is pandemic, infecting around eighty million people to date including over a million new infections per year. Pandemic HIV-1(M) is therefore the best human-human transmitter and we have linked this to evasion of human innate immunity. Using phylogenetic, structural and molecular approaches we showed that the HIV-1(M) capsid has adapted to most precisely regulate its disassembly to minimise exposure of viral DNA to the DNA sensor cGAS, the nuclease TREX1 and the capsid sensor TRIM5. Conversely, non-pandemic HIV-2(A) and HIV-1(O) activate cGAS and TRIM5, triggering interferon production, and their genomes are degraded by TREX1. SARS-CoV-2 was an effective evader of human innate immunity when it was first detected in humans. However, during the course of the pandemic, we discovered that it has adapted to become even better at avoiding triggering interferon production in infected cells. We found SARS-CoV-2 achieved this through increasing the expression of specific viral proteins that antagonise innate immune responses including Nucleocapsid, Orf9b, N\* and Orf6. We argue that risk assessing pandemic potential should include assessment of innate immune antagonism potential in humans.

**Persistent viral infections and neuroinvasion**

Matteo POROTTO (Columbia University, NY)

Viral infections are typically controlled by the host immune system. However, some viruses evade immune responses by entering organs with limited humoral immunity, such as the central nervous system (CNS), where they can persist and evolve. Rabies is a well-known neurotropic virus, while Nipah virus is a more recent example of an emerging zoonotic pathogen with a strong CNS tropism. In addition to these specialized neurotropic viruses, others primarily target different organs but can still establish persistence in the CNS. Measles virus (MeV) is a notable example of a re-emerging pathogen that continues to spread globally despite vaccination efforts, largely due to its high transmissibility. Its persistence is driven by ongoing circulation in developing countries and declining vaccination rates in some developed regions. While measles is usually self-limiting, it can lead to severe complications, including transient immune suppression and CNS invasion. Studies of viral isolates from CNS infections have identified envelope protein modifications that facilitate abnormal viral entry. Specifically, mutations in the fusion protein have been linked to viral spread within the CNS. Our research has shown that these CNS-adapted fusion protein variants exhibit reduced thermal stability, likely

impairing host-to-host transmission. These findings highlight the need for targeted strategies to block viral infections at the CNS level.

### **Vaccines-based on Poxviruses against pathogens: the challenge of Monkeypox**

Mariano ESTEBAN (CSIC, Madrid)

Emerging and re-emerging viral infections represent a significant public health challenge, with vaccination being the most effective strategy for pathogen control. Since the eradication of smallpox through mass vaccination, vaccine development has continuously progressed, saving millions of lives over the years. Given the potent and durable immunogenicity elicited by the vaccinia virus—historically used as the smallpox vaccine—we have developed vaccine candidates based on the highly attenuated Modified Vaccinia Virus Ankara (MVA) vector. These candidates express antigens from various pathogens, targeting emerging and re-emerging viruses such as HIV, chikungunya, Zika, Ebola, and SARS-CoV-2.

Preclinical studies with these vaccines have demonstrated high protective efficacy, correlating with the induction of neutralizing antibodies and T cell responses (CD4+ and CD8+). During the SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic, we developed MVA vectors expressing the fusion-stabilized S protein of both the parental coronavirus and variants of concern. These vectors exhibited high potency and efficacy across multiple animal models (mouse, hamster, and macaque), effectively preventing infection and brain damage.

More recently, in August 2024, the World Health Organization (WHO) declared a Public Health Emergency of International Concern to mitigate the transmission of the monkeypox (mpox) virus, with a particular focus on clade Ib—not only in Africa but globally. In this communication, we will present the advantages of poxvirus-based MVA vectors as vaccine candidates against multiple pathogens, highlighting their ability to elicit potent and durable immune responses (both humoral and cellular). Furthermore, we will discuss their high protective efficacy, strategies to enhance immunogenicity through vaccine combinations, and lessons learned from past epidemics and pandemics.

