



AL RIPARO DALLA PANDEMIA

*di Andrea Crisanti
e Anna Meldolesi*

BIG IDEAS III

AL RIPARO DALLA PANDEMIA

*di Andrea Crisanti
e Anna Meldolesi*



eib.org/bigideas

Al riparo dalla pandemia

© Banca europea per gli investimenti, 2023.

Tutti i diritti riservati.

Le domande su diritti e licenze devono essere rivolte a **publications@eib.org**

Copertina: GettyImages

Foto: EIB, GettyImages, Shutterstock. Tutti i diritti riservati.

L'autorizzazione a riprodurre o a utilizzare le foto deve essere richiesta direttamente al titolare dei diritti d'autore.

Le osservazioni, interpretazioni e conclusioni esposte nel testo sono degli autori e non rispecchiano necessariamente la posizione della Banca europea per gli investimenti.

L'essay è disponibile in formato digitale su Apple Books, Kindle, Kobo e all'indirizzo

eib.org/bigideas

Stampato su carta FSC®.

La BEI utilizza carta certificata dal Forest Stewardship Council (FSC). Perché è fatta da persone che amano gli alberi.

L'FSC promuove in tutto il mondo una gestione delle foreste rispettosa dell'ambiente, socialmente utile ed economicamente sostenibile.

Leggere fa bene, lo sanno tutti. Fa bene anche al pianeta - purché si legga sulla carta giusta.

BIG IDEAS

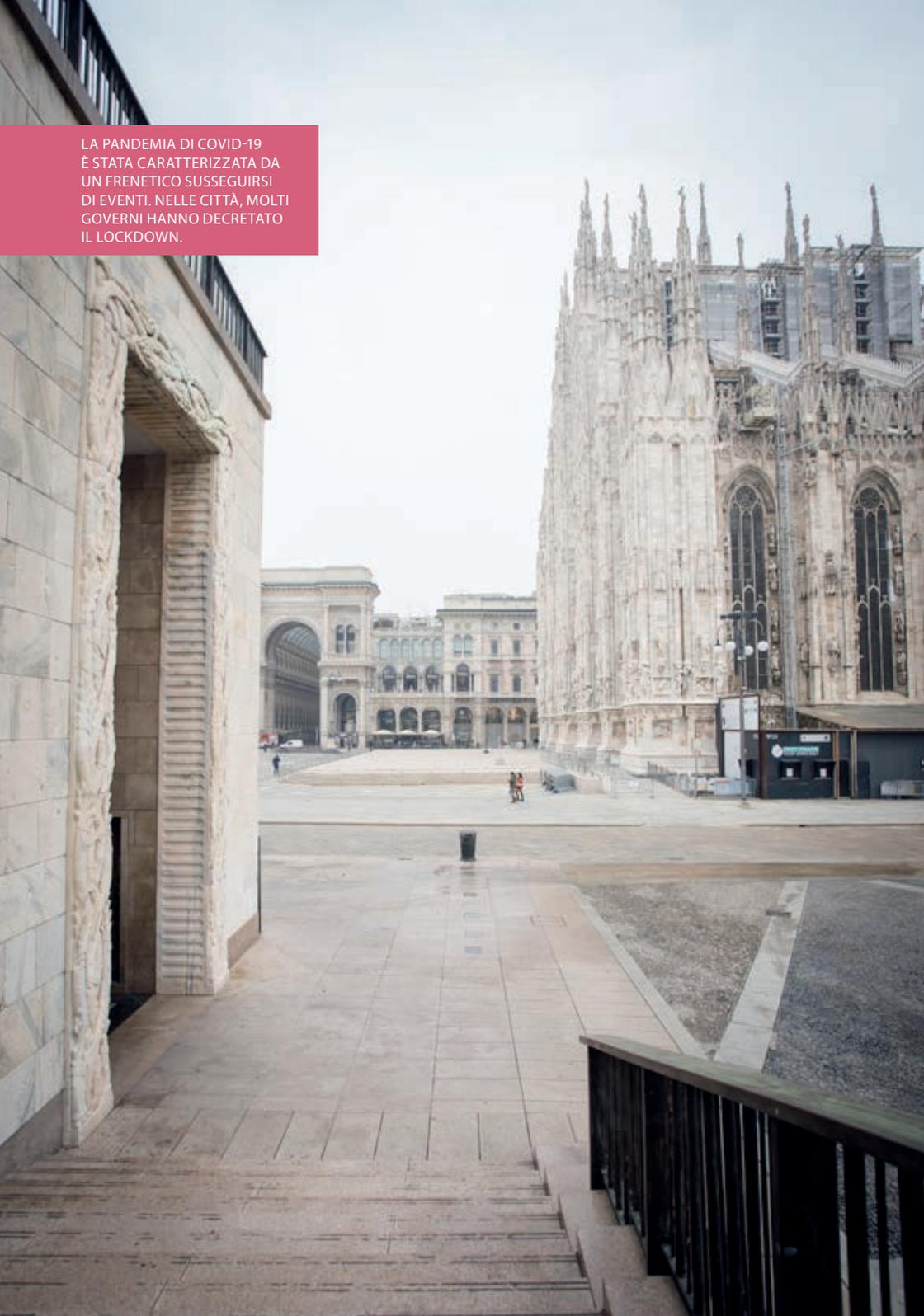
Il virus SARS-CoV-2 ha colto il mondo di sorpresa. Se è vero che la sua diffusione in tutto il pianeta ha evidenziato la presenza di ampie carenze organizzative in molti paesi, è altrettanto vero che la pandemia ha anche dimostrato la vitalità della ricerca scientifica. Per voltare pagina dopo questa pandemia ed essere pronti ad affrontare la prossima, dobbiamo imparare dagli errori commessi. Uno di questi è stato non investire a sufficienza nella ricerca scientifica, che invece riveste un'importanza fondamentale. Ad oggi esistono molti validi vaccini disponibili in tutto il mondo. Le campagne di immunizzazione si sono dimostrate indubbiamente vevoli, ma da sole non sono sufficienti.

Andrea Crisanti è uno scienziato impegnato nello studio di strategie innovative di contenimento delle malattie infettive. Ha messo a punto uno studio "esperimento di Vo'" condotto sui cittadini di Vo' - un comune in provincia di Padova, e luogo di uno dei focolai d'infezione in Italia -, che ha permesso di arrestare la diffusione di nuovi casi. Quando il virus SARS-CoV-2 ha iniziato a circolare, Andrea Crisanti è stato la persona giusta al momento giusto. Aveva appena lasciato l'Imperial College di Londra per un nuovo incarico all'Università degli Studi di Padova in Italia, il paese europeo più duramente colpito all'inizio della pandemia.

La co-autrice dell'*essay* è **Anna Meldolesi**, giornalista scientifica che scrive sulle colonne del quotidiano "Corriere della Sera". Segue da anni l'attività di Andrea Crisanti nel campo delle politiche sanitarie, già da prima della crisi COVID, quando il principale interesse di studio del professore era la malaria, che affligge l'uomo dall'antichità e che è pur sempre una minaccia presente.

Questo è il diciassettesimo *essay* della serie Big Ideas creata dalla Banca europea per gli investimenti. Su invito della BEI per questa serie, leader ed esperti di fama internazionale forniscono il proprio contributo alle tematiche più rilevanti del nostro tempo. Gli *essays* testimoniano che un nuovo modo di pensare si è reso necessario per contribuire alla salvaguardia dell'ambiente, eliminare le disuguaglianze e migliorare le vite delle persone intorno a noi.

LA PANDEMIA DI COVID-19 È STATA CARATTERIZZATA DA UN FRENETICO SUSSEGUIRSI DI EVENTI. NELLE CITTÀ, MOLTI GOVERNI HANNO DECRETATO IL LOCKDOWN.



DIFFICILE COME PILOTARE UN AEREO IN COSTRUZIONE

Per ogni problema complesso esiste una risposta chiara, semplice e sbagliata. Questa nota citazione dello scrittore americano H.L. Mencken si addice anche alla crisi COVID? Il nuovo virus ha una soluzione semplice, che è anche quella giusta, oppure l'abbiamo cercata seguendo la direzione sbagliata?

Da quando, a inizio 2020, ha iniziato a diffondersi in Cina la notizia della presenza di casi di polmonite con causa ignota, sicuramente abbiamo imparato qualcosa. A conti fatti, quindi, il motto di Mencken è giusto, perché effettivamente in questo caso una soluzione semplice non c'è. Alla crisi del coronavirus non c'è un rimedio in tutto e per tutto risolutivo. Sappiamo anche che sono stati commessi degli errori. Alcune strategie, alla prova dei fatti, si sono rivelate migliori di altre. Se potessimo tornare indietro nel tempo sicuramente eviteremmo molti dei problemi che invece abbiamo dovuto affrontare.

Già agli inizi della primavera del 2020 c'erano alcune avvisaglie che indicavano la via da seguire per affrontare la crisi, ma in quel momento non abbiamo saputo coglierle in tutta la loro evidenza. Una corretta interpretazione di questi primi segnali avrebbe potuto cambiare il corso della pandemia in Italia e nel mondo. Ad esempio, tra marzo e maggio 2020 è stato condotto uno studio fondamentale nel comune di Vo', vicino a Padova. Questo studio, su cui ritorneremo più avanti nel testo, è stato tra i primi a far luce sulla strategia ottimale per contrastare la pandemia e arrestare il diffondersi del virus. Ha dimostrato come il tracciamento dei contatti e il monitoraggio della popolazione riescano a dare grandi risultati mantenendo molte persone al sicuro. Purtroppo, però, lo studio è stato sommerso dalla cacofonia di informazioni e pareri che hanno accompagnato la propagazione del virus.

“ Se potessimo tornare indietro nel tempo sicuramente eviteremmo molti dei problemi che invece abbiamo dovuto affrontare.

LE REGOLA DEI DUE METRI DI
DISTANZIAMENTO SOCIALE
IN TUTTI LUOGHI APERTI
AL PUBBLICO E NEI POSTI
DI LAVORO, LADDOVE
RAGIONEVOLMENTE POSSIBILE.



Scoprire cosa ha funzionato e cosa invece si sarebbe dovuto affrontare diversamente è fondamentale per uscire dalla pandemia e combattere gli altri agenti patogeni che via via si presentano. Il virus SARS-CoV-2 ci ha dimostrato che viviamo in una società che presenta ampie carenze organizzative.

Occorrono nuove strategie di sorveglianza dei virus e di tracciamento dei contatti. Dobbiamo impegnarci per conseguire un miglior coordinamento internazionale, magari con una riforma dell'Organizzazione mondiale della sanità. Bisogna prestare maggior attenzione alle interazioni dell'uomo con le altre specie e proteggere la biodiversità. Dobbiamo prepararci meglio in vista delle pandemie che emergeranno in futuro, migliorando la raccolta dei dati e le analisi al momento dell'insorgenza dei focolai; occorre inoltre accrescere la responsabilità istituzionale e la leadership politica.

Superata la pandemia molte persone vorranno semplicemente dimenticarsene, seguendo un copione già visto in passato con altre epidemie; ma farlo sarebbe un errore. Far cadere questa pandemia nel dimenticatoio e sperare che quelle che verranno finiranno per risolversi al meglio sono lussi che non possiamo più permetterci. Il compito difficile che ci attende non è ripristinare quella normalità che esisteva prima della pandemia, ma attuare i cambiamenti - piccoli o grandi - necessari a metterci al riparo da simili eventi in futuro.

**“ Far cadere questa
pandemia nel
dimenticatoio e
sperare che quelle che
verranno finiranno
per risolversi al
meglio sono lussi che
non possiamo più
metterci.**

Abbiamo avuto la sensazione che tutte le misure prese per contrastare la pandemia dagli inizi del 2020 fossero precipitose. Con l'avvento del virus scienziati e autorità sono stati costretti ad utilizzare conoscenze ancora in via di acquisizione e ad integrarle rapidamente nelle politiche con il pungolo dell'estrema urgenza per via dell'emergenza in corso. Bisognava fare tutto subito: scoprire, prevenire e curare. Eppure, tradurre i risultati di una valida ricerca scientifica in protocolli aggiornati e decisioni fattuali, suffragate da dati empirici, richiede una solida formazione, capacità di giudizio, prontezza di reazione e flessibilità per cogliere sia il quadro generale che i dettagli. La comunità scientifica, l'Organizzazione mondiale della sanità e i governi si

MENTRE L'ITALIA ERA ALLE
PRESE CON IL PEGGIOR
FOCOLAIO DI COVID-19 IN
EUROPA, UN MESSAGGIO DI
SPERANZA SI DIFFONDEVA IN
TUTTO IL PAESE: "ANDRÀ TUTTO
BENE".



sono ritrovati impreparati di fronte a questa crisi. Nel febbraio 2020 l'Italia è stata il primo paese europeo a essere travolto dai contagi, abbattutisi come una tempesta virale in cui operatori sanitari, ricercatori, responsabili politici e cittadini si sono sentiti sopraffatti.

Ne siamo stati al riparo perché avevamo vaccini e medicine a disposizione sul mercato e perché non ci sono state malattie gravi con un'eccessiva diffusione, eccetto l'HIV. Se da un lato in questo lasso di tempo sono apparse diverse nuove malattie come il SARS-CoV (il coronavirus che causa la SARS), dall'altro la diffusione è rimasta ampiamente confinata alle regioni dove si era verificata l'insorgenza, senza circolare in Europa e trasformarsi in pandemia. Il virus SARS-CoV-2, invece, si è propagato ovunque in modo repentino, costringendo gli scienziati di tutto il mondo a spostare l'attenzione verso la ricerca, lo sviluppo di prototipi e la produzione di vaccini e cure. È stato come pilotare un aereo in costruzione.

“ La maggior parte dei paesi sviluppati è stata fortunata ad essere sfuggita per decenni a fiammate epidemiche.

NEL GENNAIO DEL 2020
GLI ABITANTI DI WUHAN
FURONO SOTTOPOSTI A UNA
RIGIDA QUARANTENA, CON
OBBLIGO DI MASCHERINA E
Distanziamento sociale.



LO STRUMENTO INDISPENSABILE

È sempre rischioso fare paragoni tra le varie epidemie. I patogeni hanno un comportamento diverso a seconda delle loro caratteristiche biologiche, delle vie di trasmissione e del tessuto delle società in cui si diffondono. E anche l'efficacia dei rimedi che la scienza e la medicina hanno messo a disposizione è estremamente variabile. A ciò si aggiunge il fatto che il contesto generale di interazione tra l'uomo e i germi è radicalmente cambiato nel corso degli ultimi decenni. Nelle società moderne e globali le persone si spostano spesso e velocemente e sono facilmente esposte ai virus che si diffondono dall'altra parte del pianeta. L'umanità risulta così vulnerabile. In ogni caso, i flussi transfrontalieri di persone e di beni sono in un certo senso protetti dalle conoscenze scientifiche che anch'esse, oggi, viaggiano più velocemente, con considerevoli vantaggi rispetto al passato.

Le epidemie, al pari di guerre, rivoluzioni e crisi economiche sono un motore di cambiamento storico. Non è facile immaginare come sarà il mondo post-COVID. Vivremo cambiamenti in termini di occupazione, economia, assistenza sanitaria, ricerca, cooperazione internazionale, concorrenza, interazioni uomo-ambiente, oltre che di stile di vita delle generazioni future. È arduo riuscire a distinguere tra gli effetti temporanei e quelli duraturi. La storia ci insegna che le epidemie, spesso, hanno avuto impatti geopolitici a lungo termine.

Le civiltà antiche erano consapevoli delle minacce che le epidemie rappresentavano per la società e avevano elaborato appositi criteri predittivi sulla base di concetti matematici. Nel Talmud è scritto che "Che cosa si intende per pestilenza? Se in una città che fornisce mille e cinquecento fanti, come la città di Acco, si verificano nove decessi in tre giorni consecutivi, questa si considera una pestilenza. E se in una città che fornisce cinquecento fanti, come la città di 'Amiqò, si verificano tre decessi per tre giorni consecutivi, questa si considera pestilenza."⁽¹⁾

L'AGORÀ ERA IL CUORE
DELL'ANTICA CITTÀ DI ATENE,
LA PIAZZA PRINCIPALE CHE
FUNGEVA DA CENTRO DI
AGGREGAZIONE PER LO
SVOLGIMENTO DI VARIE ATTIVITÀ.



La peste di Atene del 430 a.C. in realtà fu probabilmente un'epidemia di tifo che, dopo aver flagellato il bacino Mediterraneo, giunse in Grecia attraverso il porto del Pireo. L'epidemia costò la vita a un numero compreso tra 75 000 e 100 000 persone ad Atene e ridefinì l'equilibrio di potere tra Sparta e Atene^[2]. Dal resoconto di Tucidide, il contagio emerge come un fenomeno naturale che sfrutta i punti deboli dell'uomo sotto i profili pratico, psicologico e sociale^[3].

Gli agenti infettivi colpiscono le società approfittando di specifiche condizioni create dall'uomo in luoghi e tempi diversi, e così facendo mettono in luce le debolezze sistemiche. Le precarie condizioni igienico-abitative, così come la divergenza tra esigenze individuali e interesse collettivo, sono tra i fattori critici che da sempre svolgono un ruolo rilevante, oggi come migliaia di anni fa. Se le analogie sono evidenti, anche le differenze appaiono però altrettanto chiaramente. Tucidide scrive che nell'antica Atene "la violenza selvaggia del morbo aveva come spezzato i freni morali degli uomini che, in preda di un destino ignoto, non si attenevano più alle leggi divine e alle norme di pietà umana."

“ Lo storico greco Tucidide fu il primo a descrivere l'insorgere di un'epidemia.

Durante il Medio Evo, la prima grande vittoria su una temibile malattia infettiva, la peste, non fu in realtà dovuta al progresso medico e scientifico, ma piuttosto al ruolo svolto dalle migliorate condizioni abitative e dalla pianificazione urbana, unite ai cambiamenti ambientali e climatici, che contribuirono a ridurre i contatti tra uomini e ratti nonché ad attenuare la contagiosità di pulci e batteri patogeni.

Tuttavia, buona parte del merito nella lotta contro la malattia va all'applicazione di un insieme di misure drastiche come l'istituzione di commissioni sanitarie, l'obbligo di seppellire le vittime, il confinamento

IL BATTERIO CHE CAUSA LA
PESTE - YERSINIA PESTIS - NON
È MAI STATO DEBELLATO E
RIAPPARE DI TANTO IN TANTO
TRASMESSO DA SERBATOI DI
INFEZIONE ANIMALI.



forzato dei malati, la quarantena e i cordoni sanitari creati attorno alle zone colpite. Indicibili erano le sofferenze non solo di chi si ammalava di peste, che finiva in un lazzaretto o abbandonato, ma anche dei malcapitati forestieri accusati di essere degli untori⁽⁴⁾.

Quando si iniziò a riflettere sulle prime misure da adottare tra il XII° e il XIII° secolo, la teoria dominante sulle cause delle malattie era quella dei miasmi letali che contaminavano l'aria piuttosto che il contagio tra le persone. Pertanto, le misure di contenimento della pestilenza erano guidate da osservazioni empiriche piuttosto che da competenze mediche. Si ricorreva, in particolare, alla quarantena marittima di 40 giorni delle navi, con il contemporaneo isolamento del personale di bordo e dei passeggeri, come misura essenziale per spezzare la catena di trasmissione dell'infezione. Le autorità sanitarie erano ignare del fatto che i quaranta giorni non solo erano sufficienti per garantire la scomparsa delle pulci infettanti e dei batteri patogeni, ma andavano oltre il periodo di incubazione della peste. In pratica, le persone in salute alla fine della quarantena non erano contagiose.

Questa misura sanitaria fu messa a punto per la prima volta dalla Repubblica di Venezia e poi imitata da altre città e paesi, divenendo sempre più sofisticata ed efficace nel corso degli anni. Con l'affermarsi degli stati moderni, vennero messe a disposizione maggiori risorse militari che consentirono il controllo di aree geografiche più estese in modo da arrestare la propagazione delle minacce infettive che giungevano via terra o via mare. Gli storici hanno rilevato che le autorità politiche agivano alla cieca nell'applicazione di misure sanitarie, talvolta con eccessi di zelo che potevano rivelarsi addirittura controproducenti. In ogni caso, tutto sommato, le principali misure adottate funzionavano, e nel diciottesimo secolo la peste scomparve dall'Europa avvolta da quella stessa aura di mistero che aveva accompagnato il suo arrivo. Il batterio che causa la peste - *Yersinia pestis* - non è mai stato debellato e riappare di tanto in tanto trasmesso da serbatoi di infezione animali. Fortunatamente la malattia è curabile con i comuni antibiotici, se presa in tempo.

IL CONFINAMENTO DELLE
AREE COLPITE È IL PIÙ ANTICO
STRUMENTO DI POLITICA
SANITARIA PER COMBATTERE
LA PROPAGAZIONE DELLE
MALATTIE INFETTIVE.

**STAY
HOME**
**SAVE
LIVES**

h&f
hammersmith & fulham
On your side

www.gov.uk/coronavirus

In sintesi, è assodato che l'agente patogeno che ha più volte flagellato l'Europa nel corso dei secoli sia stato sconfitto grazie all'adozione di determinate politiche sanitarie e alla relativa imposizione con l'ausilio della forza. Il confinamento delle aree colpite è quindi il più antico strumento di politica sanitaria per combattere la propagazione delle malattie infettive, ed anche nel ventunesimo secolo rimane uno strumento indispensabile per abbattere la curva epidemica. Fortunatamente l'epidemiologia moderna riesce a mettere a disposizione strumenti migliori che offrono maggiori vantaggi.

LE PRIME CAMPAGNE DI
IMMUNIZZAZIONE SONO STATE
AVVIATE AGLI INIZI DEL 2021.



LA SVOLTA DEI VACCINI

I vaccini hanno dimostrato di essere la misura più efficace, sotto il profilo dei costi, per controllare la diffusione di virus e batteri, in quanto proteggono dai focolai infettivi, prevenendoli. Esistono comunque patologie, come la malaria, la tubercolosi e l'HIV/AIDS, per le quali non è stato ancora trovato un vaccino efficace, nonostante l'enorme mobilitazione di sforzi compiuti a livello internazionale.

L'impegno globale per lo sviluppo di vaccini anti COVID in tempi record ha costituito un successo straordinario: i primi tre vaccini sono stati messi a punto da Pfizer-BioNTech, Moderna e Oxford-AstraZeneca. I vaccini Pfizer-BioNTech e Moderna sono di tipo mRNA e utilizzano un approccio nuovo, a RNA messaggero, con il quale si inietta nelle cellule l'istruzione di produrre una particolare proteina virale, che fa attivare la produzione degli anticorpi. I vaccini Pfizer-BioNTech e Moderna devono essere conservati a temperature molto basse e richiedono almeno due dosi, per cui la consegna in alcuni paesi poveri diventa complicata. Il vaccino Oxford-AstraZeneca è invece a vettore virale (per cui utilizza un virus incapace di replicarsi e innocuo) e fornisce al corpo il codice genetico per produrre la stessa proteina virale. Si tratta di uno dei vaccini più semplici da utilizzare, perché può essere conservato in un comune frigorifero.

“ La trasparenza dei dati riveste un ruolo di fondamentale importanza nell'incentivare la fiducia negli scienziati, nelle aziende farmaceutiche e nelle istituzioni.

Le prime campagne di immunizzazione sono state avviate agli inizi del 2021. Le vaccinazioni in Europa sono partite un po' a rilento per poi acquisire un progressivo slancio man mano che la capacità produttiva dei vaccini aumentava e che gli stock venivano utilizzati appieno. La trasparenza dei dati riveste un ruolo di fondamentale importanza nell'incentivare la fiducia negli scienziati, nelle aziende farmaceutiche e nelle istituzioni. La fiducia, a sua volta, è essenziale per raggiungere un'ampia copertura vaccinale. Una campagna di immunizzazione mondiale, come quella attualmente in corso, non ha precedenti e comporta un difficile coordinamento logistico.

CON L'ARRIVO E LA DIFFUSIONE
DI NUOVE VARIANTI,
L'INCERTEZZA PUÒ PORTARE
ALL'INCOERENZA.

SOUTH AFRICA
NEW STRAIN
PCR/RT/229

Anche l'importanza di una corretta comunicazione non va sottovalutata. Si tratta ad esempio di spiegare l'importanza della vaccinazione, preparare i mezzi di comunicazione e l'opinione pubblica all'insorgenza di una piccola percentuale di eventi avversi o chiarire che l'arrivo dei vaccini non presuppone l'abbandono di altre misure individuali e collettive di protezione come l'uso delle mascherine. La pandemia è una sfida che impegna su più fronti, che richiede prontezza nell'attuazione di misure ma anche vaccini, terapie avanzate come gli anticorpi monoclonali, capacità e strategie di screening avanzate, senza tralasciare - perché ugualmente importante - l'adozione di modelli di comportamento adeguati.

Disponiamo per fortuna di una serie di opzioni, tra cui i vaccini già approvati e quelli sperimentali, basati su diverse tecnologie (RNA messaggero, vettori adenovirali, subunità proteica, ecc.). Per sfruttare al meglio il potenziale offerto dalla vaccinazione, occorre sapere fino a che punto i vaccini impediscono di contrarre la malattia o anche di trasmettere il virus, se impediscono l'insorgenza di casi gravi e anche di quelli con lieve sintomatologia ed essere consapevoli del fatto che l'efficacia varia a seconda delle fasce di età nonché della durata dell'immunità. Perché in effetti è vero che si verificano anche casi di infezione post-vaccinale (breakthrough) tra coloro che hanno completato il ciclo vaccinale.

Con l'arrivo e la diffusione di nuove varianti, l'incertezza può portare all'incoerenza. I vaccini dimostrano di avere dei limiti a livello di blocco della trasmissione e di durata della copertura; emerge quindi la necessità di abbinare alla vaccinazione l'adozione di efficaci misure di protezione.

NEL COMPLESSO, I DATI CONFERMANO CHE È POSSIBILE APPLICARE RESTRIZIONI PIÙ LIEVI E LOCALIZZATE INTERVENENDO TEMPESTIVAMENTE CON LE OPPORTUNE MISURE DI SICUREZZA ATTIVA FIN DALLE PRIME FASI.



STRATEGIE ANTI COVID

Nessuno sa per quanto tempo ancora la pandemia continuerà a rappresentare un'emergenza di sanità pubblica di portata internazionale, se le campagne di vaccinazione riusciranno a tenere il passo con l'evoluzione del virus, o se quest'ultimo col tempo si adatterà alla specie umana attenuando la propria virulenza come è avvenuto secoli fa con altri coronavirus che hanno contagiato l'uomo. Sembra che il virus predecessore, il SARS-CoV, sia completamente scomparso dalla circolazione, ma bisogna considerare che non è mai sfociato in una pandemia. Probabilmente l'ultimo capitolo della storia del SARS-CoV-2 non è ancora stato scritto.

Ci auguriamo che quando questo virus si sarà affievolito tutti i paesi avranno acquisito un maggiore grado di preparazione per affrontare le minacce future. Ma, dopotutto, quale dovrebbe essere la risposta delle autorità al momento dell'insorgenza di un ipotetico SARS-CoV-3? Con l'evolversi della pandemia, gli scienziati hanno potuto studiare e comparare gli effetti di diversi pacchetti di misure di contenimento dell'infezione. Nel complesso, i dati confermano che è possibile applicare restrizioni più lievi e localizzate intervenendo tempestivamente con le opportune misure di sicurezza attiva fin dalle prime fasi.

“ Probabilmente l'ultimo capitolo della storia del SARS-CoV-2 non è ancora stato scritto.

In presenza di un sistema ben organizzato e preparato a reagire, è possibile spezzare le catene di trasmissione sorvegliando i gruppi più esposti all'infezione e testando i cosiddetti "casi contatto". Questo approccio consente di impedire l'insorgenza di nuovi focolai, oppure di soffocarli prontamente, e di salvare potenzialmente vite umane, senza gravare eccessivamente sui diritti costituzionali delle persone o danneggiare senza necessità l'economia. Bisogna riconoscere, tuttavia, che un approccio ben calibrato presuppone un'attenta pianificazione e una cooperazione efficace tra le autorità centrali e quelle locali. Durante la seconda ondata della pandemia, ad esempio, l'Italia è stata divisa in regioni rosse, arancioni e gialle sulla base di 21 parametri, ma con risultati tutt'altro che soddisfacenti.

IN SVEZIA IL
DISTRANZIAMENTO SOCIALE È
AUTOREGOLAMENTATO.



Nella gestione dell'attuale pandemia, i governi hanno applicato due principali strategie di contenimento, poi adeguate a seconda delle situazioni e delle capacità locali. L'approccio tradizionale si basa sulla riduzione della libertà di circolazione dei cittadini, con restrizioni più o meno severe. L'Italia è stato il paese europeo che, durante l'inverno e la primavera del 2020 si è avvicinato di più, in termini di rigore, al modello di lockdown cinese. Allo spettro opposto vi è la Svezia, che ha lasciato ai propri cittadini una quasi totale libertà di applicare una forma volontaria di distanziamento sociale. Una strategia più innovativa è stata invece applicata in paesi quali la Corea del Sud, Singapore e Taiwan, che hanno optato per il principio della sorveglianza attiva dell'epidemia. Questa strategia è incentrata sull'isolamento delle persone positive al virus, sul tracciamento dei loro contatti e sull'estensione dei tamponi ai contatti asintomatici, allo scopo di bloccare la trasmissione "silenziosa" del virus.

NEL GIUGNO 2020 GLI ITALIANI
SPERAVANO CHE IL VIRUS FOSSE
SCOMPARSO.



QUANDO DIVENTARE VIRALE NON È UN BENE

Il tracciamento dei contatti è impossibile da effettuare quando la diffusione del virus è troppo estesa. Il numero di infezioni giornaliere dipende da tre fattori: l'efficienza di propagazione del virus, il comportamento collettivo, la capacità del sistema sanitario di identificare e isolare efficacemente i positivi, anche asintomatici. A seconda del grado di successo del sistema sanitario in termini di identificazione e isolamento dei focolai che emergono, e del comportamento collettivo, si crea - nei confronti del virus - una sorta di equilibrio precario che determina il numero dei contagi quotidiani.

Comprendere la dinamica descritta è fondamentale per mantenere questo numero più basso possibile, proteggere le persone vulnerabili ed evitare il collasso del sistema sanitario per prevenire l'esplosione dei casi gravi e l'aumento della mortalità. Se si modificano i comportamenti collettivi, ad esempio riaprendo le scuole o facendo ripartire i settori economici senza intervenire sulle capacità del sistema di sorveglianza della salute e della sicurezza, ben presto si raggiunge la soglia di rottura. Quando il numero di casi supera la capacità di tracciamento del sistema sanitario, l'unica opzione possibile rimane il lockdown, da considerare un'"extrema ratio" per le conseguenze economiche che comporta.

“ Il tracciamento dei contatti è impossibile da effettuare quando la diffusione del virus è troppo estesa.

Imporre misure di contenimento è utile, ma l'effetto è solo temporaneo se i governi non investono allo stesso tempo in piani di sorveglianza nazionale per consolidare i progressi conseguiti e fermare la spirale dei contagi. In Italia, ad esempio, nel giugno del 2020 il numero di casi quotidiani si contava sulle dita di una mano, e questo faceva sperare gli italiani che il virus fosse scomparso. Tuttavia, nel contempo, erano anche ripresi i comportamenti che favoriscono la trasmissione e la diffusione del virus nel paese, per cui alla fine di agosto 2020 i contagi cominciarono a risalire di giorno in giorno - segnale di avvertimento, questo, che è stato ignorato.

ATTIVITÀ SCOLASTICHE ESTIVE
ALL'APERTO A TORINO NEL
RISPETTO DELLE MISURE DI
DISTANZIAMENTO SOCIALE.



L'Italia ha riaperto le scuole e ripreso la vita economica senza aver investito abbastanza risorse, strumenti informatici e logistici in un sistema di sorveglianza attivo in grado di interrompere le catene di trasmissione del virus e di consolidare i risultati ottenuti a prezzo di ingenti sacrifici economici e umani. Nel giro di poche settimane i contagi sono aumentati a ritmo esponenziale. L'Italia si è ritrovata a combattere contro una seconda ondata nel settembre del 2020 e poi contro una terza, nell'aprile del 2021, quando tutte le regioni erano classificate come "zona rossa" con il massimo grado di restrizioni. Al momento della stesura del presente *essay* l'Italia registrava un numero di vittime superiore a quello di molti paesi dell'UE messi insieme, con un tasso di mortalità per 100 000 abitanti elevato.

DURANTE LA PANDEMIA DI
COVID-19 I TAMPONI SU VASTA
SCALA HANNO SALVATO VITE
UMANE.



SOTTOPORRE A TAMPONI TUTTI GLI APPARTENENTI ALLA RETE DI CONTATTI

Analizzando i contatti dei positivi si rileva che la fonte di trasmissione del virus appartiene, nella grande maggioranza dei casi, alla cerchia degli amici, dei colleghi di lavoro, dei parenti o dei vicini. Nell'ambito di questa rete di interazioni si troveranno casi contatto di persone a loro volta contagiate. Sottoponendo a tampone tutti gli appartenenti alla catena dei contatti, isolando i positivi e poi curando chi ha l'infezione, si interrompe la catena di trasmissione della malattia.

La strategia che prevede di effettuare test molecolari sulla rete dei contatti presuppone la possibilità di realizzarne in grande quantità, di disporre della logistica necessaria per renderli prontamente disponibili laddove serve, e di beneficiare del supporto informatico richiesto per monitorare la dinamica di trasmissione e le circostanze che ne incentivano la crescita. È bene notare che la realizzazione di tamponi sulla rete dei contatti presenta determinati vantaggi in termini di logistica e di efficacia sotto il profilo dei costi rispetto al semplice tracciamento dei contatti. Infatti, concentrandosi sulla rete dei contatti, già si sa che parenti, colleghi e vicini sono persone a rischio e, per poterle localizzare non c'è bisogno di ricorrere ai dati trasmessi dai cellulari o dalle carte di credito.

“ Sottoponendo a tampone tutti gli appartenenti alla catena dei contatti, isolando i positivi e poi curando chi ha l'infezione, si interrompe la catena di trasmissione della malattia. ”

Questa è stata la strategia seguita dalla Regione Veneto in Italia durante la prima ondata dell'epidemia, con ottimi risultati. Operare un confronto tra l'andamento dell'epidemia in questa regione e la vicina Lombardia risulta difficile, a causa delle loro differenze strutturali (decentramento del sistema sanitario regionale, mix tra pubblico e privato nella sanità, e altri aspetti). Ad ogni modo, parecchi indicatori - quali le percentuali dei contagiati in terapia intensiva e dei decessi in Veneto rispetto alla Lombardia - sembrerebbero indicare chiaramente che la pronta attuazione dei principi di sorveglianza attiva consente davvero di salvare vite umane.

LA SORVEGLIANZA ATTIVA È
L'UNICA STRATEGIA CAPACE
DI ARGINARE LA PANDEMIA
RIDUCENDO AL MINIMO IL
DANNO ALL'ECONOMIA.

An important message from
the Victorian Government

**STAGE 3
RESTRICTIONS
ARE NOW
IN PLACE.
GO HOME.**

Find out more at coronavirus.vic.gov.au



Managing this together

QMS

Inoltre, la sorveglianza attiva è l'unica strategia capace di arginare la pandemia riducendo al minimo il danno all'economia e mantenendo aperte attività essenziali come le scuole. È bene sottolineare che la tutela della stabilità economica e della continuità educativa e didattica rappresenta un modo indiretto per migliorare la salute e la qualità della vita futura dei cittadini. In generale, sembra che le economie che hanno conseguito risultati migliori durante la prima ondata pandemica abbiano qualcosa in comune: un sistema sanitario pubblico consolidato e una recente esperienza nella gestione di altre epidemie. Abbinando questi due fattori, vediamo che i paesi che si distinguono, sotto questo profilo, sono il Giappone, la Corea del Sud, Taiwan, Singapore, l'Australia e la Nuova Zelanda.

NEL 1977 I BIOLOGI JEAN E PETER MEDAWAR FORNIRONO UNA BRILLANTE DESCRIZIONE DEL CONCETTO DI VIRUS DEFINENDOLO "UNA BRUTTA NOTIZIA AVVOLTA DA UNA PROTEINA".



CONOSCERE IL PROPRIO NEMICO

La lotta alla diffusione di un patogeno emergente costituisce anche una valida occasione per acquisire tempo prezioso da impiegare per il rafforzamento delle strutture di cura e di assistenza nell'area interessata. Non solo, virologi, immunologi e genetisti possono sfruttare al meglio questo tempo per studiare il comportamento del microrganismo, la reazione del sistema immunitario umano e i fattori che influenzano il grado di vulnerabilità delle persone alla malattia.

Nel 1977 i biologi Jean e Peter Medawar fornirono una brillante descrizione del concetto di virus definendolo "una brutta notizia avvolta da una proteina". Quando un virus infetta una cellula ne prende il comando, costringendo il meccanismo cellulare a mettersi al servizio dell'invasore. Le istruzioni genetiche sono organizzate in paragrafi (i geni) i quali, nel loro insieme, formano il genoma.

Il genoma del SARS-CoV-2 è composto da una sequenza di quasi 30 000 basi, che sono indicate con lettere. A titolo di paragone, la sequenza del genoma umano supera i 3 miliardi. Il genoma codifica circa 30 proteine necessarie a ricoprire una serie di funzioni il cui obiettivo finale è trasformare le cellule umane in fabbriche di produzione di innumerevoli particelle virali pronte a infettare altre cellule. Queste proteine servono come componenti strutturali, veri e propri "mattoni molecolari", che regolano e dirigono il processo di replicazione e assemblaggio del virus, forniscono trucchi per mimetizzarlo e sopprimere la risposta immunitaria, e molto altro ancora. Le proteine Spike, con la loro forma "a punta", sono particolarmente iconiche: formano quelle caratteristiche protuberanze che danno al virus l'aspetto di una corona da cui deriva, appunto, il termine "coronavirus". Queste protuberanze, che tappezzano la superficie del virus, sono l'arma che il SARS-CoV-2 ha per innescare l'infezione, proprio come una chiave che gira nella serratura di una porta, facendo il suo ingresso nell'organismo tramite un recettore delle mucose respiratorie, il recettore ACE. Il SARS-CoV-2 preferisce le vie respiratorie umane, ma può attaccare altri organi.

“ Quando un virus infetta una cellula ne prende il comando, costringendo il meccanismo cellulare a mettersi al servizio dell'invasore. ”

SECONDO ALCUNI RICERCATORI,
LA PANDEMIA DI COVID-19 HA
AVUTO ORIGINE NEL MERCATO
DI HUANAN A WUHAN, IN
CINA, CON UNA TRASMISSIONE
DALL'ANIMALE ALL'UOMO.



Intervenire sui meccanismi che bloccano il funzionamento di questa chiave, con farmaci o vaccini, significherebbe impedire al virus di infettare le cellule bersaglio, di fare ingresso nel corpo umano, rendendolo quindi innocuo.

Nella virologia moderna, sequenziare il genoma di un virus rappresenta il primo passo. In sostanza si legge il manuale di istruzioni dell'agente infettivo, si paragona la sua struttura a quella di virus analoghi e si interpretano i messaggi codificati nell'intento di portare alla luce

le sue eventuali manchevolezze. Il genoma può essere letto anche come un compendio della storia evolutiva di un organismo. Le analogie di sequenza con i virus che infettano altre specie animali potrebbero suggerire l'esistenza di una genesi comune. Questa deduzione ha portato un gruppo di ricercatori cinesi a ritenere che il SARS-CoV-2 sia la variante mutata di un ceppo che solitamente infetta i pipistrelli. Si pensa ad un salto di specie diretto all'uomo, a seguito di un contatto tra un pipistrello contagiato e un uomo che si è avventurato nel suo habitat selvatico. Non è da escludere, tuttavia, il coinvolgimento di un terzo animale, un ospite intermedio che abbia agevolato la trasmissione. In passato, seguendo lo stesso tipo di ragionamento, gli scienziati hanno cercato di identificare i serbatoi di infezione animali per un altro coronavirus, il SARS-CoV. In questo caso, il passaggio tra specie nella catena di trasmissione sembrerebbe essere avvenuto tra i pipistrelli e gli zibetti prima, e all'uomo poi.

“ Nella virologia moderna, sequenziare il genoma di un virus è il punto di partenza. ”

Il genoma offre inoltre l'informazione necessaria per confutare la teoria del complotto secondo cui il SARS-CoV-2 sarebbe frutto di un'operazione di ingegneria genetica realizzata in un laboratorio cinese mediante inserimento di frammenti di virus diversi. Infatti, così come un critico d'arte non si lascia ingannare da un falso, allo stesso modo l'eventuale presenza di organismi geneticamente modificati non sfugge all'occhio esperto di un genetista. Le evidenze ad oggi disponibili portano a concludere che questo virus è il prodotto naturale di un'evoluzione biologica. La prima sequenza del suo genoma pubblicata si ricollega al primo focolaio conosciuto e riguarda il ceppo SARS-CoV-2 che ha contagiato un addetto del mercato di Wuhan, dove si vendono anche animali selvatici. Da allora, man mano che il virus veniva isolato in altri pazienti e in nuovi luoghi in Cina e nel mondo,

L'IMMUNIZZAZIONE È
FONDAMENTALE. DANDO AL
VIRUS MENO POSSIBILITÀ DI
REPLICARSI, SI SVILUPPERANNO
MENO VARIANTI.



quindi anche in Italia, migliaia di sequenze sono state aggiunte ai database pubblici e messe a disposizione della comunità scientifica internazionale.

Tutti questi dati sui genomi sono utili in quanto, ogni volta che il virus si replica in una cellula ospite, nel genoma si insinuano anche alcune mutazioni, le quali, il più delle volte, sono variazioni di secondaria importanza senza effetti rilevanti. Mutazione dopo mutazione, però, il SARS-CoV-2 potrebbe variare tanto da diventare più o meno aggressivo, più o meno contagioso, più o meno selettivo nello scegliere le proprie vittime. Tutti i virus subiscono mutazioni; quando queste si sommano le une alle altre conferendo nuove caratteristiche al virus, allora si parla di “varianti”. Per impedirne l’insorgenza l’unica via è l’immunizzazione: dando meno possibilità al virus di replicarsi, si svilupperanno meno varianti. E in questo modo si arresta anche la diffusione dei contagi.

LA VARIANTE OMICRON HA UN R0 SIMILE A QUELLO DELLA VARIANTE DELTA, MA LA SUA VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE È SUPERIORE A QUELLA DI QUEST'ULTIMA.



Home / News /

Classification of Omicron (B.1.1.529)
2 Variant of Concern

Classification of
(B.1.1.529).
Variant of

26 Nov

1 P

QUANDO UN VIRUS MUTA

Dal virus SARS-CoV-2 si genera continuamente un grande numero di varianti in funzione delle sue moltiplicazioni durante la trasmissione da persona a persona. Si tratta di varianti diverse tra loro in termini di efficienza, misurata come capacità di diffusione in una popolazione di ospiti suscettibili di essere contagiati. Prima dell'introduzione della vaccinazione di massa, le varianti genetiche con un tasso netto di riproduzione (R_0) più elevato riuscivano progressivamente a scalzare le altre varianti. La variante Delta - che ha un R_0 compreso tra 7 e 9, paragonabile a quello del vaiolo - è diventata dominante in tutto il mondo, raggiungendo quasi ovunque una frequenza pari al 99% di tutti i virus sequenziati. Ma l'introduzione della vaccinazione ha cambiato il panorama ecologico offrendo alle varianti con la capacità di infettare soggetti vaccinati l'opportunità di diffondersi a spese della variante Delta, malgrado il loro R_0 inferiore. La variante Omicron ha un R_0 simile a quello della variante Delta, ma si è propagata più velocemente di quest'ultima nei paesi europei, grazie alla sua efficienza nell'infettare anche le persone che hanno completato il ciclo di due dosi di vaccinazione.

“ Più sequenze abbiamo, meglio riusciamo a tracciare le catene di trasmissione e le rotte migratorie del virus.

Gli eventi che hanno cambiato il mondo sono scritti nel codice della vita e i genetisti stanno decifrando l'intera storia con l'aiuto della bioinformatica. Più sequenze abbiamo, meglio riusciamo a tracciare le catene di trasmissione e le rotte migratorie del virus, seguendo, per così dire, il filo di Arianna della genomica per districarci nel labirinto pandemico. Utilizzando questo tipo di analisi comparativa si ottiene un orologio molecolare che segna il fatidico momento del salto di specie all'uomo avvenuto nel novembre 2019. Le voci di casi di una polmonite misteriosa che colpiva la città cinese di Wuhan sono emerse per la prima volta alla fine di dicembre di quell'anno.

La prima applicazione pratica del sequenziamento è tuttavia rappresentata dalla diagnostica. Il genoma virale è l'identikit su cui si basano i test

I VIRUS SONO I PIÙ PICCOLI
AGENTI INFETTIVI CHE
ATTACCANO L'UOMO.



molecolari come i tamponi. Indica il profilo genetico da ricercare nei campioni prelevati dai sospetti casi di contagio per diagnosticare l'infezione e, successivamente, dimostrare l'avvenuta guarigione.

I virus sono i più piccoli agenti infettivi che attaccano l'uomo, ma quelli che compongono la famiglia dei coronavirus sono relativamente grandi rispetto a molti altri virus. Il SARS-CoV-2 misura 125 nanometri (un nanometro è un milionesimo di metro). Per quanto piccolo rispetto agli organismi superiori, il genoma del SARS-CoV-2, con 30 000 lettere, può essere considerato grande per un virus. Con un manuale genetico lungo più del doppio di quello dell'influenza e più del triplo di quello dell'HIV, il SARS-CoV-2 è un virus a RNA - si differenzia, quindi, dalla maggior parte dei germi e da tutti gli organismi superiori perché il suo materiale genetico è l'acido ribonucleico e non quello desossiribonucleico (DNA). I virus a RNA generalmente incorporano le mutazioni a un ritmo più veloce rispetto ai virus a DNA, ma il processo di replicazione dei coronavirus è particolare perché tende a mantenersi sempre fedele a sé stesso in quanto dotato di un meccanismo di correzione utile a correggere parzialmente gli errori di riproduzione quando il genoma viene copiato all'interno della cellula ospite.

Il genoma virale è l'identikit su cui si basano i test molecolari come i tamponi.

Di conseguenza, i coronavirus presentano un tasso di mutazione tre volte inferiore rispetto a quello dell'influenza. Questa stabilità genetica è positiva perché l'individuazione di un vaccino risulta più agevole che non nel caso dei virus che mutano a un ritmo più sostenuto. I coronavirus, però, si comportano in modo promiscuo e dinamico: infatti i ceppi che infettano i cani, ad esempio, possono contagiare anche i gatti, e quelli che attaccano questi ultimi riescono a fare lo stesso con i maiali. Quando in una stessa cellula ospite sono presenti due coronavirus diversi, avviene tra loro uno scambio di frammenti genetici da cui nascono nuove varianti in grado di infettare altri tipi di cellule e di organismi. È il cosiddetto processo di ricombinazione genetica, che spesso avviene nei pipistrelli e che è uno degli stratagemmi a cui ricorrono i coronavirus per evolvere.

QUANDO IN UNA STESSA
CELLULA OSPITE SONO
PRESENTI DUE CORONAVIRUS
DIVERSI, AVVIENE TRA LORO
UNO SCAMBIO DI FRAMMENTI
GENETICI DA CUI NASCONO
NUOVE VARIANTI IN GRADO DI
INFETTARE ALTRI TIPI DI
CELLULE E DI ORGANISMI.



Quattro ceppi di coronavirus causano un comune raffreddore e sono relativamente innocui. Due ceppi sono più aggressivi e causano sindromi respiratorie gravi analoghe a quelle riconducibili alle infezioni da COVID-19. La prima è la SARS (sindrome respiratoria acuta grave), che si diffuse in Cina nel 2003 passando poi in altri paesi asiatici e in Canada. La seconda è la MERS (sindrome respiratoria mediorientale), comparsa per la prima volta in Medio Oriente nel 2012. Strettamente imparentate, si assomigliano e condividono una storia evolutiva simile. Presentano però anche considerevoli differenze. Il virus SARS-Cov-2, paragonato al SARS-CoV e al MERSCoV, è meno letale ma più contagioso. I primi due attaccano, quasi esclusivamente, le basse vie respiratorie, mentre il SARS-CoV-2 coinvolge sia i polmoni che le alte vie respiratorie. Rispetto ai due cugini comparsi in precedenza, è persino più contagioso in assenza di sintomi, ed è questa una delle principali ragioni per cui si è diffuso così rapidamente in tutto il mondo.

Gli esperti di coronavirus ritengono che il SARS-CoV-2 possa essere stato presente in natura per decenni ma che sia sempre rimasto sottotraccia fino a quando non è si è prodotto il salto di specie che ha dato origine a una pandemia. Non si può pertanto escludere che altri membri della famiglia dei coronavirus, potenzialmente pericolosi, siano pronti a manifestarsi tra gli animali selvatici, e a passare da questi all'uomo, se la loro nicchia ecologica viene disturbata. Per quanto eccezionale possa sembrare la situazione attuale, è indubbio che le lezioni che stiamo imparando in questo momento ci torneranno di nuovo utili in futuro. Dov'è che possiamo migliorare la prossima volta?

“ La famiglia dei coronavirus è presente con dozzine di ceppi o tipi, di cui almeno sette in grado di contagiare l'uomo.

A VO', IN PROVINCIA DI PADOVA,
L'ISOLAMENTO DOMICILIARE HA
INTERESSATO SOLO LE PERSONE
CON TAMPONE POSITIVO.



IL PAESE ISOLATO DAL RESTO DEL MONDO

Per capire come dovrebbe funzionare un approccio epidemiologico moderno, ritorniamo al comune di Vo', di cui abbiamo già parlato all'inizio. Questo paese della provincia di Padova ha avuto la sfortuna di piangere la prima vittima italiana di COVID-19 ma anche la fortuna di diventare il primo esempio documentato di eradicazione di un focolaio di infezione. Vo' è stato teatro di un esperimento epidemiologico ideale quando le autorità locali hanno deciso di isolare il paese per due settimane poco dopo la prima morte per COVID-19 registrata il 21 febbraio 2020. Quasi tutti i 3 300 abitanti sono stati sottoposti a tampone nasofaringeo in due momenti distinti: il primo all'inizio, al momento dell'imposizione della zona rossa con quarantena obbligatoria, e il secondo al termine del periodo di isolamento.

Le analisi della prima e della seconda campionatura a Vo' nel periodo febbraio - marzo 2020 sono di assoluto rilievo in quanto si tratta di serie di dati imparziali che comprendono tutte le fasce di età e categorie sociali. Si tratta di campionature molto più rappresentative di quelle realizzate nell'ambito di altri studi condotti in varie parti del mondo, in ambienti militari o su navi da crociera, nei centri per persone senza fissa dimora o nelle residenze sanitarie assistenziali (RSA). L'istantanea epidemiologica scattata a Vo' è rappresentativa anche perché gli abitanti hanno continuato a fare la loro vita in modo quasi invariato durante le due settimane di confinamento; non potevano lasciare il paese ma erano liberi di muoversi entro il perimetro municipale. L'isolamento domiciliare ha interessato solo le persone con tampone positivo.

Si tratta di una rappresentazione realistica e tuttavia semplice di un focolaio epidemico, molto più intellegibile per i ricercatori rispetto a una grande città, dove la rete dei contatti si trasforma in un groviglio indecifrabile. Quanto fatto a Vo', quindi, non avrebbe potuto essere replicato a Milano, ad esempio. Resta comunque il fatto che quanto rilevato nel paese del padovano trova riscontro quasi ovunque. Il primo messaggio che scaturisce dallo studio

“ Se si vuole soffocare sul nascere l'insorgenza di un cluster bisogna confinare il comune o il quartiere, sottoporre a tampone ogni singolo abitante e isolare i casi positivi.

IL RISULTATO PIÙ
SORPRENDENTE DELLO
STUDIO DI VO' È STATO QUELLO
RIGUARDANTE L'ELEVATO TASSO
DI CASI DI ASINTOMATICI.



è che i bambini difficilmente si erano contagiati, e che quindi le scuole primarie rappresentavano ambienti meno pericolosi rispetto alle secondarie. Un dato di particolare rilievo emerso dalla campionatura di 234 bambini di età compresa tra 0 e 10 anni è che nessuno è risultato positivo, neppure quelli conviventi con adulti contagiati. Il risultato più sorprendente, però, è stato quello riguardante l'elevato tasso di casi di asintomatici. Oltre il 40% dei confermati positivi al SARS-CoV-2 durante le due campionature non rilevava sintomi al momento del test con il tampone, e non li ha sviluppati successivamente.

In sintesi, ad un certo numero di individui sintomatici corrisponde probabilmente un pari numero di persone asintomatiche o paucisintomatiche, ignare di essere portatrici sane del virus. Nel caso di Vo', se queste persone non fossero state prontamente identificate e isolate il focolaio si sarebbe sviluppato in modo incontrollato, come è avvenuto in diversi paesi della vicina Regione Lombardia. La vera grande potenza di questo virus sta nella sua trasmissione silenziosa. L'efficace eliminazione del focolaio epidemico di Vo' attraverso i tamponi effettuati sulla rete di contatti dimostra chiaramente i risultati che si possono conseguire avviando precocemente una strategia di sorveglianza attiva.

“ La vera grande potenza di questo virus sta nella sua trasmissione silenziosa.

Le prime due campionature hanno permesso di ottenere un'immagine dinamica dell'epidemia quando la minaccia era ancora sottostimata da molti, soprattutto tra febbraio e marzo del 2020. Lo studio è poi proseguito nel mese di maggio per analizzare la risposta immunitaria degli abitanti; sono quindi emersi altri particolari riguardo alla diffusione silenziosa del virus avvenuta nel periodo precedente il primo decesso. La terza parte del progetto è stata dedicata anche allo studio del genoma umano della popolazione e del genoma virale dei soggetti con tamponi positivi. L'analisi di questi dati dovrebbe aiutare a comprendere perché alcuni individui stanno bene pur avendo contratto l'infezione mentre altri, meno fortunati, non riescono a contrastare la malattia e hanno bisogno di un ricovero in ospedale o in terapia intensiva.

SERVONO STRATEGIE DI
SCREENING INTELLIGENTI E BEN
PONDERATE.



Lo studio di Vo' ha ispirato le politiche della vicina città di Padova e, in misura minore, quelle della Regione Veneto durante l'inverno e la primavera del 2020. Dopo il prelievo, i campioni devono solitamente essere trasportati in un laboratorio centralizzato e gestiti da personale esperto. Tutto ciò fa lievitare i costi, riduce la frequenza, e rallenta l'emissione dei risultati, riducendo quindi l'impatto della strategia di sorveglianza. Un aspetto determinante del successo a Padova è stato l'acquisto di dispositivi diagnostici basati sulla reazione a catena della polimerasi (PCR) di "nuova generazione" (uno strumento da laboratorio che amplifica i segmenti di DNA), la produzione interna di reagenti, di cui vi era carenza, e soprattutto la lungimiranza di capire che, quando si è in condizioni di emergenza, la prevenzione non è un lusso ma un investimento strategico e una necessità.

“ A giudicare dall'evoluzione della pandemia emersa dallo studio di Vo', sembra abbastanza evidente che la maggior parte dei paesi trarrebbe vantaggio da un ripensamento dei piani di emergenza.

A giudicare dall'evoluzione della pandemia emersa dallo studio di Vo', sembra abbastanza evidente che la maggior parte dei paesi trarrebbe vantaggio da un ripensamento dei piani di emergenza da applicare in questi casi, che dia maggiore importanza alla componente di preparazione per la sorveglianza attiva. Non basta fare scorta di strumenti e reagenti; occorre assumere e formare il personale addetto al rilevamento e al tracciamento, ed essere pronti a far partire subito il processo mobilitando persone e cose laddove si verificano i focolai. Servono strategie di screening intelligenti e ben ponderate. Devono valutare attentamente chi deve essere testato e quali test utilizzare. Può darsi che sia necessario adattare questo tipo di strategie a seconda dell'andamento evolutivo della pandemia, per evitare strozzature e sfruttare al meglio i progressi tecnologici nella diagnostica. Esistono già test rapidi, semplici e portatili che possono essere sfruttati, ma non sono abbastanza affidabili da sostituire completamente quelli classici molecolari. Certo, se avessimo la possibilità di effettuare analisi decentrate aventi lo stesso grado di affidabilità e precisione dei test PCR realizzati nei laboratori centralizzati, che al momento rappresentano lo standard di riferimento, saremmo ad un punto di svolta.

LE VITTORIE ASSOLUTE SULLE
MALATTIE SONO L'ECCEZIONE
PIUTTOSTO CHE LA REGOLA.



NON BASTA RIPRISTINARE LA NORMALITÀ

Debellare tutte le principali malattie infettive è stato il sogno di molti, sin dagli anni '70, ma questo obiettivo si è rivelato illusorio. Lo storico dell'Università di Yale Frank Snowden ha infatti osservato che questa illusione ha portato a un "disarmo unilaterale e prematuro" nella lotta tra l'uomo e i germi, con la conseguenza che fondi e ricerca si sono concentrati su altre problematiche sanitarie. Le vittorie assolute sulle malattie sono l'eccezione piuttosto che la regola. Il vaiolo è stato debellato e la poliomielite è stata quasi eradicata, ma il futuro che ci aspetta non è un Eden senza germi, anzi, sembra che ci ritroveremo a combattere, come in una fatica di Sisifo. La medicina, l'alimentazione, i servizi igienico-sanitari hanno allungato la durata media di vita dell'uomo, per cui un'alta percentuale della popolazione raggiunge un'età avanzata in cui il sistema immunitario è indebolito. Se non si prestano le dovute attenzioni, ospedali ed RSA rischiano di trasformarsi in una bomba a orologeria per la formazione di focolai di infezione (hotspot), e quindi, nel peggiore dei casi, in un terreno fertile per l'emergenza di germi resistenti ai farmaci. Il COVID-19 potrebbe restare con noi ancora per diverso tempo e addirittura diventare endemico.

