

Le professioni biotecnologiche del futuro che plasmeranno la nostra vita

Gianluca Molla
Università degli Studi dell'Insubria

Master programme in Biotechnology for the Bio-based and
Health Industry

Outline della presentazione

Che cosa sono le Biotecnologie

Quali sono le tendenze nelle Biotecnologie

Quali sono le figure professionali che saranno richieste

Quali skills dovranno avere i future professionisti

Come possono essere raggiunte queste competenze

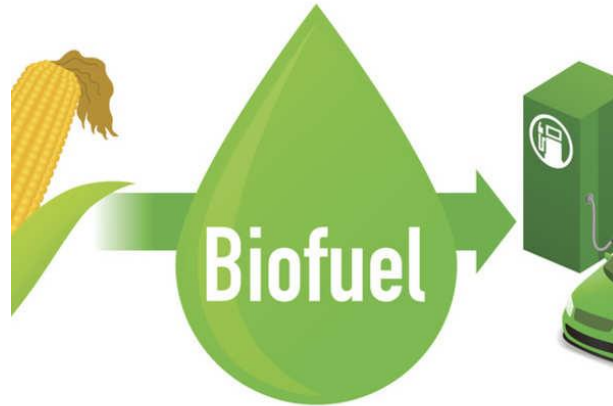
Che cosa sono le Biotecnologie?

Le biotecnologie utilizzano i processi biologici per lo sviluppo e la produzione di nuovi **prodotti** (biobeni), **processi** o **servizi**.

INSULINA (PROTEINA)
PRODOTTA
UTILIZZANDO
MICROORGANISMI



BIOCARBURANTI
PRODOTTI DA SCARTI
BIOLOGICI
UTILIZZANDO
BATTERI/LIEVITI



TEST/TAMPONI/SAGGI



Le Biotecnologie hanno diversi colori

Le **green biotechnology** → operano nel campo dell'agricoltura

La creazione di nuove varietà di piante di interesse agricolo, la sintesi di biofertilizzanti e di biopesticidi e la produzione di organismi geneticamente modificati (OGM)



Le **white biotechnology** → applicazioni in processi industriali (progettazione di processi e prodotti ad un costo minore rispetto ai tradizionali).

Le **red biotechnology** → processi biomedici e farmaceutici (vaccini, antibiotici, terapia genica)

Le Biotecnologie sono un settore in attiva crescita

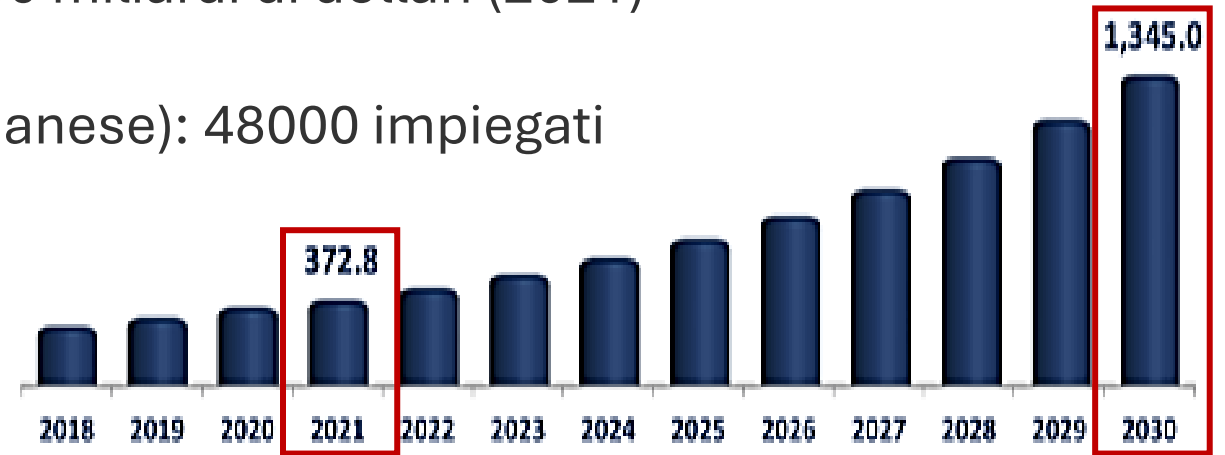
L'industria biotec è uno dei maggiori driver economici

