

La sfida della sostenibilità per far crescere innovazione e competitività

Il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali offre a imprese e Pubbliche Amministrazioni le competenze multidisciplinari di circa 550 ricercatori e tecnici specializzati nell'eco-innovazione di prodotto e di processo e un'ampia gamma di infrastrutture tecnico-scientifiche. Questa mission viene realizzata tramite collaborazioni con aziende, nazionali ed internazionali come Barilla, Granarolo, la spagnola DCoop e la portoghese Sogrape Vinhos nell'agroalimentare, SYSTEA e Phenopharm in campo farmaco sanitario, HERA per la depurazione sostenibile, FCA, Leonardo ed AVIO nel settore auto e aerospazio

di **Roberto Morabito**, ENEA, Direttore del Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

La promozione dell'eco-innovazione dei sistemi di produzione e consumo di beni e servizi è alla base della mission del Dipartimento dei Sistemi Produttivi e Territoriali, a supporto della transizione verso sistemi a basse emissioni e nuovi modelli economici come l'economia circolare, la bioeconomia e la *blue economy*. Con i suoi 550 ricercatori e tecnologie e un'ampia gamma di infrastrutture tecnico-scientifiche, dai laboratori sino ad impianti su scala pre-industriale, il Dipartimento è specializ-

zato nella ricerca, sviluppo, trasferimento e diffusione di tecnologie, metodologie e conoscenze con un approccio multidisciplinare e forte attenzione alla sostenibilità in chiave di *asset* per la competitività delle imprese.

In quest'ambito, **attività di particolare rilievo riguardano gli strumenti, le tecnologie e le metodologie per favorire la transizione verso un'economia circolare, la riqualificazione di aree industriali, le aree urbane, il turismo sostenibile, le filiere ed i sistemi alimentari sostenibili, i materiali ed i processi per un'industria manifatturiera competitiva, i sistemi, prodotti e processi biotecnologici.**

Con il tessuto produttivo, la collaborazione consiste in attività di studio, sviluppo e validazione di soluzioni tecnologiche innovative per individuare e ottimizzare i parametri di prodotto e/o di processo utili per passare alla scala industriale, anche mettendo a disposizione infrastrutture di ricerca dedicate. Vengono inoltre realizzati modelli di innovazione organizzativa per la definizione



ne di strumenti di gestione aziendale integrati con indicatori di sviluppo sostenibile e l'applicazione a livello territoriale di nuovi modelli di business quali ad esempio la simbiosi industriale.

Un "Hub tecnologico", per l'economia circolare

Nel campo dell'economia circolare, l'ENEA è attualmente impegnata nella realizzazione di un innovativo "Hub tecnologico", distribuito nei vari Centri di Ricerca, con laboratori, hall tecnologiche, impianti pilota e competenze tecniche. L'obiettivo è la progettazione, produzione e caratterizzazione di nuovi materiali performanti a partire da materie prime

secondo riciclate (ad es. plastiche miste, materiali compositi ecc.) e la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti, il recupero/riciclo di materiali ad elevato valore aggiunto da rifiuti complessi (ad es. apparecchiature elettroniche, batterie di accumulo, pannelli fotovoltaici) e da scarti industriali. Un Hub in grado di svolgere anche un ruolo di Centro di formazione di nuove professionalità giovani, per imprese e istituzioni, e di qualificazione di professionalità mature.

Parte dell'Hub è anche l'impianto pilota ROMEO, un esempio significativo di nuovo processo eco-innovativo progettato e realizzato dal Dipartimento, per il recupero di materiali ad alto valore aggiunto da

schede elettroniche basate su tecniche idrometallurgiche; con tale impianto verranno testati anche processi studiati per il recupero di materiali provenienti da altre tipologie di rifiuti quali lampade a fluorescenza esauste e magneti permanenti. Il Dipartimento ha già ricevuto numerose manifestazioni di interesse da parte di molte aziende italiane e europee per la implementazione a scala industriale dell'impianto.

Il Dipartimento ha anche promosso la prima piattaforma nazionale di simbiosi industriale, "Symbiosis", che rappresenta il punto di incontro fra aziende interessate a trasferire o acquisire risorse di scarto in esubero. **Sul fronte della simbiosi industriale, ENEA sviluppa e supporta**

L'implementazione di strategie applicabili dal settore produttivo e la creazione di aree ecologicamente attrezzate, eco-distretti e sistemi eco-industriali tramite analisi dei metabolismi industriali. La piattaforma promuove inoltre iniziative di formazione per professionisti, imprese, amministrazioni locali. Infine, tramite la rete italiana sulla simbiosi industriale (SUN - Symbiosis Users Network), presieduta da ENEA, sono messe a sistema le competenze nazionali dei diversi *stakeholder* che hanno avuto ed hanno un ruolo per l'implementazione operativa della simbiosi industriale in Italia.

