

La ricerca è
il volano dell'innovazione
Giorgio Metta **p. 28**

L'impegno di Unioncamere sulla
ricerca e sul trasferimento dei
suoi risultati
Andrea Prete **p. 51**

Non esiste un solo mondo
per innovare: l'esperienza
di Area Science Park
Caterina Petrillo **p. 57**

Energia Ambiente e Innovazione

ENEA magazine
2/2023
eai.enea.it

Innovatori e Innovazione

LE INTERVISTE: Alberto Bombassei, Maria Chiara Carrozza,
Francesco De Santis, Francesco Profumo, Francesca Zarri

Ricerca e l'innovazione



di **Gilberto Dialuce**, Presidente ENEA

In uno scenario globale caratterizzato dalla necessità di raggiungere i traguardi indicati per la decarbonizzazione e la transizione ecologica, riflettere sul ruolo dell'innovazione è fondamentale, così come fondamentale è il ruolo degli innovatori, ovvero di quelle figure impegnate in prima persona e con profonda convinzione nella sfida dell'innovare. A questi 'protagonisti' dell'innovazione e all'innovazione stessa abbiamo scelto di dedicare l'attuale numero del magazine scientifico dell'ENEA, partendo anche dalla considerazione che al centro della nostra missione vi è proprio il "ricercare l'innovazione".

La transizione verso un'economia sostenibile richiede trasformazioni fondamentali nella tecnologia, nell'industria, nell'economia, nella finanza e nella società nel suo complesso. Non sarà possibile raggiungere gli obiettivi prefissati con interventi esclusivamente di natura tecnologica, occorrono interventi sistemici basati su approcci integrati e riforme strutturali per favorire la trasformazione del sistema produttivo verso modelli nuovi, garantendo allo stesso tempo la sostenibilità economica e sociale. È una sfida impegnativa che rappresenta al tempo stesso un'opportunità di rilievo per la crescita economica e occupazionale.

In questo contesto, l'innovazione è pietra angolare ed elemento essenziale che "fa la differenza". E gli innovatori hanno un ruolo di sempre maggiore rilievo e responsabilità. Come nota il Presidente di Avio Aero Sandro De Poli nell'articolo pubblicato nella sezione 'Scenari', l'innovazione tecnologica è, insieme alla decarbonizzazione, una delle principali sfide per le aziende di tutto il mondo. E gli investimenti in ricerca e sviluppo sono un fattore chiave per consentire alle aziende di consolidare la propria posizione competitiva ai massimi livelli.

E, come giustamente sottolinea Caterina Petrillo, Presidente di Area Science Park e membro del CdA di ENEA, non esiste un solo modo di innovare; si tratta piuttosto di riconoscere la complessità di processi che richiedono sperimentazione di modelli adattativi, costruiti e provati nello specifico contesto territoriale, eventualmente esportabili, ma sempre sviluppati con continuità nel tempo.

In Italia, i dati più recenti relativi agli investimenti in ricerca e innovazione nel settore manifatturiero mostrano come l'intensità tecnologica complessiva del tessuto produttivo sia tuttora inferiore alla media europea, nonostante il buon recupero registrato negli ultimi anni, con una quota delle spese in ricerca e sviluppo delle imprese in rapporto al Pil pari nel 2021 a poco più dello 0,9% contro l'1,4% registrato dall'UE nel suo insieme. Dai contributi di numerosi articoli e interviste del Magazine emerge con chiarezza che il nostro Paese soffre di un consistente gap negli investimenti in questa direzione, nonostante via siano alcuni segnali positivi di incremento delle risorse dedicate alla R&S e, in definitiva, all'innovazione. Come dichiara il Presidente della Compagnia di San Paolo Francesco Profumo nella sessione delle interviste, l'"investment gap" è una delle maggiori criticità per il nostro paese sul fronte dell'innovazione. A dirlo sono i numeri di EY sull'investimento Venture Capital pro capite: in Italia, nel 2022, questo valore si è attestato su 35 € mentre i leader europei – come Francia (149 €) e Germania (153 €) – si trovano a distanze siderali. Se osserviamo gli andamenti degli investimenti di Venture Capital effettuati annualmente a livello nazionale, essi fotografano un ritardo dell'Italia di 5-7 anni rispetto alle altre principali economie continentali, tra cui Francia e Germania, ma anche Spagna e Svezia.

L'Italia è un paese innovatore moderato e ciò significa che il nostro ecosistema non riesce a tradurre le competenze e le ricerche sviluppate in innovazione e in nuovi prodotti e mercati sottolinea la Presidente del CNR Maria Chiara Carrozza mentre Alberto Bombassei, fra i più noti imprenditori-innovatori, evidenzia che rispetto al Global Innovation Index 2022, che analizza la propensione all'innovazione dei Paesi ed è costruito su 81 indicatori, raggruppati in sette categorie, ci precedono, e largamente, tutti i grandi paesi industriali con i quali competiamo quotidianamente.

L'investimento in ricerca e innovazione per lo sviluppo di tecnologie innovative riveste quindi un ruolo di assoluta preminenza ed impone, dunque, un cambio di passo.

Un'opportunità di rilievo in questa direzione può essere la Missione 4 Componente 2 (Dalla ricerca all'Impresa) del PNRR, che, partendo proprio dall'innovazione nel settore della ricerca (e della formazione), ha la finalità di garantire un futuro alle nuove generazioni. Con 11,44 milioni di euro - evidenzia il Rettore dell'Università di Camerino Claudio Pettinari, sarà sicuramente possibile sostenere lo sviluppo di una economia ad alta intensità di conoscenza e di competitività - e magari risalire la china. Queste risorse dovranno però essere bene utilizzate e l'impatto misurato costantemente.

Ma in quali settori i ritardi sono più evidenti? La capacità di innovazione dell'industria italiana appare ancora limitata, in particolare nel settore della transizione energetica ed ecologica, mettendo anche a repentaglio il rispetto dei target ambientali se non al prezzo di crescenti importazioni dall'estero, che graverebbero alla lunga sul deficit estero compromettendo lo sviluppo del Paese.

L'attuale quadro dell'innovazione nazionale nelle tecnologie low carbon segnala, ad esempio, una situazione di sostanziale despecializzazione che trova peraltro riscontro nell'emergere di crescenti passivi sul fronte dell'interscambio commerciale nell'insieme delle tecnologie low-carbon. Questa situazione rende prioritaria la necessità di riequilibrare la specializzazione italiana nelle tecnologie strategiche per la decarbonizzazione. Non solo: la sfida per la competitività che l'Italia deve affrontare è lo sviluppo di un sistema integrato ricerca-industria, con un maggior contatto e coordinamento tra ricerca e produzione in grado di accelerare l'introduzione sul mercato di nuove tecnologie e prodotti.

È in questo scenario che si inserisce la necessità di avere una forte, ampia e strutturale collaborazione tra ricerca pubblica e imprese, che alimenti processi di co-creation e di open innovation. Come spiega il Vicepresidente di Confindustria Francesco De Santis dobbiamo ridurre la distanza, promuovere una vera cultura della R&S. In questa direzione abbiamo lavorato in questi anni per colmare il divario in investimenti e in collaborazioni pubblico-privato rispetto agli altri Paesi Ocse.

Colmare il divario, quindi, trovando nuovi strumenti, nuovi approcci culturali, rafforzando il dialogo fra i diversi stakeholder coinvolti, prendere esempio dalle best practices internazionali. Cambiare il passo, ma senza trascurare che alcuni cambiamenti positivi sono già in corso e che vi sono esperienze di eccellenza anche nel nostro Paese.

Come ENEA abbiamo soprattutto negli ultimi anni introdotto nuovi strumenti per un rafforzato dialogo con le imprese, partendo dal presupposto che occorre andare oltre il 'trasferimento tecnologico' puntando sul 'trasferimento di conoscenza' e la creazione di partnership fra ricerca e impresa. I primi risultati sono positivi anche se non mancano criticità. L'importante, per noi, è aver avviato questo processo e di volerlo continuamente migliorare per centrare sempre meglio la nostra missione di "ricercare l'innovazione".



Perché parlare di innovazione?



“L'ENEA è un ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca, all'innovazione tecnologica e alla prestazione di servizi avanzati alle Imprese, alla PA e ai cittadini nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile”. Così l'articolo 4 della legge 221/2015 definisce il ruolo di ENEA, istituzione di ricerca che al cuore della sua attività ha la ricerca applicata, l'assistenza tecnico-scientifica ed il trasferimento tecnologico a imprese, associazioni, territori, amministrazioni centrali e locali e cittadini.

Ed è proprio alla ricerca dell'innovazione e al trasferimento tecnologico al tessuto produttivo, ai nuovi modelli, alle strategie e a come si sono evoluti negli anni, che è dedicato questo numero della rivista ENEA Energia Ambiente e Innovazione, nella convinzione che portare ‘fuori’ dai laboratori i risultati ottenuti ‘dentro’ sia una delle sfide più interessanti ma anche più complesse non soltanto per noi ma per il sistema Paese.

Perché abbiamo scelto di parlare di questa tematica? Perché come osserva Claudio Pettinari, Rettore dell'Università degli Studi di Camerino, “la R&S è il principale motore dell'innovazione”, e le imprese hanno necessità assoluta di guardare “non solo a diversi modelli di business, ma anche a diversi modelli di trasferimento tecnologico e di conoscenza”. Ma anche se la maggior parte degli studi scientifici indica chiaramente che esiste una relazione diretta tra investimento in ricerca e competitività di un'azienda, l'Europa, (ma soprattutto l'Italia) non sta aumentando l'intensità di investimento in R&S. L'investimento per l'UE nel 2021 si è ridotto al 2.27% rispetto al 2.31% dell'anno precedente e l'investimento in R&S dell'Italia è di poco inferiore all'1.5%.

Abbiamo quindi deciso di accendere i riflettori su questa tematica tenendo presente anche quanto emerge dalla più recente fotografia scattata nel Rapporto ISTAT, ovvero che le imprese innovatrici godono di un differenziale positivo di produttività del lavoro, rispetto alle non innovatrici, pari a +37%. Il differenziale aumenta per le imprese innovatrici attive nella R&S (+44,7%) ed è massimo nelle grandi imprese attive nella R&S (+46,7%). Tra quelle innovatrici, inoltre, le imprese che investono in R&S beneficiano di un differenziale positivo di produttività rispetto a quelle che non svolgono attività di R&S (+5,6%). Il differenziale è massimo nel settore dei servizi (+8,2%).

L'innovazione inoltre premia la redditività: mediamente le imprese innovative mostrano una redditività superiore di 8 punti percentuali rispetto alle non innovative. Nelle grandi imprese il differenziale è di +11 punti percentuali ed anche la propensione all'export è maggiore nelle imprese innovatrici rispetto alle non innovatrici (+11,4 punti percentuali) e cresce ulteriormente nelle grandi imprese (+13,5 punti). Le imprese innovative attive nella R&S godono del maggior vantaggio rispetto alle innovatrici che non investono in innovazione (+5,1 punti), in particolare il gruppo delle medie imprese (+6,7punti).

Ecco perché parlare di ricerca e sviluppo è fondamentale anche per capire che cosa manca affinché nel nostro Paese cresca la propensione a investire in R&S. Ne parliamo in questo numero con esperti e personalità come Alberto Bombassei, presidente emerito di Brembo e ideatore di Kilometro Rosso, con Francesco Profumo, presidente della Fondazione San Paolo, Caterina Petrillo presidente dell'Area Science Park, Maria Chiara Carrozza presidente del Cnr, Francesca Zarrì di ENI, Francesco de Santis vicepresidente di Confindustria, solo per citarne alcuni.

Uno spazio rilevante viene dedicato anche alle attività dell'ENEA che in questi anni ha cercato di incrementare e rafforzare la presenza e la collaborazione con i principali attori dell'innovazione sul territorio, non solo nel mondo della ricerca ma anche con partner industriali, finanziari ed istituzionali, sviluppando strumenti per ‘avvicinare’ la ricerca a imprese, cittadini e PA. Molte di queste iniziative, come il Knowledge Exchange Program, il Proof of Concept, l'Atlante dell'Innovazione sono descritte in questo numero della rivista, che ospita inoltre gli interventi di protagonisti del settore ed esperti di trasferimento dell'innovazione, di investimenti, di organizzazione e di comunicazione, tenuto conto dell'importanza della sinergia tra tutti questi elementi, per costruire meccanismi di trasferimento produttivi e con ricadute sul piano occupazionale ed industriale.

Cristina Corazza

N. 2 Settembre 2023

Direttore Responsabile

Cristina Corazza

Comitato di direzione

Ilaria Bertini, Alessandro Coppola, Alessandro Dodaro, Giorgio Graditi, Roberto Morabito

Comitato tecnico-scientifico

Paola Batistoni, Francesco Graceva, Mario Jorizzo, Chiara Martini

Redazione

Laura Di Pietro, Roberto De Ritis, Paola Giaquinto, Laura Moretti, Fabiola Falconieri (per i testi in inglese)

Progetto grafico ed elaborazione tecnica

Flavio Miglietta

Elaborazione grafica copertina

Maurizio Giuliani

Edizione web

Antonella Andreini, Serena Lucibello

Promozione e comunicazione

Paola Giaquinto

Stampa

Laboratorio Tecnografico
Centro Ricerche ENEA Frascati
Numero chiuso nel mese di settembre 2023

Registrazione

Tribunale Civile di Roma
Numero 42/2019 del 28 marzo 2019
(versione stampata)
Numero 43/2019 del 28 marzo 2019
(versione telematica)

Foto in copertina: credits AdobeStock



54 Perché abbiamo bisogno di fare ricerca di Claudio Pettinari

- 1 Ricercare l'innovazione di *Gilberto Dialuce*
- 3 Perché parlare di innovazione? di *Cristina Corazza*

GLI INTERVENTI

- 6 Innovazione e PNRR, la sfida della transizione ecologica e digitale di *Giorgio Graditi*
- 10 Innovazione ed innovatori, il punto di *Alessandro Coppola*

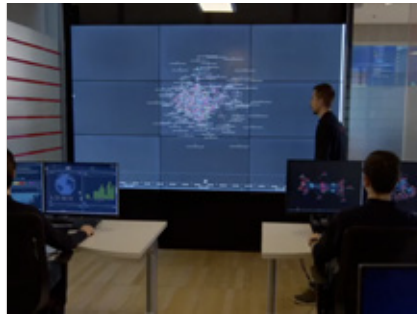
GLI SCENARI

- 16 Le sfide della transizione energetica: un'opportunità di crescita ed innovazione di *Giulia Monteleone*
- 19 Innovazione e trasferimento tecnologico nel mondo della ricerca applicata di *Alessandro Dodaro*
- 22 L'impatto dell'innovazione tecnologica sul mercato dell'efficienza energetica di *Ilaria Bertini*
- 25 L'innovazione sostenibile richiede un approccio sistemico di *Roberto Morabito*
- 28 La ricerca è il volano dell'innovazione di *Giorgio Metta*
- 30 L'innovazione nelle risorse umane di *Gabriele Ghini*
- 33 L'innovazione nel settore culturale museale di *Enrico Ferraris*
- 38 L'innovazione è la nostra stella polare di *Leonardo Diaferia*
- 41 Innovare significa innanzitutto conoscere di *Carlo Cavazzoni e Franco Ongaro*
- 45 Fare e trasferire innovazione nella trasmissione di *Francesco Del Pizzo*
- 51 L'impegno di Unioncamere sulla ricerca e sul trasferimento dei suoi risultati di *Andrea Prete*
- 54 Perché abbiamo bisogno di fare ricerca di *Claudio Pettinari*
- 57 Non esiste un solo mondo per innovare: l'esperienza di Area Science Park di *Caterina Petrillo*
- 60 Avio Aero, innovazione da oltre 110 anni di *Sandro De Poli*
- 63 Innovazione e sostenibilità: opportunità e sviluppo a sostegno delle future generazioni di *Gabriele Ferrieri*

Sommario



60 Avio Aero, innovazione da oltre 110 anni
di Sandro De Poli



41 Innovare significa innanzitutto conoscere
di Carlo Cavazzoni e Franco Ongaro



45 Fare e trasferire innovazione nella trasmissione
di Francesco Del Pizzo

- 68** Una strategia di Public Affairs per promuovere l'innovazione: metodologia e sfide nell'era dei cambiamenti
di Pierpaolo Pota e Paolo Zanetto
- 72** L'innovazione continua come comportamento
di Enrico Loccioni
- 76** Motorsport, laboratorio di innovazione e sostenibilità per la mobilità del futuro
di Raffaele Chiulli
- 79** Comunicare l'innovazione
di Massimo Sideri

LE INTERVISTE

- 81** *Francesco Profumo*: Progetti green e nuovi strumenti finanziari per rafforzare l'innovazione
- 85** *Maria Chiara Carrozza*: Nella scienza non contano i confini ma le idee
- 87** *Alberto Bombassei*: Meno rigidità e più sburocrazizzazione per vincere la sfida dell'innovazione
- 91** *Francesco De Santis*: Ricerca & Sviluppo sono la ricetta vincente in tutti i settori
- 94** *Francesca Zarri*: L'innovazione è al centro della nostra mission

FOCUS ENEA

- 101** La strategia ENEA per innovare insieme alle imprese
di Marco Casagni
- 105** Nuovi modelli per il trasferimento della conoscenza dalla ricerca all'impresa
di Gaetano Coletta
- 108** La protezione dei risultati della ricerca in ENEA
di Davide Fratini
Come proteggere l'innovazione
di Francesco Noto
- 112** Trasferire conoscenza per l'innovazione nella pubblica amministrazione
di Vittoria Maria Peri
- 115** La piattaforma ENEA-PAESC: uno strumento innovativo per la gestione digitale dei PAESC
di Maria Salvato e Veronica Tomassetti
- 118** L'innovazione digitale, le tecnologie ICT e l'intelligenza artificiale
di Giovanni Ponti e Angelo Mariano
- 121** La strategia di knowledge exchange dell'ENEA
di Oscar Amerighi e Gaetano Coletta

Gli interventi

Innovazione e PNRR, la sfida della transizione ecologica e digitale

La ricerca e l'innovazione sono destinate a giocare un ruolo chiave nel processo di transizione verso modelli di sviluppo sostenibile. In questo contesto e rispetto all'attuazione del PNRR, l'attività di ENEA è orientata non solo alla ricerca, sviluppo e innovazione, ma anche al trasferimento tecnologico dei risultati e prodotti ottenuti al tessuto industriale italiano e alla formazione e qualificazione di figure professionali, al fine di contribuire ad accrescere la competitività delle nostre aziende a livello europeo ed internazionale.



di **Giorgio Graditi**, *Direttore Generale – ENEA*

L'Europa si è candidata ad essere il primo continente con una dimensione sociale, economica e produttiva ad emissioni nette nulle al 2050, anche al fine di acquisire una leadership internazionale in tale settore e fungere da guida per le altre economie mondiali.

Si tratta di un percorso complesso che non si presta a soluzioni semplici o a scelte precostituite, ma necessita di misure, interventi e azioni in grado di favorire l'utilizzo di tecnologie, fonti e vettori energetici disponibili per decarbonizzare l'economia di ciascun Paese membro, coniugando, al contempo, le diverse scelte in relazione alle esigenze degli specifici ambiti produttivi, economici, territoriali e sociali.

La transizione verso un'economia decarbonizzata richiederà, quindi, trasformazioni fondamentali nella tecnologia, nell'industria, negli affari, nella finanza e, in definitiva, nella società nel suo complesso, e non potrà prescindere da interventi sistemici basati su un approccio integrato.

Gli Stati membri sono sollecitati anche a rafforzare la dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività nell'aggiornamento dei propri Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR). Ai fini del consolidamento

della competitività dell'UE e del conseguimento degli obiettivi del Green Deal è indispensabile **disporre di traguardi e obiettivi nazionali chiari in materia di ricerca e innovazione**, di una maggiore cooperazione tra gli Stati membri e di un monitoraggio continuo delle attività nazionali. Ciò è necessario anche per colmare il divario tra la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico, per accelerare la transizione energetica e stimolare cambiamenti comportamentali e scelte sostenibili, mantenendo e rafforzando, al contempo, la competitività dell'EU.

Una straordinaria opportunità per accelerare la transizione ecologica

L'adozione da parte della Commissione Europea, nel giugno 2021, dei PNRR presentati dai Paesi membri dà concretamente l'avvio al Next Generation EU, il programma di riforme e investimenti che prevede anche azioni per l'accelerazione della **transizione ecologica e digitale**. **I benefici e gli impatti del Piano italiano dipendono dalla capacità di utilizzare le risorse finanziarie rese disponibili (235 miliardi di euro) per adottare scelte strategiche settoriali e funzionali a supporto di uno sviluppo economico e sociale sostenibile.**

Lo sforzo di rilancio dell'Italia delineato dal PNRR, stra-



ordinaria opportunità per accelerare la transizione ecologica con la decarbonizzazione graduale di tutti i settori, si declina attraverso tre assi strategici - articolati in sei missioni, che rappresentano le aree “tematiche” strutturali di intervento - condivisi a livello europeo: **digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale**.

Digitalizzazione e innovazione sono le due parole chiave della **Missione 1** del PNRR (Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura con circa 50 miliardi di euro) che investono trasversalmente tutte le altre Missioni (Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica; Missione 3 - Infrastrutture per la mobilità; Missione 4 - Istruzione, e ricerca; Missione 5 - Inclusione e coesione; Missione 6 - Salute), in quanto consentono l’aggiornamento e il potenziamento di tecnologie e processi, la gestione in sicurezza delle infrastrutture, e supportano la formazione e la sanità.

La digitalizzazione e l’innovazione di processi, prodotti e servizi, rappresentano un fattore decisivo per la trasformazione del Paese, considerato il ritardo accumulato a livello nazionale in questo campo, sia rispetto alle competenze dei cittadini, sia nell’adozione delle tecnologie digitali nel sistema produttivo e nei servizi pubblici.

La rivoluzione digitale, sinergica all’innovazione, è un’occasione irripetibile per incrementare la produttività, l’occupazione, la creazione di nuova imprenditoria, garantire un più largo accesso all’istruzione e alla cultura, colmare i divari territoriali e dare un nuovo impulso alla competitività del sistema produttivo.

In tal senso, il nuovo Piano Nazionale per la Transizione 4.0, evoluzione del programma Industria 4.0 - in parte finanziato dai fondi PNRR - ha l’obiettivo di rafforzare il tasso di innovazione del sistema industriale e imprenditoriale nazionale e promuovere gli investimenti in tecnologie all’avanguardia, in ricerca, sviluppo e innovazione e in competenze e processi digitali e manageriali. La finalità è di potenziare la ricerca di base e applicata, favorire il trasferimento tecnologico, promuovere la trasformazione digitale dei processi produttivi e l’investimento in beni immateriali, attraverso crediti di imposta.

La transizione ecologica, oggetto della **Missione 2** (circa 70 miliardi di euro), è alla base del nuovo modello di sviluppo dell’economia italiana ed europea e si pone alcuni obiettivi prioritari: riduzione delle emissioni inquinanti; transizione verde; prevenzione e contrasto al dissesto del territorio; riduzione dell’impatto delle attività produttive sull’ambiente al fine di migliorare la qualità della vita;

circularità e biodiversità delle risorse; sicurezza ambientale. **La transizione ecologica rappresenta un importante fattore per accrescere la competitività del nostro sistema produttivo, incentivare l’avvio di attività imprenditoriali nuove e ad alto valore aggiunto e favorire la creazione di occupazione stabile.**


Per ottenere la progressiva **decarbonizzazione** dei vari settori, nella Componente 2 della Missione 2 “Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile” sono stati previsti interventi per aumentare decisamente la penetrazione delle fonti rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (comprese quelle innovative e offshore) e il rafforzamento delle reti (più smart e resilienti), con l’obiettivo di ridurre le emissioni GHG in tutti gli usi finali (mobilità, industria, civile/residenziale) anche attraverso l’avvio di soluzioni basate sull’idrogeno.

La Componente 2 “Dalla Ricerca all’Impresa” della **Missione 4 “Istruzione e ricerca”** (circa 32 miliardi di euro) mira a sostenere gli investimenti in ricerca e sviluppo, a promuovere l’innovazione e la diffusione delle tecnologie e a rafforzare le competenze, coprendo l’intera filiera del processo di ricerca e innovazione, dalla ricerca di base al trasferimento tecnologico, con misure che si differenziano sia per il grado di eterogeneità dei network tra università, centri/enti di ricerca e imprese, sia per il grado di maturità tecnologica.

Affrontare le debolezze strutturali dell’economia italiana

Il PNRR, attraverso le diverse misure, punta, in generale, ad affrontare le debolezze strutturali dell’economia italiana, orientando gli sforzi e gli investimenti verso l’attuazione di una strategia coerente, che preveda adeguate riforme in grado di generare impatti rilevanti ed effetti positivi nel medio e lungo termine e di rilanciare il sistema economico italiano, trasformandolo in un’ottica di decarbonizzazione, efficientamento e circolarità dei processi produttivi e di consumo, preservando, allo stesso tempo, il capitale naturale e prevenendo e gestendo le calamità naturali, sempre più frequenti.

I temi oggetto delle **attività** dell’**ENEA** risultano in gran parte centrali nell’attuazione del PNRR in termini sia di supporto alle riforme sia rispetto allo sviluppo ed innovazione di tecnologie definite prioritarie dalle strategie di investimento (energie rinnovabili, accumulo energetico, idrogeno, mobilità sostenibile, smart grid e reti energetiche integrate, comunità energetiche, tecnologie per la digitalizzazione, cybersecurity, efficienza energe-



tica, riqualificazione degli edifici, tutela del territorio, del capitale naturale e della risorsa idrica, adattamento al cambiamento climatico, economia circolare, agricoltura sostenibile).

L'attività di ENEA è orientata non solo alla ricerca, sviluppo e innovazione, ma anche al trasferimento tecnologico dei risultati ottenuti al tessuto industriale italiano e alla formazione di figure professionali, al fine di contribuire ad accrescere la competitività delle nostre aziende a livello europeo ed internazionale.

Con riferimento alla **Missione 1** "Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo" si evidenzia che ENEA fa parte della Federazione IDEM (Infrastruttura Distribuita per l'Educazione e la Ricerca Italiana), un network internazionale di Enti di ricerca e Università gestito e coordinato da GARR (Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca), la rete nazionale a banda ultra-larga dedicata alla comunità della ricerca e dell'istruzione. Ciò è ulteriore testimonianza dell'impegno dell'Agenzia nel promuovere nuovi strumenti digitali di collaborazione tra enti che contribuiranno a creare opportunità di studio e innovazione, a beneficio del rafforzamento della ricerca in Italia.

I progetti ENEA di particolare rilievo in ambito PNRR

Di particolare rilievo è l'Accordo di Programma (AdP) sottoscritto a maggio 2022 tra MiTE (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - MASE) ed ENEA nell'ambito della Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", Componente 2 "Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", Investimento 3.5 "Ricerca e sviluppo sull'idrogeno", che prevede lo svolgimento di attività di ricerca, sviluppo, innovazione e formazione tese a migliorare le conoscenze dell'intera catena del valore dell'idrogeno in tutte le sue fasi quali la produzione verde e low-carbon, lo stoccaggio, la distribuzione, la sua trasformazione in derivati ed e-fuels e gli usi finali. Il suddetto AdP, di cui ENEA è soggetto realizzatore con il coinvolgimento di CNR e RSE in qualità di co-realizzatori, dispone di 110 milioni di euro (di cui 75 milioni di euro assegnati ad ENEA) per la realizzazione di un apposito Piano Operativo di Ricerca (POR) già in essere.

ENEA ha, anche, partecipato, a vario titolo e livello, a diverse proposte progettuali in risposta agli Avvisi pubblici emanati dal MUR in attuazione del PNRR per le azioni di cui è titolare, previste dalla **Missione 4** "Istruzione e ricerca", Componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa", otte-

nendo un finanziamento complessivo di circa 95 milioni di euro. I progetti ENEA afferiscono ai seguenti campi: Investimento 1.3 "Partenariati estesi a Università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca", Investimento 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "Campioni nazionali" di R&S su alcune key enabling technologies", Investimento 1.5 "Creazione e rafforzamento di "Ecosistemi dell'innovazione per la sostenibilità" e Investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione".

Con riferimento alla **Missione 4**, si evidenzia che ENEA, tra le diverse iniziative che la coinvolgono, partecipa al **National Centre for HPC, Big Data and Quantum Computing** che svolge attività di ricerca e promuove l'innovazione a partire da un'infrastruttura di punta per l'High Performance Computing (HPC) e la gestione di Big Data, in grado di integrare le tecnologie emergenti disponibili, comprese quelle per la computazione quantistica (Quantum Computing); al progetto di rafforzamento della componente nazionale dell'infrastruttura di ricerca **Me-trofood**, in qualità di responsabile, focalizzato in particolare sulla componente elettronica e la sua integrazione con le facilities fisiche, per la creazione di una open data platform e la fornitura di servizi a supporto della digitalizzazione del sistema agroalimentare, qualità e sicurezza alimentare, rintracciabilità di materie prime e prodotti, food transparency, economia circolare e sostenibilità; al progetto **NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition**, finalizzato allo sviluppo di tecnologie innovative per la produzione di energie pulite, la conversione energetica e l'utilizzo ed integrazione di fonti e vettori rinnovabili in un'ottica di sostenibilità ambientale e sociale, e a promuovere la collaborazione tra ricerca e industria, la nascita di startup e imprese innovative, la formazione e qualificazione di figure professionali.

La ricerca e l'innovazione giocheranno un ruolo chiave nel processo di transizione verso modelli di sviluppo sostenibile e forniranno un importante contributo nell'ambito di questo quadro di riferimento, declinando la sostenibilità nell'uso e gestione delle risorse e in funzione dell'evoluzione attesa per il prossimo decennio.

Tutto ciò integrando la ricerca tecnologica di settore, l'innovazione proveniente dai settori abilitanti e la domanda di innovazione dell'industria nazionale ed europea, e attivando il trasferimento tecnologico dei risultati e prodotti della ricerca con ricadute positive



in termini di maggiore competitività internazionale delle filiere nazionali produttive, crescita economica e sviluppo sostenibile, in un approccio guidato dal principio di neutralità tecnologica.

La ricerca italiana vanta grandi eccellenze ma soffre di scarse risorse

Le attività di ricerca e innovazione, se opportunamente pianificate, indirizzate e sostenute, potranno contribuire a superare alcune criticità dell'attuale situazione italiana in diversi cluster tecnologici strategici: despecializzazione italiana in termini di attività innovativa - misurata dall'attività brevettuale - in diverse tecnologie strategiche e situazione di deficit commerciale in forte crescita.

La ricerca in Italia vanta grandi eccellenze, ma soffre strutturalmente di scarsità di risorse - investiamo circa l'1,5% del PIL - e di mancanza di policy stabili di lungo periodo e di frammentarietà. Dai dati Eurostat si evince che, a livello europeo, la più alta intensità di R&S nel 2021 è stata registrata in Svezia (3,35%), seguita da Austria (3,22%) e Belgio (3,19%). L'Italia in termini di intensità di innovazione si colloca a metà classifica e al di sotto della media europea con un apporto privato che pesa per lo 0,6% sul totale dell'1,5%.

Più nel dettaglio, confrontando le quote di spesa per ricerca e sviluppo sul PIL nel settore pubblico (0,47% nel 2019) e delle imprese (0,82% nel 2019) in Italia con quelle del complesso dei paesi europei UE27, emerge che il ritardo nazionale in termini di spesa di R&S sul PIL è maggiore per la componente imprese, sebbene anche quella pubblica presenti un gap rispetto al benchmark europeo (0,63%). Nonostante ciò, **il sistema nazionale della ri-**

cerca pubblica possiede il know-how e l'indipendenza di azione necessarie per affrontare le sfide poste oggi dall'Europa e per sviluppare, insieme alle imprese, prodotti, processi e soluzioni innovative in grado di accelerare il processo di transizione ecologica, coniugando la capacità e l'offerta di innovazione e sviluppo tecnologico, di alta qualificazione, proveniente dal mondo della ricerca con la domanda di innovazione e chiusura dei cicli delle filiere produttive al fine di accrescerne la competitività a livello internazionale.

Il contributo di ENEA alle attività ed iniziative previste dalle misure e dagli interventi definiti dal PNRR in tema di transizione ecologica, digitalizzazione e innovazione si declina, da un lato, nell'azione di supporto, prevalentemente di natura tecnico-scientifica, ai Ministeri coinvolti e alla PA nel suo complesso, dall'altro, nella proposizione/partecipazione di/a progetti di ricerca, sviluppo e dimostrazione per favorire ed accelerare il processo di decarbonizzazione del sistema energetico ed economico verso la neutralità climatica.

ENEA, grazie alle proprie attività di ricerca e innovazione, competenze, laboratori e infrastrutture di R&S&D, rappresenta un asset a disposizione del Paese per contribuire al percorso di transizione energetica e ecologica, che dovrà essere efficiente e efficace nell'indirizzo ed utilizzo delle risorse assegnate, equilibrato e equo nel rispetto di tutti ed in particolare delle categorie più esposte, e finalizzato a favorire una crescita economica e sociale sostenibile, rispettosa dell'ambiente, per soddisfare i bisogni della generazione presente senza compromettere quelli delle generazioni future.

Innovazione ed innovatori, il punto

Innovare è una necessità per un Paese come l'Italia che deve confrontarsi a livello globale con molti altri competitori sui temi della qualità, della produttività e della sostenibilità. E lo è in maniera assolutamente indispensabile, se vogliamo mantenere il PIL almeno ai livelli attuali, evitare la 'commoditizzazione' delle nostre produzioni e mantenere l'immagine di un nostro Paese avanzato sia tecnologicamente che come valore aggiunto dei prodotti.



di **Alessandro Coppola**, Direttore Innovazione e Sviluppo – ENEA

Quando la Direttrice della Rivista EAI mi ha proposto di contribuire in prima persona all'impostazione del presente numero sull'Innovazione, vi ho visto una ottima opportunità per declinare l'argomento non come una "semplice" carrellata di esempi spot nei vari ambiti tecnico-scientifici in cui opera l'Agenzia, ma spostando radicalmente la prospettiva sugli autori dell'Innovazione, sia diretti che indiretti artefici con cui ci confrontiamo quotidianamente. Tali protagonisti, da prospettive anche molto diverse (Ricerca, Accademia, Cultura, Finanza, Industria, Servizi, Risorse Umane, etc.), contribuiscono come tanti ingranaggi complementari ed indispensabili alla complessa macchina del processo innovativo, che è e sarà l'unica in grado di mantenere il nostro Paese competitivo e sostenibile (ambientalmente ed economicamente) negli anni a venire. Da qui quindi la chiamata a raccolta di riflessioni soprattutto di taglio metodologico, anche molto differenti come sensibilità e background, caratterizzate tutte però da una profondità resa possibile dalla grande esperienza degli scrittori, che ringraziamo per la disponibilità e l'attenzione concessa. Un approccio innovativo nel parlare di Innovazione, che spero incontri il favore di tutti Voi che dedicherete un po' di tempo al leggerci.

Innovare è opportuno... almeno quanto respirare

Innovare è una necessità per un Paese avanzato come l'Italia, che deve confrontarsi a livello globale con molti

altri competitori sui temi della qualità, della produttività e della sostenibilità. Se vogliamo almeno mantenere il nostro PIL ai livelli attuali, ovvero intorno ai 34k€/y pro capite, e non scivolare lentamente verso i 2-3000€/y dei Paesi sottosviluppati, evitare la 'commoditizzazione' delle nostre produzioni e mantenere l'immagine di un Paese avanzato sia tecnologicamente che come valore aggiunto dei prodotti, è una indispensabile necessità. Infatti, ogni prodotto di successo (che sia un servizio o un bene fisico) nasce come innovativo, ma poi inesorabilmente tende a perdere quelle caratteristiche di particolare vantaggio verso prodotti concorrenti, diventando quindi una commodity con caratteristiche date come standard minimo di immissione sul Mercato, e pagata "un tanto al kg" come si diceva una volta o (come si potrebbe attualizzare) un tanto a Wpicco o a kWh... per chi vuole intendere. Passare dallo status di "premium product" a quello di commodity significa in sostanza garantirsi una certa marginalità solo per effetto di compressione dei costi: sicuramente per effetto di grandi scale produttive, vuoi con manodopera a basso costo, vuoi con materie prime ed energia a prezzi particolarmente vantaggiosi, vuoi con il taglio dei "base costs" (ove ricade purtroppo proprio l'investimento in Ricerca). Ed in quanto tempo? Presumibilmente un ciclo di prodotto, che una volta era circa tra 10 e 20 (nel caso B2B) anni per beni relativamente durevoli, ma adesso è sicuramente compresso nell'orizzonte di 2-3 anni da digitalizzazione pervasiva, globalizzazione, volatilità geopolitiche, e stringenti quanto ineluttabili



li esigenze di cambio di paradigma circa la sostenibilità ambientale. Pur mantenendo l'orizzonte più ampio, ciò significa che non investire con successo nell'intero processo dell'Innovazione, porta nell'arco di una decina di anni al depauperamento del vantaggio competitivo dei prodotti e quindi, considerando il PIL come il combinato disposto del valore generato da tutte le attività di un Paese, al declino di quest'ultimo come sopra accennato. E chi pensa di campare sugli allori (eg service su flotte installate o lock-in tecnologico su servizi in essere) o spingendo su incentivazioni mirate ad un Mercato speculativo per prodotti commoditizzati, più che a creare Industria sostenibile nel lungo termine (eg alcuni Conti Energia del recente passato, che han stimolato e finanziato "progetti mostro" con Internal Rate of Return - IRR al 30%), sta già scrivendo il suo destino.

Le produzioni più resilienti a tale logoramento (in estrema sintesi e ad esperienza dello scrivente) sono: 1- quelle che si mantengono sulla cresta con un processo innovativo continuo, 2- quelle di prodotti il cui potenziale "cost of failure" ha particolare impatto ben oltre il costo d'acquisto dello specifico bene (eg un motore d'aereo, una trivella sottomarina per pozzi di petrolio, una nave da crociera etc...), 3- quelle dove il valore è percepito come qualità garantita dal brand e dal suo posizionamento/ riconoscimento nel mercato di riferimento (eg. food&beverage, moda, etc). E se guardiamo bene, queste ultime due categorie beneficiano largamente della percezione di qualità ed abbattimento del rischio di investimento che viene espressa dal sistema produttivo Italiano, proprio per la sua riconosciuta capacità di Innovare e creare soluzioni solidamente innovative con le proprie eccellenze industriali. **Quindi l'Innovazione in certi settori genera a sua volta ricadute circa la valutazione di qualità ed opportunità di investimento, anche in produzioni che per vari motivi sono molto più conservative o tradizionali.** E quanto vale quindi l'investimento in Innovazione in termini di PIL? Ci sono approcci più o meno sofisticati sull'argomento, che è sicuramente molto interessante; in questo caso però direi che la pretesa di precisione del computo è inversamente proporzionale alla sua affidabilità. Accontentandoci quindi di una indicazione di massima (ovvero di guardare dove punta il dito, tralasciando la perfezione dello stesso...) **confrontando il PIL e gli investimenti in Innovazione dichiarati da vari Paesi ma anche da grandi aziende** (in Italia – come in altri Paesi avanzati- ricordo che il 33% del PIL è fatto dallo 0,4% delle aziende) **nell'arco appunto di una decina di anni,**

un euro investito oggi genera circa 20-30euro di PIL nei dieci anni a venire. Aggiungo inoltre che, da uno studio commissionato nel 2020 dal Governo britannico, un pound di investimento nel settore della Ricerca pubblica, stimola un investimento ulteriore di circa 2 pounds in tutta la filiera della Ricerca da parte di operatori privati in circa una decina di anni (anche loro han utilizzato tale riferimento temporale). Non sono numeri scolpiti nella pietra, ma danno una chiara indicazione dell'importanza dell'Innovazione per un Paese come il nostro.

Il percorso dell'Innovazione e le sue insidie

Ma che significa fare Innovazione da un punto di vista pratico? In estrema sintesi percorrere l'iter che dalla Ricerca di base porta al punto di caduta applicativo di prodotti e servizi. Tale iter è stato efficacemente caratterizzato dallo schema suddiviso in TRL (Technology Readiness Level), ovvero 9 passi successivi da TRL1 a TRL9, messo a punto dalla NASA negli anni '70, a valle dell'esperienza immensa dei programmi spaziali che con Spacelab (dopo Mercury, Gemini ed Apollo) andavano chiudendosi, e che aveva visto una collaborazione coordinata ventennale di centinaia di migliaia di scienziati, ingegneri, istituti di Ricerca ed industrie. Il passo cruciale è quello da una tecnologia ancora molto prototipale e sperimentale, allo stadio di industrializzazione e sua conversione in soluzioni utili al Mercato finale, ovvero il cosiddetto Trasferimento Tecnologico baricentrato al TRL5. Tale passaggio nelle grandi aziende dotate di centri di Ricerca, che magari sfornano pure premi Nobel, non rappresenta un problema, dato che la struttura di Ricerca è usualmente ben raccordata con quella dell'ingegneria e sviluppo prodotti; inoltre la Ricerca di base ha un costo ed un rischio in termini finanziari che solo aziende con largo margine operativo possono permettersi, anche nella logica che, avendo più linee di business, la ricaduta di una certa attività di Ricerca può declinarsi su varie linee di produzione, compensando ampiamente eventuali iniziative poco fortunate.