“**Il COVID-19 potrebbe restare con noi ancora per diverso tempo e addirittura diventare endemico.**”

L'evoluzione darwiniana è una storia infinita e la biosfera è una complessa rete di relazioni. Sono migliaia i virus e i batteri che possono attaccare la specie umana, molti dei quali si replicano e mutano a un ritmo vertiginoso. La sfida si complica perché non solo assistiamo all'emergenza di nuove malattie, ma anche al progressivo ritorno di alcune "vecchie conoscenze". Negli scorsi 50 anni l'umanità ha dovuto affrontare 40 malattie causate da patogeni nuovi, tra cui: la SARS e la cugina MERS, ma anche l'HIV, l'Ebola con la cugina causata dal virus Marburg, e poi quella da virus Nipah, l'Hantavirus, la febbre di Lassa, la legionella, l'epatite C, la borreliosi di Lyme, la febbre della Valle del Rift, il virus del Nilo occidentale, l'encefalopatia spongiforme bovina, la Chikungunya, il Norovirus, l'H5N1 (influenza aviaria) e la Zika.

A QUESTO PUNTO È GIUNTO
IL MOMENTO DI IMPARARE
DALL'ESPERIENZA CON IL
SARS-COV-2 COME DIFENDERE
L'UMANITÀ DALLE FUTURE
MINACCE MICROBICHE.



Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità tra il 2002 e il 2007 si sono verificati ben 1 100 eventi epidemici nel mondo. Nel 2009 siamo stati colti di sorpresa dall'influenza pandemica di tipo H1N1, nota anche come febbre suina. Era un campanello d'allarme, ma il mondo è ritornato troppo presto alla normalità facendosi trovare impreparato all'arrivo del SARS-CoV-2. A questo punto è giunto il momento di imparare dall'esperienza con il SARS-CoV-2 come difendere l'umanità dalle future minacce microbiche che sicuramente si manifesteranno. Si tratta solo di capire quando. Il COVID-19 è in sintonia con il nostro tempo, e non si può dire che la sua insorgenza sia stata un caso. Infatti, se questa malattia si è diffusa in tutto il mondo è perché si confà perfettamente alle società del ventunesimo secolo. Un virus respiratorio è in grado di spostarsi da Pechino a Milano o New York nel giro di poche ore.

La popolazione del nostro pianeta ha quasi raggiunto gli 8 miliardi. La corsa allo sfruttamento delle risorse naturali comporta l'invasione di habitat lontani in cui l'uomo è a contatto con le popolazioni di animali selvatici e con i loro agenti patogeni. Quando una foresta viene distrutta i pipistrelli si avvicinano alle aree abitate, ed è probabilmente questa l'origine dell'epidemia di Ebola scoppiata nell'Africa occidentale nel periodo 2014-2016. Oppure, può anche succedere che gruppi di cacciatori si avventurino in anfratti remoti, alla ricerca di prede da vendere nei mercati di animali selvatici, come quello di Wuhan, da cui probabilmente è partita l'epidemia di SARS-CoV-2. Il salto di specie dall'animale all'uomo spesso si arresta subito dopo il passaggio interspecie a causa della scarsa efficienza del virus nel trasferimento da persona a persona. A volte però, purtroppo, la catena di trasmissione continua. Se il virus è abbastanza contagioso, riesce a mettere in ginocchio i sistemi sanitari nazionali, anche nei paesi ricchi.

“ Un virus respiratorio è in grado di spostarsi da Pechino a Milano o New York nel giro di poche ore.

CI VUOLE UNA BUONA DOSE DI
FORTUNA, MA NON BASTA.



Bisogna dare fiducia ai cittadini: se sono correttamente informati da autorità competenti e trasparenti, nella maggior parte dei casi faranno la cosa giusta. I sistemi sanitari nazionali funzionano al meglio quando sono pubblici, vicini alle comunità locali e dotati di risorse finanziarie sufficienti. Bisogna sostenere valide ricerche scientifiche prima che sopraggiungano le emergenze. Ci vuole una buona dose di fortuna, ma non basta. Ci vogliono fondi, organizzazione, perseveranza e una visione strategica. Certo, è indubbiamente complesso, ma è chiaro che la strada percorrere è questa.

NOTES

[1] Talmud Babilonese, Trattato Ta'anit, Capitolo 3, 21a

[2] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19787658/#:~:text=In%20430%20BC%2C%20a%20plague,of%20the%20city's%20population%2C%20died>

[3] Tucidide, *La guerra del Peloponneso* (2009)

[4] Frank Snowden, *Storia delle epidemie dalla Morte Nera al Covid-19* (2019) (trad. italiana)

BIOGRAFIE

Andrea Crisanti è stato Direttore del Dipartimento di Medicina Molecolare e del Laboratorio di Virologia e Microbiologia presso l'Azienda Ospedaliera/Università di Padova durante la pandemia. È rientrato in Italia dopo l'incarico di Professore di parassitologia molecolare all'Imperial College di Londra. Fondamentali i suoi studi nel campo della biologia molecolare del vettore della malaria umana *Anopheles gambiae*, con numerosi e rilevanti contributi scientifici che hanno segnato un passo avanti nelle conoscenze genetiche e molecolari sul parassita e sulla zanzara che lo veicola.

Il suo lavoro si basa su una soluzione avveniristica progettata per sfruttare elementi genetici simili ai geni dell'endonucleasi del lievito potenzialmente in grado di portare alla diffusione delle modifiche genetiche realizzate su pochi individui a un'intera popolazione di vettori.

La forza di questo approccio, che si basa sulla tecnologia *gene drive*, ha recentemente dimostrato la sua efficacia in ambienti di laboratorio che riproducono condizioni ecologiche complesse, a partire da un numero relativamente piccolo di individui. Utilizzando come bersaglio molecolare il gene chiamato "double sex", che controlla lo sviluppo della zanzara femmina, è stata apportata un'alterazione selettiva che ha permesso di bloccare il loro sviluppo. Intervendendo in tal modo, si può arrivare a un progressivo sbilanciamento del rapporto maschi/femmine fino al collasso della popolazione. Il *gene drive* ha importanti implicazioni che vanno oltre la malaria in relazione al controllo di altre malattie veicolate da vettori di trasmissione, agli organismi che infestano le colture agricole e che costituiscono una minaccia per la nostra sicurezza alimentare nonché al controllo delle specie invasive negli ecosistemi fragili.

Più di recente il Prof. Crisanti, con il suo studio pilota di Vo' Euganeo, ha fornito approfondimenti essenziali sull'epidemiologia del COVID che hanno ispirato misure di controllo del virus sia a livello nazionale che in altri paesi. Il Prof. Crisanti ha ottenuto riconoscimenti per la sua partecipazione alla task force dedicata e di alto livello impegnata nella gestione dell'emergenza COVID-19 nella Regione Veneto.



Anna Meldolesi è una giornalista scientifica e scrittrice, con una laurea in Scienze biologiche all'Università di Bologna e un master in comunicazione della scienza presso la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (Sissa) di Trieste. Insegna giornalismo scientifico nell'ambito del Master in giornalismo multimediale dell'Università IULM di Milano. Il suo ultimo libro parla della rivoluzione dell'editing genomico ("E l'uomo creò l'uomo. CRISPR e la rivoluzione dell'editing genomico", Bollati Boringhieri, edizione ampliata e aggiornata, 2021). L'autrice cura anche un blog bilingue sullo stesso argomento chiamato CRISPeR Frenzy (<https://mycrispr.blog/>).

I suoi precedenti libri sono stati dedicati a un'ampia serie di tematiche, tra cui l'evoluzione umana, le biotecnologie agrarie, la selezione prenatale del sesso e la psicologia. Scrive sulle colonne di uno dei principali giornali italiani "Corriere della Sera" e per l'edizione italiana di Scientific American. È stata co-fondatrice ed editor-at-large del bimestrale di scienze "darwin". Dal 2000 al 2013 ha curato le notizie italiane di Nature Biotechnology. È membro del comitato scientifico del Festival della Scienza di Genova ed è spesso invitata a intervenire in occasione di eventi pubblici.

Tra i molteplici riconoscimenti che ha ottenuto figurano il premio speciale Eugenio Aringhieri, la medaglia d'argento al *Galileo Literary Award*, il Premio Anima per il giornalismo, il Premio Capo d'Orlando per la divulgazione scientifica e il Premio Marino Golinelli *European Award for Journalism in Genetics*.





**Banca
europea per gli
investimenti**

la banca dell'UE