

[as] riflessi

# La sfida Covid-19.

di Valter Bonvicini

presidente della Commissione Scientifica Nazionale 5 dell'Infn

Di fronte all'emergenza sanitaria globale legata alla pandemia da Sars-Cov-2, anche settori scientifici, che non includono le scienze della vita nella loro missione primaria, hanno saputo mobilitare le proprie risorse, mettendo a disposizione capacità, conoscenze e tecnologie, e facendosi promotori di iniziative di ricerca a supporto del contrasto alla pandemia. Da questo punto di vista, la risposta dell'Infn è stata estremamente significativa per varietà, quantità e qualità delle iniziative che le ricercatrici e i ricercatori dell'ente hanno saputo proporre e attuare.

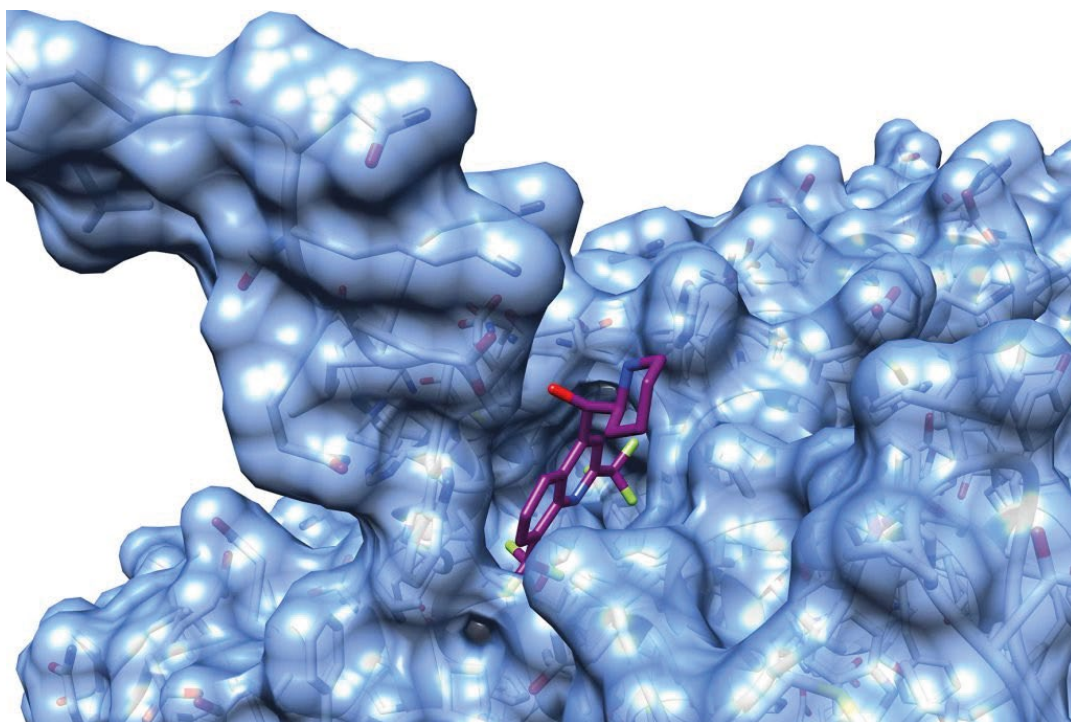
Alcuni dei progetti nati a supporto della lotta alla pandemia devono molto alle infrastrutture avanzate dell'Infn e alla grande esperienza nel calcolo, nella simulazione e nell'analisi dati, acquisita lavorando a esperimenti di fisica fondamentale, come quelli agli acceleratori di particelle o negli esperimenti di fisica astroparticellare.