### **The role of EMA in preparing for future emergencies**

Manuela MURA (EMA, Amsterdam)

The European Medicines Agency (EMA) evaluates the benefit-risk balance of medicines for approval in the EU and ensures their ongoing safety and effectiveness through continuous monitoring. During health emergencies, the EMA's Emergency Task Force (ETF) supports regulatory activities and prepares for future threats, focusing on high-risk pathogens identified by the WHO, such as those related to antimicrobial resistance, influenza viruses, coronaviruses, and vector-borne pathogens like Zika and Chikungunya viruses. The ETF provides scientific advice to facilitate the development and approval of medicines addressing emergencies and builds strategies to overcome challenges in product development for emerging pathogens. Detecting rare adverse events requires robust pharmacovigilance. Moreover, EMA supports medicines safety and effectiveness monitoring through new tools like the Vaccine Monitoring Platform and DARWIN. Lessons from the

COVID-19 pandemic are helping to improve preparedness for future health crises, especially in the context of climate-related health risks.

### **Viruses and Us: lessons from the past for the challenges ahead**

Maria Gabriella SANTORO (Università di Roma Tor Vergata)

Viruses have accompanied the rise of human civilization leaving a lasting imprint on human history. From ancient Egypt to the 20th century, punctuated by lethal viral pandemics and epidemics such as the Spanish Flu, HIV and Ebola, and the increasing number of emerging viruses in recent decades, including the highly pathogenic coronaviruses SARS, MERS and SARS-CoV-2, viral pathogens continue to pose a significant threat to global public health. Notably, recent emerging infections have been caused by single-stranded RNA viruses of zoonotic origin; this is not surprising since the rapid replication of RNA genomes, combined with low-fidelity RNA polymerases, provide the basis for an endless source of new viruses, also expanding probabilities for zoonosis. Whereas global pandemic response capacity is now better than ever, due to the recent agreement on the first global treaty on preventing and responding to pandemics, the world still remains acutely vulnerable to emerging viruses. Preventive measures by vaccination have been successful in protecting humanity from many viral diseases; however the vast majority of viral infections still have no vaccine or treatment options and novel antiviral therapeutics are urgently needed. Whereas therapeutic approaches to combat viral infections have traditionally focused on targeting unique viral components or enzymes, since future pathogens with pandemic potential cannot be predicted, also broad-spectrum antiviral drugs should be developed for immediate response, and to circumvent rapid emergence of drug-resistant viruses. To this end targeting host factors that are essential for the virus life cycle, rather than pathogen components directly, is receiving increasing attention due to major advances in the comprehension of the molecular basis of virus/host interactions, opening new perspectives in the fight against future pandemics.

### **Evoluzione della risposta alle emergenze virali in Europa negli ultimi 30 anni**

Michel PLETSCHETTE (Ludwig-Maximilians Universität München)

Michel Pleischette ricorda, molto in base della sua esperienza personale, lo sviluppo negli ultimi 30 anni della risposta alle emergenze virali in Europa caratterizzando gli elementi di progresso e le mancanze e blocaggi.

Il cambio fondamentale e l'accelerazione dei processi durante e dopo la pandemia del Covid-19 venendo con la creazione della HERA segna un'altra era in Europa ma lascia tanti problemi aperti. Si apre un periodo di opportunità trasformativa e nuovi strumenti saranno necessari.

### **Mathematical models for epidemic response: lessons from crisis, path to readiness**

Vittoria COLIZZA (INSERM, Paris)

Decades of preparedness and scientific progress were harshly put to the test during the COVID-19 pandemic, underscoring both the strengths and limitations of mathematical models in guiding outbreak response. This experience catalyzed

advancements in integrating real-time data, refining predictive frameworks, and addressing uncertainties. In this talk, I will explore how mathematical models have evolved, the critical role they play in shaping public health decisions and treatments, and how lessons from COVID-19 are driving the next generation of modeling approaches to better anticipate, assess, and respond to future infectious disease threats.

### **Modelli matematici per la risposta alle epidemie: lezioni dalla crisi per una risposta pronta**

Decenni di preparazione e progressi scientifici sono stati duramente messi alla prova durante la pandemia di COVID-19, evidenziando sia i punti di forza che i limiti dei modelli matematici nella guida della risposta alle epidemie di malattie infettive. Questa esperienza ha catalizzato progressi nell'integrazione dei dati in tempo reale, nel perfezionamento dei framework predittivi e nella gestione delle incertezze. In questo intervento esplorerò come i modelli matematici si siano evoluti, il ruolo cruciale che svolgono nell'informare le decisioni di sanità pubblica e come le lezioni apprese dal COVID-19 stiano guidando la prossima generazione di approcci di modellizzazione per anticipare, valutare e affrontare meglio le future minacce infettive.

