



EDIZIONE A.S. 2026/27

ARTICOLO 2

LAVORARE NELLA RICERCA SCIENTIFICA

madforscience.fondazionediasorin.it

Il mondo variopinto delle biotecnologie

Le biotecnologie sono uno degli ambiti in cui la scienza contemporanea diventa più visibile: uniscono biologia molecolare, genetica, chimica, informatica, medicina, ingegneria, agricoltura, ambiente e industria. Per questo rappresentano un terreno particolarmente fertile per l'orientamento scolastico: permettono di mostrare a studentesse e studenti che **fare scienza** non significa svolgere un solo mestiere, ma partecipare a una rete di professioni varie con competenze molto diverse tra loro.

Per far sì che microrganismi, piante, enzimi, biomasse e geni diventino alleati per produrre valore biotecnologico, occorre pertanto che numerosi professionisti collaborino per portare a termine un progetto complesso e articolato. Parlare dunque di orientamento nel campo delle biotecnologie significa aprire una finestra su un ecosistema professionale in forte trasformazione, dove la ricerca di base dialoga continuamente con applicazioni concrete che richiedono agli studenti hard e soft skills, oltre alla curiosità e al desiderio di mettersi in gioco in prima persona.

Fare ricerca biotecnologica

La figura della ricercatrice e del ricercatore è spesso immaginata come una persona in camice davanti a una provetta. È un'immagine parziale. Il laboratorio resta centrale, ma oggi la ricerca biotecnologica è anche progettazione di esperimenti, analisi di grandi quantità di dati, lavoro in team multidisciplinari, scrittura di protocolli, gestione della qualità, confronto con comitati etici, imprese, enti regolatori e comunità scientifica internazionale.

Un progetto di ricerca nasce da **una domanda precisa e verificabile tramite la sperimentazione**: un microrganismo può degradare un inquinante? Una variante genetica modifica la risposta a un farmaco?

Una biomassa di scarto può diventare biocarburante? Una cellula tumorale può essere resa più visibile al sistema immunitario? Da qui si costruisce un percorso fatto di ipotesi, esperimenti, controlli, raccolta dati, analisi statistica e revisione critica.

Il lavoro, poi, non finisce con la scoperta. Una biotecnologia promettente deve essere resa **riproducibile**, sicura, scalabile e normata. Se riguarda la salute umana, può dover attraversare studi preclinici e clinici, autorizzazioni, produzione secondo standard internazionali e monitoraggio post-commercializzazione. Se riguarda ambiente, alimentazione o agricoltura, entra in gioco la valutazione del rischio, la sostenibilità e il rapporto con cittadini, istituzioni e filiere produttive.

Proprio una domanda di ricerca chiara e precisa ha mosso l'Istituto di scienze dell'alimentazione del CNR¹ di Avellino, a realizzare **un pane di frumento gluten free**, come quello prodotto ad aprile 2026 in un impianto pilota. Alla base del risultato, descritto sulla rivista Food Frontiers², una tecnologia enzimatica sviluppata in anni di studi presso il laboratorio di ricerca, oggi brevettata a livello internazionale. Questa tecnologia – validata sia sotto l'aspetto tecnologico e immunologico, essendo la celiachia un'intolleranza su base immune – prevede un trattamento enzimatico della farina di grano con l'enzima *transglutaminasi microbica*, seguito dal recupero differenziale del glutine detossificato. Quest'ultimo, reintegrato con amido di frumento, ricostituisce una farina di grano *gluten free* con proprietà tecnologiche e organolettiche simili a quelle della classica farina.

Un intenso lavoro di squadra, dunque, per rispondere ad una precisa domanda di ricerca, di scienziati e consumatori.

1 - <https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/14321/dal-cnr-un-pane-di-grano-gluten-free>

2 - <https://iadns.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fft2.70222>

I mestieri delle biotecnologie

Lavorare nelle biotecnologie significa pertanto riferirsi a una costellazione di professioni. Alcune sono più vicine alla ricerca di base, altre allo sviluppo industriale, alla clinica, alla qualità, alla regolazione o alla comunicazione. Eccone una panoramica, senza pretesa di esaustività.

