Rischi sistemici di una pandemia tramite nuovi agenti patogeni – Coronavirus: una nota in merito

Joseph Norman[1], Yaneer Bar-Yam[1], and Nassim Nicholas Taleb *[2,3]

[1] *New England Complex Systems Institute,* [2] *School of Engineering, New York University,* [3] *Universa Investments*

IL NUOVO CORONAVIRUS emerso a Wuhan in Cina è stato identificato come ceppo letale, nonché altamente contagioso di coronavirus. La reazione della Cina fino a questo punto ha incluso restrizioni alla circolazione di decine di milioni di persone in diverse città, nel tentativo di rallentarne la diffusione. Nonostante questo, casi di persone identificate come positive al virus sono già stati individuati in molte nazioni in giro per il mondo e ci sono dubbi sul fatto che questo contenimento possa essere efficace. Questa nota delinea alcuni principi da adottare in relazione a tali processi.

Chiaramente, abbiamo a che fare con un processo estremamente fat-tailed [NdT: "a coda spessa", ovvero una distribuzione le cui proprietà dipendono dagli estremi], a causa di una maggiore connettività globale, che ne aumenta la diffusione in maniera non lineare [1, 2]. I processi fat-tailed hanno caratteristiche speciali, che rendono inadeguati gli approcci convenzionali di gestione del rischio.

Principio Precauzionale Generale

Il principio precauzionale generale non ingenuo [3] delinea situazioni in cui è necessario compiere azioni per ridurre il rischio di rovina e in cui tradizionali analisi costi-benefici non devono essere applicate. Si tratta di problemi con possibilità di rovina in cui, nel tempo, l'esposizione a eventi di coda porta eventualmente a una estinzione certa. Anche se c'è una probabilità molto alta per l'umanità di sopravvivere a uno di questi eventi, *a lungo termine*, ci sono eventualmente zero probabilità di sopravvivere a una ripetuta esposizione ad essi. E laddove individui con un'aspettativa di vita limitata possono assumere rischi ripetutamente, l'esposizione alla rovina non deve mai avvenire ad un livello sistemico e collettivo. In termini tecnici, il principio precauzionale si applica quando le medie statistiche tradizionali non sono valide perché i rischi non sono ergodici.

Empirismo ingenuo

Di seguito affronteremo il problema dell'empirismo ingenuo in discussioni correlate a questo problema.

Tasso di diffusione Le stime basate su dati storici dei tassi di diffusione per le pandemie in generale, e per quella attuale in particolare, sottostimano il tasso di diffusione per via dei rapidi aumenti alla connettività globale data dai mezzi di trasporto negli anni recenti. Questo significa che le aspettative sull'entità del danno sono sottostimate sia perché tali eventi sono inerentemente fat-tailed, sia perché la coda diventa più larga man mano che la connettività aumenta. La connettività globale è ai massimi storici, con la società cinese una delle più connesse globalmente. Fondamentalmente, gli eventi di contagio virale dipendono dall'interazione di agenti nello spazio fisico, e con l'incertezza sul futuro che nuovi focolai necessariamente comportano, ridurre temporaneamente la connettività per rallentare i flussi di individui potenzialmente contagiosi è l'unico approccio robusto nei

*Translator of this article: Simone Butera

confronti di errori di valutazione delle proprietà di un virus o altri agenti patogeni.

Tasso di riproduzione Le stime del tasso di riproduzione R0 del virus – il numero di casi che un caso genera nel corso del suo periodo infettivo su una popolazione altrimenti non infetta – sono sottostimate. Questa proprietà deriva dall'essere fat-tailed [4] per via di eventi individuali 'superdiffusori'. Semplicemente, l'R0 è stimato da una media che impiega più tempo a convergere in quanto è essa stessa una variabile fat-tailed.

Tasso di mortalità : I tassi di mortalità e morbosità sono anch'essi sottostimati, per via dei ritardi tra casi identificati e decessi, e la loro segnalazione.

Emergenza di agenti patogeni sempre più fatali dalla diffusione rapida Con l'incremento dei mezzi di trasporto siamo vicini a una transizione verso condizioni in cui l'estinzione diventa certa sia per via della rapida diffusione che per via del predominio selettivo di agenti patogeni sempre peggiori. [5]

Incertezza asimmetrica Le incertezze sulle proprietà del virus avranno un impatto sostanziale sull'efficacia delle politiche implementate. Se per esempio, esistono o no portatori asintomatici contagiosi. Queste incertezze rendono poco chiaro se misure come il controllo della temperatura corporea nei principali aeroporti avranno l'effetto desiderato. Praticamente tutte le incertezze tendono a rendere il problema potenzialmente peggiore, non migliore, in quanto questi processi sono convessi rispetto all'incertezza.

Fatalismo e inattività Forse per via di queste difficoltà, una comune reazione a questo problema di sanità pubblica è il fatalismo, cioè accettare passivamente ciò che accadrà per via della convinzione che nulla può essere fatto a riguardo. Questa reazione è sbagliata in quanto l'effetto leva di interventi *straordinari* correttamente selezionati può essere molto significativo.

Conclusione Approcci politici standard a scala individuale come isolamento, tracciamento dei contatti e monitoraggio vengono rapidamente (e in maniera computabile) sopraffatti nel caso di un'infezione di massa, e non vi si può quindi fare affidamento per fermare una pandemia. Sono essenziali approcci multiscala che includano una drastica riduzione delle reti di contatto usando confini collettivi e modifiche al comportamento sociale, e l'auto-monitoraggio delle singole comunità. Insieme, queste osservazioni portano alla necessità di un approccio precauzionale ai focolai di pandemia attuali e potenziali che devono includere la restrizione dei modelli di mobilità nei primi stadi di un'epidemia, specialmente quando si sa ancora poco dei veri parametri dell'agente patogeno.
Costerà qualcosa ridurre la mobilità a breve termine, ma non farlo costerà eventualmente tutto – se non da questo evento, da uno futuro. I focolai locali sono inevitabili, ma una risposta opportunamente precauzionale può mitigare il rischio sistemico per il mondo in generale. Ma coloro che prendono decisioni a riguardo devono agire rapidamente ed evitare l'errore di credere che avere un'adeguata considerazione dell'incertezza di fronte a una possibile catastrofe irreversibile equivalga a "paranoia", o al contrario credere che non si possa fare nulla.

Riferimenti bibliografici

[1] [1] Y. Bar-Yam, *Dynamics of complex systems*, 1997.

[2] [2] ——, *Transition to extinction: Pandemics in a connected world*, 2016.

[3] [3] N. N. Taleb, R. Read, R. Douady, J. Norman, e Y. Bar-Yam, *The precautionary principle (with application to the genetic modification of organisms)*, arXiv preprint arXiv:1410.5787 2014.

[4] [4] N. N. Taleb, *The Statistical Consequences of Fat Tails*, STEM Academic Press, 2020.

[5] [5] E. M. Rauch and Y. Bar-Yam, *Long-range interactions and evolutionary stability in a predator-prey system*, Physical Review E, vol. 73, no. 2, p. 020903, 2006.