

Ricerca e innovazione
motore di sviluppo
di Lorenzo Fioramonti **p. 8**

Megatrend, innovazione e
sviluppo economico
di Luigi Paganetto **p. 11**

Il modello Materias
di Luigi Nicolais **p. 45**

Energia Ambiente e Innovazione

ENEA magazine
1/2019
eai.enea.it

ISSN: 1124 - 0016

INSIEME *per*
L'INNOVAZIONE
la nuova sfida per Ricerca e Imprese

LE INTERVISTE: Vincenzo Boccia, Maurizio Casasco, Mariana Mazzucato, Giorgio Merletti,
Carlo Sangalli, Daniele Vaccarino

La nuova sfida per ricerca e imprese



di **Federico Testa**,

Professore Ordinario di Economia e Gestione delle Imprese all'Università di Verona – Presidente ENEA

Quando alcuni anni fa l'ENEA ha iniziato il percorso di uscita da un lungo commissariamento, una delle esigenze più sentite è stata di riuscire a comunicare ai suoi interlocutori in modo chiaro ed efficace la sua identità, i suoi valori e le molteplici attività e servizi al mondo produttivo, alle pubbliche amministrazioni, alle istituzioni e ai cittadini. Un obiettivo sfidante per un'istituzione di ricerca dalla storia prestigiosa, ben conosciuta nel mondo scientifico, ma non sempre "all'esterno", al grande pubblico e ai media. Anche per questo, il riuscire a individuare un filo conduttore, una parola-chiave per valorizzare l'eccellenza dei 2600 fra ricercatori e tecnologi dell'Agenzia, dare evidenza al suo contributo alla crescita e alla competitività del Paese e alla volontà di rilancio, è stato un percorso appassionante, culminato con la scelta di uno slogan semplice e allo stesso tempo emblematico: **Ricerchiamo l'innovazione**.

Ricerca e innovazione: sono i due pilastri dell'Agenzia che in tutte le aree di competenza – dal nucleare ai beni culturali, dalle fonti rinnovabili alle materie prime strategiche alla protezione del territorio alla sicurezza alimentare, dall'efficienza energetica alla lotta al cambiamento climatico – si è sempre distinta per lo sviluppo di tecnologie, processi, prodotti, metodologie da applicare per migliorare la qualità della vita, la sostenibilità ambientale ed energetica, la competitività.

In questi anni la nostra ricerca per innovare è cresciuta nella dimensione e negli obiettivi: dal *trasferimento tecnologico* siamo passati al *trasferimento di conoscenza* e, in un'ulteriore sviluppo, allo "*scambio di conoscenza*", in una visione di collaborazione dinamica e di 'Terza Missione'. Nuovi strumenti come il Knowledge Exchange Program (KEP) ispirato all'*Industrial Liaison Program* del Massachusetts Institute of Technology e il Fondo per il Proof of Concept si incardinano in questa prospettiva, per creare un ponte fra ricerca e mercato, attraverso partnership stabili, potendo contare sul fondamentale apporto di nostri ricercatori "ambasciatori dell'innovazione", i Knowledge Exchange Officer (KEO), una nuova figura professionale altamente specializzata che stiamo formando, anche in collaborazione con le associazioni imprenditoriali che partecipano al programma KEP.

Aderire al nostro programma di Knowledge Exchange consente all'azienda partner di richiedere la consulenza personalizzata di un Knowledge Exchange Officer, in grado di individuare i bisogni espressi o potenziali di innovazione tecnologica e le soluzioni più efficaci per soddisfarli. E in questa dimensione di "ricercare insieme l'innovazione" si pone il Fondo per il Proof of Concept, costituito lo scorso anno con una dote da 2,5 milioni di euro per supportare lo sviluppo di tecnologie innovative dell'ENEA, insieme a imprese che condividano il rischio dell'investimento, in modo da colmare il gap tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione.

Questi strumenti di nuova generazione nascono all'interno del nostro Servizio Industria e Associazioni Imprenditoriali, istituito nel 2015 quale punto di accesso semplice e diretto per le imprese interessate alle nostre tecnologie, ai servizi, al portafoglio brevetti o alla creazione di start up e vanno ad aggiungersi a iniziative precedenti, in primis l'Atlante dell'innovazione. L'Atlante, consultabile on line sul nostro sito, raccoglie centinaia di tecnologie e servizi specialistici in numerosi settori, dalla fusione nucleare alla sicurezza, dall'agroalimentare alle fonti rinnovabili all'efficienza energetica, dalle biomasse alla sensoristica, dai materiali rari ai beni culturali, dall'inquinamento alla simbiosi industriale: per ogni tecnologia è riportato il livello di maturità tecnologica (TRL) raggiunto e la consultazione può essere fatta per testo libero, parola chiave, cluster nazionale o codice Ateco. In parallelo, abbiamo consolidato il nostro impegno a supporto dell'internazionalizzazione delle Piccole e Medie Imprese confermando l'adesione ai grandi network europei, perché consideriamo cruciali il sostegno, la consulenza e l'informazione alle singole aziende, alle filiere e ai cluster tecnologici nei loro progetti di espansione verso i mercati esteri.

Siamo convinti che l'innovazione fatta "con" e "per" le imprese, di tutti i settori e di tutte le dimensioni sia più che mai anche una 'chiave di volta' a sostegno della crescita dell'economia e dell'occupazione. Tuttavia, lo scenario delineato dai maggiori report internazionali evidenzia che c'è ancora molto da fare per riuscire a scalare la graduatoria degli *innovation leader*: l'European Innovation Scoreboard 2018, il quadro di riferimento europeo che traccia i livelli di innovazione dei diversi Paesi membri, inserisce l'Italia fra gli "Innovatori moderati" anche a causa di alcune difficoltà storiche e dei forti ritardi sul fronte dell'istruzione, della formazione e nelle strategie per il digitale.

Si tratta, quindi, di individuare e rendere operative iniziative e progetti che possono concretamente consentire alle nostre imprese di voler e poter accedere alla ricerca che viene sviluppata e di favorire il gioco di squadra, la crescita di relazioni virtuose, di collaborazioni tecnologiche che consentano di coniugare autonomia imprenditoriale e massa critica. Tutto ciò avendo ben presenti i tratti distintivi del nostro sistema, composto nella sua grandissima parte da piccole e

medie imprese, per loro natura maggiormente in difficoltà nell'affrontare tematiche che vadano aldilà del *day by day*.

E proprio con l'obiettivo di rendere più fruibile alle imprese, alla Pubblica Amministrazione e ai cittadini il nostro patrimonio di competenze in termini di crescita tecnologica, innovazione, creazione di occupazione, sostegno alla competitività e sostenibilità che abbiamo consolidato un processo avviato da tempo per la definizione di un'organizzazione più efficiente ed efficace accompagnandola con nuovi strumenti operativi. Sappiamo, infatti, che è senz'altro necessario aumentare i finanziamenti alle attività di ricerca, ma è altrettanto importante rafforzare la capacità della nostra azione e di tutti gli attori, pubblici e privati, che concorrono, congiuntamente a definire un unico, quanto complesso, sistema nazionale dell'innovazione.

Avere questo obiettivo è oggi per l'ENEA straordinariamente rilevante. Perché non basta dire che l'innovazione è importante: occorre anche riuscire a intercettare i nodi ancora irrisolti affinché la partnership tra ricerca pubblica e imprese diventi la base di una nuova 'progettualità dell'innovazione' che consenta di consolidare e far crescere un sistema-paese realmente competitivo.



N. 1 Gennaio-Aprile 2019

Direttore Responsabile

Cristina Corazza

Comitato di direzione

Ilaria Bertini, Gian Piero Celata, Tullio Fanelli,
Roberto Morabito, Aldo Pizzuto, Diana Savelli

Comitato tecnico-scientifico

Paola Batistoni, Marco Casagni, Mario Jorizzo,
Chiara Martini, Marcello Peronaci, Franco Roca

Coordinamento editoriale

Giuliano Ghisu

Revisione lingua inglese

Carla Costigliola

Progetto grafico

Paola Carabotta

Edizione web

Antonella Andreini, Serena Lucibello,
Marina Fortuna

Promozione e comunicazione

Paola Giaquinto

Impaginazione

Tiburtini Srl

Via delle Case Rosse, 23 - 00131 Roma

Stampa

Laboratorio Tecnografico

Centro Ricerche ENEA Frascati

Numero chiuso nel mese di aprile 2019

Registrazione

Tribunale Civile di Roma

Numero 42/2019 del 28 marzo 2019

(versione stampata)

Numero 43/2019 del 28 marzo 2019

(versione telematica)



18 L'innovazione energetica nel contesto europeo: dal SET Plan a Mission Innovation

01 La nuova sfida per ricerca e imprese

di Federico Testa

06 Innovazione parola chiave

di Cristina Corazza

L'INTERVENTO

08 Ricerca e innovazione al centro delle nuove politiche per lo

sviluppo e la competitività

di Lorenzo Fioramonti

11 Megatrend, innovazione e sviluppo economico

di Luigi Paganetto

GLI SCENARI

15 L'Italia nel contesto europeo: l'European Innovation Scoreboard

di Fulvio Esposito

18 L'innovazione energetica nel contesto europeo: dal SET Plan a

Mission Innovation

di Riccardo Basosi

23 L'Enterprise Europe Network, la rete europea che fa crescere

innovazione e competitività nelle PMI

di Filippo Ammirati

27 La competitività tecnologica dell'Italia a livello globale: una sfida ancora aperta

di Daniela Palma, Gaetano Coletta

33 L'innovazione nel sistema produttivo italiano: profili d'impresa,

impatto sulla crescita e sulla performance economica

di Roberto Monducci

Sommario



48 Ricerca e innovazione Eni per l'energia del futuro



65 Per la ricerca e l'innovazione serve una politica *mission oriented* e un diverso rapporto pubblico-privato



67 Il Knowledge Exchange Program ENEA, un ponte tra conoscenza e innovazione, tra ricerca e mercato

37 Le sfide del venture capital in Italia e le novità della manovra 2019
di Anna Gervasoni

40 Business angel, tra startup innovative, investimenti e capitale umano
di Paolo Anselmo

45 Il modello "Materias" come strategia di valorizzazione della ricerca italiana
di Luigi Nicolais

48 Ricerca e innovazione Eni per l'energia del futuro
di Giuseppe Tannoia

51 L'innovazione nelle Utility italiane
di Valeria Garotta

LE INTERVISTE

54 *Daniele Vaccarino*
Ogni impresa, per garantirsi un futuro, deve innovarsi

56 *Maurizio Casasco*
Avvicinare imprese e ricerca per fare un salto di qualità sui mercati

58 *Giorgio Merletti*
Coraggio e 'gioco di squadra' per spingere l'innovazione nelle piccole imprese

60 *Vincenzo Boccia*
Mettiamo ricerca e innovazione al centro della politica industriale

62 *Carlo Sangalli*
L'innovazione sia alla portata di tutte le imprese, serve un cambio di passo

65 *Mariana Mazzucato*
Per la ricerca e l'innovazione serve una politica mission oriented e un diverso rapporto pubblico-privato

FOCUS INNOVAZIONE PROGETTI E ATTIVITÀ

67 Il Knowledge Exchange Program ENEA, un ponte tra conoscenza e innovazione, tra ricerca e mercato
di Marco Casagni

71 Il Fondo di Proof of Concept, un investimento di 2,5 milioni di euro per innovare con le imprese
di Gaetano Coletta, Paola Leonelli

88 Innovazione e tecnologie hi tech per l'energia, la mobilità e le città smart
di Gian Piero Celata

93 Dalla ricerca sulla fusione oltre 1 miliardo di euro per le imprese italiane
di Aldo Pizzuto

97 La sfida della sostenibilità per far crescere innovazione e competitività
di Roberto Morabito

102 Efficienza energetica, la rivoluzione soft che fa bene a imprese, pubblica amministrazione e cittadini
di Ilaria Bertini

Innovazione parola chiave

Innovazione è la parola chiave di Horizon Europe, il nuovo programma quadro di ricerca europeo che prevede 100 miliardi di euro per la R&I, ed è anche il principale obiettivo delle misure inserite nella Legge di bilancio 2019 e nel Fondo Nazionale per gli investimenti in Technology Transfer recentemente presentato dal Ministro dello Sviluppo Economico.

Per ENEA, l'innovazione è da sempre parte del DNA e, non a caso, è uno dei tre elementi del titolo della nostra rivista rilanciata negli anni 80 dallo scienziato Umberto Colombo, Ministro dell'Università e della Ricerca e all'epoca Presidente dell'ente. L'innovazione è anche il cardine dei nostri Piani Triennali che dal 2016 in poi hanno via via previsto iniziative e progetti sempre più mirati: in particolare, a fine 2018, sono stati approvati tre strumenti che segnano un'accelerazione e una nuova strategia per innovazione: il Knowledge Exchange Program (KEP) che vede la collaborazione delle associazioni imprenditoriali, il Fondo per il Proof of Concept e l'avvio di iniziative con il mondo del Venture Capital.

Nasce da queste premesse la scelta di dedicare a questo tema il primo numero dell'anno, per far conoscere queste novità ai possibili beneficiari direttamente dai ricercatori e tecnologi ENEA che le stanno portando avanti, cercando inoltre di arricchire il dibattito con interventi di esponenti delle istituzioni, del mondo accademico, delle imprese, manager ed economisti.

Dai contributi ricevuti emerge un quadro di grande interesse sulle possibili strategie di rilancio per un Paese ricco di talenti, ma agli ultimi posti nelle classifiche internazionali per investimenti in R&I. Come osserva il professor **Lorenzo Fioramonti**, vice-Ministro dell'Istruzione e della Ricerca e fondatore del Centre for the Study of Governance Innovation: "Siamo fra i pochi Paesi avanzati che hanno interpretato le restrizioni di bilancio pubblico indotte dalla crisi economica come tagli a innovazione e ricerca. Occorre un'inversione rapida e sostanziale, arrivando anche a richiedere un trattamento speciale per queste spese alle Autorità di vigilanza della stabilità dei conti pubblici". Per il professor **Luigi Paganetto**, economista e Vice Presidente di Cassa Depositi e Prestiti "occorre intervenire in tutta la catena dell'innovazione, con l'individuazione delle sfide e un approccio orientato sulla missione, scegliendo fra i megatrend quelli che più assicurino la promozione dello sviluppo" mentre il professor **Fulvio Esposito** Rappresentante italiano nel Comitato per lo Spazio Europeo della Ricerca e nel Comitato per le Politiche della Scienza e delle Tecnologie dell'OCSE sottolinea la necessità di "investire in buona ricerca e, soprattutto, in ricercatori per raggiungere i Paesi con cui riteniamo di poter competere". **Luigi Nicolais**, già Ministro

per le riforme e le innovazioni nella PA e presidente del CNR, propone di creare un ‘ecosistema dell’innovazione’ con iniziative sul modello di Materias Srl, da lui ideato a supporto del trasferimento tecnologico della ricerca pubblica.

Tutti gli autori individuano nella crescita degli investimenti e del Venture Capital una delle maggiori sfide: “Nel Venture Capital l’Italia sembra aver accumulato un gap impossibile da colmare rispetto ai principali competitor europei, ma il balzo a 500 milioni di euro nel 2018 ci avvicina ai mercati più sviluppati” sostiene **Anna Gervasoni**, Ordinario di Economia e gestione delle imprese e Direttore Generale AIFI, che vede con favore le novità della Legge di Bilancio 2019 per canalizzare più risorse verso startup e Piccole e Medie Imprese.

Un focus particolare è dedicato all’energia, un settore nel quale “ricerca e nuove tecnologie sono fondamentali per assicurare alla popolazione mondiale l’accesso all’energia a costi contenuti, in modo sostenibile rispettando gli accordi sul clima” sottolinea **Giuseppe Tannoia**, Executive Vice President Direzione Research & Technological Innovation ENI mentre **Riccardo Basosi**, Rappresentante Italiano Comitato Energia “Horizon 2020” e SET Plan EU evoca la necessità di “superare la cosiddetta ‘Valle della Morte’, quella zona grigia dove si perdono molti ottimi progetti tra il trasferimento tecnologico, il lancio di un nuovo prodotto e il suo successo prima tecnico e poi anche commerciale”.

Roberto Monducci, direttore del Dipartimento Statistiche dell’ISTAT, **Valeria Garotta** direttore della Fondazione Utilitatis e **Paolo Anselmo** Presidente di IBAN, l’Associazione Italiana dei Business Angels, evidenziano alcuni aspetti di particolare rilievo in tema di innovazione, che si completano con le sollecitazioni dei Presidenti delle associazioni imprenditoriali che collaborano al Progetto KEP: **Daniele Vaccarino** della CNA (“per garantirsi un futuro ogni impresa deve innovarsi”), **Maurizio Casasco** di Confapi (“più ricerca e innovazione per fare un salto di qualità sui mercati globali”), **Giorgio Merletti** di Confartigianato (“coraggio e ‘gioco di squadra’ per spingere l’innovazione nelle PMI”), **Vincenzo Boccia** di Confindustria (“mettiamo ricerca e innovazione al centro della politica industriale”) e **Carlo Sangalli** di Unioncamere (“l’innovazione sia alla portata di tutti”).

Prima di augurare buona lettura, uno speciale ringraziamento agli autori ENEA, **Filippo Ammirati**, **Marco Casagni** (ideatore del programma KEP), **Gaetano Coletta**, **Paola Leonelli** e **Daniela Palma** della Direzione Committenza, i Direttori di Dipartimento **Ilaria Bertini**, **Gian Piero Celata**, **Roberto Morabito**, **Aldo Pizzuto** e un augurio di successo ai colleghi che stanno portando avanti i primi 13 progetti con le imprese a valere sul Fondo per il Proof of Concept. E un grazie, infine, a **Mariana Mazzucato**, Professor in the Economics of Innovation&Public Value, direttore dell’Institute of Innovation di Londra e autrice de *Lo Stato Innovatore* per l’interessante intervista che ci ha accordato.

Cristina Corazza

Ricerca e innovazione al centro delle nuove politiche per lo sviluppo e la competitività

L'Italia è uno dei pochi paesi avanzati che ha interpretato le restrizioni di bilancio pubblico indotte dalla crisi economica come tagli all'innovazione ed alla ricerca. Aumentare le risorse disponibili in questi settori strategici è un passaggio ineludibile. Ed è fondamentale invertire rapidamente e sostanzialmente le dinamiche degli investimenti richiedendo, ove necessario, un trattamento speciale per questa classe di spese alle Autorità di vigilanza della stabilità dei conti pubblici



di **Lorenzo Fioramonti**, *Vice-Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca; Professore Ordinario di Economia Politica all'Università di Pretoria e fondatore del Centre for the Study of Governance Innovation*

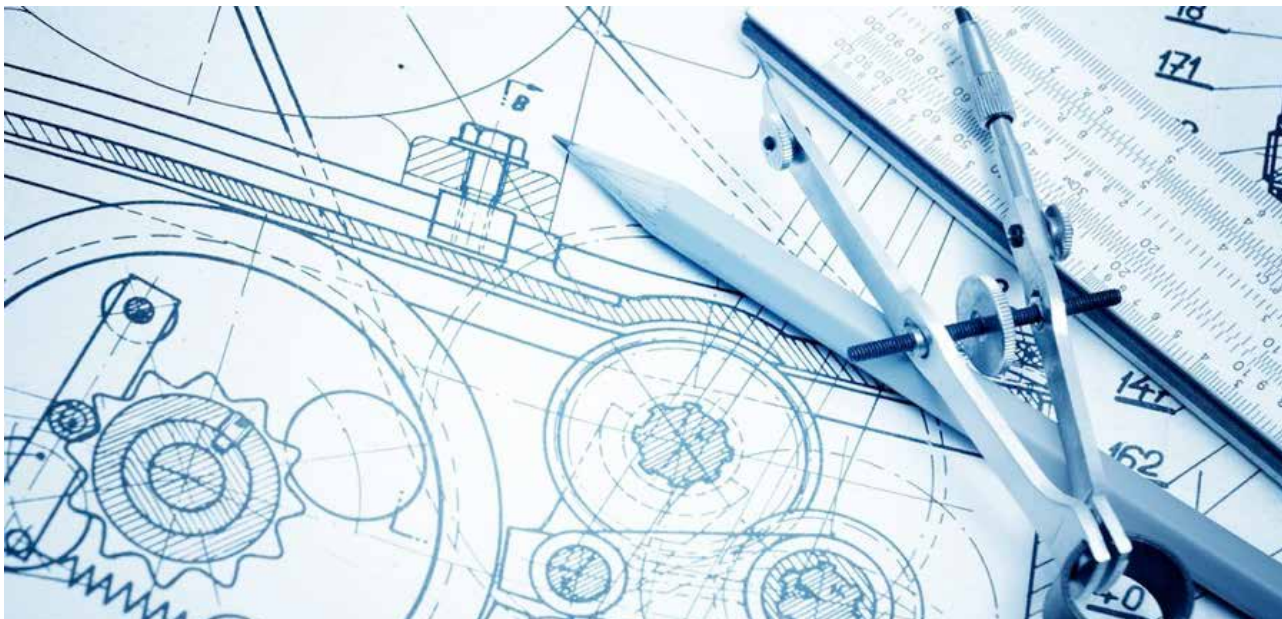
Conquistare e difendere un alto livello di competitività economica è uno strumento necessario per il mantenimento della prosperità del "sistema Paese" che dovrebbe necessariamente tradursi nella diffusione di un maggiore *standard* di benessere. In questo senso, un'elevata competitività esterna nasconde, spesso, anche un alto grado di collaborazione interna, intesa come la capacità di fare rete da parte dei principali protagonisti coinvolti nelle scelte.

La competitività, però, non è una misura unidimensionale ma, al contrario, può essere declinata in diversi modi. La politica economica italiana degli ultimi decenni ha intrapreso sistematicamente un percorso di raggiungimento della competitività attraverso la riduzione dei costi di produzione. L'evidenza dei risultati macroeconomici degli anni recenti ha visto il nostro Paese subire un ritardo permanente nella crescita economica stimabile in circa l'1% del PIL rispetto alla media dei partner europei, questo a testimonianza del fallimento delle politiche di competitività basate sui ridotti costi di produzione. Alla luce di queste considerazioni, oggi è diventato sempre più necessario ripensare l'impostazione del

percorso di sviluppo: sembra essenziale perseguire la strada della competitività declinata verso la qualità dei prodotti e dei servizi offerti come il risultato di un efficace sistema di innovazione.

In Italia debolezze strutturali, ma Università ed EPR sono all'avanguardia scientifica

L'Italia soffre di alcune debolezze strutturali ben note. Le risorse investite in ricerca e sviluppo, ad esempio, sono tradizionalmente più scarse rispetto a quanto osservato in altri paesi europei. Il tessuto produttivo è dimensionato su scala nettamente inferiore rispetto a quanto avviene per i nostri principali competitors. D'altra parte, il Paese vanta anche alcuni tradizionali vantaggi come l'eccellenza della formazione terziaria del sistema universitario e diverse istituzioni di ricerca all'avanguardia scientifica, tra le quali l'ENEA è, da sempre, protagonista. La politica economica deve, quindi, essere calibrata sulle condizioni del Paese identificando il percorso più promettente al fine di porre le eccellenze scientifiche e tecnologiche al servizio della creazione di ricchezza diffusa sul territorio.



Uno dei temi centrali del periodo storico che stiamo attraversando, è dato dalla possibilità di accedere a fonti energetiche compatibili con la stabilità ambientale. Per raggiungere questo scopo è necessario investire in ricerca in un ampio numero di settori scientifici e nuove tecnologie, in materiali innovativi ed infrastrutture dedicate. Come per i grandi progetti nazionali del secolo scorso, di cui il *Programma Apollo* è il principale protagonista con lo sbarco dell'uomo sulla Luna avvenuto esattamente cinquant'anni fa, le competenze che scaturiranno dalla ricerca sui temi energetici ed ambientali forniranno le basi per la creazione di nuovi prodotti e servizi in grado di costituire la struttura produttiva portante del nostro Paese per i decenni futuri.

In questo contesto, la ricerca sulla fusione può aprire prospettive di grande interesse. Da qui il ruolo centrale dei laboratori di Frascati e Brasimone dove l'E-NEA coordina le attività sul processo di fusione per ottenere energia pulita. In questo quadro il "Divertor Tokamak Test facility" (DTT), si rivela come un'opportunità straordinaria per il nostro Paese. Il DDT è, infatti, un esperimento che unisce studi di fisica e tecnologia e che, tra i principali obiettivi, si prefigge la sistematizzazione dei test sui materiali avanzati oltre a delle nuove soluzioni per lo smaltimento del carico termico. Evitando di entrare troppo nei tecnicismi, è importante sottolineare che questo esperimento consentirà alla comunità scientifica del nostro Paese

di continuare la propria tradizione di eccellenza mondiale nel campo della fusione.

Appare necessario, quindi, invertire il paradigma in modo da considerare la lotta all'inquinamento ambientale non come un vincolo alla produzione di ricchezza ed un costo da pagare per la libera attività economica, ma come un'opportunità per impostare una forma di sviluppo economico sostenibile non solo in termini ambientali, ma anche economici e sociali per realizzare quello che negli Stati Uniti viene definito il *Green New Deal*. Per intraprendere tale percorso, è però necessario integrare le competenze esistenti nei centri scientifici del paese e "metterle a sistema" con il resto delle istituzioni attraverso un adeguato intervento del decisore politico.

Aumentare le risorse per la ricerca

Il primo, ineludibile passaggio consiste nell'aumentare le risorse disponibili per le varie forme di ricerca, da quella di base alla formazione superiore, a quelle dedicate alle imprese. L'Italia è uno dei pochi paesi avanzati che ha interpretato le restrizioni di bilancio pubblico indotte dalla crisi economica in termini di tagli all'innovazione ed alla ricerca. È fondamentale invertire rapidamente e sostanzialmente le dinamiche degli investimenti richiedendo, ove necessario, alle autorità di vigilanza della stabilità dei conti pubblici un trattamento speciale per questa



classe di spese.

Il secondo tema centrale è l'aumento dell'impatto economico della ricerca, favorendo lo sviluppo di attività economiche basate sulle alte tecnologie.

A questo scopo è necessario stimolare le aziende a controllo pubblico con grandi patrimoni tecnologici, affinché siano sempre più reattive rispetto alle potenzialità di applicazioni talvolta lontane dal loro *core business*.

È diventato, inoltre, sempre più strategico aiutare le università e gli enti di ricerca pubblici ad integrarsi maggiormente nel tessuto produttivo del nostro Paese. In questi casi, oltre a contributi finanziari, è necessario favorire lo snellimento delle procedure burocratiche di gestione di queste organizzazioni. Le norme progettate per garantire l'efficienza di costo diventano spesso un impedimento allo svolgimento di attività non previste dalle tabelle prescritte per le istituzioni. Pur nel rispetto della natura di ogni attore istituzionale, è essenziale favorire la contaminazione delle competenze per generare nuove realtà economiche e indirizzare i percorsi di ricerca nella direzione più proficua per l'intero sistema Paese.

In tale contesto diventa prioritario il ruolo svolto dal trasferimento tecnologico nel consentire all'industria di ricevere i risultati della ricerca, assimilarli ed utiliz-

zarli nella concreta applicazione quotidiana attraverso produzioni ad alto livello di conoscenza e tecnologia favorendo, così, anche la nascita di nuove forme di imprenditorialità.

Lo Stato deve, quindi, svolgere un ruolo di facilitatore nell'incontro trasversale delle competenze racchiuse nei diversi attori pubblici e privati interessati ai processi produttivi. La promozione di iniziative quali i "cluster tecnologici" ed i "centri di competenze", deve permettere lo sfruttamento di potenzialità sinergiche bloccate da differenze istituzionali e culturali.

Il decisore politico dovrebbe sostenere sempre di più delle iniziative di catalizzazione delle attività innovative tra imprese motivate dal profitto, sia esistenti che di nuova fondazione ed i centri di creazione di nuove competenze scientifiche e tecnologiche, come le università e gli enti di ricerca. Fondamentale in questo passaggio sarà la capacità di diffusione delle attività di innovazione sull'intero territorio nazionale, sbloccando la naturale tendenza alla loro concentrazione dovuta alla ricerca di minimizzazione del rischio di impresa che spesso si traduce in una mera riproduzione dei successi passati che troppo spesso si sono dimostrati obsoleti per le nuove sfide tecnologiche.

Megatrend, innovazione e sviluppo economico

Clima e ambiente, economia circolare, digitalizzazione, sicurezza, difesa sono presenti tra i *megatrend* oggetto dell'impegno sull'innovazione delle partecipate pubbliche. Cassa Depositi e Prestiti, con la sua attività di finanziamento d'impresa, ha definito le sue missioni, scegliendo tra i *megatrend* quelli che le assicurino meglio il rispetto del mandato di «promozione dello sviluppo», puntando, in particolare, su innovazione, sostenibilità e transizione energetica e indicando anche il *range* di risorse destinate



di **Luigi Paganetto**, *Presidente Fondazione Economia - Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"* e *Vicepresidente Cassa Depositi e Prestiti*

S secondo il ranking 2018 del WEF, l'Italia si colloca al 17° posto per pubblicazioni scientifiche, ma siamo al 27° per R&D e al 22° per capacità innovativa. Ciò significa che non basta aumentare le spese in R&D (che sono certo più basse rispetto ai maggiori Paesi) per avere più innovazione. Inoltre, sono poche le giovani imprese innovative nell'Unione Europea (e ancor meno in Italia) rispetto agli USA. È impressionante il ritardo del nostro Paese in materia di *venture capital*, dove siamo fanalino di coda (2 \$ pro-capite contro 120 in UK, 250 in USA). Questi dati mostrano un livello limitato di investimento a favore dell'innovazione delle piccole imprese. In effetti, in tutta Europa, la spesa delle grandi imprese per innovazione è decisamente maggiore di quella delle PMI.

Nella classifica europea ci piazziamo dietro a Germania, Danimarca, Svezia e Belgio, anche per quel che attiene le grandi imprese. La spesa (dati OECD) nel nostro Paese è minore anche perché le grandi imprese sono ormai poche. L'importanza del loro ruolo sta non solo nella dimensione del loro impegno sull'innovazione, ma anche nella filiera che esse sostengono. Si tratta di una filiera ad elevato moltiplicatore che

vede la partecipazione di un gran numero di imprese che lavorano non solo in sub-commessa, ma anche come protagoniste di successo in nicchie tecnologiche importanti. Nel sostenere l'investimento in innovazione le grandi imprese guardano non tanto ai settori, quanto, piuttosto, ai *megatrend*, come quelli dell'efficienza energetica e del cambiamento climatico.

Intervenire in tutta la catena dell'innovazione per costruire una moderna strategia industriale è la scelta che prevale nelle politiche europee. Si tratta di una strategia realizzata con l'individuazione delle sfide, piuttosto che sui settori. È una scelta convincente e sempre più riconosciuta. Un approccio che sia orientato alla «missione» utilizza sfide specifiche per stimolare l'innovazione quali le missioni focalizzate sulla soluzione di importanti problemi della società come il cambiamento climatico, qualità ambientale, economia circolare, salute e benessere, difesa e sicurezza, mobilità. È una linea cui è orientata non solo l'Unione Europea, ma anche l'ONU, che ha prodotto il rapporto *Better Climate, Better Growth*, nel quale si sostiene che la lotta al cambiamento climatico produce non solo un ambiente migliore, ma

anche uno stimolo allo sviluppo attraverso l'innovazione. I Governi hanno la possibilità di determinare la direzione dei processi di innovazione, facendo investimenti strategici.

Economia circolare: un potente stimolo all'innovazione

Le partecipate pubbliche sono, in generale, impegnate su molte di queste sfide. Esse sono legate alle proiezioni che si fanno a livello internazionale sulle ricadute tecnologiche e di innovazione che ne derivano nel breve-medio termine. Si tratta di un dato che emerge con evidenza dalle mappe tecnologiche elaborate già a suo tempo per il SET-Plan e poi per l'economia circolare. Le politiche europee per l'innovazione nel settore dell'energia hanno da tempo preso questa direzione di marcia. Il SET-Plan (*Strategic Energy Plan*), nel suo esordio nel 2007, faceva la

previsione che tra le innovazioni realizzabili a medio termine ci sarebbero state quelle per la co-generazione e per l'efficienza energetica nell'industria, nei trasporti e negli edifici pubblici e privati (Figura 1).

In effetti, così è stato ed i Paesi che più hanno investito in questa direzione sono quelli che più hanno mostrato capacità d'innovazione. La Germania ha molto operato in questa direzione, grazie anche all'azione del KfW, Istituto per la promozione dello sviluppo. L'importanza delle tecnologie legate all'efficienza energetica, come generatrici d'innovazione entro un orizzonte temporale breve, è stata confermata e rafforzata con le successive revisioni del SET-Plan, cui nel 2017 si è aggiunta la «*Mission Innovation Challenge*» sulle *smart grid* di energia rinnovabile, *biofuel*, energia solare, riscaldamento e raffreddamento degli edifici, *capture e storage* di CO₂. Questo mostra come investire in efficienza energetica porti a risultati su innovazione e, quindi, su

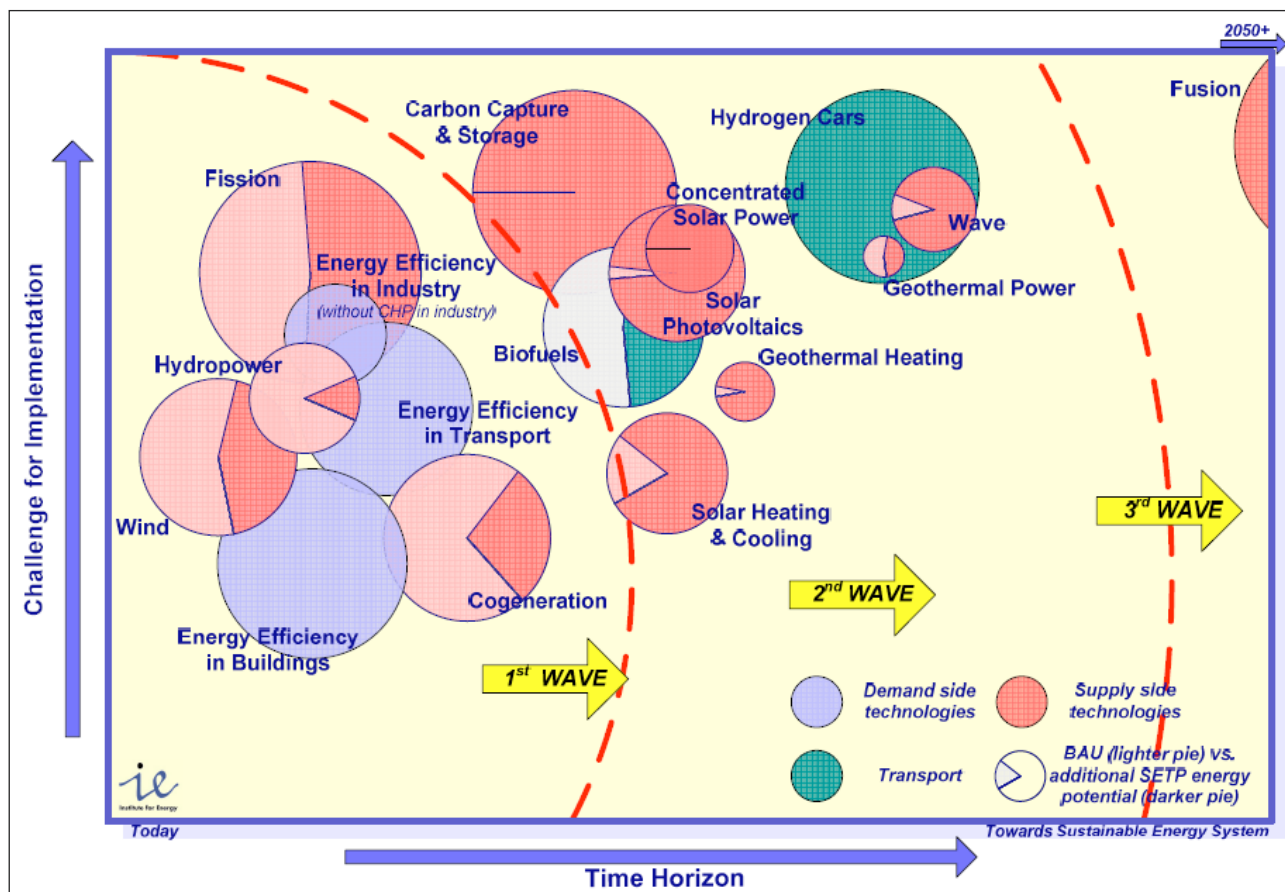


Fig.1 Mappa tecnologica del SET-Plan



tecnologia e competitività, anche nel breve periodo. L'economia circolare è un altro potente vettore potenziale di innovazione, anche se, per il momento, è solamente un obiettivo, mancando della necessaria strumentazione. Riuso, riciclo e *remanufacturing*, «*must*» dell'economia circolare, sono potenti stimoli all'innovazione. È una questione che se fosse affrontata con successo farebbe aumentare il tasso di rendimento del capitale con conseguente aumento degli investimenti e della produttività.

Il ruolo della finanza pubblica

I problemi dell'innovazione e della competitività vedono in campo, in alcuni Paesi, lo Stato-imprenditore, sia attraverso società a partecipazione pubblica, che attraverso Istituzioni di promozione dello sviluppo come sono diventate nel tempo KfW in Germania, la Caisse des dépôts et consignations in Francia, Finnvera in Finlandia, Nordic Investment Bank, attraverso l'associazione dei Paesi nordici e baltici dell'Unione Europea e la Cassa depositi e prestiti in Italia.

È proprio a causa del breve termine prevalente nel finanziamento privato che il ruolo della finanza pubblica (“finanza paziente”) è così importante nel sostenere le parti della catena dell'innovazione soggette a lunghi tempi di conduzione e ad un'elevata incertezza.

L'obiettivo principale di KfW è la promozione dello sviluppo che viene realizzata rispettando i principi di sussidiarietà e sostenibilità. KfW affronta l'obiettivo principale della promozione, concentrando le sue attività promozionali sui *megatrend* importanti dal punto di vista sociale ed economico del «cambiamento climatico e ambiente», della «globalizzazione e progresso tecnico» e del «cambiamento demografico». Le attività promozionali di KfW, in queste aree *megatrend*, sono in linea con il principio di sostenibilità. Questo quadro fa da riferimento centrale e vincolante per l'orientamento strategico per tutti i settori di KfW e ha un orizzonte di cinque anni. Dal bilancio risulta che, su 81 miliardi, vanno a energia e ambiente 10,7

miliardi, a start up e innovazione 10,7 miliardi, al sostegno all'export 16 miliardi. Da notare che è previsto pure un fondo per il sostegno alle politiche a favore dei rifugiati. KfW è un modello di come attuare una strategia integrata che affronti per «missioni» diversi settori e tecnologie dell'economia e realizzi processi di apprendimento bottom-up.