Ma ben il 95% delle aziende sono (almeno in Italia) PMI, con un management spesso a struttura familiare e molto cristallizzato nel proprio business model all'interno di una filiera, quindi con scarsissima propensione a lanciarsi in investimenti visti finanziariamente come una "roulette russa". A meno di non esservi trainati da strategie definite dalle grandi aziende di cui sono parte della supply-chain, come da un vento che però non è detto spinga su rotte sicure. Inoltre anche le grandi aziende



multinazionali hanno (in particolare) negli ultimi due decenni spinto moltissimo su pratiche di M&A (Merging & Acquisition), che hanno depauperato le loro capacità interne di vera Innovazione, esternalizzando il rischio finanziario, ma anche però il valore insito nelle attività a TRL più basso.

Il risultato complessivo è quello che senza una Ricerca fatta con investimenti Pubblici da Enti di Ricerca, difficilmente le aziende si avventurano su iniziative di Innovazione a basso TRL (<5), e quindi l'efficacia del Trasferimento Tecnologico diventa assolutamente dirimente sugli esiti dell'intero processo. Ed a chi chiedesse allora quale sia ad oggi il tratto saliente di una Azienda Innovativa, direi "dimostrare un modello di business flessibilmente adattivo", ovvero capace di adattare il proprio ruolo nella filiera così da mantenere il riconoscimento del proprio valore aggiunto dagli altri partecipanti/clienti alla stessa; l'evoluzione di prodotti e servizi che tale azienda esprime sono quindi le evidenze principali di tale capacità, monetizzandovi in modalità "open innovation" la Ricerca a TRL medio-basso fatta da altri soggetti dedicati (EPR soprattutto). Se guardiamo ad esempio il settore elettrico ma anche quello delle telecomunicazioni, appare evidente quanto le Aziende più performanti abbiano voluto diversificare il business model, uscendo da quelli che son stati per decenni i loro ruoli cristallizzati. Lo sviluppo conseguente di Prodotti e Ser-

vizi innovativi applicandovi nuove tecnologie, appare in estrema sintesi un effetto di questa capacità di mantenere un business model flessibile.

Il nodo del Trasferimento Tecnologico ed il suo finanziamento

E siamo quindi al punto critico, ovvero il Trasferimento Tecnologico, che evidentemente diventa un passaggio di consegne cruciale a TRL5 tra soggetti diversi, ovvero il mondo della Ricerca e quello dell'Impresa. Immaginiamo una gara a staffetta a due tra competitori a livello globale, dove ogni corsia rappresenti un Paese in competizione ed i due corridori di ogni squadra sono il primo la Ricerca ed il secondo l'Impresa. Sul testimone che vien passato di mano c'è scritto "Trasferimento Tecnologico", il pubblico (pagante) sugli spalti è quello del mondo degli investitori, che ama puntare sulle squadre che usualmente si dimostrano vincenti. Sottolineo "squadre": si può infatti esser eccellenti come singoli corridori, ma nel risultato vincente risulta determinante la pianificazione ed esecuzione del passaggio di testimone. Se infatti i due corridori seguono regole diverse, corsie differenti, se non si crea la giusta sovrapposizione di mani e se il testimone non è disegnato per un facile passaggio cadendo inesorabilmente a terra, a vincere sarà sempre e comunque il meglio organizzato e non chi è dotato delle più elevate (singole) eccellenze.



Ed è qui un grande nodo di base: **Ricerca, Imprenditoria ed aggiungerei anche la Finanza (il pubblico pagante...)** rappresentano culture, obiettivi ed organizzazioni molto differenti che vanno quindi accuratamente raccordate tra loro.

In particolare (nella prospettiva dello scrivente) la Ricerca di base ha una organizzazione molto trasversale (eg. tecnologie energetiche, materiali avanzati, fusione nucleare, AI, etc) mentre l'Imprenditoria/Industria molto suddivisa per verticali (eg Aerospace, Automotive, Life Sciences, Power Generation, etc), quindi il passaggio di testimone sembra addirittura dover avvenire su corsie apparentemente ortogonali tra loro. Inoltre corridori con propri obiettivi differenti, tenderanno a guardare in direzioni differenti anche mentre gareggiano.

Ben vengano allora le iniziative per metter insieme ed a confronto questi differenti universi, con clusters, networks, communities, etc. Se ne leggono in effetti di molti e come proposta anche in vari piani di sviluppo a livello sia centrale che regionale. Ma funzionano veramente? Se sono dei contenitori dove vengono messi dentro ricercatori ed imprenditori attendendone una "autarchica miscibilità" forse anche no. Un po' come metter in una bottiglia acqua ed olio e poi, dando energia agitando la bottiglia (ovvero mettendoci soldi pubblici), si scambi l'emulsione ottenuta per una vera sintesi: finiti i soldi, i due fluidi ritornano inesorabilmente nei loro ranghi. A maggior ragione se le aziende sono PMI, quindi usualmente non dotate di propri laboratori di R&I e di esperienza di Trasferimento Tecnologico già al proprio interno.

Serve quindi un catalizzatore, ovvero inserire nella miscela una terza sostanza che risolva la tensione determinata dalle differenze "culturali" ed organizzative di cui sopra; tale catalizzatore sono delle professionalità intermedie e che abbiano la capacità di raccordare la trasversalità della Ricerca con la verticalità dell'Impresa, sapendo al contempo dimostrare alla Finanza l'efficacia e mitigazione del rischio. Non dei super-specialisti, ma dei generalisti "mediatori culturali" mi verrebbe da dire per battuta.

Non basta quindi aver creato "un ufficio di trasferimento tecnologico", se poi lo si popola di professionalità anche scientificamente elevate ma scevre di esperienze sul campo trasversali e catalizzanti: un motore da F1 non va bene per spingere un treno di vagoni. Queste vanno create con un percorso che magari parta già a livello universitario (non mi sembra ci sia un indirizzo in "Trasferimento Tecnologico" in alcuna Facoltà sia tecni-

co/scientifica che economico/umanistica), e valorizzate con criteri idonei (non essendo ricercatori) in Enti di Ricerca che abbiano forte attinenza e presenza presso le Aziende ed il tessuto produttivo nazionale.

Il nodo del Trasferimento Tecnologico non è quindi tanto od esclusivamente un problema di disponibilità di fondi (di soldi ce ne son sempre stati parecchi ed anche di fondi privati, nonostante in Italia certamente si sconti un gap di raccolta vs i Paesi anglosassoni... sentendo chi lavora nel mondo degli investitori); creare nuovi fondi pubblici e fondazioni anche con ricche dotazioni, senza chiedersi perché altri precedenti abbiano avuto scarsi risultati (se non quelli di diventare sovvenzioni a pioggia) come leva per l'attrazione di capitali privati, appare quindi poco utile.

Quel che è troppo spesso mancato è una progettualità del "passaggio di testimone" tra i protagonisti della staffetta, credibile e con rischio accettabile per i finanziatori. La mancanza di fondi la classificherei quindi come un indicatore derivato, più che un problema in sé.

L'incrocio tra investimenti pubblici, venture capital e aziende altamente innovative costituisce uno dei fattori chiave per assicurare ad un Paese la crescita economica e la competitività. Un tema che risulta sempre più chiaro a molte grandi imprese multinazionali, che al loro interno provvedono ad incubare un numero crescente di start-up. Inoltre, seppur ancora lontani dai livelli dell'Europa e certamente degli Usa, gli investimenti in start-up sembrano aver buona maturità anche nel nostro Paese; il razionale della mancanza di fondi dovuto ad uno sbilanciamento degli investitori su logiche bancarie, forse poteva valere fino ad alcuni anni fa, ma oggi potremmo dire che anche in Europa ed Italia è un problema progressivamente sempre più mitigato, anche per effetto della globalizzazione degli stessi venture capital. **Si tratta quindi di accompagnare anche le PMI su tale percorso virtuoso, aiutandole nello strutturare le loro progettualità in maniera credibilmente innovativa e non come boccata di ossigeno in tempi di crisi.**

**Considerazioni di carattere strategico
Giusto un paio di considerazioni.**

La prima: in un Paese industrializzato e tendente alla terziarizzazione, ove gli operai sono sempre più tecnici specializzati, gli agricoltori sono spesso dei tecnologi con profonde conoscenze in campo agronomico, l'offerta culturale e la capacità di valorizzare i luoghi della cultura sono una ineguagliabile opportunità per "fare export a

■

casa nostra”, ciò che fa e farà sempre più la differenza non è solo la demografia quantitativa (tante braccia... tanto PIL) quanto piuttosto quella qualitativa, ovvero il valore aggiunto prodotto da ognuno di noi per effetto delle competenze, formazione e capacità di lavorare insieme che, sia la scuola che poi anche il contesto sociale e lavorativo, riescono a conferirci. Ognuno è innovatore a suo modo con i propri talenti ed aspirazioni, se valorizzati proprio da tale percorso di crescita; e quest'ultimo costituisce un vero generatore di nuove opportunità professionali/occupazionali. **La Formazione e la Scuola sono quindi un investimento fondamentale e strategico, per la nostra capacità di svolgere (con successo) il percorso dell'Innovazione.**

La seconda: troppo spesso poi nel policy-making si scambiano strumenti con obiettivi e si tralascia la definizione del metodo che si dovrebbe seguire. Ed invece di individuare un metodo di generale applicabilità, che permetta cioè di massimizzare l'obiettivo in differenti contesti (spesso molto dinamici, pensando ai progressi spesso sorprendenti di Scienza e Tecnologia), si sposa l'assunto esiziale che bandire certe soluzioni specifiche o “beatificarne” altre tout-court (almeno pro tempore...) sia un modo efficace per risolvere problemi. Tale confusione porta a scelte che vengono poi perseguite in maniera integralista, molto (troppo) spesso perché adottate come icone nel messaging politico, generando un rischio anche finanziario che risulta poi un boomerang nella capacità di attrarre senza sospetto (eccessivo) capitali per Ricerca e trasferimento tecnologico. Ovvero, al netto dell'eticamente inaccettabile”, l'essere dichiaratamente non neutrali nell'approccio a specifici sviluppi scientifici e tecnologici (tutti buoni e tutti cattivi, dipende da come le si impieghi), fa sì che quelli “iconizzati” diventino l'obiettivo applicativo e non lo strumento per il quale se ne evoca l'impiego. Come se la Scienza, invece che incardinata sul “metodo scientifico”, si basasse sulla volontà di difendere una visione dogmatica dell'universo, per decisione presa a tantum. Per poi sbagliarsi...

L'impegno di ENEA e l'evoluzione degli strumenti di sposti dall'Agenzia

L'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile- è uno dei principali attori a livello nazionale che sviluppano know-how tecnico scientifico ovvero ricerca di base e ricerca industriale, con però una particolare e caratterizzante propensione alla Innovazione e Sviluppo pre-

competitivo; ciò con propri strumenti per Trasferimento Tecnologico e la collaborazione diretta con associazioni del tessuto produttivo (eg Confindustrie, Unioncamere), industrie e startup, queste ultime talvolta anche costituite in seno all'Agenzia. Proprio per effetto della vicinanza al mondo imprenditoriale, nell'Agenzia si è sviluppata una profonda consapevolezza della criticità del Trasferimento Tecnologico, motivo per cui negli ultimi anni ENEA ha voluto affiancare alle grandi competenze ed asset in ambito tecnico/scientifico, testimoniate dalla ricaduta dell'impegno devoluto dai quattro Dipartimenti dell'Agenzia, impegnati oltre che nel supporto diretto anche nel raccordo tra aziende che vogliono creare sinergie (eg nella Circular Economy, nelle CER, nel DTT etc. etc.), anche strutture e strumenti pensati ad hoc. Tra questi ricordiamo con particolare evidenza la realizzazione di un “Atlante dell'Innovazione”, l'investimento in un proprio Fondo di Proof of Concept (POC) ed il Programma di Knowledge Exchange (KEP), che si affiancano a strumenti più tradizionali quali il sistema di incentivazione del trasferimento tecnologico mediante gli Spin-off della Ricerca.

La metodologia di approccio adottata ricalca senz'altro i concetti del modello harvardiano “Open Innovation”, tenendone conto realisticamente dei limiti. Ovvero: sicuramente è efficace in modalità che definirei “pull” nel momento in cui si parli di aziende medie e grandi, ovvero già eventualmente esperte in R&I in-house ed in grado di andare a caccia di brevetti ed idee innovative presso chi fa Ricerca; tuttavia le PMI sono generalmente troppo poco “strutturate” per andare oltre il proprio territorio di pertinenza, collaborando quindi se ed ove possibile con le università limitrofe, certamente hanno difficoltà nel relazionarsi con grandi centri di Ricerca e difficilmente hanno risorse economiche significative per commissionare attività. **La modalità “push”, ovvero con la Ricerca che va proattivamente a cercare “beneficiari” presso il mondo dell'imprenditoria magari portando anche possibili strumenti di finanziamento, è quindi una esigenza concreta volendo supportare l'universo PMI: una sfida molto impegnativa, sia per la frammentazione sia per motivi culturali tra le parti in gioco, ma che ENEA sta seriamente volendo affrontare (importante lavoro con l'Associazione ed Istituzioni).**

Il Fondo di "Proof of Concept"

Limitandoci ad un primo accenno circa i summenzionati strumenti, e rimandando quindi l'approfondimento ai



più specifici scritti avanti nella presente pubblicazione: auspicando che diventi strutturale, il **Fondo di “Proof of Concept” dell’ENEA è uno strumento con dotazione finanziaria multimilionaria** che, così come è stato implementato con il finanziamento di progetti che dimostrino la fattibilità di una tecnologia o del concept di un prodotto, non solo mira a ridurre il gap fra risultati della ricerca (generalmente caratterizzati da basso TRL) e applicazione industriale, ma genera un “matching” tra i diversi attori coinvolti nel processo di sviluppo fin dalle fasi embrionali di definizione delle tecnologia, con flussi di conoscenza scambiati in maniera multidirezionale (per l’appunto “open innovation”).

Il Knowledge Exchange Program (KEP) nasce dalla volontà dell’ENEA di rispondere in modo sempre più efficace proprio alla necessità di riallineare le due culture della Ricerca e dell’Impresa, favorendo il passaggio di testimone rappresentato da Trasferimento Tecnologico, creando la figura ENEA del KEO (Knowledge Exchange Officer), ovvero professionalità formate e dedicate proprio ad una azione di raccordo tra EPR ed Imprese, in collaborazione con CNA, Confapi, Confartigianato, Confindustria e Unioncamere. Sull’esempio di best practices internazionali di trasferimento tecnologico

(eg. MIT in primis), l’obiettivo del programma KEP è quindi di intensificare le relazioni con il sistema produttivo, consolidando tali partnership nel medio-lungo termine e incentivando in tal modo i processi di trasferimento tecnologico secondo una prospettiva di open innovation. A tale programma hanno già aderito oltre 250 aziende nazionali.

Tali due strumenti qui evidenziati, si stanno dimostrando certamente importanti chiavi di volta dell’arco immaginario dei TRL, come struttura portante del carico di innovazione che la Ricerca può trasferire al tessuto produttivo. Ma anche essi necessitano di Innovazione continua e, sulla base dell’esperienza acquisita, ci stiamo quindi impegnando nel potenziare da un lato la dotazione di risorse dedicate a seguire le aziende e, dall’altro, sia a migliorare il processo di ingaggio e coordinamento delle attività con le controparti, sia ad una caratterizzazione dell’offerta di Servizi e tecnologie “off the shelf” organizzata secondo un articolata matrice di verticali industriali (Healthcare, Aerospace, Automotive, etc..) piuttosto che nella più usuale (per un Ente di Ricerca) modalità per orizzontali tecnologici (nanotecnologie, optoelettronica, etc...). Facendo quindi noi un ulteriore sforzo di avvicinamento culturale verso le Aziende.

Le sfide della transizione energetica: un'opportunità di crescita ed innovazione

Per un sistema energetico futuro caratterizzato da adeguati livelli di resilienza, sicurezza di approvvigionamento e ridondanza delle infrastrutture, il fattore chiave sarà lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie e soluzioni che soddisfino i criteri di sostenibilità, competitività economica, protezione dell'ambiente, sicurezza e tutela del territorio.

DOI 10.12910/EAI2023-028



di **Giulia Monteleone**, Responsabile della Divisione Produzione, Storage e Utilizzo dell'Energia, Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili - ENEA

Anche il futuro dell'Europa dipende dalla buona salute del pianeta. I paesi dell'UE si sono impegnati a conseguire l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 rispettando gli impegni internazionali assunti nell'ambito dell'accordo di Parigi, attraverso l'adozione del New Green Deal, un piano strategico che mira a contrastare il cambiamento climatico e il surriscaldamento globale tramite l'adozione di misure specifiche e decisive capaci di instaurare un nuovo modello di sviluppo sostenibile e circolare.

L'idea alla base è che un'Europa a impatto climatico zero potrà garantire un'economia più moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva a livello internazionale. **La transizione verso la neutralità climatica offrirà, quindi, un potenziale di crescita economica, di sviluppo tecnologico e competitivo,**

l'introduzione di nuovi modelli di business e la creazione di nuovi mercati e migliori condizioni di vita.

Il passaggio dai combustibili fossili alle fonti di energia rinnovabile, la cosiddetta transizione energetica, ormai ineludibile, rappresenta, oltre che una sfida, un'opportunità di crescita e di sviluppo della nostra economia.

Si tratta di una transizione che, in quanto rapida ed incrementale, dettata dalla necessità urgente di contenere l'innalzamento della temperatura del globo terrestre, oltre che da situazioni contingenti come la guerra russo-ucraina, richiede l'avvio immediato di azioni a supporto della ricerca, sviluppo e innovazione.

Con l'esponentiale crescita dell'installazione di FER programmata al 2030 e 2050, l'evoluzione del sistema energetico verso nuove fonti e vettori e lo sviluppo degli accumuli, an-

che di larga scala e lungo periodo, e per il trasporto di grandi quantità di energie su grandi distanze, **per lo sviluppo di un sistema energetico futuro caratterizzato da adeguati livelli di resilienza, sicurezza di approvvigionamento e ridondanza delle infrastrutture, il fattore chiave sarà lo sviluppo e la diffusione di nuove tecnologie e soluzioni che soddisfino i criteri di sostenibilità, competitività economica, protezione dell'ambiente, sicurezza e tutela del territorio.**

Individuare le priorità di ricerca a breve, medio e lungo termine

La ricerca dovrà promuovere e supportare lo sviluppo dell'intera filiera tecnologica, individuando priorità di ricerca a breve, medio e lungo termine in funzione della maturità delle specifiche tecnologie, della disponibilità di rinnovabili, della prontezza e capacità

al cambiamento di specifici settori rispetto ad altri, ecc. Le innovazioni dovranno porsi come obiettivo la riduzione dei costi di investimento (CAPEX) e gestione (OPEX) delle tecnologie, l'aumento dell'affidabilità, dell'efficienza, della durata di vita e della sicurezza, lo sviluppo e la ricerca di materiali che non siano critici in termini di approvvigionamento e impatto sull'ambiente.

L'Italia è nella posizione di poter generare l'innovazione e di accelerare la diffusione sul mercato di nuove tecnologie, facendo leva sul proprio estro creativo e di leadership tecnologica in diversi settori manifatturieri (ad esempio il cluster termico e meccanico, già oggi si identificano tra i primi due produttori continentali di tecnologie, impianti e componenti) in grado di recepire il cambiamento e riadeguare le proprie infrastrutture produttive.

Nei fatti, come trasferire l'innovazione? Migliorando la sinergia, colmando specifiche lacune esistenti tra il mondo della ricerca e quello dell'industria, perseguendo un approccio olistico e favorendo una simbiosi tra enti di ricerca, industria e società civile che è il beneficiario principale degli effetti dell'innovazione.

Tra i macro-obiettivi del processo di innovazione, sono da evidenziare i seguenti: i) individuare gli ambiti e le tecnologie che richiedono un'attività di ricerca fondamentale per sviluppare nuove tecnologie basate sull'utilizzo di materie prime non critiche (non-critical raw materials), comunque caratterizzate da elevate prestazioni, efficienza e durata; ii) promuovere la ricerca di frontiera per favorire lo sviluppo di tecnologie di nuova generazione per consentire alle aziende del settore di riferimento di mantenere una alta competitività nel contesto internazionale,

di occupare posizioni di rilievo nel mercato specifico e sviluppare una filiera nazionale indipendente; iii) indirizzare le attività di ricerca e sviluppo e le relative strategie alla riduzione del CAPEX e dell'OPEX per le attuali tecnologie; iv) implementare attività di dimostrazione per sostenere lo sviluppo e la realizzazione di infrastrutture a supporto della penetrazione e diffusione distribuita di fonti e vettori di energia rinnovabile.

Bisogna però considerare che la maturità tecnologica e la presenza di un'industria pronta a convertirsi sono condizioni necessarie, ma non sufficienti per poter affermare di essere sulla strada dell'innovazione; infatti, azioni, non prettamente tecnologiche - quali, la promozione della formazione, la diffusione e l'utilizzo efficace dei risultati della ricerca, al fine di generare un impatto sulla crescita del settore industriale in termini di creazione di nuove e qualificate figure professionali e di incremento dei livelli di occupazione - risultano essenziali. Sono da considerare, inoltre, le misure e gli interventi atti a favorire la consapevolezza culturale e l'accettabilità sociale delle nuove tecnologie, rafforzando il concetto di transizione energetica, sottolineando l'importanza dell'uso delle fonti rinnovabili e dei nuovi vettori energetici per una decarbonizzazione globale, rapida ed efficiente, a cui dovrà seguire una maggiore disponibilità da parte degli utilizzatori finali, ossia i cittadini, a cambiare le proprie abitudini.

Promuovere la formazione

Quindi, per innovare, per abilitare l'innovazione, per immaginare un futuro con nuove figure professionali di alta qualificazione che siano a loro volta innovatori e abilitatori, è fondamentale promuovere la formazione, intervenendo fin dall'età

scolare. L'Italia è il Paese dell'UE con la percentuale più alta di ragazzi tra i 15 e i 29 anni non impegnati nello studio, nel lavoro o nella formazione e con un tasso di partecipazione delle donne al lavoro - pari al 53,8 per cento - molto al di sotto della media europea del 67,3 per cento; tale situazione è ancora più gravosa nell'area del mezzogiorno. E', pertanto, il momento di cogliere e massimizzare le opportunità di crescita e di sviluppo economico e sociale, offerte in particolare dalla transizione digitale ed energetica. L'Unione Europea, insieme alle politiche e strategie in materia di energia e cambiamenti climatici, nel rispondere alla crisi pandemica con il Next Generation EU (NGEU), ha previsto investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica anche attraverso il miglioramento della formazione delle lavoratrici e dei lavoratori, conseguendo una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale. **Il NGEU può essere l'occasione per accelerare un percorso di crescita economica sostenibile e duraturo con un piano fortemente orientato all'inclusione di genere, al sostegno all'istruzione, alla formazione e all'occupazione dei giovani.**

Anche nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) è stato inserito uno specifico strumento, il Fondo nazionale per le nuove competenze, con lo scopo di potenziare la formazione dei lavoratori, nonché di inserire nel mercato del lavoro i disoccupati e i giovani attraverso specifici programmi.

Il tema della creazione di competenze è una priorità da affrontare: salvare e tutelare i posti di lavoro in aziende e accompagnare i giovani lungo un percorso di formazione e/o di transizione verso i nuovi mercati.

Le iniziative in ENEA e il ruolo dell'informazione

L'ENEA, attraverso il Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili, oltre a "fare innovazione", si impegna per individuare e definire approcci e percorsi per il trasferimento tecnologico dei risultati e prodotti della ricerca, rendendo disponibili competenze, laboratori ed infrastrutture.

La realizzazione presso il Centro ENEA della Casaccia, alle porte di Roma, della prima **Hydrogen demo Valley** nazionale - nell'ambito dell'iniziativa Mission Innovation finanziata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - con l'integrazione di diverse tecnologie che coprono la produzione, il trasporto e distribuzione, ed il suo utilizzo in diverse applicazioni (produzione, mobilità, civile/residenziale, ,etc.), ne è un esempio. L'intera infrastruttura, che si identifica come un incubatore tecnologico, è un vero e proprio laboratorio a cielo aperto. Vi partecipano imprese, istituti di ricerca, università, associazioni di categoria e altri enti istituzionali con l'obiettivo di realizzare e condividere infrastrutture hi-tech per la ricerca,

lo sviluppo, l'innovazione, la sperimentazione e la dimostrazione lungo l'intera filiera dell'idrogeno. La stessa infrastruttura sarà utilizzata anche per attivare percorsi di informazione e formazione, affrontando in modo sistematico e strutturato diversi aspetti (tecnologici, operativi, normativi, di sicurezza, etc.).

Altrettanto importante è la creazione di un connubio virtuoso tra informazione e formazione.

Nonostante i benefici di varia natura derivanti dallo sviluppo di un'economia decarbonizzata basata sulle nuove tecnologie, l'opinione pubblica sconta una carenza informativa sul tema e, spesso, è piuttosto scettica. **Affinché la transizione sia sostenibile non solo economicamente, ma anche socialmente, è necessario che vengano delineati piani d'azione organici e lungimiranti, con misure di accompagnamento per chi si trova a valle della filiera di sviluppo e produttiva.** Non si potrà prescindere dal coinvolgimento attivo e partecipato dei cittadini-utenti, al fine di prevenire l'insorgere di fenomeni Nimby (Not in my backyard) che avrebbero solo l'effetto di rallentare il processo di cambiamen-

to e di innovazione. Sebbene la ricerca ed i ricercatori siano prevalentemente "concentrati" sugli aspetti tecnico-scientifici, è essenziale che la "ricerca" accresca ulteriormente gli sforzi per favorire l'informazione, la diffusione e divulgazione, la formazione che possono dare un importante contributo, seppure in modo indiretto, al trasferimento dell'innovazione. **Aprire i centri dell'ENEA ai cittadini, rendersi disponibili ad organizzare eventi informativi e formativi, supportare reportage giornalistici e servizi televisivi che documentino da vicino lo stato di avanzamento e sviluppo di temi e tecnologie per la transizione energetica, favorirà il trasferimento dell'innovazione.**

Il percorso verso la transizione energetica è ormai avviato; richiederà gradualità, equilibrio ed equità nelle scelte e nelle azioni da attuare, ed il perseguimento di obiettivi intermedi, nonché capacità di informare, innovare, trasferire e formare con l'obiettivo di generare ricadute positive per la società nel suo complesso e verso le nuove generazioni.

Innovazione e trasferimento tecnologico nel mondo della ricerca applicata

L'innovazione è una condizione essenziale per il successo delle imprese perché significa crescita, sostenibilità e competitività: è un concetto che coinvolge molti attori, dagli scienziati alle imprese, dagli esperti di marketing ai consumatori.

DOI 10.12910/EAI2023-029



di **Alessandro Dodaro**, Direttore del Dipartimento Fusione e tecnologie per la Sicurezza Nucleare- ENEA

La generazione, lo sfruttamento e la diffusione della conoscenza sono fondamentali per la crescita economica, lo sviluppo e il benessere di un Paese industrializzato. **L'innovazione è una condizione essenziale per il successo delle imprese perché significa crescita, sostenibilità e competitività: è un concetto che coinvolge molti attori, dagli scienziati alle imprese, dagli esperti di marketing ai consumatori.** La peculiarità delle parti coinvolte porta a visioni dell'innovazione prospetticamente diverse e, di conseguenza, a un approccio a volte diametralmente opposto che va opportunamente mediato per il successo di ogni operazione.

Da un punto di vista meramente tecnico, **l'innovazione è un processo che parte da un'intuizione (generazione dell'idea) che, attraverso fasi più o meno complesse di ri-**

cerca e sviluppo, si trasforma in un prodotto innovativo pronto per la commercializzazione: quest'ultima può avere successo solo se il prodotto ha una sua effettiva utilità e viene adeguatamente presentato sul mercato (marketing). Le invenzioni, infatti, pur essendone il seme necessario, non portano inevitabilmente all'innovazione: oltre alla effettiva utilità del prodotto ideato, deve essere possibile il suo trasferimento tecnologico a un soggetto che abbia la capacità, la competenza e i mezzi per industrializzare il prodotto della ricerca. L'idea nasce quasi sempre in un ambiente tipicamente scientifico: affrontare problemi molto complessi in campi estremamente specifici della scienza porta spesso il ricercatore a intuizioni che, pur esulando dall'obiettivo specifico che sta perseguendo, possono trasformarsi nella soluzione di problemi pratici in modo innovativo.

L'invenzione del forno a microonde

In alcuni casi, l'idea si presenta in modo del tutto casuale, come nel caso di Percy Spencer; nel 1945, mentre lavorava su un particolare tipo di valvola termoionica che emette microonde (magnetron) ed è utilizzata per i dispositivi radar, si è accorto che una barretta di cioccolata che aveva in tasca si era sciolta senza apparenti motivi: ha approfondito l'accaduto collegandolo immediatamente alla presenza delle microonde e dopo due anni era pronto alla commercializzazione il primo forno a microonde!

Accanto a esempi di successo come questo, però, ci sono centinaia di brevetti che, pur avendo tutte le caratteristiche per essere innovativi, non hanno alcuna utilità nel mondo reale.

Il trasferimento tecnologico consiste nella valorizzazione economi-

ca della conoscenza per favorire la crescita economica, attraverso la trasformazione della conoscenza prodotta dalla ricerca in conoscenza utile ai fini produttivi.

Dimostrata l'utilità pratica dell'intuizione, il trasferimento tecnologico è forse la fase più delicata dell'intero processo, perché è il momento in cui soggetti fortemente eterogenei (esempio tipico: mondo della ricerca e aziende) devono condividere conoscenze, competenze, tecnologie, spesso anche personale, salvaguardando la proprietà intellettuale degli inventori e, se ci sono, i diritti dei finanziatori della fase di ricerca e sviluppo. **La difficoltà nell'esperire il trasferimento tecnologico ha spesso decretato il fallimento del processo di trasformazione dell'idea in innovazione.**

Il campo delle tecnologie nucleari, per vastità e differenziazione delle sue applicazioni, che spaziano dalla produzione di energia alla conservazione dei beni culturali, dalla salvaguardia dell'ambiente a quella della salute, offre un terreno particolarmente fertile per la generazione di idee che possano poi trasformarsi in innovazione.

Dall'idea all'innovazione: alcuni esempi concreti

Di seguito alcuni dei numerosi esempi di applicazioni per le quali è in corso la verifica dell'interesse industriale al trasferimento tecnologico (a-d) o vedono già una collaborazione con le industrie o con soggetti interessati alla presa in carico del processo (e-f).

a) La bussola intelligente per velisti non vedenti

Si tratta di un dispositivo elettronico progettato, realizzato e sperimentato con successo, che consente ad un timoniere non vedente di governare una barca a vela quasi in autonomia

totale. Rimanendo necessaria, per il momento, la presenza a bordo di una persona in grado di segnalare eventuali ostacoli e la posizione relativa di altre imbarcazioni, con l'ausilio del dispositivo ed una certa esperienza velica, un timoniere non vedente è in grado di seguire una rotta stabilita, o dirigersi verso un punto prefissato, gestendo la regolazione delle vele e l'intera condotta della barca. In questo dispositivo, i dati provenienti da un segnamento elettronico, che fornisce la direzione del vento apparente, da un ricevitore GPS e da una Inertial Motion Unit (IMU), vengono elaborati da un micro-processore: le informazioni utili al velista vengono visualizzate su un display LCD e vocalizzate tramite un auricolare wireless. Tramite dei pulsanti, presenti sia sull'unità centrale che su un telecomando a radio frequenza da portare su un avambraccio, il timoniere non vedente può interagire con il dispositivo richiedendo dati o impostando diverse modalità di funzionamento.

b) Nuove membrane per il recupero dell'idrogeno e dei suoi isotopi

Nell'ambito degli studi sul ciclo del combustibile dei reattori a fusione sono stati sviluppati tubi in lega di palladio a parete sottile che permettono di recuperare gli isotopi dell'idrogeno che trovano applicazione anche nella produzione di idrogeno ultrapuro attraverso il reforming e altri processi di de-idrogenazione nel campo della chimica verde.

Nello stesso ambito è stato sviluppato un dispositivo innovativo che utilizza una membrana metallica porosa (MGLC, Membrane Gas-Liquid Contactor) per la estrazione di trizio da metalli liquidi.

Tra le ricadute di questa tecnologia è da segnalare un processo per il trattamento delle acque di vegeta-

zione dei frantoi oleari per produrre idrogeno e syngas e lo sviluppo di un dispositivo che utilizza due distinte membrane, che permette di separare selettivamente l'idrogeno e l'ossigeno prodotti dalla termolisi a temperature molto inferiori dei circa 2700 °C necessari ad un reattore tradizionale per ottenere le stesse prestazioni.

c) Le radiazioni per la salute dell'uomo

I neutroni sono correntemente utilizzati come sorgente per la produzione di Tc99m, il radioisotopo di maggior interesse per diagnostica nucleare: finora, però, la produzione si è sempre basata sull'irraggiamento di target di Uranio arricchito da cui viene estratto il Mo99, precursore del Tc99m, mediante complesse e costose operazioni di manipolazione dell'Uranio. Attualmente, in ENEA, sono in corso ben due progetti molto promettenti che mirano ad utilizzare i neutroni prodotti da fissione (presso il reattore nucleare di ricerca TRIGA RC-1) o fusione (presso l'impianto in via di realizzazione Sorgentina) per irraggiare target di molibdeno non radioattivo ed estrarre il Mo99 con metodi più semplici e meno onerosi, non comportando la manipolazione di combustibile nucleare come l'uranio.

d) I laser per la rilevazione a distanza di esplosivi

Le tematiche legate alla Sicurezza ed alla prevenzione/risposta ad eventi CBRNe (Chimico, Batteriologici, Radiologici, Nucleari ed esplosivi) hanno assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre maggiore nell'agenda delle Istituzioni ed Organizzazioni chiamate a predisporre piani operativi per proteggere i cittadini, le infrastrutture critiche e l'ambiente. In quest'ambito le soluzioni sviluppate da ENEA sono centrate su sistemi di

misura innovativi per la rilevazione delle minacce CBRNe, integrati con piattaforme hardware e software fornite da realtà industriali di primo piano e PMI operanti nel settore sia a livello nazionale che comunitario. I risultati di questi sviluppi tecnologici hanno portato per esempio a brevettare un innovativo sistema laser per la rilevazione di esplosivi fino a distanza di 100 m.

e) I metalli liquidi per i reattori nucleari di IV generazione

L'ENEA guarda al futuro anche nel settore delle nuove energie. Produrre energia in modo sicuro, affidabile e sostenibile attraverso sistemi nucleari innovativi di piccole dimensioni. È questo in sintesi l'obiettivo delle collaborazioni con l'industria nazionale (ANSALDO NUCLEARE) e nuove start-up (*newcleo*), che prevedono la realizzazione, in Romania, Francia e Regno Unito, di Advanced Modular Reactors (AMR) di piccole dimensioni raffreddati al piombo invece che ad acqua, molto più sicuri e affidabili. ENEA, nel settore dei metalli liquidi, dispone di infrastrutture, competenze e professionalità che vengono richieste dai partner industriali per le attività di analisi della sicurezza, formazione e sperimentazione. Sono oggi in fase di realizzazione nuove infrastrutture di ricerca, con investimenti da parte di *newcleo* che potranno superare i 50 milioni di euro al Brasimone, e di oltre 100 milioni di euro di inve-

stimenti in Romania nell'ambito del progetto ALFRED, a cui ENEA partecipa insieme ad ANSALDO NUCLEARE e RATEN-ICN come socio fondatore del Consorzio FALCON.

f) La protonterapia

In campo terapeutico è degno di nota il progetto TOP-IMPLART (Therapy Oncology with Protons - Intensity Modulated Proton Linear Accelerator for RadioTherapy) che ha portato alla realizzazione di un acceleratore lineare di protoni per lo studio del trattamento terapeutico di patologie tumorali mediante protonterapia. L'uso dei protoni permette di irraggiare la zona interessata al trattamento con elevatissima precisione ed evitando danni collaterali ai tessuti limitrofi sani. Il prototipo, operante ad una energia per i protoni di 71MeV, si configura come una infrastruttura strategica di valido supporto alle iniziative industriali per la definizione dei protocolli clinici basati su trattamenti di tipo 4D (modulazione attiva di energia e intensità combinate con la linea di scansione XY) e utilmente impiegato per sperimentazione in ambito bio-medicale.

Know-how, professionalità e strutture innovative progettate da ENEA sono già state trasferite in due iniziative in collaborazione con l'industria per la valorizzazione delle rispettive competenze nel settore: la prima per lo sviluppo in Italia del prototipo EHRA con l'azienda pugliese Line-

arbeam (gruppo ITEL); la seconda per l'impianto LIGHT dell'azienda inglese AVO - Oncotherapy.

La filiera della fusione nucleare

Anche operare nella filiera della fusione nucleare costituisce uno stimolo all'innovazione delle imprese, degli impianti e per le attività di ricerca e sviluppo: la partecipazione alla filiera della fusione ha un impatto molto alto sulla propensione a innovare. Le aziende italiane hanno fatto degli investimenti per entrare nella fusione, innanzitutto per l'acquisizione di competenze innovative, per realizzare innovazioni di processo e innovazioni organizzative.

Gli esempi riportati mostrano lo stato dell'arte della collaborazione fra il mondo della ricerca e quello dell'industria che, in ambito nucleare, risulta in buona salute e foriero di opportunità per entrambi i mondi.

Le competenze vanno valorizzate, le soluzioni tecnologiche sostenute, le attività di ricerca e sviluppo finanziate: tutto questo aiuta a migliorare la diffusione di conoscenza e la realizzazione di nuove applicazioni nei diversi campi delle applicazioni scientifiche e non.

Le opportunità di innovazione in un ambito che, in Italia, potrebbe sembrare limitato per la mancanza di impianti di potenza, sono invece molteplici così come sono molteplici i vantaggi per l'industria italiana in questo campo.

L'impatto dell'innovazione tecnologica sul mercato dell'efficienza energetica

Lo sviluppo innovativo è una condizione essenziale per fornire un alto livello di sviluppo sociale ed economico; in particolare, le innovazioni nel campo dell'efficienza energetica sono considerate tra i driver più critici della crescita economica qualitativa e dell'aumento della competitività di un Paese nel mercato mondiale.

DOI 10.12910/EAI2023-030



di **Ilaria Bertini**, *Direttrice Dipartimento Unità Efficienza Energetica - ENEA*

L'efficienza energetica è una priorità strategica fondamentale per l'UE. Le azioni combinate di riduzione dei consumi di energia in modo economicamente vantaggioso e di riduzione al minimo degli sprechi energetici saranno essenziali per ridurre il nostro consumo di energia primaria e risolvere il trilemma energetico (sicurezza dell'approvvigionamento, prezzi competitivi e sostenibilità). La sensibilizzazione del pubblico sull'importanza dell'efficienza energetica è un modo fondamentale per trasformare i cittadini da consumatori ad attori attivi nella transizione energetica.

L'uso inefficiente dell'energia crea costi operativi non necessari a livello di utilizzo finale, maggiori importazioni di energia, maggiori pressioni sui cambi e una ridotta disponibilità delle scarse risorse energetiche

a livello nazionale. Con gli attuali alti prezzi dell'energia e la guerra in Ucraina, c'è anche un rinnovato slancio per garantire che l'Unione europea diventi indipendente dalle importazioni russe di combustibili fossili il prima possibile.

È quindi di fondamentale importanza, a livello comunitario e nazionale, impostare politiche che affrontino il 'trilemma' energetico, ovvero garantire la sicurezza energetica, assicurare l'accesso all'energia a prezzi competitivi e promuovere un uso dell'energia ecosostenibile. Lo sviluppo innovativo è considerato una condizione essenziale per fornire un alto livello di sviluppo sociale ed economico; in particolare, le innovazioni nel campo dell'efficienza energetica sono considerate tra i driver più critici della crescita economica qualitativa e dell'aumento della competitività di un Paese nel

mercato mondiale.

Al giorno d'oggi la politica di efficienza energetica dell'UE comprende una base generale politica e regolamentata, stabilita dalle direttive sull'efficienza energetica e dal piano d'azione dell'UE per il miglioramento dell'efficienza energetica. Da questi provvedimenti derivano i piani d'azione nazionali nel campo dell'efficienza energetica, che dovrebbero includere una strategia fatta di azioni concrete per raggiungere gli obiettivi attraverso indirizzi, misure e strumenti di finanziamento e promozione.

Tra i metodi più diffusi per aumentare il livello di efficienza energetica nella UE sono stati rilevati: le norme tecniche di legge; procedure stimolanti per lo sviluppo del volontariato standard del settore di attività; tariffe per il risparmio energetico; incentivi fiscali; la creazione di domanda sui beni ad alta efficienza energetica;



il cofinanziamento dei progetti pilota di efficienza energetica; il coordinamento delle ricerche e la creazione di reti tra scienziati, nonché tra scienziati e imprese del settore, etc.

Le strategie di miglioramento dell'efficienza energetica

I metodi che hanno guidato fino ad ora le strategie di miglioramento dell'efficienza energetica sono stati la regolamentazione attraverso gli strumenti incentivanti o attraverso il comando e il controllo. Tuttavia, gli impatti conseguiti non sono equivalenti. Gli strumenti incentivanti guidano il miglioramento dell'efficienza energetica attraverso l'innovazione tecnologica, mentre la regolamentazione del comando e controllo che ha un impatto significativo nel breve periodo tende a diminuire di efficacia quando si allungano i tempi di osservazione. **L'innovazione tecnologica ha un ruolo significativo nella promozione dell'efficienza energetica sia a breve che a lungo termine. I cambiamenti nell'innovazione tecnologica sono influen-**

zati non solo di per sé, ma anche dagli effetti promozionali delle misure di sostegno, soprattutto se basati su criteri di premialità.