### **Antibodies and cytotoxic T cells: Lessons from SARS-CoV-2**

Antonio LANZAVECCHIA (Istituto Nazionale di Genetica Molecolare (INGM), Milano)

Antibodies and cytotoxic T cells are key effectors of adaptive immunity, working in concert to control viral infections. New methods for identifying these cells are crucial for developing effective therapeutics and vaccines. Over the past decade, numerous monoclonal antibodies have been developed for the prevention and treatment of viral infections. I will review our experience in two key areas: (1) the identification of broadly neutralizing antibodies with reduced susceptibility to viral escape; and (2) the role of effector functions that can provide *in vivo* protection even with minimal neutralizing activity. Regarding cytotoxic T cells, our recent work has focused on understanding immunodominance in CD8+ T cell responses. By combining direct cloning of *in vivo* activated T cells with the identification of naturally processed peptides using MS-based immunopeptidomics, we found that most *in vivo* activated T cells recognize only a very limited number of T cell determinants, typically two or three, across different individuals. These findings illustrate a general method for the rapid identification of immune-dominant T cell epitopes.

### **La dinamica virale della misinformatione**

Gilberto CORBELLINI (Sapienza Università di Roma)

La diffusione della misinformatione nell'era digitale rappresenta una seria minaccia, soprattutto per la salute pubblica. La misinformatione può portare all'esitazione vaccinale, al rifiuto di trattamenti medici e alla circolazione di credenze pseudomediche, con conseguenze potenzialmente gravi. La misinformatione – informazioni false o fuorvianti condivise a prescindere dalle intenzioni – si comporta in modo simile a un virus: diffonde rapidamente attraverso

popolazioni vulnerabili, si adatta selettivamente ai diversi canali di trasmissione e risulta difficile da contenere.

La misinformazione si diffonde soprattutto attraverso i social media che sono efficaci vettori, grazie a una combinazione di bias cognitivi umani e amplificazione algoritmica. I contenuti che suscitano forti reazioni emotive – come paura, rabbia o sorpresa – hanno maggiori probabilità di essere condivisi, indipendentemente dalla loro accuratezza. Durante la pandemia di COVID-19, ad esempio, affermazioni contrastanti sull'uso delle mascherine o infondate su trattamenti come l'idrossiclorochina o l'ivermectina, hanno ricevuto enorme visibilità online.

La diffusione della misinformazione sanitaria segue modelli analoghi a quelli epidemiologici. Un piccolo numero di utenti altamente influenti - spesso definiti “super-diffusori” – può essere responsabile di una quota sproporzionata della diffusione di notizie false. La struttura algoritmica dei social media tende a privilegiare i contenuti ad alto coinvolgimento, creando un circolo vizioso in cui la misinformazione circola più rapidamente proprio perché è sensazionale e popolare. Questo fenomeno mina la comunicazione istituzionale, spesso più prudente e basata su prove di efficacia. Di conseguenza, le informazioni controllate faticano a emergere nell'economia dell'attenzione.

Per contrastare queste dinamiche, sono state proposte diverse strategie. Sappiamo che l'idea di senso comune, cioè che serva più divulgazione o la comunicazione scientifica in generale infondata o può causare complicazioni: gli utenti non leggono, sono sospettosi verso esperti e scienziati quando dicono cose contrarie alle loro credenze e i comunicatori (inclusi i cosiddetti esperti e gli scienziati) fanno ricorso a ragionamenti motivati. In ultima istanza la strategia migliore, anche per le future generazioni sarebbe insegnare durante la scuola secondaria il cosiddetto pensiero critico, cioè portare i giovani, attraverso l'insegnamento scolastico, ad acquisire quelle conoscenze dette “biologicamente secondarie”, che sono necessarie per navigare con un'effettiva autonomia nelle società complesse (ma anche in quelle meno complesse).

Un approccio promettente è la teoria dell'inoculazione, che prevede l'esposizione a versioni indebolite della misinformazione accompagnate da confutazioni, al fine di costruire una resistenza cognitiva. Ad esempio, campagne che svelano i trucchi linguistici o la falsa autorità degli antivaccinisti aiutano il pubblico a riconoscere e respingere i messaggi fuorvi. Le tecniche di “pre-debunking” – come brevi video informativi – hanno dimostrato di ridurre la suscettibilità.