Valore complessivo delle aziende biotec: ~ 2000 miliardi di dollari (2021)

Addetti: In US → 1.6 milioni di impiegati

Novo Nordisk (multinazionale danese): 48000 impiegati

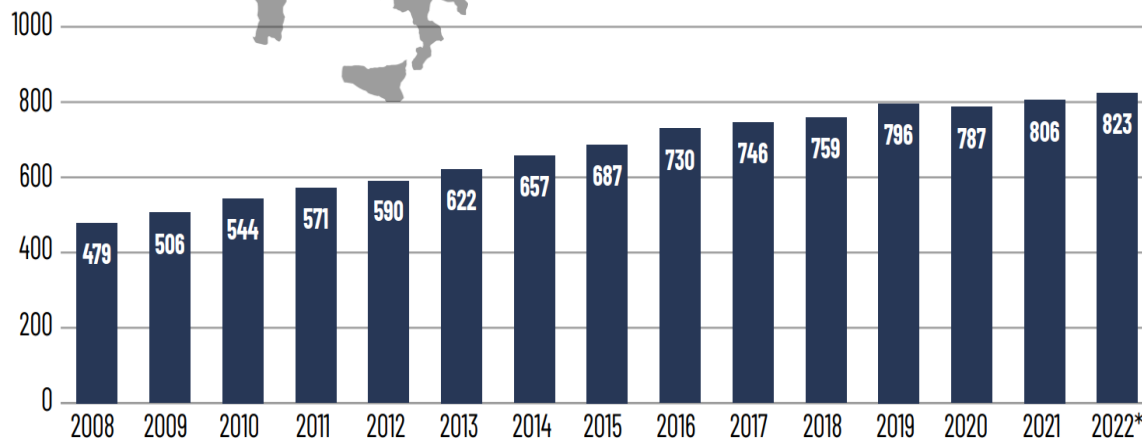
Biotechnology Market
2018-2030 (USD Billion)



ITALIA

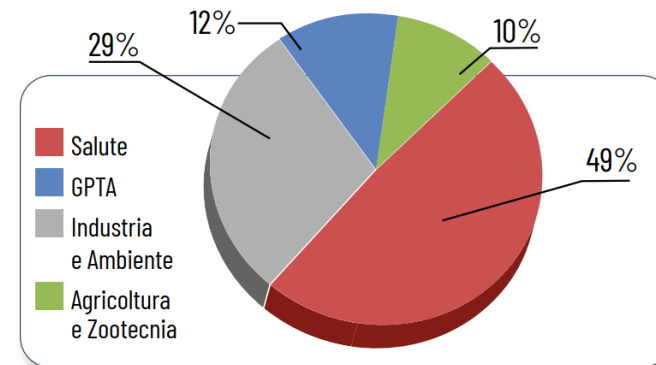


L'evoluzione del comparto: il numero di imprese biotech in Italia...



* Dato provvisorio

+ 17% in Investimenti in ricerca e sviluppo
+ 15% in addetti



70% degli addetti sono Laureati

Gianluca Molla

Master programme in Biotechnology for the Bio-based and Health Industry



TRENDS NELLE BIOTECNOLOGIE ROSSE

I primi 3 farmaci venduti al mondo sono FARMACI BIOTECNOLOGICI (**BIOFARMACI**)