Gli strumenti di incentivazione economica hanno catturato l'attenzione dei responsabili delle politiche ambientali negli ultimi anni a causa dei potenziali vantaggi che offrono rispetto ai tradizionali approcci di comando e controllo. In teoria, strumenti di incentivazione economica correttamente progettati e implementati consentono di realizzare qualsiasi livello desiderato di bonifica dell'inquinamento al minor costo complessivo possibile per la società, perché forniscono incentivi per le maggiori riduzioni dell'inquinamento da parte di quelle aziende che possono ottenere queste riduzioni nel modo più economico. Sempre più spesso arrivano sul mercato nuove invenzioni per il risparmio energetico, in gran parte per soddisfare la domanda degli utenti di energia residenziali che sono sempre più consapevoli della necessità di essere più efficienti. Alcuni sono

preoccupati per l'ambiente. Altri sono preoccupati per i costi. E alcuni si preoccupano di entrambi.

Questa spinta alla consapevolezza pubblica non avverrà isolatamente. Anche le nuove tecnologie digitali e la condivisione e l'analisi dei dati energetici saranno cruciali a livello individuale e di sistema. Innovazioni digitali, strumenti, tecnologie e processi, come i sistemi di gestione dell'energia (EMS), l'intelligenza artificiale (AI), l'analisi avanzata dei dati, i dispositivi Internet-of-Things (IoT), i sensori intelligenti stanno ispirando fornitori di energia, società di trasmissione e distribuzione, e della domanda (edilizia, industria, trasporti e altro), per stabilire nuovi modelli di business che consentano di generare, fornire e consumare energia in modo più sostenibile. Sfruttando i dati per identificare chi ha bisogno di energia e quando, sta diventando possibile fornirla al momento giusto e al minor costo. Tecnologie, come i contatori intelligenti, abbinati a iniziative che confrontano i comporta-

menti energetici all'interno di quartieri e comunità, consentono inoltre ai cittadini di comprendere meglio il loro utilizzo, consentendo loro di apportare modifiche e diventare più proattivi.

L'efficienza energetica può quindi essere vista come un percorso cruciale per coinvolgere il pubblico nella transizione verde. Aumentando la consapevolezza delle misure che possono adottare per ridurre i consumi, i cittadini possono sperimentare benefici immediati in termini di risparmio economico, assumendo anche un ruolo più attivo rispetto a quello di semplici consumatori.

Tecnologie e dinamiche di mercato

In tale contesto, una delle sfide più grandi di crescita per qualsiasi innovazione è come fare il salto da un piccolo gruppo di appassionati al mercato in grande scala, creare volume e ottenere vendite di massa, il che richiede la comprensione della differenza tra i profili comportamentali.

Soprattutto nel settore dell'energia con la crescente sofisticazione di prodotti e servizi tecnologici, anche i consumatori hanno trovato sempre più difficile comprendere e affrontare queste innovazioni, prendendo la decisione sull'opportunità di includerli nelle loro vite quotidiane più complesse. Diventa, dunque, determinante comprendere i fattori che spingono i consumatori ad adottare nuove tecnologie sia per le aziende che per la ricerca sul comportamento dei consumatori stessi. La risposta a questa domanda può contribuire allo sviluppo di design migliori, alla valutazione e alla previsione delle risposte degli utenti a nuove tecnologie e, di conseguenza, alla diffusione di prodotti che possono accelerare

il percorso di transizione energetica di tali fattori che dovrebbero essere presi in considerazione durante le fasi di sviluppo del prodotto.

È evidente che mentre le nuove tecnologie stanno spostando le attuali dinamiche del mercato, le innovazioni tecnologiche e l'Industria 4.0 stanno influenzando le attività di marketing insieme alle nostre percezioni e aspettative.

Gli effetti della globalizzazione, della digitalizzazione e di Internet sulle attività di marketing e sui consumatori sono indiscutibili. Quasi ogni persona, società, organizzazione e persino il Governo ha sperimentato un senso di trasformazione come risultato della maggiore connettività e interazione. La discussione dei concetti attuali, delle teorie, del modo in cui vengono utilizzati per comprendere il comportamento di adozione della tecnologia e il loro ruolo nella trasformazione dei consumatori nell'era digitale è necessaria per comprendere i suddetti cambiamenti in atto nel mercato. È inoltre essenziale concentrarsi sulla trasformazione delle applicazioni di marketing causata dall'Industria 4.0 per comprendere meglio le aspettative, le reazioni e il comportamento dei consumatori.

In tale contesto di analisi di impatto dell'innovazione sul miglioramento dell'efficienza energetica si inserisce a pieno titolo DE-Sign, un progetto di ricerca che promuove la rigenerazione del costruito sposando l'attivazione e l'adozione di nuovi modelli di rigenerazione urbana bottom-up, in linea con le indicazioni della Renovation Wave Strategy e con le linee guida, la filosofia, l'impegno e la finalità del New European Bauhaus.

DE-Sign ha nel suo acronimo l'azione primaria DE (diagnosi energetica), ma anche Sign, nella sua

traduzione e accezione, che indica che "qualcosa sta accadendo". È un progetto multipartnership e multi-target, il cui gruppo di ricerca è coordinato dal Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE) di ENEA e composto da Politecnico di Milano - Dipartimento Design, Università IUAV di Venezia - Dipartimento Cultura di Progetto, Università degli Studi di Milano - Cattedra di psicologia sociale, Università della Calabria - Polo Green Home, l'Osservatorio per la povertà energetica della Calabria.

Le città, nella loro evoluzione storica e sociale, sono dei laboratori ideali in cui cercare risposte concrete alle sfide della contemporaneità poiché sono motori di scambio, hub del sapere, centri di produzione, luoghi di creazione e innovazione. In tal senso, il progetto intende mappare e restituire le migliori esperienze, già condotte o inedite, nell'ottica di supportare gli attori locali e nazionali verso una svolta di consapevolezza e di costruzione di una identità sostenibile della città e dell'abitare, che sia capace di promuovere nuove energie e nuove modalità d'uso, valorizzando la bellezza e l'inclusione sociale nel percorso di transizione energetica.

Inoltre, il progetto attiverà un laboratorio urbano che, attraverso anche l'utilizzo di strumenti bottom up come l'urbanismo tattico, prefigura scenari di trasformazione e riqualificazione energetica sia degli spazi urbani prospicienti le Stazioni Ferroviarie, sia nei centri storici, attraverso le strategie e gli strumenti del design. **Come l'energia è un diritto universale e il suo uso efficiente un impegno collettivo, così il progetto di ricerca propone la trasformazione e la riprogettazione di aree disgreganti in piastre multifunzionali ad accessibilità universale.**

L'innovazione sostenibile richiede un approccio sistemico

Nell'ambito dello sviluppo sostenibile il concetto di innovazione travalica il solo aspetto del trasferimento tecnologico. Esso è superato sia nella sua tradizionale definizione, diventando piuttosto trasferimento di conoscenza, sia nei confini del rapporto "ricerca-produzione", coinvolgendo in modo più ampio e attivo un numero sempre crescente di stakeholder. Questa idea di innovazione si è strutturata nel tempo in parallelo con la crescente consapevolezza sui temi dello sviluppo sostenibile.

DOI 10.12910/EAI2023-031



di **Roberto Morabito**, *Direttore del Dipartimento sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali - ENEA*

Nell'ambito dello sviluppo sostenibile il concetto di innovazione travalica il solo aspetto del trasferimento tecnologico. Esso è superato sia nella sua tradizionale definizione, diventando piuttosto trasferimento di conoscenza, sia nei confini del rapporto "ricerca-produzione", coinvolgendo in modo più ampio e attivo un numero sempre crescente di stakeholder. Questa idea di innovazione si è strutturata nel tempo in parallelo con la crescente consapevolezza sui temi dello sviluppo sostenibile. L'innovazione è stata concettualizzata come il risultato dell'interazione tra diversi ambiti/oggetti e le loro caratteristiche, si pensi al quadro di riferimento della cosiddetta elica e alle sue evoluzioni dove al binomio ricerca-produzione si sono andati aggiungendo le istituzioni pubbliche (portatrici di un capitale normativo/regolamentare),

i cittadini (come capitale sociale e relazionale), l'ambiente (come capitale naturale e fornitore di servizi ecosistemici), fino ad arrivare all'attuale quintupla elica.

L'obiettivo dello sviluppo sostenibile richiede (ha richiesto) un "cambio di passo" nell'approccio all'innovazione e nell'applicazione di nuove tecnologie; non si tratta di migliorare o cambiare un prodotto ma di ripensare interamente i modelli di business e il modo in cui questi interagiscono con il territorio. L'innovazione per la transizione sostenibile si caratterizza, quindi, per essere un'innovazione sistemica che richiede un maggiore sforzo di collaborazione e che implica gradi crescenti di complementarietà con i diversi partner. Anche realizzare un'innovazione di prodotto/processo/servizio coerente con la transizione sostenibile è un processo complesso che richiede

informazioni e competenze distanti da quelle tradizionalmente presenti nei singoli ambiti di appartenenza. Lo scambio di informazioni, il confronto su base continua e lo sviluppo di capacità di apprendimento reciproco tra imprese, clienti, cittadini, pubblica amministrazione e mondo della ricerca sono fondamentali per il raggiungimento della sostenibilità.

Allineare i processi di ricerca e innovazione ai valori sociali condivisi

Questi elementi si ritrovano anche nell'approccio europeo alla Ricerca e Innovazione Responsabile (RRI). Tale approccio mira ad allineare i processi di ricerca e innovazione ai valori sociali condivisi per affrontare le grandi sfide della società. Esso è declinato su ambiti strategici di attività (governance, partecipazione pubblica, questioni di genere nella scienza, etica, open access, educazio-

ne scientifica) e individua gli obiettivi verso cui orientare la ricerca e l'innovazione nella sostenibilità ambientale e nella giustizia e inclusione sociale.

Nell'ambito delle attività promosse per lo sviluppo economico sostenibile, l'ENEA ben riflette, e alcune volte anticipa, le dinamiche generali su descritte; da sempre infatti, il suo approccio integrato alle tematiche tecnico-scientifiche promuove la collaborazione e il confronto sia con il settore produttivo sia con i territori (cittadini, pubblica amministrazione).

L'ENEA presenta, oltre al tipico trasferimento tecnologico per migliorare le prestazioni di un prodotto/processo specifico, "un'offerta di innovazione" più integrata basata su approcci partecipativi con soggetti diversi e finalizzata a promuovere la transizione sostenibile.

Ad esempio, **come Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT), contribuiamo a questi processi innovativi non solo a livello nazionale ma anche a livello internazionale, sia partecipando agli organismi delle Nazioni Unite per il trasferimento tecnologico verso i paesi in via di sviluppo, sia supportando il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica nelle azioni di cooperazione bilaterali nell'ambito della convenzione UNFCC a favore dei paesi del sud del mondo.** Il supporto è articolato sulla base delle richieste e delle necessità del paese considerato. Le attività possono interessare diverse aree tematiche tra le quali sistemi di early-warning climatico, mappature di aree marine protette, tecniche di agricoltura sostenibile, gestione della risorsa idrica e dei rifiuti. Componente importante di queste attività è anche la fase di "capacity building" delle comunità locali che affianca e

supporta il processo tradizionale di trasferimento di tecnologia/know how.

Grazie alla partecipazione al Climate Technology Center and Network (CTCN) e al Technology Executive Committee (TEC) dell'ONU, collaboriamo alle strategie internazionali per implementare e valutare un sistema nazionale per l'innovazione nei Paesi in via di sviluppo (PVS). Il CTCN, ad esempio, ha organizzato l'"African Innovation Lab", un evento online di tre giorni che ha messo insieme dei giovani innovatori e degli esperti nelle tecnologie di mitigazione e adattamento in settori quali l'agricoltura, l'acqua e l'energia per creare soluzioni più incisive di mitigazione e adattamento. Nell'ambito del TEC, invece, partendo dall'analisi di casi specifici, si è arrivati all'elaborazione di raccomandazioni indirizzate ai policy maker per interventi sui Sistemi Nazionali di Innovazione.

Favorire il coinvolgimento e la condivisione dei processi di transizione sostenibile.

A livello nazionale, siamo stati tra i primi soggetti italiani ad individuare l'Economia Circolare quale elemento centrale per la transizione sostenibile che investe tutto il ciclo di vita di un prodotto, dalla sua ideazione alla gestione del fine vita, favorendo la modifica dei comportamenti di consumo/uso del bene stesso. Per favorire lo sviluppo delle innovazioni (tecnologiche, organizzative, sociali, normative) funzionali allo sviluppo di tale nuovo modello economico l'ENEA, tramite il Dipartimento SSPT, ha promosso la formazione di ICESP, la piattaforma italiana degli stakeholder dell'economia circolare. ICESP ha l'obiettivo di creare un punto di convergenza nazionale sulle iniziative, le espe-

rienze, le criticità, le prospettive e le aspettative sull'economia circolare. In questo modo si pone come interfaccia di elezione per rappresentare in Europa il sistema italiano di fare economia circolare (The Italian way for circular economy). Tra i principali pilastri di ICESP vi sono la diffusione della conoscenza, il dialogo multistakeholder e la raccolta e valorizzazione di Buone Pratiche di Economia Circolare. I risultati ICESP derivano dalla consultazione con i principali attori coinvolti; ad oggi partecipano alla piattaforma circa 290 organizzazioni con più di 800 esperti provenienti da istituzioni pubbliche (locali e nazionali), imprese e associazioni di categoria, mondo della ricerca, società civile e sono stati istituiti 6 Gruppi di Lavoro.

Anche a livello locale il Dipartimento ha sviluppato/applicato metodi e approcci per favorire il coinvolgimento e la condivisione dei processi di transizione sostenibile. Un modello per favorire questi processi di innovazione sono i laboratori urbani di co-progettazione noti come Urban Living Lab (ULL). Un ULL è un ecosistema sociale in cui una comunità di persone di un territorio, anche grazie al contributo di esperti e facilitatori, sperimenta e condivide soluzioni innovative al fine di valutare idee da applicare nella vita reale.

I percorsi di Urban Living Lab, attraverso l'integrazione di opinioni, percezioni, abitudini e idee dei cittadini all'interno dei framework conoscitivi e progettuali, risultano fondamentali per innescare e attivare processi innovativi per lo sviluppo di un territorio e per implementare pratiche sostenibili e circolari a vantaggio della comunità che vi abita. Sono numerosi i progetti nei quali abbiamo coinvolto cittadini e stakeholder locali al fine di co-ideare

proposte e azioni di sviluppo sostenibile territoriale; ad esempio, parlando solo dei più recenti, nel Progetto RECiProCo (Realizzazione di strumenti e iniziative sull'economia circolare a vantaggio dei consumatori), terminato nel 2022 e finanziato dall'allora MiSE, sono state coinvolte associazioni di consumatori, di cittadini e il mondo della scuola con la creazione di 3 ULL (Anguillara Sabazia (RM), Bologna e Taranto) che hanno sviluppato 10 idee progettuali co-create dai cittadini sui temi del turismo sostenibile, della rigenerazione urbana, del recupero della risorsa idrica e della lotta allo spreco alimentare e nel Progetto PO FESR BHSL (Basilicata Heritage Smart Lab), terminato nel 2023, sono state coinvolte le comunità locali con 20 smartlab per sviluppare idee innovative per la gestione degli ecosistemi culturali locali.

L'esperienza maturata ha mostrato come le conoscenze non "esperte" al di fuori del mondo della ricerca, possono essere molto efficaci nel suggerire chiavi interpretative e progettuali inaspettate e originali, portando ad analizzare il contesto urbano e le sue problematiche da molteplici prospettive.

Supporto all'innovazione del tessuto produttivo

Oltre alle attività di promozione e sviluppo di "innovazione dal basso" con processi partecipativi, l'ENEA è tradizionalmente presente anche nell'offerta tecnologica e nel supporto all'innovazione del tessuto produttivo nazionale nell'ambito della transizione sostenibile.

Ad esempio, il Dipartimento SSPT,

in collaborazione con ALFRUS srl, mira a sviluppare soluzioni per la riduzione del consumo delle acque di lavaggio dei vegetali e la valorizzazione delle molecole ad alto valore aggiunto in esse contenute. In questo modo non solo si riducono "i rifiuti" ma al contempo si recuperano, in un processo di "up cycling", risorse altrimenti sprecate.

La collaborazione con Sigma Tau, ora Alfasigma, ha indagato i meccanismi di attivazione infiammatoria del gene PTX3 nei confronti di alcune spore fungine; la collaborazione con Esserre Pharma Srl nel progetto Med-Matrix 1 e 2, ha sviluppato nuove formulazioni parafarmaceutiche ottenute da matrici vegetali mediterranee.

Analogamente, in collaborazione con la United Genetics Italia Spa, stiamo puntando ad un'innovazione nei processi della filiera agroalimentare dove si mira alla stabilizzazione di ibridi commerciali di carciofo.

L'innovazione sostenibile, inoltre, è spesso frutto della combinazione di conoscenze e competenze appartenenti a contesti tecnico/scientifici distanti. Molte sono le collaborazioni di questo tipo, ad esempio, con Edison Spa, nell'ambito del progetto ENDI, si è proceduto al miglioramento della gestione dei materiali vegetali che vengono intercettati dagli impianti idroelettrici.

Un altro esempio di collaborazione tra soggetti operanti in settori distanti è quella maturata nel progetto Point Of Care Sars-CoV-2 in cui l'ENEA ha collaborato con una piccola impresa la Simitecno Srl (specializzata nell'integrazione di apparati industriali ed elettromedicali) e una

grande quale la Prysmian SPA (leader nel settore dei cavi per il settore dell'energia e delle telecomunicazioni e di fibre ottiche), per lo sviluppo e l'esecuzione di tamponi molecolari rapidi sul posto di lavoro.

Recentemente è terminata una collaborazione con Brembo per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative e sostenibili di nuovi materiali ceramici per i sistemi frenanti.

Agli esempi di trasferimento tecnologico su temi specifici, si aggiungono gli accordi con grandi player, quali ad esempio ENEL, ENI ed ACEA, per lo sviluppo di collaborazioni su numerosi temi inerenti la sostenibilità e la transizione ecologica.

L'innovazione sostenibile richiede un approccio sistemico, il confronto con i diversi stakeholder e si basa su valori e obiettivi condivisi. Grazie a questo approccio integrato l'innovazione tecnologica permette di raggiungere miglioramenti nelle prestazioni del singolo prodotto (innovazione incrementale/eco-efficienza) e contribuisce a innescare processi di cambiamento sistemico nei modelli di business e nei comportamenti individuali (innovazione radicale/eco innovazione).

Grazie alla capacità di ENEA di sviluppare approcci integrati e di coinvolgere soggetti diversi un buon numero di partner privati, di ogni dimensione aziendale, tende a instaurare rapporti di collaborazioni e reciproco vantaggio a lungo termine su nuovi bisogni e azioni di innovazione e trasferimento tecnologico che combinano diverse discipline scientifico/tecnologiche e azioni di coinvolgimento attivo dei territori.

La ricerca è il volano dell'innovazione

Il ruolo di IIT inserito una visione strategica che abbraccia il tema della ricerca nel nostro Paese con una visione internazionale è strettamente legato alle componenti fondanti del nostro Istituto. Il modello creato a Genova vent'anni fa guardato con scetticismo dagli ambienti più tradizionali della ricerca e della Accademia, ha mantenuto le sue promesse raggiungendo obiettivi di crescita e di considerazione positiva anche presso le organizzazioni scientifiche mondiali, creando valore per la ricerca e l'innovazione sviluppata nel nostro Paese.

DOI 10.12910/EAI2023-032



di **Giorgio Metta**, *Direttore Scientifico dell'Istituto Italiano di Tecnologia*

IIT si può porre oggi come un esempio di come la ricerca possa essere un elemento determinante per lo sviluppo economico di una nazione. Se si analizza il modello IIT oltre le sue specificità operative si comprende come la concretizzazione di questa idea sia applicabile ad un processo innovativo che può contaminare altri strati della nostra società. Un argomento di dibattito spesso con esiti sterili è quello del rapporto pubblico privato nel settore della ricerca. La soluzione adottata dalla nostra Fondazione, un ente di diritto privato vigilato dal Ministero dell'Economia e delle Finanze e dal Ministero dell'Università e della ricerca, ha permesso a IIT di sviluppare i propri progetti con una dotazione finanziaria di provenienza pubblica corroborata da altri introiti ottenuti da investitori privati con processi organizzativi e finanziari poi annualmente valutati oltre che dai due

ministeri anche dalla Corte dei Conti. **Questo modello è trasferibile ad altre entità simili alla nostra e una sua moltiplicazione sistematica creerebbe un volano positivo con importanti ricadute sul tessuto socio-economico del nostro Paese.** Sono nati, ad onore del vero, altri enti costruiti sul modello IIT: Human Technopole e il Biotecnopolo di Siena ma è ancora troppo poco se si guarda alle enormi potenzialità della ricerca italiana ancora frammentata e reclusa in aree povere e anguste del nostro sistema formativo universitario. Naturalmente, anche la nostra visione e applicazione operativa di questo modello non è esente da criticità ma in una prospettiva strategica si dovrebbe maggiormente insistere su questo tipo di organizzazione. Un dato sempre rilevante per quanto concerne questo tipo di analisi è l'apporto che iniziative quali quella di IIT offrono all'occupazione di persone con una professionalità molto specifica come sono i ricercatori. IIT

che alla sua nascita vedeva la presenza di un gruppo sparuto di persone in prevalenza ricercatori coadiuvati da qualche elemento amministrativo. Oggi può contare su un organico di duemila persone. Il comparto della ricerca frequentemente citato per essere il trampolino di lancio per la fuga di cervelli dal nostro Paese è, nel nostro caso, un'opportunità di lavoro fortemente attrattiva anche per ricercatori stranieri che provenienti da diverse latitudini del globo fanno parte della nostra struttura.

Essere attrattivi

Questo è solo uno degli elementi che segnalano il valore di questo modello che, va ricordato, è stato osservato e riprodotto analizzando il lavoro e il successo di centri di ricerca internazionali. La domanda che ci si deve porre è perché a fronte di buone performance valutate positivamente non certo da noi ma dal mercato che con il trasferimento tecnologico hanno un loro importan-

te sbocco pratico, queste esperienze vengano con tanta fatica replicate e sostenute.

Essere attrattivi per un centro di ricerca significa poter garantire anche percorsi formativi coerenti con il livello complessivo della proposta professionale offerta ai ricercatori che, nel nostro caso, è primariamente orientata sul dottorato di ricerca dove vengono proposte due modalità di formazione la prima è di tipo verticale nel proprio dominio di ricerca l'altra riguarda campi trasversali alla propria competenza che permettono di mantenere il dottorando in equilibrio con un sistema di ricerca e produzione. Senza entrare nel merito specifico di queste attività IIT sopperisce in questo a carenze nella formazione universitaria che è divenuta sempre più slegata dalle applicazioni pratiche utili per lo sviluppo professionale di un dottorando. La collaborazione con il sistema universitario risponde seppur parzialmente alla domanda sulla replicabilità del nostro modello attraverso le numerose collaborazioni in atto con gli Atenei italiani dai quali provengono molti nostri ricercatori. **L'integrazione con il mondo della ricerca universitaria è uno dei tanti obiettivi che stiamo perseguendo con buoni risultati e un passaggio molto importante per il nostro futuro perché la crescita di questa collaborazione può portare prospetticamente a mutamenti nei processi formativi di alto livello che produrranno un autentico valo-**

re aggiunto a chi studierà e lavorerà per la ricerca nel nostro Paese. Questa evoluzione propone nuove sfide: per esempio come paragonare l'efficacia e i risultati di percorsi formativi tagliati su persone diverse e come affrontare l'incremento dei costi prodotto da questi interventi e infine come, a fronte di questa evoluzione, garantire competenze di base a livelli omogenei e non solo minimi.

Le applicazioni delle tecnologie della trasformazione digitale e la meritocrazia

Nel prossimo futuro saranno le applicazioni delle tecnologie della trasformazione digitale ad offrire una soluzione pratica e sostenibile in questo ambito. IIT sarà tra i costruttori di questa nuova offerta. Sempre in una visione strategica è interessante analizzare anche **l'aspetto meritocratico**, altro elemento fondante del nostro modello. Il processo di valutazione dei ricercatori, tenure track, gestito dal comitato scientifico è lo strumento che permette di valutare il loro lavoro ogni cinque anni definendone il percorso professionale futuro. Oltre questi elementi specifici, l'introduzione e lo sviluppo di un processo basato sulla meritocrazia ha creato, e ci auguriamo possa sostenere con sempre maggior penetrazione, un percorso culturale condiviso e rilevante. Seppur con il limite delle nostre forze continuiamo a proporre questo modello attraverso il gran numero di relazioni che sviluppiamo, tra le al-

tre, con il sistema industriale con il quale abbiamo concretizzato numerose start-up. **Il principio della meritocrazia trova in IIT un esempio che si concretizza praticamente in casi di successo che ci permettono di sottolineare il valore di questo principio che è spesso evocato ma poi sommariamente applicato.**

A differenza del passato quando la percezione di un centro di ricerca produceva un senso di impenetrabilità e complessivamente di distanza ora, nella nostra visione, IIT è un elemento vitale e in certi casi centrale per l'apporto che offre in termini socioculturali; dall'ambito locale a quello internazionale.

L'apporto filosofico e pratico offerto al dibattito sull'intelligenza artificiale, derivata dalla grande esperienza acquisita con le applicazioni pratiche realizzate con la robotica, con le proposte per il territorio sviluppate con i protagonisti della grande industria italiana come la Robot Valley o il progetto bandiera per la costruzione di un ospedale computazionale che avrà 500 posti letto simboleggia tra gli altri il legame tra ricerca e società. Ma queste citazioni sono proposte come segno emblematico per sottolineare l'aspetto strategico degli interventi di IIT.

Queste iniziative che si svilupperanno nel tempo avranno ripercussioni importanti in termini organizzativi e occupazionali avvicinando ancora di più la ricerca ai cittadini contribuendo ad offrire servizi e strumenti sempre più evoluti ed efficienti.

L'innovazione nelle risorse umane

I profondi mutamenti nella gestione delle persone e dell'organizzazione aziendale che si sono verificati in questi ultimi anni rendono necessarie politiche gestionali e organizzative innovative. In particolare, per affrontare le nuove sfide che abbiamo davanti, alla classe manageriale vengono richieste una visione e approccio nuovi e un alto tasso di innovatività con strategie diversificate e articolate.

DOI 10.12910/EAI2023-033



di **Gabriele Ghini**, *Managing Director Transearch Italia, Board Member Transearch International LTD*

Da alcuni anni siamo quotidianamente tormentati e tempestati da cattive notizie. Sembra sia passato un secolo, ma l'uscita dal Covid è stata certificata solo di recente. La guerra in Ucraina è iniziata oltre un anno fa. Lo scenario che ci troviamo di fronte sta cambiando ogni giorno e, vivendo al suo interno, avvertiamo a fatica i mutamenti epocali che stiamo affrontando. Un po' come un genitore che non si accorge di quanto stia crescendo suo figlio fino a quando non se lo trova "improvvisamente" adulto.

Lavoro come Head Hunter da quasi 35 anni e ho un osservatorio costituito da diverse centinaia di aziende nazionali e internazionali. Registro con attenzione i segnali deboli e meno deboli di cambiamento sia per valutare i manager più adeguati alle necessità sia per consigliare i clienti circa gli strumenti migliori per attrarli e fidelizzarli.

È quasi scontato, ma lo ritengo ugualmente necessario, affermare che la pandemia abbia costituito

uno spartiacque nella gestione delle persone e dell'organizzazione aziendale. C'è un prima e un dopo al quale ancora non tutti si stanno adeguando né l'hanno compreso fino in fondo, ma volenti o nolenti dovranno cambiare; e prima lo fanno meglio sarà per la loro azienda. Non tutti gli aspetti che tratterò nascono con e dalla pandemia, ma si sono amplificati per le incertezze del mercato seguite alla stessa e alla guerra in Ucraina. Proviamo a elencarli, lato aziende e lato persone.

Aziende:

- Difficoltà nel trovare e assumere personale in linea con le competenze richieste, perché sempre più specifiche
- Accanto a quanto sopra, registriamo la continua lamentela circa una formazione universitaria non allineata alle necessità del mercato
- Difficoltà nel fidelizzare le persone
- Problematiche organizzative legate alla richiesta di smart working e al confronto con aziende che lo offrono in misura consistente
- Convivenza di tre generazioni nella stessa azienda

- Lungaggini e rigidità nei processi di selezione

E poi i due termini ormai di moda:

- Great resignation
- Quiet quitting

Persone:

- Volontà crescente di conciliare lavoro con vita privata e confronto con altre aziende che lo permettono
- Riduzione possibilità di carriera
- Minori opportunità di carriera internazionale per cambiamenti radicali nella globalizzazione

Per i più giovani:

- Lunga precarietà; contratti da sfruttamento
- Fuga all'estero
- Crescente frustrazione per le difficoltà nel vedere prospettive di carriera che sta causando un rigurgito di conflitto generazionale, specialmente nei confronti dei "Boomer" (nati dal 1945 al 1964, individuati come la causa dei mali del mondo).

Qualcuno potrà chiedersi perché non citi la denatalità come un problema attuale o emergente. Ritengo



che con i milioni (!) di giovani disoccupati e/o sottoccupati che abbiamo in Italia, costretti a vivere sulle spalle delle famiglie o a spese dello stato questo sia, nel breve, un falso problema. Ma questo è un altro discorso.

Politiche di innovazione gestionale

A questo punto è necessario capire se tutte le aziende italiane e i loro dipendenti vivono le difficoltà citate o se possiamo identificare dei campioni che siano già stati capaci di affrontare la situazione e, grazie a politiche di innovazione gestionale e organizzativa, stiano emergendo e diventando dei punti di riferimento sul mercato. E quanto sia pronta la nostra classe manageriale ad affrontare queste sfide con visione e approccio nuovi e con un alto tasso di innovatività.

Per garantirvi che questo pezzo non è scritto da ChatCPT vi riporterò solo le esperienze mie e del mio team, nelle oltre 200 ricerche di Professional, Manager ed Executive che

facciamo ogni anno.

Le persone si trovano e accettano volentieri il nuovo posto di lavoro se:

1. L'azienda è allineata con i parametri del mercato in termini di competenze richieste e relativa offerta economica;
2. Il processo di selezione è veloce, efficace e motivante. I manager sono disponibili a fornire tutte le informazioni richieste, non "bucano" gli appuntamenti, non perdono tempo in una serie di colloqui infiniti e frustranti;
3. L'azienda ha un brand e una leadership che ispirano fiducia
4. Non vengono attuate politiche discriminatorie e ci si basa sulla valutazione delle sole competenze realmente necessarie per il ruolo
5. Si offre ai candidati una esperienza positiva e gratificante

In definitiva si opera da professionisti che cercano professionisti.

La rapidità con la quale le tecnologie evolvono fa sì che le competenze identificabili sul mercato siano, sempre più spesso, non perfettamente in linea con le necessi-

tà aziendali. E qui entra in gioco la sensibilità della direzione del personale che, nelle società più innovative e attente, crea delle **academy e/o dei percorsi di formazione specifica** che permettono di attrarre le persone più motivate dalla crescita professionale e di agire con una forte fidelizzazione. Anche la realizzazione di **percorsi di crescita individuale** con esperienze variegate e orizzontali permette di costruirsi una base fedele e motivata di persone. L'attenzione al singolo, l'individuazione delle risorse chiave e la loro valorizzazione sono i segreti per trattenere i migliori cervelli e farli sentire parte integrante del successo aziendale.

La convivenza di almeno tre generazioni in gran parte delle aziende, unita all'accorciamento della catena di comando, riduce oggettivamente le possibilità di carriera intesa in senso classico. E allora, ancora una volta, **le direzioni del personale devono favorire un positivo travaso di competenze in entrambi i sensi, possibilità di maturare la propria**

leadership guidando progetti complessi, riconoscibilità e visibilità a tutti i livelli aziendali.

Giovani e meno giovani devono poter combinare le loro conoscenze, i loro approcci, le loro energie per identificare e proporre cambiamenti e innovazioni ai vertici aziendali. Illusorio è pensare che i più senior siano – gentilmente – disposti a lasciare ai più giovani posizioni conquistate grazie a duro lavoro e impegno. Possono, invece, essere incentivati a trasferire esperienze e competenze per quando arriverà il momento di un passaggio di consegne.

L'onda montante dello smart working

C'è un'onda montante denominata smart working. Lo vediamo tutti i giorni. Va capita, adattata alle singole realtà e gestita con intelligenza scevra da mode e resistenze non più attuali. Si sono scritti fiumi di parole sull'argomento.

Dal mio osservatorio registro che la volontà di evitare spostamenti inutili e perdite di tempo sia ben chiara, unita però alla necessità di sentire appartenenza all'azienda e di vivere la realtà. Lo smart working è qui per rimanere. E allora siamo noi manager a dover capire come deve cambiare il nostro approccio, quanta maggiore sensibilità e vicinanza dobbiamo dimostrare alle nostre persone, come permettere loro di trovare un equilibrio tra i diversi momenti della vita lavorativa mantenendo una costante motivazione verso il lavoro e l'azienda.

Chi non ha sentito parlare di Great Resignation? Continuo a guardar-

mi intorno con attenzione, ma non riesco a vedere qualche milione di nuovi Chiringuiti aperti da ex impiegati e dirigenti. Puoi lasciare un lavoro senza avere alternative se hai qualcuno che paghi per te il mutuo, ti mantenga, provveda alla tua famiglia. Altrimenti, più che di Great Resignation parlerei di Great Swinging, perché vedo, nei nostri candidati, una maggiore propensione a valutare opportunità offerte da aziende intelligenti capaci di offrire una migliore organizzazione del lavoro, una significativa valorizzazione delle loro capacità e una grande capacità di ascolto.

Non entro neanche nel tema del Quiet Quitting perché mi sembra la quintessenza della mancanza di capacità di gestione, di controllo (fa paura questa parola o si può ancora usare?), di definizione e misura dei risultati.

Le strategie per garantire un approccio vincente e innovativo alla gestione del personale sono molte, articolate e sofisticate. Non voglio entrare in dettagli destinati ai professionisti della materia, mi limiterò a enunciare alcune:

- Management Agile
- Lean Management
- Open innovation
- Blue Ocean Strategy

Alla base di ognuna di queste c'è la volontà, da parte del Management, di eliminare gli ostacoli e valorizzare l'apporto dei singoli sia per il miglior funzionamento dell'azienda sia per far emergere idee e approcci nuovi al business.

Nuove opportunità per la Direzione del Personale

Vorrei concludere sottolineando la grande opportunità che si sta profilando per nuova centralità del ruolo della Direzione del Personale. Nelle aziende più innovative, questa figura è diventata il punto di riferimento e la guida per i cambiamenti sopra indicati. Facilita il cambiamento, guida una nuova organizzazione, consiglia i Direttori su come gestire le loro persone, ascolta i bisogni profondi di tutto il personale, introduce politiche di smart working, diversity & inclusion, welfare, carriera; implementa una academy che consenta di adeguare le competenze alle reali necessità aziendali; lavora sull'employer branding per attirare le persone più qualificate e definisce dei processi di selezione veloci, efficienti e di piena soddisfazione per i candidati.

Il divario tra le aziende capaci di cogliere i cambiamenti del mercato del lavoro e adattare organizzazione e strategie nella gestione del capitale umano rispetto a quelle che fanno solo lamentarsi è crescente e diventerà sempre più importante.

Anche il nostro ruolo di Head Hunter si sta evolvendo in maniera significativa grazie agli incontri quotidiani con Executive che ci raccontano come stiano cambiando le motivazioni, aspirazioni e stile manageriale. Un processo di grande cambiamento che ci permette di fornire un valore aggiunto che non verrà intaccato dall'Intelligenza Artificiale, ma, anzi, ne sarà valorizzato.

L'innovazione nel settore culturale museale

La visione olistica dei reperti e della loro biografia, l'adozione di un protocollo di studio che lega in unità circolare diagnostica, restauro e ricerca storica, e la costruzione di un repository digitale per la preservazione della conoscenza scientifica dei reperti per le generazioni future, sono così aspetti di una visione ecosistemica che il Museo Egizio sta progressivamente realizzando, confermandosi luogo privilegiato per il dialogo interdisciplinare e per la preservazione della materialità dell'antico che attraversa il tempo e risponde alle domande che il progresso scientifico e diagnostico via via hanno saputo e sapranno ancora ispirare.

DOI 10.12910/EAI2023-034



di **Enrico Ferraris**, *Egittologo, Curatore presso il Museo Egizio di Torino*

I Musei possono essere agenti di cambiamento ed innovazione? Certamente sì, o almeno è nella loro stessa natura il ripensarsi al mutare dei tempi e delle società come esprime bene questa riflessione dell'egittologo S. Donadoni: "Un museo che ripensa se stesso non fa altro che rendere omaggio alla sua natura e alla sua funzione. Gli oggetti che lo costituiscono e che acquistano una qualità e un significato ben definiti dal fatto di esservi conservati, rispetto a quelli ancora in uso o dimenticati e dispersi, sono disposti a dialogare con il visitatore secondo programmi spesso impliciti, che il museo suggerisce, o consente. È quindi nell'ordine delle cose che la maturazione e la variazione dell'esperienza culturale nel flusso del tempo costringano a ripensare la gerarchia dei valori e del significato di ciò che apparentemente costitui-

sce un patrimonio immutabile [...] il significato di una struttura di questo tipo è costantemente rinnovabile, anche se materialmente rimane lo stesso. La sua crescita non è una mera questione di quantità, ma è anche il risultato del nuovo significato che acquisisce nel tempo"¹.

Questo pensiero chiarisce molto bene la relazione tra progresso, memoria e identità che i musei materializzano attraverso le collezioni che preservano e rendono accessibili. È pertanto anche un buon presupposto per condividere l'esperienza trasformativa che il Museo Egizio sta sperimentando dall'inizio della direzione Greco (2014) grazie alla crescente integrazione dell'archeometria - e delle competenze e strumentazioni scientifiche correlate - nei processi di studio delle proprie collezioni.

Dalla Diagnostica pre-restauro all'Archeometria

Fin dagli anni '60 i Musei hanno fatto uso di tecniche di indagine scientifiche volte a caratterizzare i materiali costitutivi delle opere d'arte che si apprestavano a restaurare. Naturalmente, la finalità dell'operazione circoscriveva, nella maggioranza dei casi, il set di analisi alla singola opera e allo specifico intervento conservativo richiesto. Ciò nondimeno era evidente, già all'epoca, che il processo diagnostico oltre a identificare i materiali e le strutture era in grado di descrivere anche elementi utili alla migliore comprensione della biografia dell'opera d'arte e, eventualmente, dei tratti tecnici distintivi di chi l'aveva prodotta. Se quest'ultimo aspetto indicava nelle indagini scientifiche un nuovo e potente strumento a supporto dei processi di autenticazione

¹ Donadoni Roveri, Anna Maria (ed.) 1989, *Passato e futuro del Museo Egizio di Torino: dal museo al museo, Archivi di archeologia, Torino*, p. 3.

delle suddette opere, è al pari vero che la possibilità di accedere a tali informazioni apriva un orizzonte di ricerca virtualmente illimitato agli studi umanistici.

A rischio di forzare una generalizzazione, va osservato che il peculiare contesto delle collezioni archeologiche è stato interessato da queste opportunità di studio più tardivamente rispetto alle collezioni d'arte. I fattori di tale fenomeno sono molteplici e per nulla omogenei su scala internazionale e disciplinare. Se guardiamo agli studi egittologici, tuttavia, possiamo isolare forse alcuni fattori di questo ritardo. In primo luogo, è da considerare che la decifrazione del sistema geroglifico da parte di J. F. Champollion (1820), che ha dato origine alla disciplina stessa, ha connotato il successivo sviluppo della disciplina in una direzione che ha privilegiato la testualità e la storia del pensiero, rallentando indirettamente la maturazione di un interesse per la cultura materiale e la conseguente acquisizione di approcci interdisciplinari alternativi tra i propri strumenti di ricerca. In secondo luogo, non può essere trascurato che il mercato che ruota intorno alle collezioni d'arte e, conseguentemente, le risorse economiche disponibili per attività conservative e di studio – fondamentali per autentiche, nuove attribuzioni o nuove scoperte – tramite indagini scientifiche, sono certamente molto più consistenti di quelle che interessano le collezioni archeologiche. Infine, occorre certamente evidenziare l'indisponibilità – almeno fino a tempi più recenti – di strumentazione diagnostica portatile che riducesse costi e rischi per i reperti, svolgendo le analisi direttamente presso la sede dove i reperti sono conservati, primi fra tutti i magazzini dei musei.

Un esempio eclatante, di quest'ultimo fattore, è certamente quello dell'impiego dei raggi-X nello studio dei resti umani e animali mummificati.

