

La ricerca pubblica come garante dell'equilibrio tra innovazione e sicurezza

Le moderne biotecnologie hanno permesso di raggiungere traguardi fino a qualche tempo fa inimmaginabili, divenendo fattori abilitanti e trasformativi in settori strategici quali agroalimentare, scienze della vita, sanità e industria. Attraverso le loro innumerevoli applicazioni, le biotecnologie forniscono risposte ad esigenze sempre più urgenti della società, in termini di salute pubblica, sostenibilità ambientale, sicurezza alimentare, economia circolare e società. Rafforzare le sinergie tra ricerca, industria e istituzioni sarà decisivo per tradurre l'innovazione in soluzioni sostenibili. In questo contesto, le istituzioni di ricerca internazionali svolgono un ruolo strategico.

DOI 10.12910/EA12025-058



Andrea Lenzi, Presidente del CNR

Le biotecnologie costituiscono, da decenni, una delle espressioni più significative della capacità dell'uomo di fondere sapientemente technè e bios, traducendo la conoscenza scientifica dei sistemi biologici e degli organismi viventi in soluzioni concrete e tangibili. **Le moderne biotecnologie hanno permesso di raggiungere traguardi fino a qualche tempo fa inimmaginabili, divenendo fattori abilitanti e trasformativi in settori strategici quali agroalimentare, scienze della vita, sanità e industria.** Piante, funghi, alghe e microrganismi vengono trasformati in biomolecole ad alto valore aggiunto, nutraceutici e integratori. Biomasse e scarti agro-industriali si riconvertono in biocarburanti e altre fonti di energia pulita. Microrganismi marini vengono utilizzati nel biorisanamento e nel biomonitoraggio degli ecosistemi. Nuove varietà vegetali con caratteristiche genetiche ottimizzate acquisiscono maggiore efficienza fotosintetica, tolleranza alla siccità e resilienza ai cambiamenti climatici. Biofarmaci, vaccini e diagnostica molecolare rendono possibile la cura e la prevenzione sempre più personalizzata di patologie complesse.

Risposte a esigenze sempre più urgenti

Attraverso le loro innumerevoli applicazioni, le biotecnologie

forniscono risposte ad esigenze sempre più urgenti della società, in termini di salute pubblica, sostenibilità ambientale, sicurezza alimentare, economia circolare.

Tra i principali driver che stanno orientando il futuro del settore si distinguono la medicina di precisione, le biosoluzioni, la fermentazione di precisione, le Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA) e i processi di bioconversione¹. Altrettanto innovative sono le neurotecnologie, derivanti dall'integrazione tra biologia, meccanica e informatica. Queste possono essere applicate in diversi ambiti biomedici per comprendere il funzionamento del sistema nervoso e trattare patologie neurologiche, mediante lo sviluppo di nuovi strumenti per modulare l'attività cerebrale, protesi neurali ed interfacce cervello-macchina (Brain Computer Interface, BCI)².

Oltre a generare attese e prospettive di un costante e concreto miglioramento della qualità della vita, le biotecnologie hanno il potenziale di plasmare stili di vita e quotidianità di miliardi di persone, ridefinendo equilibri socio-politici ed economici su scala globale.

La loro radicalità e pervasività sono tali da distinguerle dalle tecnologie tradizionali, sollevando diversi interrogativi etici da cui non il mondo della scienza non si esime.

Sicurezza e valutazione dei rischi

Quello sulle biotecnologie è, infatti, un discorso che chiama in causa la vita umana e la natura, suscitando preoccupazioni circa le possibili derive conseguenti dall'impiego improprio della tecnologia. Sin dal loro esordio, è emerso come prioritario il tema della sicurezza e della valutazione dei rischi connessi alla salute umana e ambientale, derivanti dalla manipolazione e produzione di organismi geneticamente modificati e dall'introduzione di organismi esogeni in ecosistemi preesistenti. **La crescente convergenza tra biotecnologie e tecnologie digitali, in particolare l'intelligenza artificiale, introduce ulteriori criticità relative alla gestione dei dati personali, alla sicurezza informatica e alla protezione della proprietà intellettuale.**

Occorre ribadire che le potenziali distorsioni non sono conseguenza della tecnologia in quanto tale. Il rischio è reale quando origina dall'uso improprio che l'essere umano ne può fare. Per questo motivo, occorre promuovere un approccio etico che tuteli la dignità e l'integrità della persona, garantendo equità nell'accesso ai risultati e ai benefici generati dalle biotecnologie, al fine di evitare l'insorgere di nuove forme di esclusione o discriminazione.³

Il progresso scientifico e tecnologico non può mai essere fine a sé stesso, ma deve essere orientato al benessere dell'uomo. In questo senso, le biotecnologie non possono prescindere da questa finalità intrinsecamente umana.

