

Gli effetti della tosse studiati da un pool tra Genova, Nizza e Okinawa  
Alla base della ricerca i modelli utilizzati per analizzare le nuvole

# Goccioline ai raggi X: «Un metro di distanza non ferma il Covid»

IL CASO

Roberto Sculli

**L**a distanza sociale di un metro, indicata come standard per limitare il rischio contagio? Non ha senso, almeno da un punto di vista scientifico. Perché se la distanza di diffusione delle goccioline di saliva infettive è ancora argomento di dibattito, è assodato che possano diffondersi in un raggio assai più ampio. Ancora: varrebbe la pena approfondire la relazione tra umidità dell'ambiente e Covid-19, per inquadrare il potenziale contagioso del virus a seconda delle condizioni ambientali. Conoscenza che - ancora - aiuterebbe nel circoscrivere le strategie di contenimento. Sono le conclusioni alle quali è giunto un lavoro firmato da un team di cinque scienziati italiani, attivi tra il Cnrs di Nizza e le Università di Okinawa e Genova. Di quest'ultima fanno parte Andrea Mazzino e Mattia Cavaiola. «In pratica - racconta Mazzino, ordinario di fluidodinamica nell'ateneo genovese - abbiamo preso spunto dalle linee guida dell'Oms sul distanziamento e abbiamo trascorso un po' delle nostre ferie per capire se avessero fondamento».

RECORD DI VISUALIZZAZIONI

Il lavoro è stato pubblicato sulla rivista *Scientific Reports* l'ul-

timo giorno dell'anno e ha riscosso un grande interesse nella comunità scientifica: nel giro di sei giorni ha ottenuto oltre 20 mila visualizzazioni anche attraverso i social (Twitter e Facebook su tutti), collocandolo nella top list mondiale in termini di attenzione ricevuta. Lo studio si basa su simulazioni fisico-matematiche, per le quali è stato impiegato un set di calcolatori tra i più potenti al mondo, messo a disposizione da un ente specializzato giapponese. «Avevamo intuito che le linee guida potessero non avere fondamento e abbiamo lavorato per dimostrarlo». Sia per capire dove andassero a finire le goccioline di saliva espulse in un colpo di tosse, sia per osservarne il comportamento in fase di evaporazione.

DALLE NUVOLE AL COLPO DI TOSSE

Non è un caso che due componenti del team - Mazzino e Seminara - siano esperti di fisica dell'atmosfera e meteorologia. «Le goccioline emesse parlando, tossendo o starnutendo sono molto imparentate a quelle presenti nelle nuvole. Si muovono in modo molto irregolare, turbolento. Dopodiché sono soggette a processi di evaporazione, nel momento in cui passano da un ambiente molto umido, il tratto dell'apparato respiratorio prima di essere esalate, all'ambiente esterno, che lo è assai meno. Ovviamente, le temperature in gioco rispetto a una nuvola sono diverse e anche il livello di turbolenza, ma le analogie

permettono di elaborare modelli accurati». In particolare, è stato analizzato il comportamento delle particelle emesse con un colpo di tosse. Svariate migliaia, secondo uno studio del '46 tuttora ritenuto attendibile. «Abbiamo osservato come si rimpiccioliscono o meno, e quali evaporavano». Alcune hanno la dimensione di millesimi di millimetri, le più grandi arrivano al millimetro e sono visibili a occhio nudo. «Ciascuna si comporta in modo diverso. Le più grandi e pesanti cadono al suolo prima di quelle piccole, che fanno più strada».

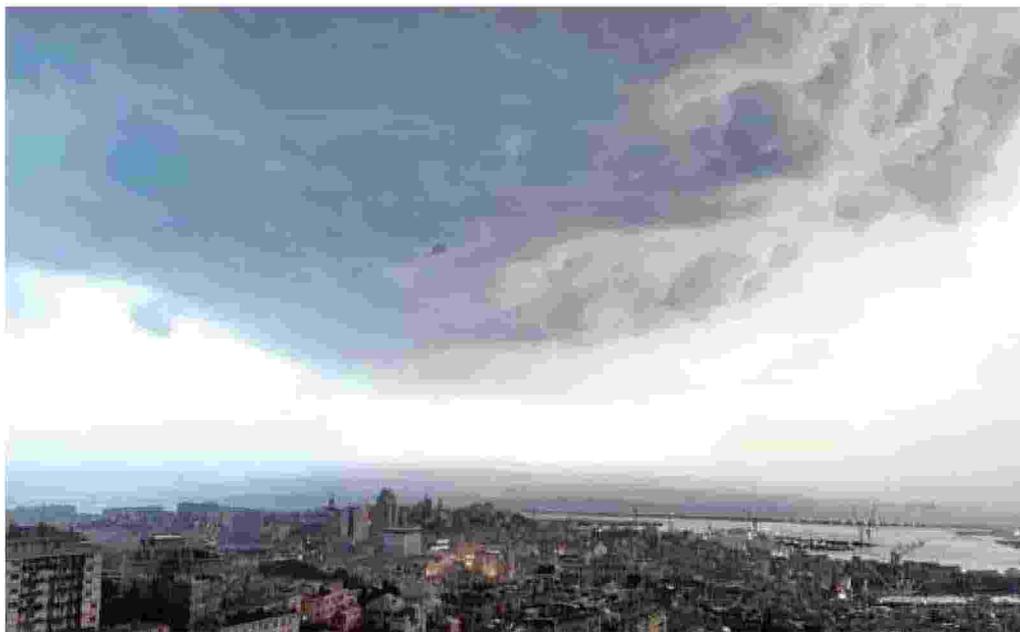
DISTANZIAMENTO INADEGUATO

Quale sia la proporzione tra le goccioline piccole e grandi, tra le migliaia "sparate" in aria da un singolo colpo di tosse, non è ancora chiaro. Svariati studi, negli anni, sono giunti a conclusioni molto differenti: secondo uno, le più piccole, inferiori al millesimo di millimetro, sarebbero quasi la totalità (97%), secondo altri questa categoria non arriva al 45%. Gli studiosi italiani hanno considerato un ambiente chiuso e selezionato quattro diverse ipotesi presenti in letteratura. In tutti i casi, la dispersione delle goccioline più piccole può arrivare a 7 metri dalla persona infetta e oltre. Questo significa che anche prendendo per buona la stima più prudente, quella del 45%, la distanza di un metro è inadeguata, perché una quota comunque molto elevata di particelle rag-

giunge distanze ben superiori. Anche ammettendo che lo spazio di un metro sia rispettato in modo rigoroso, non salverebbe dalla trasmissione delle particelle di saliva potenzialmente infettive.

IL RUOLO DELL'UMIDITÀ

Anche la cosiddetta RH, l'umidità relativa dell'ambiente, gioca un ruolo fondamentale. «Quando questo valore è alto - continua Mazzino - le goccioline, che escono dalla bocca sempre allo stato liquido, tendono a rimanervi indefinitamente». Il valore soglia determinato su base sperimentale è RH 45%. In caso sia inferiore, le goccioline prima o poi evaporano. «Quando succede, resta un nucleo secco salino, di dimensioni inferiori al millesimo di millimetro. Il punto è capire che tipo di ambiente e quale veicolo predilige il virus - continua il docente - perché condiziona le sorti del contagio». Si tratta di stabilire quanto è efficace il virus nel mantenere inalterata la sua carica virale, nei due diversi tipi di ambiente. Ci sono vari contributi scientifici che trattano questo aspetto. «Ma anche in questo caso, i risultati sono contrastanti. Per le implicazioni che avrebbe l'approfondimento di questo tema, al confine tra fisica e biologia, sarebbe opportuno investire sempre di più nella ricerca multidisciplinare, che coinvolga ingegneri, fisici, chimici e biologi. Solo in questo modo si potrebbero elaborare linee guida efficaci per poterci difendere al meglio dal virus». —



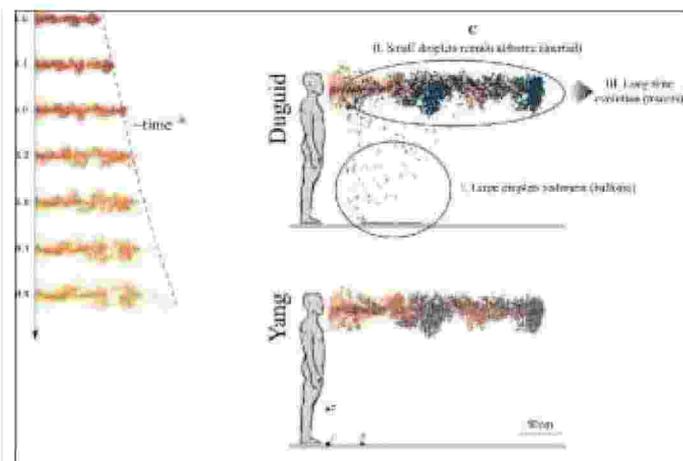
Un temporale su Genova. Il comportamento dei droplet presenta molte analogie con quello delle nuvole



Il ricercatore Andrea Mazzino

### TEAM MULTIDISCIPLINARE

Due ingegneri, uno scienziato ambientale e due fisici. Il team di ricerca che ha approfondito la dinamica dei droplet opera tra gli atenei di Okinawa, Nizza e Genova ed è composto da Marco Edoardo Rosti, Stefano Olivieri, Mattia Cavaio-la, Agnese Seminara e Andrea Mazzino.



Una delle elaborazioni grafiche dello studio sui droplets



La ricerca ha analizzato le particelle emesse con un colpo di tosse