In relazione al *megatrend* «cambiamento climatico e ambiente», KfW finanzia misure per combattere il cambiamento climatico, uscire dall'energia nucleare, migliorare la sicurezza energetica sostituendo i combustibili fossili, sostenere le energie rinnovabili, migliorare l'efficienza energetica, salvaguardare la biodiversità e prevenire e/o ridurre l'inquinamento ambientale. KfW ha stabilito un rapporto di impegno ambientale di circa il 35% del volume totale di nuovi impegni e questo obiettivo è stato effettivamente superato nel 2016 al 44% (35,3 miliardi di euro).


Promuovere l'efficienza energetica e utilizzare l'energia rinnovabile negli edifici è la chiave per combattere il cambiamento climatico. Nel 2016 KfW ha realizzato un volume record di impegni di 19 miliardi di euro, in collaborazione con il Ministero federale dell'economia e dell'energia (BMW), per investimenti nella ristrutturazione e costruzione di edifici residenziali e non residenziali a basso consumo energetico.

Il ruolo di CDP nella promozione dello sviluppo

C'è poi il *megatrend* «globalizzazione e progresso tecnologico» (14.5 miliardi di euro). KfW contribuisce a rendere le imprese tedesche più competitive a livello internazionale, concedendo prestiti in settori quali la ricerca e l'innovazione, progetti per garantire la fornitura di materie prime e infrastrutture e trasporto. Rispetto al *megatrend* «cambiamento demografico» (10 miliardi di euro), l'obiettivo è quello di affrontare le conseguenze derivanti da una popolazione in declino e dall'invecchiamento, comprese le seguenti aree focali: infrastrutture adeguate, formazione professionale e continua, politica familiare e assistenza all'infanzia. Da notare che nei *megatrend* indicati quest'anno sono previsti, oltre a «cambiamento climatico e ambiente» anche «digitalizzazione» ed «Africa». L'obiettivo di KfW di promuovere lo sviluppo del paese, intersecando le direttrici attuali che spingono la crescita e l'innovazione, appare molto chiaramente definito guardando questi numeri.

Anche Cassa depositi e prestiti ha dal 2016 il mandato di promuovere lo sviluppo. È classificata da Eurostat come istituzione finanziaria e operatore di





mercato. È importante sottolineare che le sue attività finanziarie e, in particolare, le passività, non sono consolidate nel debito pubblico. Le sue attività si rivolgono:

- 1) al finanziamento delle infrastrutture in *project finance*/PPP per operazioni d'interesse pubblico;
- 2) a sostenere l'export, fornendo alle banche supporto finanziario, in presenza di assicurazione Sace;
- 3) a provvedere alla gestione del fondo rotativo per il finanziamento di efficienza energetica e attività di innovazione, nonché per il sostegno a medio termine per investimenti delle PMI.

Dal 2014 Cassa Depositi e Prestiti ha la possibilità di assumere partecipazioni in società di rilevante interesse strategico nazionale.

Con il nuovo Piano Industriale, approvato alla fine del 2015, questo insieme di attività sono rivolte a raggiungere un obiettivo più mirato, cioè quello della promozione dello sviluppo. In esso vengono definiti una serie di obiettivi intesi a determinare un approccio per "missioni" e non più a "sportello". L'erogazione dei suoi finanziamenti «a domanda» non è infatti di per sé sufficiente a promuovere lo sviluppo. La definizione di *megatrend* e/o di un *framework* generale in cui collocare il mandato, rende assai più perseguibile una strategia di promozione dello sviluppo.

Clima e ambiente, economia circolare, digitalizzazione, sicurezza, difesa sono presenti tra i megatrend oggetto dell'impegno sull'innovazione delle partecipate pubbliche. **Cassa Depositi e Prestiti, con la sua attività di finanziamento d'impresa, ha definito le sue missioni, scegliendo tra i megatrend quelli che le assicurino meglio il rispetto del mandato di «promozione dello sviluppo», puntando, in particolare, su innovazione, sostenibilità e transizione energetica e indicando anche il range di risorse che vi sono destinate.**

Il successo della politica per l'innovazione non dipende, peraltro, soltanto da queste scelte, ma anche da quanto faranno gli altri attori. La politica economica del Governo e l'iniziativa di Industria 4.0 sono importanti, ma non bastano. È essenziale quanto faranno i privati e le società partecipate del settore pubblico, anche per la loro influenza sull'intera filiera dell'innovazione. Le imprese partecipate hanno un ruolo diretto su investimenti e sviluppo. Cassa Depositi e Prestiti lo ha attraverso le sue scelte di finanziamento. La condizione di efficacia per l'azione di tutti è quella di un forte impegno in investimenti diretti ad affrontare le sfide contemporanee e dall'adozione di un quadro di intervento che assegni le risorse a specifiche «missioni» focalizzate sulle sfide da affrontare, in aree in cui i *megatrend* si coniughino con innovazione e produttività.

¹ Kreditanstalt für Wiederaufbau, Ente pubblico nato nel 1948; l'80% del capitale è detenuto dal Governo Federale e il 20% dai Länder

L'Italia nel contesto europeo: l'European Innovation Scoreboard

Dall'ultimo report europeo sull'innovazione (*European Innovation Scoreboard 2018*) per l'Italia emergono dati sconcertanti. Eppure nel nostro Paese non mancano i talenti per la ricerca e per l'innovazione, ma il sistema è sotto-finanziato e non è in grado di valorizzarli e di avere sull'economia e sull'occupazione l'effetto moltiplicatore che si osserva altrove. La via di uscita è investire in buona ricerca e, soprattutto, in ricercatori, il cui numero andrebbe, come minimo, raddoppiato, per raggiungere i Paesi con cui riteniamo di poter competere. Occorre 'solo' avere il coraggio di imboccare questa strada ed imboccarla subito



di **Fulvio Esposito**, Professore emerito di Parassitologia - Rappresentante italiano nel Comitato per lo Spazio Europeo della Ricerca (ERAC) e nel Comitato per le Politiche della Scienza e delle Tecnologie (CSTP) dell'OCSE

Valutazione è diventata, anche se non da moltissimo tempo, una categoria centrale anche per i settori dell'alta formazione e della ricerca. In realtà, forme di valutazione sono sempre esistite anche in questi ambiti, ma si trattava perlopiù di valutazioni basate sul prestigio nell'ambito di più o meno ristrette comunità di pari (*peers*). La strutturazione di procedure di valutazione trasversali, che prevedono componenti quantitative, aritmetiche e, dunque, richiedono dosi più o meno consistenti di adempimenti burocratici, ha suscitato reazioni alquanto veementi (soprattutto quelle contrarie) nelle comunità interessate. Più recente è l'introduzione di griglie di indica-

tori volte a valutare la performance nell'innovazione da parte di entità sovranazionali (es. EU o eurozona), nazionali e regionali.

Organizzazioni come l'OCSE hanno aperto la strada con lo "OECD Science, Technology and Innovation Outlook" e ben presto anche l'Unione Europea si è adeguata. Oggi, **l'European Innovation Scoreboard (EIS) è certamente un riferimento importante per i Paesi membri dell'Unione e non solo**, vista la presenza di elementi comparativi con Paesi che non ne fanno parte.

L'EIS 2018¹, come il suo predecessore, si articola su quattro macro-dimensioni: 1) Condizioni di contesto, che raggruppano indicatori riferiti alle Risorse umane (es. nuovi dottori

di ricerca), all'attrattività del sistema-ricerca (es. dottorandi stranieri), all'ambiente favorevole all'innovazione (es. diffusione della banda larga); 2) Investimenti, con indicatori che riguardano il sostegno finanziario (es. spesa in R&I nel settore pubblico) e l'investimento privato (es. spesa in R&I del settore privato); 3) Attività d'innovazione, con indicatori relativi agli innovatori (es. PMI con innovazioni di processo o di prodotto), alle reti collaborative (es. co-pubblicazioni pubblico-privato), agli asset intellettuali (es. richieste di brevetto di prodotti, di marchi o di design); 4) Impatti, i cui indicatori si riferiscono all'impatto sull'occupazione (es. occupazione in settori ad alta intensità di conoscenza) e all'im-



patto sulle vendite (es. esportazione di servizi ad alta intensità di conoscenza).

In totale, la griglia dell'EIS 2018 comprende 27 indicatori e, come si può notare da quelli che ho riportato a titolo di esempio nel precedente paragrafo, il legame tra la performance nelle variabili sottese a questi indicatori e l'efficacia/efficienza dei settori dell'alta formazione e della ricerca è assai stretto. Questo spiega il mio cenno iniziale alla valutazione in quei settori: in fondo, l'EIS può essere letto, in certa misura e con tutti i *caveat* del caso, anche come un 'proxy' della qualità della ricerca e dell'alta formazione, purché si consideri sempre, al denominato-

re, la dimensione dell'investimento (pubblico e privato) in questi ambiti. Cosa voglio dire? La performance in un certo indicatore potrebbe anche essere modesta in termini assoluti, ma se quella performance viene ottenuta con un investimento di entità ridotta, la responsabilità della performance insoddisfacente non può certo essere attribuita agli 'attori' del settore, nel caso di specie ai ricercatori (*intelligenti pauca*).

Dall'European Innovation Scoreboard 2018 per l'Italia emergono dati non confortanti

Veniamo dunque all'Italia nell'EIS 2018. Inutile nascondere che i dati

non sono confortanti. Nel quadro d'insieme, realizzato mediando l'insieme dei 27 indicatori, il nostro Paese si colloca a metà del terzo gruppo di merito, quello dei cosiddetti 'Innovatori moderati' (termine vagamente eufemistico), con un valore dell'indicatore complessivo (*summary innovation index*) di 0,37, nettamente inferiore alla media europea EU28, che è di 0,50.

Davanti stanno i due gruppi dei 'Leader dell'innovazione', guidato dalla Svezia e comprendente anche Danimarca, Finlandia, Olanda, Regno Unito e Lussemburgo, e dei 'Forti innovatori', con Germania, Belgio, Irlanda, Austria, Francia e Slovenia. Nel folto gruppo che ci accompagna,

oltre a Spagna e Portogallo, ci sono tutti gli altri Paesi dell'UE ad eccezione di Bulgaria e Romania, rimaste nell'ultimo gruppo, quello dei 'Modesti innovatori'.

Purtroppo, per la maggior parte dei 27 indicatori specifici, l'Italia si colloca ben al di sotto della media della UE28. Fanno eccezione un paio d'indicatori relativi alle PMI (PMI con innovazioni di processo/prodotto, PMI che fanno innovazione *in house*) ed altri due legati alla creatività (richieste di brevetto di marchi e richieste di brevetto di design).

Inoltre, anche il trend non è entusiasmante mostrando un modestissimo incremento del *summary innovation index* che rimane sostanzialmente invariato dal 2010 (0,36) al 2017 (0,37), ma comprende al suo interno andamenti negativi in indicatori come il numero di dottorandi, l'investimento pubblico in ricerca,

l'innovazione *in house* delle PMI, la commercializzazione dei risultati dell'innovazione. Il risultato inevitabile è che diversi Paesi che ci seguivano (mi limito a citare Slovenia, Repubblica Ceca, Estonia) adesso ci precedono.

Riconoscere le cause della debolezza della performance del sistema-Italia nel quadro europeo dell'innovazione è il primo passo per avviare il problema a soluzione.

Nonostante per anni si sia coltivata l'illusione che fosse possibile l'innovazione senza ricerca, molteplici evidenze dimostrano il contrario: lo studio delle relazioni fra gli indicatori di EIS 2018 mostra che i sistemi-paese che investono di più in ricerca (Svezia, Danimarca, Finlandia, Olanda, Germania) sono gli stessi che guidano la classifica dell'innovazione. Si tratta degli stessi Paesi nei quali la proporzione di ricercatori nella popolazione attiva è più alta:

Svezia, Danimarca e Finlandia hanno ben 14 ricercatori per 1000 occupati, Austria, Olanda e Germania tra 9 e 10; l'Italia, con appena 5 ricercatori per 1000 occupati, precede soltanto Lettonia, Lituania, Bulgaria e Romania.

Nel nostro paese non mancano di certo i talenti per la ricerca e per l'innovazione, ma un sistema sotto-finanziato non è in grado di valorizzarli e di avere quell'effetto moltiplicatore sull'economia e sull'occupazione che si osserva altrove.

Investire in buona ricerca (lasciando perdere l'obsoleta distinzione fra ricerca 'di base' ed 'applicata') e, soprattutto in ricercatori il cui numero andrebbe, come minimo, raddoppiato per ottenere una densità prossima a quella dei Paesi con cui riteniamo di poter competere, è la via d'uscita. Occorre 'solo' avere il coraggio d'imboccarla ed imboccarla subito.

1 Tutti i dettagli di EIS 2018 si trovano qui: https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

L'innovazione energetica nel contesto europeo: dal SET Plan a Mission Innovation

Al centro del programma di ricerca europeo Horizon 2020 c'è il superamento della cosiddetta "Valle della Morte", quella zona grigia dove si perdono molti ottimi progetti tra il trasferimento tecnologico, il lancio di un nuovo prodotto e il suo successo prima tecnico e poi anche commerciale. Questa linea strategica è confermata nel nuovo programma quadro Horizon Europe, che prevede 100 miliardi di euro per la Ricerca e l'Innovazione



di **Riccardo Basosi**, *Rappresentante Italiano nel Comitato Energia "Horizon 2020" e SET Plan EU, membro del Consiglio Tecnico Scientifico dell'ENEA*

L'VIII Programma Quadro dell'Unione Europea, meglio noto come Horizon 2020 (H2020), ha stanziato 78 miliardi di euro per la Ricerca e l'Innovazione. Fin da subito il Programma, articolato nei due Pilastri delle Sfide Sociali e della Leadership Industriale, si è distinto dai precedenti per una particolare attenzione al Technology Readiness Level (TRL), l'indice di maturità tecnologica che segnala lo stato dell'arte dei prodotti o dei processi tecnologici impiegati. L'indice, che deriva dall'esperienza della NASA, l'Ente spaziale americano, si articola in nove livelli che vanno dalla formulazione di un principio base (TRL 1) attraverso la prova del concetto (TRL 3) e la re-

alizzazione di un prototipo (TRL 6) fino alla immissione del prodotto o tecnologia sul mercato (TRL 9). Ovviamente, nella fase di valutazione dei progetti da finanziare, si pone molta attenzione al TRL di partenza e a quello di arrivo che, per una progettualità triennale, non possono essere molto distanti per risultare credibili e garantire il massimo impatto (Figura 1).

L'obiettivo conclamato da H2020 è il superamento della "Valle della Morte", che è quella zona grigia dove si perdono molti ottimi progetti tra il trasferimento tecnologico, il lancio di un nuovo prodotto e il suo successo prima tecnico e poi anche commerciale (Figura 2). Per quanto riguarda l'ambito energetico

(SC3), l'analisi statistica dei Progetti approvati e finanziati mostra che, a partire dal 2014 quando il Programma H2020 è iniziato, il TRL medio è passato da un valore di poco superiore a 3 ad un valore tra 6 e 7, rispondendo perfettamente alle aspettative della Commissione Europea e del Comitato Energia. Naturalmente ciò si è verificato senza penalizzare il terzo Pillar di Horizon, dedicato alla Scienza di Eccellenza (Excellent Science) che sviluppa la ricerca di base e fondamentale.

Parlando di sostegno alla innovazione tecnologica nel contesto internazionale, un ruolo molto importante va attribuito alla Politica Europea dell'Energia che negli ultimi anni è stata determinata dalla



Energy Union¹ e orientata a raggiungere entro il 2020 cinque obiettivi strategici prioritari:

- la sicurezza dell'approvvigionamento;
- un mercato interno, sia elettrico sia del gas, pienamente integrato;
- l'efficienza energetica come contributo fondamentale alla riduzione della domanda di energia;

- la decarbonizzazione dell'economia grazie allo sviluppo delle fonti rinnovabili;
- un'unione dell'energia europea per la ricerca, l'innovazione e la competitività.

Horizon Europe 100 miliardi per ricerca e innovazione

Il lancio dell'Unione per l'Energia chiama tutti gli Stati membri ad

un impegno particolare sugli investimenti in ricerca e innovazione per lo sviluppo di tecnologie per la "green economy". Questa linea strategica è confermata nel IX Programma Quadro (FP) che si chiamerà Horizon Europe e che prevede lo stanziamento di 100 miliardi di € per la Ricerca e l'Innovazione (Figura 3). Il fatto che lo stanziamento previsto rimanga consistente, anzi aumentato rispetto al VIII FP malgrado la Brexit, segnala un atteggiamento molto positivo della Commissione, del Parlamento europeo e del Consiglio verso i temi strategici della Ricerca.

Oltre al Programma HORIZON 2020, la Commissione Europea sta sviluppando da una decina di anni, il SET (Strategic Energy Technology) Plan che disegna il quadro tecnologico innovativo per le scelte delle Sfide Sociali (come Energia, Ambiente, Cambiamenti Climatici, Trasporti) e per quelle della Leadership Industriale.

Il SET Plan è lo strumento più efficace per affrontare le nuove sfide e costituirà nei prossimi anni il punto di riferimento per gli investimenti pubblici a livello nazionale e della UE, ma anche e soprattutto per gli investimenti privati a favore della

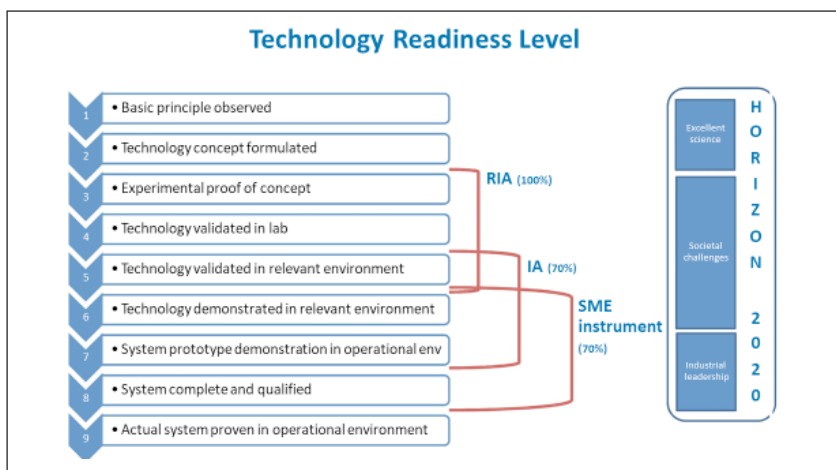


Fig. 1 L'indice di maturità tecnologica (Technology Readiness Level) si articola in nove livelli che vanno dalla formulazione di un principio base (TRL 1) attraverso la prova del concetto (TRL 3) e la realizzazione di un prototipo (TRL 6) fino alla immissione del prodotto o tecnologia sul mercato (TRL 9)

ricerca e dell'innovazione nel settore energetico.

La strategia europea in materia di tecnologie a basse emissioni di carbonio deve accelerare il ritmo dell'innovazione e colmare il divario tra ricerca e mercato avendo come "driver" la lotta contro i cambiamenti climatici.

L'analisi della Commissione Europea parte dallo sforzo supplementare che dobbiamo fare per arrivare al rispetto degli obiettivi fissati dalla conferenza sul clima di Parigi (COP21, dicembre 2015), cioè contenere il riscaldamento globale entro un aumento di temperatura compreso tra 1,5 e 2 gradi rispetto all'era preindustriale. Raggiungere questo target vuol dire tagliare, al 2030, 14,5 miliardi di tonnellate l'anno di emissioni di CO₂ che non hanno ancora trovato una allocazione adeguata. Anche immaginando che tutti gli impegni volontariamente assunti dagli Stati vengano rispettati, questo vuol dire aumentare in tempi brevi di almeno un quarto i tagli alle emissioni che alterano il clima. Dunque efficienza energetica e rinnovabili avranno priorità assoluta. E, in effetti, molti Paesi si stanno già muovendo in questa direzione. L'India, ad esempio, eliminerà 14 mila gigawatt a carbone e li sostituirà in larga parte con fotovoltaico ed eolico. E, con gli Stati Uniti frenati dalla presidenza Trump, ad avere le carte migliori in mano per lo sviluppo di nuove tecnologie sono la Cina e, se rimane coerente agli obiettivi, l'Europa.

Una road map integrata per l'innovazione

In questo contesto in rapida evoluzione, la leadership mondiale dell'UE nello sviluppo delle tecnologie per l'energia dovrà essere conser-

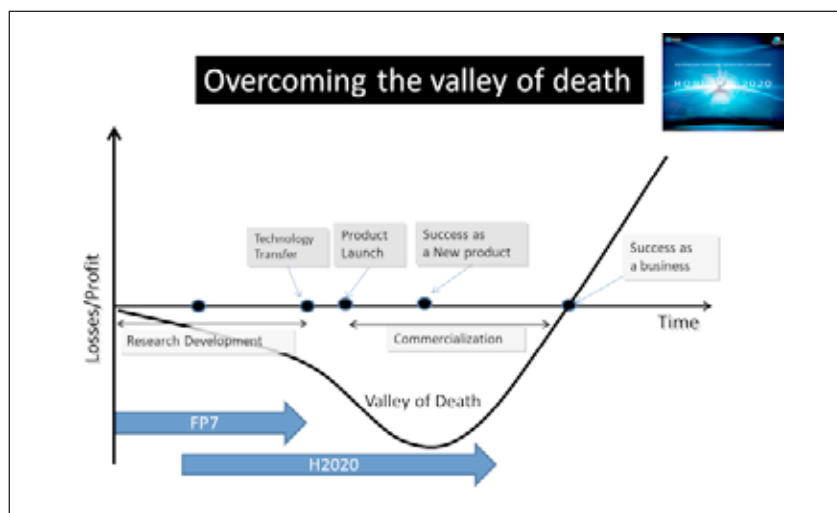


Fig 2 Superamento della "Valle della Morte" delle tecnologie

vata e sviluppata al fine di valorizzare pienamente le opportunità offerte in termini di mitigazione dell'impatto ambientale, creazione di posti di lavoro e rafforzamento della competitività industriale.

L'Unione per l'Energia prevede infatti una serie di azioni per l'innovazione che dovranno articolarsi su alcune priorità che gli Stati membri e la Commissione hanno sottoscritto e si sono impegnate ad implementare:

- i. essere leader mondiale nello sviluppo della prossima generazione di tecnologie delle energie rinnovabili con una produzione rispettosa dell'ambiente;
- ii. agevolare la partecipazione dei consumatori alla transizione energetica mediante reti intelligenti e città intelligenti;
- iii. dotarsi di sistemi energetici efficienti;
- iv. dotarsi di sistemi di trasporto più sostenibili e innovativi per migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

Per dare le gambe a queste azioni prioritarie, la Direzione del SET

Plan ha predisposto una "road map integrata" sull'intera catena di innovazione, dalla ricerca di base fino all'immissione dei prodotti sul mercato. La Roadmap Integrata del SET Plan, la cui elaborazione è iniziata nel dicembre 2014 con la Conferenza di Roma organizzata da ENEA e Ministero Istruzione Università e Ricerca nell'ambito del semestre di Presidenza Italiana UE, è basata su 10 Azioni chiave (Figura 4). La Road Map intrecciandosi con le cinque dimensioni della Energy Union contribuisce a definire per gli Stati membri e i principali *stakeholder* il livello di ambizione in termini di priorità e finanziamenti, le modalità di implementazione per ciascuna azione-chiave, i prodotti attesi dalle attività di R&S e i tempi necessari per il conseguimento dei risultati. L'attività di elaborazione si è sviluppata per tre anni articolandosi in 13 TWP (Temporary Working Groups) gruppi di lavoro. L'Italia è stata presente in tutti i TWP, accumulata in questo sforzo dalla sola Germania; inoltre il nostro Paese è co-leader in tre settori Smart Grids (con l'Au-

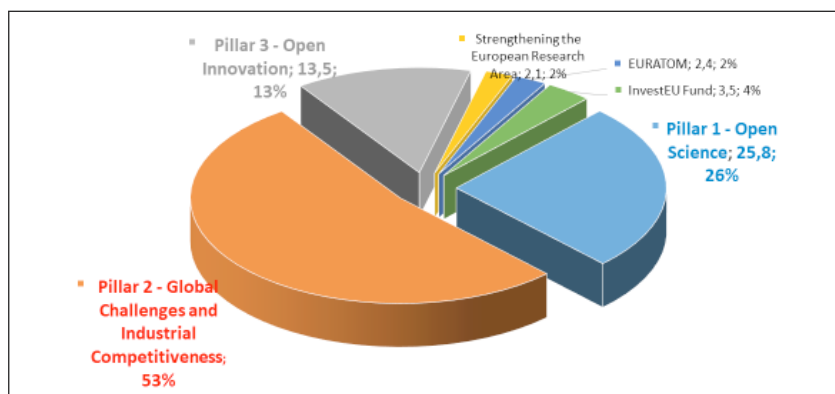


Fig. 3 Il IX Programma Quadro per la ricerca e l'innovazione, chiamato Horizon Europe, prevede 100 miliardi di finanziamenti. Nel grafico la ripartizione percentuale fra i settori in cui si articola il Programma

stria), Biofuels (con la Finlandia) e Geothermal Energy (con l'Islanda). Il lavoro dei gruppi ha permesso di definire delle Dichiarazioni di Intenti condivise per ciascuna azione chiave/gruppo e di elaborare dei Piani di Implementazione di settore che sono stati tutti approvati dalla Direzione del SET Plan e offrono un quadro di riferimento importante per le politiche energetiche di tutti gli Stati membri (e associati) a livello nazionale.

Il ruolo strategico di Mission Innovation

Anche la nostra ricerca nazionale sta evolvendo verso un quadro più coordinato di iniziative, favorite proprio dalla partecipazione unitaria al SET Plan e al Programma Horizon 2020. **L'importanza delle tecnologie energetiche e dell'innovazione per conseguire gli obiettivi UE 2020 è ben espressa dagli investimenti pubblici e privati di ricerca e sviluppo nei settori prioritari del SET Plan che sono passati da 2,8 miliardi di euro nel 2007 a 21,5 miliardi nel 2010 e a 23,1 miliardi nel 2015.** Di questi, il 77% a carico dell'industria, mentre gli Stati membri hanno contribuito

per il 18% e la Commissione europea per il 5%.

A rafforzare la strategia sopra delineata, a margine della COP 21 di Parigi, l'Italia ha sottoscritto, insieme ad altri 21 Paesi (oggi sono 25), la dichiarazione di "Mission Innovation", una iniziativa promossa per formare un'alleanza globale per la lotta al cambiamento climatico attraverso lo sviluppo e l'adozione di innovative tecnologie energetiche pulite. I Paesi firmatari hanno preso l'impegno a raddoppiare entro il 2020 la spesa pubblica in ricerca e innovazione destinata alle tecnologie low carbon, con l'obiettivo di concorrere all'accelerazione dello sviluppo e conseguente adozione di queste tecnologie da parte del sistema economico e industriale.


Anche in Mission Innovation sono state definite delle sfide innovative prioritarie su cui sviluppare la cooperazione internazionale:

1. le Smart Grid,
2. l'accesso off-grid all'elettricità,
3. la cattura e sequestro del carbonio,
4. i biocombustibili sostenibili,
5. la conversione solare,
6. i materiali per l'energia pulita,
7. il riscaldamento e il raffrescamento,

8. le rinnovabili e l'idrogeno pulito. È facile notare le connessioni tra le azioni chiave del Set Plan e le sfide innovative prioritarie di Mission Innovation, che rappresenta in pratica l'estensione a livello mondiale degli obiettivi del SET Plan europeo. L'Italia condivide con Cina e India il ruolo di coordinatore in uno dei settori più strategici: le Smart Grid.

L'obiettivo per le fonti rinnovabili è arrivare prima possibile alla massima competitività di costo, cioè alla grid parity, obiettivo già raggiunto dal fotovoltaico in alcune aree del mondo. Anche l'eolico off shore ha fatto un balzo: per la prima volta a dicembre, in Scozia, ha raggiunto lo stesso prezzo della produzione elettrica da combustibili fossili.

Le altre tecnologie che stanno crescendo in modo interessante sono il solare a concentrazione, l'energia dal mare (onde e maree) e il geotermico a emissioni zero, cioè con re-iniezione totale dei fluidi. Ma il futuro è roseo soprattutto per lo storage (accumulo). Con il rilevante aumento della quota di rinnovabili nel mix elettrico, **l'accumulo è diventato un elemento essenziale** perché permette di eliminare la discontinuità nella fornitura di elettricità che è uno dei problemi intrinseci delle rinnovabili basate sul sole. Si tratta di un mercato in fase di velocissima espansione: lo dimostra la batteria al litio da 100 megawatt di potenza appena costruita in Australia in soli 100 giorni da Elon Musk, il cofondatore della Tesla e la batteria da 150 megawatt che stanno realizzando i sudcoreani. In questa corsa verso una capacità di accumulo sempre più spinta che dovrà coinvolgere anche il settore della mobilità, responsabile di circa un terzo del totale dei consumi energetici essenzialmente



Energy Union R&I and competitiveness pillar	SET Plan 10 Key Actions	SET Plan Declarations of Intent / Working Groups
N° 1 in renewables	Develop highly performant renewables	<ul style="list-style-type: none"> Novel PV Offshore wind CSP Ocean Deep geothermal
	Reduce cost of key renewable technologies	
Smart EU energy system with consumers at the centre	Create new technologies and services for energy consumers	<ul style="list-style-type: none"> Energy consumers Smart cities and communities
	Increase the integration, security and flexibility of energy systems	<ul style="list-style-type: none"> Integrated and flexible energy systems
Efficient energy systems	Increase energy efficiency for buildings	<ul style="list-style-type: none"> Energy efficiency in buildings Heating and cooling in buildings
	Increase energy efficiency in industry	<ul style="list-style-type: none"> Energy efficiency in industry
Sustainable transport	Become competitive in the battery sector for e-mobility and stationary storage	<ul style="list-style-type: none"> Batteries for e-mobility and stationary storage
	Strengthen market take-up of renewable fuels and bioenergy	<ul style="list-style-type: none"> Renewable fuels and bioenergy
Carbon capture storage / use	Step-up R&I activities and commercial viability of CCS/U	<ul style="list-style-type: none"> Carbon capture storage / use
Nuclear safety	Increase nuclear safety	<ul style="list-style-type: none"> Nuclear safety

Fig 4 Le 10 Azioni chiave del SET Plan

di natura fossile, l'Italia deve giocare un ruolo di prima fila. Terna ha investito 70 milioni di euro per creare a Sassari un laboratorio in cui vengono sperimentate sette diverse tecnologie di accumulo. **La ricerca nello storage è ovviamente nelle smart grid è fondamentale** per un Paese che è passato da una rete formata da poche grandi centrali a una rete composta da migliaia di punti di fornitura elettrica.

'Fare sistema' per diventare più competitivi

Nel contesto internazionale gioca un ruolo molto importante per il nostro Paese **il Piano Energia/Clima la**

cui prima stesura è stata consegnata alla Commissione Europea il 31 dicembre 2018 e dopo una procedura abbastanza complessa dovrebbe assumere il valore cogente alla fine dell'anno in corso. Il Piano deriva almeno in parte dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017, che suggerisce una gestione organica della ricerca nel settore dell'energia, sia del SET Plan che di Mission Innovation, per migliorare l'efficienza e l'efficacia delle risorse stanziato. L'obiettivo è quello di creare le condizioni di sistema affinché la partecipazione dell'industria e dei centri di ricerca pubblici e privati italiani ai futuri programmi di ricerca previsti sia dal SET Plan/Horizon 2020 sia

da Mission Innovation sia più ampia e meno frammentata.

Va comunque rilevato che **le performance italiane nel settore Energia di Horizon 2020 sono decisamente migliori rispetto alla percezione media che abbiamo del nostro Paese**. Nel 2017 il tasso di successo dei Progetti coordinati da Partner italiani o in cui l'Italia era coinvolta è stato del 14,8% (nel 2014 era l'11,3%). In termini di fondi ottenuti i risultati sono apparentemente meno positivi, ma solo perché scontiamo le croniche difficoltà legate a problemi strutturali: abbiamo un terzo dei ricercatori che ha la Germania e metà di quelli che ha la Francia. Inoltre, i nostri ricercatori delle Università e degli Enti di Ricerca hanno in generale salari meno ricchi dei competitori e questo si riverbera sui Progetti che sono tipicamente basati sul cofinanziamento. Perciò sul piano del recupero dei fondi EU siamo penalizzati: restiamo all'11%, ma siamo comunque passati dal sesto posto del VI Programma Quadro alla lotta per il secondo, spalla a spalla con la Spagna e dietro solo alla Germania. Comunque i Ricercatori del nostro Paese finora sono riusciti a difendersi basandosi sulla fantasia e sull'intelligenza. Se cominciasimo anche a "fare sistema" con una politica di sostegno attiva da parte dello Stato e delle Regioni potremmo diventare veramente molto competitivi.

¹ COM(2015) 80 final, "A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy", 25.2.2015

L'Enterprise Europe Network, la rete europea che fa crescere innovazione e competitività nelle PMI

In dieci anni di vita l'Enterprise Europe Network (EEN) ha supportato oltre 240 mila piccole e medie imprese italiane nell'aprirsi a mercati sempre più globali e competitivi e le PMI che si sono rivolte alla rete europea per la competitività sono cresciute del 3% in più delle altre. Tra i punti di forza la consulenza personalizzata e la capacità di rispondere in modo puntuale alle esigenze delle imprese

di **Filippo Ammirati**, *Responsabile scientifico del progetto EEN per l'ENEA*

A poco più di dieci anni dalla sua nascita, l'Enterprise Europe Network (EEN) ha contribuito a sostenere la crescita e l'incremento del tasso di innovazione delle Piccole e Medie Imprese (PMI) del Vecchio Continente. Sono più di 2,6 milioni le imprese che hanno beneficiato del supporto della rete europea per la competitività: quelle italiane sono più di 240 mila. I servizi gratuiti e personalizzati dell'EEN hanno permesso a piccole e medie realtà produttive di aprirsi a mercati sempre più globali e competitivi, soprattutto a quelle delle regioni meridionali, da sempre alle prese con gap infrastrutturali importanti.

La più grande rete transnazionale a sostegno delle PMI è nata nel 2008 per volere della Commissione Europea; oggi è presente in oltre 60 Paesi e può contare sul supporto di più di 3 mila esperti che operano in oltre 600 punti di contatto, 55 dei quali in Italia. Aderiscono al progetto i principali enti nazionali chiamati ad affrontare la sfida dell'innovazione, tra questi l'ENEA. In Italia, il supporto alla crescita, all'innovazione e all'internalizzazione delle PMI è garantito da una rete di attori che va dalle Camere di Commercio alle Università, dalle associazioni datoriali ai parchi tecnologici e ai centri di ricerca. Inoltre, per favorire la collaborazione internazionale tra i partner della

rete, l'EEN ha dato vita a 14 Sector Group: nodi costituiti da partner che si impegnano a lavorare insieme su temi specifici, con l'obiettivo di rispondere in modo puntuale alle esigenze di clienti che operano in determinati settori.

Tre i principali ambiti di supporto alle imprese che caratterizzano i servizi offerti dalla rete EEN: crescita e sviluppo nei mercati esteri; avvio di partenariati transnazionali; supporto all'innovazione.

Tra i punti di forza della rete c'è la consulenza personalizzata e la capacità di rispondere in modo puntuale alle esigenze delle imprese con un forte potenziale innovativo, sostenendole nell'obiettivo di espandersi



sul mercato globale. **Secondo una recente indagine, le PMI che hanno usufruito dei servizi EEN mostrano un tasso di crescita del 3% superiore rispetto alle aziende che non si sono rivolte al network.**

Uno dei momenti più importanti nella costruzione del rapporto tra rete e imprese è il confronto/incontro tra gli operatori EEN e i referenti delle PMI

finalizzato a intercettare eventuali opportunità relative all'accesso, alla gestione e alla valorizzazione dell'innovazione tecnologica. L'operatore EEN elabora un Piano di intervento personalizzato articolato in un set di servizi specialistici finalizzati a rispondere nella maniera più efficace alle singole esigenze. Il percorso viene costruito ed eseguito insieme all'azienda attra-

verso diverse metodologie: dalle giornate di informazione e formazione, agli eventi promossi o co-organizzati dalla stessa EEN.

Dalla gestione dell'innovazione al sostegno alle scale up

I servizi che più hanno caratterizzato il contributo dell'EEN ai processi di

Il ruolo dell'ENEA nella rete EEN

In EEN, l'ENEA affianca le imprese nei processi di gestione dell'innovazione attraverso la Direzione Committenza, strumento operativo nato nel 2015 per potenziare le attività di trasferimento tecnologico.

Nell'ambito della partnership con la rete transeuropea, opera in Campania e Puglia con l'obiettivo di promuovere, favorire e sostenere i processi di innovazione tec-

nologica delle PMI, diffondere e trasferire i risultati della ricerca in Europa, assicurare il necessario apporto di conoscenze e competenze multidisciplinari. Il lavoro dell'Agenzia si contraddistingue proprio per l'impegno profuso nell'ambito dell'innovazione tecnologica. L'ENEA è presente anche in 5 dei 14 Sector Group promossi dalla rete, in particolare partecipa a: Aeronautics, Space and Dual-Use Technologies; ICT Industry & Services; Intelligent Energy; Materials; Sustainable Construction.

crescita e competitività delle imprese attraverso la leva dell'innovazione, sono l'ottimizzazione dei sistemi di gestione dell'innovazione (Enhance Innovation Management Capacities - EIMC) e il progetto pilota dedicato alle scale-up.

Il servizio EIMC prende in esame le sei componenti del sistema di gestione dell'innovazione di una PMI: cultura dell'innovazione; comprensione del business; strategia di sviluppo (nel medio e lungo termine); struttura organizzativa gestionale; capacità e risorse; processi di innovazione.

Più in generale, il servizio si articola in cinque momenti:

- l'incontro preliminare con l'impresa attraverso un'intervista finalizzata a valutare e condividere obiettivi e opportunità aziendali, risorse e capacità attuali e selezione dello strumento di valutazione;
- valutazione della capacità di gestione dell'innovazione (la fase di applicazione dello strumento di valutazione selezionato con l'assistenza di un esperto);
- elaborazione e condivisione di un piano d'azione con l'assistenza di un esperto in grado di analizzare il rapporto di benchmark e di individuare gli interventi da attivare;
- realizzazione del piano d'azione, con l'assistenza da parte degli esperti della rete EEN,
- monitoraggio finale con raccolta degli indicatori, valutazione dei risultati raggiunti e di eventuali ulteriori azioni necessarie.

Dal 2017, inoltre, la Commissione Europea ha posto all'attenzione degli operatori dell'EEN il tema delle scale-up, le imprese che superano la fase di startup, ma che necessitano di ulteriore sostegno per la crescita. In particolare, è stato evidenziato che

se l'Europa si dotasse di meccanismi di supporto simili a quelli degli Usa, aumenterebbe in modo esponenziale il numero di start up che si espandono con oltre un milione di posti di lavoro e un aumento del PIL fino a 2.000 miliardi di euro in vent'anni.

Le linee di intervento prioritarie sono: rimozione delle barriere, creazione di nuove opportunità, promozione dell'innovazione, lancio di una iniziativa sull'innovazione sociale, facilitazione dell'accesso ai capitali.

