

# LA PANDEMIA DI COVID-19 IN ITALIA E NEL MONDO E LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Marino Gatto

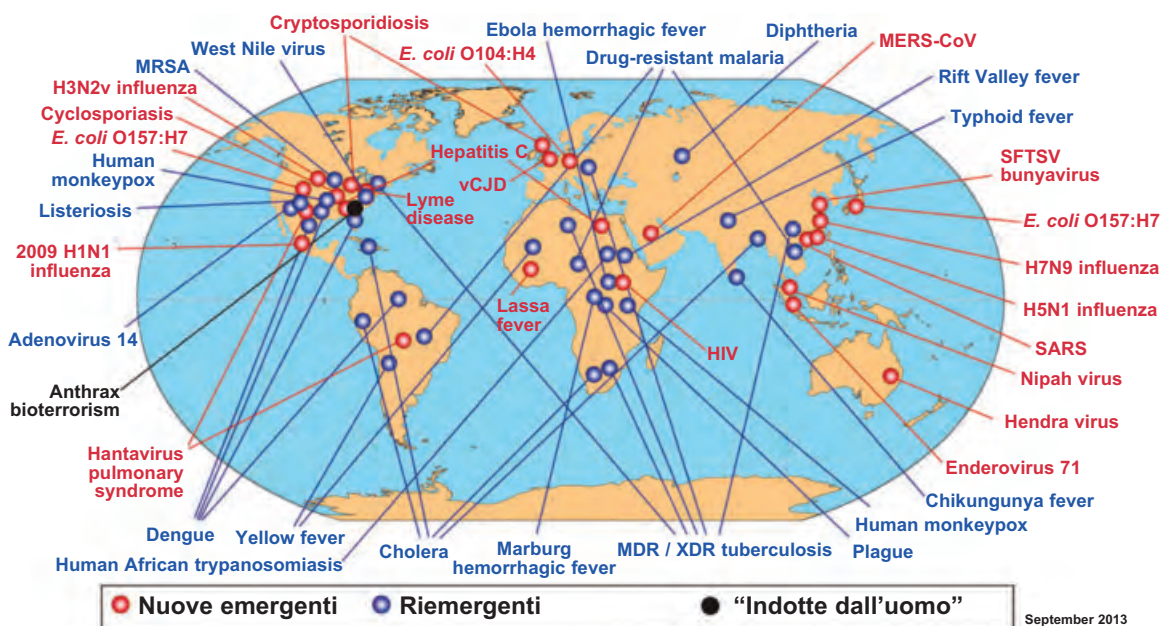
Docente di Ecologia, Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, Politecnico di Milano

L'Italia e il mondo stanno fronteggiando l'emergenza provocata dalla diffusione globale del virus SARS-CoV-2, il patogeno responsabile dell'epidemia di COVID-19 (CoronaVirusDisease-19). Si tratta di un virus ad RNA della stessa famiglia del virus già responsabile dell'epidemia di SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) che colpì il sud della Cina nel novembre del 2002 e costò la vita a più di 8000 persone in 29 Paesi. Mediante un'efficace opera di isolamento e quarantena degli infetti, la SARS non divenne una pandemia, come purtroppo si è invece verificato per COVID-19. Al 12 aprile 2020 i casi confermati sono quasi 1,9 milioni, i decessi quasi 115.000 e praticamente nessun Paese del mondo sembra essere immune dal contagio. La malattia ha un elevato tasso di letalità che colpisce soprattutto le persone più anziane, mentre i casi dichiarati guariti al 12 aprile sono più di 430.000. L'Italia è uno dei paesi più colpiti, per lungo tempo essendo rimasto il primo Paese al mondo sia per numero di casi confermati, sia per numero di decessi.

È importante mettere l'epidemia di COVID-19 nella giusta prospettiva, anche in rapporto al problema della protezione globale dell'ambiente, che è

uno dei temi portanti delle odierne politiche volte alla soluzione delle sfide che l'umanità si trova a fronteggiare, dal cambiamento climatico globale alla denutrizione che affligge ancora una buona parte della popolazione mondiale.