Professione	Competenze chiave	Che cosa fa
Ricercatrice/ricercatore biotecnologo	Biologia molecolare, genetica, microbiologia, metodo sperimentale, statistica.	Formula ipotesi, progetta esperimenti, analizza risultati e pubblica dati scientifici.
Tecnico/a di laboratorio	Precisione operativa, biosicurezza, uso di strumentazione, tracciabilità.	Prepara campioni, gestisce strumenti, esegue protocolli e controlli.
Bioinformatico/a	Programmazione, statistica, genomica, gestione di database biologici.	Utilizza banche dati, analizza dati genomici, trascrittomici, proteomici o clinici.
Data scientist biomedico	Machine learning, matematica, biologia dei sistemi, visualizzazione dati.	Usa modelli computazionali e intelligenza artificiale per interpretare dati complessi.
Ingegnere/a di processo	Ingegneria di processo, fermentazione, bioreattori, controllo qualità.	Trasforma un processo biologico di laboratorio in una produzione su scala industriale.
Controllo qualità	Buona pratica di fabbricazione (GMP), validazione, audit, gestione del rischio, documentazione tecnica.	Verifica che prodotti, processi e documentazione rispettino standard di qualità.
Ricercatore/trice clinico/a	Buona pratica chimica (GCP), trial clinici, etica, coordinamento, normativa sanitaria.	Monitora studi clinici, protocolli, centri sperimentali e dati dei pazienti.
Legale	Normativa, scrittura scientifica, valutazione del rischio, relazione e comunicazione.	Prepara dossier e dialoga con autorità regolatorie per autorizzazioni e conformità.
Content writer	Scrittura scientifica, sintesi, accuratezza, comprensione dei dati.	Redige protocolli, report clinici, pubblicazioni, materiali informativi e documenti regolatori.
Esperto/a di trasferimento tecnologico	Proprietà intellettuale, project management, innovazione, mercato, relazione e comunicazione.	Accompagna brevetti, spin-off, collaborazioni industria-università e valorizzazione della ricerca.

Gli studenti e le studentesse possono quindi esprimere la propria vocazione scientifica in molti modi: al banco di laboratorio, al computer per programmare, scrivere, gestire processi o a contatto con gli altri per la comunicazione e l'apertura della scienza alla società.

Interessante è scoprire questo **intreccio di competenze** nelle nuove scoperte scientifiche, come la ricerca *Nanoparticelle per malattie autoimmuni: soluzioni diagnostiche e terapeutiche avanzate*³ pubblicata a maggio 2026 su Nature. L'articolo spiega come le nanotecnologie possono essere utilizzate sia per la diagnosi che per il trattamento delle malattie autoimmuni, grazie a proprietà come la biocompatibilità, la maggiore biodisponibilità dei farmaci e l'efficiente permeabilità attraverso le membrane biologiche. Questa sperimentazione è stata possibile grazie agli studi di medici immunologi e biologi cellulari, ma anche di chimici dei materiali ed esperti di nanotecnologie, bioinformatici, veterinari per la fase

preclinica e, in prospettiva, professionisti dei trial. Anche gli esperti valutatori del rischio hanno un ruolo fondamentale, infatti alcune nanoparticelle hanno già ricevuto l'approvazione della Food and Drug Administration statunitense per l'assunzione umana, dimostrando il loro potenziale di applicazione clinica.

Vista la complessità e ricchezza del mondo delle biotecnologie, è evidente che si tratti di un settore in **crescita** in Italia e nel mondo. Secondo il rapporto Assobiotech 2025⁴, nel 2024 ben 5.869 imprese, soprattutto micro e piccole imprese, lavoravano nel mercato Biotech italiano, con un aumento del 5% rispetto all'anno precedente. Di queste, il 65% delle aziende operava nel comparto agroalimentare e zootecnico, il 27% nell'area industriale e ambientale e il 7% in quella biomedica e sanitaria. A livello geografico, le imprese del Biotech mostrano una forte concentrazione nel Nord Italia (47%), seguito da Sud e Isole (28%) e Centro Italia (25%).

LA FSL - FORMAZIONE SCUOLA LAVORO - DI MAD FOR SCIENCE

Il progetto Mad for Science, nel valorizzare le eccellenze delle Scuole Secondarie di Secondo Grado attraverso il concorso nazionale sulle biotecnologie, offre anche la possibilità di certificare fino a 60 ore di PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento) a tutti gli studenti coinvolti, per confrontarsi con questi temi anche attraverso la didattica orientativa.

Durante il percorso di Formazione Scuola-Lavoro, gli studenti e le studentesse hanno l'opportunità di avvicinarsi alle biotecnologie, approfondendo temi come il Progetto Genoma Umano e le principali tecniche di laboratorio, come il clonaggio molecolare e la PCR. Da qui sono guidati in un viaggio alla scoperta della professione del biotecnologo e della biotecnologia, che attraverso diversi percorsi di studio si arricchisce di competenze multidisciplinari da spendere in vari settori, che vanno oltre i confini tradizionali del laboratorio.



