



LA QUARTA RIVOLUZIONE AGROALIMENTARE

Il ruolo delle biotecnologie e delle biosoluzioni per un sistema agroalimentare più resiliente, sostenibile e competitivo

L'agricoltura e il sistema agroalimentare si trovano oggi di fronte a una discontinuità storica. Le sfide globali legate al cambiamento climatico, alla scarsità delle risorse naturali, alla crescita della popolazione, all'emergere di nuove malattie e alla volatilità geopolitica, unite alla necessità di garantire sicurezza alimentare, impongono un ripensamento profondo dei modelli produttivi.

In tale scenario, diventa evidente che gli approcci che hanno sostenuto l'aumento delle produzioni agricole nel secolo scorso non sono più sufficienti. Non è infatti più possibile rispondere alla crescente domanda alimentare globale attraverso l'espansione delle superfici coltivate, l'aumento degli input produttivi e l'utilizzo intensivo delle risorse naturali perché tale modello ha raggiunto i suoi limiti fisici, ecologici, economici e sociali.

La sfida che l'agricoltura deve affrontare oggi è quindi di natura qualitativa. Non riguarda esclusivamente la quantità di cibo prodotta, ma il modo in cui tale produzione avviene, l'impatto che genera sugli ecosistemi e la sua sostenibilità nel lungo periodo.

In questo contesto è già in atto una **quarta rivoluzione agroalimentare**, fondata sulla conoscenza biologica e sulla capacità di comprendere, valorizzare e ottimizzare i processi che regolano la crescita, la produttività e la resilienza degli organismi viventi. Alla base di questa rivoluzione vi è lo spostamento dell'asse dell'innovazione dall'aumento degli input produttivi alla valorizzazione dell'informazione genetica e dei processi biologici intrinseci agli organismi viventi. Le **biotecnologie e le biosoluzioni da esse derivate** – ovvero prodotti, processi e servizi basati sull'impiego della conoscenza biologica, di microrganismi, cellule, enzimi, biomolecole o altri sistemi biologici - rappresentano la piattaforma tecnologica di questa trasformazione.

L'integrazione tra le attuali conoscenze e tecnologie con le biotecnologie di nuova generazione contribuirà a **"produrre di più con meno"**: meno uso di risorse, meno energia, minori emissioni e un uso più mirato degli input, supportando produttività, qualità e competitività delle filiere agroalimentari.

Le **Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA)** - conosciute anche come **New Genomic Techniques (NGTs)** - rappresentano uno degli snodi centrali di questa trasformazione. Grazie alla precisione delle nuove tecniche di *genome editing* e di cisgenesi, esse permettono di accelerare i processi evolutivi e sviluppare varietà più resistenti a siccità, patogeni e altri stress ambientali e più efficienti nell'uso di nutrienti, aumentando la **resilienza delle produzioni agricole, riducendo la volatilità delle rese**

e contribuendo alla salvaguardia della biodiversità agraria europea. L'impiego di varietà più resilienti e più efficienti nell'uso delle risorse consente inoltre di ottimizzare il ricorso a fertilizzanti e agrofarmaci, contribuendo a ridurre le emissioni e l'impatto ambientale associati alla produzione agricola.

In parallelo, sempre più rilevante è anche il contributo delle biosoluzioni allo sviluppo di modelli di **agricoltura rigenerativa**, orientati non solo a ridurre gli impatti ambientali, ma a ripristinare attivamente la funzionalità biologica degli ecosistemi agricoli. Attraverso l'impiego mirato di biostimolanti anche a base di microrganismi è possibile intervenire sulle interazioni tra pianta, suolo e microbioma, stimolando l'attività biologica degli agroecosistemi, migliorando l'efficienza di uso dei nutrienti e la tolleranza delle colture agli stress abiotici. Inoltre, l'impiego di prodotti di biocontrollo consente di rafforzare le strategie di difesa delle colture nei confronti di patogeni e parassiti.

La quarta rivoluzione agroalimentare si manifesta dunque attraverso applicazioni diverse ma accomunate dallo stesso principio: **utilizzare la conoscenza biologica per aumentare l'efficienza, la sostenibilità e la resilienza dei sistemi produttivi.** Questo approccio non sta trasformando soltanto le colture e gli ecosistemi agricoli, ma anche il modo in cui vengono prodotti gli alimenti, sviluppati nuovi ingredienti e valorizzate le risorse biologiche lungo l'intera filiera agroalimentare.