Pochi mesi dopo la scoperta dei raggi X da parte di W. C. Roentgen nel novembre 1895, il fisico W. Koenig condusse una prima campagna radiografica i cui risultati furono pubblicati nel marzo 1896 nell'album intitolato "14 fotografie con raggi X scattate dalla Società fisica di Francoforte sul Meno"². La lista delle riprese radiografiche includevano mani con anelli, oggetti d'uso comune, uccelli, rettili e una mummia di bambino e una di gatto conservati al Museo di Storia Naturale di Senckenberg. Il potenziale della nuova tecnologia apparve immediatamente chiaro a coloro che all'epoca eseguivano ancora gli sbendaggi come metodo standard per lo studio dei processi di imbalsamazione egizi, ma le difficoltà logistiche connesse alle operazioni di trasporto presso le unità ospedaliere dotate delle macchine radiografiche spensero rapidamente i primi entusiasmi. **Con la produzione dei primi dispositivi radiologici mobili, negli anni '60, prendono il via presso le maggiori collezioni egittologiche del mondo (es. Cairo, Londra, Parigi, Leida) estese campagne di analisi sulle mummie; ha così inizio una storia scientifica che, passando attraverso la successiva invenzione delle scansioni tomografiche computerizzate, negli anni '70, si è sviluppata in un vero e proprio ramo di studi specialistico interdisciplinare nel quale oggi collaborano radiologia, antropologia fisica, medicina ed egittologia.**

In Italia, una storia simile si sta ripetendo, in tempi più recenti, anche nell'ambito della caratterizzazione

materiale dei beni culturali. La nascita di infrastrutture europee di ricerca nel campo dell'Heritage Science (es. E-RIHS, Iperion HS), la disponibilità di set di strumenti mobili sempre più ampio e performante, e un generale e crescente interesse delle massime istituzioni scientifiche nazionali (es. CNR, INFN, ENEA) per l'avvio di collaborazioni di ricerca con partner culturali, ha catalizzato l'avvio di campagne archeometriche presso quei musei che pur non disponendo di laboratori diagnostici propri pongono la ricerca scientifica in cima alla propria agenda istituzionale, come ad esempio è il caso del Museo Egizio.

Primi passi

Con la nomina alla direzione di Christian Greco, nel 2014, il Museo Egizio ha inaugurato un nuovo asse di ricerca finalizzato a portare a sistema l'impiego delle indagini archeometriche come mezzo di studio delle collezioni e a costituire un anello di collaborazioni scientifiche internazionale, in grado di attivare un dialogo multidisciplinare sulle evidenze e sui dati.

Due progetti di ricerca caratterizzati da campagne sistematiche, su specifiche classi di oggetti, hanno segnato l'esordio del Museo Egizio in questo importante percorso di trasformazione dell'istituzione.

Il primo è il **Vatican Coffin Project**, avviato nel 2008 dal Reparto Antichità Egizie e del Vicino Oriente in collaborazione con il Laboratorio di Diagnostica per la Conservazione e il Restauro dei Musei Vaticani. Il progetto del quale fanno parte anche il Louvre, il Rijksmuseum van Oudheden di Leida, il Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) e il Centro Conservazione e Restauro della Venaria Re-

² W. Konig, *14 Photographien mit Röntgen-Strahlen : aufgenommen im physikalischen Verein zu Frankfurt A.M., Leipzig 1896.*

ale, sviluppa e applica un protocollo diagnostico per lo studio dei sarcofagi del Terzo Periodo Intermedio (XXI-XXII dinastia, 1070-712 a.C.), provenienti da Tebe Ovest, caratterizzati da un apparato decorativo di altissimo livello tecnico e presente in moltissime collezioni sparse nel mondo. I partner del progetto generano dati dall'indagine sui sarcofagi presenti nelle proprie collezioni e, in periodiche riunioni, discutono nuovi approcci diagnostici per ampliare, mediante confronti, la comprensione delle tecniche impiegate dagli artigiani egizi e possibilmente elementi diagnostici utili all'individuazione di eventuali workshops e altri aspetti dell'organizzazione materiale e professionale dei laboratori artigiani, un ambito questo in gran parte oscuro alle fonti scritte.

Il protocollo diagnostico prevede analisi per immagini (luce visibile, fluorescenza UV indotta, fluorescenza UV in falsi colori, IR in bianco e nero a varie lunghezze spettrali, IR in falsi colori, luminescenza con illuminazione led monocromatica, radiografia digitale, ricostruzione 3D con luce strutturata), analisi puntuali senza prelievo (FT-IR, RAMAN, NMR, XRF, misure colorimetriche) e analisi con microprelievo (microstratigrafia su sezione lucida, mineropetrografia su sezione sottile, SEM-EDS, FT-IR in modalità ATR e mappatura 3D, RAMAN con mappatura, diffrazione RX, analisi cromatografiche CG-MS e HPLC, analisi micrografica del legno) e prevedono la collaborazione stretta tra enti museali e centri di ricerca in grado di provvedere alla strumentazione e il know how per l'interpretazione dei dati.

Un secondo progetto, denominato **ME Mummy Project** è stato siglato

nel 2017 grazie ad un accordo del Museo Egizio con il centro di ricerca EURAC di Bolzano che, grazie ad una TAC mobile, ha effettuato l'analisi delle oltre 125 mummie animali e 110 mummie umane conservate a Torino. Il progetto annovera tra i suoi obiettivi di ricerca primari lo studio antropologico e zoologico dei resti mummificati (età, genere, sesso, specie) e delle relative tecniche di imbalsamazione e bendaggio. Specifici set di analisi sono stati condotti inoltre per individuare criticità conservative, dovute al naturale deterioramento dei materiali costitutivi o agli attacchi microbiologici, e alla formulazione di un opportuno piano di intervento. In un'ulteriore fase, sono stati infine prelevati piccoli campioni da tutte le mummie in cui è presente un accesso al tessuto molle o osseo. I campioni sono stati datati al radiocarbonio e all'analisi genetica per la valutazione dei fattori di rischio genetici legati alle malattie cardiovascolari nelle mummie.

Il dialogo tra discipline umanistiche e scienze naturali

Un terzo progetto di ricerca ha rappresentato uno step ulteriore per la maturazione di nuove strategie di studio e di coordinamento della ricerca, perché anziché concentrarsi su una singola classe di oggetti ha comportato la conduzione di una estesa campagna archeometrica sugli oltre 460 oggetti che compongono il corredo funerario della Tomba di Kha e Merit (TT8) esposto al Museo Egizio. La scoperta è avvenuta il 15 febbraio 1906 nella necropoli settentrionale di Deir el-Medina, dalla Missione Archeologica Italiana guidata dal direttore del Museo Egizio dell'epoca, Ernesto Schiaparelli, e rappresenta uno dei massimi conseguimenti scientifici

ci dell'attività di scavo del Museo in Egitto. La tomba e il corredo appartengono, infatti, a due individui di alto rango, il "direttore dei lavori" Kha e sua moglie Merit, vissuti alla fine della XVIII dinastia (ca. 1450 a.C.). Si tratta del più ricco e completo corredo funerario non regale mai rinvenuto in Egitto; grazie alla presenza di cartigli faraonici su diversi oggetti, è inoltre un contesto perfettamente datato e un fondamentale punto di riferimento per i confronti tipologici di oggetti provenienti da altri contesti. Malgrado la sua importanza per la disciplina e per la storia scientifica del Museo, uno studio completo e interdisciplinare non è mai stato realizzato e, pertanto, è stato avviato nel 2017 un ampio piano di analisi archeometriche nell'ambito di un programma internazionale di ricerca, intitolato "**TT8 Project**"³. L'obiettivo del progetto è quello di pubblicare uno studio completo sulla TT8 che sia in grado di soddisfare gli standard scientifici della disciplina e di mettere tutti i dati a disposizione della comunità scientifica, a partire dal bicentenario del Museo Egizio nel 2024.

La principale sfida del progetto consiste nella grande varietà di classi di oggetti (mobili, tessili, oggetti d'uso quotidiano, contenitori, sarcofagi, ecc.) e soprattutto di materiali (legno, metallo, papiro, vetro, faïence, fibre tessili, resti umani, resti botanici, alimenti) che richiedono expertise egittologiche e diagnostiche differenziate.

Il dialogo tra le discipline umanistiche e le scienze naturali soffre spesso della mancanza di una grammatica condivisa che metta insieme le esigenze scientifiche e le domande di ricerca di una collezione archeologica e le potenzialità offerte dalle in-

³ E. Ferraris, «TT8 Project: An introduction», in *Deir el-Medina through the Kaleidoscope*, Museo Egizio di Turin, 8th-10th October 2018, [<https://formazioneericerca.museoegizio.it/publicazioni/deir-el-medina/>]

dagini scientifiche. Il progetto si è rivelato pertanto anche un importante terreno di incontro tra i curatori e i conservatori, da un lato, e i numerosi scienziati che via via collaborano al progetto, dall'altro, stimolando la definizione di protocolli di indagine in grado di guidare il processo di studio degli oggetti, l'ottimizzazione delle risorse scientifiche a disposizione e la pubblicazione preliminare dei dati ⁴.

Questi progetti, e i molti altri di diversa ampiezza che si sono succeduti negli anni, non solo hanno permesso la nascita di un anello internazionale di oltre un centinaio di accordi di ricerca con musei, università e centri di ricerca ma di porre le basi per un costante dialogo interdisciplinare tra scienze umane e scienze naturali che ha avuto anche importanti conseguenze di natura museologica; dopo aver interessato l'asse della conservazione e della ricerca scientifica, la riflessione sulla materialità si è trasferita, infatti, anche al terzo asse portante dell'attività del Museo Egizio: la disseminazione.

"Archeologia Invisibile"

Dopo meno di cinque anni dall'avvio delle prime campagne archeometriche in museo, una nuova comprensione degli oggetti e del loro significato aveva raggiunto la massa critica per tradurre un'inedita nar-

rativa a supporto dell'esperienza di visita in museo. Nel 2019 viene così inaugurata una mostra temporanea intitolata "Archeologia Invisibile"⁵ il cui concept ruota intorno all'idea che la collaborazione tra Egitologia, Tecnologia e Scienze Naturali, nello studio dei reperti della collezione di Torino, dischiude informazioni, altrimenti inaccessibili ed invisibili ad occhio nudo, che permettono di ricomporre aspetti ancora ignoti circa la biografia dei reperti (chi lo ha fatto, come, perché, quando, dove, con che materiali, dove è stato trovato) e di sviluppare, al contempo, i metodi migliori per conservarli.

Sul piano museologico, il progetto si rivela, inoltre, di grande interesse anche per il ruolo affidato in questa narrativa alla Scienza e al suo metodo di indagine: unico strumento riconosciuto per decodificare quelle esperienze sedimentate e nuovo possibile linguaggio per coinvolgere i visitatori in un'esperienza dei manufatti più autentica. **Si prefigura, insomma, la possibilità di emancipare le aspettative dei visitatori dalla tradizionale narrazione, esotica ed auratica, della cultura e della storia dell'Egitto antico che, dal XIX secolo fino ai giorni nostri, ne ha sistematicamente ridotto lo spessore e la ricchezza a una galleria di patinati cliché.**

Il percorso espositivo è concepito come un viaggio verso l'invisibile e

ritorno ed è suddiviso in tre sezioni, ciascuna dedicata a un momento specifico della vita di un manufatto. Nella prima sezione, "Archeologia", due proiezioni a parete mostrano come le prime applicazioni fotografiche sugli scavi si siano evolute nella moderna fotogrammetria utilizzata per documentare i contesti archeologici.

La seconda sezione, "Analisi", accoglie i visitatori con esempi moderni di minerali grezzi, leganti e pigmenti comunemente usati dagli antichi pittori egizi. Questi materiali forniscono un'introduzione alla chimica alla base degli strati pittorici, rendendo più accessibile al pubblico il lavoro congiunto delle tecniche di imaging multispettrale e del mapping XRF, per rendere visibili le scelte di materiali e i gesti tecnici realizzati dagli artigiani.

La terza sezione, "Conservazione", presenta tre casi di studio sulle attività di conservazione di dipinti murali, papiri e tessuti. La parte finale di questa sezione - e della mostra - rappresenta in un certo senso la sintesi delle esperienze viste in mostra proponendo un oggetto interamente creato dai dati: una stampa 3d a grandezza naturale del sarcofago esterno dello scriba reale Butehamon (circa 1000 a.C.), ottenuta da modello fotogrammetrico sub millimetrico, e una narrazione mapping proiettata su di esso con la sintesi

⁴ J. La Nasa, I. Degano, F. Modugno, C. Guerrini, F. Facchetti, V. Turina, A. Carretta, C. Greco, E., M. P. Colombini and E. Ribechini, « Archaeology of the invisible: The scent of Kha and Merit », *J. Archaeol. Sci.*, Vol. 141 (2022), 1055-77.

G. Festa, M. L. Saladino, V. Mollica Nardo, F. Armetta, V. Renda, G. Nasillo, R. Pitonzo, A. Spinella, M. Borla, E. Ferraris, V. Turina, and R. C. Ponterio, « Identifying the Unknown Content of an Ancient Egyptian Sealed Alabaster Vase from Kha and Merit's Tomb Using Multiple Techniques and Multicomponent Sample Analysis in an Interdisciplinary Applied Chemistry Course », *J. Chem. Educ.* 98,2 (2021), 461-468.

G. Festa, T. Christiansen, V. Turina, M. Borla, J. Kelleher, L. Arcidiacono, L. Cartechini, R.C. Ponterio, C. Scatigno, R. Senesi, C. Andreani, « Egyptian metallic inks on textiles from the 15th century BCE unravelled by non-invasive techniques and chemometric analysis », *Sci Rep* 9, 18001 (2019).

G. Festa, T. Minniti, L. Arcidiacono, M. Borla, D. Di Martino, F. Facchetti, E. Ferraris, V. Turina, W. Kockelmann, J. Kelleher, R. Senesi, C. Greco, C. Andreani, « Egyptian Grave Goods of Kha and Merit Studied by Neutron and Gamma Techniques », *Angew. Chem. Int. Ed.* 57 (2018), 7375-7379.

Andreani, C., Aliotta, F., Arcidiacono, L., Borla, M., Di Martino, D., Facchetti, F., Ferraris, E., Festa, G., Gorini, G., Kockelmann, W., Kelleher, J., Malfitana, D., Miceli, D., Minniti, T., Cippo, E., Ponterio, R., Salvato, G., Senesi, R., Turina, V., Vasi, C., Greco, C., « A neutron study of sealed pottery from the gravegoods of Kha and Merit », *J. Anal. At. Spectrom.* 32 (2017), 1342-1347

⁵ AA.VV., *Archeologia Invisibile*, Modena 2019

Link al virtual tour della mostra: <https://cdn-cache.museoegizio.it/static/virtual/ArcheologiaInvisibileITA/index.html>



della sua storia costruttiva ricomposta attraverso le analisi archeometriche condotte.

Questa installazione rinvia in sala anche ad una riflessione sulla relazione tra digitale e reale nell'esperienza culturale del museo. L'enorme accumulo di dati, in via di stoccaggio, non solo aumenta esponenzialmente anche le opportunità di collegare dati e oggetti, aprendo nuove frontiere per lo studio, la valorizzazione e la conservazione dei reperti, ma rende di fatto possibile costruire modelli digitali dei reperti stessi che incorporino nel tempo gli elementi che li riguardano, dalla loro struttura e decorazione, alla loro biografia, agli interventi di restauro, agli allestimenti in Museo o

in mostre. **Il mondo digitale mette a disposizione così un habitat ideale in cui le informazioni preservate dall'oggetto possono divenire visibili e, poiché non più vincolate all'esperienza hic et nunc imposta dalla natura stessa dell'oggetto, riproducibili.**

Traguardo e ripartenza

Con l'avvicinarsi del suo Bicentenario, nel 2024, il Museo Egizio ha avviato una riflessione sulla propria visione e missione e, con alle spalle una pandemia, ha ripreso ad interrogarsi sulla propria natura e sulle sfide che il XXI secolo pone al mondo museale, cercando le proprie risposte nella ricerca, nell'innovazione e nel dialogo interdisciplinare.

La visione olistica dei reperti e della loro biografia, l'adozione di un protocollo di studio che lega in unità circolare diagnostica, restauro e ricerca storica, e la costruzione di un repository digitale per la preservazione della conoscenza scientifica dei reperti per le generazioni future, sono così aspetti di una visione ecosistemica che il Museo Egizio sta progressivamente realizzando.

Al contempo il Museo si conferma luogo privilegiato per il dialogo interdisciplinare e per la preservazione della materialità dell'antico che, come un paziente interlocutore in ascolto, attraversa il tempo e risponde alle domande che i progressi scientifici e diagnostici via via hanno saputo e sapranno ancora ispirare.

L'innovazione è la nostra stella polare

Innovare non è soltanto individuare la soluzione più efficace per risolvere una questione, ma la ricerca di nuove questioni su cui interrogarsi. Non si tratta di trovare il modo più veloce di percorrere una strada, ma di scoprire nuove strade. Investire per favorire la R&S nell'industria della scienza della vita significa, oltre che contribuire a migliorare la salute dell'uomo, portare innovazione nelle PMI, colonna portante delle economie di diversi Paesi, fra cui l'Italia.

DOI 10.12910/EAI2023-035



di **Leonardo Diaferia**, Fondatore e Presidente del GRUPPO ITEL (ITEL Diagnostica, ITELPHARMA, LINEARBEAM)

Il gruppo ITEL è impresa leader da 40 anni nel settore healthcare, farmaceutico e biomedicale, una realtà internazionale, presente in oltre 40 paesi con le proprie opere ed installazioni in ambito clinico, ma che ha scelto di restare in Italia per investire nel capitale umano reclutando e formando competenze altamente qualificate e specialistiche, generando un valore che è motore di crescita e sviluppo circolare per il territorio. Proprio qui, in Puglia, nei nostri laboratori abbiamo attirato professionisti dal mondo e stiamo portando avanti progetti di portata europea e globale. Come "ERHA" – Enhanced Radiotherapy with HAdrons) : tecnologia inedita per la cura dei tumori messa a punto dalla divisione ricerca e sviluppo in Protonterapia (LINEARBEAM, società spin-off del gruppo ITEL) nei cui laboratori oggi si sta ultimando la costruzione del primo sistema lineare al mondo per l'accelerazione di protoni basata su meccanismo lineare, destinata a cure innovative

in bambini ed adulti. **Un progetto sostenuto come best practice da Europa e Italia in ambito di ricerca ed innovazione. Questo brevetto, che si spinge alle frontiere dell'avanguardia scientifica, vede coinvolti, con il nostro team di tecnici e scienziati, molti esperti di fama mondiale.**

L'innovazione al servizio della salute

Tecnologie come il sistema ERHA rappresentano un'opportunità che traccia l'orizzonte futuro delle cure basate su terapia con particelle, e in questo scenario di innovazione al servizio della salute, le prospettive che si schiudono vedranno convergere competenze trasversali per valorizzare i risultati attesi dall'applicazione della macchina. **Considerando che vi è un'evidente necessità di produrre dati solidi che confermino e quantifichino l'efficacia della radioterapia di ultima generazione, determinante, ad esempio, sarà la possibilità di creare un ampio**

network tra la comunità scientifica e clinica nei più moderni centri ospedalieri specializzati nella ricerca e cura del cancro, con protocolli e studi condivisi, che potrebbe portare a un livello successivo nell'identificazione di possibilità efficaci per il trattamento oncologico, studiando nuove indicazioni e confermando quelle esistenti.

Dall'altro lato, abbiamo il ruolo strategico e l'impegno del nostro Gruppo nel settore delle Scienze della Vita, dalla Medicina Nucleare con l'attività del comparto farmaceutico alla storica divisione diagnostica, punto di riferimento per installazioni in ambito ospedaliero radiologico. Penso anche alle scoperte, ai brevetti acquisiti, ai programmi di studio, sperimentazione e ricerca condotti in partnership con università e comunità scientifica; penso alle molecole di nostra esclusiva licenza e/o titolarità, prodotte nel nostro stabilimento radio-farmaceutico e destinate alla diagnosi di patologie complesse.

Si tratta solo di alcune fra le attività che vengono condotte nei nostri stabilimenti, in partnership con università, centri di ricerca, enti, istituzioni globali, della nostra attività pubblica e dei traguardi conseguiti nel comparto healthcare, dell'innovazione tecnologica e delle Scienze della Salute a livello nazionale e mondiale.

Quella del gruppo ITEL è una storia tutta italiana, una storia di famiglia, con il cuore e le radici in Italia ma lo sguardo rivolto verso orizzonti lontani, di evoluzione e progresso scientifico, lavorando per migliorare le condizioni di vita e la salute delle persone, avendo fatto dell'innovazione l'anima del proprio operato, la spinta delle nostre attività, lo spirito della nostra missione.

Questa realtà è un "pezzo" dell'Italia migliore che ce la fa, che corre, che anticipa il futuro, che sogna in grande. Ciò è tanto più vero nel delicato e sempre più strategico comparto della Salute.

Possibilità della scienza e potenziale dell'industria

Come tutti i nostri progetti, dalle installazioni medicali al farmaceutico, ciò che facciamo in questo Paese nasce dall'incontro fra le possibilità della scienza e il potenziale dell'industria. Una importante eredità patrimoniale risiede nella consapevolezza degli straordinari risultati e traguardi conseguiti e ancora da conseguire, su cui la sinergia dell'impresa e delle istituzioni con la ricerca e il mondo clinico può fare la differenza, soprattutto nell'ambizione di ogni Paese moderno che sia guidato da una forte missione altamente tecnologica, di innovazione e progresso.

Progetti straordinari e di portata rivoluzionaria come quelli che ITEL conduce racchiudono in sé molto. C'è dentro la visione, l'innovazione, l'ingegno umano e soprattutto

una buona dose di coraggio. Una storia che per molti anni ci ha visto compiere grossi sacrifici, senza mai perdere la fiducia nella meta, non guardando indietro ma oltre. **Innovare non è soltanto individuare la soluzione più efficace per risolvere una questione, ma la ricerca di nuove questioni su cui interrogarsi. Non si tratta di trovare il modo più veloce di percorrere una strada, ma scoprire nuove strade.**

Sappiamo da sempre di avere intrapreso una direzione complessa ma a guidarci è sempre stata la convinzione di potere contare su un patrimonio di competenze ed esperienze che rappresentano il nostro prezioso bagaglio di valore. Tutti i grandi progetti qui condotti nascono da grandi idee, accompagnate da una logica ambizione. Molti dei traguardi conseguiti dal nostro gruppo imprenditoriale in 40 anni non hanno precedenti, perché alle idee ed all'ambizione abbiamo saputo collegare un piano programmatico realistico e sostenibile, e, soprattutto, creato un gruppo di lavoro straordinario per capacità ed applicazione, gestendolo ed indirizzandolo in maniera ineccepibile, con senso di responsabilità anche per l'impatto sociale dell'industria.

La missione di ITEL ci impone di riflettere sul concetto di possibilità e questo "ERHA" è concreta realtà: aver immaginato qualcosa di diverso, che ci consentirà di curare con maggiore efficacia, sicurezza e precisione, e magari anche con soddisfacenti risultati che i clinici e i medici competenti auspichiamo un domani potranno confermare, è l'essenza plastica di che cosa significa fare innovazione. Ovvero credere in una possibilità, che può cambiare il corso delle cose, e nel nostro caso, ci auguriamo salvare vite.

Abbiamo condensato decenni di esperienza, conoscenza e competenza, coagulando i nostri sforzi per giungere a risultati straordinari, dalla diagnosi alla cura.

Se da un lato è innegabile l'alto valore scientifico delle nostre attività orientate all'innovazione, dall'altro ci piace evidenziarne l'enorme e rilevante aspetto di economia sociale e del territorio. Il piano di investimenti predisposto in ITEL sul lungo orizzonte temporale ha infatti avuto, ha e continuerà ad avere un impatto economico ed occupazionale diretto e positivo, portandoci ad attrarre ed aggregare esperienze professionali, talenti internazionali e competenze multidisciplinari, contribuendo a creare e formare una nuova generazione di ingegneri, fisici, informatici, sviluppatori, esperti e tecnici, che sanno perseguire risultati eccellenti e concreti determinando una cross-fertilization tra diversi campi, che sarà determinante per introdurre una nuova cultura tecnica, scientifica e industriale.

Integrare il know-how industriale nell'innovazione tecnologica

Sono solo alcuni, dei motivi per cui il modello ITEL è considerato best practice in Italia, per noi non soltanto il riconoscimento dell'alto valore in termini di innovazione, ricerca e sviluppo alla base del nostro operato, ma conferma del sistema virtuoso che la nostra impresa ha contribuito a creare e disseminare nel Paese, aggregando università, impresa, partner scientifici, mondo clinico, enti di ricerca, istituzioni per portare a termine una mission di primissimo livello.

Il nostro Paese ha sempre avuto una presenza poco consistente nell'ambito delle tecnologie biomedicali nel contesto globale, ma oggi sappiamo di poter colmare il gap esistente nel

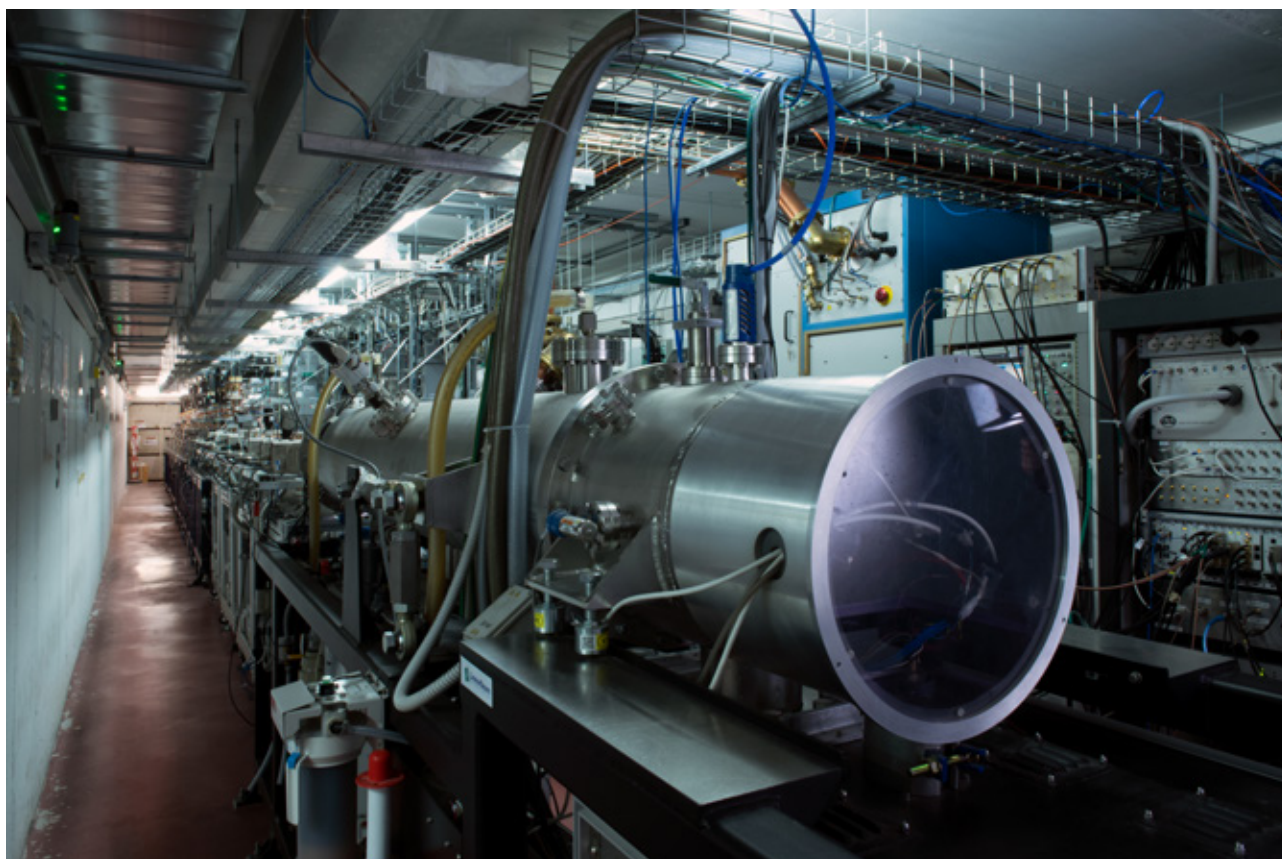
comparto portando l'ITALIA in Europa, e l'Europa nel mondo, ad un livello più elevato di specializzazione clinica, grazie all'integrazione del know-how industriale nell'innovazione tecnologica e di una consolidata competenza scientifica, tradotta nella progettazione e nello sviluppo di soluzioni healthcare all'avanguardia.

Investire per favorire la R&S nell'industria della scienza della vita (life science) significa, oltre che contribuire a migliorare la salute dell'uomo, portare innovazione nelle PMI, colonna portante delle economie di diversi Paesi fra cui

l'Italia. Gli investimenti nel settore biomedico sono essenziali per migliorare la salute umana ma anche strategici per assicurare il benessere economico di un Paese. L'Italia ha il potenziale e le competenze per cogliere le sfide del ventunesimo secolo e fare del biomedicale un settore strategico e in ITEL da tempo abbiamo messo a terra e consolidato investimenti strategici massivi in ricerca, sviluppo e innovazione.

Oggi, all'orizzonte abbiamo obiettivi e programmi volti a: valorizzare il capitale umano, rafforzare la competitività del Paese in aree tecnologiche prioritarie, sigillare la col-

laborazione tra imprese pubbliche e private, sostenere la nascita e sviluppo di imprese ad alta tecnologia, migliorare la partecipazione italiana nell'ambito della ricerca europea, realizzare e partecipare ad infrastrutture di ricerca e sviluppo in Italia e all'estero. Un'altra sfida importante sarà sempre più quella del matching pubblico – privato, con la certezza che soltanto facendo sistema si può ambire ad essere incisivi dinanzi ai cambiamenti epocali che gli scenari economici e socio-politici impongono a settori strategici e determinanti come la Salute, le Scienze e la Tecnologia per l'Uomo.



P-Linac: acceleratore lineare di protoni, vista del sistema di iniezione delle particelle e moduli a radiofrequenza a bassa energia

Innovare significa innanzitutto conoscere

Il processo di innovazione di Leonardo, a partire dall'agenda per una visione al 2030, incorpora la sostenibilità, le tecnologie digitali e la sicurezza cibernetica, in tutti i segmenti di mercato in cui opera. L'innovazione è il processo attraverso il quale si compie l'evoluzione, ed in taluni casi la rivoluzione, nell'ambito delle tecnologie.

DOI 10.12910/EAI2023-036



di **Carlo Cavazzoni** Head of Computational R&D and Director HPC Lab e **Franco Ongaro** Chief Technology and Innovation Officer, Leonardo S.p.A.

Abbiamo chiesto a Bing: “definisci innovazione”
Risposta: L’**innovazione** è l’atto di introdurre nuovi prodotti, servizi, processi, modelli di business o migliorare quelli esistenti¹. In ambito aziendale, innovare significa introdurre per la prima volta nel sistema economico nuovi prodotti, servizi, processi, modelli di business o migliorare quelli esistenti². Innovare significa anche introdurre nuove modalità di progettare, pensare produrre o vendere beni o servizi; significa cambiare l’ordine delle cose esistenti per far cose nuove e aggiungere loro valore³. Una definizione molto accurata ma, a mio giudizio, poco profonda, nel senso che non coglie gli elementi che determinano il processo di innovazione.

Innovare significa innanzi tutto conoscere. La conoscenza aiuta a rimuovere la paura della situazione incognita e di conseguenza aiuta un individuo o un insieme di individui ad uscire dalla propria zona di confi-

denza e cambiare i processi aziendali, la cultura al cambiamento è dunque fondamentale, per rimuovere gli ostacoli psicologici, legati alla paura dell’incognito.

Evoluzione e rivoluzione

Nella vicenda umana, l’allocazione delle risorse naturali e la necessità di risposte migliori ai propri bisogni, fa sì che le tecnologie siano state oggetto di una evoluzione continua. **Evoluzione, che non sempre è costituita da un processo lineare, ma spesso si muove a salti determinando una rottura con lo stato attuale. In questo caso si parla più propriamente di rivoluzione, in quanto l’equilibrio del sistema e le relative rendite di posizione vengono completamente sovvertite, determinando profondi cambiamenti anche in altri ambiti come quelli culturali e sociali.** Si pensi alla rivoluzione rappresentata dall’agricoltura, dall’industria e non da ultimo dall’informatica. Ciascuno di questi passaggi ha determinato un cam-

biamento profondo nelle abitudini delle persone e nell’allocazione delle risorse. **L’innovazione è il processo attraverso il quale si compie l’evoluzione, ed in taluni casi la rivoluzione, nell’ambito delle tecnologie. La caratteristica che la rende difficile da governare o imporre è legata alla genesi stessa dell’atto di innovare.** Spesso prende avvio su piccola scala, attraverso l’azione di un soggetto (singolo, comunità o impresa) che scopre come rispondere meglio ad un bisogno, allocando meno risorse, oppure trova una risposta ad un nuovo bisogno non soddisfatto. Da qui la novità aumenterà la propria quota di adozione, fino a soppiantare le precedenti soluzioni. Come ben illustrato nel libro “Il dilemma dell’innovatore” per le imprese questo significa una “condanna” ad innovare, pena l’essere inesorabilmente superati, a maggior ragione oggi dove i cicli di rinnovamento tecnologico, soprattutto per quanto concerne l’information technology, sono molto brevi. Tipicamente pas-

sano dai 5 ai 7 anni prima dell'emergere di una innovazione che cambia completamente il mercato ed i suoi leader (esempio: il web, i telefoni cellulari, gli smartphone, i servizi di streaming, i social network, il cloud, i big data, l'intelligenza artificiale, etc.... tutte avvenute negli ultimi 30 anni.)

Questa turbo innovazione alla quale assistiamo nel mondo delle tecnologie digitali, è sostenuta dal mercato di massa che rende possibile il ritorno di enormi investimenti in breve tempo e la nascita dei così detti unicorni, ossia aziende che in brevissimo tempo, raggiungono capitalizzazioni miliardarie. In questo contesto spesso bisogna avere il coraggio di cambiare un processo, un prodotto o un servizio che apparentemente ha successo attraverso un processo di ottimizzazione continua, per evitare che si perda il mercato senza nemmeno rendersene conto.

Anche se oggi le tecnologie digitali sono presenti trasversalmente in tutti i settori, la velocità di innovazione non è la stessa per tutti, ed il motore non è il mercato di massa.

Innovazione e regolamentazione

Per certi aspetti il mercato della difesa ha contribuito fortemente nel corso della nostra storia ad introdurre importanti innovazioni che nel tempo hanno determinato un impatto su tutti i mercati e le imprese. In questo settore, infatti, il motore principale è la necessità di determinare una superiorità strategica per dissuadere l'avversario ad azioni offensive. Soprattutto pensando alle superpotenze globali, questa necessità sommata al rischio di perdere rilevanza, sono elementi sufficienti a determinare l'allocazione di importanti risorse economiche e sociali, che contribuiscono a spingere l'innovazione.

Diverso è il mercato dell'aerospazio, dove l'attenzione maggiore è rivolta alla massima sicurezza dei prodotti. Ogni singolo incidente, infatti, soprattutto se coinvolge civili, ha enormi ripercussioni sul mercato stesso e ne può mettere a rischio i proventi e la stessa sopravvivenza delle compagnie. In questo caso l'innovazione è controbilanciata dalla regolamentazione, che ha l'obiettivo di evitare che tecnologie innovative poco collaudate, possano risultare fatali.

Come anticipato, **le tecnologie digitali più avanzate, come i big data e l'intelligenza artificiale, grazie alla loro trasversalità, si stanno facendo strada velocemente all'interno del mercato della difesa e dell'aerospazio, determinando la necessità di una loro adozione, compatibilmente con i vincoli di cui si parlava sopra.** Per il mercato della difesa, per far sì che venga mantenuta la capacità di deterrenza, si rende necessario avere autonomia strategica sulle supply chain dei componenti (ad es. i microprocessori), per evitare che una crisi determini l'impossibilità di costruire apparati di difesa. Per l'Aerospazio invece vi è la necessità di conciliare le tecnologie digitali con la regolamentazione, spingendo la ricerca verso soluzioni che siano sempre più sicure.

Transizione green, transizione digitale e sicurezza cibernetica

Altro elemento che complica ulteriormente il quadro in cui aziende come Leonardo si trovano ad operare nei vari mercati, è la necessità di una transizione green, realizzabile solo se contemporanea ad una transizione digitale, la così detta twin transition.

Leonardo, operando in tutti e tre i settori sopra citati, si trova al centro di tutto questo e deve affrontare la

sfida quotidiana di trovarsi di fronte a processi di innovazione molto diversi tra di loro, di doverli riconciliare, anche attraverso strumenti culturali adeguati, come ad esempio il fatto di mettere la sostenibilità al centro dell'azione dell'innovazione per le divisioni produttive.

Un esempio concreto di questa complessità è dato dall'impiego delle tecnologie digitali negli oggetti che, utilizzando un termine spesso usato impropriamente, diventano "smart". Con il termine "smart" si intende che un determinato oggetto può dialogare con altri oggetti, in particolare attraverso applicazioni web, e compiere azioni in autonomia. Nei campi della difesa e dell'aerospazio, la capacità di connettersi e dialogare con altri oggetti e applicazioni, deve avvenire seguendo protocolli che innalzano di molto il grado di sicurezza cibernetica. Per un'azienda come Leonardo, innovare in questo campo significa anche mantenere il massimo controllo su di esse, a tutti i livelli, dal microprocessore, all'intelligenza artificiale passando per il cloud. Questo lo si può fare attraverso investimenti nella deep technology come la High Performance Computing, o ancora attraverso strumenti culturali.

Al pari della sostenibilità la sicurezza cibernetica deve dunque diventare il pensiero primario di ogni progettista che voglia innovare un prodotto per l'aerospazio, per la difesa e per l'information technology stessa. Essendo Leonardo una compagnia che guarda primariamente agli interessi strategici e di difesa dell'Italia, abbiamo deciso di condividere questa transizione culturale, fondando una Scuola di sicurezza cibernetica (Cyber Academy) operata dalla divisione Cyber & Security e costruendo una fitta rete di collaborazioni con le università, gli enti di

ricerca e le associazioni di imprese.

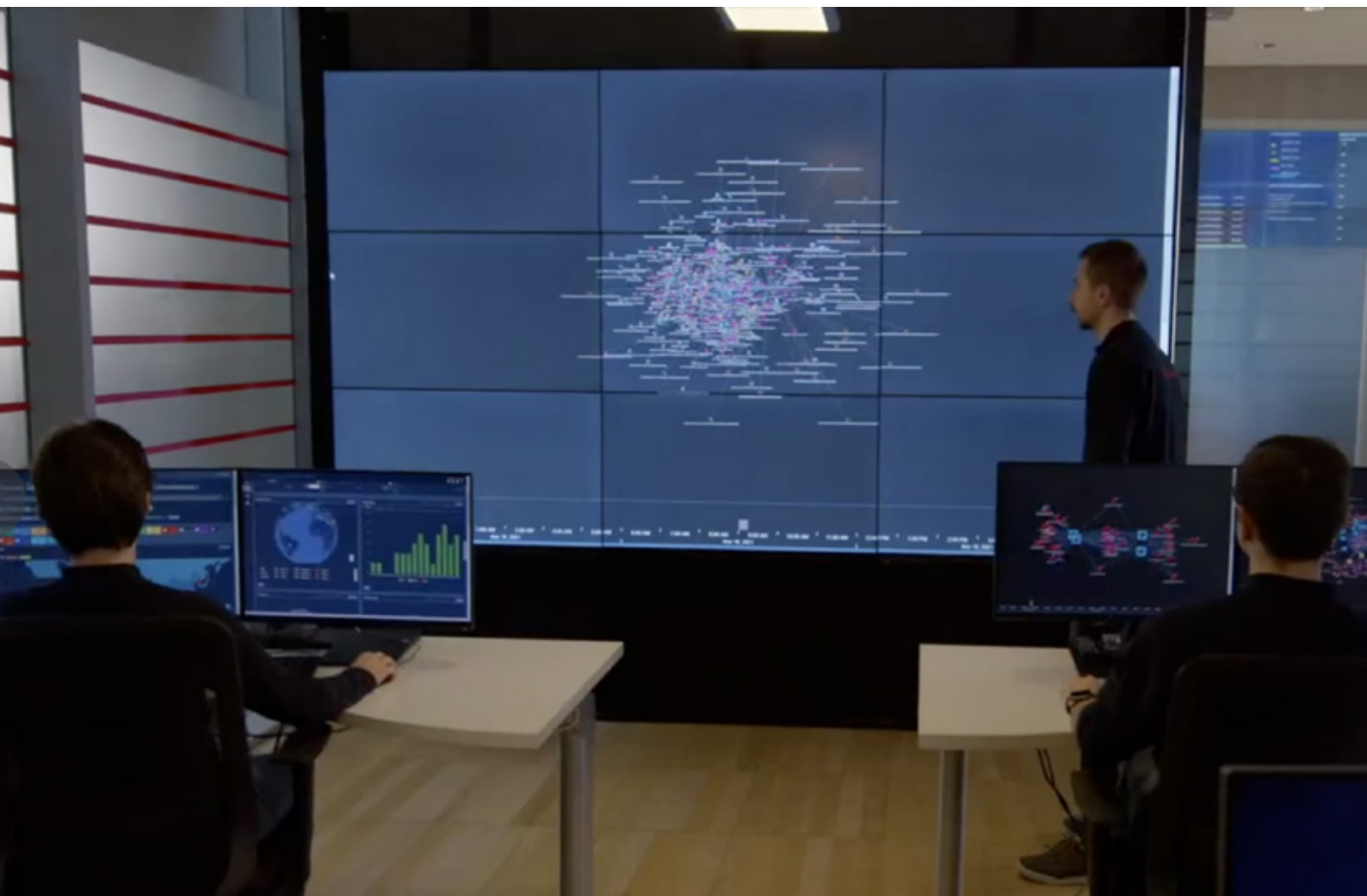
Anticipare i bisogni dei clienti

Il processo di innovazione di Leonardo, a partire dall'agenda per una visione al 2030, incorpora la sostenibilità, le tecnologie digitali e la sicurezza cibernetica, in tutti i segmenti di mercato in cui opera. Oltre a questo, per rispondere meglio ai bisogni dei clienti nel mantenere il livello di competitività della compagnia, costantemente minato dalle sfide lanciate dalla turbo innovazione del digitale, le tecnologie digitali non possono essere agite solo in modo reattivo e segregato in funzione di una esigenza contingente, ma richiedono di **far parte di un disegno organico, dove le problemati-**

che, le opportunità e le sfide vengono affrontate analizzando tutti gli elementi delle stack tecnologiche attraverso una visione di insieme, che porti ad anticipare i bisogni dei clienti che, a causa della velocità e complessità del cambiamento, non sono a volte nemmeno in grado di esprimere. Questo è fondamentale perché i confini tra le tecnologie e gli ambiti diventano sempre più sfumati e, come nel caso della sostenibilità, il cliente può non avere la stessa sensibilità o interesse in una determinata azione se non è opportunamente regolamentata. Regolamentazione che, essa stessa fatica a reggere i ritmi dell'innovazione, ed attendere che una tecnologia (ad esempio l'Intelligenza Artificiale)

venga normata, per essere presa in considerazione nell'innovazione dei prodotti, potrebbe rivelarsi fatale.