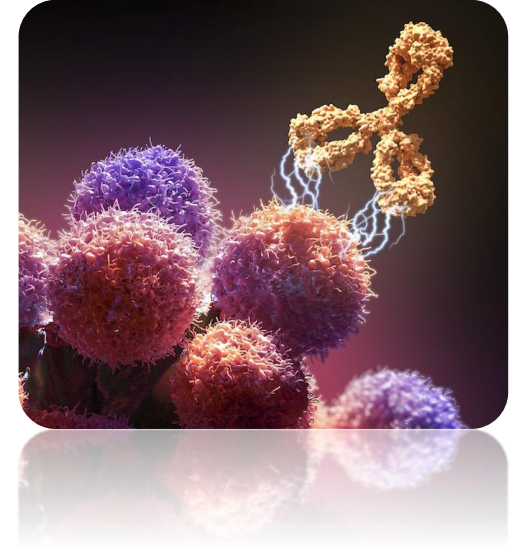
FARMACO	2022 VENDITE	TYPE
1. Comirnaty COVID-19 vaccine	\$55,918,791,640	Vaccino
2. Humira (adalimumab)	\$21,237,000,000	Anticorpo
3. Keytruda (pembrolizumab)	\$20,937,000,000	Anticorpo
4. Paxlovid	\$18,933,000,000	Composto
5. Spikevax COVID-19 vaccine	\$18,435,000,000	Vaccino
6. Eliquis (apixaban)	\$18,269,000,000	Composto
7. Eylea (aflibercept)	\$12,721,221,200	Anticorpo
8. Biktarvy	\$10,390,000,000	Composto
9. Revlimid (lenalidomide)	\$9,978,000,000	Composto
10. Stelara (ustekinumab)	\$9,723,000,000	Anticorpo



TRENDS NELLE BIOTECNOLOGIE ROSSE

I primi 3 farmaci venduti al mondo sono FARMACI BIOTECNOLOGICI (**BIOFARMACI**)

FARMACO	2022 VENDITE	TYPE
1. Comirnaty COVID-19 vaccine	\$55,918,791,640	Vaccino
2. Humira (adalimumab)	\$21,237,000,000	Anticorpo
3. Keytruda (pembrolizumab)	\$20,937,000,000	Anticorpo



Gli anticorpi monoclonali → progettati per ripristinare, potenziare una risposta del sistema immunitario, in particolare nelle cellule tumorali.
Funzioni: identificazione delle cellule cancerose.
Delivery di farmaci o ormoni

Vaccini → nuovi vaccini più efficaci e disponibili più rapidamente (emergenza covid – tubercolosi).
Vaccini tradizionali: virus attenuati
Vaccini innovativi: vaccini a RNA/DNA/proteine ricombinanti

TRENDS NELLE BIOTECNOLOGIE ROSSE

Terapie Cellulari e Geniche

(oncologia, medicina rigenerativa, malattie rare)

2017: La FDA ha approvato le prime terapie geniche → **Kymriah e Yescarta**

I farmaci usano i globuli bianchi del paziente per trattare la **leucemia linfatica acuta e linfoma**.

Dal 2018 questo campo della biotecnologia è **raddoppiato**.

Medicina Personalizzata (Malattie Rare e Cancro)

Grazie alla riduzione dei costi del sequenziamento genetico (~300 dollari)

Consente screening dei pazienti e sviluppo di piani di **terapie personalizzate**, più efficaci rispetto a terapie meno specifiche perché personalizzate sul patrimonio genetico del paziente.

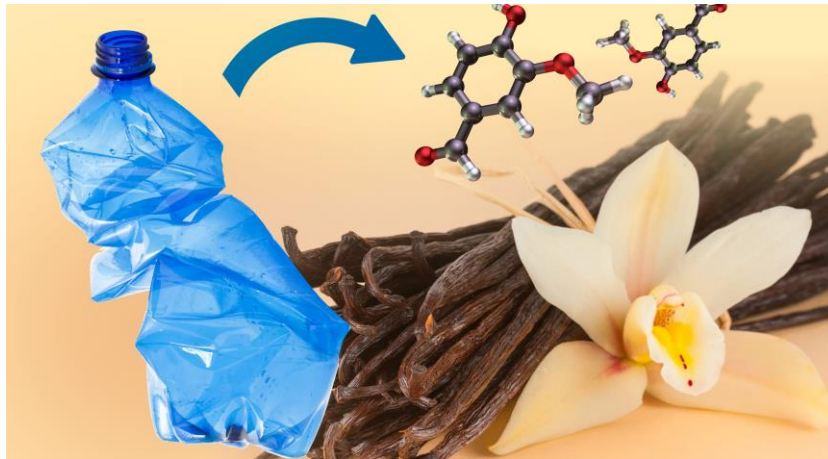
Terapie con cellule **CAR T-cell** utilizzate per il trattamento della leucemia, il sistema immunitario "attaccherà i tumori".