D'altro canto, le biotecnologie impongono una riflessione profonda circa l'impatto ambientale, la salvaguardia della biodiversità e la conservazione degli equilibri biologici. Anche in questo caso è necessario adottare un approccio consapevole ed eticamente responsabile, in grado di superare sia l'ideale di inviolabilità assoluta della natura sia la rivendicazione di una completa liceità nel suo sfruttamento. Al centro di questo complesso scenario si pone il sistema della ricerca pubblica, che può fungere da garante di un equilibrio tra libertà di ricerca e spinta verso l'innovazione, da un lato, e rispetto dei principi di equità, sicurezza e responsabilità, dall'altro.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche, quale garante della ricerca pubblica nazionale, rappresenta un presidio di conoscenze trasversali e competenze avanzate, indispensabili per affrontare le sfide del settore biotech, caratterizzato da una crescente integrazione multidisciplinare e dalla continua evoluzione tecnologica. Le biotecnologie dimostrano quanto sia fondamentale coniugare saperi diversi, spaziando dalla chimica alla biologia, dalla genetica alla bioinformatica, dalla scienza dei materiali all'ingegneria. In tal senso, la capacità di valorizzare la collaborazione tra settori scientifici non solo arricchisce il patrimonio di conoscenze, ma rappresenta anche la chiave per la creazione di nuovi paradigmi applicativi. Diventano leve strategiche

per lo sviluppo futuro delle biotecnologie la formazione di giovani ricercatori, lo sviluppo di reti collaborative, il sostegno alla creazione di impresa. In tal senso, è decisivo il potenziamento delle infrastrutture di ricerca nazionali ed europee che supportano la condivisione di dati FAIR secondo il paradigma della Scienza Aperta: ne sono esempi ELIXIR, infrastruttura europea per la bioinformatica, IBISBA (Industrial Biotechnology Innovation and Synthetic Biology Accelerator), ITINERIS (*Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System*).

È altresì essenziale lo sviluppo di hub e incubatori dove l'intervento pubblico e privato possa agevolare le condizioni per il trasferimento tecnologico. Risulta fondamentale intensificare gli sforzi volti a sostenere la ricerca pubblica e a rinsaldare il suo legame con l'impresa, con particolare attenzione alle esigenze delle PMI che caratterizzano fortemente l'assetto del nostro Paese, favorendo l'individuazione di priorità condivise e programmi comuni.

Promuovendo una equa distribuzione dei rischi e investimenti di lungo periodo, si potranno affrontare efficacemente le principali criticità del comparto, prima fra tutte la scalabilità dei processi, rafforzando le capacità di valorizzazione dei risultati della ricerca, ancora insufficiente per le potenzialità e il fabbisogno che il nostro Paese sprigiona. L'Italia, in questo senso, detiene alcuni elementi di vantaggio competitivo: una produzione scientifica che si colloca nel primo decile a livello mondiale, segnalando una produttività segnatamente elevata dei ricercatori italiani; un importante portafoglio di brevetti biotech depositati da enti pubblici di ricerca, soprattutto nel settore delle scienze della vita; un grado di intensità di ricerca del settore biotech significativamente superiore a quella rilevata per l'industria italiana nel suo complesso.⁴

Non possiamo permetterci di disperdere questo patrimonio. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche, che oggi ho l'onore e il compito di presiedere, ne è così convinto che sta approntando tutti gli strumenti funzionali al conseguimento dell'obiettivo: semplificazione, digitalizzazione, reingegnerizzazione dei processi di gestione, rafforzamento del dialogo interistituzionale, valorizzazione del capitale umano, comunicazione e divulgazione al grande pubblico.

L'Europa ci ha chiamati a "costruire il futuro con la natura"⁵. Raccogliere questa sfida significa saper integrare ricerca scientifica, responsabilità etica e una solida strategia di investimenti. Solo così potremo liberare tutto il potenziale delle biotecnologie e garantire uno sviluppo sostenibile e inclusivo, capace di tutelare il benessere delle generazioni presenti e future.

Bibliografia

1. Il Biotech in Italia. Numeri, storie, trend. Assobiotech. [https://assobiotec.federchimica.it/docs/default-source/default-document-library/report-assobiotec-il-biotech-in-italia-numeri-storie-e-trend-\(2025\)-in-collaborazione-con-osservatori-digital-innovation-polimi.pdf?sfvrsn=2b8220b_0](https://assobiotec.federchimica.it/docs/default-source/default-document-library/report-assobiotec-il-biotech-in-italia-numeri-storie-e-trend-(2025)-in-collaborazione-con-osservatori-digital-innovation-polimi.pdf?sfvrsn=2b8220b_0)
2. Concept paper preliminare sullo stato delle biotecnologie avanzate in Italia, a cura di Andrea Lenzi, Mauro Magnani, Carlo Caltagirotte, Luigi Naldini, Ferdinando Nicoletti, Giuseppe Novelli. Comitato Nazionale per la Biosicurezza, le Biotecnologie e le Scienze della Vita, Presidenza del Consiglio dei Ministri. <https://cnbbsv.palazzochigi.it/media/2088/concept-paper-biotecnologie-avanzate-aprile-2021.pdf>
3. Documento sulla sicurezza delle biotecnologie, Comitato Nazionale per la Bioetica. Presidenza del Consiglio dei Ministri. https://bioetica.governo.it/media/1923/p5_1991_sicurezza-biotecnologie_it.pdf
4. Concept paper preliminare sullo stato delle biotecnologie avanzate in Italia, cit.
5. Building the future with nature: Boosting Biotechnology and Biomufacturing in the EU" (COM/2024/137) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52024DC0137>