Nell'ambito della rete EEN è nato il Gruppo di Lavoro transnazionale sulle Scale-up che ha suggerito di promuovere l'azione di Advisor EEN specializzati sulle scale-up, sperimentando un approccio transnazionale per favorire l'accesso delle scale-up a investitori, opportunità di finanziamento pubblico, nuovi mercati, catene di fornitura, capacità professionali, centri di R&D, soft landing in Paesi target. In Italia, la Commissione ha finanziato sei progetti che coinvolgono 38 partner EEN. Sono 62 le scale up che hanno partecipato alle attività di coaching, mentoring e training targate UE e sono state accompagnate dagli "EEN Advisors and Experts" in un processo di crescita ed espansione internazionale per portarle ad affermarsi sui mercati esteri.



L'Europa alla portata della vostra impresa.

Casi di successo

ENEA – EEN hanno affiancato numerose aziende e i casi di successo non mancano. Tra questi, ad esempio, Kelyon, azienda napoletana nata dall'incontro di professionisti dell'Information Technology che hanno deciso di mettere al servizio del mondo della sanità il loro know-how per contribuire al miglioramento della qualità della vita di pazienti attraverso soluzioni digitali innovative. L'azienda ha circa 1 milione di fatturato e una quindicina di dipendenti e collabora con ENEA – EEN dal 2012; in questi anni, Kelyon ha avviato un percorso di internazionalizzazione che si è concretizzato nel 2017 con la costituzione di una controllata nel Regno Unito, ampliando così i rapporti con l'estero che ora pesano per circa il 50% sui ricavi annui. Prevenzione, diagnosi e cura di pazienti affetti da patologie complesse sono i tre obiettivi di questa società che ha scelto la strada dell'open source per ottenere risultati di primo livello. Attraverso un servizio di consulenza specialistica per lo sviluppo di soluzioni digitali, Kelyon risponde alle diverse esigenze di multinazionali farmaceutiche e associazioni medico-scientifiche, affiancandole in tutte le fasi del progetto, gestito completamente in-house.

Fra le startup, è interessante il caso di Bluenet, azienda napoletana nata nel 2014 nel BIC di Città della Scienza che oggi si avvale di un team di circa 10 ingegneri (tra elettrici, informatici e ambientali) e conta già due sedi ad Arzano, presso STMicroelectronics Italia, e a Singapore. Produce e personalizza smartcard e microchip altamente innovativi che trovano applicazione in ambiti diversi, a partire dai trasporti, e ha sviluppato il Bluecode, un codice

bidimensionale capace di codificare numerose informazioni senza intaccare la tutela dei dati personali del possessore: uno strumento per rendere più sicure e rapide le operazioni di biglietteria e check-in. Il Bluecode beneficia della certificazione AGID in qualità di timbro digitale che solo quattro le imprese italiane sono riuscite a ottenere. Dalla collaborazione con ENEA-EEN, iniziata nel 2017, è nata una solida partnership con una importante compagnia di navigazione per i servizi di biglietteria, monitoraggio e check-in della clientela, attraverso smartcard capaci di favorire l'accesso a più di un servizio (es. biglietto dell'aliscafo e biglietto per trasporti di terra). Bluenet ha anche avviato interlocuzioni con aziende di altri Paesi europei, in particolare Polonia, Romania e Regno Unito, che

hanno favorito una maggiore apertura internazionale della società.

Intelligenza artificiale, IoT, Big Data e Cybersecurity

Il 2019 rappresenta un anno cruciale per l'EEN. È nei prossimi mesi, infatti, che la rete deve dimostrare la sua capacità di evolvere e maturare al fine di raggiungere gli obiettivi prefissi nel documento "Enterprise Europe Network - Strategic Vision for 2020". Diverse le priorità su cui lavorare, molte delle quali riguardano da vicino l'innovazione e la digitalizzazione delle realtà produttive. Va in questa direzione l'"Enhanced European Innovation Council (EIC) pilot", che va a rafforzare l'attuale organismo. Saranno potenziati anche i servizi EIMC, per la gestione

dell'innovazione e il progetto pilota "Innovation Associate Pilot" per le PMI. Proseguirà l'impegno al fianco delle scale up con una crescente attenzione alle *best practice* e alla cooperazione e verrà rafforzata la collaborazione nell'erogazione dei servizi legati all'*Access to finance*.

Ma le vere sfide per l'anno in corso saranno l'intelligenza artificiale, l'IoT, i Big Data e la Cybersecurity, l'economia circolare e la necessità di un'innovazione sostenibile

Un ruolo determinante nelle sfide poste dall'innovazione per il 2019 sarà giocato anche dalle politiche regionali: per questa ragione gli operatori della rete sono invitati a rafforzare la cooperazione con i principali attori decisionali per avvicinare sempre più le PMI alle opportunità offerte dall'Unione Europea.



La competitività tecnologica dell'Italia a livello globale: una sfida ancora aperta

Tra i paesi europei, la posizione competitiva dell'Italia nell'alta tecnologia è marginale e condiziona negativamente le prospettive di crescita del Paese, soprattutto con riferimento alle economie industriali di maggior rilievo. Ma la sfida dell'high-tech non è ancora persa se verranno attuati interventi per rafforzare la presenza dell'industria nazionale nelle filiere dell'alta tecnologia

di **Daniela Palma e Gaetano Coletta**, ENEA, Direzione Committenza, Servizio Industria ed Associazioni Imprenditoriali

A partire dalla seconda metà degli anni Ottanta, il commercio mondiale di prodotti *high-tech* ha iniziato a crescere a ritmi significativamente superiori a quelli relativi al complesso dei beni manifatturieri, accelerando in seguito negli anni Novanta e ancor di più dopo il 2000 con l'entrata nel WTO della Cina, sull'onda di un più vasto processo di globalizzazione produttiva che ha accompagnato la diffusione delle nuove tecnologie (ENEA, 1993 e 2007). Gli scambi commerciali di prodotti *high-tech* aumentano ininterrottamente fino a prima degli inizi della crisi economica del 2007-2008, arrivando al loro apice nel 2006 a coprire quasi un terzo dell'intero commercio manifatturiero. Ma anche a fronte della forte contrazione registrata per l'insieme del commercio internazionale con l'arrivo della recessione globale, le produzioni *high-tech* non smettono di essere trainanti. Superato il primo impatto con la crisi, il commercio *high-tech* riacquista nuovamente slancio registrando tassi di crescita più elevati di quelli del manifatturiero e, a partire dal 2014, anche del commercio totale.

Lo scenario che va dalla fase di massima espansione del commercio mondiale di prodotti *high-tech* agli anni della crisi, rispecchia inoltre rilevanti mutamenti che hanno interessato sia la consistenza che la composizione merceologica degli scambi. Di forte spicco è la sensibile contrazione del peso del comparto *high-tech* sul commercio mondiale di manufatti, che si attesta su valori di poco superiori al 20%, del tutto comparabili con quelli registrati poco prima degli anni Novanta quando il processo di globalizzazione era ancora agli inizi. Ma a questo risultato hanno

	2000-2002	2003-2005	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2016
Aerospazio	11,8%	10,0%	11,9%	10,2%	11,4%	12,9%
Automazione industriale	1,9%	1,8%	2,1%	1,9%	2,2%	1,9%
Chimica	5,5%	5,8%	7,0%	8,6%	8,9%	8,9%
Componenti elettronici	22,8%	22,2%	15,0%	10,2%	9,5%	10,1%
Elettromedicali	1,8%	2,1%	2,5%	3,2%	3,1%	3,2%
Energia termomeccanica ed elettrica	4,6%	5,5%	6,5%	6,9%	6,8%	6,4%
Farmaceutica	4,0%	4,6%	5,9%	8,8%	8,8%	9,7%
Macchine per ufficio	16,0%	14,5%	14,1%	15,0%	14,8%	13,3%
Materiali	1,7%	1,6%	2,3%	2,7%	2,2%	2,1%
Strumenti di precisione e di controllo	4,5%	4,4%	5,1%	5,8%	6,1%	6,1%
Strumenti e materiale ottico	2,3%	3,2%	4,5%	5,6%	5,5%	4,7%
Telecomunicazioni ed elettronica di consumo	23,2%	24,3%	23,1%	21,1%	20,8%	20,6%
Totale High-tech	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tab. 1 Composizione settoriale dell'export nei prodotti high-tech a livello mondiale, anni 2000-2016

Fonte: elaborazione ENEA - Osservatorio sull'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale su dati OECD-ITCS Database

contribuito fattori di natura diversa, solo parzialmente ascrivibili agli esiti della crisi e al maggiore impatto che essa ha avuto sulle economie più avanzate e dunque sulla domanda di beni a più elevato contenuto tecnologico. In particolare, occorre rilevare come la flessione più consistente degli scambi si sia verificata per i prodotti dell'elettronica e dell'informatica, la cui quota sul commercio totale di prodotti *high-tech* passa tra il 2006 e il 2007 dal 61 al 49%, confermando la peculiare volatilità di questo comparto rispetto alle dinamiche del ciclo economico (OECD 2009, European Commission 2013).

Non meno rilevanti sono, peraltro, gli effetti sul commercio high-tech delle profonde trasformazioni intervenute nella struttura della globalizzazione produttiva. Nei paesi emergenti l'avanzare del processo di industrializzazione ha infatti comportato, da un lato, una significativa spinta al rialzo sui salari interni che ha indotto molti investitori esteri a rilocalizzare (*reshoring*) parte dell'attività produttiva nei paesi d'origine, dall'altro, un incentivo a rafforzare su base nazionale un'autonoma capacità di innovazione (IRI 2017), che consentisse di guadagnare nuovi spazi di competitività sul terreno

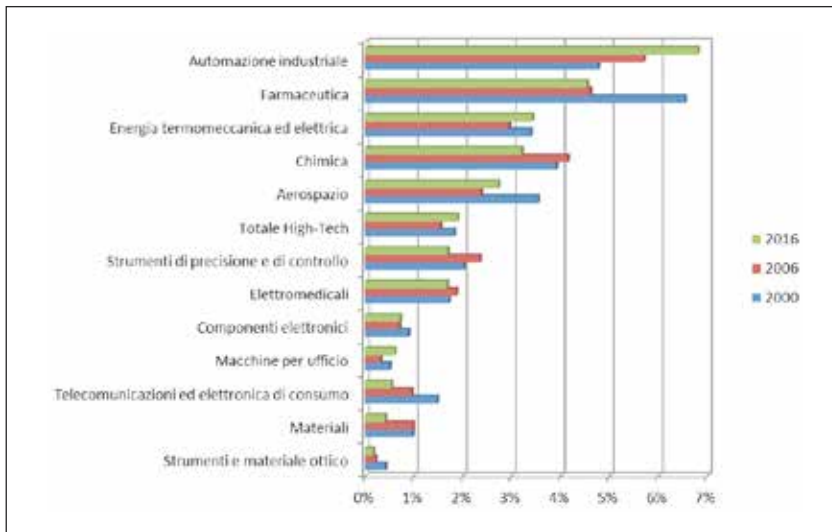


Fig. 1 Quote di mercato dell'Italia sulle esportazioni mondiali nei settori high-tech (graduatoria rispetto al 2016)

Fonte: elaborazione ENEA - Osservatorio sull'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale su dati OECD-ITCS Database

della produzione di beni ad alta intensità tecnologica.

Il ridimensionamento degli scambi commerciali high-tech, sul quale anche queste dinamiche hanno chiaramente inciso (Unctad 2016), è diventato dunque l'espressione di un nuovo e più complesso contesto della divisione internazionale del lavoro in cui l'importanza di acquisire vantaggi sul fronte delle tecnologie avanzate si è persino accresciuta; ed è con questo mutato ordine internazionale che oggi debbono confrontarsi tutte quelle aree che hanno subito maggiori contraccolpi dalla crisi economica, come è nel caso dell'Europa. Ciò assume particolare rilievo per le prospettive di crescita dell'Italia, che si sono fatte sempre più incerte anche rispetto allo stesso contesto europeo; mentre come sarà chiaro più avanti, la sua tenuta competitiva sui mercati mondiali dell'alta tecnologia mostra tuttora non poche fragilità.

La competitività tecnologica dell'Italia nel contesto internazionale ed europeo

L'analisi delle quote di mercato sulle esportazioni mondiali di prodotti *high-tech*, rilevate nel periodo che intercorre tra la fase matura della globalizzazione a inizio anni Duemila e gli anni della crisi economica, mette in luce da un lato un'avanzata significativa della Cina e un generale consolidamento della posizione dell'area asiatica (che copre quasi metà del commercio del comparto), dall'altro un forte arretramento degli Stati Uniti, con una quota che nel 2016 arriva a dimezzarsi, attestandosi su valori di poco inferiori al 10%.

L'Europa, che copre un terzo delle esportazioni di *high-tech*, si distingue invece per un ampliamento della distanza tra le quote di mercato relative a Germania, Francia e Regno Unito, tra i primi 10 esportatori mondiali con quasi il 20% di quota complessiva, e i restanti paesi, solo

in parte presenti nella seconda metà della graduatoria dei primi venti esportatori mondiali. L'Italia si colloca tra questi ultimi, con una quota di mercato che varia intorno al 2% del totale mondiale di esportazioni *high-tech*, e comunque in coda a paesi di piccola dimensione del Nord Europa, quali i Paesi Bassi e il Belgio (con quote pari nel 2016 al 2,6% e a poco più del 2%, rispettivamente), mostrando prestazioni assai inferiori a quelle riportate nel complesso del comparto manifatturiero (3,6% delle esportazioni mondiali nel 2016).

In effetti, è proprio da un confronto con il commercio manifatturiero che la debolezza competitiva del nostro sistema produttivo nell'alta tecnologia si delinea più chiaramente. La quota delle esportazioni *high-tech* sul totale delle esportazioni manifatturiere dell'Italia oscilla infatti intorno all'11%, distaccandosi sensibilmente dai valori registrati da Francia, Germania e Regno Unito (compresi tra il 20 e il 30%) e dalla media dell'UE28 (18% nel 2016), mentre netta è la quasi sovrapposizione con i valori osservati per la Spagna. Considerata la generale tendenza alla crescita della domanda di nuove tecnologie e beni ad alta intensità di conoscenza, il dato risulta ancora più critico se confrontato con l'incidenza delle importazioni di prodotti *high-tech* sul totale delle importazioni manifatturiere, che registra valori compresi tra il 17 e il 20%, in linea con quelli dei maggiori paesi europei e con la media dell'UE28 (20%).

Tale fragilità trova inoltre ulteriore riscontro nell'andamento del saldo degli scambi commerciali di prodotti *high-tech*, che risulta costantemente in deficit. Francia e Germania, al contrario, hanno conservato nel comparto un solido avanzo com-

merciale, in continuità con le positive prestazioni registrate fin dagli anni Novanta (ENEA, 1999, 2004, 2007). Un caso a sé stante è invece rappresentato dal Regno Unito che, nel quadro del netto ridimensionamento che ha riguardato il suo settore industriale (Ciriaci e Palma, 2016), ha riportato crescenti disavanzi commerciali in tutto il manifatturiero.

Italia in posizione marginale

Tra i paesi europei, la posizione competitiva dell'Italia nell'alta tecnologia si conferma dunque marginale, soprattutto con riferimento alle economie industriali di maggior rilievo. Ma è importante anche considerare in che misura le diverse produzioni *high-tech* hanno contribuito alle prestazioni commerciali del comparto (Figure 1 e 2).

Questo tipo di valutazione è d'altra parte fondamentale anche alla luce delle significative variazioni intervenute nella composizione settoriale degli scambi di prodotti *high-tech*, soprattutto a partire dall'inizio della crisi internazionale. In questo senso, è emblematico il caso delle tecnologie elettroniche e della comunicazione, il cui peso sul commercio mondiale *high-tech* è fortemente diminuito, ma che da tempo rappresentano anche una componente centrale della debole competitività dell'Italia nell'*high-tech*. Sono questi, infatti, i settori maggiormente in deficit, ma che hanno anche registrato consistenti miglioramenti dei saldi.

Viceversa, nei settori dei nuovi materiali, della meccanica di precisione (strumenti e materiale ottico e strumenti di precisione e controllo) e degli elettromedicali, che accrescono il loro peso sul commercio

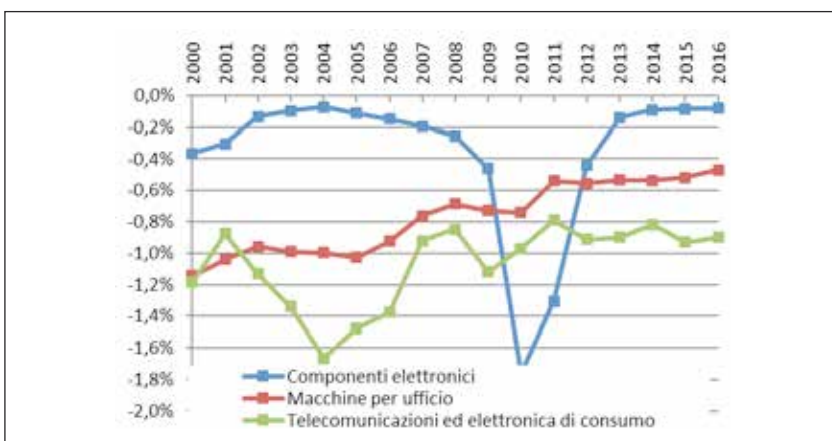
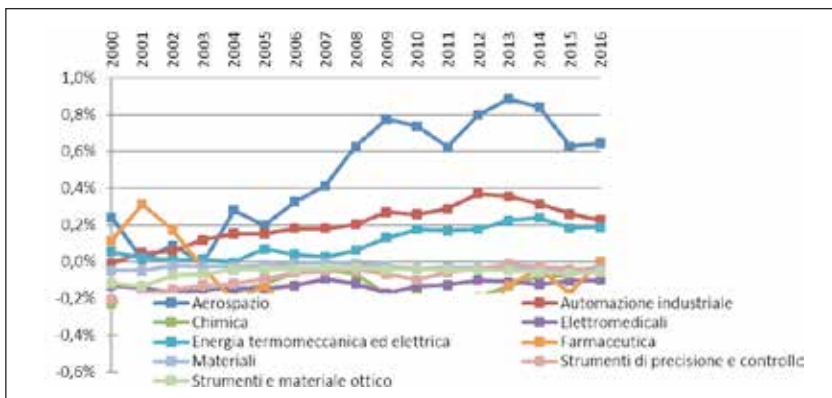


Fig. 2 Saldi commerciali dell'Italia nei settori high-tech normalizzati sugli scambi manifatturieri, anni 2000-2016
 Fonte: elaborazione ENEA - Osservatorio sull'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale su dati OECD-ITCS Database

mondiale, si accentua l'entità dei disavanzi commerciali. Non meno problematica è peraltro la situazione del settore farmaceutico, dove a partire dalla metà degli anni Duemila iniziano ad accumularsi disavanzi crescenti che rivelano un ulteriore arretramento competitivo di tutta l'area della chimica-farmaceutica e, più in generale, la perdita di un'opportunità nell'ambito dei settori collegati alla salute umana, nuova e promettente frontiera di sviluppo della domanda delle economie avanzate (ENEA, 2016).

I casi in cui l'Italia riesce a mante-

nere posizioni di attivo commerciale sono quindi limitati ai soli tre settori dell'aerospazio, dell'automazione industriale e dell'energia termomeccanica. Tra questi, **l'automazione industriale è il settore che presenta anche le più elevate e dinamiche quote di mercato, confermandosi come il più competitivo dell'industria italiana ad alta tecnologia**, anche se negli anni più recenti significativi sono i progressi rilevati per l'energia termomeccanica ed elettrica. È però altrettanto importante osservare come l'avanzo commerciale dell'automazione industriale

L'Osservatorio ENEA sull'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale

L'Osservatorio ENEA sull'Italia nella competizione tecnologica internazionale nasce nella prima metà degli anni novanta come task force dedicata all'analisi e alla valutazione delle performance e delle potenzialità innovative del sistema produttivo nazionale. Attualmente opera nell'ambito del Servizio Industria e Associazioni Imprenditoriali e fornisce un supporto conoscitivo

per l'elaborazione di azioni e interventi in materia di innovazione tecnologica. In tale contesto, l'Osservatorio promuove attività di approfondimento in specifiche aree di forte interesse competitivo per l'Italia, anche in senso prospettico, attraverso il costante monitoraggio dei settori innovativi sulla base di criteri e linee guida impostati a livello internazionale, utili nell'adozione delle strategie dell'ENEA per agevolare i rapporti con l'industria e le associazioni imprenditoriali nazionali, anche al fine di favorire attività di ricerca comuni.

abbia registrato negli ultimi anni un non trascurabile peggioramento; un segnale che dovrebbe suonare come un allarme, soprattutto in relazione al peggioramento del deficit complessivo dell'alta tecnologia nel biennio 2015-2016 e, come visto, al diffuso aumento dei passivi commerciali nei settori *high-tech* a più elevato potenziale di espansione.

Le prospettive dell'Italia nell'alta tecnologia

Nonostante il forte rallentamento dell'economia mondiale causato dalla crisi iniziata nel 2007-2008, **l'aumento della domanda di prodotti ad alta tecnologia si conferma un fattore trainante dello sviluppo globale.** Tale dinamica appare ben evidenziata dalla più recente evoluzione del commercio internazionale che mostra come, nella fase di ripresa, gli scambi commerciali di prodotti *high-tech* abbiano acquisito nuovo impulso, crescendo a ritmi superiori a quelli registrati nella restante parte

del manifatturiero e in generale nel commercio globale.

In questo scenario, la posizione competitiva dell'Italia continua tuttavia ad essere deludente, riflettendo in larga misura debolezze di lungo periodo che la collocano non solo nella retrovia dei maggiori esportatori mondiali, ma anche al margine dei maggiori paesi industriali europei, con una quota di mercato sulle esportazioni mondiali di prodotti *high-tech* che è anche molto al di sotto di quella registrata nel manifatturiero. Questa criticità risulta ancora più netta se si guarda all'esima incidenza delle esportazioni *high-tech* sulle esportazioni manifatturiere, di gran lunga inferiore alla media europea, e la si raffronta con quella relativa alle importazioni, che presenta valori assai più elevati e coerenti con quelli degli altri maggiori paesi dell'Unione.

Il passivo commerciale nell'interscambio *high-tech* dell'Italia assume quindi un carattere strutturale e risulta solo parzialmente mitigato

dalla contrazione delle importazioni nelle fasi di minor crescita economica. Particolarmente rilevanti sono peraltro le perdite che il Paese accusa nell'interscambio relativo a settori con elevato potenziale di espansione della domanda, mentre tende a ridursi l'apporto positivo derivante dall'automazione industriale, noto punto di forza della competitività dell'industria nazionale. **Un reale miglioramento della posizione competitiva dell'Italia nei mercati dell'*high-tech* potrà pertanto realizzarsi solo attraverso una ricomposizione dell'offerta produttiva, attualmente ancora troppo sbilanciata verso settori di tipo tradizionale, prevedendo interventi che rafforzino la presenza dell'industria nazionale nelle filiere dell'alta tecnologia.** In alternativa, il forte ritardo tecnologico accumulato dal nostro paese nei confronti dei maggiori partner europei è destinato solo ad ampliarsi.

daniela.palma@enea.it

¹ L'articolo illustra i principali risultati di un'analisi più estesa effettuata nell'ambito della *Relazione sulla ricerca e innovazione in Italia*, pubblicata dal CNR nel giugno 2018 e coordinata da Daniele Archibugi e Fabrizio Tuzi.

BIBLIOGRAFIA

1. Ciriaci D., Palma D. (2016). Structural change and blurred sectoral boundaries: assessing the extent to which knowledge intensive business services satisfy manufacturing final demand in Western countries. *Economic Systems Research* 28(1), 55-77
2. ENEA, CESPRI, Politecnico di Milano (1993). Primo rapporto dell'ENEA sulla competitività dell'Italia nelle industrie ad alta tecnologia. *Energia e Innovazione* n. 5-6, 17-78. ENEA, Roma
3. ENEA, (a cura di) Ferrari S., Guerrieri P., Malerba F., Mariotti S., Palma D., (1999). *L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale. Secondo Rapporto*. Franco Angeli, Milano
4. ENEA, (a cura di) Ferrari S., Guerrieri P., Malerba F., Mariotti S., Palma D., (2004). *L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale. Quarto Rapporto*. Franco Angeli, Milano
5. ENEA, (a cura di) Ferrari S., Guerrieri P., Malerba F., Mariotti S., Palma D., (2007). *L'Italia nella Competizione Tecnologica Internazionale. Quinto Rapporto*. Franco Angeli, Milano
6. ENEA, (a cura di) Coletta G., Palma, D., in collaborazione con APSTI e ASSOBIOTEC (2016). *Lo Sviluppo dell'Industria Biotech in Italia: Riflessioni su Ruolo e sulle Esperienze delle PMI fra Innovazione e Politiche di Supporto*
7. European Commission (2013). *EU Industrial Structure Report. Competing in Global Value Chains*. EU, Luxembourg
8. IRI (Industrial Research Institute) (2017). *Global R&D Funding Forecast*. IRI, USA
9. OECD (2009). *The Impact of the Crisis on ICTs and their Role in the Recovery*. OECD, Paris
10. UNCTAD (2016). *Trade and Development Report 2016*. UNITED NATIONS, New York and Geneva

L'innovazione nel sistema produttivo italiano: profili d'impresa, impatto sulla crescita e sulla performance economica

L'innovazione è un tema di grande importanza sul quale, negli ultimi anni, l'Istat ha investito molto in termini di sistemi di rilevazione e integrazione dei dati e di analisi economica. Nel nostro Paese, l'innovazione presenta strategie e modalità fortemente differenziate, con una propensione in forte ascesa fra le imprese medio-piccole e in lieve calo fra quelle più grandi



di **Roberto Monducci**, Istituto Nazionale di Statistica (Istat), Direttore del Dipartimento per la Produzione Statistica (DIPS)

La crisi economica globale e la successiva ripresa hanno stimolato la statistica europea ad accelerare la progettazione e la produzione di statistiche e analisi adeguate a rappresentare i cambiamenti manifestatisi all'interno del sistema produttivo, i fattori di competitività, le fonti e il grado di resilienza dei sistemi economici, allo scopo di fornire un supporto all'orientamento e al monitoraggio delle politiche per la crescita. L'Istat ha interpretato questa sfida costruendo sistemi informativi complessi, "registri" statistici multidimensionali in grado di produrre simultaneamente statistiche (ufficiali) aggregate sul si-

stema delle imprese; indicatori su diversi aspetti rilevanti per l'analisi della competitività del sistema; misure del grado di eterogeneità interna al sistema.

Un approccio innovativo di questo tipo si è rivelato particolarmente utile nello studio dei caratteri strutturali e strategici che hanno sostenuto la competitività delle imprese durante la recessione e, più recentemente, durante la ripresa, consentendo di analizzare la performance delle imprese attraverso nuove chiavi di lettura e di offrire elementi interpretativi adatti alla complessità del tema. Da questo punto di vista, l'innovazione rappresenta un tema di grande

rilevanza sul quale, negli ultimi anni, l'Istituto nazionale di statistica ha investito molto in termini di sistemi di rilevazione e integrazione dei dati e di analisi economica.

La rilevanza del tema è ampiamente riconosciuta a livello nazionale e internazionale, e investe sia la ricerca economica sia il policy making. Produrre dati e indicatori di elevata qualità, che consentano di posizionare la propensione innovativa delle imprese italiane nel contesto europeo e globale, e realizzare analisi rigorose rappresenta una sfida per la statistica ufficiale, alla quale l'Istat non si è sottratto. In particolare, analisi approfondite

sono state condotte nell'ambito del Rapporto Istat sulla competitività dei settori produttivi, che nelle sue diverse edizioni ha sviluppato indicatori ed evidenze originali sui processi innovativi delle imprese italiane, individuando strategie e profili aziendali e misurandone l'impatto sulla performance economica e sulla crescita delle unità produttive.

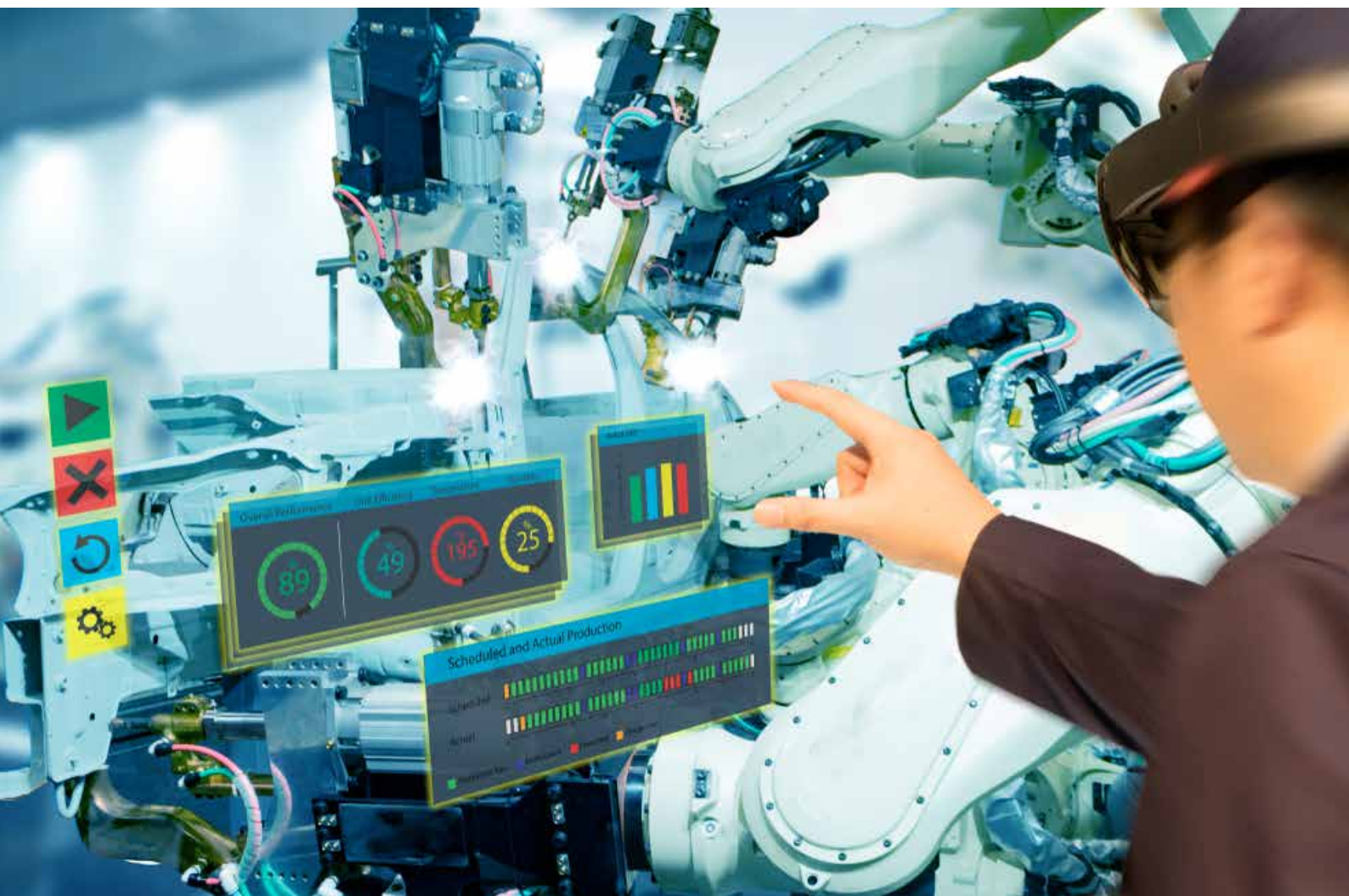
La Rilevazione armonizzata europea CIS (Community Innovation Survey) costituisce la principale fonte statistica sull'attività e le strategie di innovazione praticate dalle imprese. Per quanto riguarda l'Italia, le informazioni tratte dai risultati della Rilevazione per il triennio 2014-2016 delineano un quadro caratterizzato da

un evidente miglioramento: quasi la metà (il 48,7 per cento) delle aziende italiane con almeno 10 addetti appartenenti ai settori industriali e dei servizi di mercato ha svolto attività finalizzate all'introduzione di innovazioni, con un aumento (4 punti percentuali) rispetto al triennio precedente (2012-2014). La propensione innovativa è in netta ripresa fra le unità di dimensione piccola (+7,4 pp) e media (+3,4 pp), mentre è in lieve calo fra le grandi imprese (81,8 per cento, -1,5 pp) per effetto di una caduta nel comparto dei servizi (dal 77 al 72,3 per cento). Tra le grandi imprese manifatturiere, invece, l'innovazione si conferma un aspetto sempre più centrale delle scelte stra-

tegiche aziendali (coinvolge ormai il 94,2 per cento di tali unità, con un aumento di 1,7 punti percentuali rispetto al 2012-2014).

Complessità dell'innovazione e categorie di innovatori

Il settore manifatturiero risulta essere quello a innovazione più diffusa, con il 57,1 per cento di imprese innovatrici (+7 pp rispetto al triennio precedente). Al suo interno, la propensione all'innovazione varia sensibilmente tra i settori di attività economica e tende a distinguere i diversi comparti in relazione diretta con il grado di competitività da essi evidenziato negli ultimi anni: i set-



tori nei quali le imprese innovative sono relativamente più numerose sono quelli dell'elettronica (oltre il 90 per cento di innovatori), della chimica e della farmaceutica. L'innovazione è molto diffusa anche nei settori della produzione di apparecchiature elettriche, dei macchinari, dei mezzi di trasporto e delle bevande (con una quota di innovatori sempre superiore al 60 per cento). Tra i settori con la minore propensione ad innovare vi sono soprattutto attività tradizionali (legno, lavorazione di minerali non metalliferi e articoli in pelle).

Un aspetto rilevante, evidenziato dalla letteratura sull'attività innovativa delle imprese, è che non esiste un profilo unico di innovazione; al contrario, strategie e modalità innovative risultano fortemente differenziate. In particolare, il grado di complessità dell'innovazione raggiunto nel triennio 2014-2016 permette di distinguere cinque categorie di innovatori, classificabili in ordine decrescente di intensità innovativa:

1. *Innovatori forti*. Queste imprese, che rappresentano il 30,3 per cento degli innovatori dell'intero sistema produttivo realizzano innovazioni sia di prodotto sia di processo, combinate ad altre forme più "soft", non strettamente collegate alla tecnologia produttiva, quali quelle organizzative e di marketing. Si presume dunque che in questi casi l'innovazione sia sistematica e rappresenti un asset strategico per l'attività delle imprese.
2. *Innovatori di prodotto*. Questo gruppo comprende circa il 25 per cento delle unità che hanno innovato nel 2014-2016. Si tratta di imprese che hanno realizzato innovazioni di prodotto con una integrazione limitata o assente con altre forme di innovazione.

3. *Innovatori di processo*. Si tratta di un insieme relativamente poco numeroso di unità (il 18,5 per cento degli innovatori) che puntano alle nuove tecnologie di processo con finalità legate esclusivamente a esigenze di efficienza produttiva, non mirate all'introduzione di prodotti nuovi per l'impresa o per il mercato.
4. *Innovatori deboli*. Si tratta di imprese (il 22 per cento degli innovatori) che non investono in nuovi prodotti o in nuovi (o migliori) processi, ma adottano innovazioni che non comportano cambiamenti significativi nelle tecnologie, quali quelle di marketing o organizzative.
5. *Potenziati innovatori*. Queste imprese hanno avviato attività innovative che non si sono tradotte in innovazioni nel triennio 2014-2016. Si tratta di una piccola percentuale del totale degli innovatori (il 4,9 per cento), ma significativa perché fornisce l'indicazione di una possibile innovazione nel breve-medio periodo.

Innovatori 'deboli' e 'forti'

La quota di *Innovatori forti* e dei *potenziati innovatori* cresce al crescere della dimensione aziendale; al contrario, gli *Innovatori deboli* diminuiscono sensibilmente al crescere della dimensione, mentre nel caso delle categorie intermedie, cioè *Innovatori di prodotto* e *Innovatori di processo* (senza prodotto) non sembra esserci una relazione univoca con la dimensione d'impresa. Anche a livello settoriale si rilevano significative differenze: nella manifattura oltre un terzo delle unità, indipendentemente dal livello di complessità tecnologica, innova i prodotti, mentre nei servizi sono relativamente più

frequenti gli *Innovatori deboli*, cioè coloro che optano per forme di innovazioni caratterizzate da una scarsa o nulla componente tecnologica.

Ulteriori elaborazioni realizzate sulle imprese esportatrici mostrano una propensione innovativa mediamente superiore di oltre 12 punti percentuali rispetto a quelle orientate al mercato interno; il differenziale positivo a favore degli esportatori è rilevante tra le piccole imprese, ma appare notevole soprattutto tra le medie e grandi imprese. La presenza di innovatori "forti" è, tra le unità esportatrici, notevolmente elevata e pari al 40,5 per cento, contro il 29,2 per cento delle imprese che non esportano. Il differenziale favorevole alle imprese esportatrici è verificato per tutte le classi dimensionali, ma soprattutto, tra le piccole imprese. Sul fronte opposto, tra le imprese che vendono solo sul mercato interno emerge una superiore presenza relativa di innovatori "deboli" (22,1 per cento contro il 15,7 per cento). Da questo punto di vista, un aspetto che caratterizza le imprese innovative esportatrici è una presenza relativamente elevata di soli innovatori di prodotto (13,4 per cento) rispetto a quelli solo di processo (8,5 per cento). Questa relazione è invertita per le imprese orientate al mercato interno.

All'aumentare del grado di esposizione estera le differenze tra i profili innovativi diventano ancora più marcate: rispetto al complesso delle imprese esportatrici innovative, quelle che esportano almeno il 50 per cento del fatturato mostrano una maggiore quota di innovatori "forti" (47,1 per cento contro 40,5 per cento) e di innovatori di prodotto (16 per cento contro 13,4 per cento). D'altra parte, si riduce ulteriormente la quota di innovatori "deboli" (meno del 10 per cento).

Per tutti gli indicatori considerati, la performance degli innovatori “forti” è nettamente superiore a quella degli innovatori “soft”: essi presentano mediamente una più elevata quota di fatturato esportato (33,9 per cento rispetto a 24,8 per cento) e una maggiore diversificazione merceologica e geografica dell’export, oltre che superiori livelli di produttività (+18,6 per cento).

La compresenza di innovazioni tecnologiche (cioè di prodotto e processo) e innovazioni organizzative e di marketing rappresenta quindi, a prescindere dalla dimensione aziendale, un tratto distintivo delle imprese esportatrici che tende ad affermarsi in misura crescente all’aumentare

della loro esposizione sui mercati internazionali.

