

L'intelligenza artificiale al servizio del Dna può accelerare le cure

Biologia molecolare. Dall'editing genetico Crispr alle piattaforme di calcolo biologico, il 2025 segna la fusione tra scienza dei dati e biotecnologia: nasce la medicina predittiva. L'uomo resta al centro, ma il codice del futuro è scritto insieme a un algoritmo

Pagina a cura di Francesca Cerati

Il 2025 sarà ricordato come l'anno in cui l'intelligenza artificiale (Ia) è entrata nei laboratori di genomica. Dopo la prima approvazione di una terapia di editing genetico, Exa-cel per la beta-talassemia e l'anemia falciforme, la ricerca si spinge oltre: ora l'obiettivo è rendere Crispr ancora più veloce, preciso e accessibile. La chiave è un nuovo alleato, l'Ia, capace di imparare da milioni di dati sperimentali e trasformare il "taglia-incolla" del Dna in un processo predittivo, meno soggetto a errore umano.

Il simbolo di questa svolta è Crispr-Gpt, sviluppato alla Stanford Medicine: un modello linguistico addestrato su oltre dieci anni di ricerche, conversazioni scientifiche e dati di laboratorio. Funziona come un copilota digitale: dialoga con lo scienziato, suggerisce strategie sperimentali, segnala rischi di errori "off-target", corregge i progetti e spiega ogni passaggio. In pratica, pensa come un biologo. Secondo il suo ideatore, Le Cong, professore associato di patologia e genetica, potrà ridurre da anni a pochi mesi i tempi per lo sviluppo di nuovi farmaci basati su Crispr. La speranza è duplice: accelerare la scoperta e democratizzare la biotecnologia. Finora progettare un esperimento Crispr richiedeva esperienza e tentativi infiniti; con l'Ia, anche giovani ricercatori possono disegnare esperimenti complessi e portarli a buon fine al primo tentativo. Nei test di Stanford, uno studente ha disattivato geni tumorali con successo grazie ai consigli del sistema. «Non era solo uno strumento - racconta - sembrava un collega di laboratorio».

In parallelo, gruppi del Mit e della Harvard Medical School hanno creato un sistema proteico "intelligente" in grado di spegnere l'enzima Cas9 subito dopo l'intervento, evitando rotture indesiderate nel Dna. È un passo decisivo verso un controllo fine dell'editing genetico, una sorta di "freno d'emergenza molecolare" che riduce del 40% le mutazioni accidentali. In laboratorio, questo significa non solo più precisione, ma anche maggiore fiducia clinica: ogni intervento diventa riproducibile, verificabile e reversibile.

Ma la rivoluzione non è solo tecnica. L'uso dell'Ia nella biologia solleva nuove domande etiche e regolatorie: chi garantisce che un algoritmo non proponga esperimenti rischiosi? Come assicurare trasparenza nelle decisioni automatizzate? I ricercatori di Stanford hanno già previsto protocolli di sicurezza integrata, con sistemi che bloccano automaticamente ogni richiesta non etica, come la modifica di embrioni o virus patogeni. Tuttavia, il confine tra assistenza e autonomia resta sottile, e richiederà un dialogo costante tra scienziati, giuristi e bioeticisti.

Sul piano economico, il 2025 mostra anche le fragilità di un ecosistema in rapido cambiamento. I tagli ai finanziamenti pubblici e la cautela degli investitori riducono le risorse per le biotecnologie emergenti. Meno fondi significa meno sperimentazioni e più pressione per arrivare presto sul mercato. È qui che l'Ia può offrire un vantaggio competitivo: riducendo tempi, costi e sprechi, può permettere di mantenere viva la pipeline della ricerca anche in tempi di crisi, sostenendo startup e laboratori accademici nel passaggio "dal dato al farmaco".

Ma c'è un elemento ulteriore, quasi culturale. La collaborazione tra mente umana e intelligenza artificiale rappresenta un nuovo paradigma scientifico. Non si tratta solo di velocizzare esperimenti: si riscrive il modo stesso in cui la conoscenza viene prodotta. L'Ia non sostituisce il ricercatore, ma ne amplia la capacità di vedere connessioni, di prevedere risultati, di immaginare alternative. È un'estensione cognitiva, un nuovo strumento di creatività biologica. E oggi Crispr e intelligenza artificiale viaggiano insieme verso un obiettivo comune: rendere la genetica una scienza predittiva e non più solo correttiva. Dai laboratori alle cliniche, dai geni difettosi alle terapie personalizzate, si apre una fase in cui il confine tra biologia e informatica si dissolve. È l'inizio della medicina aumentata, dove il linguaggio del Dna incontra quello dei dati.

© RIPRODUZIONE RISERVATA