**L'esperienza di epidemie e pandemie in Italia:  
analizzare il passato per prepararsi al futuro**  
Giuseppe IPPOLITO (Saint Camillus International  
University of Health Sciences, Roma)

COVID-19 non è la prima né sarà l'ultima pandemia del mondo. La storia dell'umanità è piena di eventi epidemici che hanno addirittura cambiato il corso della storia. Sicuramente è la prima dell'era moderna ad avere un impatto di tale gravità e coinvolgimento dei media.

In Italia, nel corso dell'ultimo secolo, dopo la grande pandemia della “Spagnola”, sono stati registrati in momenti diversi numerosi allarmi per eventi pandemici come: l'influenza Asiatica, nel 1957 da virus A/H2N2, la pandemia del 1968 da H3N2. La pandemia, l'HIV dal 1981, la SARS nel 2003, l'influenza suina da H1N1,

la MERS nel 2013 ed infine il Covid-19. Il Paese ha dovuto affrontare la risposta alla Poliomielite, gestire una circolazione epidemica dei virus dell'epatite A, B e C, di virus del Morbillo. Nel 2007 proprio in Italia è stato registrato il più grande focolaio epidemico al mondo da virus chikungunya al di fuori di un paese tropicale ed un altro focolaio si è verificato 10 anni dopo. Da ultimo, nel 2024 c'è stato un record di casi a trasmissione autoctona di dengue.

I modelli di intervento sono stati diversi da caso a caso e si sono evoluti in relazione allo sviluppo di conoscenze, alla disponibilità di tecniche di sorveglianza e di sistemi diagnostici, alla possibilità di interventi terapeutici e vaccinali. L'analisi delle risposte, sia a livello di sanità pubblica che di società, è uno strumento essenziale per pianificare la risposta ad eventi futuri.

### **Le reti di sanità pubblica per la prevenzione ed il controllo delle malattie infettive in Italia**

Anna Teresa PALAMARA (ISS, Roma)

L'epidemiologia delle malattie infettive è dinamica ed in continua evoluzione. L'esperienza della pandemia da SARS-CoV-2 ha mostrato con quale rapidità possa emergere un nuovo patogeno e quale possa essere il suo impatto sulla salute e la società. Da allora, anche grazie all'aumentata sensibilità e capacità diagnostica, si registra con sempre maggiore frequenza l'emergenza di patogeni all'interfaccia uomo-animale, la cui circolazione è favorita dalla facilitazione degli scambi di persone, merci ed animali. Ne sono un esempio il virus Mpox, o i virus trasmessi da vettori come Dengue o Oropouche. Ne deriva la necessità di essere pronti a riconoscere e diagnosticare prontamente le infezioni, ma anche a determinarne l'impatto clinico e sociale, per pianificare azioni di contrasto adeguate e proporzionali e valutare la loro efficacia sul campo. La raccolta, l'analisi e l'integrazione dei dati da varie fonti e discipline è quindi essenziale per costruire sistemi di allerta e di risposta precisi e tempestivi. Le reti epidemiologiche e diagnostiche, così come la rete genomica, con il coordinamento centrale dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS), hanno costituito un asset importante per l'affronto della pandemia consentendo un approccio basato sulle evidenze e sui studi di modellizzazione. La sfida consiste ora nel non disperdere il patrimonio acquisito lavorando per consolidare ed estendere il sistema attraverso l'integrazione di dati provenienti dalle reti cliniche e di epidemic intelligence, così come dalle reti ambientali e veterinarie per costruire linee di operatività comune con un approccio One Health. Questo obiettivo può essere raggiunto solo se le attività di sorveglianza e monitoraggio sono intimamente collegate alle attività di ricerca, i cui risultati devono costituire la base per l'innovazione. In questo contesto, l'ISS grazie alla lunga tradizione di Ente di Ricerca e Sanità pubblica, ha messo in atto diverse iniziative nel campo delle malattie infettive e della risposta alle emergenze in collaborazione con altre istituzioni cliniche e di ricerca a livello nazionale ed internazionale.