Fin qui, abbiamo parlato della necessità di innovare, della complessità di gestirla in mercati ad alta tecnologia come aerospazio, difesa e sicurezza, e di come sia una questione vitale per le aziende. La domanda è quindi: come si organizzano le aziende per innovare? Difficile immaginare che un'azienda possa attendere che qualcuno si svegli con un'idea innovativa, altrettanto difficile immaginare che l'innovazione possa nascere da un processo produttivo come quello che realizza i prodotti. **Per creare innovazione quindi le aziende seguono svariati processi per stimolare o cercare idee, in-**



canalarle nella direzione utile ai prodotti o comunque verso aree limitrofe alle capacità produttive, selezionare quelle più meritevoli di investimenti ulteriori, e portarle a sviluppo per ricavarne benefici e vantaggi di mercato.

Innovazione interna, innovazione aperta

Vi sono due approcci principali: innovazione interna, innovazione aperta.

L'innovazione interna, prevede che le aziende si attrezzino con dei laboratori o centri di ricerca a livello corporate o anche esternalizzati (come i famosi capostipite Bell Labs, Xerox, skunk works, etc.). Questo approccio permette di controllare gli sviluppi lungo tutta la scala di maturità tecnologica, mantenendone la proprietà intellettuale ed il segreto industriale sulle aree di sviluppo che non si vogliono mostrare ai concorrenti. Storicamente è stata una metodologia molto efficace per creare innovazione, ma la separazione dalle aree operative dell'azienda, cercata per evitare che i ricercatori fossero fagocitati dalle problematiche quotidiane, separava anche i risultati dall'operatività dell'azienda stessa. Ciò metteva in questione l'effettivo ritorno sull'investimento per il business (sempre molto difficile da valutare nel mondo dell'innovazione), ed ha portato nel tempo ad una progressiva diluizione o abbandono dell'approccio, se non da parte di grossi gruppi con

forte capacità di investimento (e.g. IBM, Samsung, etc.). **I Leonardo labs, sono una recente evoluzione del concetto, in quanto i ricercatori sono fisicamente in prossimità dei centri di produzione, scambiandosi con le ingegnerie le esigenze di innovazione di queste ultime con i primi risultati di ricerca, garantendo così che la ricerca stessa sia orientata al business stesso e la fase di industrializzazione possa essere accompagnata dai ricercatori stessi.** Questo schema prevede anche il cambiamento delle linee di ricerca che, raggiunta la maturazione desiderata, vengono sostituite da altri temi più urgenti.

Innovazione aperta. Come in altri campi, la modernità nelle metodologie per stimolare la ricerca ed innovazione non è necessariamente schumpeteriana. I modelli di cui sopra convivono e si modificano per essere più efficaci e nuovi modelli nascono dal mutato contesto politico ed economico. I grossi centri di ricerca nazionali e internazionali che restano fucine di innovazione, le organizzazioni internazionali quali CERN, ESO, ESA ecc. nate nel dopoguerra per permettere una massa critica alla ricerca dei paesi europei; la capacità dell'Europa dell'euro di mettere a fattor comune tutti i campi di ricerca delle competenze nazionali e ancora, più recentemente, la crescita del mondo finanziario e l'appetito per il rischio, hanno portato la finanza privata a mettere in gioco capitali, che difficilmente gli Stati

sovrani avrebbero rischiato, su idee molto innovative ma altresì rischiose in termini di ritorno. Fenomeno, questo, condizionato anche da Internet e dalle tecnologie digitali, che, come già anticipato, hanno aperto la porta allo sviluppo di servizi che possono servire un mercato vastissimo (ci sono più smartphone che esseri umani) con investimenti ridotti in termini di strumenti di sviluppo.

Il digitale, figlio dei grandi enti di ricerca del passato (DoD, NASA, CERN, ESA ecc.), ha oggi dei cicli di maturazione/obsolescenza talmente rapidi, da rendere quasi impossibile un'innovazione efficace da parte di organismi centrali e burocratizzati, favorendo invece il processo darwiniano di creazione disordinata delle startup, dove è l'utente, in tempi ristretti, a decretare il successo o meno della nuova tecnologia o servizio. Questo è uno dei motivi per cui anche le aziende tecnologiche più grandi hanno abbracciato l'open innovation come complemento ai propri centri di ricerca tradizionali. Anche in Leonardo i Labs sono affiancati da attività di open innovation, che includono borse di PhD all'università, competizioni universitarie (drone contest), competizioni aperte in cui un problema viene pubblicato sul sito dell'Azienda e le migliori soluzioni proposte vengono compensate con contratti per proof of concept, fino allo scouting e supporto diretto a start up con prodotti ed idee innovative di interesse.

Riferimenti

1. Origine: conversazione con Bing, 10/6/2023(1) Innovazione: che cos'è in ambito aziendale? - Inside Marketing. <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/innovazione/>
2. Cosa significa oggi fare innovazione e perché è importante - Startup Info. <https://startup.info/it/significato-di-innovazione>
3. <https://treccani.it/vocabolario/innovazione/>
4. <https://it.wikipedia.org/wiki/Innovazione>
5. innovazione in Vocabolario - Treccani. <https://www.treccani.it/vocabolario/innovazione/>
6. innovazione: definizioni, etimologia e citazioni ... - Treccani. <https://www.treccani.it/vocabolario/ricerca/innovazione/>

Fare e trasferire innovazione nella trasmissione

Per Terna fare innovazione significa aprire nuovi orizzonti di sviluppo e collaborazione con il mondo esterno, investendo nelle iniziative tecnologiche di maggior valore per il sistema elettrico ed energetico nazionale. Elementi imprescindibili nella gestione di un sistema sempre più complesso sono la digitalizzazione e lo sviluppo tecnologico, sia nella realizzazione di nuovi investimenti sia per l'ottimizzazione degli asset esistenti.

DOI 10.12910/EAI2023-037



di **Francesco Del Pizzo**, *Direttore Strategie di Sviluppo Rete e Dispacciamento di Terna*

La transizione ecologica in atto pone sempre più al centro il tema dell'energia. Gli obiettivi europei posti dal pacchetto Fit-for-55 prevedono una riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ al 2030 rispetto ai valori del 1990. Questo implica che l'energia prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) in Italia debba coprire almeno il 65% dei consumi finali nel settore elettrico al 2030.

Il contesto geopolitico attuale rende tali obiettivi ancora più sfidanti. Infatti, a partire dall'estate del 2021, il costo del gas ha subito una rapida crescita, causata dapprima da un forte aumento della domanda asiatica ed acuita poi dagli stress politici internazionali. Tale aspetto risulta ancor più rilevante se si considera che l'Europa copre gran parte del suo fabbisogno energetico attraverso importazioni da paesi extra-UE. L'Italia, così come l'Europa, è un importatore netto di energia, anche per quanto riguarda le forniture elettriche.

Per questi motivi è **necessario prevedere interventi straordinari per il Paese che possano far fronte a tali sfide.**

Sono necessari sforzi di innovazione su tutta la filiera elettrica, sia nelle metodologie che nei processi di gestione delle reti e dei mercati, tramite lo sviluppo di strumenti e di competenze per la pianificazione, la manutenzione e l'esercizio in tempo reale di una rete elettrica di trasmissione sempre più "intelligente".

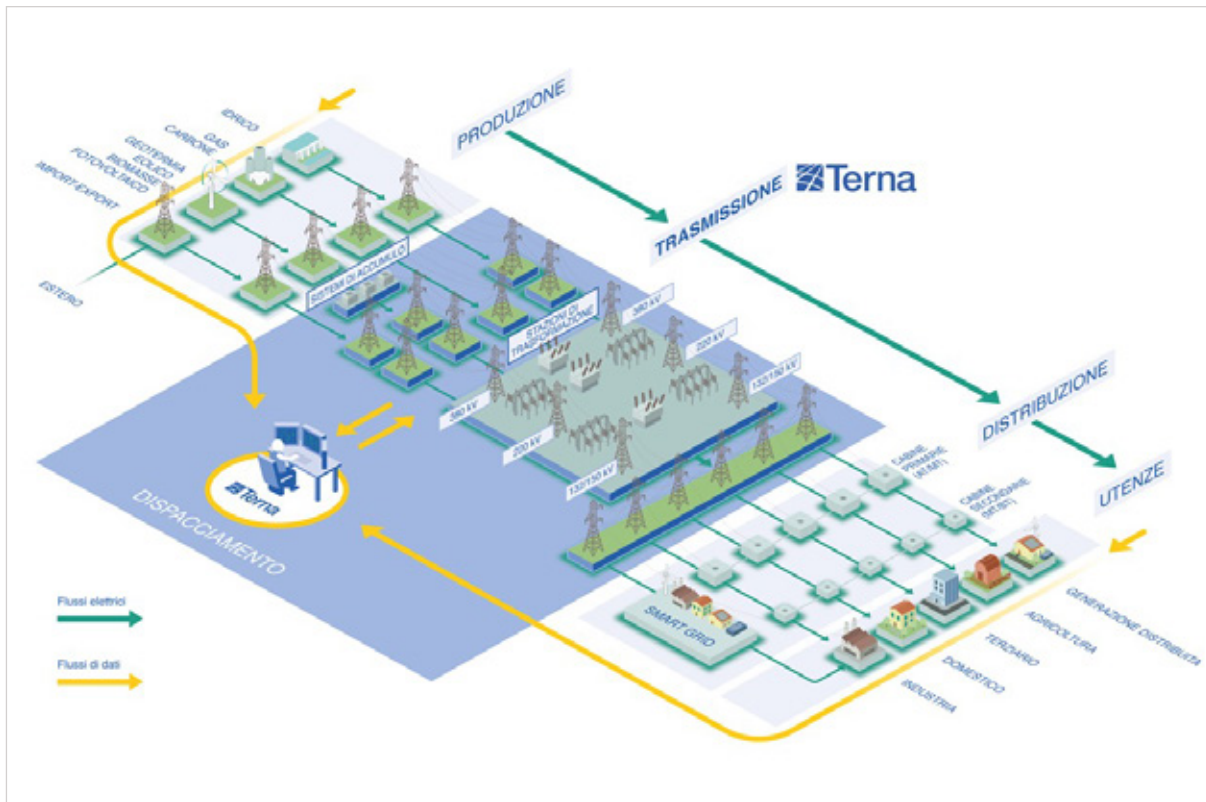
Per Terna fare innovazione significa **aprire nuovi orizzonti di sviluppo e collaborazione** con il mondo esterno, investendo nelle **iniziative tecnologiche di maggior valore** per il sistema elettrico ed energetico nazionale. Elementi imprescindibili nella gestione di un sistema sempre più complesso sono la digitalizzazione e lo sviluppo tecnologico sia nella realizzazione di nuovi investimenti che per l'ottimizzazione degli asset esistenti.

Terna in breve

Terna è la società concessionaria in Italia del servizio di trasmissione e dispacciamento dell'energia elettrica; proprietaria del 99,7% della **rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta e altissima tensione**, è il più grande **operatore indipendente di reti per la trasmissione di energia elettrica** in Europa grazie ai quasi 75000 km di linee gestite. Svolge un **ruolo di servizio pubblico** indispensabile per assicurare la fornitura di energia elettrica a famiglie e imprese dell'intero Paese.

Tale ruolo si concretizza attraverso le attività di **pianificazione, sviluppo e manutenzione della RTN** nonché nel **dispacciamento in sicurezza** dei flussi di energia elettrica che vi transitano, garantendo al contempo **qualità ed economicità del servizio per i consumatori finali.**

Terna opera secondo le regole dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA) e gli indirizzi del Ministero dell'Am-



biente e della Sicurezza Energetica (MASE).

Le sfide della transizione energetica

Il raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica richiede una forte accelerazione negli investimenti destinati allo sviluppo della nuova capacità FER, degli accumuli e delle reti di trasmissione.

Tali investimenti devono essere accompagnati dall'adozione di diversi provvedimenti, quali:

1. Semplificare le procedure di autorizzazione degli impianti FER e delle infrastrutture di rete strumentali. Nel corso del biennio 2021-2022 sono già stati emanati alcuni decreti-legge che hanno introdotto importanti semplificazioni in tema di procedimenti autorizzativi. In aggiunta, Terna ha in programma di

intensificare l'attività di collaborazione con le Amministrazioni titolari degli iter autorizzativi per le FER al fine di valorizzare le aree non soggette a vincoli per la localizzazione degli impianti di produzione e relative opere di connessione.

2. Definire i meccanismi di mercato a termine per le FER che permettano il finanziamento efficiente degli impianti. Il sistema di contrattualizzazione a termine (come le aste previste dall'art. 6 del DL 199/2021) permette di garantire la piena finanziabilità degli investimenti in nuova capacità FER, garantendo un flusso di ricavi certi agli operatori ed evitando che, in condizioni di forte tensioni sui mercati, le (nuove) FER vengano remunerate sui mercati dell'energia al prezzo definito da tecnologie alimentate da combustibili fossili.

3. Introdurre nuovi meccanismi

di mercato per la realizzazione di sistemi di accumulo. Parallelamente all'installazione di nuova capacità da FER, è indispensabile realizzare nuova capacità di stoccaggio elettrico utility-scale. Questi impianti consentiranno un'efficace integrazione delle fonti rinnovabili tramite la fornitura del servizio di time-shifting e offriranno un notevole contributo in termini di adeguatezza del sistema, risoluzione di congestioni di rete inter/intra zonali ed offerta di servizi di regolazione di tensione, inerzia, potenza di corto-circuito, riserva e bilanciamento.

4. Sviluppare strumenti di regolazione tariffaria delle infrastrutture di rete che contribuiscano ad allineare gli obiettivi del gestore di rete a quelli di sistema. Il modello di regolazione dovrà essere caratterizzato da una maggiore integrazione tra regolazione tariffaria e regola-

zione output based, per orientare gli investimenti verso quelli a maggiore utilità per il sistema, generando risparmi per i clienti finali.

Obiettivi primari

Alla luce di tali sfide Terna si è posta alcuni obiettivi primari da seguire nella pianificazione e gestione della rete di trasmissione.

- **Integrazione delle FER:** nuovi e ulteriori sviluppi infrastrutturali rispetto a quelli programmati nei precedenti Piani di Sviluppo per gestire le repentine variazioni di generazione dovute all'aleatorietà delle FER.

- **Incremento della capacità di trasporto tra le Zone di Mercato e risoluzione delle congestioni del sistema elettrico:** i nuovi interventi di sviluppo Hypergrid consentiranno un raddoppio dell'attuale capacità di scambio tra le zone di mercato (oltre 30 GW) e, in modo sinergico agli interventi già pianificati, contribuiranno alla riduzione e risoluzione delle future congestioni della RTN.

- **Sviluppo delle interconnessioni con l'estero:** garantire una maggiore sicurezza del sistema, incrementando la capacità di scambio con i sistemi elettrici dei Paesi interconnessi e conseguentemente la possibilità di mutuo soccorso.

- **Miglioramento della sicurezza, qualità e resilienza del sistema elettrico, nonché della continuità del servizio:** potenziare la rete e realizzare nuove vie di alimentazione delle utenze per aumentare l'affidabilità della fornitura e ridurre i rischi di disservizio in termini di energia non fornita.

- **Garantire la robustezza della rete e smorzare le oscillazioni intersistemiche a bassa frequenza:** serve una rete elettrica più efficiente e robusta per far fronte alle crescenti risorse inverter based, all'aumento della domanda di elettricità e alla maggiore complessità in un sistema che



bilancia in tempo reale la domanda e l'offerta. A tal fine è importante garantire la Robustezza di Rete intesa come la capacità del sistema elettrico di mantenere o controllare la forma d'onda di tensione in un qualsiasi nodo della rete a seguito di un guasto o disturbo.

Per poter raggiungere questi sfidanti obiettivi, il nuovo **Piano di Sviluppo 2023**, con un **valore complessivo di circa 21 Mld€**, prevede il lancio di **progetti innovativi** che possano rispondere rapidamente ai diversi scenari della transizione energetica.¹

Innovazione nello sviluppo e gestione delle reti

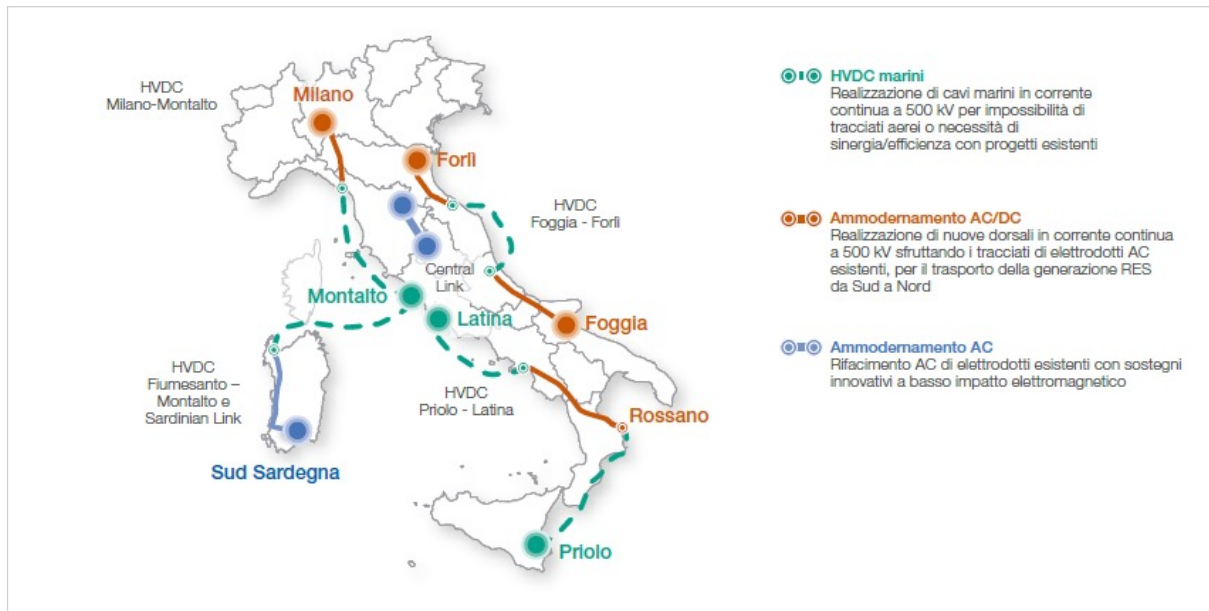
Terna risponde alle sfide della transizione ecologica anche attraverso l'innovazione e la digitalizzazione, che si concretizzano in Iniziative di Open Innovation e Progetti di Innovazione, per integrare in modo più efficiente le FER e ridurre l'impatto ambientale della produzione e del consumo di energia.

Il processo parte con l'individuazio-

ne delle esigenze di innovazione, dei trend e delle relative tecnologie abilitanti. L'elaborazione e lo sviluppo di idee avvengono sia internamente sia esternamente, attraverso la collaborazione con Università, enti di ricerca e startup e tramite attività di scouting tecnologico. Le soluzioni più promettenti escono dal perimetro sperimentale e vengono sviluppate come veri e propri progetti. Per assicurarne l'effettiva realizzazione, sono stati creati due **"innovation factory"**: l'Innovation Factory TO, che sviluppa i progetti di innovazione per la rete di trasmissione, e l'Innovation Factory SO, che segue le iniziative relative all'innovazione del sistema elettrico. Queste ultime possono essere applicate sia alla **pianificazione** di interventi di sviluppo della rete che nella **gestione "smart"** della stessa.

Un esempio di sviluppo tecnologico applicato alla pianificazione di interventi strategici è la realizzazione della rete **Hypergrid** (capital intensive driven by technology efficiency),

¹ Il Piano Industriale 2021-2025 prevede circa 1,2 miliardi di euro in innovazione e digitalizzazione



una soluzione costituita da progetti HVDC marini e aerei articolati in cinque dorsali dal Sud al Nord Italia, funzionale all'incremento della capacità di transito tra le zone di mercato, di flessibilità e di resilienza della rete. La progettazione è stata sviluppata in maniera sinergica con le infrastrutture esistenti o già pianificate, per migliorare la sostenibilità ambientale e permettere un iter autorizzativo accelerato.

Nell'ambito della gestione innovativa del sistema elettrico, assumono rilevanza le seguenti iniziative:

- **Storage Lab**, un programma di installazione di 40 MW di sistemi di accumulo per favorire il massimo sfruttamento della generazione da fonti rinnovabili e garantire al contempo un incremento dei margini di sicurezza nella gestione delle reti di Sicilia e Sardegna.
- **Programma ESI** (Energy System Innovation), un'iniziativa di "open innovation" in cui Terna apre le porte agli utenti della filiera elettrica e agli stakeholder di altri settori affini per una serie di sperimentazioni congiunte. L'obiettivo è quello di una

rete sempre più flessibile, resiliente e smart grazie alla partecipazione di nuove risorse al Mercato dei Servizi di Dispacciamento in un contesto di progressiva elettrificazione dei consumi. Un contesto nel quale si affacciano diversi player: dall'automotive elettrico (progetto e-mobility) al comfort termico (pompe di calore, impianti di condizionamento, ...), dalle batterie agli impianti di produzione rinnovabile.

- **Progetto Equigy**, che mira alla realizzazione di una piattaforma integrata blockchain con i TSO confinanti per supportare il bilanciamento energetico della rete istante per istante e garantire la sicurezza nell'approvvigionamento dell'energia per la transizione ecologica. Attraverso la tecnologia blockchain è possibile tenere traccia di tutte le transazioni in un registro sicuro e immutabile, certificando così istante per istante la flessibilità resa disponibile dalle piccole risorse distribuite partecipanti al mercato dei servizi ancillari.

L'accordo con le Università è di più ampio respiro e consente inoltre di collaborare su ricerche, laboratori

ed iniziative di innovazione sui temi inerenti l'Energy Transition, attraverso partnership di medio lungo periodo con le realtà presenti nei territori coinvolti.

Il T-lab prevede un investimento di 100 milioni di euro nei prossimi cinque anni e l'impiego a regime di circa 200 persone, con un indotto qualificato di oltre 800 persone. In questo modo Terna ha deciso di investire direttamente nella maturazione di competenze interne in grado di ideare e mettere in pratica progetti di innovazione. Un approccio che distingue Terna dagli altri operatori del settore e che rappresenta un motivo d'orgoglio nel valorizzare la competenza e la specializzazione delle nostre laureate e laureati in ambiti innovativi di eccellenza.

Il valore dell'innovazione: esperienza operativa

La velocità dello sviluppo delle rinnovabili, con i conseguenti impatti indotti sull'esercizio della rete, e la contemporanea complessità auto-



rizzativa per gli interventi di adeguamento della RTN suggeriscono l'adozione di nuovi **strumenti e soluzioni innovative a bassa intensità di capitale ("capital light")** in grado di anticipare, mediante l'uso di tecnologie innovative, i benefici previsti dal potenziamento dell'infrastruttura di rete. Tali interventi consentono di "estrarre" maggior valore dagli asset esistenti, rimuovendo vincoli di rete ed efficientando di conseguenza i mercati. Inoltre, permettono una più efficace gestione del sistema a fronte di eventi meteorologici e idrogeologici estremi sempre più frequenti, favorendo al contempo l'esercizio del sistema elettrico in condizioni di sicurezza ed economia e promuovendo un radicale miglioramento nella **gestione operativa in tempo reale**.

Tra gli interventi capital light adottati da Terna figurano:

- **l'individuazione di criteri innovativi** implementabili all'interno dei **sistemi di difesa**, adeguando/estendendo le logiche di telescatto per il controllo della stabilità di rete o sviluppandone di nuove;
- la **risoluzione mirata di limitazioni sugli elettrodotti** che fungono da "collo di bottiglia" mediante interventi puntuali ad estensione limitata sul territorio;
- **l'installazione di sistemi di sensoristica, monitoraggio e diagnostica** che consentono di valutare le effettive condizioni operative e di incrementare, in tempo reale ed in termini predittivi, le prestazioni delle infrastrutture esistenti. È il caso del **Dynamic Thermal Rating (DTR)**, un sistema che permette di ottimizzare in tempo reale la capacità di trasporto sugli asset della RTN. Attraverso il monitoraggio real-time delle condizioni ambientali e quelle di esercizio della linea, definisce **dinamicamente** il margine di sovraccarico previsionale della linea monito-

rata nei successivi 30 minuti. Il limite dinamico di capacità di trasporto di una linea risulta mediamente **superiore al limite "statico" per oltre il 90% del tempo** nell'arco dell'anno, consentendo pertanto di ottimizzare l'esercizio degli asset in tempo reale e massimizzare le capacità di trasporto dei conduttori nel rispetto dei limiti tecnici consentiti.

Grazie all'adozione di nuove tecnologie digitali, i valori limite di transito tra Zone di Mercato definiti per l'anno 2023 hanno visto un **incremento di quasi 2000 MW della capacità di trasporto tra Zone di Mercato interne e con l'estero** rispetto a fine 2020, **riducendo i rischi di congestione** per il sistema elettrico a **costi contenuti**. Un beneficio altrimenti ottenibile solamente tramite investimenti infrastrutturali dal costo di oltre 3 miliardi di euro. Pertanto, **l'applicazione di tecnologie digitali alla rete di trasmissione ha permesso di sviluppare capacità di transito aggiuntiva in tempi brevi e ad impatto zero per ambiente e territorio, in quanto non è stato necessario realizzare nuove infrastrutture**. Inoltre, si è registrata una notevole riduzione del curtailment di produzione eolica legato a congestioni locali nei giorni particolarmente ventosi nelle aree del Paese dove sono locati i **principali impianti**. La digitalizzazione delle reti **crea valore per il Paese e per i cittadini**, migliorando la sicurezza del sistema elettrico e consentendo al contempo di gestirlo in modo più efficiente in termini di costi complessivi a carico del consumatore nazionale. Un approccio basato sull'innovazione tecnologica che ben si presta alla possibilità di aggiornamenti e adattamenti periodici, in funzione del grado di maturità delle tecnologie disponibili e dell'evoluzione degli scenari energetici, coadiuvando l'identificazione di **soluzioni più**

flessibili e l'ottimizzazione degli investimenti.

Conclusioni

Gli aspetti esposti rappresentano le principali sfide, opportunità ed ambizioni di Terna nella valorizzazione dell'innovazione tecnologica e la sua integrazione nei processi di gestione e sviluppo della rete. **L'approccio di**

Terna all'innovazione può essere definito "Concreto": dai business need a soluzioni concrete in grado di rispondere ad essi; "Aperto", grazie al coinvolgimento di attori esterni che rivestono il duplice ruolo di abilitatori e di destinatari dei benefici dell'innovazione; "Inclusivo e Distribuito", in quanto tutte le strutture organizzative partecipano

allo sviluppo di idee e progetti di innovazione in un'ottica di diffusione della Cultura dell'Innovazione ad ampio respiro.

(*) Hanno contribuito: F. Marzullo (PSE-PRGP), C. Vergine (DSC-RTO), F. Dicuonzo (PSE-PRGP), A. Costa (PSE-PRGP), A. De Francisci (PSE-PRGP), S. Talomo (DSC-RTO).

BIBLIOGRAFIA

- Piano di Sviluppo 2023
- Documento di Descrizione degli Scenari congiunto Terna-Snam 2022
- <https://www.terna.it>



L'impegno di Unioncamere sulla ricerca e sul trasferimento dei suoi risultati

Il tradizionale supporto di Unioncamere alla ricerca pubblica e al trasferimento dei brevetti e delle tecnologie, in una logica di sussidiarietà, ha ruotato quasi sempre attorno all'obiettivo di estendere ed intensificare i rapporti di collaborazione dei grandi Enti di ricerca (innanzitutto, il Cnr e l'ENEA) con le imprese industriali e le PMI. La diffusione e la promozione dei risultati della ricerca nel nostro sistema produttivo richiedono un mutamento delle attitudini dei grandi Enti pubblici e delle Università e il ricorso su vasta scala ad una serie di figure professionali in grado di favorire il confronto tra questi soggetti e le PMI.

DOI 10.12910/EAI2023-038



di **Andrea Prete**, *Presidente di Unioncamere*

L'impegno di Unioncamere sulla ricerca e sul trasferimento dei suoi risultati, in particolare alle piccole e medie imprese (PMI), è piuttosto recente; l'ente ha infatti istituito un'area dedicata ai temi dell'innovazione e dell'ambiente solo nel 2013.

Proprio quell'anno, nella sua relazione annuale, la Banca d'Italia espose i risultati di un vasto progetto di studio sulla ricerca pubblica e sul trasferimento tecnologico in Italia, da cui emergeva che il suo sostegno all'innovazione del nostro sistema produttivo appariva piuttosto limitato.

La stessa Community innovation survey dell'Unione europea mostra che ancora oggi la quota di imprese che collaborano con le Università,

o con altri Enti pubblici di ricerca (EPR), per svolgere attività innovative è in Italia molto più bassa di quella registrata in Francia, Germania e Spagna; questo divario, tra l'altro, persiste anche tra le imprese più grandi.

Le statistiche dell'Associazione Italiana per la Ricerca Industriale (AIRI), che disaggregano i dati dell'ISTAT sulla spesa per ricerca e sviluppo (R&S), evidenziano poi che per alcuni nostri settori industriali la collaborazione con queste istituzioni pubbliche è fondamentale, ma per molti altri essa letteralmente non esiste. Lungi dal voler presentare un "cahier de doléances", va sottolineato comunque che **non esiste una relazione univoca tra il livello della spesa per R&S di un paese e**

la dinamica della sua produttività. Se guardiamo alle nostre società post-industriali, in particolare, negli ultimi trent'anni la crescita della produttività del lavoro è stata trainata dalla diffusione delle nuove tecnologie dell'informazione nel sistema produttivo, e dalla capacità delle imprese di impiegarle al meglio grazie al loro capitale organizzativo e alla qualità del management.

"L'era in cui le macchine si guidano da sole"

Dieci anni fa, quando il nostro ente iniziò ad occuparsi più attivamente di ricerca e innovazione, era evidente che le nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione stavano segnando un'epoca nuova. Per usare il titolo di un libro famoso

pubblicato negli Stati Uniti all'inizio del 2014, stavamo entrando nella Second Machine Age: con una battuta, l'era in cui le macchine si guidano da sole.

Dopo una prima fase, in cui la politica industriale puntò a rendere più fertile il tessuto produttivo del Paese, con i programmi di intervento a favore delle start up innovative (ad esempio), le istituzioni hanno affrontato con decisione il problema dell'obsolescenza degli impianti e dei sistemi produttivi delle nostre imprese, favorendo con agevolazioni fiscali e con servizi dedicati il ricorso massiccio alle nuove tecnologie digitali. Mi riferisco al **Piano Industria 4.0** voluto dall'allora ministro Carlo Calenda, che – tra l'altro – ha coinvolto le strutture di ricerca, le associazioni delle imprese e il sistema camerale. Le Università e gli EPR rappresentano infatti l'anima dei Competence Center (CC), istituiti dal Piano per sviluppare la collaborazione con le imprese interessate alle frontiere delle tecnologie dell'informazione; le associazioni hanno creato invece i Digital Innovation Hub (DIH) per assistere le PMI nell'adozione delle tecnologie digitali già disponibili e consolidate. In questo quadro le Camere di commercio, grazie all'assistenza di Dintec Scrl (società del sistema e dell'ENEA), hanno creato e messo in rete 88 Punti Impresa Digitale (PID), per assicurare a tutte le imprese italiane, in particolare a quelle più piccole, i servizi essenziali di informazione, formazione e assistenza, e per orientarle verso le nuove strutture (i CC e i DIH) previste dal Piano.

Dal 2017 ad oggi i PID hanno valutato la maturità digitale di circa 55 mila PMI, mentre i servizi offerti ne hanno coinvolte 540 mila in tutto, quasi il 13% di quelle attive in Italia.

Estendere ed intensificare i rapporti di collaborazione dei grandi Enti di ricerca

Il tradizionale supporto di Unioncamere alla ricerca pubblica e al trasferimento dei brevetti e delle tecnologie, in una logica di sussidiarietà, ha ruotato quasi sempre attorno all'obiettivo di estendere ed intensificare i rapporti di collaborazione dei grandi Enti di ricerca (innanzitutto, il Cnr e l'ENEA) con le imprese industriali e le PMI.

Le nostre iniziative e i progetti sul territorio hanno altresì beneficiato del supporto dell'allora Ministero dello sviluppo economico, delle Camere di commercio e di alcune Associazioni di categoria.

Negli ultimi anni abbiamo deciso di coinvolgere in queste attività non solo le strutture camerale specializzate sui temi della ricerca e dell'innovazione nelle piccole e medie imprese, ma anche tutti i Punti Impresa Digitale delle Camere e altri loro Uffici qualificati: dai Patent Library dell'EPO ai Patent Information Point dell'UIBM, sino ai nodi della rete Enterprise Europe Network (EEN) Italia.

Lo abbiamo fatto non solo per "creare economie di scopo" all'interno degli enti camerale, ma anche per mettere a disposizione degli Enti di ricerca, delle Università e dei ministeri interessati (in primis il Ministero delle Imprese e del Made in Italy) un sistema di servizi diffuso e radicato in tutto il territorio nazionale, e non una rete di strutture qualificate in poche province del Paese.

Abbiamo cercato pure di innovare i termini e i modi della collaborazione tra la ricerca pubblica e il sistema produttivo, visto che lo sviluppo dell'economia dell'informazione e delle tecnologie digitali ha messo in crisi alcuni modelli tradizionali di trasferimento tecnolo-

gico, specialmente quelli basati su una logica di tipo top > down.

Investire nell'Open Innovation

Se la tutela della proprietà intellettuale resta un Intangible formidabile per la competitività, nello scorso decennio le grandi imprese hanno investito in misura crescente nell'Open Innovation, vale a dire la ricerca di soluzioni efficaci ai principali problemi tecnologici e commerciali lavorando insieme agli inventori, ai fornitori e ai consumatori.

In Italia il principale soggetto che ne ha fatto letteralmente un "mantra" è il gruppo ENEL; ma le molteplici esperienze di incubazione e di finanziamento delle start up ad opera di grandi imprese, e le loro collaborazioni dirette con le PMI, confermano che si tratta di un fenomeno tuttora in crescita.

In quest'ottica abbiamo avviato un progetto di Matching tra Imprese e Ricerca pubblica (MIR), insieme al Cnr e all'ENEA. Qui il focus non si concentra sui brevetti e sulle tecnologie disponibili per innovare i processi e i prodotti delle imprese; ma sono le imprese stesse, in particolare quelle piccole e medie, che – con l'assistenza delle Camere di commercio – trasmettono ai ricercatori degli Enti le loro domande specifiche di soluzioni tecnologiche innovative; una logica di tipo bottom > up, diciamo.

In questi giorni stiamo lavorando ad un Accordo di collaborazione con il Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria (CREA), per estendere il nostro impegno al settore agro-alimentare, da un lato, e per favorire l'adesione del CREA al progetto MIR, dall'altro.

Al di là delle caratteristiche peculiari di MIR, in un sistema di ricerca pubblica così frammentario

come quello italiano, la convergenza dei tre ERP nazionali più grandi sull'obiettivo generale di aprire i loro Team e i loro laboratori alle domande delle PMI, ci sembra un segnale importante anche dal punto di vista strategico.

L'altro fenomeno che – sempre dieci anni fa – cominciava ad emergere con chiarezza pure in Italia era la crisi dei modelli lineari di sviluppo, dati i costi che essi determinano per l'ambiente e il territorio; parallelamente, cresceva la consapevolezza degli effetti che l'impiego dei combustibili fossili determina per il riscaldamento della terra e dei mari, con tutte le conseguenze che il cambiamento climatico porta con sé.

Non a caso, avviammo la nostra collaborazione con l'ENEA proprio sui temi della simbiosi industriale e della rete SUN, dello sviluppo dell'economia circolare e della piattaforma dedicata (ICESP), sulle materie prime con più difficoltà di approvvigionamento in Europa e, più di recente, sul sostegno al Knowledge Exchange Program (KEP) dell'Agencia.

Ridurre la frammentazione delle attività sul territorio

Nel marzo 2021 abbiamo sottoscritto un Protocollo d'intesa per lavorare in modo più sistematico sulla valorizzazione degli asset della ricerca (con particolare riferimento al Mezzogiorno), sulla promozione e il trasferimento delle tecnologie alle imprese industriali e alle PMI interessate, sull'incubazione e l'accelerazione di start up innovative e spin-off di ricerca.

Il sistema camerale può infatti svolgere un ruolo significativo per ridurre la frammentazione di queste attività sul territorio, coinvolgendo i diversi attori (Enti di ricerca, Università, Associazioni e Istituti finanziari), realizzando iniziative

concrete per rendere le nuove tecnologie sempre più accessibili alle imprese di tutti i settori e le dimensioni.

L'idea originaria era quella di costruire un programma ambizioso per assistere le PMI anche sul fronte della sostenibilità energetica e ambientale, un po' sulla falsariga di quanto le Camere di commercio avevano fatto (e fanno tuttora) con i PID per diffondere le tecnologie dell'informazione e della comunicazione.

I Gruppi di lavoro congiunti dell'Agencia e del sistema camerale hanno privilegiato alcuni progetti concreti per conseguire gli obiettivi del Protocollo, dalla "messa a terra" del progetto MIR a quello sulla diffusione delle Comunità energetiche rinnovabili, sino alla collaborazione nell'ambito di I-NEST, il Digital Innovation Hub Europeo per le imprese e le pubbliche amministrazioni in Italia.

Il nostro paese, nello scorso decennio, ha conseguito risultati per certi versi straordinari sul fronte della sostenibilità dei prodotti e dei processi produttivi.

Penso al riciclaggio dei rifiuti solidi urbani e di quelli speciali ben oltre la media dell'Unione europea, all'impiego crescente di materie prime "secondarie", alla quota dei consumi di elettricità coperta con l'impiego di fonti rinnovabili, alla crescita delle imprese che investono nella Green Transition, al loro dinamismo sul mercato, alla loro redditività e all'offerta di posti di lavoro più qualificati; sono fenomeni che abbiamo analizzato a fondo nel nostro ultimo Rapporto su GreenItaly, presentato con la Fondazione Symbola nell'autunno scorso.

Dobbiamo aver chiaro che le scelte fondamentali del Paese sulla sostenibilità energetica e ambientale avranno un effetto decisivo sugli

investimenti delle nostre imprese e sulla loro localizzazione; giusto per fare un esempio, oggi sembra che il futuro dell'industria automobilistica non si giochi in Europa, bensì in Cina e negli Stati Uniti.

Arginare la 'fuga dei cervelli'

Il discorso ci porterebbe lontano, chiamando in causa le finalità della politica industriale e le caratteristiche degli incentivi, il ruolo della formazione e dell'istruzione universitaria, la "fuga dei cervelli", la struttura e le aspettative dei mercati finanziari internazionali.

La nostra esperienza di servizio sulla ricerca pubblica e sul trasferimento dei suoi risultati alle imprese, ancorché limitata ad un decennio, ci insegna che molto spesso il linguaggio e l'orizzonte di riferimento dei ricercatori sono diversi da quelli a cui si riferiscono le aziende.

Questa difficoltà, evidente nei modelli tradizionali di trasferimento tecnologico, cresce a dismisura quando si affronta il tema della sostenibilità energetica e ambientale, sostanzialmente per due motivi: i fenomeni dell'interdipendenza qui sono molto più complessi; la direzione e la rapidità dei cambiamenti climatici rendono la vulnerabilità del nostro pianeta una sorta di "new normal".

In questo quadro il ruolo della scienza resta fondamentale, ma la diffusione e la promozione dei suoi risultati nel nostro sistema produttivo richiedono un mutamento delle attitudini dei grandi Enti pubblici di ricerca e delle Università, da una parte; e il ricorso su vasta scala ad una serie di figure professionali in grado di favorire il confronto tra questi soggetti e le piccole e medie imprese, dall'altra.

Perché abbiamo bisogno di fare ricerca

L'Università di Camerino ha avviato una collaborazione sinergica con le imprese e il territorio, mettendo a disposizione il proprio patrimonio di competenze e i risultati della ricerca, per sviluppare collaborazioni, favorire il trasferimento tecnologico, ossia il trasferimento delle eccellenze prodotte dalla nostra ricerca in innovazione di prodotto e processo, e la creazione d'impresa, partendo dai risultati innovativi della ricerca.