TRENDS NELLE BIOTECNOLOGIE BIANCHE

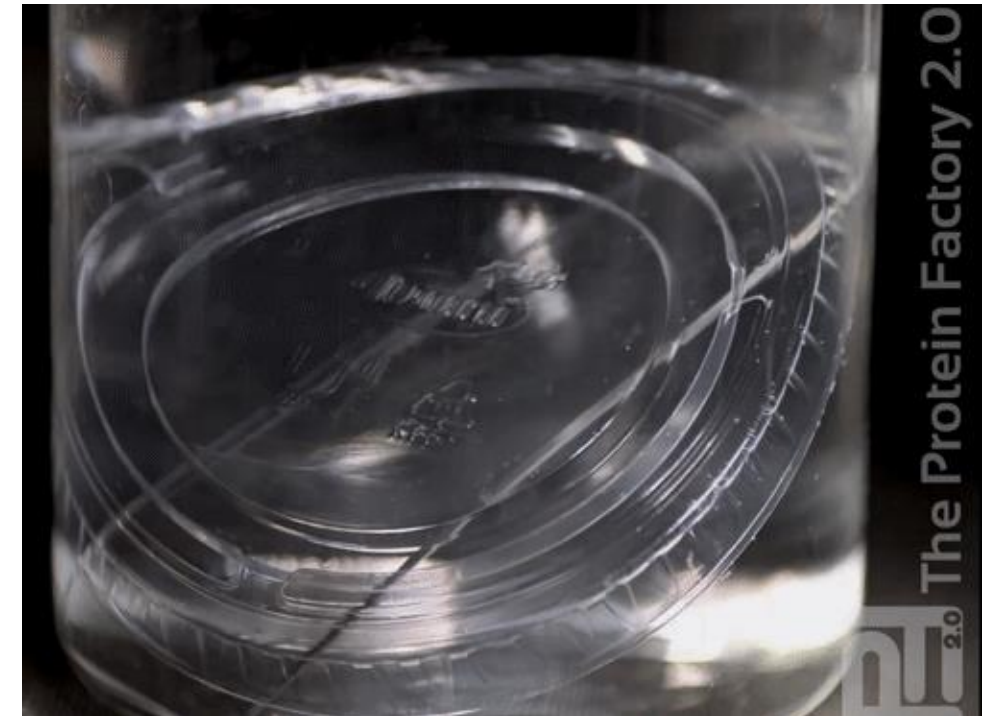
Riciclo e valorizzazione degli scarti industriali e dei rifiuti

Vaniglia da plastica



Biodegradazione e riciclo del PET con enzimi

 The Protein Factory 2.0



Biomateriali da rifiuti



Gianluca Molla

Master programme in Biotechnology for the Bio-based and Health Industry



TRENDS NELLE BIOTECNOLOGIE VERDI

La popolazione globale aumenterà di oltre il 25 % nei prossimi 30 anni (9.7 miliardi) (fonte: Nazioni Unite).

Necessità di più cibo per le persone e per il bestiame
Uso del suolo in competizione con le aree urbane.

Impatto delle Biotecnologie: **miglioramento delle rese agricole**

Modifica genetica per produrre varietà di grano o mais capaci di:
crescere in condizioni più difficili
produrre di più in una superficie più piccola

Sviluppo di **pesticidi biologici** (biomolecole/microorganismi)
cosente di proteggere le colture senza l'uso di sostanze
chimiche nocive o danni ambientali.



Figure professionali nella fase di sviluppo e ricerca

Esperti in ingegneria genetica/Biologia molecolare/Biochimici cellulari
Biotecnologi molecolari (Biochimici, Genetisti, Biologi Molecolari)

Gli specialisti che studiano
l'interazione tra farmaci e bersagli molecolari;
gli effetti dei farmaci, degli ormoni e dei nutrienti sul corpo umano, sullo sviluppo e sulla crescita delle cellule;
Il patrimonio genetico per progettare farmaci/terapie migliori.