### **Vivere sull'arca tra antiche e recenti zoonosi virali**

Canio BUONAVOGLIA (Università di Bari)

Il rapporto uomo-animali è spesso complicato dal rischio di esposizione al contagio con patogeni trasmessi dagli animali (zoonosi).

Vengono presi ad esempio i Coronavirus degli animali, molto studiati soprattutto negli ultimi anni, a seguito dell'insorgenza nell'uomo del SARS-CoV-2, e il virus della Rabbia che, seppur conosciuto da molto tempo, continua a rappresentare una seria minaccia sanitaria per l'uomo.

### **Il modello nazionale One Health**

Ugo DELLA MARTA (Ministero della Sanità)

L'approccio One Health rappresenta una strategia imprescindibile per affrontare in maniera integrata le minacce sanitarie emergenti, come evidenziato dalla recente pandemia da COVID-19. In Italia, il modello nazionale One Health si fonda su un dialogo strutturato tra autorità sanitarie, ambientali e veterinarie, con il coinvolgimento attivo di istituti scientifici, università e sistemi di sorveglianza. L'intervento illustrerà i principali strumenti normativi e operativi che sostengono tale modello, con particolare riferimento alle reti di allerta precoce, alla gestione coordinata delle zoonosi e alla preparazione alle emergenze virali. Saranno evidenziate le sinergie sviluppate tra Ministeri, Regioni, Istituti Zooprofilattici Sperimentali e ISS, nonché le sfide ancora aperte per il pieno consolidamento dell'approccio One Health nella governance sanitaria nazionale. In un contesto in cui il rischio pandemico resta elevato, rafforzare questo modello è una priorità strategica per la salute pubblica.

### **Le molteplici componenti della preparazione alle pandemie**

Paolo VINEIS (Linceo, Imperial College London)

La preparazione alle (future) pandemie implica la messa in atto di interventi su piani molteplici, che possiamo definire “distali” e “prossimali”, a seconda che siano lontani o vicini nello spazio e nel tempo. La diffusione di agenti patogeni zoonotici dagli animali all'uomo è il punto di partenza delle pandemie. Le risposte dei governi alle crisi del riscaldamento globale e dell'estinzione delle specie selvatiche - che a loro volta aumentano il rischio di spillover – non sono state finora adeguate e coerenti. È necessario un coordinamento internazionale delle azioni riguardanti la deforestazione, l'espansione dell'allevamento di animali (in particolare di ruminanti), la limitazione della predazione di animali selvatici, la sanificazione dei mercati alimentari e i cambiamenti dietetici orientati alla salute del pianeta (tutti interventi “distali”).

La seguente è una lista (non necessariamente esaustiva) delle attività, distali e prossimali, che è necessario porre in atto perché una attività di preparazione sia efficace:

*Prevenzione, previsione e sorveglianza:* • Prevenzione primaria: il ruolo della perdita di biodiversità, dell'agricoltura, del cambiamento di destinazione d'uso dei terreni, e della migrazione delle specie; • Determinanti biologici e sociali degli spillover; • Mobilità umana; • Regolamentazione delle pratiche di laboratorio nella manipolazione genetica di virus e altri agenti patogeni; • Reti di sorveglianza delle malattie infettive e rilevamento dei focolai; • Screening rapido per l'identificazione di agenti patogeni che destano preoccupazione; • Ruolo delle malattie non trasmissibili (NCD) e delle sindemie • Modellizzazione matematica; • Interoperabilità dei sistemi informativi, accesso ai dati, questioni legali.

*Diagnosi, trattamento, pianificazione della risposta:* • Test diagnostici e di screening ad alto rendimento: sviluppo e valutazione tecnologica; • Nuove piattaforme di vaccini a mRNA oltre a SARS-CoV-2, e sviluppo di altri vaccini; • Sviluppo di nuovi farmaci; • Conservazione e diffusione dei vaccini; • Strutture per le sperimentazioni cliniche di Fase I/IIa, e una solida rete per tutte le sperimentazioni; • Altri aspetti della preparazione: efficacia degli interventi non farmacologici; • Una considerazione completa dei co-benefici della vaccinazione: prevenzione delle migrazioni, riduzione delle ospedalizzazioni e dell'uso di antimicrobici, con un efficace controllo della resistenza anti-microbica.