DOI 10.12910/EAI2023-039



di **Claudio Pettinari**, Rettore Università di Camerino, Presidente della Commissione per la ricerca della CRUI

S eppure la maggior parte degli studi scientifici indichi chiaramente l'esistenza di una relazione diretta tra investimento in ricerca e competitività di un'azienda, l'Europa, (ma soprattutto l'Italia) non sta aumentando l'intensità di investimento in R&S, investimento che per l'UE nel 2021 si è ridotto al 2.27% rispetto al 2.31% dell'anno precedente. L'investimento in R&S dell'Italia è di poco inferiore all'1.5%.

Eppure R&S è il principale motore dell'innovazione, e in un'era in cui il consumatore è addirittura più evoluto del produttore, le imprese hanno necessità assoluta di guardare non solo a diversi modelli di business, ma anche a diversi modelli di trasferimento tecnologico e di conoscenza.

La missione 4 componente 2 del PNRR (Dalla ricerca all'Impresa) può per questo rappresentare una grande opportunità per il paese, il

quale, partendo proprio dall'innovazione nel settore della ricerca (e della formazione) potrà garantire un futuro alle nuove generazioni. Con 11,44 milioni di euro sarà sicuramente possibile sostenere lo sviluppo di una economia ad alta intensità di conoscenza e di competitività e magari, risalire la china. Queste risorse dovranno però essere bene utilizzate e l'impatto misurato costantemente.

E' abbastanza evidente come per raggiungere tali risultati sia necessario produrre un sistema a rete nuovo dove le imprese, le Università e gli enti di ricerca siano gli attori principali e dove sia garantito il collegamento tra produzione di conoscenza e sistema produttivo. Sono molte le misure a disposizione: dai partenariati estesi ai centri "campioni" nazionali, dalla creazione e rafforzamento di ecosistemi dell'innovazione per la sostenibilità alla realizzazione di sistemi integrati di in-

frastrutture di ricerca e innovazione, da misure di sostegno alle R&S per la semplificazione e la sostenibilità ai dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni delle imprese.

La CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane) sta svolgendo in questo momento un difficile compito, non solo quello di favorire il collegamento tra gli atenei per creare reti di qualità nelle misure sopra indicate e in tutte quelle riportate nella missione 4 (dottorati innovativi per impresa, dottorati per ricerca, PA e patrimonio culturale, bandi PRIN e giovani ricercatori), ma anche di favorire l'interazione con altri enti pubblici di ricerca, con soggetti pubblico-privati, con amministrazioni locali e regionali, con altre reti di rilevanza europea nel settore della ricerca, provando a rimuovere quegli ostacoli e quei laccioli burocratici che troppo spesso hanno limitato l'operatività italiana.

La collaborazione sinergica con le imprese

L'Università di Camerino, nell'ambito della sua mission sempre più orientata all'innovazione e alla conoscenza, ha da tempo avviato una sinergica collaborazione con le imprese e con il territorio, mettendo loro a disposizione il proprio patrimonio di competenze e i risultati della ricerca, con l'intento di sviluppare collaborazioni, di favorire il trasferimento tecnologico, ossia il trasferimento delle eccellenze prodotte dalla nostra ricerca universitaria in innovazione di prodotto e processo, e la creazione d'impresa partendo dai risultati innovativi della ricerca.

Abbiamo sempre voluto che fosse ribadito anche nel Piano Strategico di sviluppo dell'Ateneo per il periodo 2018-2023, che l'innovazione tecnologica (ma anche quella sociale) prodotta nei laboratori universitari fosse messa a disposizione del territorio, in ogni sua forma; questo è uno dei principi della Terza Missione degli Atenei (anche se preferisco la definizione di "Impatto Sociale" delle azioni dell'Ateneo), ed ogni giorno i nostri ricercatori si impegnano per declinarla in azioni concrete. Personalmente non ritengo esistano differenti missioni per l'Università, bensì percorsi complementari. **Ricerca, formazione, sviluppo e trasferimento di conoscenze e competenze, contribuiscono a formare l'identità dell'Ateneo.** Il nostro Ateneo continua a dimostrarsi fulcro e volano di innovazione sociale, economica, tecnologica e culturale per tutto il Paese. Siamo consapevoli che gli atenei debbano connotarsi anche di un forte contenuto sociale, educativo e che debbano anche esercitare un costante "trasferimento culturale", che va dalla tutela e fruizione dei beni artistici, alla divulgazione scientifica.

Materiali innovativi e Quantum Technologies

A titolo di esempio posso citare alcuni risultati importati conseguiti da Unicam, dal settore dei materiali innovativi a quello delle Quantum Technologies, dall'ingegneria sismica alla digitalizzazione e sostenibilità per l'economia diffusa. Ha sede a Camerino il laboratorio denominato "Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites" (acronimo: MARLIC) annesso alla quarta piattaforma della Regione Marche nell'ambito della "Manifattura sostenibile: eco-sostenibilità di prodotti e processi per nuovi materiali e de-manufacturing". Il Laboratorio MARLIC, rappresenta un laboratorio di ricerca applicata, un polo di eccellenza, di riferimento sia a livello nazionale che internazionale. Tutto ciò con l'obiettivo di sviluppare tecnologie innovative per la creazione di nuovi materiali, con particolare attenzione all'utilizzo di materiali bio e all'approccio alla circolarità dell'uso e del riuso delle materie prime e di scarto, che metterà in sinergia le competenze di tutti gli enti di ricerca e delle imprese coinvolte: 21 imprese e 5 organismi di ricerca, tra cui l'ENEA, lavoreranno insieme, collaborando su attività indirizzate al sostegno del sistema industriale marchigiano per la modernizzazione e la diversificazione dei prodotti e dei processi produttivi, incrementando l'innovazione ed il trasferimento tecnologico a beneficio delle realtà imprenditoriali.

Il 26 gennaio scorso a Roma, con un kick-off meeting presso il CNR abbiamo inaugurato il "National Quantum Science and Technology Institute" (NQSTI), Istituto Italiano per le tecnologie quantistiche, un partenariato esteso finanziato nell'ambito del PNRR, coordinato da UNICAM che mette insieme

una ventina di soggetti, istituzioni e organizzazioni attive nella ricerca scientifica sui temi delle tecnologie quantistiche.

A Camerino sorgerà anche il Centro internazionale per la ricerca sulle scienze e tecniche della ricostruzione fisica, economica e sociale, con l'acronimo STRIC. Nel centro avremo un laboratorio dedicato alla sperimentazione sulle costruzioni dove tavole vibranti renderanno possibili test sismici anche su strutture a scala reale, un laboratorio per gli studi di tettonofisica unico nel suo genere in Italia che si occuperà di valutazione della pericolosità nei casi di terremoto, vulcani, frane e alluvioni, una sezione sul monitoraggio dei fenomeni sismici, approfondendo lo studio dei precursori che nel futuro potrebbero rendere possibile un'allerta anticipata delle scosse e anche un laboratorio che svilupperà strumenti per l'elaborazione dati.

Infine UNICAM è anche spoke e soggetto Affiliato a diversi spoke nel progetto VITALITY "Innovazione, digitalizzazione e sostenibilità per l'economia diffusa nell'Italia centrale" finanziato sul Bando PNRR, M4 C2 Investimento 1.5 - Creazione e rafforzamento di "ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S".

Attività e iniziative di Public Engagement

Ma i benefici della R&S non possono essere solo circoscritti alla comunità scientifica e a un numero limitato di imprese attente ai progressi della scienza e della tecnologia, bensì devono essere diretti al benessere dell'intera società che deve essere informata correttamente dell'utilizzo soprattutto di fondi pubblici. **Per questo UNICAM mette in campo tante iniziative e attività che hanno lo scopo sia di attrarre l'interesse di**



imprese, di enti e di associazioni che possano entrare a far parte del sistema a rete per l'innovazione che si vuole costruire, sia di estendere i benefici della ricerca e dell'innovazione ad ampie fasce della società che ne sono parzialmente o totalmente escluse. Attività ed iniziative di Public Engagement e divulgazione scientifica quali Famelab, "Il bello di Unicam", il Premio Asimov, le summer schools "ComunicamScienza" e "Benessere, etica e tecnologia per uno sviluppo sostenibile" hanno avvicinato tante piccole imprese e stanno facendo crescere una nuova generazione di ricercatrici e ricercatori più dialoganti non solo con il sistema di produzione della conoscenza ma anche con il sistema del mercato. Unicam partecipa a poi Passaggi Festival, FosforoScienza, Musicultura, Sharper, al convegno nazionale di Trieste sulla comuni-

cazione della scienza, eventi di rilevanza nazionale ai quali partecipano non solo amanti della scienza ma anche curiosi che così recepiscono l'importanza della formazione. Andiamo nelle scuole, con le nostre attività di Orientamento e del nostro Museo, organizziamo incontri al nostro orto botanico, webinar scientifici per il grande pubblico. Tanto è il lavoro svolto ma la strada da percorrere è giusta. Abbiamo stretto accordi con la Fondazione Lincoi per la Scuola, lo IUSS, Sant'Anna di Pisa, la Fondazione Olivetti e siamo entrati a far parte del "Centro Lincoi sui beni culturali Agostino Chigi", dell'Accademia dei Lincei. Organizziamo seminari per tutte le studentesse e studenti su cosa significa fare impresa oggi, con focus specifici anche sull'impresa sociale. Abbiamo "fatto nascere" oltre 30 spin-off accademici, attraverso la "Unicam Business

Game", strumento per la diffusione della cultura imprenditoriale e promozione dell'integrazione tra competenze, finalizzato alla presentazione di idee imprenditoriali con contenuto innovativo, e la "Start-Cup Marche", una competizione tra progetti ad alto contenuto di conoscenza formalizzati in un Business Plan e finalizzati alla nascita e/o insediamento di imprese innovative nel territorio della Regione Marche. Gli spin-off sono uno strumento fondamentale per il trasferimento sul mercato di tecnologie e competenze e per lo sviluppo di imprese in grado di competere nei settori di maggiore successo e di alta professionalità. **Trasferimento di conoscenze e competenze ai territori, benessere degli stessi ma anche ben-essere delle persone che li abitano e che in essi lavorano.**

Non esiste un solo mondo per innovare: l'esperienza di Area Science Park

Negli oltre quarant'anni di attività, Area Science Park ha assolto alla missione affidata sviluppando una profonda conoscenza dei meccanismi di sostegno all'innovazione di aziende, pubblica amministrazione e delle stesse istituzioni di ricerca, sperimentando modelli di trasferimento tecnologico, promuovendo approcci di open innovation, sostenendo la generazione d'impresa e realizzando numerosi progetti a favore dello sviluppo del sistema imprenditoriale

DOI 10.12910/EAI2023-040



di **Caterina Petrillo**, *Presidente di Area Science Park, componente del CdA ENEA*

In un contesto di economia globalizzata, alla capacità di innovare leghiamo comunemente l'idea del successo imprenditoriale: l'impresa che innova con continuità mantiene elevata la propria competitività sul mercato e contribuisce al progresso collettivo. L'innovazione è così considerata elemento imprescindibile per assicurare crescita e competitività dei territori e delle comunità che li abitano: imprese, istituzioni, cittadini... "L'innovazione è diventata il metro di misura della vitalità e vivibilità di città, regioni e nazioni, per non parlare di imprese e governi. In tutto questo febbrile discorrere, accade però di rado che si provi a ragionare su radici e significato dell'innovazione, sul suo stretto legame con teorie del cambiamento storico in contrasto tra loro (...), sui vari profili che assume nei diversi

contesti locali... in parole povere, sulla sua complessità". Così scrive Jeffrey Schnapp nella prefazione al libro "Eppur s'innova" di Luca De Biase, noto giornalista esperto di innovazione che s'interroga sull'esistenza di una via italiana all'innovazione, distinta rispetto ai modelli globalmente riconosciuti e, per questo, non facilmente fotografabile dalle analisi statistiche correnti (Luiss University Press – LuissX srl, 2022). **Non esiste un solo modo di innovare; si tratta piuttosto di riconoscere la complessità di processi che richiedono sperimentazione di modelli adattativi, costruiti e provati nello specifico contesto territoriale, eventualmente esportabili, ma sempre sviluppati con continuità nel tempo.** Luogo e tempo, nel senso di collocazione territoriale e costanza temporale degli interventi, sembrano definire l'impatto

socio-economico dell'innovazione nel medio-lungo periodo. In questo senso, l'esperienza di Area Science Park, oggi Ente pubblico nazionale di ricerca vigilato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, può essere considerata emblematica.

Un'idea visionaria

Area Science Park nasce quarantacinque anni fa con il DPR n. 102 del 6 marzo del 1978, che istituisce il consorzio obbligatorio per l'impianto, la gestione e lo sviluppo dell'area per la ricerca scientifica e tecnologica nella provincia di Trieste. La missione affidata è quella di realizzare il trasferimento tecnologico. Istituire un ente pubblico con questa missione può apparire oggi **un'idea visionaria per l'epoca, e tuttavia risulta una scelta quasi naturale se si pensa a cosa fosse Trieste a quel tempo: una galassia di istituzioni di ricerca**

ma specifico, consiste piuttosto nello sviluppo e nel rafforzamento della capacità di dialogo con le imprese. È fondamentale per il successo di queste iniziative, essere in grado di intercettare le necessità del mondo imprenditoriale e riuscire a trasferirle in un contesto di sviluppo delle soluzioni, superando il gap culturale classico che separa l'accademia e la ricerca dal mondo imprenditoriale. Area può in questo contare su personale formato che ha saputo potenziare la capacità di rapporto diretto e costante con le imprese.

Negli ultimi venti anni la spinta a valorizzare i risultati scientifici attraverso l'attuazione di politiche di trasferimento tecnologico ha sempre più investito le università e i centri di ricerca che hanno ampliato la tradizionale missione di creazione di nuova conoscenza indirizzandola verso la promozione dell'innovazione del sistema produttivo. In questa prospettiva di ampliamento e distribuzione di competenze, il ruolo di un Ente come Area Science Park è oggi proiettato nello sviluppo di modelli e misure a supporto dell'innovazione deep tech che nasce dalla ricerca di frontiera, ha la potenzialità di modificare profondamente la società contribuendo ad affrontare le grandi sfide globali e presenta un elevato rischio tecnologico. Diventa strumentale a tale scopo la capacità di realizzare e governare infrastrutture di ricerca che, oltre a produrre ricerca di frontiera, offrano accesso

a competenze, servizi e strumenti unici e tecnologicamente avanzati a comunità scientifiche e imprese innovative.

Infrastrutture di ricerca e infrastrutture tecnologiche rappresentano oggi gli strumenti che possono innescare, facilitare e sostenere l'innovazione profonda del sistema produttivo proprio perché sono sistemi e installazioni che attuano l'open access come paradigma, luoghi aperti a ricercatori e imprenditori dove competenze specializzate e strumentazione avanzata sono resi disponibili e utilizzabili per trovare soluzioni che nascono dalla condivisione di conoscenze.

Un piano strategico pluriennale

In quest'ottica, Area Science Park ha impostato un piano strategico pluriennale che ha come obiettivo la realizzazione e il consolidamento di infrastrutture scientifiche e tecnologiche nei settori di eccellenza dell'Ente – genomica e biotecnologie, microscopia elettronica per materiali innovativi, intelligenza artificiale e machine learning – che intercettino le tecnologie deep tech.

Una forte accelerazione dell'innovazione che nasce dalla ricerca nei settori individuati sarà realizzata mettendo a sistema le dotazioni strumentali di avanguardia - appartenenti anche ai diversi enti e centri di ricerca attivi nel parco scientifico di Area Science Park e presenti nei laboratori di Ricerca e Sviluppo delle aziende insediate - e creando

una struttura di governance della rete e degli accessi, sostenuta da programmi a supporto della progettualità di ricerca, dell'utenza industriale e del trasferimento tecnologico.

La traiettoria di sviluppo della rete regionale dei dimostratori di IP4FVG dedicati alla digitalizzazione delle aziende andrà verso la trasformazione dei dimostratori in impianti pilota con dotazione ampliata per finalità di servizio ma soprattutto di test e sviluppo prototipale per rispondere alle necessità dell'industria. La trasformazione di IP4FVG in infrastruttura tecnologica sarà accompagnata dall'integrazione nella rete europea degli EDIH (European Digital Innovation Hub) che faciliterà il flusso e lo scambio di conoscenze su tecnologie e metodi per la trasformazione digitale a livello europeo.

In conclusione, l'esperienza di Area Science Park non offre una formula o un modello per l'innovazione, ma è la dimostrazione della necessità di sviluppare approcci multipli e integrati, pur nella libertà e ampiezza di applicazioni, che siano sostenuti con continuità nel lungo periodo. Integrazione di attori, condivisione di metodi, accesso aperto e mantenimento di un livello di eccellenza nella ricerca sembrano essere le chiavi di lettura per l'evoluzione dell'area di ricerca di Trieste dal 1978 ad oggi.

Avio Aero, innovazione da oltre 110 anni

L'innovazione tecnologica è, insieme alla decarbonizzazione, una delle principali sfide per le aziende di tutto il mondo. L'industria aeronautica è sempre più strategica e caratterizzata da un'elevata intensità di ricerca e innovazione. Gli investimenti in ricerca e sviluppo sono un fattore chiave per consentire alle aziende di consolidare la propria posizione competitiva ai massimi livelli.

DOI 10.12910/EAI2023-041



di Sandro De Poli, *Presidente Avio Aero*

L'innovazione tecnologica è, insieme alla decarbonizzazione, una delle principali sfide per le aziende di tutto il mondo. Forse la più grande e più importante per l'industria aeronautica moderna. Avio Aero ha un'attitudine innovativa che parte da lontano e da decenni siamo impegnati a investire in tecnologie per la propulsione del futuro, guardando ad un'innovazione che è finalizzata alla sostenibilità basata su questi filoni di ricerca: tecnologia per ridurre i consumi e ridurre le emissioni, ma anche sviluppare architetture motore innovative e impiegare nuovi materiali nei processi di produzione. Traguardi complessi da raggiungere se non supportati da importanti investimenti pubblici e privati per la ricerca, oltre che dal sostegno e dalle partnership con le Università e i centri di R&D.

L'azienda italiana, nata nel 1908 e parte di General Electric dal 2013, è protagonista di oltre un secolo di sfi-

de di innovazione e imprenditoriali nel settore dell'aeronautica. Tutti gli oltre 5.700 dipendenti divisi tra Italia, Repubblica Ceca e Polonia sono impegnati ad affrontare quella che è la sfida più importante del settore: la decarbonizzazione entro il 2050.

L'industria aeronautica è sempre più strategica e caratterizzata da un'elevata intensità di ricerca e innovazione, oltre che da lunghissimi cicli di vita del prodotto: mediamente, le nuove tecnologie sono sviluppate in un periodo di 10-15 anni e i velivoli hanno una vita operativa di 30-40 anni. Un lungo lasso di tempo che ci obbliga ad anticipare le future necessità, lavorando insieme a tutto l'ecosistema innovativo italiano ed europeo a supporto della produzione industriale, composto da Università e fornitori capaci, finanziariamente solidi e innovativi.

Investimenti in ricerca e sviluppo, fattore chiave

Gli investimenti in ricerca e sviluppo sono un fattore chiave per con-

sentire alle aziende di consolidare la propria posizione competitiva ai massimi livelli. Per rimanere un punto di riferimento nazionale ed europeo nell'ambito della propulsione aeronautica, Avio Aero dedica sempre maggiori risorse alla ricerca, allo sviluppo e all'innovazione di prodotti e processi, anche in collaborazione con istituzioni nazionali, quali il Ministero dell'Istruzione, le Università e i centri di ricerca, i centri di sviluppo regionale, i distretti tecnologici, il CTNA (Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio) e attraverso importanti collaborazioni internazionali.

Il nostro modello di collaborazione è basato su una rete dove azienda, centri di R&D, Università, PMI e le nostre affiliate europee cooperano con l'obiettivo comune di affrontare le sfide del futuro dell'aviazione. Proprio questo è lo spirito con cui abbiamo costituito il nostro European Technology Development Clusters (E-TDCs), un network di collaborazione innovativo e che

oggi coinvolge istituzioni e aziende in tutta Europa. Questa capacità di creare gruppi di lavoro, eterogenei nelle competenze e allo stesso tempo efficaci, è una linfa corroborante che fa crescere le PMI e arricchisce le Università che formano i nuovi talenti destinati a stimolare l'innovazione tecnologica.

Raggiungere l'obiettivo di zero emissioni nette nel nostro settore richiede un approccio olistico e la collaborazione di tutti gli attori in campo.

Come Avio Aero stiamo lavorando per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità previsti dal Green Deal promosso dalla Commissione Europea, che per il settore del trasporto aereo mirano alla neutralità climatica entro il 2050,

affrontando questa sfida in maniera sistemica. **L'obiettivo che si è posto l'intero comparto della propulsione aeronautica è quello di realizzare motori sempre più leggeri ed efficienti con prestazioni migliori e consumi di carburante ed emissioni di CO₂ ridotte.**

Ciò comporterà una riduzione dei costi operativi e l'abilitazione di nuovi profili di missione, con un'estensione del raggio e dei tempi di sorvolo. I requisiti di decarbonizzazione dell'aviazione civile hanno determinato l'inizio di un nuovo importante e dirimpente ciclo di innovazione: il futuro di molte aziende italiane del settore aeronautico civile – e quindi anche militare – dipenderà dalla loro capacità di contribu-

re allo sviluppo di un nuovo sistema di aviazione con velivoli, motori e sistemi verdi che domineranno il mercato dei prossimi decenni.

A dimostrazione dell'ambizione di Avio Aero nel raggiungere i traguardi posti dal Green Deal, vi è la partecipazione come founding member in **Clean Aviation Joint Undertaking (CAJU)**, ovvero la principale partnership pubblico-privata europea nata per sviluppare soluzioni che portino l'aviazione verso la neutralità climatica entro il 2050. I progetti presentati da Avio Aero e selezionati da CAJU sono: AMBER, per dimostrare l'efficacia di un'architettura ibrido-elettrica che combina un motore turboelica, ovvero il Catalyst opportunamente modificato, con



uno elettrico alimentato da celle a combustibile a idrogeno; HYDEA, sempre correlato all'alimentazione a idrogeno ma orientato allo sviluppo delle tecnologie necessarie per il suo impiego come combustibile sui motori turboventola. L'altro programma a cui l'azienda italiana partecipa è OFELIA, presentato per supportare le attività di ricerca e sviluppo delle tecnologie abilitanti per l'introduzione di un'architettura motore open fan. Una delle proposte incluse nel programma RISE (Revolutionary Innovation for Sustainable Engines) lanciato nel luglio 2021 da CFM, la joint venture tra GE Aerospace e Safran, per rivoluzionare il trasporto aereo a corto-medio raggio e in cui Avio Aero avrà un ruolo rilevante.

Ridurre l'impatto ambientale del processo produttivo

Nell'ambito dell'impiego di materiali e processi produttivi innovativi, Avio Aero è tra le aziende aeronautiche pioniere in Europa nell'utilizzo dell'additive manufacturing. Questa tecnologia di produzione permette sia di utilizzare leghe più leggere e maggiormente resistenti rispetto a quelle tradizionali, sia di produrre per addizione e non per sottrazione di materiale riducendo così gli scarti. Componenti più leggeri garantiscono maggior efficienza al motore, ma anche una diminuzione dei consumi e delle emissioni. Invece, ridurre gli scarti

di materiali rende il processo produttivo meno impattante dal punto di vista ambientale.

Investimenti, sull'utilizzo dell'additive manufacturing in ambito aeronautico, che Avio Aero ha iniziato più di 15 anni fa e che hanno portato, anche, alla realizzazione di due stabilimenti: un primo a Cameri interamente dedicato a questa tecnologia per la produzione delle pale di turbina del GE9X, ovvero il più grande e potente motore della storia per il trasporto aereo; un secondo, a Brindisi, dove vengono realizzate alcune componenti per il Catalyst, primo turboelica interamente sviluppato da zero e prodotto in Europa negli ultimi 50 anni. I due siti e l'impiego intensivo dell'additive, anche attraverso studi e test svolti nel Turin Additive Lab (TAL) – laboratorio congiunto con il Politecnico di Torino –, dimostrano quanto Avio Aero creda in questa tecnologia per differenziare i propri prodotti e acquisire un vantaggio competitivo nel settore, ma anche e soprattutto per ridurre l'impatto ambientale della produzione. Vantaggio che Avio Aero sta cercando di acquisire da molti anni anche tramite le partnership con il mondo accademico.

Per rimanere un punto di riferimento nel campo dell'innovazione e continuare a sviluppare tecnologie di nuova generazione, l'azienda ha da anni iniziato un percorso volto a formare nuovi professionisti attivando,

in collaborazione con le Università e i Politecnici di Torino, Napoli, Bari e Lecce, una serie di corsi di laurea e di master focalizzati sulle nuove tecnologie produttive. In quello che è un sistema didattico innovativo, dove l'azienda ha avuto parte attiva nell'ideazione dei percorsi formativi e dei programmi didattici. Le partnership con il mondo accademico non sono legate solamente alla formazione, ma anche alla ricerca e sviluppo di nuove tecnologie. L'esempio sono i diversi laboratori congiunti istituiti presso alcuni dei principali atenei italiani: l'Apulia Development Centre for Additive Repair e l'Energy Factory Bari, presso il Politecnico di Bari, il già citato Turin Additive Lab e il Com-Heat Lab, all'Università di Firenze, oltre al Cold Flow Turbine Test Facility "Polonia Aero", realizzato vicino Varsavia in Polonia. Laboratori o centri test nati per svolgere attività di ricerca e sviluppo in modo congiunto con il mondo dell'università, così da raccogliere e incanalare le idee più innovative trasformandole in soluzioni da applicare ai processi industriali e ai prodotti.

Esempi importanti di collaborazione tra azienda, PMI, mondo accademico e della ricerca, ma anche con le istituzioni per continuare a innovare e sviluppare tecnologie e soluzioni per raggiungere la sostenibilità ambientale ed economica del trasporto aereo.

Innovazione e sostenibilità: opportunità e sviluppo a sostegno delle future generazioni

L'Associazione Nazionale Giovani Innovatori ha la finalità di proporsi in Italia e nel mondo come punto di riferimento per l'innovazione, sviluppandola in tutte le sue declinazioni, promuovendo il tema della cultura, della formazione, delle nuove tecnologie e sviluppando sinergie in maniera trasversale tra privati, scuole, università, aziende, associazioni di categoria e istituzionali nazionali ed internazionali.

DOI 10.12910/EAI2023-042



di **Gabriele Ferrieri**, *Presidente ANGI – Associazione Nazionale Giovani Innovatori*

L'innovazione, la transizione ecologica e digitale, i nuovi paradigmi energetici e lo sviluppo della IA saranno i cardini dello sviluppo economico mondiale. Negli ultimi anni la consapevolezza di operare in modo sostenibile all'insegna del digitale, mettendo al centro i giovani e il futuro delle prossime generazioni, è stato un punto fermo della politica dell'Unione Europea. Un'azione necessaria e obbligata che nasce sia dalla congiuntura pandemica che dalla necessità di proiettare tutti gli stati membri verso un futuro in cui la sostenibilità e il progresso economico e sociale siano le basi per un avvenire prospero e pacifico. Visione che è stata il principio ispiratore dell'operato dell'ANGI – Associazione Nazionale Giovani Innovatori, punto di riferimento dell'innovazione

in Italia e promossa e patrocinata dalle maggiori istituzioni italiane ed europee.

La storia dell'ANGI e dei giovani innovatori italiani

L'Associazione Nazionale Giovani Innovatori ha la finalità di proporsi in Italia e nel mondo come punto di riferimento per l'innovazione, sviluppandola in tutte le sue declinazioni, promuovendo il tema della cultura, della formazione, delle nuove tecnologie e sviluppando sinergie in maniera trasversale tra privati, scuole, università, aziende, associazioni di categoria e istituzioni nazionali ed internazionali. Alcuni tra i maggiori influencer, professionisti ed imprenditori, insieme ad importanti esponenti della società civile e della classe dirigente, hanno deciso di riunirsi sotto il ma-

nifesto comune della mission che ANGI intende perseguire.

L'ANGI può contare su una community di oltre 5mila sostenitori in Italia e nel mondo composta dagli amanti del mondo innovazione: dalle scuole alle università, dalle istituzioni alle imprese, dalle fondazioni alle onlus fino ai giovani, ai professionisti e ai ricercatori che rappresentano la linfa vitale del nostro futuro.

Rappresentante dei giovani innovatori italiani e capofila di un network di partner internazionali tra Francia, Germania, Stati Uniti, Sud America, Spagna, Portogallo, Svizzera e Malta.

L'Associazione svolge numerose attività: da grandi eventi, convegni e seminari presso le istituzioni a programmi di alta formazione con i migliori atenei del territorio italiano ed europeo, missioni internazio-

nali all'estero e programmi di open innovation con il mondo corporate, da interlocuzioni con il Governo per progetti di innovazione legislativa al nostro centro studi di ricerca e analisi con il primo osservatorio dedicato a giovani e innovazione, da progetti di sinergia tra pubblico e privato alla creazione e divulgazione di contenuti scientifici.

PNRR e rilancio del "Made in Italy" all'insegna della sostenibilità

In questa fase di transizione ecologica, energetica e digitale fondamentale sarà l'attuazione dei fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, ma altrettanto di impatto sarà il cooperare tra attori del mondo pubblico e privato per indirizzare l'operato legislativo verso le esigenze sia della cittadinanza che degli operatori economici. Con l'obiettivo di trovare questa perfetta sintesi, **l'ANGI ha attuato e sottoscritto un importante protocollo d'intesa con il Ministro Adolfo Urso e il Ministero delle Imprese e del Made in Italy per supportare tutto il percorso di innovazione a sostegno delle imprese e dell'ecosistema Paese.**

Dai dati presentati lo scorso 30 marzo al Ministero (MIMIT) presso la prestigiosa cornice di Palazzo Piacentini alla presenza del Ministro Urso, l'Osservatorio di ANGI Ricerche in collaborazione con Lab21.01 ha evidenziato come i prodotti italiani nel mondo sono apprezzati e valorizzati quasi in maniera plebiscitaria a prescindere dal Paese in cui vengono esportati.

Ma come giudicano gli italiani i prodotti "Made in Italy"? 8 italiani su 10 (79,8%) nel momento dell'acquisto di un prodotto ritengono importante che sia targato "Made in Italy", percentuale di gradimento che arriva a toccare quota 85,9% per coloro che ritengono che sia molto o abbastanza



importante che il prodotto acquistato abbia il bollino "fatto in Italia". Infatti non solo gli stranieri ma anche gli italiani cercano e apprezzano in maniera distintiva il tricolore come garanzia di qualità ed eccellenza.

I principali settori del Made in Italy pongono al primo posto l'abbigliamento (38,2%), seguito dal settore alimentare (29,7%), dall'arredamento (19,7%) e dall'automazione (12,4%). L'agroalimentare è, ad oggi, il primo settore dell'economia reale italiana: per numero di occupati (1,3 milioni nel 2022), valore della produzione (201 miliardi di euro nel 2020) e valore aggiunto (64 miliardi di euro nel 2022). Attenzione però, come spesso accade, le eccellenze vengono imitate e contraffatte; cosa fare dunque per arginare la contraffazione? Gli italiani anche qui hanno le idee chiare, al primo posto c'è il controllo da parte delle autorità preposte (32,4%), l'autenticazione dei prodotti (27,8%), gli accordi tra gli stati (21,2%) e la tracciabilità sicura (18,6%). Per favorire il Made in Italy, al primo posto il sostegno economico – fiscale alle imprese italiane con il 35,8% delle preferenze, al secondo

posto con il 34,7% troviamo le iniziative promozionali per le imprese e in terza posizione il supporto alle imprese con analisi dei mercati esteri.

L'importanza della cybersicurezza

Un corretto processo che punti ad un perfetto efficientamento della transizione ecologica e digitale non può non guardare alla sicurezza cibernetica per la salvaguardia dei dati e per la protezione dei sistemi volti a tutelare i siti critici dello stato. Su questo l'ANGI si è attivata da diverso tempo, avviando collaborazioni importanti con le università, con i delegati della Sicurezza della Repubblica alla Presidenza del Consiglio e soprattutto con gli organi preposti quali l'ACN (Agenzia per la cybersicurezza nazionale), il DIS (Dipartimento delle informazioni per la sicurezza) e la Polizia Postale. Di grande impatto la manifestazione promossa dall'ANGI lo scorso 12 aprile, nel giorno dell'anniversario della nascita della Polizia di Stato, in cui ha evidenziato rischi e opportunità sul tema con i massimi esperti ed esponenti del gotha del mondo cy-

ber. Anche qui di particolare interesse l'Osservatorio di ANGI Ricerche in collaborazione con Lab21.01 sullo stato della cybersicurezza in Italia. Generalmente gli italiani condividono dati riguardanti informazioni anagrafiche di base (58%); il 27% dati delle proprie carte di credito; il 12% documenti di identità personali e il 3% Pin e Password personali. Rispetto allo scorso anno (precedenti rilevazioni ad aprile 2022) **crescono coloro che ritengono che ci debba essere un investimento maggiore da parte del Governo per la protezione in ambito cybersecurity (72% - +3% rispetto al 2022) mentre di contro diminuiscono coloro che ritengono che la cybersecurity debba essere insegnata come materia scolastica già nei cicli di studio primario (-2% rispetto al 2022).**

Poco informati gli italiani su che cosa sia realmente un attacco informatico e poca anche la dimestichezza con termini tecnici manifestando, in maniera sincronica, l'esigenza che ci siano degli attori preposti al tema della Cybersecurity ponendo al primo posto le "Agenzie governative dedicate" (34%; +2% rispetto al 2022) seguite dal "Ministero della Difesa" (25%; +2% rispetto ad un anno fa); in crescita anche "i Centri e gli Osservatori privati" (17%; + 1%); in calo la "Comunità Europea" (19%; -2%); "Le singole aziende" (3%; -2% rispetto al 2022) e "I privati cittadini" (2%; -1%).

Infine, 9 italiani su 10 non conoscono le "Polizze Cyber" e di conseguenza è basso anche il livello di coloro che l'acquisterebbero preventivamente (7%) mentre molto interessati risultano i giovani professionisti che lavorano già in ambito sicurezza informatica e protezione dei dati personali (67% si dichiarano interessati all'acquisto di una polizza assicurativa RC professionale personalizzata)."

Il Green Deal europeo

Importante, anzi fondamentale, il percorso portato avanti dall'Europa sul Green Deal, che guarda ad un'economia digitale sostenibile e che salvaguardi l'ecosistema ambientale perseguendo gli obiettivi di sostenibilità per una vera e propria green economy.

Di particolare importanza il lavoro svolto qui dall'ANGI in collaborazione con gli Uffici del Parlamento Europeo che proprio lo scorso 20 giugno a Roma presso lo Europe Experience "David Sassoli" ha affrontato il tema dell'innovazione e della mobilità del futuro insieme ai principali operatori del mondo corporate insieme al prezioso contributo tecnico scientifico dell'agenzia ENEA e del Cnr.

L'occasione è stata utile anche per presentare i dati dell'Osservatorio ANGI Ricerche in collaborazione con Lab21.01 sullo stato e la percezione dei punti fondanti della green economy.

Un italiano su 3 si ritiene informato sul tema della carbon neutrality (32% si; 68% no) mentre il 68,9% si dichiara favorevole all'applicazione di questa linea legislativa in materia di sostenibilità applicata però al segmento della mobilità. In generale gli italiani si dimostrano maggiormente propensi all'utilizzo di mezzi elettrici 51,4%, seguiti dai mezzi a carburante 26,8%, dai mezzi a idrogeno 18,7% e dalle altre tipologie di mezzi di trasporto 4,3%. **Sei italiani su 10 si dichiarano favorevoli alla regolamentazione europea per l'azzeramento della CO₂ per auto e furgoni entro il 2035 (59,3% si 40,7% no).**

Netto il giudizio degli italiani sull'idoneità delle attuali stazioni di ricarica elettrica in vista delle esigenze future per la mobilità sostenibile: solo il 7,3% del campione totale degli intervistati ritiene la diffusione

e la capillarità delle attuali aree di ricarica congrue a reggere l'impatto futuro. Tra le varie istituzioni preposte a trattare il tema dei processi della transizione energetica gli italiani vedono al primo posto il parlamento italiano (47,6%), in seconda posizione, con il 29,4%, il parlamento europeo; in terza e quarta posizione si collocano le aziende private (12,5%) e gli altri enti pubblici (10,5%). In conclusione, il 59,3% degli italiani ritiene che ci dovrebbero essere più incentivi.

Il ruolo della pubblica amministrazione: più smart e meno burocratizzata

In una fase di sviluppo e di crescita, risulta fondamentale avere una pubblica amministrazione che possa agire con efficacie ed efficienza, ottimizzando e aderendo a quei processi innovativi che gli possano permettere di essere sempre più smart, disincentivando azioni eccessivamente burocratizzate che invece potrebbero frenare la crescita economica e sociale.

Di fondamentale importanza anche su questo tema il lavoro promosso dall'ANGI - Associazione Nazionale Giovani Innovatori che lo scorso maggio, all'interno del Forum PA, ha portato avanti un importante dialogo con gli operatori della PA digitale, anche attraverso la presentazione del suo Osservatorio sullo stato della Pubblica Amministrazione.

Il 52,5% degli intervistati dichiara infatti di avere una valutazione non sufficiente per la Pubblica Amministrazione. Le principali priorità individuate dal campione di riferimento vedono al primo posto la possibilità di ricevere assistenza in tempo reale (34,9%), ridurre i tempi di attesa per ricevere i documenti (25,7%) e più in generale risolvere i problemi dei cittadini.

Ma quali sono i settori o le aree dove i cittadini utilizzano maggiormente i servizi della Pubblica Amministrazione? Al primo posto, con 47,2%, troviamo la “salute” seguita “dall’anagrafe” (30,7%) e “tasse” (22,1%). Continua a essere radicata nella mente degli italiani l’immagine della Pubblica Amministrazione come un carrozzone statale governato principalmente dalla burocrazia. **Proprio la burocrazia, infatti, rappresenta per gli italiani uno dei principali limiti e problemi nell’avvicinarsi all’Amministrazione Pubblica.** La soluzione maggiormente apprezzata dagli italiani è la trasparenza che porta con sé alcuni benefici determinanti come: la diminuzione della corruzione (69,2%); l’aumento della meritocrazia (55,1%); l’aumento della qualità dei servizi (40,2%) e più in generale l’aumento dell’efficienza. Cosa dovrebbe fare dunque una Pubblica Amministrazione per avvicinarsi sempre di più al mondo delle startup e dell’innovazione? Al primo posto fornire tutta la documentazione digitale (30,4%), assistere i giovani imprenditori nel percorso di lancio della società (29,6%); fare delle procedure semplificate per le imprese innovative (22,6%) ed eliminare o ridurre i tempi di attesa (17,4%). 7 italiani su 10 in fine ritengono che la Pubblica Amministrazione possa innovarsi collaborando proprio con le startup e le PMI Innovative.

Sfide e opportunità sui nuovi mega trend dell’innovazione e della sostenibilità

Possiamo pertanto affermare, in conclusione della nostra analisi, che molteplici sono le sfide da seguire e tanti i traguardi ancora da raggiungere, la strada intrapresa è quella giusta ma occorre fare molto di più. **L’ANGI – Associazione Nazionale Giovani Innovatori in questo con-**

testo si è fatta portavoce con il Governo italiano, le istituzioni europee e i grandi operatori economici italiani ed internazionali, di un appello per il rilancio dell’ecosistema paese all’insegna dell’innovazione e della sostenibilità, mettendo al centro le future generazioni, mediante un patto pubblico privato in cui sviluppare solide basi per lo sviluppo economico e sociale dell’Italia e dell’Europa.

Kermesse avvenuta all’interno della prestigiosa sede della Borsa di Milano a Palazzo Mezzanotte lo scorso 6 giugno con il gotha delle grandi imprese e delle istituzioni (tra cui il Ministro dell’ambiente Gilberto Pichetto Fratin, il Viceministro alle Imprese e al Made in Italy Valentino Valentini, il Sottosegretario all’Istruzione e al Merito Paola Frassinetti e il Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio con delega al CIPE Alessandro Morelli).

L’occasione è stata propizia anche per presentare i dati su tutte le principali tendenze tecnologiche e innovative. L’AI non è una minaccia, può essere invece una risorsa. **Gli under 35, a differenza delle generazioni che le precedono, non temono affatto l’intelligenza artificiale. Per loro anzi si tratta di una nuova “frontiera” densa di opportunità, che rappresenta il primo motore dell’innovazione e il principale trend della transizione ecologica digitale: è quello che emerge dalla seconda edizione del Rapporto Giovani, innovazione e transizione digitale, stilato dall’Osservatorio su Innovazione e Digitale e promosso da ANGI Ricerche, in collaborazione con Lab21.01.**

Il rapporto è stato presentato nel corso dello **Young Innovators Business Forum**, la manifestazione dedicata all’innovazione, alle nuove generazioni e al loro connubio. L’evento

si propone di accendere i riflettori, grazie alle maggiori testimonianze del mondo istituzionale, economico, imprenditoriale e accademico, sulle principali sfide tecnologiche del nostro Paese, fornendo una panoramica sui principali indici di crescita e sviluppo, sulle opportunità e sui nuovi trend, oltre che sulla transizione ecologica e digitale.

Secondo quanto emerso dallo studio, dunque, le nuove generazioni dimostrano grande fiducia nell’AI – il 20% ritiene che il nostro futuro è l’intelligenza artificiale – e questo sottolinea un decisivo cambio di rotta rispetto alle generazioni precedenti che invece continuano a ritenere dominanti altre tendenze come l’e-commerce, individuato come megatrend del futuro dal 10% degli italiani in generale contro il 3% degli under 35, gli smart places (quasi il 15% contro il 4% dei giovani), e l’entertainment (il 15% contro il 12%).

“Appare evidente una divergenza generazionale nelle aspettative e nelle rappresentazioni del futuro del mercato. Ciò che ha significato un ponte per il futuro negli ultimi anni, per gli under 35 è ormai un asset della vita quotidiana. Su tutti, l’e-commerce, ad oggi integrato nel ciclo di vita dei prodotti e surclassato dalle nuove frontiere tecnologiche e digitali”, ha commentato Roberto Baldassari, Direttore del Comitato Scientifico di ANGI, l’Associazione Nazionale Giovani Innovatori, organizzazione nazionale no profit interamente dedicata al mondo dell’innovazione in tutte le sue forme.

Arginare la fuga dei cervelli

Gli under 35 nutrono pochi dubbi anche su un’altra questione centrale nel mondo del lavoro di oggi, che contribuisce a scavare il divario già profondo fra le generazioni: per i giovani, infatti, andare a lavorare

all'estero è sempre meno una scelta ed è sempre di più una necessità. La fuga dei cervelli rappresenta infatti un problema importante per il 90% dei giovani contro il 70% degli italiani in generale. Per gli under 35 è infatti sempre più difficile trovare il proprio posto nel mondo del lavoro in un Paese come l'Italia, e spesso l'estero rappresenta invece un'occasione per dimostrare e vedere riconosciuto il proprio talento.

I problemi maggiori segnalati nel mercato del lavoro italiano sono le richieste di esperienze minime, che spesso i giovani non hanno occasione di costruire, e che rappresentano un ostacolo già in fase di selezione; a seguire la scarsa propensione delle aziende ad assumere, ma anche il paradosso per cui un laureato è spesso giudicato troppo qualificato. Tra le altre cause segnalate non mancano nemmeno la saturazione dei settori d'interesse e le offerte poco gratificanti.

Le difficoltà segnalate dai giovani al momento dell'ingresso nel mondo del lavoro, subito dopo il diploma o la laurea, rendono questo passaggio una delle fasi più critiche del percorso professionale dei giovani, che viene però anticipata da un col-

legamento non adeguato tra la formazione e le aziende: per gli under 35, gettare un ponte tra mondo professionale e mondo della formazione sarebbe prima di tutto compito delle università (lo hanno dichiarato il 53,7% degli under 35 contro 41,3% del campione totale) e dello Stato (51,7%).

Ma emerge anche qualche dato incoraggiante: **un fattore importante in cui gli under 35 dimostrano di avere fiducia per lo sviluppo del mercato del lavoro è quello dell'innovazione digitale, che insieme alla sostenibilità, potrebbe rappresentare una speranza per invertire la rotta. Al primo posto tra quelli valutati dai giovani come i principali elementi di innovazione di un'azienda troviamo gli investimenti in strumenti, macchinari e tecnologie all'avanguardia, a cui fanno seguito un gruppo dirigenziale giovane e la conoscenza degli strumenti digitali.**

Le aziende del futuro dovranno poi obbligatoriamente integrare nei propri modelli di business – per affiancare la sensibilità dei consumatori e attrarre nuovi talenti – la **sostenibilità d'impresa:** l'integrazione di valori e del modello di governance di un'impresa con i principi della

sostenibilità è infatti importante per il 38,7% dei giovani. Subito dietro (31,2%) la sostenibilità del prodotto (o servizio) durante il ciclo di vita, in linea con i principi dell'economia circolare, e la trasversalità della sostenibilità in tutte le funzioni e in tutti i processi aziendali: per i giovani conta “cosa l'azienda fa” ma anche il “modo in cui lo fa”.

Non solo una questione ambientale però. La sostenibilità d'impresa coinvolge anche un altro problema particolarmente accusato dalle nuove generazioni: il gender gap, visto che le donne restano ancora in gran parte tagliate fuori dalla tecnologia e non vedono il proprio ruolo riconosciuto come innovatrici nel mondo digitale. Per il 69,2% degli intervistati tra i 18 e i 34 anni, infatti, le donne sono poco o per nulla riconosciute nel mondo tech.

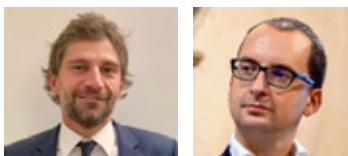
Ultima questione, ma non per importanza, è il tema della Cybersecurity a scuola: per il 25% dei giovani, infatti, è necessario portarla in classe già dalla scuola primaria.

Se ormai il digitale infatti permea tutte le nostre attività quotidiane, altrettanto importante diventa la consapevolezza su come proteggersi dai cyber attacchi.

Una strategia di Public Affairs per promuovere l'innovazione: metodologia e sfide nell'era dei cambiamenti

L'innovazione, per sua natura, supera lo status quo e sfida il quadro normativo, a sua volta statico per natura. Le istituzioni spesso si dimostrano troppo lente nell'adeguare il quadro normativo alle continue innovazioni promosse dal mercato e dalla ricerca. I Public Affairs sono proprio gli strumenti che aziende, enti di ricerca, associazioni e no-profit hanno a disposizione per aiutare le istituzioni a far evolvere il quadro delle regole. Il ruolo degli specialisti dei Public Affairs è quello di sincronizzare le diverse tempistiche.

DOI 10.12910/EAI2023-043



di **Pierpaolo Pota**, *Director Cattaneo Zanetto* e **Paolo Zanetto**, *Partner Cattaneo Zanetto*

L'articolo propone una metodologia per definire una strategia di Public Affairs mirata a promuovere l'innovazione. L'analisi della tipologia di innovazione, gli interessi in campo e i punti di forza e debolezza costituisce la fase iniziale. Successivamente, si passa alla definizione di una strategia di Public Affairs basata sugli elementi emersi dall'assessment iniziale. Per le innovazioni disruptive, si può sfruttare il vuoto di regolamentazione per introdurre l'innovazione e lavorare sulla creazione di consenso pubblico. Al contrario, in alcune circostanze come le innovazioni incrementali, è necessario avviare un dialogo con le istituzioni per integrare l'innovazione nel

quadro normativo esistente. In ogni caso è fondamentale sviluppare una narrazione efficace che tenga conto delle dinamiche dominanti degli interessi coinvolti, dei punti di forza e debolezza dell'innovazione che valorizzi i benefici e mitighi gli impatti negativi. Infine, l'implementazione e il monitoraggio dell'innovazione richiedono una comprensione accurata del contesto e la capacità di adeguare la strategia in base ai cambiamenti nel panorama politico, istituzionale e sociale.

Superare il contrasto tra innovazione e norme: vincere la competizione delle informazioni

L'innovazione, per sua natura, supera lo status quo e sfida il quadro

normativo, a sua volta statico per natura. Le istituzioni spesso si dimostrano troppo lente nell'adeguare il quadro normativo alle continue innovazioni promosse dal mercato e dalla ricerca. I Public Affairs sono proprio gli strumenti che aziende, enti di ricerca, associazioni e no-profit hanno a disposizione per aiutare le istituzioni a far evolvere il quadro delle regole. Il ruolo degli specialisti dei Public Affairs è quello di sincronizzare le diverse tempistiche. Sulla base della nostra esperienza, le istituzioni considerano l'innovazione in una duplice prospettiva: da un lato qualcosa da governare per correggere eventuali distorsioni, dall'altro per creare opportunità. Tutto ciò, ovviamente, a condizione che

policy-maker e regolatori prendano coscienza del fatto che il mondo è in cambiamento e che l'innovazione, se non inevitabile, è quanto meno necessaria.

La questione cruciale quindi è come regolamentare tempestivamente gli effetti negativi (come gli aspetti concorrenziali, gli impatti sull'occupazione, la tutela dei diritti, etc.) e le opportunità (come la crescita economica, i benefici per la competitività del sistema produttivo, i vantaggi per i consumatori, ecc.) generati dall'innovazione.

Le attività di Public Affairs aiutano quindi a "dettare i tempi" o, meglio ancora, sono lo strumento attraverso il quale le aziende comunicano alle istituzioni le loro innovazioni. Contribuiscono a farle comprendere fornendo una visione dei vantaggi che ne possono derivare e delle soluzioni per possibili criticità, creando consenso (anche presso l'opinione pubblica) e delineando la loro attuazione.

In ultima analisi, la questione fondamentale che ogni strategia di Public Affairs deve considerare quando intende promuovere un'innovazione è la seguente: l'innovazione si scontra (quasi sempre) con la difesa dello status quo. Il livello potenziale di conflitto, ovvero quanti sono gli interessi coinvolti e la loro rilevanza, determina la strategia di Public Affairs. Delinea il "campo di gioco" in

cui si sviluppa la competizione delle informazioni. Pertanto, è necessario definire i dati di supporto per dimostrare i benefici dell'innovazione e la narrazione per far comprendere la "visione" e creare consenso attorno ai benefici attesi.

Metodologia dei Public Affairs per promuovere l'innovazione

Definire una strategia di Public Affairs per promuovere l'innovazione presenta caratteristiche tipiche e, in molti aspetti, diverse dalla difesa di un interesse "tradizionale". Di seguito tracciamo i passaggi salienti di una possibile metodologia.

La prima fase può essere definita "**assessment dell'innovazione**", ovvero l'analisi di tutti gli elementi qualificanti, lo scenario in cui operiamo e i punti di forza e debolezza. In dettaglio:

- La tipologia di innovazione. Come noto, nel management sono state fatte diverse tipologie di innovazione. Nell'ambito dei Public Affairs, due classificazioni fondamentali possono influenzare la definizione della strategia: l'innovazione che crea un nuovo modello di business (nuovo prodotto/servizio) e l'innovazione che, seppur radicale, migliora un prodotto/servizio esistente (prodotto più sostenibile, processo più efficiente, servizio migliore per il consumatore, ecc.).
- Gli interessi in campo. Comprendere il contesto in cui si intende inserire l'innovazione è fondamentale. È necessario valutare interessi in gioco e le dinamiche dominanti degli stakeholder che possono essere avvantaggiati o svantaggiati dall'innovazione. È necessario, inoltre, analizzare il momento storico in cui si inserisce l'innovazione, la posizione degli stakeholder istituzionali e dell'opinione pubblica in generale

sui diversi aspetti impattati dall'introduzione dell'innovazione. Tali elementi sono in continuo cambiamento: la "finestra di Overton" su ciò che è istituzionalmente accettabile si muove nel tempo².

- I punti di forza e debolezza. È essenziale definire i messaggi da comunicare ai diversi stakeholder e all'opinione pubblica per creare consenso. Si tratta di costruire una narrazione sui vantaggi derivanti dall'innovazione, evidenziando gli elementi che possono mitigare gli impatti negativi e suggerendo soluzioni per gestire la transizione. Questo è particolarmente importante quando i rischi riguardano elementi di impatto immediato per i cittadini-elettori, ad esempio la possibile perdita di posti di lavoro in seguito all'utilizzo della intelligenza artificiale o la salute a fronte dell'energia nucleare.

Il secondo passaggio consiste nella definizione di una strategia di **Public Affairs** mirata alla promozione dell'innovazione, che viene modulata in base agli elementi emersi dall'assessment. Alcuni elementi caratteristici.

- Creare consenso nell'opinione pubblica. Prendiamo ad esempio le cosiddette innovazioni disruptive, introdotte da start-up come Uber o Airbnb. Spesso, per introdurre tali innovazioni, è necessario definire un nuovo quadro normativo che disciplini il settore specifico. Inizialmente, una strategia efficace di Public Affairs potrebbe non coinvolgere direttamente le istituzioni, ma piuttosto "sfruttare" il vuoto normativo per introdurre l'innovazione e lavorare contemporaneamente a creare consenso presso l'opinione pubblica, evidenziando i benefici. In sintesi, si tratta di costruire un contesto favorevole che generi una nuova necessità, in modo che l'innovazione ottenga un consenso diffuso, che a sua volta

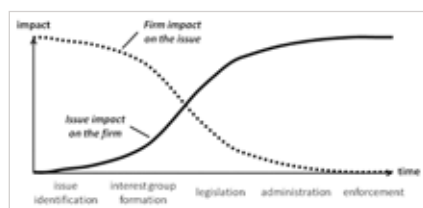


Fig. 1. La possibilità di avere impatto su un tema politico-istituzionale nel corso del tempo.¹

¹ Baron, David P. "Business and its environment". Prentice Hall, 2003.

² Lehman, Joseph G. "An Introduction to the Overton Window of Political Possibility". Mackinac Center for Public Policy, 2003.

influenzi la politica nella ridefinizione successiva del quadro normativo in modo favorevole all'azienda, considerandola too big to fail.

- Creare un quadro normativo favorevole. Tuttavia, in molti casi, è necessario instaurare un dialogo iniziale con le istituzioni. Nel caso delle innovazioni di prodotto, ad esempio, l'attività di Public Affairs mira a integrare l'innovazione nel quadro normativo esistente o, eventualmente, a creare una nuova normativa specifica. L'obiettivo è definire un quadro normativo che tenga conto delle caratteristiche innovative del prodotto rispetto a quelli tradizionali, magari valorizzandole attraverso semplificazioni o incentivi. Dalla promozione di automobili elettriche alle diverse tecnologie per l'edilizia, ci sono numerosi esempi di incentivi economici per prodotti innovativi ad alta efficienza energetica o a ridotto impatto ambientale.

- Creare la giusta narrazione. Indipendentemente dall'approccio adottato, è fondamentale sviluppare una narrazione efficace a supporto dell'innovazione. I messaggi da comunicare, i target e gli strumenti utilizzati dipendono dal contesto, dagli interessi in gioco e dai punti di forza e di debolezza identificati. La percezione dell'innovazione, il grado di conflitto e il numero di oppositori o sostenitori, nonché il livello

di politicizzazione del tema, sono tutti elementi da considerare per la modulazione dei messaggi e la definizione della strategia. Ad esempio, un'innovazione che introduce l'automazione nei processi produttivi potrebbe avere impatti negativi a breve termine sull'occupazione. Spetta ai Public Affairs indicare soluzioni per mitigare tali impatti, mostrando come, nel medio-lungo periodo, un aumento della produttività contribuisca a migliorare la competitività, la crescita del sistema produttivo e, in definitiva, l'occupazione di qualità. Durante la fase di transizione, è importante suggerire soluzioni (come la formazione di nuove competenze) per rispondere alle necessità di una Politica che deve gestire il breve termine.

L'implementazione e il monitoraggio

L'ultimo passaggio da considerare è l'implementazione e il monitoraggio dell'innovazione. Anche dopo essere stata introdotta, l'innovazione può essere percepita in modi diametralmente opposti a seconda del contesto. Tornando all'importanza del fattore tempo, è compito dei Public Affairs comprendere il momento adeguato. A seconda di come lo scenario si evolve, il posizionamento dell'innovatore deve

adattarsi di conseguenza. Prendendo come esempio le innovazioni disruptive, dopo la fase iniziale in cui si può sfruttare l'assenza di regolamentazione, prima o poi arriverà il momento in cui verranno definite le norme che regolano la nuova fattispecie.

Una corretta lettura dello scenario consente di definire il giusto posizionamento negoziale dell'azienda. Le posizioni degli attori istituzionali, le dinamiche dominanti degli interessi in gioco e il sentiment dell'opinione pubblica sono tutti elementi rilevanti che influenzano la definizione della policy di interesse. Devono essere monitorati in modo da essere pronti ad adeguare la strategia, poiché quando si parla di innovazione, lo scenario può cambiare radicalmente.

In diversi casi, l'innovazione non è tanto "imposta" dalle aziende, quanto piuttosto "indotta" dalle istituzioni, spesso a seguito della pressione dell'opinione pubblica. Prendiamo ad esempio la sostenibilità, dove l'attenzione su questa tematica ha creato un circolo virtuoso: la focalizzazione sulla transizione verde ha spinto le istituzioni, soprattutto dell'Unione Europea, a definire politiche che hanno stimolato un crescente impegno delle aziende nella



Fig. 2. Metodologia di Public Affairs per promuovere l'innovazione

produzione di soluzioni innovative più efficienti e sostenibili. In questo ambito un esempio significativo del cambio di scenario è dato dal tema del nucleare.

La classificazione dell'energia nucleare come fonte di energia verde da parte dell'Unione Europea, insieme alla crisi energetica internazionale, ha creato un contesto favorevole all'innovazione come il nucleare di IV generazione.

Questa nuova prospettiva ha permesso anche in Italia di affrontare un tema che fino a poco tempo fa era considerato un tabù aprendo con il nuovo Governo e Parlamento una vera e propria "finestra di opportunità".

Takeaways

1. Sincronizzare i tempi e creare un linguaggio comune tra azienda e Istituzioni è fondamentale per introdurre una innovazione e definire un quadro normativo efficace.
2. L'innovazione si scontra con la difesa dello status quo. Bisogna vincere la competizione delle informazioni: dimostrare i benefici e far comprendere la "visione".
3. Per una strategia efficace è necessario l'assessment dello scenario, gli interessi in campo, i punti di forza e di debolezza dei messaggi e le implicazioni della tipologia di innovazione.
4. Non esiste una strategia di Public Affairs univoca. In base allo scenario e la tipologia di innovazio-



ne può essere più o meno efficace sollecitare per la definizione di un quadro normativo. In ogni caso è fondamentale la corretta narrazione che evidenzii i benefici e mitighi i possibili impatti negativi.

5. Essere sempre pronti ad adeguare la strategia. Quando si parla di innovazione lo scenario può cambiare radicalmente.

L'innovazione continua come comportamento

L'impresa Loccioni affonda le sue radici culturali nella tradizione benedettina e contadina della Vallesina. Un modello che si distingue ben presto dall'azienda manifatturiera, dalla fabbrica, per la scelta di sviluppare progetti su misura per il cliente, piuttosto che prodotti in serie, creando un ecosistema tecnologico aperto, in cui formazione, innovazione e internazionalizzazione, attualizzano il modello di impresa della conoscenza.

DOI 10.12910/EAI2023-044



di **Enrico Loccioni**, imprenditore, Fondatore e Presidente Gruppo Loccioni

“Non immaginavo che nell'entroterra marchigiano, tra i vigneti della Vallesina, ci fossero laboratori lungo il fiume Esino dove si trova, tutta insieme, tanta competenza e tecnologia.” Questo il commento di Sandro De Poli, Presidente Avio Aero GE Company, la prima volta che ci venne a trovare. È qui che oltre 450 giovani sviluppano innovativi sistemi di collaudo per i più grandi nomi dell'industria mondiale, con l'obiettivo di migliorare il benessere delle persone del pianeta. Abbiamo iniziato questa avventura con mia moglie Graziella nel 1968. Facevamo impianti elettrici per le grandi industrie che sviluppavano lavoro nel territorio. Ma le nostre radici culturali affondano tuttora nella tradizione benedettina e contadina di cui questa terra si nutre e da cui la mia famiglia proviene. Un modello che si distingue ben presto dall'azienda manifatturiera, dalla fabbrica, per la scelta di sviluppare progetti su misura per il cliente, piuttosto che prodotti in serie, creando un

ecosistema tecnologico aperto, in cui formazione, innovazione e internazionalizzazione, attualizzano il modello di impresa della conoscenza.

Loccioni progetta e produce sistemi di test su misura per il cliente, sia da laboratorio che in linea di produzione, per il miglioramento della qualità, della sicurezza e della sostenibilità di prodotti e processi produttivi: dagli elettrodomestici alle auto, dagli aerei ai treni, dall'energia ai processi di cura.

Una 'sartoria tecnologica'

Da subito l'impresa punta sui giovani e sulle scuole, diventando palestra formativa per il miglioramento continuo, raccogliendo sfide tecnologiche di altissimo livello e realizzando, in una sorta di **sartoria tecnologica**, opere uniche, occasione di sviluppo e trasmissione di saperi e valori.

Per far questo occorre innovare l'organizzazione. In Loccioni le persone non si chiamano dipendenti ma collaboratori, intraprenditori e azionisti del lavoro: persone con la capacità di

sviluppare impresa dentro l'impresa. L'organizzazione è orizzontale e i rapporti non si basano sulla gerarchia, ma sulla fiducia. Ognuno cresce dal basso per merito e passione.

Per sviluppare questo percorso nasce la Scuola Loccioni, che prepara i collaboratori di oggi e di domani e promuove una cultura del lavoro basata su passione, impegno e realizzazione di sé.

Come in epoca benedettina, quando l'abbazia era una comunità educativa e una scuola per tutti, così l'impresa diventa centro di saperi e organizzatore di un territorio, fucina di innovazione.

Si comincia dai bambini (e dai loro insegnanti) per i quali vengono organizzati laboratori didattici di robotica, coding e agricoltura digitale, finalizzati a far toccare con mano ai giovanissimi la bellezza della scienza e della tecnologia per il benessere delle persone e del pianeta. Anche per i docenti si organizzano percorsi formativi, ad esempio sul **coding e l'etica dell'informatica** ^[1], tematiche

ancora poco affrontate nella scuola primaria.

Si continua con l'aprire le porte dell'impresa a intere classi di ogni ordine e grado, offrendo ai giovani uno sguardo sul mondo del lavoro per orientarsi nelle scelte future.

Tra le iniziative che l'impresa ha avviato per gli studenti universitari e il territorio c'è **SITUM** ^[2], con cui per la prima volta insieme gli atenei di Ancona, Perugia e L'Aquila, con il supporto di BPER Banca, progettano corsi di alta formazione e offrono agli studenti l'occasione di conoscere e visitare le migliori imprese di Marche Umbria e Abruzzo e valutare opportunità di lavoro prima di laurearsi.

Chi partecipa a queste iniziative entra nel **Vivaio** Loccioni, uno spazio-tempo che l'impresa mette a disposizione della comunità e dei giovani accompagnandoli nell'esplorazione del futuro, delle proprie aspettative, inclinazioni e motivazioni. Per imparare a fare e farsi le domande giuste.

La Bluzone Loccioni

Tra gli oltre 350 studenti del **Vivaio**, quelli che decidono di vivere di più l'impresa attraverso un progetto, entrano nel mondo **Bluzone**, che conta un centinaio di giovani (tra superiori, università e post doc) impegnati su percorsi formativi e progetti concreti.

Particolare attenzione viene data a quella che alle superiori si chiama alternanza, ma da noi viene chiamata **convergenza scuola-lavoro**, perché l'obiettivo è che i due mondi convergano e convivano in quanto entrambi partecipano al percorso formativo del giovane, che ha l'occasione di mettersi in gioco e immaginare il "futuro se". Si è innovato il rapporto con la scuola: non più le solite settimane tra maggio e settem-

bre. I ragazzi trovano le nostre porte aperte ogni pomeriggio da gennaio a settembre. A loro sono dedicati aule e laboratori formativi, con tanto di macchinari high tech (robot, stampanti 3D, AI) a disposizione. Ai momenti "mani in pasta" per giocare con la tecnologia, si aggiungono moduli di sviluppo del proprio potenziale. Per chi continua l'università sono poi innumerevoli le occasioni di incontro con l'impresa: testimonianze in aula, visite in sede, stage, tesi di laurea e di dottorato su tematiche innovative e reali, a contatto con i clienti.

I neo diplomati o neolaureati che entrano nel team Loccioni vengono chiamati **DOC**, come le uve scelte per i vini migliori. Inizia con l'ingresso nel lavoro un percorso formativo di due anni e mezzo, che alterna momenti in aula e formazione sul campo, per dare ai neoassunti gli strumenti giusti per comprendere l'impresa della conoscenza, immaginare il proprio futuro e diventare **Knowledge worker**. È in questo periodo che la conoscenza che viene dallo studio si trasforma in competenza, lo studente in professionista, i primi anni di lavoro in un arricchimento del curriculum e della persona.

Dalle regole della casa, alla cultura d'impresa, dai progetti di mercato alle competenze in continuo sviluppo, dall'organizzazione alle prospettive future, i giovani nei primi sei mesi, attraverso un master, sono guidati in un viaggio alla scoperta dell'**ecosistema Loccioni**. I successivi 12 mesi sono dedicati alla formazione dell'IO, allo sviluppo del potenziale personale, delle competenze soft (comunicazione, negoziazione, gestione del tempo), degli skill relazionali. Il secondo anno è dedicato al NOI: la formazione si focalizza sul gioco di squadra

e sulla maturazione della leadership. Nell'impresa della conoscenza, infatti, non ci sono capi, ma leader, che scoprono in questo periodo le proprie qualità nel rapporto con la squadra ed eventualmente nella sua gestione. In questo modo **l'organizzazione beneficia del continuo ingresso di nuove persone che si assumono responsabilità e si occupano di persone, il patrimonio più importante dell'impresa**.

Successivamente la formazione è continua e personalizzata, basata sul Piano Triennale Personale, con cui ogni collaboratore immagina il proprio sviluppo a tre anni, si impegna al raggiungimento di obiettivi condivisi e a migliorare il proprio CV con formazione specifica.

C'è poi il Marzo Loccioni ^[3], dedicato a **Graziella Rebichini Loccioni, all'insegna della famiglia allargata, della cultura d'impresa e della formazione. Aperto ai collaboratori Loccioni, alle loro famiglie, agli studenti e docenti della Bluzone, a clienti e fornitori, il Marzo Loccioni alimenta nel territorio una comunità ampia di apprendimento, che ha visto negli anni partecipare come docenti e testimonial nomi del calibro di Pupi Avati, Corrado Formigli, Vittorio Coda, Stefano Zamagni, Francesco Sabbatini, Ferruccio de Bortoli, Piero Angela, Francesco Starace, Stefano Dominicali, Amalia Ercoli Finzi e tanti altri.**

Una scuola per imprenditori e la rete dei Silver

La comunità di lavoro Loccioni è anche una scuola per imprenditori. Infatti la formazione continua e il modello di impresa della conoscenza hanno il bellissimo effetto collaterale di generare nuovi imprenditori. Sono oltre 120 gli spin-off Loccioni in 50 anni, ex-collaboratori che scelgono di fare gli imprenditori e porta-

no avanti il modello di impresa della conoscenza, 120 imprese che sono un bene prezioso per il territorio, costruttori di benessere e di futuro. La rete che li tiene in connessione tra loro e con Loccioni è **Nexus** e a loro vengono dedicati appositi corsi di imprenditorialità e managerialità. **Fondamentale anche la rete dei Silver, i “nonni professionali”, persone con tanta esperienza che in una economia del dono condividono il loro sapere con i giovani. Sono top manager di aziende clienti, guru tecnici internazionali, campioni del design e della comunicazione, ex professori che testimoniano come la scuola non finisca mai e come si possa nello stesso tempo insegnare e imparare.**

Alla formazione per tutte le età vengono dedicati spazi e persone: nella Valle di San Clemente ^[4], progetto pubblico privato di innovazione rurale con cui Loccioni ha “adottato” l'Abbazia benedettina di Sant'Urbano e i terreni circostanti, i bambini trovano sia aule all'aperto tra le coltivazioni rigenerative ed energia rinnovabile del Parco Agro-tecnologico LOV, sia la Scuola di Sant'Urbano, immersa nella campagna, di fronte alla bellissima abbazia. Per la Convergenza ci sono aule e laboratori dell'impresa completamente dedicati agli studenti. La Sala Marzo, è un auditorium multimediale digitalizzato e connesso, grazie al quale tutti i collaboratori Loccioni da ogni sede del mondo possono collegarsi e vivere in pieno il momento formativo. Infine Desiderio Editore ^[5] è la casa editrice che codifica e rende disponibili i contenuti della Scuola Loccioni, le buone pratiche che hanno contribuito al successo dell'impresa e che possono essere utili anche ad altre imprese, le storie del territorio che valorizzano il genius loci e l'identità comune.

L'impresa come bene comune

Nelle parole dei nostri figli, Claudio e Cristina, che con un team dedicato hanno ideato, organizzato e migliorato ciò che veniva fatto da sempre in modo estemporaneo, alla base della Scuola Loccioni, c'è l'impresa come bene comune nel territorio. “Non una scatola chiusa con linee di montaggio, separata dal resto del mondo, ma una **bottega rinascimentale dei mestieri** aperta ai ragazzi e anche alle loro famiglie, in cui l'imparare si fonde con il conoscere meglio se stessi, le proprie passioni e motivazioni. Una palestra aperta per sviluppare una nuova cultura del lavoro e firmare capolavori tecnologici apprezzati in tutto il mondo.”

Con questa linea guida il campus Loccioni negli anni è diventato esso stesso simbolo ed emblema di innovazione continua. Infatti è un laboratorio a cielo aperto di quella che oggi si chiama transizione ecologica ^[6]. L'intuizione di ripensare soluzioni tecnologiche per garantire il comfort e ottimizzare i consumi energetici negli ambienti di lavoro, alla Loccioni è venuta già negli anni '80. Con mia moglie Graziella, volevamo che le persone stessero bene e decidemmo di climatizzare tutti gli ambienti di lavoro, anche i laboratori. Alla prima bolletta ci rendemmo conto di cosa volesse dire! Mai tornammo indietro sulla decisione di garantire il comfort dei collaboratori, ma da lì partì una sfida costante per diminuire i consumi, le emissioni e le spese! **Da allora la ricerca di soluzioni per il “benessere delle persone e del pianeta” non si è più fermata. Nel 2008, grazie all'apporto fondamentale di Federico Maria Butera, Professore di fisica tecnica ambientale del Politecnico di Milano, abbiamo realizzato la Leaf Community ^[7], la prima comunità ecosostenibile d'Italia, in cui si**

abita in una casa a impatto zero, ci si muove con mezzi elettrici e si lavora in edifici alimentati da fonti rinnovabili. Da questa esperienza nasce un modo nuovo di progettare lo sviluppo dell'impresa: integrato nel territorio e proiettato nel lungo termine.

Dall'esigenza di nuovi laboratori e dalla sfida di trasformare il fiume in una risorsa energetica e culturale, nasce il progetto pubblico-privato 2 km di futuro® ^[8] con cui Comuni, Regione, Provincia e vari altri interlocutori, affidano all'impresa privata la messa in sicurezza, gestione e manutenzione del tratto del fiume Esino confinante con la nostra sede. Attraverso il rinforzo degli argini, il ripristino delle briglie di contenimento, la pulizia e manutenzione dell'alveo, il fiume, da minaccia di inondazioni e disastri, diventa risorsa, con la produzione di energia idroelettrica e la raccolta di biomassa. L'investimento di oltre 3 milioni di euro da parte nostra ha permesso non solo di scongiurare diverse esondazioni, ma anche di progettare la creazione di nuove competenze e nuovi posti di lavoro e la possibilità di generare valore nel territorio. Grazie alla messa in sicurezza del fiume, infatti è stato possibile realizzare i nuovi laboratori con performance energetiche sempre migliorate, dalla Classe A+ alla categoria NZEB (Nearly Zero Emission Building) e farlo con tutta l'esperienza accumulata e con nuovi obiettivi: realizzare una rete elettrica autogestita e immaginare un futuro di autonomia energetica.

Oggi i laboratori Loccioni sulle due sponde del fiume, sono connessi in una micro-grid energetica 100% elettrica (il gas è stato abolito 10 anni fa) in cui la gestione intelligente dei flussi energetici, la produzione da fotovoltaico e da idroelettrico ed

oltre 1 MWh di batterie di accumulo, permettono all'impresa di essere emettitore negativo di CO₂ per oltre 1000 tonnellate/anno, di risparmiare oltre 1 milione e mezzo di euro (bilancio energetico 2022) e addirittura di avere un profitto di 250K euro.

I sistemi di storage second life

Tra le soluzioni più innovative che si possono trovare nella Leaf Community, ci sono i sistemi di storage second life, cioè sistemi di accumulo elettrico per uso stazionario, realizzati con batterie dismesse di auto elettriche. Esempio concreto di energia circolare. Altrettanto interessante la sperimentazione che si sta facendo sullo storage stagionale ad idro-

geno, con la produzione di idrogeno verde.

Per realizzare e continuamente innovare tutto ciò il team ha sviluppato competenze nell'ingegneria elettrica, che unita all'esperienza nel collaudo di componenti auto, ha portato Loccioni ad essere il partner tecnologico delle più grandi case automobilistiche del mondo nella produzione di veicoli elettrici e leader nella realizzazione di micro-grid elettriche e isole energetiche in Europa.

L'innovazione tecnologica, la realizzazione di complicatissimi sistemi di controllo qualità, mai realizzati prima, la capacità di affrontare sfide tecnologiche in anticipo, sono dunque in Loccioni una conseguenza dell'investimento in cultu-

ra d'impresa.

Proprio perché ci occupiamo di sfide tecnologiche, che cambiano continuamente e rapidamente, in mercati diversi e con clienti leader, dobbiamo ricordarci che nell'impresa del futuro **l'innovazione è un comportamento, non un adempimento: innovazione organizzativa, innovazione culturale, innovazione nelle relazioni, innovazione di mercato.** L'innovazione tecnologica, che in questo momento è guidata dai driver dell'elettrificazione e digitalizzazione, è lo strumento, non il fine, attraverso cui le persone e la conoscenza vengono rimesse al centro, in un nuovo umanesimo del lavoro.

Riferimenti

1. <https://www.loccioni.com/it/waves/dal-coding-alla-saggezza-digitale/>
2. <https://situm.org/>
3. <https://www.loccioni.com/it/waves/marzo/>
4. <https://www.loccioni.com/it/waves/valle-san-clemente/>
5. <http://www.desiderioeditore.it/>
6. <https://www.loccioni.com/wp-content/uploads/2021/11/Transizione-ecologica.pdf>
7. <https://www.loccioni.com/it/waves/leaf-community-life-energy-and-future/>
8. <https://www.loccioni.com/it/waves/2-km-di-futuro/>



Credits: LoccioniImages

Motorsport, laboratorio di innovazione e sostenibilità per la mobilità del futuro

La mobilità sostenibile rappresenta una delle sfide più rilevanti della nostra società. In questo contesto, il Motorsport emerge come laboratorio permanente di innovazione, in grado di guidare lo sviluppo di tecnologie all'avanguardia, che dai circuiti di gara trovano applicazione industriale favorendo il processo di decarbonizzazione.

DOI 10.12910/EAI2023-045



di Raffaele Chiulli, *Presidente ARISF, UIM e di SAFE*

La mobilità sostenibile rappresenta una delle sfide più rilevanti della nostra società. Con l'aumento della popolazione e delle esigenze di spostamento, diventa fondamentale sviluppare soluzioni sostenibili, efficienti e sicure per il trasporto delle persone e delle merci. In questo contesto, il Motorsport emerge come laboratorio permanente di innovazione, in grado di guidare lo sviluppo di tecnologie all'avanguardia, che dai circuiti di gara trovano applicazione industriale favorendo il processo di decarbonizzazione.

L'impegno dei team e dei costruttori nel migliorare le prestazioni dei mezzi da competizione riducendone gli impatti ambientali ha portato a importanti sviluppi che hanno trovato applicazione nella produzione di veicoli di serie.

Molte di queste innovazioni hanno trovato applicazione industriale,

confermando come l'aspetto tecnologico faccia parte del DNA del Motorsport, tanto quanto la bandiera a scacchi o il glamour del paddock.

Cambiamenti significativi

Negli ultimi anni, il Motorsport ha vissuto cambiamenti significativi. La nascita e il successo della Formula E, il primo campionato al mondo di monoposto completamente elettriche, ha segnato una svolta importante. La Formula E ha dimostrato che il Motorsport può essere trainante nello sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative. Allo stesso modo, l'Extreme-E, la MotoE e la UIM E1 hanno portato la propulsione elettrica e diverse nuove tecnologie, rispettivamente, anche ai SUV, alle moto e alle barche da corsa.

Questi nuovi grandi eventi sportivi hanno attratto non solo i tradizionali fan del Motorsport, ma anche tutti coloro che mostrano un forte interesse per la sostenibilità e la

tutela dell'ambiente, aspetti di crescente urgenza e rilevanza a livello globale. Tali competizioni offrono una grande opportunità per trasformare in meglio i nostri ecosistemi vitali e sensibilizzare i cittadini sulle tematiche ambientali puntando i riflettori sulla mobilità sostenibile. Il Motorsport, infatti, grazie alla sua ampia platea di appassionati e spettatori, ha un ruolo importante nella sensibilizzazione e nella diffusione di messaggi chiave legati alla sostenibilità, all'innovazione e alla rivoluzione green. Attraverso campagne di comunicazione e iniziative mirate, le squadre, i piloti, gli organizzatori, le federazioni sportive internazionali possono promuovere comportamenti responsabili verso l'ambiente. Questo coinvolgimento proattivo contribuisce a diffondere verso il grande pubblico una maggiore consapevolezza sull'importanza di adottare pratiche sostenibili nella vita quotidiana.

'Abbracciare' la sostenibilità

Durante la mia esperienza alla guida di GAISF (Global Association of International Sport Federations) e come Presidente di ARISF (Association of IOC Recognized International Sport Federations) e UIM (Union Internationale Motonautique) ho potuto personalmente constatare che le organizzazioni internazionali, quando "abbracciano" la sostenibilità, ottengono risultati più ambiziosi ("doing more with less"), dimostrando come il rispetto per l'ambiente e delle comunità in cui si opera sia del tutto compatibile con lo sviluppo sostenibile e i valori dello sport.

Tutte le federazioni internazionali motoristiche (FIA, FIM, FAI, UIM), che fanno parte di ARISF, stanno compiendo grandi sforzi nel sostenere e promuovere la salvaguardia dell'ambiente, stabilendo e attuando buone pratiche, sperimentando e adottando tecnologie innovative e promuovendo eventi che attirano ogni anno milioni di appassionati.

In questo contesto, ritengo estremamente importante che le federazioni sportive internazionali assumano un ruolo leader, identificando e sostenendo azioni concrete da sviluppare e realizzare.

Prendiamo, ad esempio, l'inquinamento da plastica. Ogni anno, 8 milioni di tonnellate sono riversate negli oceani causando danni all'ecosistema marino; a ciò, si aggiunge l'inquinamento atmosferico causato dalla produzione di plastica che contribuisce in modo significativo al cambiamento climatico. Con uno sforzo concertato, sinergico e con la giusta pianificazione, le federazioni sportive internazionali stanno riducendo sensibilmente, o in alcuni casi azzerando, la quantità di plastica utilizzata nelle varie competizioni internazionali. Naturalmente, poiché lo sport è fenomeno e passione

globale, i viaggi delle persone e delle merci sono una parte importante di questi eventi e molte federazioni stanno adottando soluzioni concrete per ridurre il loro impatto ambientale, intraprendendo azioni positive, a livello individuale e collettivo, per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, i cosiddetti SDGs, Sustainable Development Goals, promossi dalle Nazioni Unite.

Il ruolo chiave del motorsport

Il ruolo chiave che il motorsport gioca e giocherà sempre più nella transizione ecologica conferma come lo sport possa essere un vero e proprio elemento catalizzatore. La mobilità sostenibile rappresenta uno strumento chiave nel percorso di decarbonizzazione disegnato dalla roadmap 2050 dell'Unione Europea, che ha assunto l'impegno di raggiungere la neutralità carbonica entro tale data, assicurando al contempo la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e la competitività del sistema industriale.

Secondo l'Unione Europea, la riduzione sostanziale delle emissioni nel settore dei trasporti, implica l'ulteriore sviluppo di combustibili alternativi (biocarburanti, GNL), miglioramenti dell'efficienza dei mezzi di trasporto, nonché un aumento considerevole dell'utilizzo di energia elettrica e, non ultimi, forti investimenti ed efficientamenti nelle infrastrutture elettriche, nelle altre reti infrastrutturali (autostrade, ferrovie, aeroporti), nello sviluppo di tecnologie a bassa intensità di carbonio e nello stoccaggio dell'energia.

Quello dei trasporti è uno dei settori più impattanti in termini di emissioni che, insieme a quello dell'energia, contribuisce per oltre la metà delle emissioni globali di CO₂.