Un esempio è offerto dal progetto dell'azienda Sibylla Biotech,

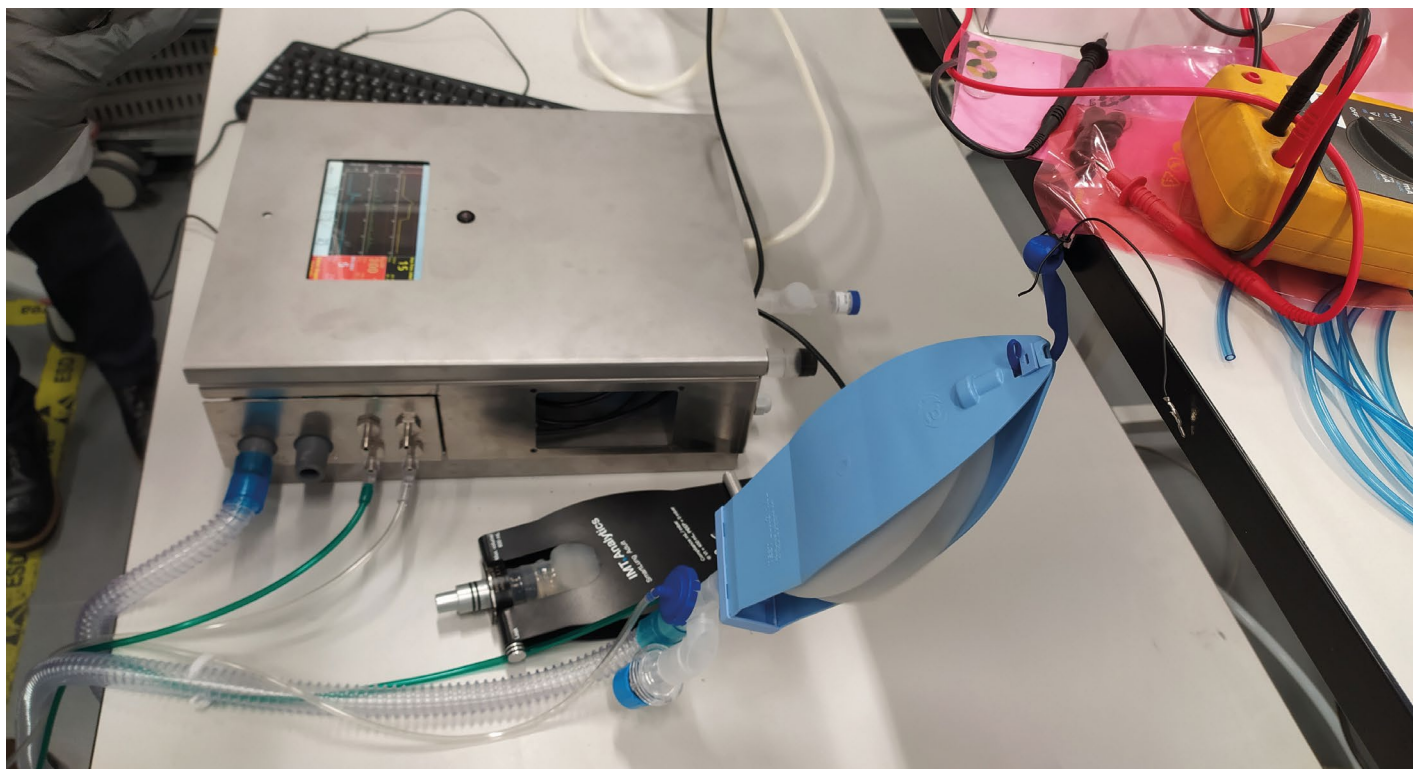
*spin-off* dell'Infn, sulla simulazione del ripiegamento proteico per identificare molecole che possano interferire con il processo di replicazione del virus Sars-Cov-2, e rallentare così la sua diffusione nel corpo umano. L'Infn ha fornito, attraverso il suo Centro Nazionale di Calcolo Cnaf, un'importante quota delle proprie risorse di calcolo, dislocata in otto *data centre* e pari a circa trentamila unità, per condurre queste simulazioni, i cui risultati sono ora a disposizione per gli studi farmacologici.

Un secondo progetto a cui l'Infn contribuisce con le sue risorse di calcolo è Exscalate4Cov che prevede, invece, la simulazione e la progettazione *in silico* di inibitori del Sars-Cov-2, individuandoli tra i farmaci già testati e altre molecole.