3 - <https://doi.org/10.1038/s41401-026-01794-w>

4 - [https://assobiotech.federchimica.it/docs/default-source/default-document-library/report-assobiotech-il-biotech-in-italia-numeri-storie-e-trend-\(2025\)-in-collaborazione-con-osservatori-digital-innovation-polimi.pdf?sfvrsn=2b8220b_0](https://assobiotech.federchimica.it/docs/default-source/default-document-library/report-assobiotech-il-biotech-in-italia-numeri-storie-e-trend-(2025)-in-collaborazione-con-osservatori-digital-innovation-polimi.pdf?sfvrsn=2b8220b_0)

Il lavoro che non c'era

Il rapporto *Future of Jobs 2025*⁵ del World Economic Forum segnala che, entro il 2030, l'intelligenza artificiale e le tecnologie correlate creeranno circa 170 milioni di nuovi posti di lavoro a livello globale, sopprimendone al contempo circa 92 milioni. Ne risulta un saldo positivo di 78 milioni di impieghi, che però non necessariamente saranno occupati da chi perderà il posto.

Secondo una recente ricerca di *LinkedIn*⁶, infatti, per orientarsi nel mercato del lavoro attuale bisogna sapersi adattare continuamente, anche perché l'AI sta ridefinendo l'intero percorso lavorativo. Nella stessa ricerca, se le prime due professioni più richieste sono l'Ingegnere e il direttore della AI, al quinto posto troviamo il **bioinformatico**, figura scientifica che analizza dati biologici complessi con strumenti computazionali, sviluppa *pipeline genomiche*⁷ e supporta interpretazioni biologiche e cliniche, basandosi su competenze di biologia computazionale e Next-Generation Sequencing (NGS)⁸ – ossia tecnologie che permettono di sequenziare grandi genomi in un tempo ristretto. Considerando poi che il project manager, il controller e il consulente strategico sono altri profili lavorativi in crescita, emerge complessivamente che non vincono tanto specifici mestieri, quanto le capacità di saper tenere insieme tecnologia, decisioni e contesto reale nei diversi ambiti, quello biotecnologico incluso.

STEM e divario di genere

Dalla ricerca *Deloitte dell'Osservatorio STEM 2024*⁹ emerge che le competenze STEM svolgono un ruolo rilevante nel fornire le conoscenze necessarie per la transizione ambientale, digitale, demografica e promuovere la ricerca e l'innovazione in Europa. Tuttavia, i percorsi di formazione terziaria STEM continuano a essere intrapresi da una minoranza di studenti europei: il 26,6% in Europa è iscritto a corsi di forma-

zione in questo ambito, di cui soltanto il 31,9% sono studentesse STEM, dato non incrementato negli ultimi 10 anni.

Dalla ricerca emerge come le **discriminazioni di genere** continuano a limitare la partecipazione delle donne ai percorsi di studio e alle carriere STEM. In Europa, pur rappresentando la maggioranza fra la popolazione studentesca universitaria, le studentesse costituiscono solo il 31,9% degli studenti STEM. Questo si completa poi con discriminazioni sul luogo di lavoro, come la velocità nella progressione di carriera e il trattamento economico. Sanare il Gender Pay Gap appare come la prima misura auspicata dai giovani.

In effetti, anche secondo *The Global Gender Gap 2025*¹⁰ del World Economic Forum, l'Italia si trova all'85° posto su 148 paesi a livello globale, dopo Guatemala, Cipro, Bulgaria e Montenegro, per quanto riguarda l'indice di divario di genere.

Rispetto ai ruoli rivestiti dalle donne, i dati di una ricerca *LinkedIn*¹¹ di marzo 2026 sulle assunzioni femminili restituiscono un quadro di sostanziale stagnazione in Italia, in cui i progressi sono limitati soprattutto alle generazioni più giovani. Nel 2025 dai livelli di ingresso a quelli apicali, la **rappresentanza femminile** scende dal 51,4% al 26,7%, con un calo del 48,2%, che mette in luce una barriera significativa all'avanzamento della carriera femminile. Le biotecnologie presentano un quadro migliore rispetto ad altri ambiti STEM per presenza femminile nella forza lavoro, ma il divario cresce comunque ai livelli decisionali, in linea con gli altri ambiti¹².