ENEA è stata inoltre selezionata dalla Commissione Europea nel Gruppo di Coordinamento della Piattaforma Europea ECE-SP - European Circular Economy Stakeholder Platform – e, a valle di ciò, ha fondato, insieme ad altri 16 stakeholder italiani del mondo istituzionale, delle imprese e della ricerca, la Piattaforma italiana per

l'economia circolare (ICESP - Italian Circular Economy Stakeholder Platform), <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en> che presiede. ICESP è un luogo di confronto sulle varie iniziative nazionali per portare il modello italiano in Europa con l'obiettivo di promuovere la condivisione delle migliori pratiche di attuazione di economia circolare sul territorio. ENEA è inoltre coordinatore scientifico della Circular economy platform for European strategic research and innovation agenda (CICERONE) https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/ce_booklet.pdf e partecipa a PCRec, il network di infrastrutture europee per il riciclo di Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche.

Infrastrutture dedicate e piattaforme di ricerca

Sul fronte dell'*Additive Manufacturing* è in corso di realizzazione

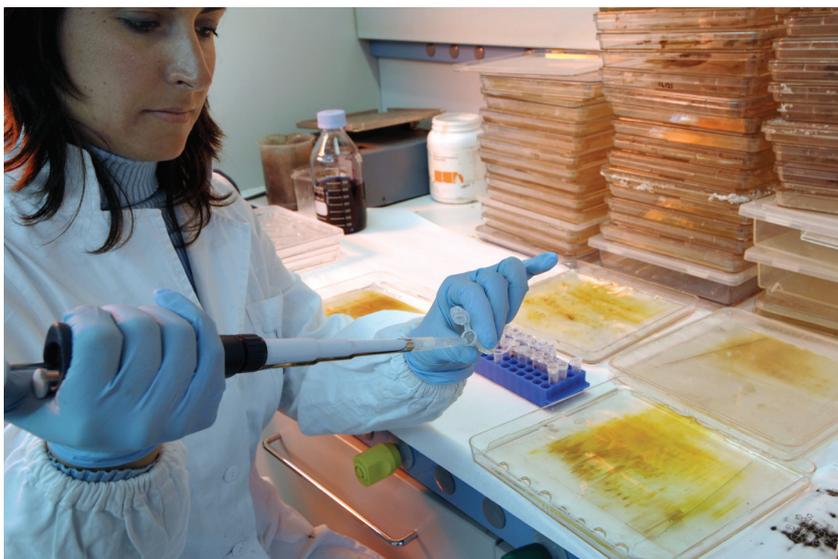
MAIA – “Materiali avanzati in una infrastruttura aperta”, una infrastruttura di ricerca per fornire servizi sui materiali avanzati a grandi industrie, a PMI e ad enti pubblici, cofinanziata da Regione Lazio ed ENEA per oltre 4 milioni di euro. Fra le attività previste, lo sviluppo di materiali per stampa 3D e delle relative tecnologie di applicazione, la messa a punto e la prototipazione di componenti dimostrativi, la realizzazione di piccoli lotti di prodotto con materiali innovativi, lo svolgimento di test funzionali e la caratterizzazione di nuovi materiali, oltre che attività di consulenza.

Particolarmente interessanti, per aree di mercato diversificate quali i Beni Culturali, la Protezione ambientale, l'Automotive, l'Aerospazio, l'Agri-food e la Sicurezza, i sensori fisici, chimici e biochimici integrati con le nanotecnologie, per la loro versatilità e utilità.

Per supportare l'innovazione nei processi dell'agricoltura e dell'industria agroalimentare italiana, in collaborazione con altri soggetti istituzionali, è nato il **Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria (CSAgri)** un network di laboratori di ricerca impegnati nello sviluppo di soluzioni tecnologiche avanzate nei settori del miglioramento genetico delle colture attraverso l'utilizzo di biotecnologie e tecniche di *breeding* tradizionali, della difesa delle colture con tecniche a basso impatto ambientale, dei servizi di modellistica ambientale/territoriale e della valorizzazione economica di ecotipi e varietà tradizionali. CSAgri trasferisce alle aziende del comparto agroalimentare soluzioni per la messa a punto di impianti di separazione, concentrazione, conservazione, essiccazione e liofilizzazione di matrici alimentari, soluzioni



Particolare dell'impianto dimostrativo ROMEO (Recovery Of MEtals by hydrOMetallurgy) realizzato nel Centro Ricerche Casaccia, dedicato al recupero e alla separazione di materiali da matrici complesse per via idrometallurgica