I biotecnologi lavorano in team multidisciplinari
(ad esempio con medici, ingegneri, esperti di technology transfer)

Figure professionali nella fase di produzione

Biotecnologi industriali per la produzione e purificazione di proteine/microorganismi/cellule (ad es., anticorpi monoclonali)

Bio manufacturing Specialists

Responsabili che i prodotti soddisfino i requisiti di purezza, sicurezza, potenza e qualità.



Process Development Scientist

Supervisione dei processi di produzione, miglioramento qualità e efficienza del prodotto. Sviluppo di metodi per scalare la produzione di farmaci senza compromettere gli standard di qualità e sicurezza.

Bioprocess engineers

Supervisione dei processi di produzione dei prodotti (ad es., biocarburanti, farmaci). Integrazione di processi biotecnologici con quelli chimici esistenti. Gestione team di ricerca e produzione.

Figure professionali in ambito computazionale

Nuove tecnologie informatiche avanzate consentono alle aziende di espandere la scala della loro ricerca e di migliorare l'efficienza nel processo di produzione.



Machine learning e intelligenza artificiale → analizzare grandi set di dati aiuta i produttori di farmaci ad identificare i trattamenti più efficaci.

Cloud computing (eseguire applicazioni tramite il cloud).

Elimina una barriera per molte innovazioni nel settore biotech.

Consente alle aziende di archiviare e analizzare dati senza dover acquistare attrezzature costose.

→ riduce il tempo necessario per portare nuovi prodotti biotech sul mercato.

Lo **sviluppo di un nuovo farmaco** richiede:

>10 anni - ~1.3 miliardi di dollari - Tasso di fallimento: 90%

Bioinformatico

Responsabili dell'integrazione di processi computazionali nella progettazione, produzione e controllo di biobeni.

Biostatistico/Data Scientist

Sviluppano **processi per analizzare dati** relativi agli organismi viventi.

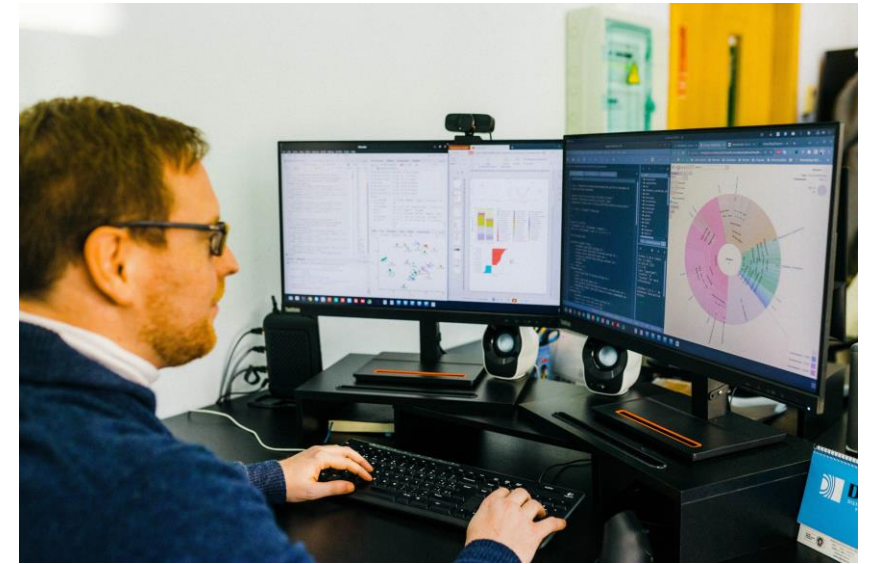
Identificano tendenze nei dati da documenti e dati archiviati.

Utilizzano la **modellizzazione statistica** per ottimizzare gli approcci biotecnologici.

Fanno previsioni sulle tendenze mediche, ambientali e biologiche basate sulla loro analisi.

Bioinformatici esperti di machine learning e intelligenza artificiale

Capacità di analizzare di dati e effettuare simulazioni al computer **utilizzando programmi basati su modelli di machine learning** più avanzati.



Professioni per biotecnologi non al bancone

Regulatory Affairs specialist

Garantiscono la conformità con gli enti regolatori e la **preparazione della documentazione necessaria per le approvazioni dei prodotti**. **interagiscono con le autorità regolatorie** e si mantengono aggiornati sulle normative.