*Finanziamento di ricerca e sviluppo:* • Finanziamenti e appalti pubblici coordinati tra più paesi; • Ruolo della proprietà intellettuale e delle licenze di vaccini e nuovi farmaci.

*Scienze sociali e umane:* • Vulnerabilità ed equità; • Comunicazione, esitazione vaccinale; • Comunicazione della preparazione; • Complessi compromessi socio-economici; • Etica.

Questi temi sono trattati diffusamente in un documento dell'Accademia dei Lincei (chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcgkclefindmkaj/https://www.lincei.it/sites/default/files/documenti/ANL\_Comm\_Covid\_19\_Pandemic\_Preparedness\_3aprile2023\_ITA.pdf).

### **West Nile, Dengue ed altri virus trasmessi da artropodi**

Vittorio SAMBRI (Università di Bologna)

Il virus Dengue (DENV), il virus West Nile (WNV), il virus Zika (ZIKV) e il virus Chikungunya (CHIKV) sono arbovirus emergenti e riemergenti di rilevanza globale, trasmessi principalmente da zanzare Aedes aegypti, Aedes albopictus e Culex spp. La loro diffusione è favorita da urbanizzazione, cambiamenti climatici, globalizzazione e adattamento vettoriale, aumentando il rischio di epidemie anche in aree precedentemente non endemiche.

DENV e ZIKV appartengono alla famiglia Flaviviridae, mentre CHIKV fa parte dei Togaviridae. WNV, un flavivirus con ciclo enzoonotico tra uccelli e zanzare, può causare encefalite nell'uomo. DENV presenta quattro sierotipi distinti e, attraverso il potenziamento anticorpo-dipendente (ADE), può evolvere in febbre emorragica. CHIKV è associato a febbre e artralgia persistente, mentre ZIKV è noto per la trasmissione verticale e le gravi anomalie congenite. WNV è spesso asintomatico, ma nei soggetti vulnerabili può provocare neuroinfezioni severe e rappresenta un rischio per le donazioni di sangue ed organo.

L'assenza di terapie antivirali e di vaccini ampiamente disponibili rende essenziali sorveglianza epidemiologica, controllo vettoriale e ricerca su vaccini efficaci. L'approccio integrato tra virologia, epidemiologia e sanità pubblica è fondamentale per ridurre l'impatto di questi arbovirus.

### **Il virus Ebola ed altri virus delle febbri emorragiche**

Antonino DI CARO (Università UniCamillus)

Le febbri emorragiche virali (FEV) rappresentano un gruppo di malattie causate da diversi virus che possono provocare gravi emorragie, disfunzioni multiorgano e, in alcuni casi, la morte. I virus responsabili appartengono a quattro famiglie principali (Arenaviridae, Filoviridae, Bunyaviridae e Flaviviridae) e sono zoonotici, ovvero

infettano gli animali e da questi sono trasmessi all'uomo tramite contatti diretti o insetti vettori. Molti di questi virus sono endemici nelle regioni del mondo con più scarse risorse e, sebbene solo uno di questi virus sia endemico nel nostro continente, malattie dovute a questi agenti sono state più volte importate in Europa dati i numerosi interscambi con i paesi endemici e la velocità dei viaggi aerei che durano molto meno dei periodi di incubazione di queste infezioni. Si ritiene inoltre che diversi di questi agenti abbiano un potenziale uso come armi biologiche o bioterroristiche, data la gravità di alcune delle loro manifestazioni e la facilità con cui potrebbero diffondersi nella popolazione, data anche la scarsità di misure preventive e terapeutiche. I trattamenti di queste malattie, infatti, sono estremamente limitati e in genere si limitano a terapie di supporto. La prevenzione si basa su misure di controllo dei vettori, igiene personale e pubblica, e l'uso di dispositivi di protezione individuale per evitare il contatto con fluidi corporei infetti. La vaccinazione è disponibile per alcune delle malattie, ma molte febbri emorragiche virali non hanno ancora un vaccino disponibile.

Inoltre, la lotta contro queste epidemie non può che basarsi sulla collaborazione internazionale tra le autorità locali, le organizzazioni di volontariato non governative (NGO) e le istituzioni internazionali (WHO, GOARN). Queste collaborazioni non solo supportano i paesi in cui l'epidemia è in corso, ma consentono ai "soccorritori" di sviluppare esperienza nel contrasto della malattia a supporto della preparedness dei paesi da cui provengono.

