

Quello scienziato è un robot

Algoritmi che scoprono nuove particelle. Studiano malattie. O inventano dna sintetici. Così l'intelligenza digitale sta rivoluzionando la ricerca di laboratorio

di **Sandro Iannaccone**

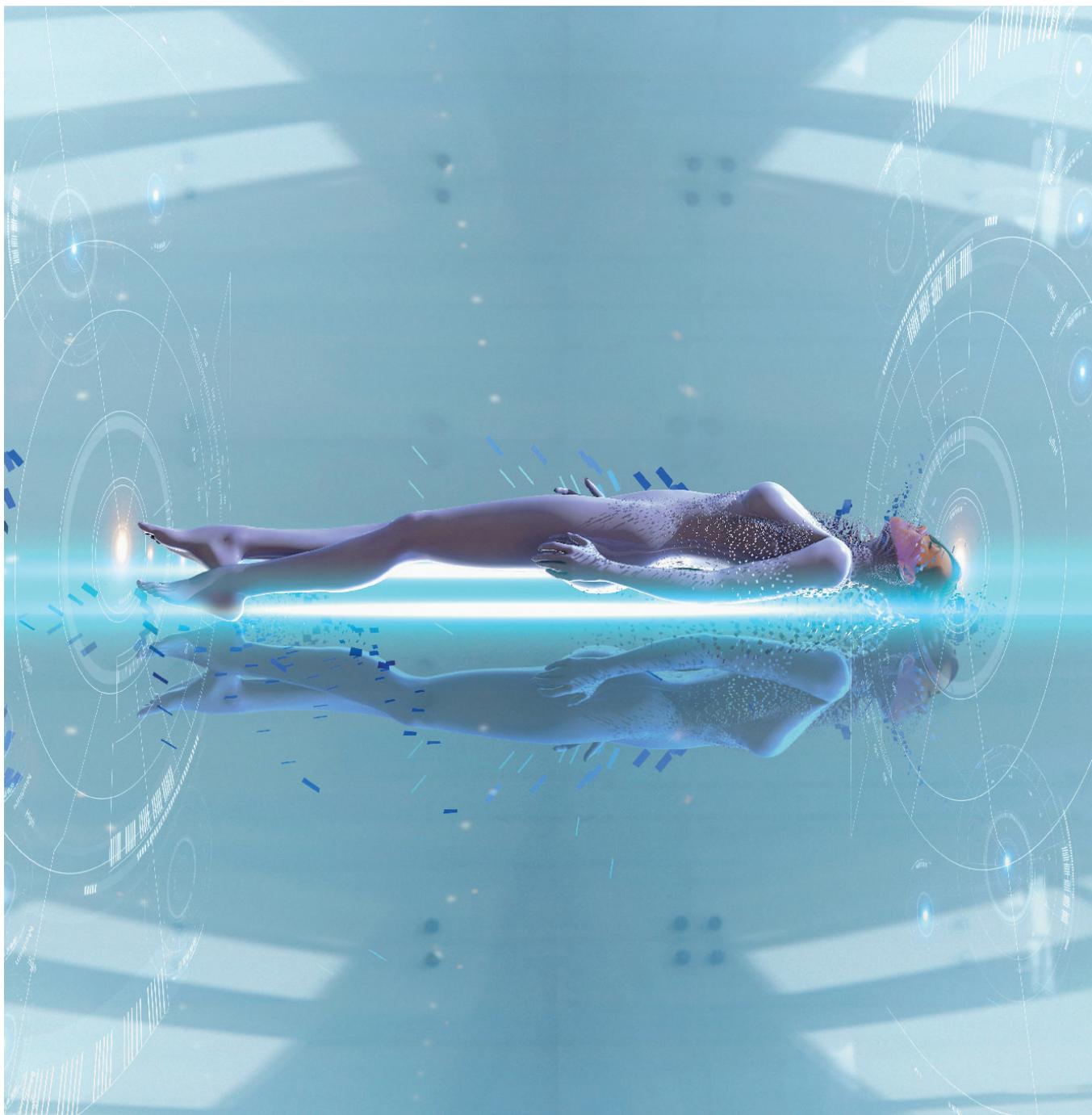
S **VOLGONO CALCOLI** complicatissimi. Permettono di comunicare con l'altro capo del mondo. Progettano aerei, pilotano astronavi, gestiscono impianti industriali. E, tra non molto, scopriranno nuove particelle e cureranno malattie: i computer, infatti, grazie ai progressi nel campo dell'informatica e dell'intelligenza artificiale, sono colleghi preziosi e insostituibili dei ricercatori in carne ed ossa. Il motivo principale è molto semplice: gli esperimenti scientifici - dalla sociologia alla genetica alla fisica delle particelle - sfornano oggi una quantità di dati enormemente superiore a quella di pochi anni fa, così imponente da non poter più essere gestita senza l'aiuto dei calcolatori. Con l'aumentare dei dati, stando alle previsioni degli esperti, la sinergia tra scienziati reali e virtuali diventerà giocoloforza sempre più stretta. La paura di qualcuno è che si arrivi allo scenario immaginato mezzo secolo fa dallo scrittore di fantascienza Isaac Asimov, in cui sono i computer stessi, e non più gli esseri umani, a programmare loro simili sempre più potenti e perfetti, a metà tra cervelli elettronici e semidei. Strumenti indispensabili ma ormai insondabili, come il pensiero del pensiero.

