

Ricerca e innovazione per un'alimentazione sostenibile

A pochi km da Roma, sulla via Anguillarese, sorge il più grande complesso di laboratori e impianti di ricerca dell'ENEA, il centro della Casaccia, dove la ricerca sull'alimentazione sostenibile vanta alcune eccellenze a livello nazionale e internazionale.

Nel settore dell'agroindustria, l'Unità Tecnica Sviluppo Sostenibile ed Innovazione del Sistema Agro-industriale diretta da Massimo Iannetta, è impegnata sull'innovazione del sistema produttivo agro-industriale per ottenere prodotti alimentari competitivi con processi più sostenibili e più efficienti in termini energetici.

L'Unità conta su quasi un centinaio di ricercatori e su filoni di ricerca di grande interesse quali le biotecnologie verdi, l'innovazione Agroindustriale, la gestione sostenibile degli agro sistemi, qualità-sicurezza-rintacciabilità agroalimentare.

Fra i prodotti innovativi, ad esempio, il latte senza lattosio o senza lattoglobuline per le intolleranze alimentari e le allergie di grandi e bambini, le tecnologie per lo smaltimento in sicurezza dei reflui oleari, attraverso il recupero di molecole antiossidanti preziose come i polifenoli. E ancora, in questo centro si lavora per rilanciare la 'Dieta Mediterranea', coniugando tradizione-innovazione-evoluzione, ma anche per selezionare e brevettare varietà di specie agrarie di interesse dell'industria sementiera e sui Climate services, integrando le competenze di modellistica climatica con quelle agronomiche ed agroecosistemiche, per ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici.

ENEA ha avviato da alcuni anni lo sviluppo integrato tra i settori di ricerca della **Metrologia e Chimica Analitica**, delle **Scienze Omiche** e della **Tracciabilità** isotopica, investendo direttamente in infrastrutture dislocate nei diversi Centri di Ricerca, dotati di tecnologie analitiche complesse, impianti per realizzare Materiali di Riferimento e per condurre test di omogeneità e stabilità. Il recente evento internazionale 1st IMEKOFOODS promosso da IMEKO TC23 "Metrology in Food and Nutrition" e organizzato da ENEA in collaborazione con EXPO2015, bene testimonia il buon inserimento di ENEA a livello internazionale su queste tematiche.

Alla luce del Regolamento 1169/2011 sulla etichettatura dei prodotti agroalimentari, che prevede tra le novità l'estensione dell'obbligo della provenienza (Paese di origine e/o luogo di provenienza) per i prodotti agroalimentari, la messa a punto di nuovi sistemi di Rintracciabilità, Autenticità ed Origine dei prodotti assume carattere di competitività sui mercati.

Particolare attenzione è rivolta al trasferimento di queste tecnologie al mondo delle imprese e della pubblica amministrazione, attraverso il Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria (CSAgri), costituito da ENEA con Federalimentare (Confindustria), Confagricoltura ed In.Bio.

Nel campo della sicurezza alimentare, problematiche prioritarie sono legate alla valutazione dei rischi di cosiddetti "contaminanti emergenti", ad esempio quelli potenzialmente immessi nell'ambiente da nuove attività produttive che impiegano materiali in "nanoforma" e alla valutazione della potenziale nocività di miscele complesse di diversi contaminanti, ciascuno presente a bassa concentrazione. Per affrontare tali problematiche di caratterizzazione della pericolosità e stima dei rischi, un approccio di avanguardia consiste nell'applicazione di biomarcatori di effetto biologico che integrino gli effetti indotti dai singoli composti.

L'ultima generazione di studi tossicologici si propone di passare da un approccio descrittivo degli effetti nocivi ad una misura basata sull'analisi dei meccanismi molecolari di reazione cellulare. A tal fine, vengono utilizzati nuovi test ad alte prestazioni ed alto contenuto informativo basati sull'utilizzo di strumentazioni di analisi molecolari multiparametriche. Tali competenze e strumentazioni, oltre a modelli di colture cellulari e, laddove strettamente necessario, in assenza di adeguati modelli in vitro, anche modelli animali sono presenti presso il Laboratorio di Tossicologia dell'Unità Biologia delle Radiazioni e Salute dell'Uomo.

Alimentazione, innovazione e salute: le piante 'farmacia' e gli orti spaziali

Sempre nel centro della Casaccia, l'Unità tecnica Biologia e salute dell'uomo diretta da Carmela Marino è impegnata in progetti di ricerca molto avanzati, ad esempio per le coltivazioni nelle serre verticali, e gli "orti spaziali" (non è uno scherzo) ovvero piante in grado di resistere a stress molto particolari e dotati di proprietà esclusive. In ambienti continuamente raffrescati da un sistema di raffreddamento 'solare' ('solar cooling' messo a punto da ENEA) si coltivano micro-pomodori dal colore viola perché ricchissimi in flavonoidi, sostanze note per le proprietà anti-ossidanti, chiamati affettuosamente dai ricercatori 'San Marziano'.

Tra pochi anni le piante non ci forniranno più solo le sostanze terapeutiche che contengono naturalmente, ma diventeranno laboratori chimici al nostro servizio, in grado di sintetizzare molecole curative di grande potenza, costruite su misura per le nostre esigenze. Questa è una realtà consolidata soprattutto per quanto riguarda la produzione di anticorpi e vaccini. La pianta BIO-FABBRICA può produrre biofarmaci come gli anticorpi monoclonali mirati contro le cellule tumorali, che costituiscono la nuova grande promessa delle terapie anticancro, essendo in grado di agire direttamente sui tessuti malati, senza attaccare i tessuti sani. I primi farmaci di questo tipo, sono estremamente efficaci ma hanno il difetto di essere costosissimi, intorno ai 30000 euro a ciclo di trattamento. Con la "Biofabbrica Verde" questa tecnica dovrebbe abbattere i costi della produzione di anticorpi da 100 a 1000 volte, rispetto ad oggi. La tecnologia è matura e, in alcuni casi, di vitale importanza, se solo si pensa che il "siero miracoloso" ZMAPP, in grado di guarire dalle infezioni del Virus EBOLA, è un cocktail di tre anticorpi monoclonali prodotti in piante di tabacco, pianta che da fabbrica di prodotti "killer" diventa così un vaso di Pandora di prodotti salva-vita. Nostro obiettivo è mettere a punto metodologie che permetta-

no la produzione economica di farmaci biotecnologici innovativi, facendo in modo che tutti possano avere accesso alle cure, non solo nel caso delle malattie tumorali, ma anche e soprattutto nel caso delle patologie rare e delle malattie infettive, ancora così diffuse nei paesi in via di sviluppo.

Un altro focus è sul ruolo di alcune proteine dell'immunità innata nei processi infiammatori intestinali e sull'interazione tra la risposta immunitaria innata e la flora microbica intestinale. È infatti, ormai comunemente accertata l'ipotesi che disfunzioni dell'immunità innata e alterazioni nella composizione della flora microbica intestinale siano alla base di molte patologie infiammatorie, quali ad esempio le malattie infiammatorie croniche intestinali, la malattia celiaca, l'obesità. Molte di queste patologie hanno un decorso cronico, perdurando per una larga parte della vita dell'individuo affetto, e spesso prevedono l'impiego di farmaci con effetti collaterali importanti. In questo ambito, un settore di ricerca importante, che i ricercatori ENEA svolgono in collaborazione con imprese nazionali ed internazionali, mira a identificare e caratterizzare molecole con spiccate proprietà anti-infiammatorie, ma prive di effetti dannosi per la salute del paziente, che possano essere utilizzate in aggiunta, e talvolta anche in sostituzione, alle terapie convenzionali. Tra gli obiettivi è l'individuazione e caratterizzazione di dispositivi medici (molecole aventi natura non farmacologica) da utilizzare per il trattamento di patologie infiammatorie intestinali e extraintestinali.

L'orto fuori terra

In quadro che prevede una popolazione mondiale vicina a 9 miliardi di individui verso la metà del secolo in corso e una superficie coltivata potenziale totale che secondo FAO è di circa 41,4 milioni chilometri quadrati **che non può e non deve aumentare**, ma che oscilla fortemente a causa di fattori umani e climatici (desertificazione, deforestazione, irrigazione, terrazzamenti, discariche, espansione urbana) la produzione alimentare deve diversificare ed ottimizzare le rese per ettaro.