Un ulteriore aspetto rilevante è la relazione tra innovazione e crescita delle imprese. Alcune analisi econometriche sviluppate dall’Istat hanno stimato l’effetto delle strategie innovative delle imprese sulla loro crescita in termini occupazionali tra il 2014 e il 2017, un periodo in cui l’occupazione complessiva è sensibilmente cresciuta. **L’innovazione “forte” si accompagna non solo a un miglioramento della performance occupazionale lungo tutta la distribuzione delle dinamiche individuali delle imprese, ma anche a una riduzione dell’eterogeneità, contribuendo quindi a una “con-**

vergenza verso l’alto” dei risultati occupazionali delle imprese. Questo profilo “forte” di strategie innovative migliora la performance occupazionale del 2,1 per cento in una impresa su due; strategie innovative “deboli”, ovvero volte esclusivamente all’innovazione organizzativa o di marketing, non sembrano invece incidere positivamente. Strategie innovative “forti” si associano, inoltre, a una riduzione dell’eterogeneità delle performance, agendo come fattori convergenti; effetti positivi si osservano nei servizi (+3,5 per cento per una impresa su due) più che nel manifatturiero (+1,5 per cento), e in misura maggiore nelle piccole imprese (+5,0 per cento).

Le sfide del venture capital in Italia e le novità della manovra 2019

L'Italia sembra aver accumulato un gap impossibile da colmare rispetto ai principali competitor europei sul fronte del venture capital. Nell'ultimo anno, tuttavia, gli investimenti hanno raggiunto i 500 milioni di euro con notevole balzo in avanti, avvicinandosi ai mercati più sviluppati. In questo contesto, le novità della Legge di Bilancio 2019 assumono particolare rilievo per rafforzare la raccolta dei fondi di venture capital italiani e far crescere il numero e la dimensione degli operatori, con l'obiettivo finale di canalizzare maggiori risorse verso startup e piccole e medie imprese



di **Anna Gervasoni**, Professore ordinario di economia e gestione delle imprese, LIUC - Università Cattaneo - Direttore Generale AIFI (Associazione Italiana del Private Equity, Venture Capital e Private Debt)

I mercato italiano del venture capital (VC) ha conosciuto un progressivo sviluppo negli ultimi anni. I dati confermano che, sia a livello di attività di raccolta degli operatori del mercato domestico, sia a livello di investimenti e numero di società target, ci troviamo di fronte ad un fenomeno in crescita. Nonostante ciò, il confronto con i principali mercati europei mostra chiaramente come il nostro Paese segni ancora il passo. Come è facilmente comprensibile dagli schemi riportati di seguito, se teniamo in considerazione, ad esempio, il solo dato relativo alla raccolta 2017, vediamo come a fronte di un netto incremento rispetto all'anno precedente (94 milioni di euro) il nostro mercato del VC risulti ancora molto distan-

ziato (224 milioni di euro) rispetto a quanto fatto registrare da Francia (1.875 milioni di euro), Regno Unito (1.734) e Germania (1.524). Inoltre, è utile sottolineare che in questi Paesi, per quanto riguarda le fonti della raccolta, gli investitori istituzionali abbiano un peso più rilevante rispetto a quanto avviene in Italia dove l'interesse da parte di fondi pensione, casse di previdenza e assicurazioni nei confronti degli attori del *private capital* in generale e del VC in particolare, risulta ancora tiepido. Una simile evidenza è riscontrabile anche guardando all'ammontare investito che, nel periodo 2013-2017, fa registrare per l'Italia un valore di 422 milioni di euro con 15 operatori attivi, a fronte di numeri nettamente superiori in Germania (4.357 milioni

di euro con 160 operatori), Francia (4.124 milioni di euro con 110 operatori) e Regno Unito (3.029 milioni di euro con 150 operatori). Dati corroborati anche dal numero di società oggetto di investimento: nel 2017 in Italia sono state 99, in Francia 847, in Germania 600, nel Regno Unito 491 (Figura 1).

Nel 2018 il venture capital italiano ha fatto un balzo in avanti

Limitandoci alla mera lettura dei dati illustrati, il gap di mercato accumulato dal nostro Paese rispetto ai principali competitor europei sembrerebbe impossibile da colmare. Tuttavia, è necessario dare rilievo al fatto che, soprattutto negli ultimi



dodici mesi, **il contesto italiano del venture capital abbia iniziato ad accelerare il proprio percorso di crescita e rafforzamento avvicinandosi ai mercati più sviluppati.**

Tale fenomeno è confermato, in primo luogo, dal dato 2018 sull'ammontare investito (oltre 300 milioni dei soli VC, 500 milioni di euro se aggiungiamo i coinvestitori) che testimonia un balzo in avanti notevole rispetto al 2017. Lo sviluppo del mercato è supportato, inoltre, da altri due elementi: da un lato, il consolidamento della presenza di player internazionali che investono in Italia, a conferma del fatto che il nostro tessuto imprenditoriale e l'ecosistema in cui opera il venture capital (università, parchi scientifici

e tecnologici, incubatori, acceleratori ecc.) presentano caratteristiche qualitativamente rilevanti; dall'altro, il crescente numero dei round di *later stage* (scaleup). Strettamente connesso a questo secondo aspetto, sottolineiamo l'attività di operatori domestici attraverso fondi lanciati di recente, di dimensione maggiore rispetto al passato, circostanza che evidenzia la presenza di VC italiani in grado di selezionare, valutare e far crescere imprese anche nelle fasi successive allo start up.

È dunque presente una base di partenza solida su cui si sta innestando con sempre maggiore evidenza un gruppo (in crescita) di operatori in grado di sostenere e sviluppare le migliori idee imprenditoriali.

Le novità della legge di bilancio

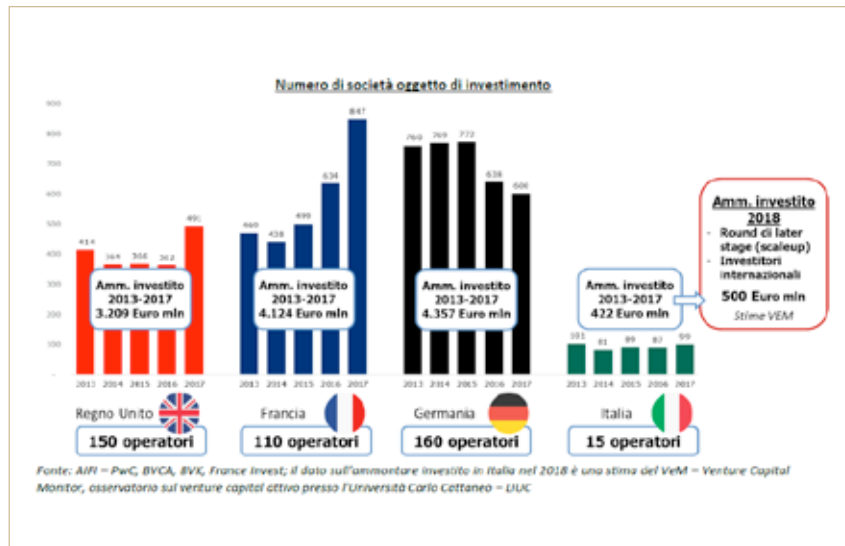
È proprio su queste fondamenta che **assumono particolare rilievo le misure contenute nella Legge di Bilancio 2019 (legge 30 dicembre 2018, n. 145)** che mirano a rafforzare la raccolta dei fondi di VC italiani in modo da consentire una crescita sia della dimensione dei veicoli, sia del loro numero, con l'obiettivo finale di canalizzare maggiori risorse verso startup e piccole e medie imprese.

Per raggiungere tali obiettivi, la manovra introduce:

- **un vincolo di portafoglio per i PIR** (Piani individuali di risparmio). In particolare, il dettato normativo sancisce che almeno

il 3,5% del totale del Piano dovrà essere investito in quote o azioni di Fondi per il Venture Capital. Sul tema sono in corso approfondimenti sia con gli operatori che gestiscono i fondi PIR, sia con le autorità al fine di riuscire a superare le difficoltà tecniche (in particolare, la valorizzazione e la liquidabilità delle quote) in modo da riuscire a dare implementazione pratica alle norme;

- un fondo di sostegno al Venture Capital con una dotazione pubblica di 105 milioni di euro per cinque anni, a cui vanno aggiunte le risorse derivanti dagli utili e dai dividendi realizzati dalle società partecipate dal MEF (in misura non inferiore al 15% del loro ammontare). Attraverso questo strumento lo Stato potrà sottoscrivere quote o azioni di uno o più Fondi di Venture



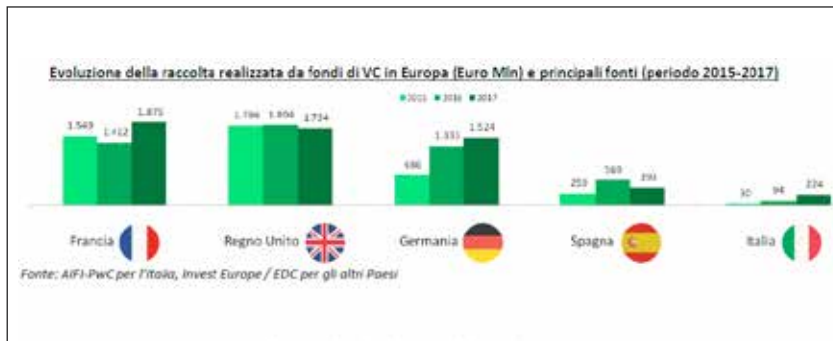
mento collettivo del risparmio, in startup innovative;

- un aumento dell'aliquota agevolata dal 30 al 50% nel caso di acquisizione dell'intero capitale

giusta direzione in quanto mirano a supportare concretamente l'attività di raccolta dei fondi di VC e pongono solide basi anche per la nascita di nuovi soggetti, cercando di invogliare maggiormente gli investitori istituzionali ad accordare maggiore fiducia a questo comparto.

Se implementate correttamente e in tempi ragionevoli, le presenti misure potranno aiutare l'Italia a ridurre progressivamente il gap precedentemente illustrato con i principali mercati europei e, al contempo, favorire la crescita e lo sviluppo del Paese.

In questo ambito AIFI (Associazione Italiana del Private Equity, Venture Capital e Private Debt) e tutti i venture capitalists associati stanno lavorando di concerto con le istituzioni per trasferire le suddette norme all'interno del mercato dando vita ad un circolo virtuoso.



Capital nonché di Fondi che investono in Fondi di Venture Capital, anche unitamente ad altri investitori istituzionali, pubblici o privati;

- un incremento dell'aliquota agevolata detraibile o deducibile, che passa dal 30 al 40% per le persone fisiche e per le persone giuridiche che investono, anche per il tramite di organismi di investi-

zionale di startup innovative da parte di soggetti passivi dell'imposta sul reddito delle società (non startup innovative);

- un innalzamento della quota di investimenti agevolabili (dal 5 al 10% dell'attivo patrimoniale) per fondi pensione e casse di previdenza che investono in economia reale.

Gli strumenti illustrati vanno nella

Business angel, tra startup innovative, investimenti e capitale umano

Per superare la “valle della morte” delle idee innovative che non riescono ad arrivare al mercato, le startup hanno bisogno di un sostegno economico e operativo che le aiuti a ideare strategie, che fornisca loro assistenza manageriale e le aiuti ad elaborare un percorso strutturato di *scaleup*. Per questo la figura del *business angel* è fondamentale nei primi momenti di vita di una neoimpresa, perché l’apporto di competenze finanziarie, manageriali e imprenditoriali di una persona esperta permette di prevenire eventuali criticità



di **Paolo Anselmo**, *Presidente IBAN (Associazione Italiana dei Business Angels)*

Le *startup* aumentano, crescono, riescono a ottenere investimenti dal sistema bancario e dalla nuova finanza rappresentata da *business angel*, venture capital e *crowdfunding*. Certo, ancora poco se paragonato al resto d’Europa. Ma comunque numeri significativi. Oggi sono ormai numerose le opportunità per un *business angel*¹ di entrare in contatto con startup con un business model più o meno disruptive. Dalle *business plan competition* ai portali come Venture up ai numerosissimi eventi che si svolgono ogni giorno in tutte le città. Ma questo ancora non basta per incrementare gli investimenti. Mancano ancora consapevolezza,

cultura, coraggio imprenditoriale. E bisogna che imprenditori e investitori entrino nelle scuole. Infatti un rilevante numero di ricerche accademiche confermano che un’idea non basta per realizzare un’impresa. La maggioranza dei *founder* analizzati evidenzia una confusione nel definire la strategia futura di sviluppo, una mancanza di cultura gestionale e organizzativa, una limitatissima vocazione al *marketing* e alla capacità di commercializzare i risultati ottenuti. **Una prima soluzione possono essere i Contamination Lab**, nati qualche anno fa su impulso di Francesco Profumo, allora Ministro dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca, in collaborazione con Corrado

Passera, al tempo Ministro dello Sviluppo Economico e padre della normativa sulle startup. Si tratta di luoghi di interscambio di conoscenze ed esperienze, orientati proprio alla nascita di imprese innovative attraverso il dialogo tra studenti, ricercatori, professionisti e imprenditori appartenenti agli ambiti più diversi. Una seconda soluzione, maggiormente focalizzata sull’innovazione frutto delle attività di ricerca, è data dalla **collaborazione con i Centri di Ricerca nazionali e di eccellenza universitaria**.

Ma torniamo alle startup: all’inizio del progetto imprenditoriale, per esempio, c’è chi prevede ricavi per centinaia di migliaia di euro. Pur-

troppo poi ci si “perde” di fronte alla necessità di cominciare a ragionare in termini imprenditoriali. Spesso non si comprende la necessità di proteggere la propria proprietà intellettuale, ovvero l’obbligo di rispettare le norme e i regolamenti in essere. Non manca chi scopre, in corso d’opera, che il proprio prodotto/servizio già esiste ed è commercializzato a prezzi più bassi. Tale situazione si traduce in una limitata garanzia di continuità imprenditoriale ed evidenzia un rilevante scollamento tra gli obiettivi iniziali e i risultati raggiunti dopo i primi esercizi. Con il risultato che un numero sempre maggiore di startup, a dodici mesi

dalla loro fondazione, ha una scarsa probabilità di sopravvivere.

In Italia nel 2018 oltre 9700 startup innovative

Se guardiamo i numeri 2018 sulle startup innovative, lo scorso anno sono state costituite online 953 startup, contro le 896 del 2017, per un incremento del 6,4% su base annua. In totale, ad oggi in Italia sono presenti, orientativamente, 9.758 startup con un incremento pari a 111 unità rispetto allo stesso periodo della rilevazione precedente. In calo la media degli attivi di esercizio, che risulterebbe essere pari a 290 mila

euro su base annuale con un decremento di 13 mila euro. Sarebbero in calo anche la produttività media per singola impresa (ora intorno ai 155 mila euro per un -7,5%) e il giro d’affari delle startup nel loro insieme (quasi 912 milioni di euro con meno 49 milioni su base annua).

Di fatto, per superare la faticosa soglia della “valle della morte”, le startup hanno bisogno di un sostegno (sia economico che operativo) che le aiuti a elaborare strategie, che fornisca loro assistenza manageriale includendo saperi “già posseduti” e ad elaborare un percorso strutturato di *scaleup*. Per questo, **la figura del business angel svolge un ruolo fonda-**



mentale nei primi momenti di vita di una neoimpresa, perché l'apporto di competenze finanziarie, manageriali e imprenditoriali da parte di una persona esperta permette di prevenire eventuali criticità.

Tra le fondamentali componenti di crescita, troviamo quindi sia il supporto economico sia quello operativo in quanto il solo apporto di *fund raising* da parte di investitori terzi non è sufficiente qualora la *value proposition* della startup includa una sola (o pochissime) tecnologie innovative (e comunque inserite parzialmente in un *flowchart* di processo industriale complesso). E tale necessità è ancora maggiore quando si tratta di un primo output dei risultati della ricerca, ovvero di un *proof of concept* (POC). Le medie (ricomprese nelle PMI) e grandi imprese hanno, contestualmente, la necessità impellente di avvicinare al mercato prodotti/servizi sempre più tecnologicamente sempre più performanti. E non sempre le risorse interne alle aziende sono in grado, nei tempi previsti dal mercato, di supportare tale sviluppo. Le attività di *open innovation* (il paradigma in base al quale le aziende possono ricercare innovazione al proprio esterno attraverso partner, consulenti, fornitori e startup) rappresentano alcune delle soluzioni manageriali più usualmente attuabili per garantire, nel breve periodo, un *go to market* potenzialmente dirompente; unitamente alle opportunità di diversificazione strategica nel lungo periodo. Fondamentale è mettere in connessione il mondo di tali aziende con il sistema delle startup e dell'innovazione, in quanto le aziende di dimensioni medio-grandi portano ad incentivare gli investimenti e creano un mercato secondario che favorisce il coinvolgimento di player finanziari e fondi di investimento

con maggiori disponibilità rispetto a quelli attualmente presenti.

Open innovation, un modello win-win

Secondo quanto emerge nel report degli Osservatori Startup Intelligence e Digital Transformation Academy del Politecnico di Milano (Survey Innovation, presentato a fine novembre 2018), nonostante le dimensioni nazionali ancora ridotte rispetto ad altre economie industriali europee comparabili, un'impresa italiana su tre ha già avviato collaborazioni attive con le startup (il dato sale quasi al 60% per le imprese più grandi, in linea con i dati internazionali); le modalità di collaborazione possibili sono varie e confermano come le startup possano essere interlocutori flessibili per le imprese, non solo con relazioni orientate al breve periodo, ma anche con la nascita di partnership. Una su due ha stretto partnership in ambito Ricerca e Sviluppo per la co-creazione di un prodotto o di un servizio; il 41% delle imprese ha utilizzato la startup come fornitore occasionale, probabilmente con l'obiettivo di sperimentare la relazione con questa nuova tipologia di attori e valutare l'impostazione di un *proof of concept*.

In alcuni di questi casi la sperimentazione ha esiti positivi: troviamo, infatti, un 27% dei casi in cui la fornitura è orientata al lungo periodo. Seguono il 20% delle aziende che ha avviato una partnership di tipo commerciale e il 13% di imprese che ha avviato una partnership per la co-creazione e innovazione del modello di business complessivo. Il 16% delle imprese intervistate ha inserito le startup in un programma *in-house* di incubazione e /o acce-

lerazione, il 12% possiede già loro quote. Il 6% ha optato per l'acquisizione completa delle startup. Infine, il 21% delle imprese ha interesse ad avviare questo percorso.

La nostra visione di *open innovation* è un modello *win-win* con una ricaduta positiva in termini di vantaggi e valore aggiunto sia per le startup finanziate sia per tutta la filiera delle PMI e delle imprese innovative. In questo contesto è molto importante il ruolo che possono svolgere i *business angel* (manager/mentor e investitori individuali), cerniera di competenze e garanzia di managerialità a supporto della connessione tra Centri di Ricerca nazionali e di eccellenza universitari (ovvero i generatori di conoscenza), startup e imprese.

I business angel sono, quindi, i necessari intermediari che mediano le diversità e il rischio, che fanno in modo che le collaborazioni sopravvivano focalizzando l'attenzione di entrambi gli attori sull'obiettivo di trovare (sempre) un punto di incontro; coloro che supportano nell'imparare il linguaggio della media/grande impresa e ad implementarlo nelle attività operative. Tale ruolo diventa indispensabile quando si decide per l'acquisizione completa, *acqui hiring*, della startup; una modalità ritenuta spesso rischiosa, perché può portare ad imbrigliare il genio creativo delle persone operanti all'interno della startup in logiche e modalità eccessivamente rigide e strutturate.

Con ENEA una collaborazione sfidante

Entriamo nei dettagli di quanto svolto sino a oggi con ENEA. Sono 13 le tecnologie innovative più promettenti sulle quali investire, selezionate

da ENEA insieme a IBAN nell'ambito del "Proof of Concept" (PoC), il programma lanciato dall'Agenzia per supportare l'avvicinamento al mercato dei risultati della ricerca. I 13 progetti potranno accedere ai finanziamenti previsti dal Fondo Proof of Concept, dotato di 2,5 milioni di euro fino al 2020. Per la selezione delle tecnologie ENEA da sviluppare con l'industria, un ruolo chiave è stato svolto da un team di esperti di IBAN nell'ambito di un accordo di collaborazione per definire un processo di valutazione dei progetti di ricerca orientato agli investitori esterni e al mercato. L'obiettivo *win-win* è di avvicinare sempre di più i laboratori alle necessità delle imprese.

Quattro i criteri utilizzati nella prima fase di selezione delle tecnologie: il potenziale innovativo, i risultati commerciali attesi, la qualità del piano di realizzazione del progetto e l'efficacia del finanziamento ENEA per la commercializzazione. È da sottolineare che con il programma PoC saranno messe a disposizione dei ricercatori ENEA le risorse finanziarie necessarie per realizzare i prototipi industriali delle tecnologie sviluppate finora solo in laboratorio. L'obiettivo è di colmare il gap esistente tra la ricerca e il suo potenziale di commercializzazione e favorire il trasferimento tecnologico verso l'industria.

Ad oggi la collaborazione con ENEA ha condotto all'idea vincente di creare un programma *ad hoc* per aiutare numerose potenziali iniziative imprenditoriali a concretizzarsi in progetti di qualità che hanno l'ambizione di promuovere nuove soluzioni per il mercato.

Ora, grazie alla ormai ventennale esperienza dell'Associazione IBAN, riteniamo utile di suggerire una nuova fase, ovvero imple-

mentare una strategia win-win in ambito pubblico. Sarà possibile, soprattutto grazie al costante confronto con esempi concreti di business model già esistenti (ricevuti e validati da IBAN), condurre le startup selezionate ad un aumento di competitività e di positiva crescita.

Ci sono diverse fasi del processo e numerosi attori coinvolti. Si parte dall'*Assessment* delle filiere/distretti di riferimento, interpretazione e raccolta delle richieste di innovazione delle medie e grandi imprese. Impegno di cui IBAN si occupa quotidianamente, ovvero la creazione di un circolo virtuoso tra attori qualificati dell'industria, della ricerca e delle istituzioni finanziarie. Fondamentale è quindi proseguire, per un periodo almeno biennale, con una *Call for Application* finalizzata alle attività di *Scouting* dei progetti innovativi. Lo *Screening* e la Selezione di *startup* in fase di *scale-up* e di innovatori (individuali/team). La Presentazione ad attori di *Open Innovation* (imprese che hanno deciso di scommettere sul tema ampliando i propri sforzi in questa direzione) ed investitori in capitale di rischio (*Venture Capital, Family Office e Super Business Angel*) attraverso eventi di *pitch* dedicati per filiera/distretto. Le startup possono e devono rappresentare i nodi dell'innovazione capillare sul territorio diventando l'innescò della trasformazione 4.0 insieme a università, Centri di Ricerca e imprese.

Rendere l'Italia sempre più attraente, non solo per 'farci comprare'

Continuando, bisogna sviluppare l'attività di Accelerazione (*on demand*), *coaching one-to-one*, coinvolgere in itinere manager/mentor

che diano un supporto consulenziale nelle fasi di *matching*, ma anche un supporto operativo. **Dobbiamo rendere l'Italia sempre più attraente per le imprese e i fondi di caratura mondiale, non solo per "farci comprare".**

Le startup infatti, devono portare innovazione in termini di servizi e processi nell'impresa tradizionale. In particolare, in un'ottica di *open innovation* che sia funzionale anche e soprattutto alla trasformazione delle industrie in 4.0, per renderle connesse, più efficienti e più competitive e quindi in grado di competere anche sui mercati internazionali per contribuire alla crescita del Paese.

Per concludere, l'Associazione IBAN segue tre principali direttive per sostenere l'ecosistema italiano delle startup.

Internazionalizzazione - Con il progetto ESIL partecipa ad una comunità paneuropea che mira a stimolare le opportunità di investimento transfrontaliere per mettere in contatto startup italiane e investitori stranieri. Le startup italiane avranno a disposizione sette minuti per presentare il loro progetto, mentre gli investitori stranieri potranno porre domande tramite una chat. Dopo l'evento, si potranno vedere i profili delle startup e i loro *pitch* sulla piattaforma EuroQuity.

Open Innovation - Collabora con ENEA, che ha avuto l'idea vincente di creare un programma ad hoc per aiutare numerose potenziali iniziative imprenditoriali a concretizzarsi in progetti di qualità, che hanno l'ambizione di promuovere nuove soluzioni per il mercato. Una strategia di *open innovation* di iniziativa pubblica finalizzata a creare un modello *win-win* con una ricaduta positiva sia per le imprese finanziate sia per tutta la filiera dell'innovazione. In questo

contesto i *business angel* svolgono il ruolo di cerniera di competenze e garanzia di managerialità a supporto della connessione tra startup, centri di ricerca e imprese.

Sostegno alle *business angel* al femminile – Si tratta di un’iniziativa

europea che mira a far aumentare il numero delle donne attive nell’*angel investing*: Women Business Angels for European Entrepreneurs (WA4E) è il progetto (<http://wa4e.businessangelseurope.com>) finalizzato a fotografare la situazione in

Italia e nei principali mercati europei (Regno Unito, Francia, Belgio, Spagna e Portogallo) per poi realizzare le azioni necessarie per incentivare la professione di *business angel* tra le donne europee.

¹ L’obiettivo dei Business Angels è di contribuire alla riuscita economica di un’azienda ed alla creazione di nuova occupazione. Sono titolari di impresa, manager in attività o in pensione, con mezzi finanziari (anche limitati), una buona rete di conoscenze, una solida capacità gestionale e un buon bagaglio di esperienze. Hanno il gusto di gestire un business, il desiderio di acquisire una partecipazione in aziende con alto potenziale di sviluppo e l’interesse a acquisire significativa plusvalenza al momento dell’uscita



Il modello “Materias” come strategia di valorizzazione della ricerca italiana

La ricerca italiana si colloca ai vertici dei ranking mondiali per livello di innovazione e di competitività ed è tra le più citate e produttive. Tuttavia è anche la meno brevettata, a causa degli scarsi incentivi, dell’incapacità dei ricercatori a presentare idee pronte per il mercato, ma anche dello scarso investimento in capitale di rischio. Il progetto Materias nasce per superare questi paradossi e creare un ecosistema per l’innovazione



di **Luigi Nicolais**, *Professore Emerito della Scuola Politecnica dell’Università degli Studi di Napoli ‘Federico II’ e Presidente di Materias Srl*

Il livello di Innovazione e di Competitività della ricerca italiana si colloca ai vertici dei ranking mondiali. L'analisi delle performance della ricerca di base mondiale mostra infatti che la produttività scientifica dei ricercatori italiani è di ottimo livello, con 3,5 articoli pubblicati per ogni milione di dollari investito in ricerca e sviluppo, registrando così livelli di produttività e tassi di crescita molto simili al Canada e secondi solo al Regno Unito¹. Inoltre, l'Italia è leader mondiale per numero di citazioni nel settore Life Science, nella produzione scientifica normalizzata sul numero di ricercatori. Tuttavia, **l'impatto dell'attività di ricerca sul sistema della competitività del Paese in termini industriali fa evincere chiaramente che il trasferimento dei risultati scientifici non è tra i più efficaci. Insomma, la nostra ricerca è tra le più citate e produttive al mondo ma, anche, la meno brevettata.** Una delle cause è la scarsa valorizzazione del brevetto rispetto alla carriera del ricercatore. Il sistema accademico tende, infatti, a valorizzare molto di più le pubblicazioni anche rispetto agli spin off. In questo contesto, **il ricercatore che brevetta una sua idea non è assolutamente incentivato.**

Altri due fattori incidono negativamente sull'efficacia del sistema:

- lo scarso investimento di capitali di rischio che supportino la ricerca nei settori ad elevato potenziale scientifico e tecnologico (nel 2017 in Italia gli investimenti di Venture Capital erano circa 1,6 dollari/persona², contro i 447,2 dollari di Israele o i 172,6 dollari della Svezia);
- l'incapacità dei ricercatori a presentare idee che di per sé sono pronte per il mercato, che abbiano superato la cosiddetta "valle



della morte" e raggiunto una *proof of concept*.

Materias nasce proprio come strumento di supporto agli uffici di trasferimento tecnologico della ricerca pubblica per permettere alle tecnologie più promettenti di superare la "valle della morte". **Materias, attraverso la connessione del mondo della ricerca con quello delle corporate industriali, lo sviluppo di soluzioni innovative nel settore dei materiali avanzati e la creazione di nuove imprese science-based, aiuta e sostiene i ricercatori nel fare rete ed, allo stesso tempo, copre un segmento di mercato early stage ad alto rischio ma di forte impatto sul Sistema.**

Scouting per 800 idee e tecnologie science-based

Il lavoro svolto da Materias nei primi 30 mesi ha permesso lo scouting di circa 800 idee e tecnologie science-based legate al settore dei materiali avanzati che spaziano dal life-science al *cultural heritage*, dall'ingegneria civile al food-tech, dal healthcare ai trasporti.

La fase iniziale del progetto ha visto Materias prioritariamente impegnata in una serie di attività finalizzate a mettere a punto, proteggere e valorizzare il proprio modello di business che ha consentito alla società di accrescere il proprio valore e rafforzare il proprio patrimonio intangibile alimentando il **database di tecnologie** quale primo asset della Società stessa.

Infatti, per circa il 15% di queste tecnologie sono stati attivati ulteriori

percorsi di studio e di approfondimento che hanno consentito alla società di investire nel 5% di esse, al fine di verificarne lo sviluppo, la scalabilità industriale e la realizzazione di una *proof-of-concept* valutandone, quindi, le prestazioni. Nell'1% dei casi, inoltre, è stato elaborato un piano aziendale da sottoporre a potenziali investitori, sia *corporate* che finanziari.

Questo modus operandi ha consentito a Materias di creare un ecosistema dell'Innovazione che le ha permesso di entrare in contatto con eccellenti strutture sia di ricerca pubblica che privata, nazionali e internazionali. Un punto di forza ed asset strategico per Materias è il **portfolio di accordi** firmati a livello nazionale con i più importanti Atenei ed Enti Pubblici di Ricerca che rappresentano la fonte primaria di scouting di idee ad alto valore tecnologico.

L'ecosistema attivato non solo ha creato valore in termini di rete e networking, ma ha consentito a Materias di fornire un contributo decisivo allo sviluppo delle tecnologie, diventando parte attiva del processo di trasferimento tecnologico e di prima industrializzazione attraverso la definizione di una strategia finalizzata al superamento della "valle della morte". Ed è proprio il contributo scientifico, fornito in un confronto alla pari con i ricercatori/inventori, che ha permesso a Materias di creare delle piattaforme tecnologiche ed al tempo stesso di depositare, come proprietario e co-inventore, nove domande di brevetto italiane e cinque domande internazionali.

Inoltre, ulteriori domande di brevetto a co-titolarità Materias sono in fase di deposito mentre per altre è in corso di definizione uno studio di *prior art* e la relativa acquisizione di dati tecnico-scientifici, funzionali alla predisposizione di domande di

brevetto sempre a titolarità Materias. Il portfolio brevettuale di Materias si completa con lo sfruttamento in esclusiva della proprietà intellettuale di cinque brevetti internazionali. Il *patent portfolio*, oltre a fornire una garanzia competitiva per l'utilizzo di specifiche tecnologie costituisce, attraverso la proposizione di licenze o *royalties* al cliente industriale, una delle *revenue streams* su cui si basa il modello di business di Materias. Novità assoluta, inoltre, è data dal

rapporto che Materias instaura con i ricercatori/inventori e che concretamente si realizza in un approccio alla pari, per cui i potenziali proventi della tecnologia sono suddivise al 50% tra Materias ed il ricercatore che, a sua volta, si impegna a condividerli con l'Ente di appartenenza, così come disciplinato dai rispettivi regolamenti. L'attività sin qui svolta ha portato alla nascita di una "società veicolo" per la tecnologia della stampa 3D del

cemento armato e la vendita della proprietà intellettuale relativa alla fabbricazione di microaghi polimerici per il rilascio transdermico di molecole attive.

Queste prime forme di valorizzazione verificatesi tra la fine del 2018 e l'inizio del 2019 hanno provato l'efficacia del modello Materias accelerando il processo di trasferimento tecnologico ed indirizzando le fasi di sviluppo di nuovi prodotti in grado di suscitare l'interesse industriale.

¹ International Comparative Performance of the UK Research Base 2016, UK's Department for Business, Energy & Industrial Strategy (BEIS), Elsevier (2016)

² Venture Investment Data 2017, Prepared by Gil Dibner

Ricerca e innovazione Eni per l'energia del futuro

L'industria del settore energetico è di fronte a una duplice sfida: assicurare alla popolazione mondiale – che al 2040 conterà circa 9 miliardi di persone – l'accesso all'energia a costi bassi e garantire che ciò avvenga in modo sostenibile, limitando l'innalzamento della temperatura entro i 2 °C a fine secolo come fissato dagli Accordi di Parigi. La ricerca e l'applicazione di nuove tecnologie rappresentano elementi imprescindibili per vincere tale sfida



di **Giuseppe Tannoia**, *Executive Vice President Direzione Research & Technological Innovation*

L'industria del settore energetico è di fronte a una duplice sfida: da un lato assicurare alla popolazione mondiale – che al 2040 conterà circa 9 miliardi di persone – l'accesso all'energia a costi bassi e dall'altro garantire che tutto ciò avvenga in modo sostenibile - limitando l'innalzamento della temperatura entro i 2 °C a fine secolo, come fissato dagli Accordi di Parigi. La ricerca e l'applicazione di nuove tecnologie rappresentano elementi imprescindibili per vincere tale sfida.

Il programma R&D di Eni riflette la *vision* e la strategia della compagnia sul futuro energetico che vedrà un periodo di transizione tra l'attuale sistema basato sulle fonti fossili ad uno nuovo in cui le fonti rinnovabili giocheranno un ruolo sempre più rilevante. Per accelerare questa tran-

sizione, Eni investe attentamente in ricerca e innovazione contribuendo così allo sviluppo di conoscenze e alla realizzazione di nuove tecnologie.

La strategia tecnologica di Eni nel percorso verso la decarbonizzazione prevede, oltre alla riduzione delle emissioni dirette e indirette di gas serra, un portafoglio resiliente di idrocarburi in cui il gas ha un ruolo centrale e lo sviluppo di business green.

La sfida, in questo contesto, non è solo sulle tecnologie, ma anche e specialmente sulla loro messa in opera, sul cosiddetto *deployment*. In questo, Eni è impegnata per accelerare sempre di più il “time to market” tecnologico, sviluppando in parallelo le fasi di pilota, dimostrativo pre commerciale e prima applicazione industriale.

Alleanze con i principali player tecnologici ed industriali

Per ridurre i rischi legati alle tempistiche dello sviluppo tecnologico, la ricerca Eni punta sulla crescita delle competenze interne, ma anche su collaborazioni con il mondo accademico e tecnologico nazionale ed internazionale, grazie ad una serie di accordi quadro, alleanze con i principali player tecnologici ed industriali, la creazione di grandi programmi interdisciplinari e multi-business e una organizzazione compatta e unitaria di tutte le discipline della ricerca, riunendo in un'unica entità organizzativa i centri di ricerca *oil and gas*, ambiente, rinnovabili, decarbonazione e raffinazione.

Tra le attività di ricerca nell'upstream petrolifero, molto interessante è la parte riguardante il programma

di sviluppo di tecnologie subsea che porterà all'adozione di architetture interamente sottomarine per produzione, trasporto e controllo di impianti Oil&Gas a lunga distanza, sia per contesti tradizionali sia per campi lontani da infrastrutture esistenti. Per quanto riguarda la promozione del gas naturale, Eni punta alla realizzazione di impianti pilota e dimostrativi delle tecnologie sviluppate, come ad esempio la trasformazione del metano in metanolo, eventualmente anche con impianti off-shore o *floating*. Infatti, il metanolo, essendo liquido a temperatura e pressione ambiente, è facilmente trasportabile ed è un ottimo sostituto dei combustibili tradizionali, ma con minori emissioni sia dei principali inquinanti normati sia della CO₂. Inoltre, tra i diversi vettori energetici liquidi ottenibili da metano, il metanolo trova ampie applicazioni nell'industria chimica ed energetica, con un mercato in continua crescita. Per massimizzare l'utilizzo del gas naturale, sono allo studio nuovi metodi più efficienti per la separazione

dell'acido solfidrico (H₂S) e dell'anidride carbonica (CO₂) contenuti nel gas naturale ed il loro impiego come materie prime per prodotti di largo consumo. Per un impiego alternativo dello zolfo, si sviluppano metodologie di sintesi di polimeri di zolfo fino al 90% in peso. Sono materiali di largo impiego come le plastiche o materiali ad alto valore aggiunto per utilizzi nel campo dell'elettronica piuttosto che dello stoccaggio energetico. Anche la CO₂ può essere utilizzata come reagente per la produzione di polimeri, in particolare, policarbonato, con proprietà tecnologiche innovative rispetto al materiale attualmente prodotto a partire da fonti fossili, oppure può essere convertita in metanolo con tutti i benefici ambientali che abbiamo visto.

Tecnologie per ridurre l'impatto ambientale

L'impegno nella riduzione dell'impatto carbonico delle attività Eni si riflette anche nel settore del solare, ove sono attivi progetti sul solare a

concentrazione (CSP) e sul fotovoltaico avanzato organico (OPV). La tecnologia CSP è stata portata a scala dimostrativa nell'ambito di una iniziativa congiunta Eni e Politecnico di Milano con il MIT, con cui Eni da anni collabora. Per la parabola concentratrice si utilizzano pellicole di materiale polimerico riflettente, sottili e leggere: ciò ha permesso di ridurre pesi e costi di investimento, semplificando il disegno di tutto il sistema degli specchi e dei meccanismi che li orientano. Anche la costruzione risulta semplificata, comprendendo componenti meccaniche standard facilmente reperibili sul mercato. Inoltre sono state sviluppate nuove miscele di sali che fondono a basse temperature (90 o 140 °C), e che pertanto superano il problema della solidificazione permettendo di evitare la necessità di riscaldare il circuito a 300-350 °C nelle ore notturne e con cielo nuvoloso, come viene fatto negli impianti attuali. Infine, per raggiungere livelli di efficienza particolarmente elevati, è stato adottato un nuovo tipo di rivesti-



mento ceramico del tubo ricevitore, che permette di ottenere prestazioni decisamente superiori in termini di assorbanza (del 95%) ed emissività (molto bassa). Il *deployment* della tecnologia CSP nel sito di Assemini (Cagliari) permetterà di produrre vapore per alimentare un impianto industriale.

Anche per il fotovoltaico avanzato organico è prevista la produzione, l'installazione ed il monitoraggio di moduli dimostrativi. Si tratta di una tecnologia che mira all'utilizzo di materiali polimerici semiconduttori come elemento foto-attivo alternativo al silicio e agli altri semiconduttori inorganici solitamente utilizzati nei dispositivi solari. L'utilizzo di materiali organici permette di realizzare celle OPV in modo completamente diverso da quello in uso per i moduli convenzionali in silicio. Infatti, le celle sono ottenute da materiali disciolti in solventi a formare inchiostri che possono essere stampati con macchine rotative e con tecniche tipiche dell'industria tipografica su substrati flessibili come film plastici. Si ottengono così pannelli solari estremamente leggeri, flessibili e di qualsiasi forma o misura, adatti anche a applicazioni nell'edilizia sostenibile. Grazie alla leggerezza e alla facilità di trasporto, i moduli solari organici potranno presto essere utilizzati in aree remote e prive di infrastrutture per il trasporto dei pesanti pannelli al silicio permettendo di portare energia elettrica a comunità che ancora oggi non hanno accesso a questa principale fonte di sviluppo economico e sociale. Inoltre l'OPV verrà testato anche per la fornitura di energia elettrica a sensori installati in zone di impianti industriali che ne erano prive, consentendo un efficace *retro-*

fitting di installazioni *brownfield*.

