



*Grazie a un modello matematico che tiene conto del numero dei ricoveri ospedalieri ordinari e di terapia intensiva, uno studio coordinato dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa ha fornito una metodologia per valutare la pressione sul sistema sanitario e supportare le autorità locali nelle future strategie organizzative e decisionali*



Pisa, 2 agosto 2022 - Per migliorare le strategie decisionali mediante previsioni basate sui dati epidemiologici, finora condizionate da criteri difficilmente quantificabili, è stata sviluppata e testata una nuova metodologia matematica in grado di valutare la pressione sul sistema sanitario e aiutare le autorità locali a sviluppare strategie decisionali per contenere gli effetti di una pandemia.

Lo studio, pubblicato sulla rivista *IEEE JBHI – Journal of Biomedical and Health Informatics*, è coordinato dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa (grazie alla sinergia tra il Laboratorio MeS dell'Istituto di Management e l'Healthcare Mechatronics Lab dell'Istituto di BioRobotica), in collaborazione con il Dipartimento di Medicina e Clinica Sperimentale dell'Università di Pisa e l'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana.

Analizzando parametri oggettivi, come il numero dei ricoveri ordinari in ospedale e il numero dei ricoveri in terapia intensiva, il modello matematico sviluppato fornisce indicazioni per stimare l'andamento di una pandemia e la conseguente pressione sul sistema sanitario.

“Prevedendo la progressione dei ricoveri, saremo in grado di suggerire azioni specifiche per contenere l'effetto di una pandemia sul sistema sanitario e, più in generale, di altre infezioni virali che potrebbero svilupparsi nei prossimi anni”.

### **Modelli di previsione e algoritmi decisionali**

Il punto di partenza dello studio è stata la creazione di un modello decisionale, associato ad un modello previsionale, entrambi basati su dati epidemiologici certi: i ricoveri ospedalieri ordinari e i ricoveri in terapia intensiva: “Molte previsioni sono influenzate da parametri difficilmente quantificabili, come ad esempio il numero complessivo di contagi” spiega Gastone Ciuti, professore associato presso l'Istituto di BioRobotica della Scuola Sant'Anna.

“Combinando il numero dei posti letto ordinari e in terapia intensiva, occupati dai pazienti, l'algoritmo decisionale definisce un parametro unico ed oggettivo che viene rapportato a una soglia oltre la quale il sistema sanitario di una determinata area rischia di andare in sofferenza, suggerendo eventuali chiusure e riaperture localizzate”. In aggiunta, spiega Angelo Damone, ricercatore presso l'Istituto di BioRobotica della Scuola Sant'Anna, “il modello predittivo fornisce un'estrapolazione dell'occupazione dei posti letto per aiutare le autorità locali a rimuovere o destinare risorse straordinarie negli ospedali”

### **Il sistema testato dal Comando Operativo di Vertice Interforze e da Toscana e Puglia**

Le previsioni derivanti dal modello matematico sviluppato nello studio sono state utilizzate nei mesi scorsi dal Comando Operativo di Vertice Interforze per supportare la definizione delle priorità e delle richieste di intervento provenienti dalle province in cui i ricoveri per Covid-19 erano in aumento.

L'algoritmo è stato usato anche da due Regioni (Toscana e Puglia) nell'ambito delle loro task force (come la CROSS - Centrale Remota Operazioni Soccorso Sanitario) per distribuire i ricoveri Covid-19 e non Covid-19 in relazione alla disponibilità dei posti letto ospedalieri ordinari e di terapia intensiva

all'interno delle aziende sanitarie.

Questo modello, spiega Milena Vainieri, professoressa associata dell'Istituto di Management della Scuola Superiore Sant'Anna, "rappresenta uno strumento utile per supportare le decisioni sull'allocazione delle risorse scarse, come i posti letto in terapia intensiva o in generale nelle degenze ordinarie, durante le emergenze epidemiche o pandemiche come il Covid-19".

"I modelli predittivi bio-matematici che analizzano e correlano mediante equazioni differenziali e algoritmi di intelligenza artificiale le dinamiche dei fenomeni naturali e dei loro bio-marcatori sono strumenti che si stanno dimostrando sempre più utili nel garantire adeguatezza e tempestività alle decisioni clinico-sanitarie. Per realizzarli occorre un'affiatata squadra multi-competente di ingegneri, fisici, matematici, medici ed esperti di management sanitario. Tale approccio metodologico costituisce la base della medicina di precisione, preventiva e personalizzata" dichiara Maurizia Brunetto, docente dell'Università di Pisa e primaria di Epatologia presso l'Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana.