



**Spring School.  
Advanced Food Technology  
& Future Biotechnologies 5.0**

**16 – 17 aprile 2026**

**Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)**

**Catania (CT)**



## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

### AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



### Che cos'è SAFI<sup>3</sup>

Il progetto SAFI<sup>3</sup> mira a creare una rete tra le scuole superiori universitarie dell'Area Meridionale, favorendo la condivisione di eccellenze ed esperienze per una formazione interdisciplinare avanzata. L'iniziativa punta sulla digitalizzazione e innovazione, promuovendo scambi nazionali e internazionali e rafforzando collaborazioni con il Centro-Nord e altri partner pubblici e privati.

La rete prevede la creazione di laboratori locali per attività formative connesse tra le scuole, garantendo sostenibilità economica attraverso investimenti iniziali e collaborazioni a lungo termine. Tutte le istituzioni coinvolte possiedono esperienza nella gestione di progetti interdisciplinari e utilizzeranno questa competenza per strutturare governance, monitoraggio e reporting efficienti. Un focus particolare sarà dedicato allo sviluppo sostenibile in ambito culturale, sociale, economico e ambientale. L'iniziativa Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0 è finanziata nell'ambito del progetto SAFI<sup>3</sup> - Sinergie per orientare e promuovere un'Alta Formazione Innovativa, Interdisciplinare, Internazionale (Avviso 594 del 26/04/2024 - Codice progetto: SSU2024-00003 - CUP SSC: E62B24000380001), attraverso il fondo del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 4, Componente 1, Investimento 3.4 "Didattica e competenze universitarie avanzate" - Sub-investimento "Rafforzamento delle Scuole Universitarie Superiori", ai sensi del DM 291/2024.

Il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) organizza, nell'ambito di SAFI<sup>3</sup>, un evento con focus su Agrifood, articolato in due giornate tematiche:

- Biotechnology (16 aprile): innovazione biologica e biotecnologica a supporto di produzioni più resilienti e sostenibili.
- Food Technology (17 aprile): qualità, sicurezza e tecnologie di processo, con attenzione a riduzione delle perdite, valore nutrizionale e soluzioni microbiologiche (probiotici).

L'obiettivo è costruire un quadro integrato lungo la filiera, collegando ricerca, formazione e applicazioni, e aprendo un confronto strutturato con soggetti esterni (stakeholder) su priorità, vincoli e trasferibilità.

### Obiettivi delle due giornate

Le due giornate sono dedicate alla sostenibilità dell'agrifood e mettono in relazione ricerca e applicazioni lungo la filiera. Gli obiettivi specifici mirano a:

- presentare approcci e strumenti per ridurre impatti e aumentare resilienza e qualità;
- discutere metriche e soluzioni trasferibili (qualità, sicurezza, efficienza di processo);
- favorire il confronto tra i diversi ambiti disciplinari e gli stakeholder.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

### AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16–17 aprile 2026



### 16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

La giornata affronta la sostenibilità “a monte” dei sistemi agrifood, integrando biologia, biotecnologie, difesa delle colture, gestione delle risorse e zootecnia. I contributi includono: microbioma del suolo e rizosfera come determinanti di fertilità ed efficienza d'uso degli input; genetica e biotecnologie applicate alle colture con focus su viticoltura ed enologia; genomica animale fino ai pangenomi e relative implicazioni applicative; approcci bioispirati e data-driven per la difesa sostenibile delle colture; Nature-based Solutions per la gestione integrata delle acque in ambito urbano e periurbano; strutture e impianti per la sostenibilità ambientale degli allevamenti. La giornata si conclude con una tavola rotonda interdisciplinare con rappresentanze istituzionali e di categoria.

Moderatrice: **Prof.ssa Alessandra Gentile** - Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)

#### 09.00 - 09.20 Apertura e saluti istituzionali

- **Prof. Enrico Foti**, Magnifico Rettore dell'Università di Catania

- **Prof.ssa Ida Angela Nicotra**, Presidente della Scuola Superiore di Catania

- **Prof. Mario D'Amico**, Direttore del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania (Di3A)

#### 09.20 - 09.50

Suolo e rizosfera: una risorsa per indagare l'evoluzione temporale del microbiota

**Dott.ssa Valeria Bianciotto**, CNR, Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (Torino)

#### 09.50 - 10.20

Genetica e Biotecnologie per la Viteicoltura e l'enologia del futuro

**Prof. Emidio Albertini**, Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (DSA3)

#### 10.20 - 10.50

Dalle prime mappe ai pangenomi: mezzo secolo di rivoluzioni nella genetica animale

**Prof. Paolo Ajmone Marsan**, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

#### 10.50 - 11.10

Coffee break

#### 11.10 - 11.40

Dall'ingegneria bioispirata all'intelligenza artificiale: complessità degli insetti per la difesa sostenibile delle colture

**Prof. Donato Romano**, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Istituto di BioRobotica

#### 11.40 - 12.10

Nature-based Solutions per la gestione sostenibile ed integrata delle acque in ambito urbano e periurbano

**Dott. Fabio Masi**, IRIDRA S.r.l. (Firenze)

#### 12.10 - 12.40

Strutture e impianti per la sostenibilità ambientale degli allevamenti

**Prof. Giorgio Mario Provolo**, Università di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DISAA)

#### 12.40 - 14.00

Tavola rotonda interdisciplinare con rappresentanze istituzionali e di categoria

Moderatrice: **Prof.ssa Lucia Zappalà**, Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)

- **Dott. Carlo Amico**, Dirigente responsabile del Servizio 4 Fitosanitario Regionale e Lotta all'Agropirateria, Dipartimento Regionale dell'Agricoltura

- **Dott. Giosuè Arcoria**, Presidente del Distretto Produttivo Agrumi di Sicilia

- **Dott. Francesco Ferreri dell'Anguilla**, Presidente della Federazione Regionale Coldiretti Sicilia

- **Dott. Rosario Marchese Ragona**, Presidente di Confagricoltura Sicilia

- **Dott. Graziano Scardino**, Presidente di Cia-Agricoltori Italiani Sicilia

- **Dott.ssa Aurora Ursino**, Presidente dell'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Catania

- **Dott. Michele Catalano**, Coordinatore del Dipartimento Agro-alimentare di Federconsumatori

- **Prof.ssa Annamaria Panico**, Vice Direttore del Dipartimento Ambiente del Codacons Sicilia

#### 14.00 Light lunch

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

### AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



### 17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

La giornata è dedicata a qualità, sicurezza e innovazione nei processi e nei prodotti. I temi includono: gestione post-raccolta di precisione per riduzione delle perdite e mantenimento della qualità; traiettorie da biofortificazione a nutrizione personalizzata; innovazione industriale e sostenibilità degli alimenti (colture e biotecnologici al servizio dell'industria); cultura della sicurezza alimentare e lotta allo spreco; aspetti di transizione e governance dei sistemi agroalimentari; confronto finale con rappresentanze istituzionali e di categoria.

Moderatore: **Prof. Biagio Pecorino** - Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)

#### 09.00 - 09.20 Apertura e saluti istituzionali

- **Prof. Enrico Foti**, Magnifico Rettore dell'Università di Catania

- **Prof.ssa Ida Angela Nicotra**, Presidente della Scuola Superiore di Catania

- **Prof. Mario D'Amico**, Direttore del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania (Di3A)

#### 09.20 - 09.50

Approccio di precisione alla gestione post-raccolta dei prodotti ortofruitticoli freschi

**Prof. Giancarlo Colelli**

Università di Foggia, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (SAFE)

#### 09.50 - 10.20

Dalla biofortificazione alla nutrizione personalizzata

**Dott. Francesco Serio**

CNR, Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Bari

#### 10.20 - 10.50

Innovazione e sostenibilità degli alimenti: la coltura e i biotecnologici al servizio dell'industria

**Dott. Fabio Dal Bello**

Direttore Scientifico, Sacco System

#### 10.50 - 11.10

Coffee break

#### 11.10 - 11.40

Cultura della Sicurezza Alimentare e lotta allo spreco e sostenibilità

**Dott.ssa Lara Monaco**

Catania Plant Manager, Parmalat - Gruppo Lactalis

#### 11.40 - 12.10

Innovazione e transizione sostenibile per la creazione di valore nei sistemi agroalimentari

**Prof.ssa Anna Irene De Luca**

Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento di AGRARIA

#### 12.10 - 13.40

Tavola rotonda interdisciplinare con rappresentanze istituzionali e di categoria

Moderatore: **Prof. Biagio Pecorino**

Università di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione Ambiente (Di3A)

- **Dott.ssa Mariangela Cambria**, Presidente di Assovini Sicilia

- **Dott. Dario Cartabellotta**, Dirigente Generale del Dipartimento delle attività produttive, Regione Siciliana

- **Dott. Cav. Giuseppe Condorelli**, Amministratore Unico Industria Dolciaria Belpasso S.p.A.

- **Dott.ssa Rosita La Cava**, Responsabile Assicurazione Qualità Caseificio La Cava S.r.l.

- **Dott. Daniele Romano**, Presidente dell'Ordine dei Tecnologi Alimentari delle Regioni Sicilia e Sardegna

- **Dott. Gianluca Tornatore**, Operation Director SiBEG S.p.A.

- **Dott.ssa Serena Vaturi**, Chief Operating Officer, Banca Agricola Popolare di Sicilia

#### 14.00

Light lunch

**Agli studenti partecipanti saranno riconosciuti**

**0.25 CFU per giornata**

PROMOSSO DA



ORGANIZZATO DA



SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



# BOOK OF ABSTRACTS

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### **Suolo e rizosfera: una risorsa per indagare l'evoluzione temporale del microbiota**

Valeria Bianciotto<sup>1</sup>, Gianluca Grasso<sup>1 2</sup>, Roland Marmeisse<sup>1 2</sup>

<sup>1</sup> Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Viale Mattioli 25, 10125 Torino, Italia.

<sup>2</sup> Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut Systématique, Évolution, Biodiversité (ISYEB: UMR7205 CNRS-MNHN-Sorbonne Université-EPHE-UA), 12 rue Buffon, F-75005 Parigi, Francia.

Il microbiota del suolo svolge un ruolo centrale nel funzionamento degli ecosistemi, regolando i cicli dei nutrienti, influenzando le prestazioni delle piante e contribuendo alla stabilità complessiva degli ecosistemi terrestri. Comprenderne le dinamiche temporali è fondamentale per valutare gli effetti dei processi naturali e delle attività antropiche sulla biodiversità sotterranea. Sebbene le comunità microbiche del suolo siano comunemente studiate mediante approcci molecolari e genomici applicati a campioni contemporanei, le collezioni biologiche storiche rappresentano una risorsa ancora ampiamente inesplorata per estendere tali indagini nel passato.

Gli erbari stanno vivendo un rinnovato interesse come preziose fonti di dati genomici per lo studio dell'evoluzione, dell'ecologia e della diversità delle piante. Il DNA antico/storico recuperato dai campioni d'erbario può fornire informazioni uniche sulle comunità vegetali del passato, sulle loro interazioni con fattori biotici e abiotici e sui cambiamenti genetici nel tempo. In questo lavoro ci concentriamo su specie vegetali conservate negli erbari con sistemi radicali ben preservati che, in alcuni casi, mantengono ancora residui del suolo originario. Le radici delle piante e la loro rizosfera associata, sia nei campioni d'erbario sia nei suoli naturali, costituiscono habitat ricchi di microrganismi. La caratterizzazione del microbiota associato alle radici e al suolo nei campioni d'erbario e la sua comparazione a quelli contemporanei possono rivelare variazioni a lungo termine nella struttura delle comunità microbiche determinate dalle attività umane, dai cambiamenti nell'uso del suolo e dall'intensificazione delle pratiche agricole negli ultimi due secoli.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### Genetica e Biotecnologie per la Viticoltura e l'enologia del futuro

Emidio Albertini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italy

Il miglioramento genetico della vite ha storicamente rappresentato uno strumento fondamentale per coniugare qualità enologica, adattamento ambientale e sostenibilità produttiva. Dai tradizionali programmi di incrocio e selezione clonale, basati su lunghi cicli di breeding e su un approccio fenotipico, la ricerca viticola si è progressivamente orientata verso soluzioni più mirate ed efficaci. In questo contesto si inserisce lo sviluppo dei vitigni PIWI (Pilzwiderstandsfähig), ottenuti mediante incroci interspecifici finalizzati all'introggressione di geni di resistenza alle principali patologie fungine, con l'obiettivo di ridurre l'impiego di fitofarmaci e l'impatto ambientale della viticoltura. Più recentemente, le Tecniche di Evoluzione Assistita (TEA) hanno aperto nuove prospettive per il miglioramento genetico della vite, consentendo modificazioni puntuali e mirate del genoma, senza l'introduzione di DNA esogeno stabile. Le viti TEA attualmente ottenute o in fase di sperimentazione mirano prevalentemente all'incremento della resistenza ai patogeni e agli stress abiotici, mantenendo al contempo l'identità genetica dei vitigni di pregio. L'intervento analizzerà il percorso evolutivo dai metodi convenzionali ai PIWI fino alle TEA, mettendo a confronto le basi genetiche delle due strategie innovative: da un lato l'introggressione di geni di resistenza attraverso incroci interspecifici, dall'altro l'editing mirato di loci specifici in varietà già affermate. Particolare attenzione sarà dedicata alle implicazioni normative e alle prospettive di impiego nei vini a Denominazione di Origine Controllata (DOC), evidenziando le differenze, le criticità e le potenzialità applicative. Il contributo intende offrire una riflessione scientifica e tecnica sulle opportunità che le nuove biotecnologie mettono a disposizione della viticoltura italiana, in un equilibrio tra innovazione genetica, tutela dell'identità varietale e sostenibilità del sistema vitivinicolo.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### Dalle prime mappe ai pangenomi: mezzo secolo di rivoluzioni nella genetica animale

Ajmone Marsan Paolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Science, Food and Nutrition – DIANA. Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense, 84, 29122 Piacenza, Italy.

Negli ultimi decenni, la genetica animale ha attraversato una profonda trasformazione metodologica e concettuale. Le prime mappe genetiche basate su marcatori microsatellitari hanno aperto la strada alla genomica e all'identificazione di regioni del genoma associate a caratteri produttivi e adattativi. L'avvento dei chip SNP ad alta densità e, successivamente, del sequenziamento massivo, ha reso possibile la selezione genomica e l'analisi su larga scala della diversità genetica nelle popolazioni animali.

Oggi, l'integrazione di nuovi livelli di informazione, pangenomica, epigenomica, trascrittomica, metabolomica, consente una comprensione più completa dei meccanismi che determinano i fenotipi complessi, aprendo prospettive di miglioramento genetico basate sulla biologia dei sistemi. Parallelamente, le biotecnologie riproduttive, dall'inseminazione artificiale all'editing genomico mediante CRISPR/Cas9, hanno accelerato la capacità di trasferire innovazione genetica negli allevamenti.

Nel prossimo futuro, l'evoluzione della genetica animale dipenderà dalla capacità di integrare i dati omici con quelli ambientali e fenotipici, anche attraverso l'uso di intelligenza artificiale e sensoristica avanzata, per promuovere sistemi di allevamento più sostenibili, resilienti e orientati al benessere animale. La genetica non sarà più soltanto uno strumento di selezione, ma aiuterà a comprendere e guidare l'adattamento delle popolazioni zootecniche alle sfide globali del cambiamento climatico, della sicurezza alimentare e della conservazione e utilizzo della biodiversità.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### **Dall'ingegneria bioispirata all'intelligenza artificiale: comprendere e applicare la complessità degli insetti per la difesa sostenibile delle colture**

Donato Romano<sup>1,2</sup>, Gianluca Manduca<sup>1,2</sup>, Fabio Marino<sup>3,4</sup>, Valeria Zeni<sup>4</sup>, Needhi K. Thangasamy<sup>4</sup>, Giovanni Benelli<sup>4</sup>, Angelo Canale<sup>4</sup>, Giacinto Salvatore Germinara<sup>3</sup>, Cesare Stefanini<sup>5</sup>

<sup>1</sup> The BioRobotics Institute, Sant'Anna School of Advanced Studies, Viale R. Piaggio 34, 56025, Pontedera, Pisa, Italy; <sup>2</sup> Department of Excellence in Robotics and AI, Sant'Anna School of Advanced Studies, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127, Pisa, Italy; <sup>3</sup> Department of Agricultural Sciences, Food, Natural Resources and Engineering, University of Foggia, Via Napoli 25, 71122, Foggia, Italy; <sup>4</sup> Department of Agriculture, Food and Environment, University of Pisa, Via del Borghetto 80, 56124, Pisa, Italy; <sup>5</sup> MBZUAI - Mohamed bin Zayed University of Artificial Intelligence, Masdar City, Abu Dhabi

La comprensione dei principi che governano l'organizzazione e il comportamento dei sistemi complessi biologici rappresenta una delle sfide più stimolanti per le scienze applicate contemporanee. In particolare, gli insetti offrono modelli straordinari di efficienza, coordinazione e adattabilità, che ispirano lo sviluppo di sistemi ingegnerizzati bioispirati in diversi ambiti, dalla robotica di sciame, alla locomozione adattativa, comunicazione distribuita, fino alla teoria dell'informazione. Tali studi, oltre a generare conoscenza e nuove tecnologie, forniscono strumenti analitici avanzati per esplorare la relazione tra struttura, funzione e comportamento in organismi naturali, consentendo di estrarre principi generali utili sia alla biologia sia all'ingegneria. L'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale (AI), visione artificiale e sensoristica avanzata ha recentemente rivoluzionato la capacità di osservare, quantificare e modellare il comportamento degli artropodi, offrendo nuove opportunità per applicazioni in ambito urbano, agricolo e ambientale. In questo contesto, viene riportato un caso studio riguardante due imenotteri parassitoidi, del genere *Aphidius*, agenti chiave nel controllo biologico degli afidi. Mediante un approccio integrato che combina bioassay in un nuovo olfattometro e metodi di analisi comportamentale basati su machine learning, sono state investigate le risposte delle due specie a stimoli chimici emessi da *Aphis craccivora*. L'utilizzo di tecniche di deep learning ha consentito l'estrazione automatica di parametri quantitativi di movimento, mentre classificatori supervisionati (SVM, Random Forest, KNN) hanno evidenziato elevate prestazioni predittive (AUC > 0.80), confermando l'efficacia dell'approccio AI-driven nello studio del comportamento animale. Tali approcci possono supportare stakeholder del settore (es. biofabbriche) nell'ottimizzazione della selezione e dell'impiego di specie entomofaghe in funzione delle loro prestazioni nei confronti di specifici fitofagi o fitomizi, favorendo un loro uso più mirato ed efficace. Questo studio promuove la sinergia tra ingegneria e biologia come approccio chiave non solo allo sviluppo di sistemi tecnologici avanzati, ma anche alla progettazione di strategie di biocontrollo più efficienti e sostenibili.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



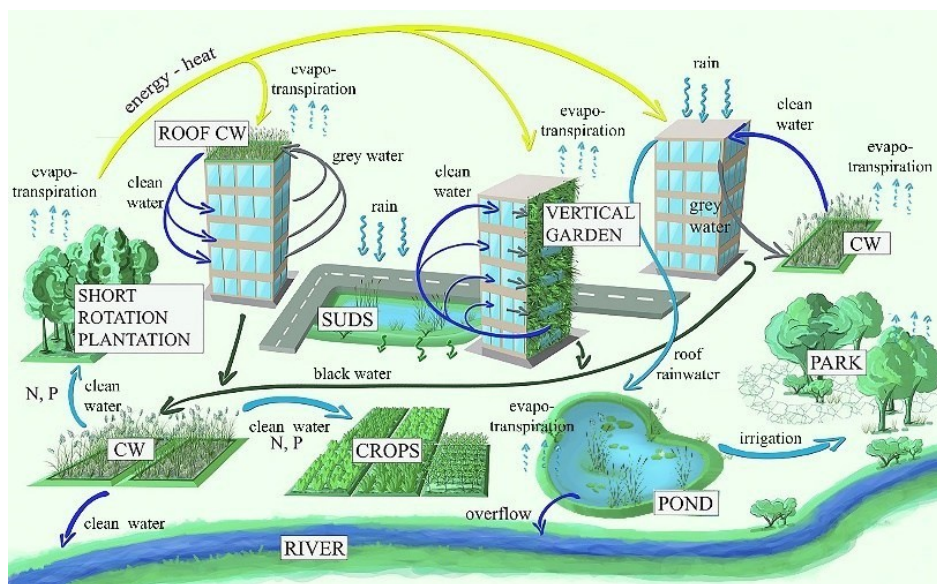
16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### Nature-based Solutions per la gestione sostenibile ed integrata delle acque in ambito urbano e periurbano

Fabio Masi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IRIDRA – Via La Marmora 51, 50121, Firenze, Italy

Le soluzioni basate sulla natura (NBS) sono tecnologie che riproducono ed ingegnerizzano servizi ecosistemici, facendo uso appunto di ecosistemi opportunamente progettati per svolgere specifiche funzioni, come ad esempio rimuovere e trattare agenti inquinanti da acque di varia natura (reflue, nere, grigie, meteoriche, ecc.). In ambito urbano e periurbano sono state sviluppate quindi tecnologie NBS per il drenaggio urbano sostenibile e per il trattamento di reflui municipali e domestici spesso ed augurabilmente accoppiato al riuso degli effluenti trattati nelle stesse abitazioni o a scopo irriguo di verde urbano o di terreni a uso agricolo. L'intervento presenterà quindi alcune realizzazioni di NBS per le suddette applicazioni.



## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



16 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > BIOTECHNOLOGY

### Strutture e impianti per la sostenibilità ambientale degli allevamenti

Giorgio Provolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia (DISAA)

Gli allevamenti zootecnici costituiscono una delle principali fonti di pressione ambientale a livello globale, incidendo su qualità dell'aria, delle acque e sul bilancio dei gas serra. Le emissioni di ammoniaca (NH<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) derivano da processi biologici e gestionali lungo l'intera filiera: fermentazione enterica, stabulazione, stoccaggio degli effluenti e spandimento agronomico. Queste sostanze contribuiscono sia all'inquinamento atmosferico locale (acidificazione, formazione di particolato secondario) sia al cambiamento climatico, mentre il rilascio di azoto e fosforo verso i corpi idrici favorisce fenomeni di eutrofizzazione e contaminazione delle falde.

Le tecniche di mitigazione si basano su un approccio integrato. In stalla, interventi come la riduzione delle superfici bagnate, la rimozione frequente, l'acidificazione dei liquami e l'adozione di pavimenti a bassa emissione consentono di ridurre le perdite di NH<sub>3</sub> fino al 90%. Sul fronte enterico, l'uso di additivi e una formulazione adeguata della razione permettono di contenere il CH<sub>4</sub> del 20-40%, mentre la formulazione di diete a basso contenuto proteico, bilanciate con aminoacidi, riduce l'azoto escreto e quindi le emissioni indirette.

Nella gestione degli effluenti, coperture delle vasche, digestione anaerobica, separazione solido-liquido e stripping ammoniacale sono soluzioni efficaci per abbattere emissioni e/o recuperare nutrienti sotto forma di fertilizzanti. In fase di spandimento, tecniche a bassa emissione come iniezione nel suolo e interrimento rapido, eventualmente associate ad acidificazione in linea, riducono le perdite di NH<sub>3</sub> fino all'80%, pur richiedendo attenzione ai potenziali incrementi di N<sub>2</sub>O in suoli saturi.

Il monitoraggio delle emissioni negli allevamenti zootecnici si basa su sistemi integrati di sensori per gas (NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), campionamenti ambientali e modelli di bilancio, che consentono di quantificare le perdite verso aria e acqua, verificare l'efficacia delle tecniche di mitigazione e garantire la conformità alle normative ambientali (Direttiva Nitrati, NEC, IED).

La transizione verso sistemi zootecnici sostenibili richiede dunque l'integrazione di soluzioni tecnologiche, pratiche gestionali e strumenti di monitoraggio, in un quadro normativo che promuova l'adozione delle migliori tecniche disponibili e la riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

### APPROCCIO DI PRECISIONE ALLA GESTIONE POSTRACCOLTA DEI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI FRESCHI

Giancarlo Colelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università di Foggia

La gestione della fase postraccolta affronta una sfida cruciale: ridurre le enormi perdite di prodotto, stimate fino al 30% a livello globale, di cui oltre il 60% riguarda proprio gli ortofrutticoli freschi. In un contesto di crescita demografica e scarsità di risorse, è imperativo adottare soluzioni efficaci. La risposta risiede in un cambio di paradigma: passare da un approccio tradizionale e massivo ("one-size-fits-all") a un approccio di precisione, basato sui dati e focalizzato sul singolo prodotto. Questo approccio è guidato dalle crescenti esigenze dei consumatori per qualità, sicurezza e sostenibilità, e reso possibile dalla maturità tecnologica di sensori e intelligenza artificiale. Il fulcro di questa rivoluzione è il monitoraggio non distruttivo (ND). Tecniche come la Spettroscopia nel Vicino Infrarosso (NIRS) e l'Imaging Iperspettrale (HSI) permettono di ottenere una "impronta digitale" di ogni prodotto, valutandone le caratteristiche interne (es. zuccheri, acidità) ed esterne senza danneggiarlo. Anche i classici sistemi di visione artificiale (CVS), che generalmente si limitano a rilevare le caratteristiche della superficie dei prodotti, attraverso l'integrazione con algoritmi di machine learning aprono scenari applicativi di grande valore per una tecnologia già diffusa capillarmente nelle centrali ortofruttiicole. È possibile stimare oggettivamente il grado di freschezza, come dimostrato nel caso della "rucola" con accuratezze del 95%, e predire il contenuto di composti chimici (clorofilla, ammoniaca). Le tecniche di HSI permettono di mappare la distribuzione spaziale dei composti, oltre che di discriminare prodotti in base a cultivar, epoca di raccolta e pratiche agronomiche, e soprattutto di rilevare precocemente alterazioni interne (es. danni da freddo, condizioni anaerobiche) prima che diventino visibili, minimizzando le perdite. Queste innovazioni consentono di segmentare l'offerta in fasce di qualità, supportando strategie di marketing basate sulla differenziazione e giustificando un valore aggiunto percepibile dal consumatore. Il futuro della gestione post-raccolta è un ecosistema integrato e ricco di dati, dove le decisioni sono prese a livello del singolo prodotto, costruendo un sistema alimentare più resiliente, profittevole e sostenibile.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

### Dalla biofortificazione alla nutrizione personalizzata

Francesco Serio<sup>1</sup>, Massimiliano D'Imperio<sup>1</sup>, Cherubino Leonardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Consiglio Nazionale delle Ricerche, via Amendola, 122/b  
- 70126 Bari

<sup>2</sup>Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A), Università di Catania, Via S. Sofia, 100  
- 95123 Catania

Negli ultimi anni la biofortificazione con tecniche agronomiche si è affermata come una strategia promettente per incrementare il contenuto di micronutrienti e composti bioattivi negli ortaggi, rappresentando un valido complemento agli approcci genetici e biotecnologici. Tra le diverse tecniche, la coltivazione senza suolo si distingue per la possibilità di modulare con elevata precisione la nutrizione minerale delle piante, consentendo di intervenire in modo mirato ed efficace nei processi di biofortificazione di precisione. Il contributo analizzerà l'evoluzione della biofortificazione in un'ottica di nutrizione personalizzata, con particolare attenzione alle categorie di popolazione caratterizzate da esigenze nutrizionali specifiche. A differenza degli studi tradizionali, focalizzati sull'aumento della concentrazione di un singolo elemento carente nella dieta, sarà proposta una visione più ampia e sistemica, volta a modulare la composizione nutrizionale degli alimenti in funzione del fabbisogno individuale. In questo contesto, i concetti di bioaccessibilità e biodisponibilità assumono un ruolo centrale, poiché determinano l'effettiva utilità biologica dei nutrienti presenti negli alimenti biofortificati e rappresentano il punto di partenza per lo studio dei loro effetti sulla salute. Infine, saranno discussi gli aspetti critici e le prospettive della biofortificazione agronomica, con particolare riferimento alla qualità del prodotto, alla sostenibilità delle pratiche colturali e alla valorizzazione degli ortaggi nel quadro di diete personalizzate e salutari. Questo approccio integrato rappresenta un passo importante verso la costruzione di sistemi alimentari più equi, sostenibili e orientati al benessere individuale.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

### **Innovazione e sostenibilità degli alimenti: la coltura e i biotecnologici al servizio dell'industria**

Fabio Dal Bello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Direttore Scientifico, Sacco System

Il mercato alimentare è attualmente interessato da profonde trasformazioni, guidate dall'evoluzione delle preferenze dei consumatori e dalla crescente domanda di prodotti ad elevato valore aggiunto in termini di qualità, sicurezza e sostenibilità. In questo contesto, gli alimenti fermentati rivestono un ruolo strategico, stimolando l'innovazione nelle colture alimentari e nei processi produttivi associati.

L'intervento analizzerà il contributo delle colture alimentari alla definizione delle caratteristiche tecnologiche, sensoriali e di shelf-life dei prodotti alimentari. Saranno presentati casi applicativi nei comparti lattiero-caseario, delle carni e dei prodotti "ready to eat", con particolare attenzione all'ottimizzazione dei processi fermentativi, al controllo microbiologico e alla gestione della qualità lungo la filiera.

Infine, verranno discusse le principali sfide per l'industria biotecnologica alimentare, incluse la necessità di innovazione continua, l'adattamento ai diversi contesti normativi e di mercato, e la gestione della crescente complessità di un panorama globale eterogeneo.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

### Cultura della Sicurezza Alimentare e lotta allo spreco e sostenibilità

Lara Monaco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Catania Plant Manager, Parmalat – Gruppo Lactalis

La cultura della sicurezza alimentare e la lotta allo spreco sono temi fondamentali per la sostenibilità ambientale.

La lotta allo spreco alimentare non solo contribuisce a ridurre l'impatto ambientale, ma ha un grande motivazione di business legata alla riduzione dei costi.

Le grandi aziende nei propri progetti di sostenibilità mettono in atto strategie e azioni, sulla spinta anche di schemi internazionali richiesti dalla grande distribuzione, per la lotta allo spreco. Si tratta di un percorso verso soluzioni strutturate e sistemiche per ottenere riduzioni significative ma soprattutto durature.

## SAFI<sup>3</sup> — Spring School. Advanced Food Technology & Future Biotechnologies 5.0

AULA MAGNA

Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A)  
Via Santa Sofia 100, Catania

16-17 aprile 2026



17 aprile 2026 > 09.00 - 14.00 > FOOD TECHNOLOGY

### **Innovazione e sostenibilità degli alimenti: la coltura e i biotecnologici al servizio dell'industria**

Anna Irene De Luca<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento di AGRARIA, 89122 Reggio Calabria, Italy

La transizione sostenibile dei processi produttivi agroalimentari si configura come una priorità strategica per garantire l'integrità ecologica, l'equità socioeconomica e la competitività di lungo periodo dell'intero settore. In questo scenario, innovazioni come l'agricoltura di precisione, l'economia circolare e gli approcci agroecologici possono funzionare da catalizzatori per la creazione di valore sistemico, riuscendo a coniugare le performance economiche con la rigenerazione del capitale naturale e il rafforzamento delle dimensioni sociali delle filiere. L'adozione di tali modelli riconfigura gli agroecosistemi attraverso la mitigazione delle esternalità negative e potenzialmente, al contempo, l'incremento della fornitura di servizi ecosistemici essenziali. L'operatività di tali strategie può trarre vantaggio dall'impiego delle metodologie Life Cycle Thinking (LCA, LCC, S-LCA), strumenti per l'analisi integrata degli impatti ambientali, economici e sociali, per il supporto alle decisioni pubbliche e private. Attraverso la disamina di risultati derivanti da progetti di ricerca di respiro nazionale e internazionale, il presente contributo analizza tali strumenti nella loro funzione di rendicontazione e valutazione, ma anche come dispositivi analitici capaci di mappare le criticità lungo l'intero ciclo di vita, per l'ottimizzazione delle risorse e l'orientamento di processi di ecodesign. La loro efficacia richiede tuttavia assetti di governance capaci di promuovere trasparenza informativa, cooperazione interorganizzativa e allineamento strategico tra gli attori delle filiere. La convergenza efficace tra ricerca scientifica e sistemi produttivi rappresenta pertanto un ulteriore elemento chiave. La trasformazione delle evidenze empiriche in soluzioni scalabili implica processi di co-creazione del valore in cui il mondo accademico contribuisce alla definizione di modelli decisionali orientati all'innovazione responsabile. Tale integrazione può favorire l'implementazione di modelli di business competitivi e sostenibili, per rafforzare la stabilità socioeconomica e la capacità adattiva del comparto agroalimentare nel lungo periodo.