Fantascienza, ma neanche troppo. L'intelligenza artificiale, infatti, è già da diverso tempo al servizio della ricerca. Uno degli esempi più notevoli arriva dalla fisica delle particelle, come ha raccontato recentemente Davide Castelvecchi sulle pagine della prestigiosa rivista "Nature": gli scienziati che lavorano al Large Hadron Collider (Lhc), il più grande acceleratore di particelle al mondo, pochi chilometri alla periferia di Gi-

nevra, stanno arruolando in massa esperti di intelligenza artificiale. L'obiettivo è sviluppare algoritmi sempre più sofisticati, che riescano a scremare, gestire ed elaborare la quantità enorme di dati provenienti dall'acceleratore. Cms e Atlas, i due esperimenti attualmente in corso a Lhc - quelli che nel 2012 hanno permesso di identificare il bosone di Higgs, una particella elementare rimasta invisibile per oltre quarant'anni - producono per esempio centinaia di milioni di collisioni tra particelle ogni secondo; il 99,9 per cento di questi eventi non contiene informazioni utili e va scartato. È un'operazione che solo un computer può fare con la rapidità ed efficienza richieste: «Da tempo ci serviamo di algoritmi di intelligenza artificiale», racconta a "l'Espresso" Maurizio Pierini, fisico di Lhc, che a novembre scorso ha organizzato un workshop in cui si è discusso dell'utilizzo di questi software in diversi settori della fisica, «che ci aiutano a estrarre segnali interessanti dal flusso di dati che arriva dall'acceleratore. Si chiamano "algoritmi supervisionati" e li usiamo a piccole dosi per eventi molto specifici: addestriamo il computer a riconoscere determinate sequenze all'interno dei dati, e il calcolatore ci restituisce la probabilità che il segnale sia quello che stiamo cercando. È anche grazie a questi strumenti che siamo riusciti, per esempio, a trovare il bosone di Higgs».

Il futuro, comunque, ha in serbo sfide molto più difficili e affascinanti: «Entro il 2025», continua Pierini, «prevediamo che il numero di collisioni generate dall'acceleratore aumenterà di 20 volte. Per questo l'utilizzo di algoritmi sarà sempre più indispensabile. Già tra qualche anno potremmo iniziare a utilizzare i cosiddetti "algoritmi non supervisionati", in grado, oltre che di

L'obiettivo è rendere i computer complementari agli umani, non alternativi. Facendogli svolgere i lavori più tecnici e non intuitivi



scremare ed elaborare i dati in base a modelli inseriti dagli esseri umani, anche di interpretarli, andando per esempio alla ricerca di nuove particelle e fenomeni».

Si tratta, naturalmente, di un terreno molto scivoloso. Che sta generando, in più di uno scettico, una sorta di luddismo di ritorno: se la scienza del futuro dovesse essere esplorata esclusivamente dai computer, gli esseri umani potrebbero perderne progressivamente il controllo. «I software non potranno mai essere l'unica strada per il progresso scientifico», dice in proposito Pierini. «Stiamo procedendo con i piedi di piombo: gli algoritmi non

supervisionati saranno testati prima su scoperte già consolidate, per capire se e come risolvono problemi di cui conosciamo la soluzione. Solo allora potranno essere applicati a nuovi scenari. E, comunque, saranno una via alternativa e complementare all'approccio umano».

La sfida da vincere, a guardar bene, è proprio quella di trovare il modo migliore per far lavorare insieme intelligenza umana e artificiale, sfruttando appieno i relativi punti di forza. A occuparsene, tra gli altri, è Pietro Michelucci, esperto in scienze cognitive e direttore dello Human Computation Institute statunitense, un centro di inno- ➤

In sala operatoria con l'Oculus Rift

vazione non profit dedicato allo sviluppo di progetti scientifici in cui gli esseri umani cooperano con le macchine. «Per “computazione umana”, o “intelligenza artificiale”», spiega Michelucci, «s'intende la sinergia tra esseri umani e computer con il fine di raggiungere obiettivi altrimenti impossibili da centrare. In concreto, si tratta di far svolgere agli esseri umani i compiti che sono troppo difficili per le macchine, e viceversa: progettati correttamente, questi sistemi ibridi di intelligenza umana e artificiale assicurano che gli esseri umani abbiano sempre il controllo completo della situazione», scongiurando così lo scenario distopico dipinto da Asimov.