L'economia circolare come driver di innovazione

L'altro driver di innovazione tecnologica è l'economia circolare. In tale ambito, paradigmatici sono i progetti di produzione di carburanti dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e di bio-fissazione della CO₂ attraverso alghe coltivate all'interno di foto bioreattori.

Per quanto riguarda la tecnologia Waste to Fuel, la ricerca Eni ha messo a punto un processo di termoliquificazione che, attraverso condizioni più blande rispetto ai tradizionali processi termici di conversione come la gassificazione o la pirolisi, valorizza la materia prima di scarto trasformata in una nuova materia energetica bio (bio olio e bio metano), consentendo anche il recupero e il trattamento del 70% dell'acqua contenuta al suo interno. Nell'impianto pilota di Gela verranno trattati più di 700 kg/giorno di rifiuti organici, da cui si stima si otterranno circa 70 kg/giorno di bio olio. I risultati di questo impianto pilota sono della massima importanza per progettare gli impianti industriali, il primo dei quali è previsto a Ravenna, nell'area Ponticelle.

A Ragusa, la biofissazione di CO₂ con alghe avviene sfruttando l'energia luminosa raccolta da concentratori solari e veicolata attraverso fibre ottiche all'interno di fotobioreattori cilindrici in cui le microalghe ricevono l'energia e crescono fissando la CO₂ separata dal gas proveniente dai pozzi del Centro Oli Eni di Ragusa. Successivamente, l'acqua viene recuperata e purificata mentre la componente algale viene essiccata; dalla farina dell'alga si estrae un olio che

potrà alimentare le bioraffinerie di Eni, al posto della carica attuale, costituita da olio di palma. Pertanto il bio-olio prodotto non è in competizione con le coltivazioni agricole per uso alimentare.

Ricerca scientifica e digitalizzazione

Infine, ricerca scientifica e digitalizzazione consentiranno di fare ancora di più: soluzioni digitali smart da applicare in tutti gli ambiti possono, da sole, contribuire in maniera sostanziale a ridurre entro il 2030 le emissioni di CO₂. Infatti **il processo di digitalizzazione in corso ha il potenziale di accelerare il percorso di transizione energetica, generando importanti benefici in termini di efficienza e impatto ambientale.** Numerosi i progetti avviati in Eni: ad esempio, per ogni asset fisico sarà creato un "gemello digitale" (digital twin) attraverso il quale sarà possibile predire e controllare le operations in anticipo; con l'applicazione diffusa della sensoristica e l'utilizzo di algoritmi avanzati, Eni prevede di riuscire a migliorare le performance e ridurre le emissioni delle proprie attività.

La sfida è sicuramente enorme, ma altrettanto lo è l'opportunità di preservare il pianeta. Con questo obiettivo Eni collabora con le Università e i Centri di Ricerca più all'avanguardia in Italia e nel mondo, così da vivere anche sul piano scientifico i valori che ispirano il suo modo di operare e cioè innovazione, internazionalizzazione ed eccellenza. L'affiancamento del sapere accademico al pragmatismo aziendale è per Eni vincente e sempre più irrinunciabile, poiché permette di affrontare con una visione ampia le sfide poste dal contesto globale in cui opera.

L'innovazione nelle Utility italiane

L'innovazione sta portando a profondi mutamenti negli assetti organizzativi e gestionali, in particolare delle *Local Utilities*, con notevoli potenziali di recupero di efficienza operativa e tecnologica. Tuttavia, se i grandi operatori stanno investendo in reti e impianti sempre più "smart" e innovando i modelli di servizio per una maggior qualità, le aziende più piccole sembrano essersi concentrate su altre priorità. La sfida sarà quella di costruire strumenti di *policy* efficaci per colmare questo *gap*, a beneficio di una qualità dei servizi erogati ai cittadini uniforme sul territorio nazionale



di **Valeria Garotta**, Direttore Fondazione Utilitatis

L'innovazione in ambito «4.0» è stata fino ad oggi considerata una prerogativa dell'industria manifatturiera, ma le potenzialità di tale approccio rivestono una grande portata anche per le infrastrutture e i servizi pubblici di interesse economico generale.

Da un lato la digitalizzazione e l'interconnessione delle diverse componenti del processo produttivo potrebbero favorire la sua ottimizzazione: in particolare, nelle infrastrutture di rete è ormai frequente inserire dispositivi per ottimizzare la gestione e ridurre le perdite, razionalizzare la manutenzione, diminuire i consumi energetici, minimizzare l'impatto ambientale ecc. Dall'altro una crescente digitalizzazione dei servizi consentirebbe di innalzare gli standard di prestazione, adeguandoli ai target imposti dal regolatore e

alle esigenze degli utenti. **Più in generale, reti e servizi smart saranno i pilastri degli obiettivi in ambito europeo e nazionale (si pensi alle Direttive UE su "Circular Economy" e "Clean Energy Package" o al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima - PNIEC - recentemente presentato dal Governo italiano).**

L'applicazione di queste innovazioni tecnologiche determina profondi mutamenti negli assetti organizzativi e gestionali. Ciò vale in misura particolare nelle *Local Utilities* che hanno davanti sfide gestionali con potenziali notevoli in termini di recupero di efficienza operativa e tecnologica, puntando sulle specificità dei territori.

Applicazioni tecnologiche innovative e business model

Le nuove tecnologie digitali e dell'informazione che permettono di cono-

scere e monitorare dettagliatamente i bisogni e di produrre servizi strettamente attinenti ai diversi segmenti della domanda, potrebbero costituire un efficace supporto nel promuovere il consolidamento dimensionale del tessuto delle imprese di servizio pubblico locale senza che venga smarrita la vocazione delle *Utilities* e senza dover rinunciare ai vantaggi delle economie di scala.

Tuttavia, per cogliere al meglio le opportunità offerte dalla trasformazione digitale, è necessario superare l'illusione che i nuovi business siano quelli "vecchi" ai quali semplicemente aggiungere contenuto tecnologico.

Le nuove applicazioni tecnologiche incideranno certamente sulla capacità di innovare i servizi esistenti o crearne di nuovi (*Business models*), sui processi produttivi (*Operations*) e sulle modalità di relazione con i



clienti/utenti (CRM).

Per abilitare tutto ciò, sarà indispensabile intervenire sull'Organizzazione e sulla *governance* aziendale, si dovranno innescare cambiamenti culturali a tutti i livelli e andrà “messa al centro” la capacità di estrarre valore dai molti *dati* che le aziende hanno ormai a disposizione. Quest'ultima azione è certamente quella più importante nella costruzione della “visione digitale”, nel momento in cui la rilevanza della gestione dei dati rispetto alla fornitura del servizio tradizionale, sta progressivamente “*commoditizzando*” il secondo e sta imponendo il primo come vera fonte di valore, aprendo nuovi scenari competitivi – in termini di opportunità di diversificazione dei servizi, ma anche di potenziali rischi legati a *new comers* – per le Local Utilities.

Internet of Things e Intelligenza Artificiale

Ma qual è lo stato dell'arte della trasformazione digitale nelle *Utility* italiane? Da un'analisi condotta su 104 *Utility* operanti nei settori dell'acqua, dei rifiuti, dell'energia elettrica e del

gas – recentemente pubblicata nell'Orange Book – per quasi il 90% dei gestori, le soluzioni basate sull'*Internet of Things* (IOT) saranno quelle che genereranno i maggiori impatti, seguite dai sistemi di Intelligenza Artificiale e dalle opportunità di utilizzo dei droni nell'ispezione di reti e impianti.

Quanto agli ambiti che più verranno trasformati dal digitale, le aziende individuano l'*Asset Management* (ossia la gestione di Reti, Impianti, Flotte ecc.) e l'area dell'interazione con il cliente, sottolineando tuttavia come le stesse modalità di erogazione dei servizi saranno innovate in chiave 4.0.

Se questi saranno i *target* per i prossimi anni, fino ad oggi le aziende hanno rivolto i propri sforzi di innovazione e cambiamento alla razionalizzazione e al miglioramento dei processi interni e alla digitalizzazione di reti e impianti (*Asset Management*). Analizzando le aree di maggiore investimento nel triennio 2015-2017, il 60% delle aziende dichiara di aver investito in App Mobile, il 55% in sensoristica IOT, mentre circa il 45% ha investito in Cloud Computing e Cyber-Security.

La trasformazione 4.0 sta permeando prevalentemente le aziende di maggiore dimensione (in particolare le aziende con fatturato superiore a 100 milioni di euro, nel seguito definite *Top*) – sia multiutility che monouility – le quali, potendo contare su una maggiore massa critica di utenti/clienti, risultano meglio organizzate per far fronte agli investimenti necessari (grazie a strutture tecniche adeguate e ad una maggiore capacità di approvvigionamento finanziario) ed attrarre sul mercato le nuove competenze abilitanti. In tali società, infatti, grazie ad una visione strategica del *top management*, sta maturando una cultura digitale che progressivamente si sta propagando ad aree sempre più estese dell'azien-



Fig. 1 Principali ostacoli “interni” per i processi di innovazione (possibile scelta multipla)
Fonte: Orange Book Utilitatis, 2018

da. Vi è quindi una elevata percezione dell'impatto delle tecnologie 4.0 e una buona capacità di gestire i processi di cambiamento, grazie a modalità piuttosto strutturate quali Comitati di Innovazione, funzioni aziendali dedicate, o team trasversali. Inoltre, le stesse aziende sono destinate ad accrescere le proprie *skill* digitali attraverso l'iniezione di nuove figure professionali nei prossimi anni: infatti, il 65% delle aziende Top dichiara che assumerà *digital specialists* nei prossimi due anni.

D'altro canto, relativamente in particolare al tema delle competenze, occorre tener presente che le società di dimensione medio piccola operano per lo più in regime di "In House", con i conseguenti vincoli assunzionali.

Al 2020 gli investimenti nel digitale cresceranno del +118%

In generale, oltre alla dimensione aziendale, che sembra costituire una barriera oggettiva alla diffusione del digitale, la larga maggioranza delle Utility (60%) individua un freno nel

"prevalere" di altre priorità aziendali, mentre il 33% riconosce la mancanza di cultura aziendale. Rispetto al dibattito sul potenziale conflitto tra digitalizzazione e occupazione, il settore delle Utility non sembra al momento percepire un impatto negativo in termini di perdita di posti di lavoro.

Le valutazioni espresse in riferimento alla frammentazione gestionale – che interessa soprattutto i settori idrico e dei rifiuti, meno maturi rispetto a quelli dell'energia e del gas – e all'effetto frenante che questa produce sulla digitalizzazione, sono confermate anche dallo spaccato relativo agli investimenti realizzati nel triennio 2015-2017: **su un volume complessivo di 165 milioni di euro investiti nel digitale (con un'incidenza pari a circa il 4% degli investimenti complessivi), ben il 90% è ascrivibile alle Utility più grandi (Top).**

Segnali positivi emergono per i prossimi anni, nei quali è atteso un forte impulso degli investimenti in digitale: secondo i piani delle Utility intervistate, nel triennio 2018-2020 si assisterà ad una crescita del +118%,

che porterà gli investimenti in digitale al 6,5% degli investimenti complessivi. L'aumento interessa in particolare il settore dell'acqua, su cui l'intervento di ARERA ha messo in moto piani di investimento orientati alla qualità tecnica fortemente permeati dalla digitalizzazione, e quello dei rifiuti, per la crescente spinta ad adottare sistemi di riconoscimento dell'utente finalizzati ad un suo maggiore coinvolgimento nella raccolta differenziata finalizzata al riciclo.

Il settore delle Utility mostra quindi di essersi a pieno titolo incanalato nel solco della trasformazione 4.0, pur evidenziando una risposta variegata: da un lato i grandi operatori, che stanno investendo in reti e impianti sempre più "smart" e innovando i modelli di servizio puntando ad una maggior qualità. Dall'altro le aziende più piccole, che sembrano essere state fino ad oggi concentrate su altre priorità. La sfida sarà quella di costruire degli efficaci strumenti di *policy* per colmare questo *gap*, a beneficio di una qualità dei servizi erogati ai cittadini uniforme sul territorio nazionale.

Le interviste

«Ogni impresa, per garantirsi un futuro, deve innovarsi»

La collaborazione tra le piccole imprese e i centri di eccellenza tecnico-scientifici, in particolare università ed EPR, è ancora inadeguata. Occorre agire sul sistema educativo, per diffondere cultura digitale, del 'saper fare' e per incrementare i laureati in materie scientifiche. Ed è indispensabile sviluppare ulteriormente il rapporto scuola-lavoro e valorizzare il ruolo di intermediazione delle associazioni imprenditoriali, anche rispetto alle funzioni che esse già svolgono nell'ambito dei Digital Innovation Hub



Daniele Vaccarino, *Presidente della CNA*

Presidente Vaccarino, in una recente un'intervista lei ha sottolineato che "dobbiamo riuscire a mettere a frutto anche nelle piccole imprese le conoscenze e le competenze generate nei laboratori e nelle aule ... per attivare un flusso continuo di innovazione, che permetta a tutte le componenti del sistema produttivo di collaborare al rilancio dell'economia". A suo giudizio, che cosa è stato fatto e che cosa servirebbe ancora in questa direzione?

Ogni impresa, per garantirsi un futuro, deve innovarsi. E per innovarsi servono competenze. L'avvento delle nuove tecnologie ha imposto alle imprese nuove figure professionali, che spesso le imprese sono state obbligate a costruirsi in casa. Ma questo non sempre è possibile. Occorre porsi, perciò, una domanda fondamentale: il sistema educativo è in grado di rispondere a questi obiettivi? Non solo è necessario rinnovare la filiera della formazione per avere profili adeguati sia a livello tecnico, con gli Istituti Tecnici Superiori (Its), sia a livello dei laureati in discipline scientifiche. È anche necessario affrontare il problema del collegamento tra i nostri centri di eccellenza e il sistema delle piccole imprese. Al riguardo la CNA

chiede da tempo di agire sul sistema educativo per diffondere cultura digitale e cultura del saper fare e per incrementare il numero dei laureati nelle materie scientifiche.

Un punto cruciale nei processi innovativi è l'accesso a risorse finanziarie adeguate, specie in Italia dove il mercato dei capitali privati stenta ad affermarsi e dove sommando ricerca pubblica e privata, i finanziamenti arrivano all'1,3% del Pil a fronte dell'obiettivo europeo del 3%. In che modo e con quali strumenti si può migliorare e coinvolgere gli attori privati nel finanziamento di aziende innovative?

Nell'ultima Legge di Bilancio è stato introdotto un capitolo importante che riguarda il sostegno ai Fondi di Venture Capital con l'obiettivo di incentivare gli investimenti in nuove imprese e startup: la decisione di reinvestire almeno il 15% degli utili provenienti dalle società partecipate dal Ministero dello Sviluppo economico in Fondi di Venture Capital; l'istituzione di un fondo di sostegno al Venture Capital nello stato di previsione del Ministero dello Sviluppo Economico

con una dotazione di 90 milioni distribuiti nel triennio 2019-2021 e di 20 milioni distribuiti nei successivi quattro anni e, infine, la possibilità per i piani di risparmio di investire in attività a capitale di rischio. Si tratta certamente di passi importanti che ci auguriamo possano contribuire ad accrescere la familiarità e l'utilizzo di questi strumenti, ma che non possono distogliere l'attenzione dal fatto che a essere inadeguate sono, soprattutto, le risorse pubbliche, fondamentali, se ben allocate, a sostenere i processi di innovazione e di ricerca anche in un sistema di piccole imprese quale il nostro.

Quali misure e strumenti sarebbero utili per incentivare la collaborazione tra aziende innovative e Enti Pubblici di Ricerca, alla luce dell'esperienza di CNA?

La collaborazione tra le piccole imprese e le strutture tecnico – scientifiche, in particolare università e centri pubblici di ricerca, risulta ancora inadeguata. Per superare le difficoltà e i fattori critici che investono il rapporto tra questi soggetti è indispensabile, allora, sviluppare ulteriormente il rapporto scuola-lavoro e valorizzare il ruolo di intermediazione delle associazioni imprenditoriali, anche rispetto alle funzioni che esse già svolgono nell'ambito dei Digital Innovation Hub.

Le PMI hanno un ruolo decisivo nella capacità innovativa del sistema paese. Quale ruolo svolgono attualmente e possono svolgere in futuro le associazioni come la CNA per accompagnare e sostenere la fase di crescita delle PMI più innovative?

La CNA, sul tema dell'innovazione e della trasformazione tecnologica, è fortemente impegnata nell'attività di affiancamento, sensibilizzazione e formazione

delle imprese e ha costituito una rete di Digital Innovation Hub che è parte del Network Nazionale promosso dal MISE. Una rete che nasce proprio con l'obiettivo di accompagnare le imprese nel passaggio a nuovi modelli produttivi. I Digital Innovation Hub della CNA sono dislocati su tutto il territorio nazionale e possono offrire alle imprese consulenza e servizi qualificati, affiancandole nella comprensione dei propri fabbisogni, nell'utilizzo degli incentivi messi a disposizione dal Piano nazionale e nell'individuazione di partner e centri di trasferimento tecnologico in grado di sostenerle nella fase di trasformazione. La sfida dei prossimi anni sarà proprio quella di portare nelle piccole imprese le conoscenze e le competenze necessarie ad affiancarle nel difficile salto tecnologico richiesto.

Anche alla luce dell'indagine CNA-Fondazione Cotec in che misura l'innovazione si è rivelata strategica per la tenuta competitiva delle imprese e quali forme di innovazione sono emerse come tra le più rilevanti?

Dalla nostra indagine emerge che oltre la metà delle imprese negli ultimi anni ha avviato attività innovative. La percentuale più alta di imprese innovatrici si registra, per quanto riguarda le innovazioni tecnologiche di prodotto o di servizio, nel settore dei servizi alle imprese, e nel manifatturiero per quanto riguarda le innovazioni di processo. La stessa indagine ci offre la possibilità di leggere l'importanza che i percorsi di innovazione hanno avuto sulle imprese per la loro tenuta competitiva: miglioramento della qualità dei prodotti o dei servizi offerti, maggiore capacità di produzione e fornitura, in molti casi aumento del fatturato legato all'introduzione delle innovazioni costituiscono i principali risultati ottenuti dalle imprese intervistate.

«Avvicinare imprese e ricerca per fare un salto di qualità sui mercati»

Il sistema delle piccole e medie imprese ha degli assi formidabili da giocare nella competizione globale: è un'unica Silicon Valley del talento, dell'originalità, dell'eccellenza. Per fare un salto di qualità in mercati sempre più globalizzati, è fondamentale avvicinare le migliori università e i centri di ricerca, tra cui anche quelli pubblici, per tracciare un sentiero comune che ci permetta di lanciare brevetti e prodotti innovativi. E servono un mercato del credito alternativo al canale banche e soluzioni ottimali che consentano di utilizzare il risparmio



Maurizio Casasco, *Presidente Confapi e Primo vicepresidente CEA-PME (Confederazione europea delle PMI)*

Presidente Casasco, lei ha più volte sottolineato che il tema dell'innovazione è strategico e deve andare ben oltre iniziative quali 'Industria 4.0'. Che cosa è stato fatto e che cosa servirebbe ancora per una efficace politica in questa direzione?

Non c'è dubbio che l'innovazione sta portando avanti il nostro mondo. Ma le domande come verrà utilizzata la tecnologia? Queste nuove scoperte ci uniranno o ci divideranno? E ancora, che aspetto avrà il nostro futuro comune? non trovano una risposta sicura. La tecnologia deriva dall'umanità, ma l'umanità non può derivare dalla tecnologia. L'innovazione è l'insieme della conoscenza e la conoscenza è sì ricerca, ma anche cultura. Tim Cook – CEO di Apple – quando è venuto in Italia ha detto che: “Questo, è un Paese che dimostra che l'eccellenza significa fare ciò che è migliore, non ciò che è più comune”. È da qui che dobbiamo partire per attuare finalmente politiche industriali di sistema che tengano conto che le PMI sono l'ossatura portante del nostro sistema industriale e produttivo.

Lei ha lanciato la proposta di un "Innovation Lab": di che cosa si tratta?

Stiamo creando un "Innovation Lab" per far incontrare persone, aziende, centri di ricerca, idee con l'obiettivo

di promuovere innovazione e progetti imprenditoriali in ottica di spin-in e con una chiara mission ad alto impatto di innovazione sociale. Uno spazio fisico e virtuale dove erogare servizi di formazione, ricerca tecnologica, design industriale, accelerazione e strategia a industrie, startupper, ricercatori e studenti (aspiranti imprenditori), per favorire la co-creazione di startup, spin-off e spin-in. Un luogo in cui i nostri imprenditori siano i mentori dei nuovi.

Nei processi innovativi è cruciale l'accesso a risorse finanziarie adeguate, specie in Italia dove il mercato dei capitali privati sembra stentare ad affermarsi e dove sommando ricerca pubblica e privata, si arriva all'1,3% del Pil a fronte dell'obiettivo europeo del 3%. In che modo e con quali strumenti si può migliorare e coinvolgere gli attori privati nel finanziamento di aziende innovative?

Lo dice Banca d'Italia: ci sono ancora ritardi sul fronte degli investimenti da parte delle PMI. Questa problematicità deriva principalmente dalla scarsa diversificazione delle fonti di finanziamento, con un forte ricorso a prestiti bancari a breve termine che non permettono di intraprendere percorsi di espansione di lungo periodo e che rendono l'impresa vulnerabile in caso di shock negativi.

In aggiunta, le PMI soffrono la concorrenza di grandi aziende nell'accesso al credito essendo spesso considerate più rischiose da parte delle banche. Infatti, solo il 23% degli impieghi totali sono impieghi verso le PMI. Lo dice la Banca d'Italia, ma non ne si tiene conto in ambito bancario, politico e nemmeno dalle parti della grande industria.

In Gran Bretagna, per esempio, il Bank referral scheme obbliga le banche che non concedono finanziamenti alle PMI a segnalare la richiesta a specifiche piattaforme di *direct lending*, agevolando così il prestito per quei progetti che non rientrano negli schemi di affidabilità degli istituti bancari.

Occorre quindi creare un mercato del credito alternativo al canale banche.

Gli strumenti che sono stati messi in campo in questa direzione non hanno funzionato come previsto. I Pir, ad esempio, nati con il nobile intento di indirizzare i flussi di risparmio privati verso le piccole e medie industrie, sono stati uno strumento poco utilizzato in quanto le imprese, per poter emettere tali strumenti finanziari, devono essere quotate su un mercato secondario e ciò taglia fuori tantissime PMI che non sono in grado di sostenere i costi di quotazione e i connessi costi di consulenza. Allo stesso modo, i mini-bond si sono alla lunga dimostrati uno strumento finanziario "tarato" più sulle grandi imprese. Bisogna trovare delle soluzioni ottimali che consentano di utilizzare quel valore aggiunto che è il risparmio.

Quali misure e strumenti sarebbero utili per incentivare la collaborazione tra aziende innovative ed Enti Pubblici di Ricerca?

Soffriamo terribilmente la concorrenza di altri continenti e Paesi che sono demograficamente più giovani e che godono di sistemi di produzione, mercato del lavoro e relative tutele, completamente differenti dai nostri. Competere in velocità e volume di produzione appare oggi impossibile: saranno sempre più veloci di

noi. Ma, dalla nostra parte abbiamo la storia, la tradizione, l'expertise per superare questo gap.

Fondamentale è avvicinare le migliori università e i centri di ricerca, tra cui anche gli EPR, per tracciare un sentiero comune che ci permetta di lanciare brevetti e prodotti innovativi. Per far ciò occorre sviluppare sinergie comuni: solo così possiamo competere per vincere. Il sistema della piccola e media industria privata italiana ha degli assi formidabili da giocare nella competizione globale. Il nostro patrimonio creativo e il nostro know-how ci rendono un grande laboratorio a cielo aperto della sperimentazione mondiale. Il sistema della piccola e media industria privata italiana è un'unica Silicon Valley del talento, dell'originalità, dell'eccellenza.

Quale ruolo svolgono attualmente e possono svolgere in futuro le associazioni come la Confapi per accompagnare e sostenere la fase di crescita delle PMI più innovative?

La digitalizzazione delle nostre imprese è oggi un paradigma obbligatorio. Noi stessi, come associazione di categoria, riconoscendo la bontà del percorso, abbiamo creato un nostro Digital Innovation Hub Confapi denominato "Polo d'Innovazione PMI Italia", con il compito di diffondere la cultura, la conoscenza e le tecnologie abilitanti di Industria 4.0, attraverso una serie di attività e servizi innovativi finalizzati alla trasformazione digitale delle imprese, al trasferimento tecnologico, all'innovazione e alla ricerca. Per rispondere alle esigenze delle nostre imprese abbiamo attivato una rete di 30 sportelli su tutto il territorio nazionale e vantiamo partnership con prestigiosi soggetti pubblici e privati operanti nella ricerca e nel trasferimento tecnologico. Come Confederazione dobbiamo creare le condizioni affinché le nostre imprese, soprattutto quelle più innovative, siano in grado di dialogare con il mondo della ricerca per realizzare obiettivi comuni che ne consentano un salto di qualità in mercati sempre più globalizzati.

«Coraggio e 'gioco di squadra' per spingere l'innovazione nelle piccole imprese»

Contrariamente a quanto si pensa, le piccole imprese innovano: dal 2014 al 2016 il 45,6% ha introdotto innovazioni di prodotto o processo o nell'organizzazione o di marketing, 4,3 punti in più di due anni prima. Ma affinché eccellenze e capacità sul territorio non rimangano casi isolati servono maggiore coraggio e più 'gioco di squadra'; occorre fare sistema e lavorare in sinergia, coinvolgendo tutti gli enti nazionali e territoriali, i sistemi della ricerca, i Ministeri interessati. E dobbiamo sviluppare sistemi di Open Innovation per diffondere know-how, tecnologie, brevetti e risultati della ricerca



Giorgio Merletti, *Presidente di Confartigianato*

Presidente Merletti, lei ripete spesso che “il futuro delle nostre aziende dipende da quanta innovazione sapremo applicare ai processi produttivi”. A suo giudizio che cosa è stato fatto e che cosa servirebbe ancora in questa direzione?

Non ha più senso perseguire politiche legate alla “strategia di costo” che porta solo a produrre beni di fascia bassa oppure a puntare su grandi insediamenti produttivi superati dalla fabbrica 4.0 e dalla produzione *on demand*. Le imprese si stanno adeguando così come le politiche pubbliche, ma servono maggiore coraggio e più 'gioco di squadra' per far sì che eccellenze e capacità presenti sul territorio non rimangano casi isolati. Occorre fare sistema e lavorare in sinergia, coinvolgendo tutti gli enti nazionali e territoriali, i sistemi della ricerca, i Ministeri interessati. A questo proposito sarebbe utile puntare sullo sviluppo progettuale di sistemi di Open Innovation. In tal modo il know-how esistente in tecnologie, brevetti, risultati della ricerca potrebbero andare a vantaggio di una moltitudine di imprese diffuse sul territorio. L'impatto sarebbe estremamente positivo se pensiamo ad alcuni temi chiave: inquinamento e rifiuti, economia circolare, energia, nuovi materiali, intelligenza artificiale, invecchiamento attivo, innovazione sociale.

Un punto cruciale nei processi innovativi è l'accesso a risorse finanziarie adeguate, specie in Italia dove il mercato dei capitali privati sembra stentare ad affermarsi e il finanziamento della ricerca è a livelli minori rispetto ad altre realtà: infatti, sommando ricerca pubblica e privata, il nostro Paese arriva all'1,3% del Pil a fronte dell'obiettivo europeo del 3%. In che modo e con quali strumenti si può migliorare e coinvolgere gli attori privati nel finanziamento di aziende innovative?

Dobbiamo innanzitutto considerare che, al di là dei dati ufficiali delle risorse impiegate in Ricerca & Sviluppo, vi sono molte forme di innovazione non censite nel sistema imprenditoriale che è difficile mettere a fattore comune. Ciò avviene molto spesso all'interno delle micro e piccole imprese dove si pratica con successo innovazione sperimentale e incrementale. Basti dire che, secondo nostre rilevazioni, le micro e piccole imprese realizzano una intensa attività informale di ricerca e sviluppo cui dedicano il 19,1% dei costi aziendali. I più recenti dati Istat mostrano che la spesa delle piccole imprese in innovazione per addetto è pari a 8.900 euro e supera del 14,1% quella media delle imprese. Nel 2016 la spesa per l'innovazione delle piccole imprese ammonta a 7,8 miliardi di euro, con una prevalenza

pari al 44,2% della spesa totale per l'acquisizione di macchinari, attrezzature, software e fabbricati finalizzati all'innovazione. Inoltre è necessario guardare con attenzione ai dati costantemente forniti dallo European Innovation Scoreboard dai quali emergono con chiarezza i punti di forza e di debolezza del nostro paese: abbiamo ottimi innovatori ed asset immateriali, ma la nota dolente riguarda le risorse umane e l'incapacità dei nostri attori di fare sistema. Per tale ragione ed in relazione al vero obiettivo della Open Innovation, è necessario fare in modo che le risorse esistenti avvantaggino un numero ampio di imprese, grazie ad un approccio reticolare. Nel caso delle micro e piccole imprese, inoltre, l'ingresso dei capitali si scontra anche con l'assetto giuridico delle imprese stesse.

Quali misure e strumenti sarebbero utili per incentivare la collaborazione tra aziende innovative ed Enti Pubblici di Ricerca, alla luce dell'esperienza di Confartigianato?

Sarebbe utile sviluppare nuove attività verso reti di imprese e altre forme organizzative e di lavoro cooperativo attraverso le quali potrebbero essere anche sperimentate forme innovative di accesso alla finanza. Ad esempio si potrebbe valorizzare il ruolo, originariamente previsto, per il fondo patrimoniale della rete come strumento di rafforzamento della stessa in vista degli investimenti e come sorta di *cash collateral* per garantire capitale di debito e di credito provenienti dall'esterno.

Le PMI sono decisive nella capacità innovativa del sistema paese. Quale ruolo svolgono attualmente e possono svolgere in futuro le associazioni come la

Confartigianato per accompagnare e sostenere la fase di crescita delle PMI più innovative?

Le associazioni delle micro e piccole imprese possono svolgere un ruolo di meta-organizzatore dei contenuti oggetto dei progetti e delle attività innovative. A questo riguardo, tra le attività svolte da Confartigianato per sostenere le capacità innovative delle imprese, segnalo la rete dei 32 Digital Innovation Hub, creati nell'ambito del Piano Impresa 4.0 e operativi presso le nostre Associazioni territoriali in tutta Italia per accompagnare le imprese nella trasformazione digitale e aiutarle ad innovare.

In che misura l'innovazione si è rivelata strategica per la competitività dei vostri associati e quali tipologie di innovazione sono emerse come tra le più rilevanti?

Secondo le rilevazioni del nostro Ufficio studi sui più recenti dati Istat, nel triennio 2014-2016 il 45,6% delle piccole imprese ha svolto attività finalizzate ad introdurre innovazioni di prodotto o processo e ha effettuato innovazioni organizzative o di marketing, segnando un aumento di 4,3 punti rispetto a due anni prima. L'intensità dell'innovazione delle piccole imprese è più elevata nel manifatturiero esteso – che comprende gli estrattivi e l'energia – con una quota del 53,3% e in aumento di 7 punti rispetto al 2014. Seguono le piccole imprese dei servizi con il 42,5%, in crescita di 2,7 punti, e quelle delle costruzioni con il 29,7%, quota che rimane stazionaria (+0,1 punti). Quindi, **contrariamente a quanto si pensa, le piccole imprese innovano, eccome.**

«Mettiamo ricerca e innovazione al centro della politica industriale»

Confindustria ha sempre sottolineato l'urgenza di porre al centro della politica industriale del Paese la ricerca e l'innovazione, leve prioritarie per lo sviluppo. Dobbiamo rafforzare le filiere tecnologiche italiane per contribuire alla definizione di strategie nazionali di innovazione e promuovere un'efficace collaborazione tra imprese di diverse dimensioni con il sistema pubblico di ricerca



Vincenzo Boccia, *Presidente di Confindustria*

Presidente Boccia, lei ha fatto dell'innovazione e della ricerca una priorità, evidenziando più volte nel corso del suo mandato che «l'innovazione non è un'opzione, ma una scelta obbligata» per la competitività del sistema-paese nel suo complesso. A suo giudizio quali politiche di supporto all'innovazione si sono rivelate più efficaci e che cosa servirebbe ancora?

Ricerca e Innovazione sono le leve prioritarie per lo sviluppo. Confindustria ha sempre sottolineato l'urgenza di porre ricerca e innovazione al centro della politica industriale del Paese ed assicurare una *governance* integrata che sappia superare le frammentazioni, garantendo la possibilità di realizzare interventi rapidi ed efficaci.

L'azione svolta negli ultimi anni, fortemente sostenuta da Confindustria, ha permesso di colmare questa lacuna e di portare l'Italia, anche grazie alla necessità di far fronte alle richieste europee, a dotarsi di una Strategia nazionale di specializzazione intelligente 2015-2020. La strategia rappresenta un asse fondamentale della politica di sviluppo del Paese ed è coordinata da una cabina di regia nazionale che comprende tutti i Ministeri e la rappresentanza delle Regioni. In questo ambito sono stati sviluppati ad esempio i piani nazionali per la *space economy* e per Industria 4.0 e sono nati i cluster tecnologici nazionali. Il passaggio attuale richiede innanzitutto responsabilità da parte di tutti i livelli istitu-

zionali e del sistema pubblico e privato per completare la realizzazione di quanto definito assicurando rapida ed efficace attuazione agli interventi di tutte le cinque aree di specializzazione intelligente individuate. Dobbiamo fare presto e cominciare a definire in parallelo la nuova strategia per essere allineati con il prossimo periodo di programmazione 2021- 2027. L'Italia inoltre deve partecipare in modo sempre più attivo alla definizione e all'attuazione dei programmi europei di R&I e di sviluppo industriale.

Lei ha più volte sostenuto che «senza finanziamenti non può esistere innovazione». Un punto cruciale nei processi innovativi è l'accesso a risorse finanziarie adeguate, specie in Italia dove il mercato dei capitali privati sembra stentare ad affermarsi e il finanziamento della ricerca è a livelli minori rispetto ad altre realtà: infatti, sommando ricerca pubblica e privata, il nostro Paese arriva all'1,3% del Pil a fronte dell'obiettivo europeo del 3%. In che modo e con quali strumenti si può migliorare e coinvolgere gli attori privati nel finanziamento di aziende innovative?

L'obiettivo Paese deve essere creare un sistema di finanza per l'innovazione che riesca a mettere in sinergia diversi strumenti, pubblici e privati, nazionali ed europei. È importante proseguire nella semplificazione e rafforzamento degli strumenti attualmente disponibili

assicurando la combinazione di strumenti fiscali strutturali (tra cui il credito d'imposta per la R&I, l'iper e super ammortamento, il patent box, le misure per incentivare gli investimenti per la crescita innovativa delle imprese) con strumenti a bando e negoziali (accordi per l'innovazione, bandi R&I) gestiti in tempi rapidi e che si colleghino al sistema di finanza misto e privato. Una leva ulteriore fondamentale da mobilitare è la domanda pubblica di innovazione.

Quali misure e strumenti sarebbero utili per incentivare la collaborazione tra aziende innovative ed Enti Pubblici di Ricerca, alla luce dell'esperienza di Confindustria?

Al di là di quello che si dice, la situazione è molto migliorata in questi anni. Per favorire l'accesso di tutte le imprese, anche PMI, alle competenze e ai risultati presenti nel sistema pubblico di ricerca, collaboriamo costantemente con le università e gli enti pubblici di ricerca per l'attuazione di programmi di ricerca industriale, di sviluppo sperimentale e per la diffusione dell'innovazione. Cito solo due esempi: con il CNR stiamo promuovendo l'attivazione di dottorati industriali e partecipiamo al Knowledge Exchange Program (KEP) promosso da ENEA. Dobbiamo tutti collaborare per razionalizzare il network nazionale in modo da essere ognuno la porta di accesso ad un sistema integrato. In linea con la strategia promossa dalla Commissione Europea per la R&I, stiamo lavorando alla creazione di una Piattaforma di Open Innovation e di Open Science nazionale.

L'idea di realizzare hub 'fisici', gestiti in partnership pubblico-privata, all'interno dei quali le imprese potranno contaminarsi con il mondo della ricerca e dar vita a veri e propri progetti di investimento, è una possibile soluzione?

È proprio in questa direzione che va la nostra azione a supporto della nascita e sviluppo dei competence center, dei Digital Innovation Hub, delle Fabbriche faro e dei cluster tecnologici nazionali, per favorire la realizzazione di collaborazioni sovra territoriali strutturali

e non episodiche, rispondendo all'esigenza di rafforzare le filiere tecnologiche italiane per contribuire alla definizione di strategie nazionali di innovazione e per promuovere un'efficace collaborazione tra imprese di diverse dimensioni con il sistema pubblico di ricerca. Con questo obiettivo Confindustria ha lanciato una grande operazione culturale ancora prima che industriale, Connex, per favorire la creazione di partenariati industriali e di R&I e per partecipare da protagonisti ai programmi di sviluppo europei. Connex è una piattaforma strutturale di collaborazione e un evento nazionale annuale. La prima edizione si è svolta a Milano il 7 e 8 febbraio scorso con oltre 7.000 imprese partecipanti. Un progetto nazionale che ha l'obiettivo di alimentare e facilitare collaborazioni e connessioni tra le imprese per dare visibilità al proprio business, mettersi in rete, trovare nuovi partner, aprirsi ai mercati emergenti.

Le PMI hanno un ruolo decisivo nella capacità innovativa del sistema paese. Alla luce della sua esperienza anche come Presidente della 'Piccola' di Confindustria, quale ruolo svolgono attualmente e possono svolgere in futuro le associazioni come Confindustria per accompagnare e sostenere la fase di crescita delle PMI più innovative?

L'Italia ha una capacità di innovazione di tutto rilievo che deriva, in larga misura, dal contributo delle PMI e dalla loro propensione a innovare in maniera trasversale ed integrata. Sostenere le PMI, di tutti i settori, significa contribuire a rilanciare la competitività del Paese, orientando la politica industriale verso una produzione a più alto tasso di innovazione. Il fenomeno delle startup e delle PMI innovative richiede un "rimodellamento" degli schemi di *policy making* anche sul fronte della politica industriale: a livello internazionale si registra una transizione da modelli basati sul sostegno diretto all'impresa a politiche tese alla costruzione di ecosistemi imprenditoriali favorevoli e coesi. Come abbiamo fatto con Connex, intendiamo intensificare la nostra azione per mobilitare il sistema delle imprese già operative che possono fungere da partner prioritari.