Tra i processi biotecnologici che meglio esemplificano il potenziale trasformativo del settore, la **fermentazione** occupa un ruolo centrale. Fenomeno naturale osservato e sfruttato dall'uomo fin dall'antichità, essa è impiegata da millenni per trasformare materie prime agricole e conservare gli alimenti attraverso l'azione di microrganismi naturalmente presenti o selezionati. Tradizionalmente, e ancora oggi, il processo permette di ottenere **alimenti più stabili, sicuri e appetibili**, come pane, formaggi, yogurt e bevande fermentate. L'evoluzione delle conoscenze sui microrganismi e sui processi fermentativi ne ha progressivamente ampliato le applicazioni ad altre categorie alimentari. Colture microbiche selezionate possono infatti contribuire a migliorare la conservazione e la sicurezza di alimenti deperibili, quali prodotti a base di carne, alimenti pronti al consumo, insalate e prodotti ittici, contrastandone il deterioramento e la contaminazione da patogeni. Tali applicazioni contribuiscono a ridurre le perdite e gli sprechi alimentari lungo la filiera agroalimentare.

Nel tempo, inoltre, i processi fermentativi sono stati adattati a molteplici filiere produttive, consentendo la **valorizzazione di scarti agricoli, biomasse vegetali e sottoprodotti agroindustriali.** Attraverso processi enzimatici e microbici avanzati, questi flussi possono essere sottoposti a operazioni di *upcycling* biologico che consentono di ottenere composti ad alto valore aggiunto come antiossidanti, pigmenti, intermedi chimici *bio-based* e biomateriali. Le frazioni non recuperabili possono essere invece valorizzate attraverso processi di bioconversione in biocarburanti, biogas e fertilizzanti *bio-based*. In questo modo, ciò che tradizionalmente veniva considerato uno scarto diventa una nuova risorsa, contribuendo alla bioeconomia circolare e allo sviluppo di bioraffinerie integrate. La valorizzazione di tali flussi rappresenta inoltre un'opportunità per rafforzare

l'autosufficienza produttiva e la sicurezza degli approvvigionamenti, riducendo la dipendenza da risorse esterne e l'esposizione alle tensioni geopolitiche.

La **fermentazione di precisione** rappresenta un'evoluzione della crescente conoscenza dei processi biologici che caratterizza la quarta rivoluzione agroalimentare. Se la fermentazione tradizionale accompagna l'uomo da millenni e si basa sullo sfruttamento delle capacità naturali dei microrganismi, i progressi scientifici e tecnologici consentono oggi di comprendere e indirizzare tali capacità per produrre **specifiche molecole d'interesse** attraverso l'integrazione di biologia molecolare, ingegneria metabolica, sviluppo del bioprocesso e tecnologie di separazione e purificazione. In questo contesto, lieviti, batteri o funghi possono essere modificati per produrre sostanze con applicazioni alimentari, nutrizionali, mangimistiche e industriali. Tra gli esempi più rilevanti rientrano la **produzione di enzimi, aromi, vitamine, pigmenti, lipidi funzionali, carboidrati e componenti bioattivi, oltre a proteine alternative** come le proteine del latte *animal-free*, quali caseine e sieroproteine, con caratteristiche funzionali e nutrizionali comparabili ai corrispondenti derivati di origine animale.

La fermentazione di precisione apre nuove prospettive per lo sviluppo di ingredienti innovativi e fonti proteiche complementari e può contribuire a rafforzare la sicurezza alimentare, la resilienza delle filiere e la sostenibilità dei sistemi produttivi, riducendo in determinate applicazioni il fabbisogno di suolo e la dipendenza dalle variabili climatiche. Essa può inoltre contribuire a diversificare e rendere più sicuri gli approvvigionamenti alimentari, affiancando e rafforzando le filiere agricole tradizionali e riducendo la dipendenza europea dalle importazioni, senza sostituirsi ai modelli produttivi esistenti.

Il pieno sviluppo industriale dei processi fermentativi richiede tuttavia la messa a punto dell'intero processo produttivo, considerando che la competitività della tecnologia e i benefici ambientali associati dipendono non solo dai sistemi biologici selezionati, ma anche dalla produttività e dalla robustezza del processo, dall'efficienza delle fasi di *downstream*, incluse le attività di recupero e purificazione del prodotto, dalla valorizzazione dei co-prodotti e dalla disponibilità di materie prime sostenibili. Inoltre, la valorizzazione di residui e sottoprodotti agroindustriali rappresenta un'importante opportunità, ma presuppone un'adeguata caratterizzazione dei flussi, la continuità degli approvvigionamenti, l'assenza di contaminanti incompatibili con l'impiego finale e tecnologie di pretrattamento economicamente efficienti. Le politiche pubbliche dovrebbero pertanto **favorire la creazione di filiere integrate tra agricoltura, industria alimentare e biomanufacturing**.