Un esempio è il progetto WeCure-Alz, un sistema di collaborazione uomo-macchina per la ricerca sull'Alzheimer, coordinato dallo Human Computation Institute in collaborazione con la Cornell University. «Studiando il cervello di topi colpiti da morbo di Alzheimer», prosegue ancora Michelucci, «abbiamo notato una diminuzione del 30 per cento del flusso sanguigno cerebrale rispetto a quello di topi sani. Tale diminuzione sembra essere legata a una risposta immunitaria alle placche amiloidi (i grumi caratteristici dell'Alzheimer e responsabili del declino cognitivo tipico della malattia, ndr): riducendo questa risposta, abbiamo notato che il flusso sanguigno torna a valori normali, il che potrebbe aiutare a fermare la progressione del morbo». Per acquisire i dati ci sono voluti pochi giorni; l'analisi ha richiesto invece due anni. La “computazione umana” può servire ad abbreviare i tempi della ricerca: l'équipe di Michelucci ha messo a punto una piattaforma on line i cui utenti esaminano filmati di scansioni cerebrali di topi e segnalano eventuali riduzioni nel flusso sanguigno, un compito che (attualmente) gli algoritmi di intelligenza artificiale non sono in grado di svolgere. «I dati raccolti dagli esseri umani», spiega Michelucci, «possono essere poi utilizzati per addestrare le macchine. L'obiettivo, alla fine, è di far svolgere ai computer il lavoro sporco, lascian-

Una discesa fuori pista sul Monte Bianco e un'operazione alle vene varicose. Difficile immaginare due attività più lontane. Eppure è possibile viverle entrambe in modo immersivo e a 360 gradi, grazie ai nuovi visori per la realtà virtuale: come l'Oculus Rift, il “caschetto” più atteso, in commercio a breve. Se l'applicazione di questa tecnologia agli sport estremi è quasi naturale, vederla tra pinze e bisturi può sorprendere: «Le potenzialità dei caschi per la realtà virtuale in ambito medico sono però notevoli», spiega Jean Daniel Rostan, chirurgo del Vein Care Team di Torino. «Penso alla formazione dei futuri specialisti, che a distanza possono partecipare a un intervento visionando ciò che ritengono più utile, mentre con un video tradizionale la scelta è imposta dal regista». L'Italia, nel settore della realtà virtuale applicata alle medicine, è tra i pionieri: un corso che si avvale di questa tecnologia partirà a breve sotto le insegne della Ialph (International Academy on Laser in Phlebology). «Inoltre», prosegue Rostan, «la realtà virtuale è un ottimo modo per informare i pazienti in modo completo. Per ridurre la paura dell'intervento è infatti indispensabile la conoscenza. Non puoi più operare senza prima spiegare nel dettaglio cosa farai:

il paziente si presenta in studio con le stampate delle sue ricerche su Google. Attraverso il video immersivo a 360 gradi potrai rispondere a molti interrogativi che, con un semplice colloquio, non emergerebbero neppure». Non è un caso se una delle prime applicazioni pratiche riguarda le vene varicose: queste colpiscono il 35 per cento della popolazione adulta bianca in Europa e Nord America. «Il nostro team utilizza tecniche avanzate e poco invasive per il trattamento delle varici: e i video non sono splatter», assicura Rostan. Con la tecnologia attuale è consigliabile non andare oltre i cinque minuti consecutivi di visione, per ridurre il rischio di vertigini. Diverse case produttrici stanno però investendo in nuovi modelli per garantire immagini ancora più fluide. Caschetti come il Gear Vr della Samsung hanno già portato la realtà virtuale nel mondo dei videogiochi e anche l'Oculus Rift verrà utilizzato dal grande pubblico, almeno all'inizio, soprattutto per il gaming: le applicazioni specialistiche saranno una declinazione più di nicchia, anche se forse più utili. I visori a “caschetto” consentono la fruizione dei video in modo immersivo coprendo completamente gli occhi, ma è possibile accedervi anche attraverso dispositivi più tradizionali come pc e smartphone.

Daniele Arghittu e Michela Perrone



Alcuni server utilizzati per l'elaborazione dei dati al Cern di Ginevra

do agli esseri umani soltanto la parte creativa». Progetti analoghi, tra cui Stardust, applicato alla ricerca di polvere di comete in immagini provenienti dallo spazio, Foldit, in cui l'intelligenza umana collabora con quella artificiale allo studio delle proteine, e Eternagame, la creazione di una libreria di dna sintetico, hanno già dato i loro frutti, portando a diverse pubblicazioni scientifiche. Speriamo accada lo stesso per l'Alzheimer. ■