Prendendo ad esempio le infezioni da Ebola virus, verrà descritta l'evoluzione nell'ultimo decennio, a partire dalla più grande epidemia dovuta a questo virus nell'Africa occidentale iniziata nel 2014, l'evoluzione dei sistemi di contrasto e le prospettive future. Verranno inoltre affrontati alcuni aspetti tuttora controversi sulla loro diffusione e persistenza.

### **Letteratura scientifica e pandemie**

Luca DE FIORE (Il Pensiero Scientifico Editore,  
and European Association of Science Editors)

L'editoria scientifica è pronta a rispondere alla prossima pandemia? A questa domanda è possibile rispondere in diversi modi, a seconda del significato che assegniamo alla parola "pronta". Certamente, l'editoria scientifica risponderà alla prossima emergenza pandemica con la stessa efficienza con cui ha affrontato la pandemia da Covid-19. Per gli editori scientifici, Covid-19 è stato un grande affare: chi lavorava alla comunicazione della salute nel 2020 è stato considerato un "lavoratore essenziale" e ha potuto beneficiare di privilegi non trascurabili in termini di possibilità di spostamenti durante i lockdown, di agevolazioni e altro. Inoltre, la comprensibile maggiore attenzione ai problemi riguardanti la salute ha causato un aumento dell'interesse da parte di lettori e fruitori dei media online e print, con un conseguente aumento del fatturato di tutte le aziende editoriali.

Questa crescita di interesse e di ricavi è stata accompagnata da un aumento vertiginoso del numero di articoli su temi legati alla pandemia pubblicati sulle riviste scientifiche indicizzate, alla nascita di decine di nuovi periodici focalizzati su Covid-19, all'affermarsi di autori super prolifici capaci di firmare decine e decine di articoli l'anno. Allo stesso tempo, sono aumentati "gli incidenti" editoriali che hanno coinvolto riviste anche dal nome prestigioso, colpevoli di aver pubblicato – senza

adeguato controllo e peer review – degli articoli originali basati su dati non verificati e, talvolta, francamente fabbricati.

Le condizioni eccezionali della pandemia hanno rassicurato chi investe capitali nella comunicazione scientifica riguardo la probabilità di fare profitti: la salute e la sanità - concepita come la somma di prestazioni sanitarie - garantisce un eccellente ritorno degli investimenti finanziari. Dal punto di vista della promozione della salute, le prospettive sono meno positive: si sente il bisogno, infatti, di un'editoria scientifica indipendente, basata sull'evidenza e priva di conflitti di interesse economici, politici e di altra natura, che sappia accompagnare la crescita professionale dei professionisti sanitari.

### **Scientific literature and pandemics**

Is scientific publishing ready to respond to the next pandemic? There are several ways to answer this question, depending on what we mean by “ready.” Certainly, scientific publishing will respond to the next pandemic emergency with the same efficiency with which it has dealt with the COVID-19 pandemic. For scientific publishers, COVID-19 has been big business: those working in health communication in 2020 were considered “essential workers” and enjoyed significant privileges in terms of freedom of movement during lockdowns, financial support, and more. In addition, the understandable increased focus on health issues led to a surge of interest from readers and users of online and print media, resulting in higher revenues for all publishing companies.

This growth in interest and revenue has been accompanied by a dramatic increase in the number of articles on pandemic-related topics published in indexed scientific journals, the emergence of dozens of new periodicals focused on COVID-19, and the rise of super-prolific authors capable of writing dozens and dozens of articles per year. At the same time, there has been an increase in editorial ‘incidents’ involving even prestigious journals, guilty of publishing – without adequate checks and peer review – original articles based on unverified and, in some cases, frankly fabricated data.

The exceptional conditions of the pandemic have reassured those who invest capital in scientific communication about the likelihood of making profits: health and healthcare – conceived as the sum of healthcare services – guarantee an excellent return on financial investments. From a health promotion perspective, the outlook is less positive: there is a need for independent scientific publishing, evidence-based and free from economic, political, academic, religious, and other conflicts of interest, which can really support the professional continuing development of healthcare professionals.