Associato alla Ricerca Clinica

Monitorano e gestiscono l'andamento degli studi clinici per garantire che tutti i partecipanti rispettino i protocolli di sicurezza e i requisiti regolatori. Collaborano strettamente con gli investigatori per raccogliere dati ed assicurare che lo studio sia condotto in modo sicuro ed **etico**.

Business Development Manager

Promuovono partnership, **individuano nuove opportunità di mercato**. Analizzano e valutano le tendenze e opportunità di investimento e sviluppano strategie per la crescita aziendale.

Medical scientific liaison

Forniscono competenze scientifiche e cliniche ai professionisti sanitari. Educano i fornitori sanitari sull'uso corretto dei prodotti, comunicano risultati e raccolgono feedback.



Professioni per biotecnologi non al bancone

Project manager

Sono **responsabili della gestione dei progetti di un'azienda** e si assicurano che ciascun progetto sia completato in tempo, nel rispetto delle linee guida di sicurezza e regolamentari.

Specialista dell'Assicurazione della Qualità

Si assicurano che **i prodotti e i processi rispettino standard di qualità** dell'azienda e degli enti regolatori. Implementano procedure di Controllo e monitorano la conformità alle linee guida regolatorie.

Product manager

Sono responsabili dello **sviluppo di prodotti** specifici dall'ideazione alla distribuzione. Effettuano ricerche di mercato per conoscere le esigenze dei consumatori.

I business development manager

Coordinano gli sforzi di espansione, pianificano per prevenire rischi del settore e supportano le relazioni con i clienti in corso. Incontrano nuovi investitori per trovare nuove opportunità di crescita.

Analisti del DNA

Analizzano campioni di DNA per raccogliere informazioni genetiche. Determinano relazioni familiari, storia medica. Gli analisti del DNA possono collaborare con le forze dell'ordine.



Quali competenze sono richieste?

Sviluppare un equilibrio tra competenze scientifiche e trasversali è essenziale per avere successo nell'industria biotecnologica, poiché è un settore che richiede sia competenze tecniche sia una comunicazione efficace e la capacità di collaborare con i colleghi.

Competenze tecnico/scientifiche:

- Biologia molecolare
- Analisi chimica
- Metodologia di ricerca
- Sviluppo di farmaci
- Ricerca clinica
- Ricerca di laboratorio
- Genetica
- Gestione dei dati e analisi
- Normativa e conformità



Competenze trasversali:

- Comunicazione
- Ricerca
- Organizzazione
- Attenzione ai dettagli
- **Risoluzione dei problemi**
- Gestione del tempo
- **Team working**
- Gestione di progetti e budget



Come ottenere le competenze richieste?

Laurea Magistrale

2 anni

Fornisce una visione
complessiva

Opportunità di
apprendimento anche
pratico in collaborazione con
l'industria

Prepara ad entrare
nell'industria/servizi o al
dottorato



Dottorato

3 anni

Fornisce una visione
specializzata del campo

Progetto di ricerca con il corpo
docente del programma

Si acquisisce esperienza
con il **lavoro sul campo**.
Prepara a continuare nella ricerca
in accademia o in azienda

Master (2 anni)

Simile al Dottorato ma meno applicativo

Consente di conseguire conoscenze
differenti/aggiuntive rispetto a quelle di un
Corso di Laurea



Gianluca Molla

Master programme in Biotechnology for the Bio-based and Health Industry





Gianluca Molla

Full professor of Biochemistry

Coordinator of the Master programme in Biotechnology for the Bio-based and Health Industry

Phone: +39 0332/421414

Email: gianluca.molla@uninsubria.it

Dept. of Biotechnology and Life Sciences
University of Insubria
Via Dunant, 3 | 21100 Varese (Va) - Italy

www.uninsubria.it/formazione/offerta-formativa/corsi-di-laurea/biotechnology-bio-based-and-health-industry



**LAUREA MAGISTALE
IN BIOTECNOLOGIE
BBHI
(INSUBRIA-VARESE)**

Gianluca Molla
Master programme in Biotechnology for the Bio-based and Health Industry