«L'innovazione sia alla portata di tutte le imprese, serve un cambio di passo»

In Italia ci sono difficoltà oggettive di dialogo tra il mondo della ricerca pubblica e il tessuto imprenditoriale rispetto ai fondi pubblici, alla spesa in R&S sul PIL e nel coordinamento tra le attività dei Ministeri dell'Istruzione Università e Ricerca e dello Sviluppo Economico. Ma l'innovazione è molto più diffusa nel sistema produttivo di quanto non si pensi. Adesso l'obiettivo è di ampliare la platea delle aziende che investono in R&S, affiancandole e spingendo sui meccanismi di trasferimento tecnologico attraverso una collaborazione fattiva con Università ed Enti Pubblici di Ricerca. Occorre 'fare squadra' affinché la ricerca e l'innovazione siano alla portata anche delle imprese più piccole



Carlo Sangalli, *Presidente di Unioncamere*

Presidente Sangalli, l'innovazione è sempre stata una delle sue priorità di azione che deve essere, per citare una sua recente affermazione, "reale, diffusa e alla portata di tutti".

In Italia ci sono difficoltà oggettive di dialogo tra il mondo della ricerca pubblica e il tessuto imprenditoriale. L'elevata frammentazione dimensionale delle nostre imprese è senza dubbio una delle principali cause. Le grandi realtà produttive (3.600 o poco più) rappresentano infatti solo circa il 21% degli addetti e il 32% del valore aggiunto dell'industria e dei servizi; il resto è distribuito tra le migliaia e migliaia di micro, piccole e medie imprese.

Per questo dico spesso che l'innovazione deve essere alla portata di tutti. Essa è comunque molto più diffusa nel nostro sistema produttivo di quanto solitamente non si creda. Basta guardare ai dati delle nostre imprese operanti con l'estero. Quelle che operano abitualmente sui mercati stranieri sono aumentate nello scorso decennio almeno del 30%, anche grazie all'utilizzo di piattaforme del commercio elettronico. Così oggi sono oltre 40mila le imprese italiane che lavorano stabilmente oltreconfine. Questo significa che quasi due di queste imprese su tre sono a tutti gli effetti piccole imprese.

Buona parte di queste realtà non compete solo con innovazioni radicali di prodotto e di processo, ma anche attraverso l'incorporazione di nuove tecnologie – i macchinari più avanzati – e l'accrescimento della qualità dei prodotti attraverso la revisione della catena dei fornitori e attraverso la diversificazione della propria offerta, riqualficandone l'immagine. Processi di innovazione riguardano anche settori più tradizionali solitamente considerati poco "innovativi" come per esempio: l'agricoltura, il terziario, l'artigianato.

Quali politiche si sono rivelate più efficaci in questa direzione e che cosa servirebbe ancora?

La pressione competitiva derivante dall'apertura dei mercati, ad iniziare da quello interno europeo, e lo sviluppo tecnologico, in particolare quello digitale, hanno imposto un deciso cambio di passo alle imprese di ogni dimensione e comparto economico rispetto al tema dell'innovazione. Al riguardo, giudichiamo favorevolmente il cambiamento non solo terminologico, ma anche di sostanza, della denominazione del Piano Nazionale da "Industria 4.0" a "Impresa 4.0" o la previsione, contenuta nell'art. 1, comma 228, della legge di bilancio 2019 che prevede contributi a fondo perduto

alle Piccole e Medie Imprese (PMI) per l'utilizzo di servizi professionali qualificati (c.d. "manager dell'innovazione") nella difficile fase della trasformazione digitale e nell'ammodernamento degli assetti gestionali e organizzativi dell'impresa, compreso l'accesso ai mercati finanziari e dei capitali. Si tratta di una forma di incentivo trasversale, aperta a tutti i settori che interessa oltretutto non solo l'innovazione tecnologica.

Un punto cruciale nei processi innovativi è l'accesso a risorse finanziarie adeguate, specie in Italia dove il mercato dei capitali privati sembra stentare ad affermarsi e il finanziamento della ricerca è minore che in altre realtà: infatti, sommando ricerca pubblica e privata, il nostro Paese arriva all'1,3% del Pil a fronte dell'obiettivo europeo del 3%. In che modo e con quali strumenti si può migliorare e coinvolgere gli attori privati nel finanziamento di aziende innovative?

Le difficoltà riguardano anche la carenza dei fondi pubblici per la ricerca, il coordinamento tra le attività dei Ministeri dell'Istruzione Università e quelle dello Sviluppo Economico e la spesa della R&S sul PIL. Il credito d'imposta per la R&S costituisce, assieme al complesso delle risorse messe in campo dallo Stato e dalle Regioni, una misura di sostegno estremamente positiva che però non riesce a incidere sostanzialmente sul ritardo che abbiamo rispetto agli altri paesi. Il problema è quello di ampliare la platea delle imprese che adottano strategie di investimento in R&S&I. E per farlo è necessario spingere sui meccanismi di trasferimento tecnologico affiancando le imprese, PMI incluse. CNR, ENEA e sistema universitario stanno spingendo in questa direzione in una logica di tipo *bottom-up* e ciò costituisce un'importante premessa atta sostenere gli investimenti delle imprese in ricerca e innovazione. L'iniziativa KEP (*Knowledge Exchange Program*) dell'ENEA si colloca in tale ambito e sta dando significativi risultati in termini di sviluppo delle collaborazioni tra ricerca pubblica e imprese, a conferma che questa è la strada giusta da seguire.

Il lato finanziario, peraltro, continua, ad essere carente ed orientato principalmente all'equity più che ai finanziamenti.

È così. In proposito giocano sfavorevolmente la situazione complessiva del sistema bancario, la crisi di

quello dei confidi ed anche le stesse regole di Basilea, per non far cenno alla difficoltà di valutare, nell'ambito dei sistemi di rating, gli investimenti delle imprese in asset immateriali. Come Camere di commercio abbiamo già attivi alcuni strumenti di supporto e stiamo ragionando su nuove iniziative in materia.

Quali misure e strumenti sarebbero utili per incentivare la collaborazione tra aziende innovative ed Enti Pubblici di Ricerca, alla luce dell'esperienza di Unioncamere?

Non a caso citavo prima ENEA, CNR e Università, oltre a organizzazioni come AIRI e COTEC. Sono quelle con cui Unioncamere nello scorso quinquennio ha avviato una collaborazione fattiva per promuovere un confronto con le aziende innovative anche medio-piccole, su diversi fronti per: valorizzare il patrimonio dei brevetti pubblici e favorire il dialogo dei dipartimenti di ricerca con i sistemi produttivi e innovativi locali; sostenere il Co-Location South Europe della KIC EIT Raw Materials presso l'ENEA e rafforzare le reti dedicate all'economia circolare con un riferimento particolare alla gestione dei RAEE a fine vita; sviluppare progetti più mirati sulle biotecnologie per l'agroalimentare, la farmaceutica e l'ambiente, sempre insieme a CNR, ENEA, Assobiotec – Federchimica e altre associazioni delle imprese. È da salutare con favore anche la recente iniziativa del Ministro Bussetti, alla quale partecipiamo, di creazione di momenti di incontro tra Enti Pubblici di Ricerca e imprese in tema di valorizzazione dei brevetti pubblici.

Le PMI possono dare un contributo decisivo rispetto alla capacità innovativa del sistema paese. Quali ruoli svolgono attualmente e possono svolgere in futuro le associazioni per accompagnare e sostenere la fase di crescita di quelle maggiormente innovative?

La sfida sta nella effettiva capacità di fare squadra per portare la ricerca e l'innovazione anche alla portata delle imprese più piccole. A titolo di esempio, evidenzio nuovamente il Piano Nazionale Impresa 4.0 e la connessa creazione del cosiddetto "Network Nazionale 4.0" che esalta il gioco di squadra tra Camere di commercio (progetto PID - Punto Impresa Digitale), associazioni (DIH-Digital Innovation Hub e Ecosistemi digitali dell'innovazione), Università e sistema della ricerca attraverso i Competence Center, di cui assistiamo

all'avvio in questi giorni. In questo contesto, il progetto PID, lanciato a luglio 2017 con l'obiettivo di diffondere al maggior numero di imprese possibile le conoscenze di base sulle tecnologie 4.0 e sostenerne l'adozione attraverso un supporto finanziario, mostra a fine 2018 risultati di grande rilievo: oltre 20.000 imprese hanno partecipato a momenti a carattere informativo e formativo; 8.000 imprese – un numero in costante crescita –, hanno utilizzato il servizio di self-assessment del grado di maturità digitale (sostanzialmente una gap-analysis) basato su uno schema predisposto da Unioncamere assieme a diverse Università italiane; circa 29 milioni di euro (il 96% del plafond previsto per il periodo) sono stati assegnati alle PMI per la digitalizzazione 4.0 attraverso i voucher.

Quando si concluderà il progetto?

A fine 2019 e contiamo di incrementare notevolmente il numero di imprese coinvolte, oltre ad esaurire tutte le restanti risorse finanziarie destinate ai voucher. Al riguardo è stato previsto un apposito bando. Il progetto dei PID ha richiesto anche alle Camere di commercio di sviluppare un notevole sforzo di innovazione tecnico-organizzativa, abbiamo formato sulle tecnologie 4.0 oltre 600 funzionari camerali; adottato nuovi strumenti digitali di relazione con le imprese e di analisi per

indirizzare gli interventi; attivato collaborazioni con associazioni, università, centri di ricerca ed esperti; messo in campo una struttura di giovani digital promoter e di mentor del digitale. Perché **l'innovazione deve riguardare sia le imprese sia le modalità con le quali i soggetti pubblici e quelli associativi collaborano tra loro e si rapportano con esse.**

Un recente studio Unioncamere evidenzia che le startup innovative hanno una propensione all'investimento sei volte superiore alle altre società di nuova costituzione. In che misura l'innovazione è strategica per la competitività delle imprese e quali sono le tipologie di innovazione più rilevanti?

I Rapporti del Ministero dello Sviluppo Economico, basati sui dati di Infocamere, sulla crescita e le caratteristiche delle startup innovative evidenziano l'efficacia della policy dedicata, come confermano anche le ricerche della Banca d'Italia e dell'OCSE. Ne siamo lieti, anche perché Unioncamere e le Camere di commercio hanno svolto un ruolo importante nei primi due-tre anni per la diffusione di questa policy sul territorio. Auspichiamo di riavviare il discorso sulla capacità di crescere delle startup e PMI innovative, rafforzando la tutela della loro proprietà industriale, l'accesso al capitale di rischio, ma anche – come detto – il ricorso al credito.

«Per la ricerca e l'innovazione serve una politica *mission oriented* e un diverso rapporto pubblico-privato»

L'Italia deve ripensare il rapporto tra il settore pubblico e privato anche nell'area della ricerca, dove troppo spesso si è sviluppato un rapporto parassitario che vede gli enti ed i laboratori pubblici massicciamente sotto-finanziati ed alcune imprese private ricevere milioni di euro in ammortamenti e sgravi fiscali per spese in R&S che avrebbero comunque fatto. Questi sussidi hanno come risultato l'aumento artificiale dei profitti, senza che questo si traduca nella cosiddetta "addizionalità" di investimento



Mariana Mazzucato, *Professor in the Economics of Innovation and Public Value, University College London (UCL). Fondatrice e Direttrice dell'Institute for Innovation and Public Purpose - IIPP, autrice de "Lo Stato innovatore" e "Il valore di tutto"*

Nel suo libro *Lo Stato innovatore* lei sostiene la tesi che per vincere le sfide del nostro tempo serve una nuova relazione tra pubblico e privato. Secondo questo approccio, quale dovrebbe essere il ruolo della ricerca pubblica?

Nel capitalismo contemporaneo il rapporto tra le organizzazioni pubbliche e private di ricerca ha progressivamente assunto simbiosi di natura parassitaria. Un caso paradigmatico è il settore farmaceutico nel quale – come documentato nel recente rapporto del nostro istituto IIPP, *The People's Prescription* – la ricerca di base e quella applicata sono interamente finanziate dai bilanci pubblici senza che le aziende private contribuiscano adeguatamente agli sforzi. Una parte consistente delle grandi imprese farmaceutiche invece di restituire valore al pubblico realizzando medicinali innovativi a basso costo, produce "me too" drugs, medicinali non molto diversi da quelli esistenti, brevettandoli e imponendo alti costi agli acquirenti, ovvero ai servizi sanitari nazionali. La ricerca pubblica dovrebbe quindi essere adeguatamente remunerata dal settore privato per i rischi che assorbe in tutte le sue fasi; solo così si potranno legittimare ulteriori ambiziosi programmi di spesa che serviranno a produrre quelle innovazioni

radicali di cui i privati potranno poi godere nelle fasi applicative e commerciali.

Volgendo lo sguardo all'Europa, quali saranno gli elementi innovativi del programma Horizon Europe basato sul lavoro da lei realizzato "Mission-oriented Research & Innovation in the European Union"?

Come riportato dal titolo del rapporto da lei citato, è degna di nota l'adozione, da parte della Commissione europea, di un'approccio *mission oriented* alla politica per la ricerca e l'innovazione. **Le politiche di innovazione orizzontali e *diffusion oriented* che hanno dominato la scena negli ultimi trent'anni hanno sostanzialmente fallito nel generare uno sviluppo economico sostenibile trainato dall'innovazione.** Le politiche *mission oriented*, come la missione di "andare sulla Luna", hanno il vantaggio di coinvolgere diversi settori dell'economia e della società, nonché di indirizzare la crescita verso una precisa direzione. L'utilizzo delle committenze pubbliche (*public procurement*) o di premi per l'innovazione, ha il merito di stimolare soluzioni e progetti che partono dal basso e che talvolta possono anche fallire, anche se di questo non ci si dovrebbe preoccupare troppo. La capacità di intraprendere rischi, di

esplorare e sperimentare nuove possibilità deve essere parte del processo di apprendimento di un nuovo modello di organizzazioni pubbliche. Questo è ciò che stiamo cercando di realizzare con il gruppo MOIN (Mission oriented innovation network), una rete di organizzazioni del settore pubblico, provenienti da tutto il mondo, che ambiscono a realizzare politiche *mission-oriented*.

Quali mission dovrebbe darsi l'Europa?

Una, se non la principale sfida del futuro immediato, che l'Unione Europea dovrebbe affrontare è il problema del cambiamento climatico. In questo senso, le *mission* possono essere applicazioni pratiche delle sfide ambientali: città a zero produzione di CO₂, de-plasticare il fondo degli oceani eccetera. C'è da augurarsi, quindi, che nel nuovo programma europeo Horizon Europe vi siano le risorse e l'ambizione per iniziare missioni cruciali come per esempio una vera e propria "guerra al riscaldamento globale". E si sa che l'unica cosa che conta in una guerra è vincerla.

Quali sono a suo giudizio gli interventi necessari per valorizzare maggiormente i risultati della ricerca pubblica in Italia?

Credo che si debba iniziare ad adottare dei criteri di valutazione dei risultati della ricerca dinamici, che vadano oltre i meri criteri bibliometrici o legati al rispetto di analisi costi e benefici. La ricerca pubblica deve essere valutata per l'enorme potenziale di *spillover* di conoscenza che può generare in un sistema nazionale di innovazione complesso. Inoltre, è importante la dimensione longitudinale: la ricerca, come l'innovazione, è incerta, cumulativa e collettiva, nel senso che coinvolge diversi attori: per ottenere risultati occorre allungare l'orizzonte temporale di valutazione e occorre "dare tempo" e certezze, anche materiali, legate ai contratti di lavoro al personale coinvolto.

L'ENEA sta attuando un programma triennale di Proof of Concept da sviluppare in collaborazione con le imprese, con un investimento di 2,5 milioni di euro. Come valuta una simile iniziativa nel contesto dei programmi di innovazione a livello nazionale e internazionale?

Positivamente per gli intenti, ma insufficiente per sca-

la e discutibile per modalità. Non è certamente colpa dell'ENEA, ma istituzioni simili come ARPA-E negli Stati Uniti hanno una potenza di fuoco finanziaria di gran lunga maggiore. Il solo Dipartimento per l'Energia destina all'incirca 8 miliardi di dollari in ricerca legata al settore dell'energia. Inoltre, l'approccio è, o perlomeno è stato, fondamentalmente diverso: la ricerca è stata autonoma e motivata da pure curiosità di investigazione. La collaborazione con le imprese nella ricerca è utile, ma non deve diventare un'ossessione. Lo ammise, quasi richiese, la stessa IBM qualche decennio fa: quando si tratta di ricerca di base, il governo deve fare ricerca libera, svincolata dai requisiti delle imprese che le applicazioni le sanno già fare in molti casi. L'ENEA, in quanto agenzia pubblica per la ricerca in ambito energetico, dovrebbe quindi adottare una filosofia di ricerca di matrice *curiosity-driven*, motivata dall'ottenimento di premi finali che possano espandere i limiti della conoscenza in nuove aree, creando quindi opportunità per eventuali applicazioni. Sempre che vi sia la volontà e la capacità da parte delle imprese del sistema industriale di destinare ingenti risorse alla ricerca applicata ed allo sviluppo. Un altro problema tipicamente italiano, diventato sempre più grave, è che nel corso delle privatizzazioni degli ultimi 25 anni gli ottimi laboratori di R&S delle principali aziende a partecipazione statale (CSEL, CSM, Ansaldo Ricerche ecc.) sono stati ridimensionati o smantellati. Non è un caso che la spesa in R&S rispetto al PIL delle imprese italiane sia rimasta pressoché la stessa dei primi anni '90, a livelli notoriamente più bassi di paesi europei simili (Francia, Germania), mentre quelle cinesi spendono ormai una quota quasi doppia.

Che cosa servirebbe allora al nostro Paese?

Quello che serve in Italia è ripensare il rapporto tra il settore pubblico e privato, anche nell'area della ricerca, dove troppo spesso si è sviluppato un rapporto parassitario che vede gli enti ed i laboratori pubblici massicciamente sotto-finanziati ed alcune imprese private ricevere milioni di euro in ammortamenti e sgravi fiscali (come quelli contenuti nel programma Industria 4.0) per spese in R&S che avrebbero comunque fatto. Sussidi che hanno come risultato l'aumento artificiale dei profitti, senza che questo si traduca nella cosiddetta "addizionalità" di investimento.

Il Knowledge Exchange Program ENEA, un ponte tra conoscenza e innovazione, tra ricerca e mercato

Il programma KEP nasce per creare partnership stabili con le imprese per individuare insieme soluzioni innovative personalizzate, sulla base di un programma già sperimentato con successo dal MIT. Per fare da 'ponte' tra conoscenza e mercato, l'ENEA sta formando, anche in collaborazione con le associazioni di imprese, dei 'ricercatori-ambasciatori dell'innovazione', specializzati nel technology transfer. L'obiettivo è di aprire le porte alla collaborazione, usando l'innovazione come passepartout

di **Marco Casagni**, ENEA, Direzione Committenza, Responsabile Servizio Industria ed Associazioni Imprenditoriali

Nella mia carriera in ENEA - iniziata oltre trent'anni fa quando, dopo un'esperienza in Olivetti, sono approdato al Centro di ricerche di Bologna, ho sempre avuto a che fare con le imprese: prima con quelle del settore nucleare; dopo Chernobyl, con quelle che desideravano innovare attraverso la microelettronica, nell'ambito di un'Azione Speciale finanziata dalla Commissione Europea; successivamente, e tuttora, con quelle più interessate all'innovazione per accrescere la propria competitività sui mercati e, quindi, i propri *revenues*. Grazie all'esperienza e alla conoscenza approfondita dell'Agenzia, ho acquisito la consapevolezza che esiste un ampio

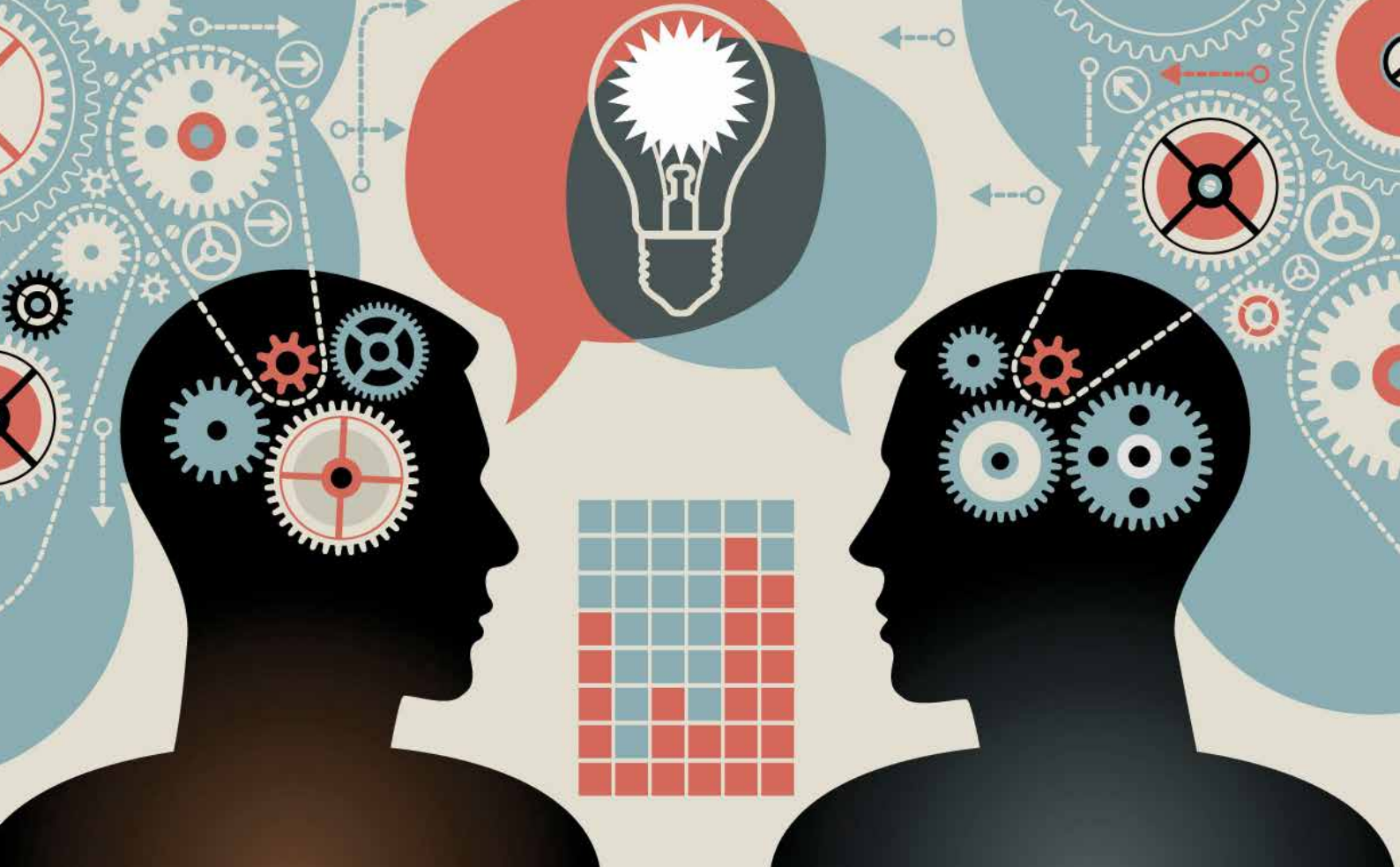
marginale di miglioramento delle sue potenzialità nel rapporto con la *business community*, delle *performance* nella valorizzazione dei risultati delle attività di ricerca e nella collaborazione con le imprese per lo sviluppo di progetti e la fornitura di servizi (prove e misure) avanzati.

Numerosi studi hanno dimostrato come l'innovazione non sia un processo chiuso all'interno delle singole imprese o istituzioni, ma aperto, di acquisizione e cessione di conoscenza: il processo innovativo ha luogo attraverso una rete di scambi biunivoci di conoscenza fra il soggetto innovatore e gli altri attori del sistema in cui opera e non può essere rappresentato da un processo lineare che

procede dal laboratorio al mercato¹. Da qui l'idea di avviare in ENEA un percorso "personalizzato" che potesse condurre verso collaborazioni più strette con il sistema delle imprese, stimolando uno scambio di conoscenza multidirezionale in grado di produrre nuova conoscenza per lo sviluppo di nuovi prodotti e nuovi processi.

Riprodurre l'esperienza del *Industrial Liaison Program* del MIT

Da un *benchmark* condotto a livello internazionale sulle migliori esperienze di interazione tra mondo della ricerca pubblica ed impre-



se, ha catturato la mia attenzione l'ILP - *Industrial Liaison Program*2 del Massachusetts Institute of Technology, a mio avviso l'esperienza più facilmente replicabile, con gli opportuni adattamenti, in un Ente Pubblico di Ricerca (EPR) come l'ENEA e in un Paese come l'Italia. L'obiettivo principale è quello di creare le condizioni affinché venga stimolata la creazione di legami stabili e duraturi con le imprese. Per far ciò, il primo passo necessario è fare in modo che i contatti dei singoli ricercatori con le imprese divengano patrimonio dell'intera comunità ENEA. Le interazioni dirette fra i ricercatori/tecnologi di un'università o di un EPR e il personale delle imprese rappresentano senz'altro una delle forme più efficaci di trasferimento tecnologico, tenuto conto che la conoscenza tecnologica ha un'elevata componente di natura ta-

cita e la sua trasmissione è prevalentemente affidata all'interazione fra persone; al tempo stesso costituisce però un limite in quanto riduce la circolazione e la capitalizzazione dei contatti in capo all'università o all'EPR. Occorre dunque realizzare uno strumento che consenta di superare questo limite, garantendo una gestione più efficace delle interazioni con il sistema imprenditoriale conservando, da un lato, ampia libertà di azione al personale di ricerca e garantendo, dall'altro, maggiori opportunità di collaborazione e una qualche forma di incentivazione.

Un Portale per moltiplicare le collaborazioni con le imprese

La porta di accesso per le imprese alle competenze, alle tecnologie e alle infrastrutture di ricerca ENEA è un Portale (www.kep.enea.it) focalizzato

su alcune rilevanti tematiche tecnologiche di ricerca applicata: Biotecnologie per la salute e l'agroindustria, Diagnostica avanzata, Strumenti medicali ad alta tecnologia, Tecnologie per i beni culturali, Tecnologie per la protezione e la sicurezza delle infrastrutture critiche e Tecnologie e servizi per ottimizzare la produzione e l'utilizzo dell'energia. Per ciascuna di queste sei tematiche vengono pubblicati i risultati dei progetti di ricerca più recenti ed in corso; le infrastrutture e i laboratori disponibili; i *curricula vitae* dei ricercatori/tecnologi e i principali brevetti.

Il Portale del Knowledge Exchange Program (KEP) si configura dunque come una sorta di laboratorio interdipartimentale virtuale per il *knowledge exchange* che coniuga l'attività scientifica e la componente amministrativa per moltiplicare le collaborazioni di ricerca con le imprese,

Le Tematiche tecnologiche del KEP



Sicurezza delle infrastrutture critiche: tecnologie per la sicurezza di infrastrutture essenziali per la vita produttiva delle moderne comunità, quali quelle della mobilità, dell'energia, dell'acqua, delle telecomunicazioni ma anche di connessione telematica e di siti turistici ad alta fragilità.



Strumenti medicali ad alta tecnologia: applicazioni medicali tramite acceleratori lineari per sistemi di radioterapia intraoperatoria, acceleratori per protonterapia, strumentazione per diagnostica e riabilitazione, produzione di radio farmaci e sviluppo di tecnologie innovative di diagnostica medica non invasiva.



Competenze e tecnologie diagnostiche avanzate: capacità di integrazione di metodologie diagnostiche e sperimentali finalizzata alla fornitura di servizi specialistici nei più diversi ambiti (prove meccaniche e sismiche, ambientali, compatibilità elettromagnetica, radiazioni ionizzanti ecc.).



Tecnologie per i Beni Culturali: applicazioni per il monitoraggio, la salvaguardia ed il restauro del patrimonio artistico e culturale in settori applicativi: vulnerabilità del territorio e del patrimonio storico ed abitativo ai sismi, dissesto idrogeologico, catastrofi naturali, fisica-chimica delle operazioni di manutenzione e restauro, realtà virtuale, monitoraggio remoto, sicurezza del patrimonio.



Biotechologie per la salute e l'agroindustria: tecnologie per la salute (cura dei tumori, delle malattie rare, di quelle legate all'invecchiamento, strumenti diagnostici più tempestivi e meno invasivi), per la filiera dell'alimentazione e le pratiche agricole (agricoltura di precisione, ottimizzazione delle risorse idriche, biologia, fisica e chimica delle "cultivar", lotta a infestanti, parassiti e malattie delle piante) e i metodi di produzione, conservazione e distribuzione degli alimenti.



Ottimizzazione della produzione e dell'uso dell'energia: tecnologie innovative connesse alla produzione di energia e al risparmio nei consumi energetici sia industriali che domestici, all'ottimizzazione dei consumi in vaste comunità, ai sistemi di mobilità personale e collettiva a basso impatto ambientale ed energetico.

sollevando i dipartimenti dall'onere della loro gestione. Una percentuale non trascurabile delle entrate da contratti di ricerca collaborativa e/o commissionata frutto del KEP, dovranno essere destinate direttamente al Laboratorio che ha svolto l'attività. Una forma di incentivo all'utilizzo del KEP che consentirà di mantenere la strumentazione e/o acquisirne di nuova per garantire nel tempo un'elevata qualità nella collaborazione con i partner industriali.

I KEO - Knowledge Exchange Officer, ricercatori-ambasciatori dell'innovazione

Uno degli aspetti più innovativi del programma sta **nell'incontro diretto fra il mondo della ricerca e le imprese, nella capacità di comprenderne le esigenze in termini di innovazione, e di fare in modo che si inneschi quella "chimica" che è alla base di ogni relazione, non solo sentimentale, ma anche professio-**

nale. Anche per questo abbiamo deciso di abbandonare ogni timidezza e giocare un ruolo proattivo: se tu impresa mi lanci un piccolo segnale di interesse, saremo noi ad avviare il "dialogo", a mantenerlo nel tempo, cercando di anticipare, per quanto possibile, soluzioni ai tuoi bisogni in modo semplice e diretto. Questo sarà il compito dei KEO, i **Knowledge Exchange Officer, ricercatori o tecnologi senior adeguatamente formati sui temi del trasferimento**

tecnologico, della proprietà intellettuale, dello scouting e del project management. Questi ‘ambasciatori dell’innovazione’ saranno almeno uno per ciascuna delle sei tematiche tecnologiche individuate.

L’adesione al programma di partnership per l’innovazione da parte delle imprese è semplice: basta compilare on-line un modulo che fornisce le informazioni essenziali per l’identificazione univoca dell’impresa, del suo settore di attività, di un contatto, oltre all’indicazione della tematica tecnologica di interesse. Dopo l’adesione, il KEO di riferimento attiverà un primo contatto conoscitivo, proponendo un incontro per approfondire i temi di specifico interesse, organizzare appuntamenti con colleghi, visite ai laboratori ENEA o in azienda. Il KEO rappresenterà gli occhi e le orecchie dell’impresa all’interno dei laboratori dell’Agenzia.

Per stimolare un’adesione ampia e qualificata, abbiamo previsto un programma ambizioso con un ruolo centrale affidato ai colleghi ENEA che lavorano sulle tematiche tecnologiche del portale KEP, ma anche a tutta la comunità di ricercatori dell’Agenzia cui verrà chiesto di contattare le imprese con le quali hanno avuto o hanno tuttora delle collaborazioni per illustrare loro le finalità del programma ed invitarle ad aderire. Altri attori di rilievo sono le Associazioni imprenditoriali che

compongono l’*Advisory Board* del Programma, composto da esperti nominati dai Vertici di Confindustria, CNA, Confapi, Confartigianato e Unioncamere, con ruolo consultivo e di indirizzo per fornire idee, pareri, esperienze e conoscenze per progettare il KEP e accompagnarne lo sviluppo in modo ottimale. Insieme verranno organizzati momenti pubblici di presentazione del KEP alle imprese e, ovviamente, contiamo molto sull’azione di stimolo che le Associazioni, e i membri del Board in particolare, vorranno autonomamente promuovere nei confronti dei propri associati. Sono poi ovviamente previste iniziative di comunicazione ed eventi promosse dall’Agenzia.

I fattori chiave di successo del KEP: competenza, professionalità, passione

L’avvio del Knowledge Exchange Program ha suscitato molto entusiasmo nei tanti colleghi che con la propria competenza e la propria professionalità stanno dando il loro contributo alla sua implementazione. Sono fermamente convinto che il KEP possa rappresentare, con il tempo, un cambiamento radicale nelle modalità di relazione – a ragione ritenute da sempre molto complicate – tra il mondo della ricerca pubblica e quello delle imprese.

Facilitare le modalità di contat-

to, avviare un dialogo che non si esaurisca con il tempo ma venga continuamente stimolato, gestire collaborazioni di reciproca soddisfazione, sono solo alcuni dei vantaggi che il Portale dovrebbe garantire. Se riusciremo ad ottenere la condivisione di questa iniziativa interna anche da parte delle istituzioni nazionali e dagli altri soggetti pubblici di ricerca, se l’adesione delle imprese al Programma sarà numerosa e convinta, allora il KEP potrebbe divenire uno strumento a disposizione anche degli altri EPR, una sorta di *hub per l’incontro di imprese* che operano nei medesimi settori o in settori contigui per l’avvio di collaborazioni e, infine, il bacino per la selezione di partner per presentare progetti di ricerca in risposta a bandi di finanziamento o per il Proof of Concept da finanziare con risorse interne o del Venture Capital. La realizzazione del Knowledge Exchange Program è di potenziale grande impatto sulle attuali dinamiche delle collaborazioni di ENEA con le imprese, per accrescerne l’efficacia con una gestione attenta alle esigenze specifiche della singola impresa. L’obiettivo è quello di contribuire alla crescita e allo sviluppo del nostro Paese aprendo le porte alla collaborazione, usando l’innovazione tecnologica come *passaportout*.

¹ Innovation Policy in Focus (2003), “Commercialization of Academic research Results”, D. Nordfors, J. Sandred & C. Wessner - Vinnova

² <http://web.mit.edu/industry/ilp.html>

Il Fondo di Proof of Concept, un investimento di 2,5 milioni di euro per innovare con le imprese

La peculiarità del Fondo PoC ENEA è di finanziare, su base competitiva, solo progetti con partner industriali che siano presenti nel mercato di riferimento della tecnologia da sviluppare e in grado di dare un contributo tecnico-innovativo all'attuazione del progetto presentato. Nel suo primo anno di sperimentazione i numeri finora ottenuti sono molto promettenti sia in termini di disclosure di linee di ricerca interne che di risposta del sistema industriale, con 80 proposte progettuali presentate, 64 manifestazioni di interesse ricevute da parte di imprese e 13 progetti finanziati

di **Gaetano Coletta** e **Paola Leonelli**, ENEA, Direzione Committenza, Servizio Industria ed Associazioni Imprenditoriali

Il trasferimento e la commercializzazione della ricerca pubblica mirano a promuovere lo sviluppo industriale, economico e sociale attraverso una serie di meccanismi e canali. Due sono le principali criticità che condizionano l'efficacia di tale processo. Da una parte, la capacità di ottenere ritorni dallo sfruttamento della proprietà industriale (PI) da parte delle Organizzazioni della Ricerca Pubblica (ORP), in particolare per mezzo della concessione in licenza dei titoli di PI e la creazione di spin-off, è strettamente dipendente dai modelli innovativi che caratterizzano i singoli settori

produttivi in cui queste trovano applicazione e si concentra particolarmente nel biomedicale e nell'ICT. Dall'altra, i processi di innovazione incorporano una profonda ed ineliminabile incertezza. L'eventualità che una tecnologia possa avere successo commerciale o meno non è calcolabile in termini probabilistici, semplicemente non è nota. Lo sviluppo di una nuova tecnologia implica la necessità di gestire sia un'incertezza tecnologica che un'incertezza di mercato. **Non esiste, infatti, un valore oggettivo di una tecnologia; il suo valore economico rimane latente fin quando questa non viene**

commercializzata secondo un determinato business model.

Ne consegue che, mentre la ricerca di base da cui hanno origine gran parte delle invenzioni è in genere finanziata da risorse pubbliche, la fase di sviluppo dell'innovazione e test dei prototipi che fa tradizionalmente affidamento sul capitale privato presenta spesso difficoltà nel reperire le risorse necessarie (*"funding gap"*), dato che tali progetti hanno in genere un grado di incertezza talmente elevato da non garantire un ritorno atteso sufficiente sull'investimento.

A ciò si aggiunga che i ricercatori hanno elevate competenze tecniche

per la gestione delle incertezze di tipo tecnologico, ma, tipicamente, non possiedono competenze manageriali e commerciali (“*knowledge gap*”) e, anche quando si creano collaborazioni con imprese esistenti, spesso il linguaggio e gli obiettivi del mondo accademico differiscono da quelli dei potenziali investitori (“*communication gap*”).

Si viene, quindi, a creare una “Valle della Morte”, riprendendo la nota metafora usata per drammatizzare il fenomeno e attribuita al membro del Congresso americano Vern Ehlers, in cui molte invenzioni terminano il proprio processo di sviluppo non per il fisiologico fallimento tecnico, la cui incidenza è comunque molto alta, ma per mancanza di opportunità.

Per contrastare i gap evidenziati e aumentare il tasso di commercializzazione dei risultati della ricerca pubblica e, quindi, l’impatto socio-economico di quest’ultima, negli ultimi anni sono stati introdotti diversi strumenti (programmi di *Proof of Concept (PoC)*, programmi di finanziamento *pre-seed*, programmi di finanziamento *seed* mirati a verificare la fattibilità tecnica e il potenziale di mercato di idee e tecnologie della ricerca pubblica ancora ad uno stato embrionale, portandole ad un livello di sviluppo che le renda interessanti ad investitori e partner privati. Sebbene concepiti prevalentemente come strumenti per favorire e accelerare la creazione di spin-off della ricerca pubblica, la vera novità di questi modelli, e in particolare, dei programmi di PoC è quella di favorire l’incontro tra i diversi attori del sistema innovativo in una fase in cui la tecnologia deve ancora essere pienamente definita e di attivare uno scambio di conoscenza in



un approccio di *open innovation*.

Un aspetto tanto più rilevante se si riflette su come l’attività, le competenze e in genere anche le aspettative di un ricercatore non contemplino la gestione di un’impresa e su come l’efficacia degli spin-off della ricerca sia fortemente dipendente dal settore di attività.

In Italia, il primo PoC è stato finanziato dal Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca (MIUR) e introdotto da AREA Science Park di Trieste nel 2013 e, a valle di questa prima esperienza, diversi sono stati i fondi attivati sia a livello Regionale che di singola ORP.