Nonostante l'eccellenza scientifica europea e il forte potenziale delle biotecnologie e delle biosoluzioni in campo agroalimentare, permane un significativo *innovation gap* tra ricerca, sviluppo industriale e accesso al mercato delle innovazioni, **limitando la competitività economica e l'autonomia strategica dell'Europa**. L'evoluzione delle tecnologie biologiche procede oggi più rapidamente dei processi regolatori. Procedure autorizzative complesse, tempi lunghi e una persistente frammentazione normativa tra Stati membri rallentano gli investimenti e l'adozione delle innovazioni. È

pertanto **necessario sviluppare quadri regolatori che, pur garantendo elevati standard di sicurezza, siano coerenti con l'evoluzione scientifica e proporzionati alle caratteristiche delle diverse tecnologie.**

Le priorità di Assobiotec per accelerare la quarta rivoluzione agroalimentare

Per consentire all'Europa e all'Italia di cogliere pienamente le opportunità offerte dalle biotecnologie e dalle biosoluzioni, Assobiotec ritiene fondamentale costruire un quadro favorevole allo sviluppo e all'adozione dell'innovazione biologica lungo l'intera filiera agroalimentare.

1) Garantire una rapida ed efficace attuazione del nuovo quadro normativo sulle Tecnologie di Evoluzione Assistita (TEA)/New Genomic Techniques (NGT)

L'approvazione da parte del Parlamento europeo del nuovo regolamento sulle New Genomic Techniques (NGT) rappresenta un passaggio storico per introdurre un quadro normativo aggiornato e favorire l'accesso a varietà vegetali innovative. Il regolamento suddivide le piante ottenute tramite NGT in due categorie con obblighi giuridici diversi. Le piante NGT-1, caratterizzate da modifiche genetiche limitate e comparabili a quelle ottenibili con il miglioramento genetico convenzionale, saranno trattate in modo analogo alle varietà tradizionali dopo una verifica dei requisiti previsti. Le piante NGT-2, che presentano modifiche più ampie o complesse, continueranno invece a essere soggette alla normativa vigente sugli organismi geneticamente modificati (OGM), inclusi valutazione del rischio e autorizzazione preventiva all'immissione sul mercato europeo.

Le nuove disposizioni prevedono inoltre misure specifiche in materia di tracciabilità ed etichettatura. Per le varietà NGT-2 resteranno obbligatori i requisiti oggi applicati agli OGM, mentre le varietà NGT-1 saranno registrate in una banca dati pubblica europea e identificate lungo la filiera sementiera, così da garantire trasparenza e libertà di scelta agli operatori agricoli.

Assobiotec ritiene prioritario:

- garantire un' **attuazione efficace, coerente e armonizzata del nuovo quadro normativo** negli Stati membri mediante una tempestiva definizione della disciplina di dettaglio attraverso gli atti di legislazione secondaria, favorendo l'adozione delle NGT da parte degli operatori e il pieno trasferimento dell'innovazione al sistema agricolo;
- sostenere gli **investimenti in ricerca e sviluppo per il miglioramento genetico**, promuovendo il coinvolgimento di soggetti pubblici e privati;
- promuovere un **quadro equilibrato e prevedibile di tutela della proprietà intellettuale**, capace di proteggere gli investimenti in innovazione e favorire l'accesso alle tecnologie attraverso strumenti volontari e di mercato, quali licenze, *patent pool* e collaborazioni pubblico-private;
- favorire un'**informazione pubblica basata su evidenze scientifiche**, contrastando la contrapposizione tra innovazione e tradizione e valorizzando il contributo delle TEA alla sostenibilità, alla competitività e alla resilienza del sistema agroalimentare.

2) Favorire lo sviluppo e l'adozione delle biosoluzioni

Le biosoluzioni basate su microrganismi, enzimi e processi biologici avanzati possono svolgere un ruolo strategico per la sicurezza alimentare, la sostenibilità dell'agricoltura, la bioeconomia circolare e la competitività industriale europea, anche attraverso la valorizzazione di materie prime e sottoprodotti agroalimentari. Per trasformare il potenziale scientifico in prodotti e processi disponibili sul mercato è però necessario intervenire sull'intera catena dell'innovazione, dalla ricerca all'adozione da parte degli utilizzatori finali.

Assobiotech ritiene prioritario:

- **accelerare l'accesso al mercato** delle biosoluzioni mediante procedure autorizzative più rapide, armonizzate, prevedibili e basate sull'evidenza scientifica e su un approccio proporzionato al rischio, eliminando duplicazioni valutative, rafforzando il coordinamento tra le autorità competenti e favorendo l'utilizzo di strumenti di sperimentazione regolatoria quali le *regulatory sandboxes*, attraverso il futuro Biotech Act II e il pacchetto Omnibus Food & Feed;
- agevolare il passaggio dal laboratorio alla produzione industriale attraverso **strumenti finanziari e di mitigazione del rischio dedicati**, favorendo l'accesso delle imprese – in particolare start-up e PMI – a infrastrutture pilota e dimostrative, capacità di fermentazione e *downstream*, competenze di *scale-up*, servizi analitici e produzioni pre-commerciali;
- **rafforzare una rete europea di impianti pilota, biofoundry, centri di scale-up e piattaforme dimostrative** aperte e accessibili, con particolare attenzione alle aree geografiche nelle quali la capacità di biomanufacturing è oggi insufficiente, favorendo la collaborazione transfrontaliera e la condivisione delle infrastrutture;
- sostenere gli investimenti in **impianti industriali first-of-a-kind (FOAK)**, caratterizzati da un elevato rischio tecnologico e finanziario, attraverso garanzie, meccanismi di condivisione del rischio e strumenti di finanziamento coerenti con i tempi di sviluppo e le specificità del *biomanufacturing*;
- **promuovere modelli di economia circolare** attraverso condizioni normative che favoriscano la valorizzazione dei flussi residuali, assicurando qualità, sicurezza, tracciabilità e continuità delle materie prime, nonché lo sviluppo di bioraffinerie integrate e l'applicazione del principio del "cascading use", privilegiando gli impieghi a maggiore valore aggiunto prima della valorizzazione energetica;
- promuovere **sistemi armonizzati di misurazione delle prestazioni e della sostenibilità lungo l'intero ciclo di vita**, evitando affermazioni ambientali generiche e valorizzando i benefici effettivamente dimostrati;
- creare **condizioni di mercato favorevoli** alle biosoluzioni attraverso strumenti di domanda, standard condivisi e una comunicazione trasparente, favorendo la diffusione di prodotti bio-based e ingredienti ottenuti tramite processi biologici avanzati, complementari alle filiere agroalimentari esistenti.

3) Rafforzare gli elementi abilitanti dell'innovazione

Per consolidare la diffusione delle innovazioni biologiche e massimizzarne l'impatto nel sistema agroalimentare, è inoltre necessario intervenire su alcuni fattori abilitanti di carattere trasversale:

- incentivare ecosistemi dell'innovazione e cluster industriali per **rafforzare la collaborazione tra università, imprese e start-up**;
- promuovere la formazione di **competenze specialistiche** lungo tutta la filiera produttiva per favorire l'adozione consapevole delle biotecnologie e delle biosoluzioni nei sistemi agroalimentari;
- sostenere **iniziative di comunicazione e coinvolgimento pubblico basate sulle evidenze scientifiche**, per accrescere la fiducia dei cittadini nell'innovazione biologica e favorire un dibattito informato sulle sfide della transizione agroalimentare.

Conclusione

La quarta rivoluzione agroalimentare è già in corso. Le biotecnologie e le biosoluzioni offrono oggi strumenti concreti per produrre di più con meno risorse, rafforzare la resilienza delle filiere, valorizzare la biodiversità e accelerare la transizione verso una bioeconomia circolare. L'adozione di nuove soluzioni biotecnologiche è inoltre essenziale per rispondere alla crescente domanda dell'industria di trasformazione di materie prime sostenibili e caratterizzate da una maggiore stabilità produttiva. Per trasformare questo potenziale in valore economico, ambientale e sociale è tuttavia necessario creare un ecosistema favorevole all'innovazione, capace di collegare scienza, impresa, investimenti e adeguare le normative agli sviluppi scientifici. Colmare questo divario rappresenta una condizione essenziale affinché **l'Europa possa mantenere la propria competitività, rafforzare la sicurezza alimentare e guidare la trasformazione sostenibile del sistema agroalimentare del futuro**. In questo contesto, il futuro Biotech Act II, la Strategia Europea per la Bioeconomia e il pacchetto Omnibus Food & Feed rappresentano un'opportunità strategica per rafforzare la leadership europea nelle biotecnologie, favorire il trasferimento delle innovazioni verso il mercato e accelerare l'adozione di biosoluzioni lungo l'intera filiera agroalimentare.

5 Ottobre 2026

Assobiotec è l'Associazione nazionale per lo sviluppo delle **biotecnologie**.

Parte di Federchimica, la Federazione Nazionale dell'Industria Chimica di Confindustria, Assobiotec rappresenta un settore strategico per l'innovazione e la competitività italiana.

L'Associazione riunisce più di **100 enti** operanti in Italia, con un totale di circa **6.000 addetti** operanti nel biotech e un **fatturato complessivo di quasi 18 miliardi di euro**. Imprese, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS), parchi tecnologici e centri di ricerca che operano nei principali ambiti di applicazione del biotech: **salute, agricoltura e alimentazione, ambiente e sostenibilità, processi industriali**.

Dal 1986, è la voce del biotech in Italia e lavora per promuovere l'innovazione, il **trasferimento tecnologico** e costruire un ecosistema nazionale solido, attrattivo e competitivo a livello globale.