



# I NOSTRI ALLEATI

**Supercalcolo, big data e intelligenza artificiale si affiancano alla ricerca tradizionale con risultati finora impensabili, grazie alla tecnologia e grazie anche allo sviluppo di collaborazioni internazionali e multidisciplinari**

di DAVID VANNOZZI

**Il Supercomputer Marconi100 è capace di esprimere una potenza di elaborazione fino a 32 milioni di miliardi di calcoli al secondo. Tra i suoi obiettivi lo studio di settori che spaziano dalla fluidodinamica alle soluzioni per le pandemie**

**L** supercalcolatore Marconi 100 tra i top del supercalcolo mondiale e Leonardo, il nuovo supercalcolatore europeo in arrivo nel 2022, sono i fiori all'occhiello di Cineca, il Consorzio Interuniversitario, che da oltre cinquant'anni dà supporto al sistema della ricerca nazionale e internazionale.

I supercomputer sono alleati indispensabili in quegli ambiti di ricerca dove la sperimentazione in laboratorio non è possibile per diversi fattori: per le dimensioni dei problemi da risolvere (troppo grandi, come le galassie, o

troppo piccoli come i nanomateriali), per le limitazioni di tempo (urgenza, come per le ricerche per le emergenze, o complessità delle variabili da analizzare, come per il meteo).

**Inizialmente la "ricerca computazionale" era utilizzata solo negli ambiti classici della ricerca** ma, nel corso degli anni, grazie allo sviluppo della tecnologia, alla crescita della potenza di calcolo e alle competenze tecnico scientifiche di tecnici e ricercatori, le applicazioni del supercalcolo hanno visto una fortissima espansione: dalla meteorologia alla prototipazione virtua-

le, dallo studio dei nuovi materiali alle applicazioni dell'intelligenza artificiale, dalle ricerche in ambito energetico, allo studio di nuovi farmaci. Inoltre, le ricadute nella società delle applicazioni del supercalcolo oggi sono molto più concrete di quelle che pensiamo. **Molti progetti in cui Cineca è impegnato, infatti, riguardano da vicino la salute delle persone, alzano il livello dell'efficienza diagnostica e consentono trattamenti terapeutici straordinari per appropriatezza e innovazione.**

Un caso molto vicino a tutti noi, per esempio, riguar-

da la pandemia in corso: nell'ambito di un progetto pubblico-privato finanziato dalla Commissione Europea e guidato da Dompé, i supercomputer di Cineca hanno simulato il comportamento delle proteine che consentono al coronavirus di replicarsi, in modo da poter testare virtualmente le molecole farmaceutiche più efficaci, e poter poi passare molto più velocemente alla fase di validazione in laboratorio, accelerando la produzio-

ne di farmaci efficaci per ridurre la replicabilità del virus. Appena ricevuti i dati del sequenziamento del coronavirus, messi a disposizione dai ricercatori internazionali, fin dalle prime fasi della pandemia, nel datacenter Cineca hanno preso il via le simulazioni del comportamento di una decina di proteine usate dal virus per riprodursi. Si tratta di simulazioni molto lunghe, per le quali sono state messe a disposizione delle risorse di calcolo dedicate. Ogni proteina richiede almeno una settimana di simulazione continua su 16 nodi del supercomputer Marconi100: con un computer normale ci vorrebbero almeno 4 mesi per ogni proteina. **I risultati delle simulazioni sono poi analizzati tramite la piattaforma Exscalate: una "biblioteca chimica" di 500 miliardi di molecole a cui i ricercatori possono attingere per simulare il comportamento del virus in abbinamento alle molecole farmaceutiche.** Nel giro di poco più di un paio di mesi è stato individuato il primo farmaco che grazie alle simulazio-

ni ha dimostrato la propria efficacia nel limitare gli effetti di Covid-19 nei casi lievi. Le verifiche in vitro hanno dimostrato l'efficacia del farmaco, e l'Aifa ha autorizzato le sperimentazioni cliniche sui pazienti. Un processo che generalmente richiede diversi anni.

**In ambito sanitario, dunque, supercalcolo, big data e intelligenza artificiale si affiancano alla ricerca tradizionale con risultati finora impensabili, grazie alla tecnologia e grazie anche allo sviluppo di collaborazioni internazionali e multidisciplinari.** Sempre in ambito pandemico, è recente il lancio del progetto Orchestra, che ha l'obiettivo di dar vita a una coorte paneuropea per la definizione di modelli di prevenzione, terapia e vaccinazione efficaci contro il coronavirus. Alla base del progetto, l'utilizzo di tecniche innovative di microbiologia, genomica, statistica (intelligenza artificiale e modelli matematici) supportati da piattaforme appositamente progettate e implementate per la condivisione di dati sensibili tra Paesi

**ORCHESTRA, un progetto di ricerca internazionale di tre anni finanziato dalla Commissione Europea volto ad affrontare la pandemia di coronavirus, tramite la creazione di una coorte paneuropea per la definizione di modelli di prevenzione, di terapia e di vaccinazione efficaci contro l'infezione da Sars-CoV-2.**

Il progetto è guidato da Evelina Tacconelli dell'Università di Verona e coinvolge 26 partner, da 15 paesi.

Il budget del progetto è di circa 20 milioni di euro, finanziato dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Ue nell'ambito del piano d'azione ERAvsCorona, sviluppato congiuntamente dai servizi della Commissione e dalle autorità nazionali per affrontare la pandemia. Cineca è il coordinatore del Wp "Data Management", che prevede lo sviluppo della piattaforma che raccoglierà i dati delle varie coorti coinvolte.

Europei ed extraeuropei. **I temi dell'armonizzazione dei dati di diversa provenienza, della sicurezza e della privacy, sono elementi critici anche dell'accordo recentemente siglato da Cineca con il Ministero della Salute.** L'accordo prevede di progettare e sviluppare un sistema basato su tecniche di intelligenza artificiale e di analisi di Big Data a supporto della nuova governance per il Sistema Sanitario Nazionale.

**Nel panorama sanitario nazionale composto da una molteplicità di attori (regioni, Asl, aziende in house, Ospedali) la pandemia in particolare ha reso evidenti le problematiche che derivano dal non poter disporre di sistemi tecnologici avanzati in grado di armonizzare e integrare tutti i dati del**

**paziente, superando la classica visione dei dati "a silos".** Grazie all'utilizzo di sistemi tecnologici capaci di integrare e analizzare tutti i dati del cittadino, la piattaforma oggetto dell'accordo sarà in grado di far emergere il reale stato di salute della popolazione, per velocizzare la ricerca di soluzioni innovative a supporto della governance nel sistema sanitario pubblico. Inoltre, **la piattaforma sarà in grado di creare le condizioni volte a personalizzare, o almeno a migliorare, i percorsi di cura del paziente.** Il progetto intende valutare, analizzare e progettare le operazioni necessarie a predisporre una infrastruttura tecnologica (data-lake) in grado di gestire dati strutturati e non, e implementare un modello predittivo di sorveglianza epidemiologica come base per la conoscenza sulla salute degli italiani, nel contesto del percorso verso la transizione digitale.

**“ CONIUGARE INNOVAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLOGIA GRAZIE AL SUPERCALCOLO ”**