Un approccio di *open innovation*: il programma ENEA di *Proof of Concept*

Nell’ambito del Piano Triennale di Attività (PTA) 2018-2020 l’ENEA ha previsto la costituzione di un proprio Fondo per il *Proof of Concept*, finanziato esclusivamente con risorse interne per un totale di 2.500.000 euro, 500.000 euro per il 2018 e 1.000.000 per ciascuno dei due anni successivi. L’obiettivo è di verificare la fattibilità tecnica e le prospettive di mercato di

tecnologie ENEA con un *Technology Readiness Level (TRL)* relativamente basso in collaborazione con un partner industriale e favorire, in tal modo, la valorizzazione commerciale delle conoscenze dell’ENEA prevalentemente attraverso il *licensing*. Per le idee innovative con un TRL tendenzialmente compreso fra 2 e 4 è prevista la possibilità di accedere ad un finanziamento ENEA fino a 50.000 euro per coprire i costi vivi di un progetto di sviluppo della durata di 12 mesi da realizzarsi in collaborazione con un partner industriale a cui viene richiesto un apporto di risorse solo in-kind (Fase 1). Per le tecnologie con TRL da 4 a 6 è possibile accedere ad un finanziamento ENEA fino a 100.000 euro, per un massimo del 50% dei costi vivi del progetto di sviluppo di durata fino a 24 mesi e in collaborazione con un partner industriale a cui viene richiesto un cofinanziamento delle spese vive oltre al contributo in kind (Fase 2). L’iniziativa si sviluppa nell’ambito della nuova strategia del *Knowledge Exchange Program (KEP)*, avviata nel 2018 per consolidare e rafforzare la rete di connessioni e collaborazioni dell’ENEA creando relazioni

stabili e durature con gli altri attori del sistema innovativo e le imprese in particolare.

La principale peculiarità del Fondo PoC ENEA è la previsione di finanziare, su base competitiva, solo progetti in collaborazione con un partner industriale che soddisfi requisiti di affidabilità economico-finanziaria, che sia presente nel mercato di riferimento della tecnologia da sviluppare e sia in grado di dare un contributo tecnico-innovativo nell'attuazione del progetto presentato. Inoltre, il fondo stanziato è completamente disponibile per finanziare i progetti ammessi, essendo i costi amministrativi e di valutazione coperti dal normale funzionamento del Servizio Industria ed Associazioni imprenditoriali dell'ENEA che gestisce le attività di trasferimento tecnologico dell'Agenzia e da un accordo di collaborazione *pro bono* con l'Italian Business Angels Network (IBAN).

Nel primo anno di funzionamento, in risposta ad un bando interno, sono state presentate 80 diverse proposte progettuali per le quali sono state richieste, con apposito Avviso Pubblico, delle manifestazioni di interesse da parte di potenziali partner industriali o di investimento. Le manifestazioni di interesse pervenute sono state complessivamente 64, mentre le partnership ENEA-soggetti industriali valutate positivamente dalle Commissioni preposte sono state 45, in diversi casi con più imprese complementari fra loro. **La quasi totalità delle collaborazioni è stata creata con soggetti imprenditoriali con cui i gruppi di ricerca**

avevano delle relazioni pregresse, un dato che enfatizza l'importanza della prossimità relazionale, prima ancora che geografica, fra gli attori di un sistema innovativo per favorire lo scambio di conoscenze e la capacità di cogliere le conoscenze esterne (*absorptive capacity*). Il dato non era d'altra parte inatteso. L'esperienza di organizzazioni con una maggiore tradizione nella gestione proattiva delle attività di trasferimento tecnologico quali il Massachusetts Institute of Technology (MIT) dimostra come i licenziatari delle ORP tendano ad essere attori che hanno rapporti di lungo periodo con gli inventori e l'ORP stessa (nel caso del MIT circa il 70%). È evidente come la completa implementazione del KEP si riveli strategico per aumentare l'efficacia del programma di PoC.

Delle partnership costituite, 43 hanno presentato un progetto che ha ottenuto una valutazione da parte di un pool di esperti associati ad IBAN sulla base di criteri relativi al potenziale innovativo, al potenziale di mercato, alla qualità del piano di implementazione del progetto e all'utilità del PoC come strumento abilitante la commercializzazione della tecnologia.

I risultati di questa valutazione sono quindi stati sottoposti al Consiglio Tecnico Scientifico dell'Agenzia che ha predisposto una graduatoria in cui sono risultati finanziabili 17 progetti, 13 dei quali effettivamente finanziati in relazione allo stanziamento disponibile di 500.000 euro con importi dai 10.000 ai 60.000 euro. Da sottolineare come fra i 13

progetti finanziati, 2 siano in Fase 2 e prevedano un cofinanziamento delle attività progettuali da parte del partner. I progetti sono descritti in 13 schede nelle pagine a seguire.

Conclusioni

Considerando la natura sperimentale del primo anno di funzionamento del Fondo di PoC ENEA, i numeri finora ottenuti, sia in termini di *disclosure* di linee di ricerca interne che di risposta del sistema industriale, sono molto promettenti.

La nuova strategia di trasferimento della conoscenza di cui l'Agenzia si sta dotando con gli ultimi PTA è ambiziosa e parte dall'idea che solo investendo su una rete di relazioni stabili e durature con le imprese e dotandosi di strumenti finanziari autonomi è possibile creare le condizioni per aumentare drasticamente il numero di tecnologie ENEA sfruttate dal sistema produttivo.

Molti sono gli elementi ancora da implementare. In primo luogo, sarà cruciale la piena integrazione funzionale del fondo di PoC con il KEP. È, inoltre, necessario maturare, sia a livello di laboratorio che del servizio che gestisce il trasferimento tecnologico, una mentalità e un atteggiamento maggiormente proattivo nel rapporto con il sistema produttivo. *Last but not least* sarà fondamentale creare le condizioni di sostenibilità nel medio/lungo termine della strategia per poterne valutare appieno l'impatto e le ricadute.

gaetano.coletta@enea.it

BIBLIOGRAFIA

1. Auerswald P. E. e Branscomb L. M. (2003), "Valleys of Death and Darwinian Seas: Financing the Invention to Innovation Transition in the United States", *Journal of Technology Transfer*, 28, pp. 227-239
2. Chesbrough H. W. (2006), *Open Innovation. The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts
3. Cohen W. M., Levinthal D. A. (1990), "Absorptive Capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152
4. Gulbranson C. A. e Audretsch D. B. (2008), "Proof of concept centers: accelerating the commercialization of university innovation", *Journal of Technology Transfer*, 33, pp. 249-258
5. Mazzucato M. (2013), "Financing innovation: creative destruction vs. destructive creation", *Industrial and Corporate Change*, 22, 4, pp. 851-867
6. Munari F., Sobrero M. e Toschi L. (2017), "Financing technology transfer: assessment of university-oriented proof-of-concept programmes", *Technology Analysis & Strategic Management*, 29, 2, pp. 233-246
7. Munari F., Sobrero M. e Toschi L. (2017), "The University as a venture capitalist? Gap funding instruments for technology transfer", *Technological Forecasting & Social Change*, 127, pp. 70-84
8. Munari F. e Toschi L. (2019), "The intersection between capacity building and finance", in ed. by Massimiliano Granieri e Andrea Basso, *Capacity building in technology transfer. The European Experience*, Springer Int. Publishing AG, Cham
9. OECD (2013), *Commercialising Public Research: New Trends and Strategies*, OECD Publishing
10. Passarelli M. (2016), *Il management del trasferimento tecnologico. L'esperienza PoCN di Area Science Park*, Egea, Milano
11. Pavitt K. (1984), "Sectoral pattern of technological change: toward a taxonomy and a theory", *Research Policy*, 13, pp. 343-373.
12. Rasmussen E. e Sørheim R. (2012), "How governments seek to bridge the financing gap for university spin-offs: proof-of-concept, pre-seed and seed funding", *Technology Analysis & Strategic Management*, 24, 7, pp. 663-678
13. STOA - Science and Technology Option Assessment (2012), *Knowledge Transfer from Public Research Organizations*, European Union, Brussels

¹I primi esempi di programmi di PoC negli USA risalgono al 2001 con la creazione del von Liebig Center dell'Università della California di San Diego (UCSD) e al 2002 con il Deshpande Center del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Tali esperienze si sono successivamente e rapidamente diffuse sia negli USA che in Europa, soprattutto nei Paesi del nord-ovest, mentre nei Paesi dell'Europa meridionale la loro diffusione resta ancora molto limitata



Un micro-dispositivo per monitorare gas e inquinanti atmosferici

L'analisi di composti gassosi è importante per il monitoraggio dell'ambiente e anche di quei luoghi dove viene richiesto il controllo di sicurezza e salubrità, oltre che per il controllo della qualità nei processi produttivi che prevedano la produzione, finale o intermedia, di materiali gassosi, come ad esempio la combustione e la raffinazione.

Con il contributo di 10mila euro sul Fondo per il Proof of Concept ENEA intende realizzare un dispositivo estremamente compatto e adattabile a differenti esigenze, come strumentazione portatile o integrata in altri dispositivi, che ha come applicazione principale la determinazione di specifici gas o miscele di gas presenti in un determinato ambiente. ALMA Elettronica Srl, azienda specializzata in

sistemi di controllo elettronico, supporterà l'Agenzia nella prototipazione, calibrazione e validazione sperimentale.

Il progetto prevede la realizzazione di un prototipo basato su una soluzione tecnologica per la quale ENEA ha già depositato domanda di brevetto (n. 102018000005135 dell'8 maggio 2018). L'idea è di combinare la spettrometria a emissione con tecniche di micro o nano fabbricazione per realizzare uno strumento di ridotte dimensioni per piccole quantità di gas. La spettrometria a emissione, infatti, possiede virtualmente la gamma più ampia di sostanze rilevabili e non necessita di dispositivi di separazione analitica.

Le applicazioni sono molteplici: dal monitoraggio di possibili inquinanti atmosferici nei pressi di uno scarico industriale all'individuazione di gas o miscele di composti organici in ambienti aperti o chiusi; dalla determinazione di vapori di idrocarburi, ad esempio in una stazione di servizio, all'individuazione di gas o vapori anestetici in una sala operatoria. La compattezza e il basso consumo energetico del dispositivo ne permettono anche l'eventuale montaggio su un drone, o altro dispositivo mobile, idoneo a effettuare monitoraggi su ampie aree.

alessandro.gessi@enea.it

Partner industriali	ALMA Elettronica Srl, Monte San Pietro (Bologna)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio ingegneria sismica e prevenzione dei rischi naturali – Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Centro Ricerche Bologna
Referente tecnico ENEA	Alessandro Gessi
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	10.000 euro

Batterie innovative per la mobilità sostenibile e l'accumulo di energia elettrica

In un sistema elettrico in continua evoluzione, caratterizzato da una crescente penetrazione di energia da fonti rinnovabili, le soluzioni tecnologiche per l'accumulo di energia elettrica acquisteranno sempre maggior rilevanza. Ad oggi, tuttavia, i sistemi di accumulo sviluppati sono o troppo costosi o hanno un'autonomia insufficiente per sostituire le tecnologie di stoccaggio convenzionali. Per ovviare a questo problema e aumentare la densità di energia delle batterie occorre ricorrere a materiali e sistemi elettrochimici innovativi.

L'ENEA ha sviluppato una tecnologia per la produzione di batterie litio-zolfo (Li-S) con la quale sono già state prodotte celle da 1-2 mAh, validate in laboratorio. In quest'ambito, si colloca il progetto sviluppato insieme a due partner industriali per realizzare un prototipo ingegnerizzato di batteria da 1-2 Wh e di dimostrarne le prestazioni in scala reale, con un finanziamento di 22.700 euro a valere sul Fondo di Proof of Concept ENEA. Si tratta di Manz Italy, azienda che si occupa di sviluppo e fabbricazione di apparecchiature per la produzione di batterie litio-ione, e Lithops Srl, centro di ricerca e sviluppo per le tecnologie litio-ione e post-litio del gruppo Seri Industrial SpA attiva nell'intera filiera delle batterie al litio e piombo-acido.

Le batterie Li-S sono promettenti candidate per sostituire le comuni batterie agli ioni di litio essendo più economiche, più leggere e in grado di immagazzinare quasi il



doppio dell'energia a parità di peso. Lo sviluppo di questa tecnologia consentirebbe quindi di realizzare un sistema ad elevata densità di energia con costi ridotti tali da rendere vantaggiosa l'elettrotrazione e permettere la costruzione di grandi impianti di stoccaggio a servizio della rete elettrica.

pierpaolo.prosini@enea.it

Partner industriali	LITHOPS, San Potito Sannitico (Caserta) MANZ ITALIA, Sasso Marconi (Bologna)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Sviluppo Processi Chimici e Termofluidodinamici per l'Energia – Divisione Produzione, Conversione e Uso Efficienti dell'Energia –Dipartimento Tecnologie Energetiche Centro Ricerche Casaccia (Roma)
Referente tecnico ENEA	Pier Paolo Prosini
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento	22.700 euro

Dalla ricerca biotech prodotti celiachia-safe più buoni e nutrienti

Dati raccolti dall'Istituto Superiore di Sanità indicano che la celiachia è la più frequente intolleranza alimentare presente a livello mondiale, con stima di prevalenza intorno all'1%. Per le dimensioni che il problema assume oggi in Italia e nel mondo in termini di salute pubblica e di economia sanitaria, la celiachia è oggi riconosciuta come "malattia sociale".

Il fenomeno sembra in continuo aumento e ad anche il mercato degli alimenti senza glutine sta subendo una considerevole spinta, come dimostra il numero crescente di nuovi prodotti disponibili. Sebbene siano stati fatti notevoli progressi per migliorare l'appetibilità degli alimenti senza glutine, spesso i prodotti sul mercato sono altamente calorici, hanno un basso valore nutritivo e sono particolarmente costosi.

Produrre alimenti senza glutine buoni come quelli contenenti glutine rappresenta quindi una grande sfida. In-



novazione, in questo settore, significa realizzare nuove formulazioni in grado di migliorare i prodotti in termini di sapore, consistenza e valore nutritivo. La metodologia proposta da ENEA è finalizzata alla realizzazione di prodotti alimentari del tutto nuovi ottenuti aggiungendo a impasti preparati con farine prive di glutine, proteine "de-tossificate" ottenute seguendo un approccio biotecnologico integrato innovativo.

Obiettivo finale è la messa a punto di prodotti celiachia-safe con caratteristiche superiori in termini di proprietà nutritive e sensoriali e, più in generale, di gradimento rispetto a quelle dei prodotti senza glutine oggi presenti sul mercato. La collaborazione con ATPr&d Srl, start-up biotech di ricerca e sviluppo che si occupa della caratterizzazione e riqualificazione di materie prime naturali, permetterà di verificare l'efficacia, l'efficienza e la sostenibilità della soluzione tecnologica proposta e la reale applicabilità su ampia scala del metodo produttivo. Il progetto può contare su un finanziamento di 40.500 euro sul Fondo ENEA per il Proof of concept.

selene.baschieri@enea.it

Partner industriale	ATPr&d Srl, Camisano Vicentino (Vicenza)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Biotecnologie – Divisione Biotecnologie e agroindustria – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Centro Ricerche Casaccia (Roma)
Referente tecnico ENEA	Selene Baschieri
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	40.500 euro

Tecnologie e processi sostenibili per produrre sistemi avanzati di accumulo

Lo sviluppo di tecnologie affidabili e sicure per l'accumulo di energia giocherà un ruolo chiave nel crescente utilizzo delle fonti rinnovabili e una delle opzioni più praticabili è lo stoccaggio elettrochimico fornito dalle batterie, grazie all'elevata efficienza e alle emissioni praticamente nulle. Tra i sistemi di accumulo elettrochimico, le batterie al litio svolgono un ruolo di primaria importanza per la capacità di un maggiore stoccaggio di energia e, quindi, la maggiore autonomia rispetto ai dispositivi concorrenti. Tuttavia, numerose applicazioni (elettronica, industria automobilistica, fonti rinnovabili ecc.) richiedono dispositivi in grado di erogare energia/potenza sempre crescenti, spingendo la domanda verso materiali elettrodici altamente performanti. Fra i materiali impiegati per realizzare componenti per sistemi di accumulo, l'ossido misto di zinco-ferro è ritenuto un candidato molto promettente per sostituire la grafite utilizzata per realizzare l'elettrodo negativo (anodo) nelle batterie al litio commerciali. L'ENEA con il progetto PROMESSA si propone di sviluppare un processo meccanico-chimico innovativo per sintetizzare l'ossido misto di zinco-ferro; l'obiettivo è di realizzare anodi a elevata capacità per batterie al litio, tali da superare i limiti delle tecnologie di sintesi convenzionali. La collaborazione con LITHOPS, il centro di ricerca e sviluppo per le tecnologie litio-ione e successive del gruppo Seri Industrial SpA, azienda attiva nell'intera filiera delle batterie litio-ione



e piombo-acido, permetterà di indirizzare le attività di sperimentazione verso l'utilizzo di parametri operativi di facile trasferimento al contesto produttivo, in particolare per la realizzazione degli elettrodi. La tecnologia proposta è sostenibile, a basso costo, non impiega alcun solvente e di facile esecuzione/scalabilità. Può essere facilmente trasferita e applicata su scala industriale per produrre materiali elettrodici per batterie a elevata densità di energia, basso costo ed elevate prestazioni. Il contributo del Fondo ENEA di Proof of Concept è di 44mila euro.

gianni.appetecchi@enea.it

Partner industriale	LITHOPS San Potito Sannitico (Caserta)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Materiali Funzionali e Tecnologie per Applicazioni Sostenibili – Divisione Tecnologie e processi dei materiali per la sostenibilità - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Centro Ricerche Casaccia (Roma)
Referente tecnico ENEA	Giovanni Battista Appetecchi
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	44.000 euro

Film sottili per gli schermi di TV e PC

Schermi di TV e notebook, monitor per PC, touch-screen di cellulari smart e tablet, LED, laser, celle fotovoltaiche sono dispositivi opto-elettronici di largo consumo che necessitano della presenza di elettrodi frontali trasparenti e conduttivi (TCO) in forma di film sottili. Anche nella fabbricazione di vetri per risparmio energetico, utilizzati nella nuova edilizia sostenibile, vengono impiegati materiali TCO. Il materiale TCO universalmente più utilizzato sotto forma di film sottile è l'ossido di indio e stagno (ITO), prodotto mediante tecnica di sputtering, il cui mercato globale ha dimensioni impressionanti con prospettive di crescita esponenziali. Tuttavia, la scarsità dell'indio e la localizzazione della sua produzione, per oltre la metà del totale mondiale in Cina, crea un problema geo-politico con un prezzo oscillante che può fortemente risentire di decisioni extra-mercato. Da queste motivate preoccupazioni (ipotesi di *shorta-*



Impianto di sputtering utilizzato per la sperimentazione di film stabili di TCO

ge e/o di monopoli) deriva un costante e considerevole impegno R&D nella ricerca di soluzioni diverse. Presso il Centro ENEA di Portici nel corso degli ultimi anni sono state intensificate attività R&D per migliorare le proprietà degli strati di ossido di zinco drogato alluminio (AZO) o drogato gallio (GZO), con l'obiettivo di proporre una valida alternativa al materiale ITO. In particolare, è stato ideato e sperimentato un metodo unico, innovativo e a basso costo per l'ottenimento di strati di AZO e GZO stabili in atmosfera umida anche su tempi molto lunghi.

Attraverso un finanziamento di 44.000 euro sul Fondo di Proof of Concept ENEA è stato avviato un progetto per realizzare il Concept Design di un impianto pilota, corredato da una realistica valutazione tecnico-economica, in grado di fabbricare su larga area, con buona produttività annua e a basso costo, un prodotto TCO innovativo partendo dalla metodologia avanzata messa a punto da ENEA. Il partner industriale coinvolto nell'iniziativa è ELETTRORAVA SpA, società esperta nell'ideazione e sviluppo di impianti operanti in vuoto per la deposizione di film sottili.

marialuisa.addonizio@enea.it

Partner industriale	ELETTRORAVA SpA, Venaria (Torino)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Sviluppo Componenti e Impianti Solari – Divisione Solare Termico e Smart Network Dipartimento Tecnologie Energetiche Centro Ricerche Portici (Napoli)
Referente tecnico ENEA	Maria Luisa Addonizio
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento	44.000 euro

Recuperare materiali pregiati dai pannelli fotovoltaici

La corretta gestione del fine vita dei moduli fotovoltaici (FV) al fine di recuperare e riciclare materiali valorizzabili economicamente, in conformità alla nuova normativa europea sul recupero e riciclo dei Rifiuti derivanti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), sta diventando una necessità crescente e urgente a livello mondiale.

Per fronteggiare questa esigenza, occorre sviluppare una tecnologia che risponda a requisiti di fattibilità economica sul piano industriale e di sostenibilità ambientale. In quest'ambito, ENEA ed il Consorzio ECO-PV hanno avviato un progetto per il recupero delle materie prime seconde che costituiscono i rifiuti FV che si propone di superare le nuove soglie minime di recupero dell'85% e di riciclo dell'80% imposte dalla normativa vigente. Il recupero dei materiali sarà realizzato attraverso lo sviluppo di una tecnologia innovativa che tenga conto di svariati aspetti: dell'impatto ambientale, sanitario, sociale ed economico, della fattibilità tecnica e della praticabilità economica. ENEA contribuisce al progetto con 60mila euro del Fondo di Proof of Concept e 70mila euro sono previsti da ECO-PV, uno dei principali consorzi italiani riconosciuti dal GSE, autorizzato alla gestione del fine vita dei RAEE, con elevate competenze tecniche nella progettazione e realizzazione di impianti e processi nel settore ambientale. Il know-how dei ricercatori ENEA e le competenze in ambito industriale dei tecnici ECO-PV porteranno alla realizzazione di un impianto di trattamento dei moduli fotovoltaici a fine vita, passando attraverso uno studio di fattibilità tecnico-economica, la progettazione di un impianto pilota e la verifica sperimentale della sostenibilità del processo proposto.



Le attività sperimentali e lo studio di fattibilità consentiranno di individuare un processo tecnologicamente più efficiente, con minore impatto ambientale ed economicamente più vantaggioso rispetto agli attuali processi di recupero utilizzati a livello industriale.

valeria.fiandra@enea.it

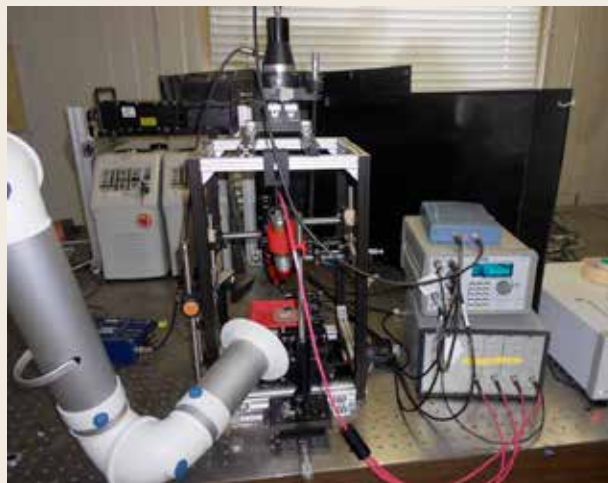
Partner industriale	Consorzio ECO-PV, Milano
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Sistemi ed Applicazioni Fotovoltaiche e Sensoristiche – Divisione Fotovoltaico e Smart Devices – Dipartimento Tecnologie Energetiche Centro Ricerche Portici (Napoli)
Referente tecnico ENEA	Valeria Fiandra
Fase del Progetto PoC	Fase 2
Finanziamento ENEA	60.000 euro
Finanziamento ECO-PV	70.000 euro

Un dispositivo portatile per l'analisi chimica delle acque

L'analisi chimica di elementi in acque potabili, in prodotti farmaceutici e alimentari è fondamentale per la sicurezza dei cittadini ed è necessaria per gli impianti di depurazione di acque reflue e industriali in diversi processi produttivi e nei controlli ambientali, inclusa l'identificazione di scarichi abusivi. Il controllo chimico delle acque richiede misure di vari elementi le quali, di solito, vengono effettuate in laboratorio, in quanto sul mercato non sono ad oggi presenti strumenti portatili o implementabili on-line per le analisi multi-elementali.

Lo strumento che si intende realizzare riguarda un dispositivo portatile, brevettato dall'ENEA nel maggio 2014 con numero RM2014A000250, che utilizzando la tecnica LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) permette di misurare in tempo reale e simultaneamente la concentrazione di vari elementi presenti in qualsiasi liquido, inclusi gli elementi leggeri e i metalli pesanti, con sensibilità elevata. I vantaggi di questo strumento sono una riduzione significativa dei costi dell'intervento in termini di tempo degli operatori e di quantità di materiale da utilizzare (reagenti, contenitori), con un minore impatto ambientale complessivo (i prodotti chimici da smaltire a fine ciclo). La disponibilità della strumentazione portatile, molto meno costosa e complessa degli strumenti da laboratorio, renderebbe i controlli di qualità più regolari ed estesi, con un favorevole impatto sulla popolazione locale.

ENEA ha avviato un progetto per sviluppare un prototipo che sia il più vicino possibile alle linee di industrializzazione e commercializzazione con un finanziamento di 44mila euro dal Fondo per il Proof of Concept e con partner industriale la BTS di Montecompatri (Roma).



LIBS (Laser induced breakdown spectroscopy), spettroscopia di plasma indotta dal laser. Questa tecnica viene utilizzata dal dispositivo portatile per l'analisi chimica delle acque che si intende realizzare

L'azienda è specializzata nella progettazione e realizzazione di pezzi meccanici di precisione e di stampi in acciaio attraverso la lavorazione di polimeri e ha acquisito un know-how nel campo delle misurazioni di precisione fatte con le tecniche più svariate che le permette di essere un ottimo partner per lo sviluppo di nuove tecnologie.

violeta.lazic@enea.it

Partner industriale	BTS Srl, Montecompatri (Roma)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Diagnostiche e Metrologia – Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute – Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare Centro Ricerche Frascati (Roma)
Referente tecnico ENEA	Violeta Lazic
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	44.000 euro

Processi innovativi per riciclare le plastiche di apparecchiature elettriche ed elettroniche

La gestione dei rifiuti delle plastiche di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) è estremamente difficile a causa dell'estrema eterogeneità delle miscele polimeriche, la presenza di additivi pericolosi e di frazioni estranee che ne ostacolano il tradizionale riciclo meccanico. Anche le ceneri leggere da carbone (CFA) sono un'altra tipologia di scarto il cui fine vita è, nella maggior parte dei paesi, gestito attraverso lo smaltimento in discarica, il cui impatto ambientale genera emissioni in aria di PM10 e contaminazione di suolo e acque a causa della presenza di ossidi di metalli.

Il processo che s'intende sviluppare, partendo da una tecnologia sviluppata nei laboratori dell'ENEA, mira ad affrontare in modo integrato il tema della valorizzazione di queste due tipologie di scarto. La tecnologia usata è la depolimerizzazione termica (pirolisi), attualmente non utilizzata in Italia su impianti di smaltimento di rifiuti urbani. In particolare, il processo di pirolisi delle plastiche dei RAEE sarà migliorato grazie all'impiego di catalizzatori di natura zeolitica sintetizzati a partire da CFA, ottenendo in questo modo un doppio recupero di materia.

La collaborazione con i due partner industriali Rina Consulting - CSM spa attiva nella sperimentazione e ricerca industriale sui materiali, e Puli Ecol Recuperi Srl, impresa



Rifiuti delle plastiche di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE); nella foto piccola, olio di pirolisi ricavabile dalla plastica, utilizzabile come combustibile o materia prima seconda

specializzata nel trasporto e trattamento dei rifiuti in particolare dei RAEE, permetterà di progettare un processo di valorizzazione della plastica da RAEE con la produzione di un olio assimilabile a un *crude oil* e utilizzabile come combustibile o materia prima seconda. Il Finanziamento sul Fondo ENEA per il Proof of Concept è di 44mila euro.

lorenzo.cafiero@enea.it

Partner industriali	RINA CONSULTING - CSM SPA, Roma PULIECOL RECUPERI SRL, San Severino Marche (Macerata)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio tecnologie per la gestione integrata rifiuti, reflui e materie prime/seconde – Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Centro Ricerche Casaccia (Roma)
Referente tecnico ENEA	Lorenzo Maria Cafiero
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	44.000 euro

Dispositivi hi-tech per la diagnosi e la cura dei tumori

Realizzare dispositivi innovativi per la diagnosi e la cura di patologie oncologiche, basati sull'utilizzo di fasci di particelle cariche accelerate, costituisce attività centrale sia nella ricerca che nello sviluppo delle relative tecnologie. I BPM (Beam Position Monitor) sono componenti fondamentali degli acceleratori di particelle (medicali e non), in quanto consentono di identificare la traiettoria del fascio di particelle accelerate e, conseguentemente, di ricavare dati certi sulla dose ceduta e sull'area spazzata dal fascio stesso. L'obiettivo del progetto PoC BPM che i ricercatori del Laboratorio Teoria, Simulazione e Modellistica ENEA stanno sviluppando insieme con la ITEL Telecomunicazioni Srl, Ruvo di Puglia (Bari), con un finanziamento di 20 mila euro sul Fondo per il Proof of Concept dell'Agenzia, è di modellizzare e realizzare una versione prototipale di un BPM altrettanto efficace di quelli utilizzati correntemente, ma con maggiore versatilità e costi inferiori.

Oggi in radioterapia sono necessari dispositivi BPM di tipo non distruttivo, cioè in grado di non alterare o bloc-



care il fascio (ad esempio con l'interposizione di schermi), per monitorare costantemente la dose rilasciata al paziente e la zona dell'organismo effettivamente irradiata. I BPM sono sia di tipo analogico che digitale e i primi, assai più costosi, forniscono un segnale più accurato, ma più soggetto ai disturbi elettromagnetici; i secondi sono meno costosi e meno soggetti ai disturbi elettromagnetici ma anche meno precisi. La tecnologia ENEA prevede una diversa configurazione geometrica dei rilevatori e della loro connessione elettrica, garantendo così una maggiore protezione dai disturbi e dai difetti del segnale del BPM. Inoltre, essendo modulare, permette di sfruttare e concentrare la capacità di rilevamento nella zona del corpo da trattare dove più è necessaria.

Questa tecnica, una volta validata e ingegnerizzata, consentirà di realizzare dispositivi per la diagnosi e la cura dei tumori in modo più semplice e con una maggiore economicità e versatilità. Prima di arrivare alla completa ingegnerizzazione del prodotto, sarà necessario procedere a un affinamento del modello e a successive prove di laboratorio per verificare l'efficacia dei risultati, da effettuarsi sia in ambito di ricerca accademica o industriale.

La collaborazione con il partner industriale ITEL Telecomunicazioni, dotato di un laboratorio qualificato con i relativi impianti di prototipazione e collaudo e da tempo impegnato nella ricerca ed industrializzazione di macchine acceleratrici anche per radioterapia, può contribuire alla definizione di un prototipo già molto vicino agli impieghi reali.

mariano.carpanese@enea.it

Partner Industriale	ITEL Telecomunicazioni Srl, Ruvo di Puglia (Bari)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Teoria, Simulazione e Modellistica – Divisione Fisica della Fusione - Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare Centro Ricerche Frascati (Roma)
Referente tecnico ENEA	Mariano Carpanese
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	20.300 euro

ASCANIO, il sensore- sentinella per la salvaguardia del territorio e delle infrastrutture

Il costo delle tecnologie attualmente disponibili per realizzare Sistemi efficaci di Monitoraggio Permanente delle Strutture (SMPTs) e garantire la sicurezza degli edifici e del territorio, è relativamente alto e comporta non di rado l'utilizzo di soluzioni inadeguate quale 'sola scelta economicamente possibile'. Ridurre i costi di produzione, installazione e gestione delle SMPTs consentirebbe quindi una migliore e diffusa salvaguardia del territorio e delle infrastrutture.

In questa direzione va il progetto ASCANIO (A Sensing Custom Array Network Inspecting Optical Outfit) che impegna il Laboratorio Micro e Nanostrutture per la Fotonica del Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare, con l'obiettivo di rendere disponibili sul mercato sistemi SMPTs economicamente accessibili ed altamente efficaci.

Svolto presso il Centro Ricerche ENEA di Frascati (Roma), ASCANIO prevede l'uso di un innovativo strumento di acquisizione dati e l'impiego di catene di sensori sia di tipo tradizionale sia di tipo in fibra ottica.

Consentire l'impiego delle due tecnologie costituisce un particolare punto di forza, rendendo possibile l'uso di sensori tradizionali di comprovata efficacia e, allo stesso tempo, il potenziamento con sensori in fibra ottica di SMPTs tradizionali già esistenti.

Le soluzioni sviluppate da ENEA troveranno ingegnerizzazione e validazione grazie all'apporto dei partner indu-



striali GEI Srl ed EARTH SYSTEM Srl che operano con affermata presenza nel campo dei monitoraggi strutturali e geotecnici. L'apporto del Fondo di Proof of Concept ENEA sarà di 44.500 euro.

michele.caponero@enea.it

Partner industriali	GEI SRL, Parma EARTH SYSTEM Srl, Parma
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Micro e Nanostrutture per la Fotonica – Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute – Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare Centro Ricerche Frascati (Roma)
Referente tecnico ENEA	Michele Arturo Caponero
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	44.500 euro

Tecnologie innovative per la sicurezza antiterrorismo in porti, aeroporti, dogane

Il quadro geopolitico internazionale ha acuito le preoccupazioni per un uso illecito di materiali radioattivi da parte di gruppi terroristici. Azioni efficaci di prevenzione e contrasto a questa minaccia non possono prescindere dall'utilizzo delle tecnologie più avanzate da parte delle autorità preposte alla sorveglianza. L'ENEA nel corso degli anni si è affermata come punto di riferimento nell'intercettare le loro particolari esigenze sviluppando di conseguenza tecnologie dispiegabili sul campo. I Centri Ricerche di Casaccia e Frascati hanno sviluppato un dispositivo che può efficacemente contribuire a impedire il contrabbando del materiale necessario per confezionare un "Radiological Dispersal Device (RDD)", ovvero un'arma radiologica che utilizza esplosivo convenzionale confezionato assieme a materiale radioattivo, che si diffonde quando la cosiddetta "bomba sporca" esplose. Tale dispositivo è il prototipo NAI (Neutron Active Interrogation system), già utilizzato con successo per simulare la rivelazione di una bomba sporca contenente uranio, che consente di identificare in modalità remota modeste quantità di materiali fissili (isotopi di uranio e plutonio, ad esempio) su campioni sospetti.

Il progetto prevede la collaborazione con l'azienda CAEN - Costruzioni Apparecchiature Elettroniche Nucleari SpA - che progetta e produce apparecchiature elettroniche sofisticate per la ricerca nella fisica nucleare ed è oggi una delle aziende leader del settore. Il contributo all'investi-



Sistema NAI (Neutron Active Interrogation system) per la rivelazione in situ e in tempo reale di materiale nucleare in campioni sospetti

mento sul Fondo di Proof of Concept ENEA è di 39mila euro, cui si aggiungono 39mila euro della CAEN. Obiettivo della collaborazione è di portare il prototipo NAI a un livello prossimo alla produzione industriale, superando alcuni limiti (quali dimensione dell'oggetto da verificare, migliore trasportabilità dello strumento ecc.) per identificare materiali fissili nell'ordine di qualche secondo da utilizzare in porti, aeroporti, dogane, punti di trasferimento merci intermodali per prevenire il traffico illecito di materiali uraniferi e plutoniferi.

nadia.cherubini@enea.it

Partner Industriale	CAEN SpA, Viareggio (Lucca)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio Caratterizzazione Radiologica e Gestione Rifiuti Radioattivi – Divisione Tecnologie, Impianti e materiali per la fissione nucleare – Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare Centro Ricerche Casaccia (Roma)
Referente tecnico ENEA	Nadia Cherubini
Fase del Progetto PoC	Fase 2
Finanziamento ENEA	39.000 euro
Finanziamento CAEN SpA	39.000 euro

Additive manufacturing per la sostenibilità del riscaldamento domestico

Il legno è la fonte rinnovabile più importante in Europa per la produzione di calore domestico, sia per la crescita del prezzo dei combustibili fossili, sia per le politiche europee di mitigazione dei cambiamenti climatici che incentivano l'uso di fonti rinnovabili. Il suo utilizzo presenta però un problema legato alle emissioni di ossidi di azoto e carbonio e di particolato.



Stampante 3D per la realizzazione di componenti ceramici da *additive manufacturing* con la tecnica LDM (Liquid Deposition Modelling)

I produttori di generatori di calore domestici ricercano componenti e materiali sempre più performanti in grado di garantire un ottimale funzionamento degli impianti, migliorandone la sostenibilità ambientale ed economica. I bracieri, che rappresentano il “cuore” delle stufe, sono tra i componenti più studiati in termini di prestazioni, poiché è lì che avviene la combustione e si hanno le condizioni operative più gravose. I materiali utilizzati per i bracieri sono di tipo metallico, come le ghise, con buone caratteristiche di resistenza meccanica, all'usura e agli shock termici, inerzia all'ossidazione e mantenimento della forma, a costi contenuti.

Materiali con simili caratteristiche, ma ancora più refrattari e con migliori proprietà termiche come i ceramici tecnici, sono pertanto di estremo interesse per garantire condizioni di funzionamento ancor più costanti e ripetibili. Ad oggi, tuttavia, sono stati poco utilizzati a causa dei processi di produzione più costosi.

Il progetto AMCER finanziato con 43.500 euro dal Fondo Proof of Concept, nasce nel Laboratorio tecnologie dei materiali di Faenza dell'ENEA per verificare la possibilità di realizzare questi componenti con tecniche di *additive manufacturing* ceramico con l'impiego di una stampante 3D e di valutarne l'applicabilità come bracieri per il riscaldamento domestico. La collaborazione con la Palazzetti Lelio SpA, azienda leader nel riscaldamento domestico a biomassa legnosa, permetterà di testare i prototipi di bracieri realizzati con i nuovi materiali e valutare sostenibilità economica e convenienza del processo, anche in un'ottica di riduzione delle emissioni.

federica.bezzi@enea.it

Partner Industriale	PALAZZETTI LELIO SpA, Porcia (Pordenone)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio tecnologie dei materiali Faenza – Divisione Tecnologie e processi dei materiali per la sostenibilità – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Laboratori di Ricerca Faenza (Ravenna)
Referente tecnico ENEA	Federica Bezzi
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	43.500 euro

Monitor a elevata risoluzione per individuare le emissioni nocive

L'uso della biomassa solida come fonte energetica, soprattutto per la produzione di calore, rappresenta un'opportunità, a livello italiano ed europeo, per la riduzione dei gas ad effetto serra. D'altra parte, la combustione della biomassa solida in sistemi scarsamente efficienti può aumentare significativamente le concentrazioni di inquinanti nell'aria con effetti potenzialmente pericolosi per l'uomo. Determinare la quantità di queste emissioni è fondamentale e si effettua attraverso l'analisi di specifici marker chimici (ad esempio il levoglucosano) su filtri campionati giornalmente. Il levoglucosano può tuttavia degradare se i filtri non vengono mantenuti a basse temperature, fattore che può causare una sottostima delle emissioni.

Inoltre, per una più precisa definizione delle aree e dei periodi in cui la combustione di biomassa contribuisce maggiormente all'inquinamento atmosferico, può essere necessario determinarne il contributo, anche in combinazione con altri traccianti chimici e/o fisici, con analisi ad elevata risoluzione temporale in modo da predisporre piani di controllo delle emissioni finalizzati alla riduzione delle concentrazioni degli inquinanti nell'aria.