Le competenze dei ricercatori dell'istituto nel campo dell'analisi dati hanno portato, inoltre, allo sviluppo di Covidstat Infn, un sito realizzato dal gruppo di lavoro costituito per mettere a disposizione dell'unità di crisi Covid-19 interna all'ente un'analisi



**a.** Simulazione computazionale realizzata da Sibylla Biotech che illustra l'interazione tra una molecola della famiglia dell'idrossiclorochina e la proteina Ace2, un recettore del Sars-Cov-2.



statistica dei dati forniti quotidianamente dalla Protezione Civile sulla diffusione della pandemia in Italia. Il sito propone un'analisi strettamente statistica dei dati e mette a disposizione un quadro aggiornato della situazione, con tabelle sinottiche e mappe navigabili interattivamente. Analogamente, alcuni ricercatori dell'Infn effettuano analisi dei dati sulla diffusione del Covid-19 sul territorio nazionale e in altri paesi, utilizzando modelli statistici ed epidemiologici, al fine di studiare e prevedere l'andamento della pandemia. Tra le infrastrutture di calcolo messe a disposizione dall'Infn per le ricerche sul Covid-19, c'è anche la piattaforma aperta Cloud Infn. Altri progetti prevedono, invece, lo sviluppo di modelli per la diagnosi, la prognosi e la terapia. Un'ulteriore tipologia di contributi nasce dalle grandi competenze tecnologiche presenti nell'Infn e sfrutta le infrastrutture presenti nell'istituto. Per esempio, Anti-Covid-Lab è un laboratorio per la verifica delle qualità funzionali di tessuti destinati alla realizzazione di mascherine e altri Dpi (Dispositivi di Protezione Individuale), realizzato a Catania, in collaborazione tra i Laboratori Nazionali del Sud dell'Infn e l'Università di Catania. L'Infn è anche protagonista del progetto Mvm (Milano Ventilatore Meccanico), al quale partecipano oltre 150 ricercatori provenienti da Italia, Canada, Stati Uniti e vari paesi europei, che ha portato alla progettazione, allo sviluppo e, infine, alla costruzione di un innovativo ventilatore, sicuro, efficiente e di facile impiego, utilizzando componenti disponibili sul mercato. Il progetto Mvm ha ottenuto la certificazione di emergenza dalla Fda (Food and Drug Administration), l'ente

certificatore statunitense) e potrà quindi entrare nelle dotazioni degli ospedali dei Paesi che riconoscono la certificazione americana. Un altro progetto si propone invece di realizzare un sistema innovativo, basato su una sorgente radiogena, da utilizzare per la sterilizzazione di superfici. Altre importanti iniziative riguardano, invece, i settori della radiomica e della fisica ambientale, nei quali diversi gruppi che si occupano di fisica medica e interdisciplinare all'interno dell'Infn hanno grande esperienza. Per quanto riguarda la radiomica, il progetto Aim (*Artificial Intelligence in Medicine*) propone, grazie alla raccolta di immagini da tomografia computerizzata polmonare e dati clinici, lo sviluppo di modelli predittivi basati su *machine learning* e *deep learning* per il supporto alla diagnosi o alla previsione di prognosi per i soggetti affetti da Covid-19 (vd. asimmetrie n. 28 p. 18, ndr). In ambito ambientale, sono attivi più progetti che mirano alla caratterizzazione di batteri e virus presenti in atmosfera e allo studio delle possibili relazioni tra concentrazione di inquinanti atmosferici, parametri meteorologici e la componente biologica dell'aerosol atmosferico. Lo sviluppo da parte dell'Infn di tutte queste iniziative e molte altre evidenzia alcuni aspetti importanti: il ruolo e il grande impatto della ricerca di base, con la sua capacità di reazione, di conoscenza e di innovazione tecnologica, il valore delle applicazioni interdisciplinari, che l'Infn per precisa scelta strategica sostiene e valorizza, e l'importanza strategica per un paese di investire nel settore della ricerca.

**b.**  
Il Milano Ventilatore  
Meccanico, Mvm.