Per lungo tempo il rischio di pericolose pandemie, che gli epidemiologi non hanno mancato di mettere in evidenza, è stato minimizzato e considerato una profezia di sventura da guardarsi con sospetto. È utile perciò dare un'idea relativa alle malattie emergenti (e riemergenti), che si sono verificate negli ultimi decenni. Secondo Jones et al. (2008), che hanno analizzato i dati a partire dalla fine della seconda guerra mondiale, la maggior parte degli eventi legati a nuove malattie infettive (il 60,3%) sono causate da patogeni zoonotici, cioè sono malattie che possono essere trasmesse all'uomo da altri animali. Inoltre, il 71,8% di queste zoonosi sono causate da patogeni che hanno origine negli animali selvatici. Dati simili sono riportati da Smith et al. (2014), che hanno esaminato la situazione tra il 1980 e il 2013, registrando 215 malattie infettive per un totale di più di 12.000 epidemie. Il 65% delle malattie e il 56% delle epidemie sono zoonosi. Nella seguente Figura è mostrata la mappa delle



Mapa delle malattie emergenti e riemergenti, aggiornata a settembre 2013 (fonte: Fauci, 2016)

malattie emergenti e riemergenti. È interessante notare che questa mappa fu presentata ad un simposio nel 2016 da Anthony Fauci, famoso immunologo statunitense, recentemente messo a capo della task force nominata dal presidente Trump.

Giustamente Di Marco et al. (2020) sostengono che il rischio di pandemie dovrebbe essere incluso nell'agenda dei Sustainable Development Goals dell'ONU. Anch'essi fanno notare come circa il 70% delle EID (Emerging Infectious Diseases) sono zoonosi e come praticamente lo sono tutte le recenti pandemie. SARS, Ebola, MERS, COVID-19 sono tutte legate a patogeni che originano in animali selvatici (spesso pipistrelli di diverse specie, anche se non sempre è facile risalire all'ospite o agli ospiti originari). Daszak, Cunningham e Hyatt (2000) già mettevano in evidenza il continuum ecologico che caratterizza le EID. Ospiti (uomini o altri animali selvatici o domestici) e parassiti (dai macroparassiti ai protozoi ai batteri ai virus) convivono in relazioni complesse con elevate sovrapposizioni che sono favorite da vari fattori: la globalizzazione dei trasporti, l'intensificazione dell'agricoltura e dell'urbanizzazione, l'introduzione di specie aliene, i cambiamenti climatici. Tutto questo favorisce il più facile contatto dell'uomo con patogeni a cui la nostra specie (e anche molte altre specie domestiche e selvatiche) non si sono adattate nel corso del processo evolutivo. I sistemi immunitari non sono quindi in grado di reagire prontamente a questi patogeni del tutto nuovi.

COVID-19 si è diffusa a partire dalla zona di Wuhan in Cina e sicuramente è una zoonosi, il cui serbatoio viene probabilmente identificato con pipistrelli della specie *Rhinolophus affinis* che hanno ospitato virus molto affini al SARS-CoV-2, mentre ospiti secondari (Lam et al., 2020) potrebbero essere i pangolini (*Manis javanica*). Una volta trasmesso all'uomo, il virus è passato da ospite umano a ospite umano per contatto diretto e poi l'epidemia si è diffusa in Cina e successivamente in tutto il mondo attraverso le reti di mobilità nazionali cinesi e internazionali (Chinazzi et al., 2020). Pulano et al. (2020) alla fine di gennaio 2020 avevano calcolato il rischio di importazione del virus in Europa. L'Italia risultava essere il quarto paese a rischio dopo Gran Bretagna, Germania e Francia. Queste ultime avevano registrato rispettivamente un caso il 27 gennaio e tre casi il 24 gennaio. In Italia il primo caso si è verificato a Codogno il 18 febbraio e la positività del paziente al test sulla presenza del virus è stata confermata il 21 febbraio

dall'ospedale Sacco di Milano. Ma il virus era presente in Italia e in Europa sicuramente da molto tempo prima come anche confermato dalle analisi filogenetiche di Lai et al. (2020). Non si può parlare di un unico focolaio di infezione per l'Italia, anche se molto probabilmente la zona intorno a Codogno è stata uno dei principali focolai da cui poi l'epidemia si è diffusa nel resto del paese attraverso la rete di mobilità che collega le varie comunità italiane.