ENEA sta sviluppando con il partner industriale Metrohm Italiana Srl e un finanziamento di 43.500 euro sul Fondo per il Proof of Concept un innovativo monitor ad elevata risoluzione temporale in grado di quantificare, ad intervalli di qualche ora, la concentrazione di levoglucosano in campioni di particolato prelevati direttamente in aria e di effettuare analisi on-line con dati in tempo reale con conseguente riduzione dei costi e dei tempi di analisi.



Il monitor, inoltre, è facilmente trasportabile e facilita l'associazione delle misure del monitor con misure derivanti da altri monitor ad elevata risoluzione temporale.

Metrohm Srl è uno dei produttori di strumenti ad alta precisione per analisi chimiche più conosciuto al mondo e metterà a disposizione dispositivi e tecnologie che andranno in parte a comporre il sistema di campionamento e analisi oggetto di sviluppo.

maurizio.gualtieri@enea.it

Partner industriali	METRHOM ITALIANA Srl, Origgio (Varese)
Laboratorio e Centro ENEA	Laboratorio inquinamento atmosferico – Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali Centro Ricerche Bologna
Referente tecnico ENEA	Maurizio Gualtieri
Fase del Progetto PoC	Fase 1
Finanziamento ENEA	43.500 euro

Innovazione e tecnologie hi tech per l'energia, la mobilità e le città smart

Lo sviluppo e il trasferimento di tecnologie e prodotti innovativi per le fonti rinnovabili, i carburanti green, la bioraffineria, la chimica verde, la smart city, l'ICT, la mobilità sostenibile, le reti intelligenti e gli accumuli sono alcune delle linee di ricerca prioritarie del Dipartimento Tecnologie Energetiche dell'ENEA che, sin dalla sua istituzione nel 2017, coordina il Cluster Nazionale Energia con partner quali Eni, Enel, Terna e GE

di **Gian Piero Celata**, ENEA, Direttore del Dipartimento Tecnologie Energetiche

deare, ottimizzare, sviluppare e trasferire tecnologie, prodotti e servizi innovativi nel campo delle fonti rinnovabili, dei carburanti green, della bioraffineria, della chimica verde, dell'ICT ma anche per la smart city, la mobilità sostenibile, le reti intelligenti e gli accumuli è la linea di azione prioritaria del *Dipartimento Tecnologie Energetiche* dell'ENEA. Le attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, materiali, processi e prodotti e impianti prototipali vengono realizzate in laboratori, hall tecnologiche e campi sperimentali dagli oltre 500 ricercatori e tecnologi altamente qualificati di cui dispone. Al Dipartimento fanno inoltre capo

le attività di coordinamento del Cluster Nazionale Energia – istituito nel 2017 – coinvolgendo realtà quali Eni, Enel (con e-distribuzione) Terna, General Electric con la Nuovo Pignone, CNR, RSE, il Consorzio interuniversitario EnSIEL.

La collaborazione con istituzioni e imprese nella ricerca per l'innovazione e la realizzazione di progetti avanzati si sviluppa con aziende di tutte le dimensioni, sia a livello nazionale che internazionale; è il caso, ad esempio, del progetto MATS (Multipurpose Applications by Thermodynamic Solar) per la realizzazione della prima centrale solare termodinamica realizzata su tecnologia ENEA in Egitto. L'impianto è in

grado di soddisfare i consumi di una comunità di oltre 1.000 abitanti ed è stato integrato nelle reti locali di distribuzione di elettricità, gas e acqua. Il progetto, coordinato dall'Agenzia, è stato sviluppato sulla base di un finanziamento di 22 milioni di euro, di cui 12,5 dall'Unione europea e ha coinvolto gli istituti di ricerca francese CEA, tedesco Fraunhofer e gli egiziani ASRT e NREA, la University of Cranfield (GB) e quali partner industriali gli italiani KT-Kinetics Technology del Gruppo Maire Tecnimont e Archimede Solar Energy per la realizzazione e fornitura dei componenti più innovativi e gli egiziani di Orascom Construction Industries e Delft Environment per



Centrale solare termodinamica realizzata in Egitto nell'ambito del progetto europeo MATS, coordinato dall'ENEA

altra componentistica. MATS è solo un esempio delle attività nel campo del solare a concentrazione che vedono da tempo l'ENEA all'avanguardia con gli 'specchi di Archimede' su tecnologia del Nobel Carlo Rubbia, il disco solare e la prospettiva di realizzare un **Parco solare** presso il Centro della Casaccia dove sperimentare e confrontare le tecnologie più mature, favorire il trasferimento tecnologico e contribuire ad accrescere la competitività dell'industria nazionale di settore e del relativo indotto.

Reti elettriche più sicure e interconnesse, l'accordo con Toshiba Corporation

Un punto di forza del Dipartimento è lo sviluppo di tecnologie

e strumenti innovativi per rendere i sistemi elettrici sempre più interconnessi e sicuri. Un esempio è il progetto INTERPLAN - INTEGRATED OPERATION PLANNING tool towards the Pan-European Network, finanziato con circa 3 milioni di euro e coordinato dall'ENEA con partner quali AIT, la rete di laboratori DERlab, FOSS dell'Università di Cipro, il Fraunhofer Institute e l'istituto di ricerca polacco IEN; un contributo di rilievo verrà fornito da industrie e da gestori delle reti elettriche che supporteranno anche il trasferimento e la disseminazione dei risultati ottenuti.

Anche l'accordo di collaborazione con Toshiba Corporation e Toshiba T & D Europe siglato nel 2017 apre prospettive di grande interesse nei

settori dell'efficienza energetica, delle tecnologie per le energie rinnovabili, delle Smart Grid e dei sistemi di accumulo. La realizzazione presso il Centro di ricerche della Casaccia di un impianto dimostrativo all'avanguardia basato sulla tecnologia HVDC-VSC (High Voltage Direct Current-Voltage Sourced Converter), consentirà di sperimentare e validare soluzioni per potenziare e ammodernare le reti di trasmissione e favorire le interconnessioni, utilizzando una tecnologia tra le più promettenti. L'obiettivo è di supportare la crescente penetrazione delle fonti rinnovabili nel sistema energetico e trasportare corrente su lunghe distanze, ad esempio per collegamenti con cavi sottomarini per le interconnessioni dei parchi eolici off-shore e

delle piattaforme petrolifere alla rete elettrica sulla terraferma. Allo studio anche l'uso di cavi superconduttori ad alta potenza, per aumentare la capacità di carico e ridurre le perdite delle reti elettriche continentali e nelle connessioni con le isole.

Fotovoltaico ad alta resa, bioenergia e chimica verde

Sul fronte del fotovoltaico innovativo, **il Dipartimento è impegnato nella ricerca di materiali, dispositivi e processi di fabbricazione di celle ad alta efficienza o a base di nuovi materiali quali perovskite e kesterite.** Fra questi ad esempio, del progetto europeo AMPERE - Automated photovoltaic cell and Module industrial Production to regain and secure European Renewable Energy market - finanziato con 14 milioni di euro dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020, cui partecipano alcuni dei più importanti centri di ricerca europei e ad industrie leader quali CEA-INES, Fraunhofer-ISE, EPFL, Meyer Burger, CNR-IMM di Catania, la PMI Rise

Technology. Il progetto, coordinato da 3SUN del gruppo Enel Green Power, si propone di sviluppare una linea pilota completamente automatizzata per produrre pannelli ad alta resa. ENEL Green Power è uno dei principali partner industriali anche per quanto riguarda le applicazioni per componenti integrati per l'edilizia sui quali si punta per **spostare la leadership del mercato solare fotovoltaico dall'Asia in Europa.**

Le attività per la bioenergia, bioraffineria e chimica verde puntano a valorizzare le biomasse per produzione di energia e biocarburanti avanzati e a sviluppare nuovi modelli di bioraffineria integrata attraverso processi



Digestore anaerobico mobile

e tecnologie all'avanguardia per la produzione di *green building blocks* (zuccheri, lignina, syngas e bio-oil). Nel campo del biogas, sulla base di un brevetto ENEA e CREA, Biogas Italia ha realizzato a Soliera (Modena) il primo impianto a biogas bi-stadio europeo che consente un'efficienza di conversione superiore al 20%; la tecnologia oggetto del brevetto consente inoltre di realizzare impianti più piccoli ed economici rispetto a quelli tradizionali. In tale contesto ENEA partecipa al progetto BRISK2 (Biofuel Research Infrastructure for Sharing Knowledge) finanziato per circa 10 milioni di euro che coinvolge 15 partner tra università, enti di ricerca e industrie di 11 Paesi europei.

Fra i punti di forza anche le numerose facilities del Centro di Ricerche di Trisaia (Matera) come ad esempio gli impianti di pretrattamento di scala preindustriale nell'ambito dell'infrastruttura di ricerca PIBE (Piattaforma sulla Bioenergia Bioraffineria e Chimica Verde)¹ che punta ad incrementare le attività di networking e di collaborazione scientifica con il sistema industriale che già oggi vede

Il supercomputer ENEA CRESCO6 è entrato nella classifica mondiale dei TOP 500

Nel campo dell'ICT, il Dipartimento gestisce CRESCO6, entrato nella prestigiosa classifica TOP500 dei supercomputer più potenti al mondo e terzo tra le infrastrutture italiane, subito dopo quelle di ENI e CINECA. CRESCO6 è di fatto punto di riferimento a livello nazionale ed internazionale per la modellistica numerica avanzata, per accelerare la progettazione e la prototipazione di prodotti e servizi in diversi ambiti tecnologici con ricadute anche nei settori dell'energia, dell'ambiente e della salute. In particolare, CRESCO

partecipa al Centro di Eccellenza Europeo *EoCoE-Energy oriented Centre of Excellence*, dedicato alle applicazioni del supercalcolo al settore dell'energia, per progettare nuovi materiali e nanotecnologie su scale realistiche, ma con accuratezza atomica, calcolando proprietà ottiche, strutturali ed elettroniche di materiali, quali ad esempio quelli per il fotovoltaico, per lo *storage* dell'idrogeno, per il nucleare. ENEA è anche tra i fondatori del GARR, gestore unico delle reti dati italiane per la ricerca) e dell'*open data* in linea con le iniziative europee (European Open Science Cloud - EOSC e European Data Infrastructure - EDI).



coinvolte aziende come Ascot, BTS, Ladurner, Novamont, Versalis ecc..

Un approccio innovativo ai temi dell'energia viene sviluppato dalla **Divisione Smart Energy del Dipartimento impegnata nello sviluppo di metodologie, soluzioni tecnologiche di riferimento, raccolta di best practice e living labs.** Con la piattaforma PELL-IP, si provvede al monitoraggio prestazionale periodico (su base tipicamente giornaliera) di infrastrutture energivore tra cui illuminazione pubblica e *smart services*, edifici pubblici, reti idriche, sistema della mobilità. Mediante il monitoraggio intelligente del territorio integrato con una piattaforma ICT (CIPCAST) e sistemi sensoriali (droni aerei/marini/veicolari) si effettuano studi e valutazioni sulla protezione delle infrastrutture critiche. Il sistema CIPCAST è già stato implementato in alcune città, tra cui Roma, presso la centrale operativa di ACEA.

ENEA è anche uno dei membri della coalizione scientifica internazionale che il NIST (*National Institute of Standards and Technology*) ha coinvolto nella "Smart Cities Initiative" della Casa Bianca insieme all'American National Standards Institute, lo US Green Building Council, il Ministero delle Scienze, dell'ICT e della pianificazione della Repubblica di Corea, lo European Telecommunications Standards Institute e la

FIWARE Platform of the European Union, attraverso un gruppo tecnico di lavoro che studierà le applicazioni e le architetture realmente attuabili nelle smart city, identificando i possibili termini di interoperabilità per lo sviluppo di un *Internet of Things-Enabled Smart City Framework*.

La mobilità sostenibile e ricariche superveloci e wireless

Infine, ma non certo per importanza, la mobilità sostenibile, un settore nel quale ENEA collabora con imprese del trasporto individuale e collettivo, amministrazioni locali (Milano, Ravenna, Cagliari, L'Aquila), case produttrici (una fra tutte Toyota), aziende del trasporto pubblico e gestori di infrastrutture, oltre che con numerose Università (Firenze, Padova, Cassino, La Tuscia, le tre università Romane, Politecnico Torino).

Le principali attività riguardano la motorizzazione elettrica ed ibrido-elettrica, gli accumuli, la sicurezza delle batterie, la localizzazione delle colonnine e tecnologie per la ricarica rapida, anche wireless.

Nei laboratori ENEA vengono progettati sistemi (hardware e software) e componenti (batterie e powertrain, ad esempio) per mezzi di trasporto pubblico a basse emissioni, come Mhy-bus, il primo autobus italiano a miscela metano-idrogeno, e Smartbus per il trasporto a chiamata di autobus elettrici, oltre a strumenti a supporto delle amministrazioni per delineare le policy di mobilità sostenibile e di prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

Per facilitare e rendere più consapevoli le scelte di elettrificazione del trasporto, a supporto delle Amministrazioni Locali e degli operatori del settore, vengono realizzati tool



Ricarica rapida con servizio verso la rete

informatici come il sistema BEST (Better Electric Solutions for public Transport), un software in grado di effettuare un'analisi di fattibilità tecnico-economica dell'eventuale elettrificazione di servizi di trasporto pubblico urbano.

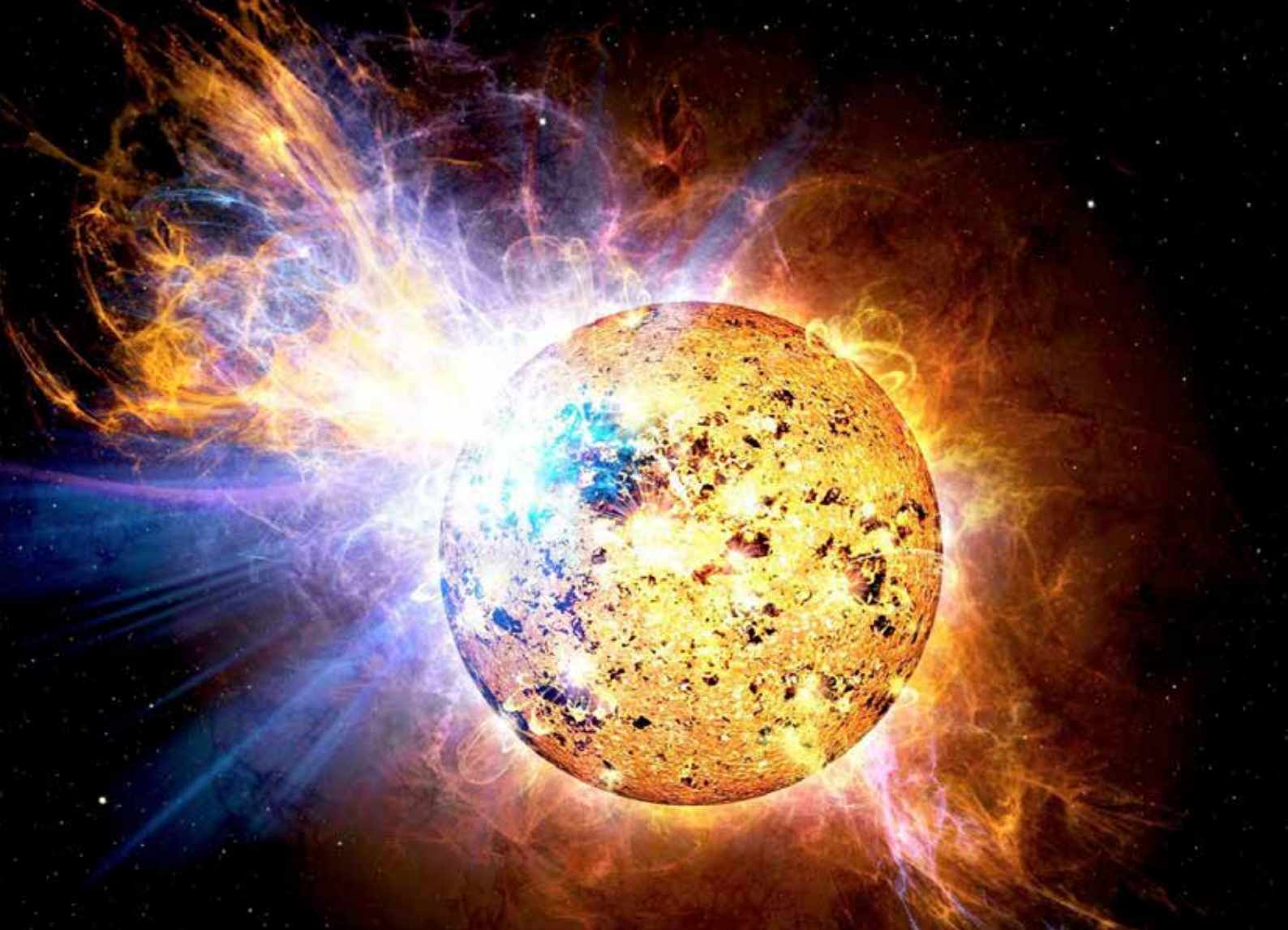
Ampio spazio viene dato alle applicazioni ICT con software a supporto delle amministrazioni pubbliche, utili a delineare le policy di mobilità sostenibile e di prevenzione dell'inquinamento atmosferico, in grado di valutare e di ottimizzare, ad esempio, gli impatti economici-energetico-ambientali degli spostamenti casa-lavoro (HOWMOVE), di rilevare posizione e velocità di flotte di vei-

coli (STREET©) o di stimarne consumi ed emissioni (ECOTRIP©) e/o di ottimizzare la gestione delle merci (CITYLOG©).

ENEA ha anche realizzato il sistema di simulazione EMU (E-Mobility Simulation), destinato ai decisori pubblici e privati (Amministratori Locali, gestori dell'energia elettrica e dei servizi di ricarica ecc.) per una più corretta e sostenibile diffusione della mobilità elettrica in contesti urbani. A livello strategico le attività per la mobilità sostenibile stanno conquistando sempre maggiore rilievo e la prospettiva è di un'ulteriore crescita, anche in virtù della decisione dell'Istituto Europeo di Innovazione

e Tecnologia (EIT) che nel dicembre scorso ha assegnato al **Consorzio MOBILus, cui ENEA fa parte, la KIC Urban Mobility**, per dar vita ad un polo europeo di sviluppo di tecnologie e soluzioni innovative per i problemi della mobilità sostenibile nelle aree urbane. L'operazione durerà sette anni e prevede investimenti di 1,6 miliardi di euro, con un massimo del 25% finanziati dall'EIT. I primi risultati sono attesi già nel 2020. Dei 48 partner (13 città, 17 aziende di *automotive* e ICT, e 18 tra università e centri di ricerca) solo due sono italiani, ENEA e Fondazione Politecnico del Comune di Milano.

¹ Nell'ambito del bando FESR BASILICATA 2014-2020, ENEA ha vinto un bando per il potenziamento della piattaforma per circa 10 milioni di euro, cofinanziato dalla Regione Basilicata



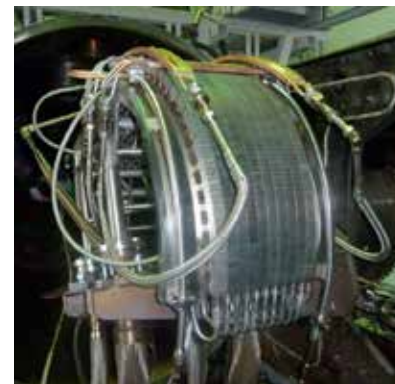
Dalla ricerca sulla fusione oltre 1 miliardo di euro per le imprese italiane

La strategia di trasferimento dell'innovazione seguita da ENEA nel campo della fusione nucleare si è rivelata vincente per l'industria italiana, con oltre un miliardo di euro di commesse dai grandi programmi internazionali di ricerca. E il nuovo laboratorio internazionale DTT da realizzare presso il Centro ENEA di Frascati, sarà un ulteriore volano di sviluppo per le imprese e il territorio. Collaborazioni di rilievo sono in corso anche nel settore della sicurezza, del patrimonio culturale, della protezione di ambiente e territorio e della salute con terapie oncologiche avanzate e radiofarmaci

di Aldo Pizzuto, ENEA, Direttore del Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

La ricerca sulla fusione nucleare è la punta di diamante del Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare dell'ENEA, che ha sviluppato rapporti di stretta collaborazione con l'industria per riprodurre sulla terra il meccanismo che 'accende' il sole per ottenere energia inesauribile, sostenibile e a costi competitivi. Con oltre 700 ricercatori e tecnologi, laboratori e impianti all'avanguardia, il Dipartimento Fusione ha una leadership riconosciuta a livello internazionale nei grandi progetti internazionali di ricerca ITER e Broader Approach dove sono coinvolte, a vario titolo, oltre 100 industrie italiane fra cui Ansaldo Nucleare, ASG superconductors (Gruppo Malacalza), SIMIC, Mangiarotti, Walter Tosto, Delata TI, OCEM Energy Technology, Angelantoni Test Technologies, Zanon, che si sono aggiudicate gare per oltre un miliardo di euro – oltre il 50% del valore delle commesse europee per la produzione della componentistica ad alta tecnologia. L'obiettivo è di generare nuovi contratti per altre centinaia di milioni di euro nei prossimi anni. Ad esempio, nell'ambito del Consorzio ICAS, l'Italian Consortium

for Applied Superconductivity coordinato da ENEA con la Criotec Impianti Spa di Chivasso (Torino) e la Tratos Cavi SpA di Pieve Santo Stefano (Arezzo), sono stati forniti 100 chilometri di cavi superconduttori per le bobine dei più grandi e potenti magneti mai realizzati al mondo per un valore di 60 M€ (Figure 1a e 1b). Inoltre, con Tratos Cavi ENEA ha brevettato un 'super cavo' in grado di operare in condizioni eccezionali; un altro esempio è la collaborazione con Ansaldo Nucleare (ANN) per lo sviluppo di componenti per gli impianti a fusione in grado di resistere a temperature e carichi elevatissimi. ENEA e ANN hanno realizzato il primo prototipo del divertore di ITER che ha superato brillantemente i test di qualifica. Inoltre, la realizzazione del progetto italiano per l'impianto a fusione Divertor Tokamak Test Facility (DTT), la cui costruzione sta iniziando presso il Centro ENEA di Frascati, rappresenta un ulteriore volano di sviluppo per imprese e territorio con 1.500 nuovi posti di lavoro altamente qualificati e un ritorno economico di 2 miliardi di euro a fronte di investimento da 500 milioni di euro già finanziati.



Prototipo del bersaglio verticale del divertore di ITER realizzato da ENEA a Frascati e provato con successo all'interno del reattore

Le tecnologie innovative connesse al nucleare hanno applicazioni di rilievo anche in molti altri settori quali la tutela dalle frodi alimentari, del patrimonio artistico, la previsione delle eruzioni vulcaniche, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nel campo della salute dove ENEA sta realizzando con finanziamenti della Regione Lazio una macchina per la protonterapia di taglia inferiore a quelle attualmente in servizio e quindi più facilmente collocabile in strutture ospedaliere. **Partecipare a progetti di ricerca così rilevanti è un volano di cre-**



Fig. 1a Cavo in Nb3Sn in scala 1:1 per i magneti di ITER (prestazioni: 68 kA@4.2 K, 12 T)

Fig. 1b Cavo realizzato da ENEA e TRATOS Cavi SpA, costituito da 150 nastri a base di YBCO su matrice di alluminio (prestazioni: 20 kA@77K, self-field)



scita della competitività di queste aziende visto che si possono sviluppare tecnologie utili per i processi produttivi e per nuovi mercati.

È il caso a esempio dei sistemi di stoccaggio dell'energia che saranno studiati nella fusione nucleare che avranno un ruolo centrale nel settore delle fonti rinnovabili che hanno un problema proprio nello storage.

Partnership con le imprese per sistemi avanzati e la security

Sul fronte dei sistemi di produzione di energia avanzati, con la Greenpumps Srl di S. Angelo di Piove di Sacco (Padova), sono state progettate e realizzate pompe centrifughe/assili per metalli liquidi pesanti (piombo e leghe di piombo) in materiali speciali, in grado di resistere alla corrosione/erosione utilizzabili nel campo del solare a concentrazione e tecnologie del litio per i sistemi di accumulo dell'energia. Questa collaborazione ha inoltre permesso ad ENEA e a Greenpumps di entrare in un mercato molto attivo e dinamico

come quello cinese, in cui la tecnologia italiana nel settore si sta affermando fortemente.

Sul fronte della *security*, ENEA ha sviluppato tecnologie da utilizzare in porti, aeroporti, dogane, punti di trasferimento merci intermodali, per la prevenzione del traffico illecito di materiali fissili, nonché per il rispetto dei trattati di salvaguardia internazionali. Un prototipo è stato provato con successo per simulare la rivelazione di una 'bomba sporca' contenente uranio da utilizzarsi, nella versione industriale, per identificare nel tempo di qualche secondo, materiali fissili nei controlli di routine dei bagagli, in porti ed aeroporti, al controllo di container o, più in generale, pacchi sospetti. È allo studio anche una versione mobile per squadre d'intervento d'emergenza radiologica.

Nel campo dell'ingegneria civile, industriale e geotecnica, una soluzione innovativa ed efficace sono i sensori basati su tecnologie in fibra ottica per il monitoraggio permanente delle infrastrutture; con la

società di ingegneria Somma (Roma) ENEA sta sviluppando un isolatore sismico hi tech, provvisto di sensori in fibra ottica di grande interesse per applicazioni su ponti e viadotti.

Tecnologie per il patrimonio culturale e radiofarmaci

Il Dipartimento ha sviluppato molteplici iniziative di trasferimento di tecnologie e processi innovativi nel settore del patrimonio culturale ad esempio attraverso il Progetto COBRA con le PMI del Lazio e, di recente, con il progetto ADAMO finanziato dalla Regione Lazio all'interno del nuovo Distretto Tecnologico per i beni e le attività Culturali. L'obiettivo di ADAMO, di cui ENEA è il coordinatore, è la conservazione e il restauro del patrimonio culturale dell'area romana con interventi quali, ad esempio, l'installazione di sensori sulle Mura Aureliane per monitorare gli effetti di smog e traffico e il restauro di Palazzo Chigi ad Ariccia. Una delle linee di ricerca più innovative riguarda la produzione di radiofarmaci, attraverso la costituzione di un centro di eccellenza nazionale per lo studio di nuovi radioisotopi e la produzione intensiva di quelli tradizionalmente utilizzati in diagnostica e terapia. L'obiettivo è di arrivare a



Installazione di sensori sulle antiche Mura Aureliane di Roma per monitorare gli effetti di smog e traffico

produrre fino al 20% del fabbisogno mondiale in un settore in forte crescita, dal valore di oltre otto miliardi di dollari. L'importanza di avviare la produzione di radioisotopi essenziali per applicazioni diagnostiche (come il Tecnezio 99 con il quale vengono effettuate circa 30 milioni di SPECT - Single Photon Emission Computed Tomography) all'anno nasce dal previsto smantellamento dei reattori in Canada attualmente utilizzati per produrre Tecnezio, divenuti oramai obsoleti¹. L'alto costo di realizzazione di nuovi reattori sta alimentando un interesse sempre crescente verso processi alternativi.

ENEA ha avviato un progetto a breve termine (Progetto Molibdeno) per l'utilizzo del reattore TRIGA del cen-

tro di ricerche della Casaccia e uno a medio-lungo termine (Sorgentina) presso il Centro del Brasimone, per il quale sono già in corso attività prototipizzazione finanziate in ambito Eurofusion per dimostrare la possibilità di produrre radiofarmaci mediante neutroni da fusione. Per il rilancio di questo centro situato nell'Appennino tosco emiliano e considerato un presidio a livello nazionale e internazionale per lo studio e lo sviluppo delle tecnologie e dei materiali nei settori della fissione e fusione, a fine 2018 ENEA ha firmato un Protocollo d'intesa con le Regioni Toscana ed Emilia Romagna.

Per il Progetto Molibdeno, nel 2018 è stato firmato un accordo di collaborazione con la Perma-Fix

Medical Corporation, società statunitense della radiofarmaceutica. ENEA sta inoltre finalizzando ulteriori accordi con soggetti pubblici e privati a livello nazionale e internazionale; fra le collaborazioni internazionali, quella per la produzione di tecnezio con UJV Rez, omologa di ENEA in Repubblica Ceca, mentre a livello nazionale fra gli interlocutori vi sono ACOM Srl e IBA Molecular Italy Srl per lo studio e alla produzione di nuovi radioisotopi per la teranostica, una disciplina emergente che ne prevede l'utilizzo per effettuare contemporaneamente diagnosi e cura dei tumori, quindi sia per l'individuazione precoce di cellule tumorali che per la loro eliminazione.

¹ Limitandosi al campo della diagnostica medica-nucleare più tradizionale, nel breve periodo si registrerà una forte carenza a livello mondiale di ^{99m}Tc, radiofarmaco fondamentale in quest'ambito, a causa dell'arresto programmato nel 2018 del reattore nucleare canadese NRU (National Research Universal Reactor - Chalk River, Ontario) e l'interruzione definitiva dell'iter autorizzativo del reattore canadese Maples-1 che avrebbe dovuto sopperire alla mancata produzione dell'NRU: in tutto il mondo stanno nascendo progetti di R&S che hanno quale obiettivo primario l'utilizzo dei reattori di ricerca centrato su una produzione di ^{99m}Tc che possa soddisfare le esigenze dei mercati locali

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

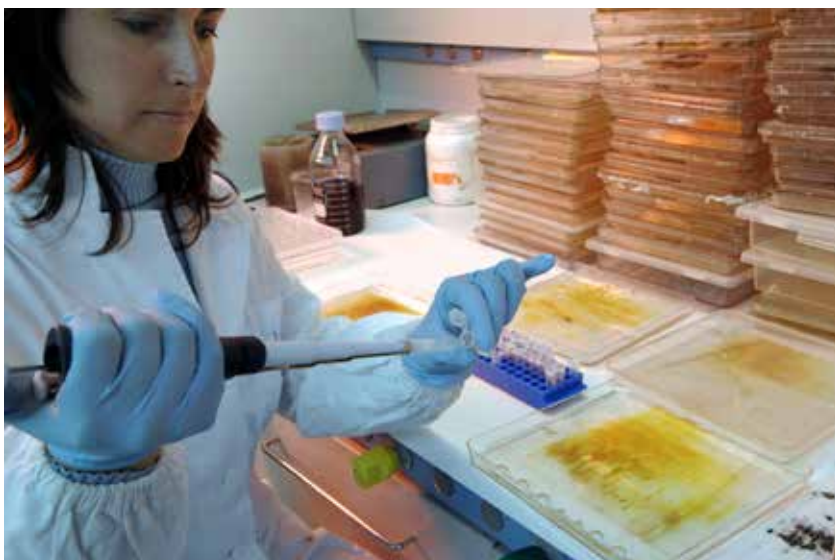
MAIA – “Materiali avanzati in una infrastruttura aperta”, una infrastruttura di ricerca per fornire servizi sui materiali avanzati a grandi industrie, a PMI e ad enti pubblici, cofinanziata da Regione Lazio ed ENEA per oltre 4 milioni di euro. Fra le attività previste, lo sviluppo di materiali per stampa 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'AgriFood 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.



Efficienza energetica, la rivoluzione soft che fa bene a imprese, pubblica amministrazione e cittadini

Nel settore dell'efficienza energetica l'innovazione e il trasferimento tecnologico svolgono un ruolo essenziale: ENEA con il Dipartimento efficienza energetica è impegnata nella messa a punto di nuovi prodotti e processi per il settore industriale e per la produzione energetica. Ma altrettanto prioritari sono i servizi per la pubblica amministrazione con la riqualificazione e l'efficientamento del parco edilizio, la promozione di attività di raccordo fra pubblico e privato e di formazione e informazione rivolto ai tecnici, ai cittadini e ai giovani

di Ilaria Bertini, ENEA, Direttore del Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Nel settore dell'efficienza energetica, la cosiddetta 'white economy', dove il nostro Paese è in buona posizione con una filiera produttiva in costante crescita, l'ENEA può contare sulle competenze e la specializzazione del Dipartimento Efficienza Energetica (DUEE), con 170 ricercatori e tecnologi al servizio della pubblica amministrazione, dei cittadini e del territorio. ENEA ricopre anche il ruolo di Agenzia Nazionale ed è quindi un riferimento chiave per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica, rafforzando allo stesso tempo la competitività del tessuto produttivo.

È il caso, ad esempio, degli audit energetici obbligatori, un campo nel quale l'Italia si è collocata al top della classifica dei Paesi dell'Unione Europea con circa 14.000 diagnosi ricevute nel 2015 a fronte delle circa 13.000 del resto d'Europa. A fine 2018, il numero di diagnosi inviate ad ENEA dalle imprese obbligate è salito a oltre 16.000. Un risultato possibile anche grazie alle procedure innovative con le quali il Dipartimento ha dato seguito alle previsioni del Decreto Legislativo 102/2014¹ che ha introdotto l'obbligo per le aziende energivore e di grandi dimensioni di eseguire una diagnosi energetica ed inviarla ad ENEA entro il termine del 5 dicembre 2015, per poi ripeterla ogni quattro anni. Nello specifico, sono stati istituiti due tavoli tecnici permanenti (a Roma, presso ENEA Sede, e a Milano, presso Assolombarda) ai quali hanno partecipato esperti del settore, EGE ed energy manager, Esco, società di ingegneria e aziende di tutte le dimensioni e settori quali, ad esempio, ENI, ACEA, Italcementi, Ferrero, FIAT, AMA, ATAC. La costante col-

laborazione con gli stakeholder ha favorito l'elaborazione di documenti di chiarimento, pubblicati dal Ministero per Sviluppo Economico.

Un approccio innovativo per analisi e benchmarking dei principali comparti energivori

Un approccio innovativo è stato utilizzato anche per l'analisi della struttura energetica del sito produttivo oggetto di diagnosi, applicandolo a stabilimenti di diversi settori e dislocati su tutto il territorio nazionale, dalla Barilla a Parma, alla Fedrigoni a Fabriano, fino alla Raffineria di Milazzo.

Il punto di partenza è stata la definizione di uno schema 'ad albero' che, attraverso un percorso articolato su più livelli, ha consentito di definire al meglio la prestazione energetica di uno stabilimento o di un sito produttivo per ogni vettore energetico acquistato o comunque utilizzato nel sito in esame; successivamente, i relativi consumi annui sono stati suddivisi tra le diverse utenze presenti nel sito stesso. Questo approccio ha permesso di assegnare un *indice prestazionale* a ogni fase della realtà aziendale, mettendo in correlazione l'energia consumata sia il prodotto finito sia la specifica destinazione d'uso.

Sulla base dei dati raccolti sono state effettuate attività di analisi e benchmarking per i principali comparti energivori – fonderie, acciaierie, metallurgia, cemento, plastica, gomma, cartario, ceramica, produzione di pasta e dolci – per poi realizzare linee guida specifiche, per ciascun settore analizzato, in collaborazione con le associazioni di categoria Assocarta, Assofond, Unione Italiana Food, Federacciai e molte altre. Le linee guida permetteranno una stan-

dardizzazione della reportistica e della rendicontazione in vista del prossimo obbligo. Specifiche linee guida sono state elaborate anche per il settore terziario, in particolare per grande distribuzione organizzata, telecomunicazioni, banche e settore immobiliare, ospedali e acquedotti. In quest'ambito, particolarmente proficua è stata l'interazione con COOP, Campus Biomedico e Ospedale Bambin Gesù.

Nei prossimi anni è atteso un significativo incremento dei progetti di efficienza energetica sulla spinta sia delle diagnosi realizzate nelle imprese energivore e di grandi dimensioni che della campagna di promozione degli audit energetici nelle PMI.

Del resto, le diagnosi inviate all'ENEA evidenziano un potenziale di risparmio energetico molto consistente da interventi di efficientamento con un tempo di ritorno dell'investimento entro i 3 anni. Ad esempio, realizzando 8.400 interventi con circa 650 milioni di euro di investimento, si otterrebbe un risparmio energetico di circa 0,78 Mtep/anno; i circa 5.300 interventi individuati nel comparto manifatturiero potrebbero portare a risparmi di circa 0,6 Mtep/anno con 500 milioni di euro di investimenti.

Diagnosi energetiche negli edifici delle Pubbliche Amministrazioni

Un altro tema strategico sono le diagnosi energetiche nella Pubblica Amministrazione, mirate alla realizzazione di interventi di efficientamento del parco edilizio: in questo settore le attività di studio e approfondimento realizzate da ENEA, Dipartimento Efficienza Energetica, si sono sviluppate prevalentemente in esito a specifici protocolli d'intesa



con Istituzioni e Pubbliche Amministrazioni centrali. In molti casi gli interventi sono stati fatti su edifici di pregio storico, appartenenti alla Pubblica Amministrazione, tra i quali, ad esempio, Palazzo Montecitorio e il Complesso del Seminario, che ospitano rispettivamente la Camera dei Deputati e il Senato, e il Policlinico Militare del Celio.

Le diagnosi energetiche sono state realizzate sulla base di molteplici rilievi in sito e della documentazione disponibile, per verificare caratteristiche e prestazioni energetiche degli edifici interessati, ma soprattutto per individuare i possibili interventi di

riqualificazione energetica, tenendo conto della fattibilità tecnica e del fattore costi-benefici.

Lo sviluppo di nuovi materiali e tecnologie per l'efficienza energetica negli edifici

In Italia il settore civile ha i maggiori consumi finali di energia, con un incremento particolarmente elevato degli usi elettrici determinato principalmente dall'incremento della climatizzazione estiva. In quest'ambito, il Dipartimento ha diverse attività di ricerca dedicate allo studio di materiali innovativi. L'utilizzo di materia-

li ad elevata riflessione solare, Cool Materials (CM), consente di ridurre in modo significativo le temperature superficiali delle strutture esposte alla radiazione solare. Il progetto Cool_IT ha come obiettivo principe la sperimentazione di prodotti in matrice cementizia da immettere sul mercato ai fini dell'abbattimento dei consumi elettrici legati al raffrescamento estivo. La sperimentazione effettuata nell'ambito di Cool_IT coinvolge Italcementi, una delle aziende leader nel mondo nel campo dei materiali da costruzione.

Altre attività del Dipartimento sono incentrate sullo **sviluppo di metodologie standard e soluzioni impiantistiche innovative per la riqualificazione delle principali tipologie di edifici** (residenziali e non residenziali), inclusi quelli storici, secondo un approccio olistico e *cost-effective*. L'obiettivo è di massimizzare le opportunità di risparmio energetico, con soluzioni in grado di ottenere una riduzione di almeno il 60% del fabbisogno di energia primaria. Per i nuovi edifici, le attività contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali sull'efficienza energetica (nearly Zero Energy Building - nZEB) e alla definizione di procedure standard, valori di benchmark e standard prestazionali a supporto della normativa e delle politiche energetiche.

¹ Che ha trasposto nel quadro normativo italiano la Direttiva Efficienza Energetica 2012/27/UE