Diventa perciò imperativo coltivare in condizioni estreme mantenendo fisso il principio ispiratore della sostenibilità. Siamo pertanto attivi nel campo della coltivazione fuori-suolo (idroponica) di piante che siano al tempo stesso cibo sicuro e fonte di medicinali, anche in condizioni estreme come ad esempio quelle presenti nelle navicelle spaziali. Con il supporto del Progetto BIOXTREME (finanziato da ASI) i nostri ricercatori studiano l'impatto sulla produttività indotto da condizioni di coltivazione notevolmente diverse da quelle di pieno campo. La ricerca proporrà alternative alla luce solare per la coltivazione (luci LED) e condizioni di ottimizzazione di spazi e substrati per la produzione primaria ottenuta con una "agricoltura di precisione" ispirata alle condizioni di coltivazioni nella navicella spaziale.

ENEA per la GreenEconomy

Nel centro ENEA di Bologna, Gabriele Zanini responsabile dell'Unità Tecnica Modelli, metodi e tecnologie per le valutazioni ambientali ha al suo interno laboratori per la protezione e gestione della risorsa idrica e di Eco-progettazione. L'Unità opera da più di vent'anni nel settore della Green Economy ed ha acquisito competenza e credibilità nella messa a punto e nell'applicazione di metodi, strumenti e tecnologie per valutare

gli impatti ambientali, economici e sociali di attività, prodotti e servizi per tutte le organizzazioni e migliorare le loro prestazioni ambientali (pubblici e privati, aziende, aree industriali, amministrazioni locali, ecc.).

In particolare, si effettuano Valutazioni di Ciclo di Vita (Life Cycle Assessment – LCA in inglese, è il metodo per misurare gli impatti ambientali, Life Cycle Costing e Social Life Cycle Assessment per gli impatti economici e sociali) per organizzazioni e prodotti. In ambito agroindustriale sono state studiate, ad esempio, le filiere zootecniche delle bovine da latte, dei maiali da ingrasso e del latte di bufala per mozzarella, per individuare dove si originano gli impatti ambientali e identificare modalità che ne consentano la riduzione complessiva. Altri esempi riguardano il supporto dato a Coop Italia sulla sostenibilità della filiera della carne e per le campagne sulla preferibilità dell'acqua di rubinetto o ad Eridania per la certificazione ambientale dello zucchero.

L'unità dell'ENEA è inserita nelle principali reti internazionali di ricerca sull'LCA ed ha rapporti consolidati con la Commissione Europea (DG Ambiente, Ricerca, JRC), con il programma ambientale delle Nazioni Unite, UNEP, con la FAO, con associazioni scientifiche come la SETAC e con i più importanti centri di ricerca internazionali. Inoltre, ha promosso e coordina la Rete Italiana LCA (il cui tradizionale convegno annuale l'anno prossimo si terrà in collaborazione con il JRC della Commissione Europea presso il Padiglione Europa di EXPO), un esempio di come si costruisce uno scrigno di conoscenze per le imprese e la pubblica amministrazione; ha sviluppato il dimostrativo di banca dati LCA nazionale per il Life Cycle Data Network della Commissione Europea; suoi esperti rappresentano l'Italia nel Technical Advisory Board della Commissione Europea sull'impronta ambientale dei prodotti e delle organizzazioni e supporta il Ministero dell'Ambiente per le Politiche di Produzione e Consumo Sostenibile quali i marchi ambientali, il Green Public (and Private) Procurement, ecc.

L'esperienza acquisita in vari settori produttivi, dall'agroalimentare all'edilizia, ha consentito di inserire nel portfolio di ricerca industriale offerte di supporto e consulenza alle aziende, che intendano migliorare le proprie performances ambientali in un percorso globale di sostenibilità.

Le Piattaforme tecnologiche ENEA su base nazionale sono:

- Piattaforma di Metrologia e Chimica Analitica per definire e dimostrare la qualità dei territori, la qualità, la sicurezza e la rintracciabilità di processi e prodotti
- Laboratorio di Tracciabilità per effettuare analisi isotopiche in matrici ambientali ed alimentari;
- Piattaforma di Biotecnologie, per l'applicazione delle scienze omiche alla diagnostica agroalimentare.
- Piattaforma di Biotecnologie, per l'applicazione delle scienze omiche alla diagnostica medica.
- Piattaforma di Biotecnologie, per la formulazione di biofarmaci e vaccini di nuova generazione prodotti in pianta per terapie di malattie di grande impatto sociale.