Gatto et al. (2020) hanno realizzato il primo modello spazialmente esplicito di contagio del tipo SEIR (Suscettibile-Esposto-Infetto-Ristabilito) per l'Italia. Esso tiene conto sia dell'evoluzione temporale dell'infezione nelle popolazioni locali che della loro distribuzione geografica, integrando gli spostamenti degli individui per raggiungere il luogo di lavoro, con una risoluzione a livello provinciale. Si sono serviti di censimenti Istat per stimare la mobilità prima dell'epidemia e di uno studio indipendente che ha sfruttato la geolocalizzazione dei cellulari per capire di quanto si è ridotta la mobilità con le restrizioni imposte. La mappa dei contagi risultante è stata poi confrontata con l'andamento reale dell'epidemia, riscontrando un'elevata accuratezza del modello matematico.

Varie misure di contenimento sono state decise dal governo italiano in diverse fasi fino al blocco totale della mobilità con il decreto dell'11 marzo 2020. Secondo le stime di Gatto et al. (2020), queste misure hanno evitato un ulteriore sovraccarico sulle strutture ospedaliere valutabile in circa 200.000 persone al 25 marzo. Lo studio ha anche stimato in circa 700.000 persone i contagiati al 25 marzo, cioè circa dieci volte di più dei contagiati rilevati mediante l'esecuzione dei test coi tamponi. La cifra è comunque inferiore al numero di circa 6 milioni di contagiati a fine marzo 2020 stimato da un rapporto dell'Imperial College (Flaxman et al., 2020). Il tasso netto di riproduzione generalizzato (cioè calcolato in base alla matrice di connessione spaziale) dell'epidemia nella sua fase iniziale risulta essere di 3,6. In altre parole, ogni infezione primaria ha generato in media 3,6 infezioni secondarie prima che il portatore primario risultasse non più infettivo. Le misure di contenimento attuate hanno permesso di ridurre del 45% il tasso di trasmissione dell'infezione al 25 marzo. I dati successivi dimostrano un'ulteriore diminuzione di tale tasso dovuto al completo dispiegarsi dell'efficacia delle misure di contenimento. Non è possibile fare predizioni, come

spesso erroneamente viene riportato da molti media, ma solo scenari che permettano di dire che cosa probabilmente potrebbe succedere in futuro se si attenuassero le misure già in atto oppure se le si mantenessero oppure se le si cambiassero in un senso o in un altro, anche differenziando territorialmente le misure di contenimento dell'infezione.

Dovrebbe comunque essere ben chiaro che l'epidemia non si estinguerà "naturalmente" per immunità di gregge, perché, con un tasso netto di riproduzione  $R_0$  pari a 3,6 in assenza di qualsiasi restrizione, bisognerebbe che si contagiassero circa il 75% della popolazione, evento che sarebbe assolutamente catastrofico. Va detto inoltre che è ancora sconosciuta la durata dell'immunità che il contagio garantirebbe.

Per concludere, la pandemia di COVID-19 mette in evidenza la fragilità del nostro sistema globalizzato e purtroppo l'insufficiente attenzione politica a tutti quei fenomeni di eccessivo e irrazionale sfruttamento dell'ambiente che mettono in pericolo l'umanità. L'adozione di misure di contenimento dell'epidemia nell'attesa che vengano trovati efficaci strumenti medici, quali vaccinazioni e antivirali specifici, pone poi tutta una serie di problemi economico-sociali e tecnici, anche in relazione alle tutele di altri settori dell'ambiente, dallo smaltimento dei rifiuti al controllo della qualità dell'acqua e dell'aria, che sono trattati in altri articoli di questo numero della rivista.

## BIBLIOGRAFIA

- Chinazzi M. et al. (2020) The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak, *Science*, eaba9757.
- Daszak P., Cunningham A.A., Hyatt A.D. (2000) Emerging Infectious Diseases of Wildlife – Threats to Biodiversity and Human Health. *Science*, 5452: 443-449.
- Di Marco M. et al. (2020) Sustainable development must account for pandemic risk. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 117 (8): 3888-3892.
- Fauci A. (2016) NEIDL Symposium: Talking about Infectious Diseases. [www.bu.edu/articles/2016/neidl-symposium-infectious-diseases/](http://www.bu.edu/articles/2016/neidl-symposium-infectious-diseases/)
- Flaxman S., et al. (2020) Report 13: Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries, Technical report. <https://doi.org/10.25561/77731>.
- Gatto M. et al. (2020) Spread and dynamics of the COVID-19 epidemic in Italy: effects of emergency containment measures, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, in press.
- Jones K.E. et al. (2008) Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181):990-3.
- Lai A., Bergna A., Acciarri C., Galli M., Zehender G. (2020) Early phylogenetic estimate of the effective reproduction number of SARS-CoV-2. *J. Med. Virol.* <https://doi.org/10.1002/jmv.25723>
- Lam, T. T. et al. (2020) Identifying SARS-CoV-2 related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2169-0>
- Pullano G. et al. (2020) Novel coronavirus (2019-nCoV) early-stage importation risk to Europe. *Euro Surveill.* 25(4):pii=2000057.
- Smith K. F. et al. (2014) Global rise in human infectious disease outbreaks. *J. R. Soc. Interface*, 11 (101): 20140950.

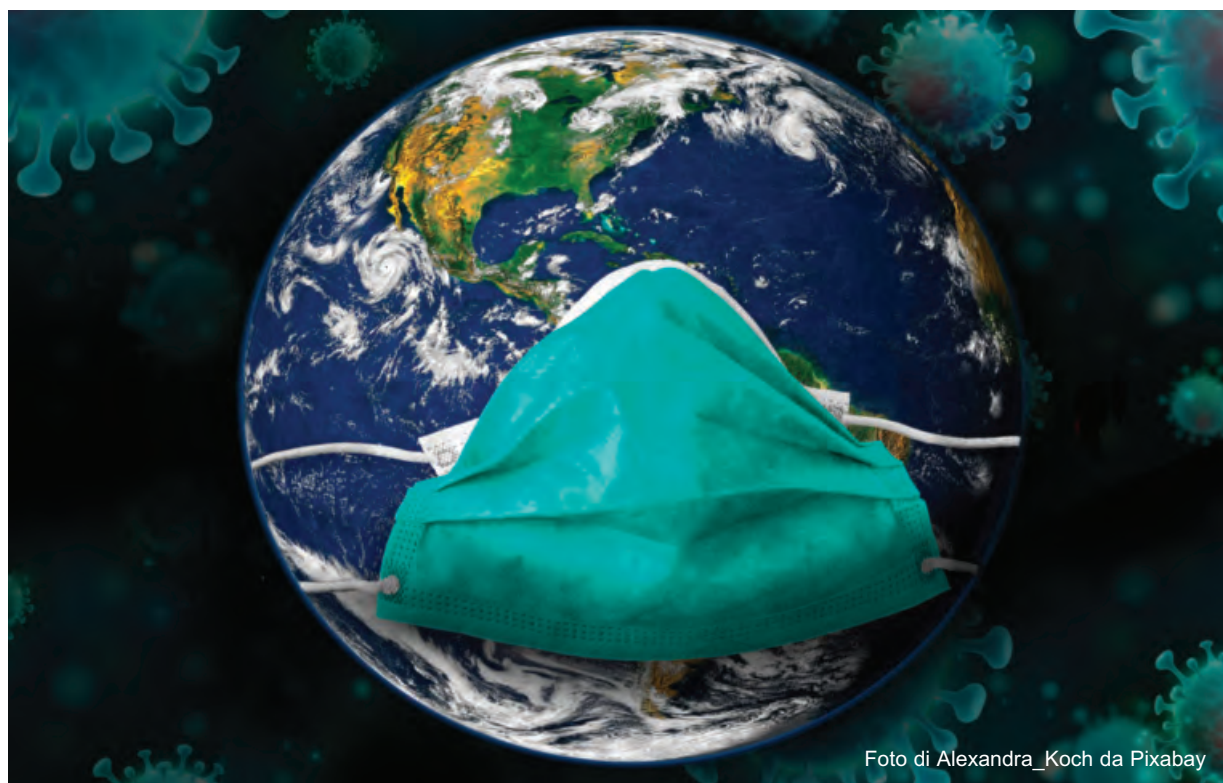


Foto di Alexandra\_Koch da Pixabay



# INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

per il 2020 è sostenuta da:



better together



INGEGNERIA  
DELL'AMBIENTE



N. 1/2020