5 - <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>

6 - <https://www.linkedin.com/pulse/linkedin-lavori-crescita-2026-i-15-ruoli-che-crescono-7k3ke>

7 - Insieme di strumenti e processi automatizzati progettati per analizzare dati biologici e bioinformatici in modo sequenziale e sistematico in https://sigu.net/wp-content/uploads/2024/11/Raccom-buona-pratica-per-la-chiamata-di-varianti-germinali-nelle-analisi-NGS-and-TGS_Area-Bioinformatica.pdf

8 - <https://www.izsvenezie.it/temi/tecnologia-innovazione/next-generation-sequencing/>

9 - <https://assolavoro.eu/wp-content/uploads/2025/05/report-terza-edizione-osservatorio-stem.pdf>

10 - https://reports.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2025.pdf

11 - <https://it.linkedin.com/pulse/la-leadership-femminile-si-ferma-il-divario-resiste-h2hbc?trk=article-ssr-frontend-pulse>

12 - <https://immuone.com/closing-the-gender-gap-in-biotech-a-qa-with-professor-victoria-hutter-cso-of-immuone/>

Per la scuola, questi dati sono un'occasione educativa importante. Orientare alle biotecnologie significa anche rendere visibili modelli femminili nella ricerca, nell'impresa e nella leadership scientifica, discutere stereotipi impliciti, valorizzare il lavoro di gruppo, mostrare che competenze di analisi, rigore, creatività, gestione e innovazione non hanno genere.

A conclusione di una riflessione sul tema con studenti e studentesse, può essere utile attivarsi per la [Giornata internazionale delle donne e delle ragazze nella scienza](#), sancita dalle Nazioni Unite e ricordata l'11 febbraio di ogni anno.

Incontri con professionisti e professionisti della scienza

L'orientamento diventa più efficace quando studentesse e studenti incontrano persone reali: ricercatrici, tecnici di laboratorio, bioinformatici, dottorande, imprenditori biotech, comunicatori scientifici, esperti di qualità. In Italia, a questo scopo ci sono numerose occasioni da non perdere, tra cui:

Biotech Week¹³ : dal 28 settembre al 5 ottobre 2026 si tiene la 14^a edizione della Settimana Europea delle Biotecnologie. Eventi nazionali e internazionali per celebrare le biotecnologie e le loro applicazioni. Per info [Assobiotec](#).

Notte Europea dei Ricercatori¹⁴ : stand con laboratori, esperimenti, giochi e presentazioni animano la Notte delle ricercatrici e dei ricercatori, quest'anno il 25 settembre 2026 in 40 paesi. Contatta uno dei progetti attivi, tra cui [Sharper night](#) con INFN e cinque università, [MEETmeTonight](#) con un consorzio di università milanesi, [BRIGHT-NIGHT](#) con INAF e università della regione Toscana, [Society](#) il progetto di CNR ed enti universitari e di ricerca dell'Emilia-Romagna.

Curiosando tra **Science Park**, a Trieste, si incontra il [Centro Internazionale di Ingegneria Genetica e Biotecnologia – ICGB](#), sito di eccellenza per la ricerca e la formazione nei diversi settori delle scienze della vita. Oltre alla ricerca, l'ICGB organizza attività per le scuole secondarie, con visite e dimostrazioni interattive.

Futuro Remoto è il festival proposto da [Città della Scienza di Napoli](#), giunto quest'anno alla 38^a edizione. Città della Scienza è parte attiva della Settimana europea per le biotecnologie.

Il Politecnico di Milano organizza il [Festival internazionale dell'ingegneria](#). Il 18-19-20 settembre 2026 si può partecipare gratuitamente a molte attività e laboratori, come quello tra **ingegneria e scienze della vita** su sensori e modelli digitali per lo studio del corpo umano, e uno sulla sperimentazione delle proprietà meccaniche di materiali biologici.

Infine, le università hanno spesso **giornate a porte aperte**, rivolte ai futuri studenti universitari, ma anche a cittadini e cittadine, riportati periodicamente sui relativi siti Internet e social.

Queste occasioni, nel loro insieme, possono diventare attività PCTO, moduli di educazione civica scientifica o percorsi di orientamento integrati. Il valore aggiunto non è solo "vedere un laboratorio", ma scoprire chi ogni giorno, con passione e competenza, contribuisce al progresso della ricerca.



13- <https://assobiotec.federchimica.it/agenda/tutti-gli-eventi/2025/09/28/default-calendar/biotech-week-2025>

14 - <https://marie-sklodowska-curie-actions.ec.europa.eu/actions/msca-and-citizens/join-a-celebration-of-science>