Esperienze di successo di technology transfer

Dalla fine dello scorso anno sugli scaffali-frigo di supermercati e negozi alimentari ha fatto la sua comparsa una nuova bevanda realizzata a base di latte al 100% italiano, ma senza lattosio e con il 30% di zuccheri in meno rispetto al latte, adatta, quindi, anche nei casi di intolleranza al lattosio e per chi deve stare attento alla dieta. Questo prodotto innovativo che sta conquistando un suo spazio di mercato, è il risultato della collaborazione fra i ricercatori e i tecnologi del Dipartimento Sostenibilità con gli esperti di Granarolo, una delle maggiori aziende italiane del settore agroalimentare. Un percorso che si è sviluppato nel tempo ed è culminato con la costruzione di uno stabilimento appositamente dedicato alla produzione della nuova bevanda a Gioia del Colle, in provincia di Bari. L'innovazione riguarda l'applicazione a una linea di processo industriale di sistemi di filtrazione tangenziale a membrana che agiscono per via meccanica, senza impiego di solventi o reagenti, permettendo di conservare i principi attivi del latte e le sue proprietà organolettiche. Da questa collaborazione è nato un ulteriore step nell'ambito del **Progetto AgroFood BIC (Business Innovation Center)**, un acceleratore di startup nei settori food&beverage ed agroalimentare promosso da Granarolo con Gellify, Camst, Conserve Italia, Cuniola, Eurovo con il supporto dell'Università di Bologna, ASTER ed ENEA.

Con la Barilla, per la pasta, e altri due partner di livello internazionale, la spagnola DCoop per l'olio d'oliva e la portoghese Sogrape Vinhos per il vino, il Dipartimento sta lavorando alla realizzazione di **servizi climati-**

per la produzione di compost, per il recupero e riciclo dei rifiuti/reflui industriali.

A tali azioni si affianca inoltre l'offerta di servizi per la logistica lungo tutta la filiera così come i servizi per la validazione e certificazione dei parametri di qualità e sicurezza degli alimenti e la certificazione della sicurezza e qualità delle produzioni. In questo campo ENEA ha promosso la creazione di una nuova Infrastruttura di Ricerca Europea (METROFOOD-RI) che comprende un'infrastruttura fisica da realizzarsi mettendo in rete laboratori analitici e campi/fattorie sperimentali e impianti tecnologici per la produzione e la trasformazione dei prodotti alimentari. È prevista anche un'infrastruttura elettronica costituita da una piattaforma web per la condivisione e l'integrazione di dati e informazioni a disposizione dei diversi soggetti interessati con interfacce dedicate.

Tra le altre infrastrutture assai significative in dotazione al Dipartimento e a servizio sia delle imprese che

della Pubblica Amministrazione, si cita anche la Hall tecnologica per la qualifica della risposta a vibrazioni sismiche, allestita con una tavola vibrante a 6 gradi di libertà, tra le più grandi d'Europa, affiancata ad altre più piccole in grado di coprire ampi range di frequenza che consentono di effettuare prove dinamiche in grado di riprodurre sia terremoti reali, sia terremoti artificiali ed altri tipi di vibrazioni spettro compatibili con le normative italiane ed internazionali. Le prove su tavola vibrante sono fondamentali per comprendere i meccanismi di formazione delle fratture e delle modalità di collasso degli elementi strutturali, consentono lo studio e la sperimentazione di nuove tecnologie e nuovi materiali per la protezione sismica di strutture civili, industriali e storico/monumentali per individuare le più opportune tecniche di intervento. Permettono, inoltre, di validare i modelli numerici perché forniscono i valori degli smorzamenti, delle frequenze critiche e dei principali modi di vibrare delle strutture.

ci altamente specializzati per ognuna di queste colture, minacciate dall'invasione di specie dannose e dal rischio di eventi atmosferici estremi derivanti dal cambiamento climatico.

Nell'ambito della bioeconomia, con Novamont, è stato messo a punto un processo per produrre composti bioattivi con proprietà nutritive e salutistiche, oltre che frazioni e/o intermedi a base biologica, attraverso la valorizzazione di matrici vegetali o di loro parti. Questi composti possono essere utilizzati come building blocks nei settori chimico, alimentare, mangimistico, cosmetico e farmaceutico.

Con SYSTEA, impresa leader a livel-

lo mondiale per le soluzioni integrate di analisi e monitoraggio *on-line* di composti chimici complessi nelle acque, sono state sviluppate tecnologie per l'automatizzazione di metodi analitici innovativi per misurare le sostanze potenzialmente nocive nell'acqua di mare, quali alghe tossiche e tossine algali.

Con HERA, uno dei principali gestori nazionali del ciclo idrico integrato, nell'ambito di diverse azioni finanziate, si stanno definendo e testando una serie di innovazioni tecnologiche e strategie gestionali finalizzate a **garantire la sostenibilità dei cicli di trattamento depurativo, sia in chiave di recupero di materia (es. riutilizzo idrico, produzione**

di fertilizzanti di recupero), sia in chiave di efficienza energetica.

Questa collaborazione trova un notevole margine di replicazione, dal momento che l'intero settore depurativo nazionale necessita di interventi di efficientamento.

Infine, lo sfruttamento del brevetto ENEA relativo all'applicazione sequenziale di tecnologie di membrana per il frazionamento dei sottoprodotti liquidi dei frantoi (acque di vegetazione), in collaborazione con la Phenofarm, ha consentito di sviluppare e commercializzare i primi estratti polifenolici per il settore alimentare, oggi presenti sul mercato in molte specialità alimentari.