I settori energia e trasporti devono abbattere in maniera significativa le

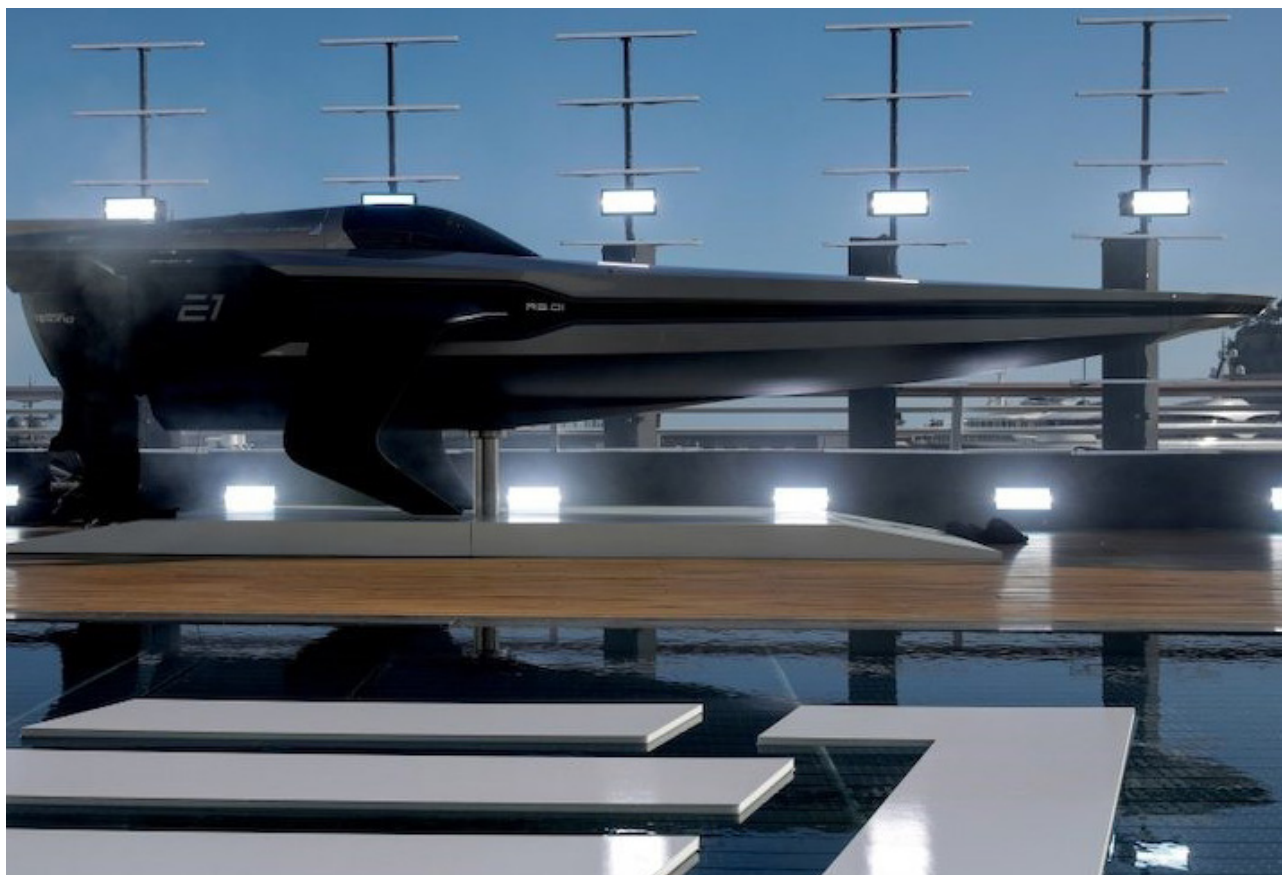
emissioni climalteranti. Ciò comporta l'adozione di soluzioni che fanno leva sulla produzione di energia rinnovabile, su combustibili alternativi, su sistemi intermodali innovativi e su tecnologie ed infrastrutture ad oggi già disponibili, ma ancora non sufficientemente diffuse. Lo sport in generale è vettore trainante non soltanto a livello ambientale ma anche a livello socioeconomico, oltre che straordinario fattore di aggregazione che riesce a coinvolgere popoli e culture diverse, senza frontiere e steccati ideologici, come del resto affermato dai valori dell'olimpismo ben evidenziati nella Carta Olimpica.

Tra le diverse nuove frontiere vi sono certamente i cosiddetti "Multi Sport Games" che vengono organizzati con le diverse Federazioni Internazionali. I giochi multi-sport (e.g. World Urban Games) sono eventi accessibili, praticabili e sostenibili per la città ospitante, per gli atleti e per l'intero movimento sportivo.

Sono economicamente sostenibili perché devono generare entrate per alimentare il movimento sportivo, socialmente sostenibili perché coinvolgono e creano un vero legame con il territorio – ad esempio tramite le infrastrutture – e con le comunità durante e dopo i giochi, ed ecosostenibili, ovvero ad economia circolare, con l'utilizzo di materiali riutilizzabili e riciclabili. Inoltre, sono eventi "carbon neutral", ossia con impatto di anidride carbonica zero e un approccio ecologico sia alle competizioni che agli eventi correlati. I giochi consentono, inoltre, di esplorare e sfruttare appieno le nuove tecnologie disponibili per coinvolgere nuove generazioni di fan e atleti.

I World Urban Games

In questo senso vorrei sottolineare lo straordinario mix di sport, musi-



The UIM E1 World Electric Powerboat Series iRaceBird prototype

ca, arte e cultura come fattore chiave per il successo della prima edizione dei World Urban Games a Budapest: un grande festival all'insegna dei valori dello sport che ha coinvolto cittadini, amministrazioni locali, volontari, artisti, musicisti e migliaia di ragazzi delle scuole di Budapest che hanno avuto modo di toccare con mano e praticare discipline sportive che non conoscevano.

È stata inoltre creata quella "legacy" con la città e le infrastrutture che erano inutilizzate da tanti anni e che sono state riqualificate e rimarranno quindi fruibili negli anni a venire. Oltre alle grandi e appassionanti competizioni e agli sport dimostrativi, i World Urban Games hanno

dato la possibilità ai tanti fan di essere parte attiva, praticare o iniziare nuove attività sportive ed esprimere la propria creatività con le sessioni di avviamento all'attività sportiva. Riteniamo di aver dato un contributo concreto per stimolare i cittadini a stili di vita più attivi, portando lo sport alla gente, nel cuore delle città e coinvolgendola in modo proattivo. Come Presidente della Federazione Internazionale di Motonautica (UIM), ho avuto molte opportunità di avvicinare lo sport ai giovani e alla società, dando priorità alla sostenibilità, alla formazione e all'innovazione. Ad esempio, con grande entusiasmo abbiamo lanciato il primo campionato mondiale elettrico

di motonautica - la UIM E1 Series - e presentato ufficialmente la nuova Racebird, la barca elettrica che sarà protagonista della serie, al prestigioso Yacht Club di Monaco, alla presenza di Sua Altezza il Principe Alberto II di Monaco.

La nuova serie UIM E1, alla quale hanno già aderito campioni e leggende dello sport come Rafael Nadal, Didier Drogba e Sergio Perez, accelererà la tabella di marcia tecnologica verso la transizione sostenibile, aumentando la consapevolezza di quanto sia vitale preservare i mari, gli oceani, i fiumi e i laghi.

Comunicare l'innovazione

Oggi più che mai e in particolare in Italia, c'è bisogno di raccontare le storie di chi sta tentando il salto sempre nel buio per innovare e spesso senza il dovuto supporto del tech transfert. Scienziati che rischiano la propria reputazione per la cosiddetta proof of concept, la prova del concetto che fa tanto paura. La comunicazione, quindi, gioca un ruolo fondamentale a condizione che sia corretta e rigorosa.

DOI 10.12910/EAI2023-046



di **Massimo Sideri**, *Inviato ed Editorialista Corriere della Sera - Direttore scientifico Rcs Academy Innovation*

Quanti di voi hanno mai acquistato una matita Bernacotti? Senza bisogno di sondaggi la risposta è facile: nessuno. Ma è proprio questo il problema.

Non sono in molti a saperlo ma i coniugi Simonio e Lyndiana Bernacotti sono accreditati come gli inventori della matita alla fine del Seicento. Non il lapis, certo, noto fin dall'antichità, ma quella che usiamo ancora oggi: un bastoncino tipicamente in legno con un'anima in grafite (le prime miniere vennero scoperte proprio nel corso del Seicento). Molti di noi hanno però avuto tra le mani matite Faber Castell o Conté. In particolare l'azienda francese ha una storia che vale la pena di essere conosciuta: Nicolas-Jacques Conté era un ufficiale dell'esercito napoleonico. Una sorta di inventore tuttofare. Tentò anche di usare le prime miniere per la campagna d'Africa francese in Egitto. Ora, visto che le miniere di grafite al tempo conosciute erano in Inghilterra e dato che la Francia non andava d'accordo con i cugini inglesi, Conté ebbe l'idea di impastare la poca grafite con una

materia prima molto diffusa: l'argilla. Et voilà: Conté è passato alla storia come l'inventore della matita così come nel primo Seicento Blaise Pascal prese il posto di Evangelista Torricelli quale scopritore del vuoto. Qual è la morale di questa storia? È che **l'Italia - per tante ragioni che sono state ampiamente analizzate dalla letteratura - gode di una incredibile inventiva, fase fondamentale per la genesi di nuove idee scientifiche e di innovazioni di vario genere, ma inciampa poi in quello che si chiama trasferimento tecnologico (oggi si preferisce parlare di knowledge transfert, trasferimento di conoscenza, ma il senso non cambia)**. Nasce così l'Istituto Italiano di Tecnologia così come le molte esperienze di collegamento tra mondo della ricerca e delle aziende, quali il Kilometro Rosso alle porte di Bergamo. Lo stesso Pnrr usa il concetto di trasferimento tecnologico (e partnership pubblico-privata) fino alla noia. Altri esempi potrebbero essere fatti per tentare di dimostrare il contrario. Uno per tutti: abbiamo inventato gli occhiali (a Venezia: gli oculi de vitro cum capsula del Nome della

Rosa) e ancora oggi il distretto veneto di Luxottica e cugini vari domina il mondo. Vero. Ma è l'eccezione.

Due mondi paralleli

Scienza e impresa in Italia si sono sempre sentite parte di due mondi paralleli, che non si incontrano e non si devono incontrare. Peccato che sia ampiamente dimostrato come i Paesi che investono di più in scienza, innovazione e tecnologia siano gli stessi che crescono di più anche in termini di ricchezza e occupazione.

Oggi ancora di più: i nuovi lavori stanno prendendo forma nelle cosiddette aree Stem, Science, Technology, Engineering e Math, anche se da amante di Italo Calvino mi piace sottolineare come la cultura umanistica deve essere aggiunta a questa formula se non vogliamo perdere l'aspetto epistemologico della faccenda che potrebbe essere sintetizzato così: intelligenza artificiale, ma io e te che abbiamo da dirci? Fuor di battuta, la risposta è: molto, a patto di saper fare le domande giuste.

La lunga introduzione serve per capire come **oggi, in particolare in**

Italia, ci sia bisogno di raccontare le storie di chi sta tentando il salto sempre nel buio e spesso senza il dovuto supporto del tech transfert.

Scienziati che rischiano la propria reputazione per la cosiddetta proof of concept, la prova del concetto che fa tanto paura. Ed è in questo contesto che si collocano nuove realtà editoriali come ad esempio la newsletter **'One more thing'** de il Corriere della Sera con notizie dal mondo della scienza e dell'innovazione tecnologica che ci cambiano la vita (più di quanto crediamo).

Siamo un Paese che dovrebbe dedicare la maggior parte delle risorse finanziarie destinate all'innovazione non al sogno di una piccola Facebook made in Italy, ma di una grande biotech tutta italiana, una multinazionale delle nanotecnologie, nuove imprese nel settore aerospaziale, un nuovo impero nel settore dell'informatica (qui ce l'avevamo quasi fatta quando per ragioni storiche legate a Mediobanca, alla Fiat di Agnelli e alle relazioni con gli Stati Uniti abbiamo fatto di tutto per soffocarlo dopo la scomparsa di Adriano Olivetti).

Ma non è questo lo spazio per i sentimentalismi fuori tempo massimo.

Il tema è: come scovare le storie giuste? Cerco di dare la mia interpretazione. Avendo una formazione economica (e una insoddisfatta curiosità scientifica) la formula artigianale che ho sempre usato è questa: andare a caccia di talenti scientifici che abbiano l'umiltà di cercare di capire che il mercato è un'altra cosa. Si può essere un premio Nobel senza per questo nutrire un senso di superiorità nei confronti dei prodotti finali.

Non esiste una serie A e una serie B tra scienza di base e applicata

Attenzione: questo non vuole dire che tutti gli scienziati debbano fare gli imprenditori. **La scienza di base, lo sappiamo, è la piattaforma dell'intero progresso sociale.** Senza Fleming e Albert Einstein saremmo ancora dei commercianti medievali. Ma smettiamola di considerare lo scienziato che si vuole mettere alla prova con il mercato come qualcuno che sta vendendo l'anima al diavolo. Un animal spirit confuso. Mai sono mossi dal denaro. Anche perché come ha detto saggiamente una mia amica miliardaria: non ho mai conosciuto qualcuno che facesse impresa solo per il denaro che ce

l'abbia fatta a diventare ricco.

Non esiste una serie A e una serie B tra scienza di base e applicata. Lo insegnava lo stesso Vito Volterra, che fondò il Cnr esattamente un secolo fa: alcune rivoluzioni, scriveva Volterra, sono nate per applicazioni industriali e poi hanno cambiato il paradigma della scienza (pensate all'applicazione del motore a vapore nella rivoluzione industriale e alla spinta che poi ha dato alla ricerca sulla termodinamica), mentre altre sono nate nei gabinetti scientifici, come l'elettricità, e poi sono diventate il sistema operativo della società sapiens. Historia magistra Innovationae. Basta studiarla.





Progetti green e nuovi strumenti finanziari per rafforzare l'innovazione



Intervista con **Francesco Profumo**, Presidente Compagnia di San Paolo

La Compagnia di San Paolo è una delle più antiche fondazioni di origine bancaria in Europa, nata nel 1563 con finalità filantropiche per favorire lo sviluppo culturale, civile ed economico. Il sostegno all'innovazione è una delle attività strategiche che ne caratterizzano l'operato ed è per questo che abbiamo intervistato il suo Presidente, 'Francesco Profumo, già Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca del Governo Monti. A lui abbiamo chiesto quali sono a suo giudizio le maggiori criticità per chi vuole fare innovazione oggi in Italia, in particolare dal punto di vista di un investitore?

In primis, direi che nel nostro paese vi è un **investment gap** arduo da colmare. A dircelo sono i numeri di EY sull'investimento Venture Capital pro capite: in Italia, nel 2022, questo valore si è attestato su 35 € mentre i leader europei – come Francia (149 €) e Germania (153 €) – si trovano a distanze siderali. Se osserviamo gli andamenti degli investimenti Venture Capital effettuati annualmente a livello nazionale, essi fotografano un **ritardo del nostro paese** di 5-7 anni rispetto alle altre principali economie continentali, tra cui Francia e Germania, ma anche Spagna e Svezia. Non a caso, in controtendenza con i restanti paesi dello scacchiere europeo, in cui si è registrata nell'ultimo anno una generale stagnazione nel comparto Venture Capital, l'Italia nel 2022 ha continuato a crescere, comportandosi alla stregua di un "paese emergente" che parte da più lontano.

Da dove nasce questo gap?

Dietro a questa lacuna vi è sicuramente un **problema di raccolta**. Secondo l'Italian Tech Alliance, dal 2013 ad oggi gli operatori del Venture Capital italiano hanno ottenuto dai Limited Partner 2.372 B€. Circa il 50% di

questi capitali proviene da fondi sovrani, tra cui spiccano CDP Venture Capital SGR e European Investment Fund. Gli investitori istituzionali – come le casse di previdenza professionali, le compagnie assicurative e anche le fondazioni – sono la categoria meno presente (14,9%), con un totale impegnato molto inferiore rispetto alle aspettative, al loro potenziale di investimento e a quanto si verifica in altri paesi europei.

“In Italia vi è un investment gap difficile da colmare,,

In questo contesto, quanto conta il capitale umano?

Se il capitale finanziario è importante per l'innovazione, lo è ancor di più il **capitale umano**. Anche da questo punto di vista, l'Italia presenta una debolezza strutturale, ormai endemica. Da un lato, l'**esiguità delle risorse destinate all'istruzione** (pari a solo il 4,1% del PIL) colloca l'Italia al penultimo posto tra i paesi europei per numero di cittadini nella fascia 25-34 anni che hanno completato un livello di istruzione terziario. Su un binario parallelo si colloca l'ormai cronico **brain drain**. In altre parole, abbiamo un problema con la "bilancia dei talenti".

Che cosa significa?

Secondo la Commissione Europea, l'Italia si posiziona tra gli Stati Membri con il peggior disequilibrio nella circolazione di ricercatori, con un divario che si acuisce di anno in anno. Il rapporto tra i ricercatori di nazionalità italiana che lasciano l'Italia e i ricercatori stranieri

che si trasferiscono in Italia è 51,4x; per confronto, in Germania il rapporto è 1,3x mentre in Francia si manifesta un brain gain con un rapporto di 0.5x. È indubbio che, sotteso a questo fenomeno, ci sia un coacervo di concause, ma io vorrei citarne una sola di esse che rappresenta sicuramente uno stimolo per le nostre riflessioni: l'Italia è l'unico Paese OCSE in cui i salari sono diminuiti negli ultimi trent'anni (1990-2020). Questo segno negativo relega il nostro paese al triste ruolo di "maglia nera", in controtendenza rispetto ai principali paesi del "vecchio continente", tra cui citerei a titolo esemplificativo Germania (+33,7%) e Francia (+31,1%). A completare il quadro, aggiungerei un grande potenziale sottoutilizzato: **la pubblica amministrazione**.

“ Il capitale umano è fondamentale per l'innovazione, ”

In che senso?

Di fronte ad una regolamentazione complessa e ad una burocrazia spesso inestricabile, diviene sempre più pressante per la pubblica amministrazione pensare in maniera innovation-friendly e ciò, possiamo dirlo, non è ancora divenuto mainstream. Considerando la pubblica amministrazione come ente regolatore, sarebbe importante prevedere **ambienti di prova sandbox** nei quali le aziende, soprattutto startup tecnologiche collocate sulla frontiera dell'innovazione, siano ammesse ad operare in un regime sperimentale e controllato sotto la supervisione delle autorità competenti. L'attore pubblico, come sappiamo, non agisce solo da ente regolatore ma anche da acquirente di lavori, beni e servizi. In tale prospettiva, le pubbliche amministrazioni dovrebbero ancor più far leva sul loro status di "grande acquirente" – ad oggi, in Europa il giro d'affari del procurement pubblico è pari a oltre il 13% del PIL continentale – per **trasformare le scelte di approvvigionamento in vere e proprie azioni di policy**. Ciò sarebbe prezioso non solo per dare un impulso alla domanda di innovazione domestica, ma anche per contribuire a definire standard di mercato nonché buone pratiche di riferimento per appalti pre-commerciali ed altre forme di procurement connesse all'innovazione.

Quali sono le best practice internazionali che potrebbero essere una guida per il contesto italiano?

Reputo che, tra le buone pratiche internazionali in tema di innovazione, il "faro" sia **European Innovation Council (EIC)**, principale novità introdotta dal programma quadro Horizon Europe, che ho avuto il piacere di osservare da molto vicino negli ultimi due anni. EIC è stato concepito per supportare **innovazioni tecnologiche breakthrough** capaci di creare nuovi mercati e scalare internazionalmente, ponendo così le basi per un'Europa maggiormente "a prova di futuro". A guidare l'implementazione di EIC vi sono obiettivi particolarmente ambiziosi, che segnano una discontinuità rispetto ai tradizionali programmi di finanziamento europei: tra di essi figurano (1) costruire un portfolio composto almeno per il 90% da aziende orientate all'impatto in chiave SDG, (2) avere oltre il 35% delle aziende selezionate guidate da donne e (3) stimolare co-investimenti e investimenti follow-on pari a 3x-5x l'importo ricevuto da EIC. Per operationalizzare EIC, la Commissione Europea ha allocato un budget che supera 10 B€ su base settennale, in parte mutuato dalle risorse straordinarie ascrivibili a Next Generation EU, le quali sono canalizzate verso le transizioni ecologiche e digitali.

E' vero che l'impianto di EIC è stato costruito con l'obiettivo specifico di accompagnare il "viaggio dal laboratorio al mercato"?

E' così. L'impianto di EIC è stato costruito con il preciso intento di accompagnare il **"viaggio dal laboratorio al mercato"** presidiando l'intero spettro del TRL: EIC Pathfinder (fino a TRL 4), EIC Transition (da TRL 4 a TRL 5/6) e EIC Accelerator (da TRL 5/6 a TRL 8 e, potenzialmente, TRL 9). Un capitolo a sé lo merita un elemento di sostanziale novità che riguarda esclusivamente EIC Accelerator: le startup e le PMI beneficiarie hanno la possibilità di affiancare al grant un investimento in equity – con ticket compreso tra 0,5 M€ e 15 M€ – operato da EIC Fund in ottica blended finance. Connettendo eccellenza scientifica, know-how imprenditoriale e opportunità di finanziamento, anche seguendo schemi inediti che fanno lavorare insieme istituzioni e mercato, EIC gioca un ruolo decisivo nel plasmare la filiera europea dell'innovazione Deep Tech. Per tale ragione, l'impianto di EIC deve essere fonte di ispirazione per il nostro



paese, stimolando la costruzione di una **strategia per il Deep Tech “made in Italy”** che sappia valorizzare l’elevata qualità della ricerca svolta nel nostro paese.

“L’esperienza dell’European Innovation Council (EIC) è vincente,”

Vi sono altre iniziative?

Andando in maggior profondità, EIC rappresenta anche una preziosa dorsale su cui si stanno gradualmente innestando molteplici iniziative che non dobbiamo perdere di vista. **EIC Scale Up 100** intende fornire a 100 scale-up Deep Tech europee ad alto potenziale di crescita un trampolino di lancio per raddoppiarne la valutazione in due anni e velocizzarne l’avvicinamento allo status di “unicorno”. L’esempio di EIC Scale Up 100, visto dalla prospettiva italiana, ci ricorda la pressante necessità di individuare modalità efficaci per supportare in maniera sartoriale le (ancora poche) scale-up nostrane che presentano velocità di crescita esponenziale. **The Next Generation Innovation Talents**, dal canto suo, pone l’accento sulla creazione di un ponte tra i talenti più cristallini nel mondo della ricerca e le startup Deep Tech impegnate nello sviluppo di innovazioni disruptive. Si configurano così interessanti opportunità di tirocinio per 600 ricercatori già premiati da European Research Council, EIC Pathfinder e Skłodowska-Curie Actions (MSCA), i quali possono trascorrere un periodo ospiti in startup vincitrici di call EIC Accelerator e EIC Transition. Nella prospettiva italiana, siffatto schema potrebbe essere adottato per consentire agli studenti di dottorato in ambito STEM (e non solo) di uscire dalla “zona di comfort”, lasciando momentaneamente i laboratori universitari per vivere un’esperienza che potrebbe cambiare, anche radicalmente, le loro vite.

Vi sono misure nazionali e locali collegate alla galassia EIC replicabili in Italia?

Sì, non rare sono le **misure nazionali e locali collegate alla galassia EIC** che risulterebbero agevolmente replicabili mutatis mutandis nel nostro paese. Ne cito


una a titolo esemplificativo. Il Governo spagnolo, impiegando le risorse di Next Generation EU, ha attivato una misura nazionale rivolta alle startup che, seppure non finanziate da EIC Accelerator, hanno ottenuto un Seal of Excellence nell’anno 2022. Alle startup selezionate viene offerto un finanziamento fino a 2,5 M€, pari all’importo del grant altrimenti ottenuto mediante EIC Accelerator.

Concluderei osservando che, nella cornice dei bandi legati alla ricerca, anche noi di Compagnia di San Paolo abbiamo lavorato per collegare l’ecosistema EIC al contesto locale. L’esempio principale proviene dal **PoC Instrument**, consolidato strumento sviluppato nella cornice delle Convenzioni con cinque grandi Atenei italiani (Politecnico di Torino, Università di Torino, Università del Piemonte Orientale, Università di Genova, Università di Napoli Federico II). Al suo interno è stato introdotto un nuovo percorso di candidatura alimentato in modo esclusivo da proposte EIC Pathfinder, EIC Transition e ERC PoC valutate positivamente ma non finanziate a livello europeo per via degli inesorabili vincoli di budget. I progetti selezionati ricevono un grant teso a realizzare un Proof of Concept della tecnologia proposta: passando da uno stadio di sviluppo tecnologico iniziale (TRL 2-3) ad uno sufficientemente evoluto che consenta di apprezzare le potenzialità a livello industriale (TRL 5-6), si crea un prezioso canale di origination per innescare la filiera del trasferimento tecnologico nel solco della “terza missione” degli Atenei.

“Per il futuro puntare sulle tecnologie per la ‘rivoluzione verde’,”

Quali sono i settori più promettenti per investimenti in innovazione a suo giudizio nel nostro Paese in un prossimo futuro?

Se dovessi puntare su un settore in particolare, opterei per le **tecnologie per la “rivoluzione verde”**. In prima battuta, **l’allineamento con l’agenda di policy europea** – e anche statunitense, se pensiamo all’Inflation Reduction Act – assicura un sostegno per i prossimi decenni allo sviluppo di queste tecnologie, ritenute indispensabili per soddisfare i bisogni del presente senza



compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri. In un quadro caratterizzato da un forte senso di pressione ed urgenza, la lotta al cambiamento climatico ha da qualche anno raggiunto una tappa fondamentale: la Commissione guidata da Ursula von der Leyen, ispirata dall'Accordo di Parigi, ha dato vita a EU Green Deal. Si tratta di un intervento che istituzionalizza il climate mainstreaming, definendo un obiettivo epocale: rendere l'Europa il primo continente a impatto climatico zero, giungendo nel 2050 a non generare più emissioni nette di gas a effetto serra.

Quali opportunità offre questo settore?

Tale quadro configura un'opportunità di mercato enorme, di cui già osserviamo segnali importanti. Nel 2022, un quinto degli investimenti Venture Capital europei è andato a startup Planet Positive, che hanno la sostenibilità ambientale scolpita nel proprio DNA. Tra di esse figurano le startup Climate Tech, che in Europa danno vita ad un ecosistema assai vivace: dall'Accordo di Parigi ad oggi, infatti, gli investimenti annui effettuati in startup Climate Tech europee hanno avuto una crescita pari a 10x, che ha portato alla creazione di ben 16 "unicorni" Climate Tech nella sola Europa. Degno di nota è che questa ondata sta investendo anche settori "tradizionali", come quello manifatturiero. Nel 2022, secondo Dealroom, ogni 4 euro investiti in startup europee di tipo Industrial Tech, uno di essi è andato ad aziende che sono in prima linea nella decarbonizzazione del comparto manifatturiero: questi numeri corroborano l'emersione di un paradigma "Industria 5.0" che, prendendo le mosse dall'ormai celebre "Industria 4.0", intende promuovere una visione ampia ed ambiziosa che combina la necessaria ricerca di produttività ed efficienza con un'attenzione sistematica a sostenibilità, resilienza e centralità dell'umano.

Transizione ambientale ma anche digitale...

Con riferimento alla traiettoria tecnologica green, credo che nel breve periodo le opportunità di investimento più concrete si collochino all'**intersezione tra la transizione ambientale e quella digitale**. Si tratta di una panoplia di tecnologie che sono in grado di velocizzare il cammino verso EU Green Deal facendo leva sul dato come abilitatore del cambiamento: tra di esse vi sono, senza pretesa di esaustività, Smart Grid, Micro Grid, gemelli digitali, Cyber-Physical Systems, au-

ding energetico, osservazione della terra, agricoltura di precisione e Energy-as-a-Service. Nel medio periodo, ci sarà invece spazio per una sostanziale discontinuità. Nel dirlo, penso al cammino verso le **Gigacorn**, ossia le aziende in grado di rimuovere ogni anno, con il proprio core business, un miliardo di tonnellate di CO₂ dall'atmosfera. Esse sono state oggetto di un'elevata copertura mediatica nonché di attenzioni da parte dei policy maker europei, ma l'effettivo manifestarsi di una Gigacorn richiederà inevitabilmente ancora qualche anno in ragione della necessità di portare a regime tante tecnologie estremamente promettenti che ad oggi sono ancora in uno stadio prototipale.

“Impatti molto positivi sull'occupazione,,

Quali sono le possibili ricedute sull'occupazione?

Parlando di tecnologie orientate alla transizione green, esse presentano un grande potenziale trasformativo anche rispetto alla **sfera occupazionale**. Secondo l'ultimo foresight report pubblicato dalla Commissione Europea, saranno 884.000 i posti di lavoro generati in Europa entro il 2030 dall'implementazione della transizione ambientale. EU Green Deal, abbinato a REPowerEU, può quindi divenire una fucina di posti di lavoro in mestieri che in larga parte devono ancora essere inventati ed in settori ad elevata intensità di conoscenza, i quali rappresentano l'ideale sbocco per i neolaureati che escono dai nostri Atenei.

Tutto ciò si colloca in un momento storico in cui molteplici evidenze di mercato ci mostrano come siamo giunti ad un sostanziale punto di svolta nel quale possono davvero cambiare le regole del gioco: redditività e impatto non paiono più entità dicotomiche ma sono ora divenute entità convergenti. Detto in altre parole, si è passati da un'era in cui gli investitori purpose-driven dovevano necessariamente compromettere una quota parte importante dei ritorni finanziari pur di materializzare gli impatti attesi, ad un'era in cui la **ricerca simbiotica di rendimenti ed impatti** costituisce una nuova normalità. Lo scenario con cui ci confronteremo in un futuro prossimo potrà stupirvi: verrà un giorno, infatti, in cui "finanza d'impatto" e "finanza" saranno sinonimi.



Nella scienza non contano i confini ma le idee



Intervista con **Maria Chiara Carrozza**, Presidente del Cnr

Il mondo della ricerca è per definizione una delle principali fonti di innovazione, che si tratti di ricerca di base o di ricerca applicata. Sulla tematica di questo numero del magazine ENEA abbiamo voluto coinvolgere la Presidente del Cnr, Maria Chiara Carrozza che è anche stata ministro della Ricerca, per chiederle un parere in merito e, soprattutto, quali sono a suo giudizio le maggiori criticità per chi vuole fare innovazione oggi in Italia?

L'Italia è un paese innovatore moderato, ciò significa che il nostro ecosistema non riesce a tradurre le competenze e le ricerche sviluppate in innovazione e in nuovi prodotti e mercati. Sicuramente un maggiore investimento in ricerca fondamentale può essere importante perché la disruptive Innovation oggi si basa sulle competenze e sulla scienza di base, ma mancano fondi di investimento e capitale paziente per affrontare progetti di accelerazione ad alto rischio. In Italia e in Europa non abbiamo la cultura del rischio e dell'investimento in leadership emergenti e giovani, per questo il processo di traslazione della ricerca è meno efficiente.

Quali sono esempi virtuosi di enti di ricerca internazionale che possono essere una possibile guida per il contesto italiano?

Il progredire della conoscenza dipende anche dalla capacità di interazione e scambio con colleghi di tutto il mondo: in questi mesi abbiamo conosciuto e siamo entrati in contatto con realtà europee ed extra europee con le quali diventa strategico collaborare in un contesto globale di spinta all'innovazione: penso ad esempio, tra i nostri vicini più prossimi, al Cnrs – il nostro ente omologo francese- e al Max Planck, due istituzioni che propongono anche modelli organizzativi più snelli dal

punto di vista amministrativo-gestionale. Ma la strada verso una maggiore cooperazione internazionale è proseguita anche tramite canali diversi, non meno rilevanti.

“Il progredire della conoscenza dipende anche dalla capacità di interazione e scambio con colleghi di tutto il mondo,”

Ad esempio?

Siamo impegnati nello sviluppo della European Open Science Cloud (EOSC), infrastruttura europea destinata a realizzare l'internet dei dati e dei servizi scientifici per una scienza aperta e trasparente, attraverso le istituzioni e gli enti impegnati nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr). Tramite il Consorzio RFX siamo coinvolti nella costruzione del reattore ITER, un valido esempio di condivisione di progettualità che è anche un modello di scienze diplomacy: io stessa ho avuto modo poche settimane fa di visitare il sito di Cadarache, in Francia, dove sono in corso i lavori per la realizzazione di ITER, e di vedere lavorare insieme tanti scienziati di diverse nazionalità con l'obiettivo di realizzare energia illimitata per tutti. Una conferma del fatto che nella scienza non contano i confini, ma le idee, da qualunque parte arrivino. E ancora, recentemente abbiamo siglato accordi e memorandum di cooperazione anche con istituzioni fisicamente lontane,

come l'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA): qui l'obiettivo è facilitare l'avvio di progetti di ricerca congiunti in particolare del settore della sicurezza alimentare e della lotta alle carestie; accordo questo che segue il precedente, sottoscritto nel 2022 in materia di nanotecnologie.

Quali sono per il Cnr i settori più promettenti per investimenti in innovazione in un prossimo futuro?

È difficile prevedere dove si orienterà, in maniera concreta, l'innovazione, ma ci sono due grandi ambiti nei quali il Cnr sta concentrando risorse significative: il primo è quello della tutela dell'ambiente e della biodiversità, che hanno portato alla nascita del National Biodiversity Future Center (NBFC), uno dei cinque centri nazionali dedicati alla ricerca di frontiera istituiti e finanziati dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr).

“La tutela dell'ambiente e della biodiversità è una delle nostre priorità,”

Di che cosa si tratta?

È un centro coordinato dal Cnr, che avrà un finanziamento di 320 milioni di euro per tre anni, dal 2023 al 2025, e vedrà il coinvolgimento di 2000 ricercatori da 49 istituzioni partner tra università, centri di ricerca, fondazioni e imprese, nel segno della massima inclusività. Si tratta di un progetto ampio al quale abbiamo aderito nella consapevolezza di lanciare un messaggio concreto per promuovere la gestione sostenibile della biodi-

versità, che svolge un ruolo cruciale nel funzionamento di tutti gli ecosistemi del Pianeta ed è alla base della vita sulla Terra, con un impatto diretto sul benessere della collettività e del singolo.

Inoltre, il Cnr guida l'ecosistema italiano dell'Intelligenza Artificiale

È così, e si tratta di un tema rilevante per l'internet del futuro e il Quantum Computing, sul quale investiremo nei prossimi anni. Settori, questi che inevitabilmente hanno implicazioni anche in contesti vicini a noi: pensiamo a come l'intelligenza artificiale potrà migliorare la sanità e l'assistenza nelle cure, ma anche la progettazione degli “ecosistemi urbani”, degli ambienti di vita e di lavoro.

“Il binomio formazione-innovazione è fondamentale,”

Quale è l'importanza del binomio formazione-innovazione?

Grandissima, perché non c'è Paese che non ponga il proprio livello di innovazione sulla capacità di attrarre talenti, formarli e trattenerli. Una scommessa che parte dalla scuola e che passa attraverso il potenziamento dell'investimento in formazione: come Cnr stiamo lavorando per arrivare alla creazione di un ambiente positivo alla ricerca, all'interno del quale favorire lo scambio di idee e competenze, e in cui possano trovare spazio aspetti come la crescita e la carriera scientifica, importanti tanto quanto il reclutamento.



Meno rigidità e più sburocratizzazione per vincere la sfida dell'innovazione



Intervista con **Alberto Bombassei**, *Imprenditore, Presidente emerito Brembo*

Alberto Bombassei è uno dei più noti imprenditori italiani molto conosciuto anche per la sua volontà di innovare. Non a caso è stato lui a dar vita a Kilometro Rosso vera cittadella dell'innovazione made in Italy. Ed è per questo che gli abbiamo chiesto di evidenziare quali sono a suo giudizio le maggiori criticità per un'impresa che voglia fare trasferimento tecnologico oggi in Italia, ovvero, quali sono le maggiori criticità del sistema innovazione in Italia?

Ce ne sono molte, e spesso molto radicate. La complessità e la lentezza del sistema amministrativo, ad ogni livello, è forse il grande problema che condiziona trasversalmente molti aspetti dell'attività delle imprese che operano in Italia. E se pensiamo che, dopo il piano Marshall nell'immediato dopo guerra, il PNRR, la più grande quantità di risorse di cui potremmo disporre nella storia repubblicana, rischia di non essere spesa integralmente anche per questa ragione, è subito evidente quanto sia radicato e cronico il problema. Ricordo che rispetto ai paesi più accoglienti nei confronti delle aziende innovative, il nostro paese si posiziona solo al ventottesimo posto su 50 nazioni ad economia sviluppata.

“Il nostro sistema amministrativo soffre di una rigidità endemica,,

Da dove emerge questo dato?

Dal Global Innovation Index 2022, che analizza la pro-

pensione all'innovazione dei Paesi ed è costruito su 81 indicatori, raggruppati in sette categorie. Ci precedono, e largamente, tutti i grandi paesi industriali con cui competiamo quotidianamente. Ed è ovvio che questi dati sono pesantemente condizionati dall'endemica rigidità del nostro sistema amministrativo. Ma questa limitata vocazione nazionale all'innovazione non è solo responsabilità "ambientale". Non di rado anche la cultura di molte aziende tende alla conservazione delle tradizioni e al mantenimento dello status quo piuttosto che all'innovazione e all'assunzione di rischi. Questo può ostacolare l'adozione di nuove idee, processi e tecnologie all'interno delle grandi e piccole imprese.

Vi sono altre criticità?

Nelle attitudini di molte imprese italiane si nasconde un altro limite che danneggia il nostro sistema economico e soprattutto la diffusione della cultura dell'innovazione. Penso alla ritrosia di molte aziende innovative, così come di alcune università e centri di ricerca, nel mettere a fattor comune parte delle loro conoscenze. La difficoltà ad accettare il confronto su un terreno di comune collaborazione limita fortemente l'effetto moltiplicatore dell'innovazione tra imprese, grandi o piccole che siano. E se le imprese non condividono conoscenze, competenze e risorse, si perde l'opportunità di attivare quelle sinergie che accelerano il processo di innovazione e trasferimento tecnologico, a svantaggio di tutti.

Quale è la sua ricetta per l'innovazione?

Non si tratta di una ricetta, ma del tentativo di superare quest'ultimo problema. Il Kilometro Rosso, che spero in molti conoscano, è un parco scientifico e tecnologico che ho immaginato e voluto nella mia città, a Bergamo.

È uno dei principali centri di ricerca e innovazione del paese, a capitale privato. Il suo ruolo nel sistema dell'innovazione italiano è garantire un ambiente propizio alla collaborazione tra imprese, università e istituti di ricerca al fine di promuovere lo sviluppo tecnologico e l'innovazione.

Il Kilometro Rosso ospita circa 80 tra aziende, istituzioni accademiche e centri di ricerca, attivi in vari settori, tra cui l'ingegneria, le scienze della vita, l'energia, l'ambiente. Ho voluto far nascere un ecosistema innovativo che facilita l'interazione tra diversi attori del mondo accademico e industriale. Lo scambio di conoscenze, competenze e anche risorse è la mia ricetta per praticare fattivamente l'innovazione. Al Kilometro Rosso proviamo, e con un qualche successo, a metterla in pratica.

Quali sono i settori più promettenti per investimenti in innovazione in un prossimo futuro? E in quali abbiamo i maggiori ritardi?

“L'Italia ha forti difficoltà a esprimere politiche industriali con chiare direzioni di sviluppo,,

Mi pare che grandi sfide del nostro tempo si giochino sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, dove big data e intelligenza artificiale giocano un ruolo centrale. Ma sicuramente anche sulle scienze della vita e sull'energia rinnovabile e sostenibile. Sfide che a mio giudizio si vincono soprattutto attraverso la qualità e la quantità degli investimenti e la chiarezza degli obiettivi. Non è un segreto che l'Italia ha forti difficoltà a esprimere politiche industriali con chiare direzioni di sviluppo. E parallelamente fatica a destinare risorse quantitativamente in linea con i grandi paesi industriali e spesso quelle disponibili vengono disperse finanziando troppi soggetti.

Per quanto mi riguarda invece, ho deciso di sostenere i molti ed eccellenti progetti italiani impegnati nella robotica. Insieme ad altri importanti imprenditori della provincia di Bergamo, a CDP Venture Capital e ad altri investitori, abbiamo dato vita a un fondo – Cysero - che valorizza eccellenze tecnologiche italiane in un setto-

re con grandi prospettive di crescita. Ci concentriamo su aziende che hanno sviluppato prodotti fortemente competitivi che hanno spesso necessità di supporto sia finanziario sia organizzativo e relazionale. Sono eccellenze italiane che rappresentano il meglio della nostra capacità di innovare ma che rischieremo di perdere senza un adeguato sostegno.

In quali altri settori rischiamo di disperdere leadership tecnologica?

I rischi di disperdere leadership tecnologica li corriamo anche in settori ben più maturi e consolidati. Cito il paradossale che la politica comunitaria ha generato nel mio settore quello dell'auto e della mobilità. A livello industriale è il settore che raccoglie, ancor oggi, i maggiori investimenti in R&D. L'automotive italiana ed europea è da sempre impegnata nella industrializzazione di tecnologie avanzate per migliorare l'efficienza dei veicoli, ridurre le emissioni, sviluppare la guida autonoma. Una ricerca che in Italia è garantita, per la parte prevalente, dai produttori di componenti, che ricoprono un ruolo importante nella catena del valore dei grandi carmakers europei e mondiali. Ma è un ruolo che le politiche europee di decarbonizzazione della mobilità leggera mettono oggettivamente a rischio a causa del privilegio che la normativa garantisce ai veicoli elettrici.

L'Unione Europea sta incentivando l'adozione dei veicoli elettrici attraverso normative e programmi di sostegno finanziario.

E' così. Perché vengono offerti ingenti incentivi fiscali, importanti sussidi all'acquisto e agevolazioni per l'installazione di infrastrutture di ricarica per favorire la transizione verso i veicoli elettrici a emissioni zero. Disincentivando così la ricerca su tecnologie, vedi per esempio quella sul motore a scoppio "pulito", in cui l'Europa e l'Italia hanno un oggettivo vantaggio nella competizione internazionale. L'UE si è condannata a privilegiare una tecnologia in cui l'industria europea è in difficoltà se non dal punto di vista delle competenze certamente sul fronte delle materie prime. Siamo sicuri che i monumentali investimenti nelle gigafactory in costruzione nei confini europei riusciranno ad essere ammortizzati? Siamo certi che la tecnologia per produrre batterie al litio non invecchi nell'arco di un lustro o di un decennio e che le risorse che ci stiamo investen-



do non potessero essere indirizzate su una strada che privilegiasse le conoscenze in cui il nostro continente vanta una leadership indiscussa?

“Fraunhofer modello di eccellenza in Europa,,

Quali sono gli esempi virtuosi che possiamo ricavare da player della ricerca e innovazione a livello internazionale che potremmo adottare anche in Italia?

Da imprenditore mi concentro sull'importanza del trasferimento tecnologico per alimentare il circuito dell'innovazione nel mondo dell'impresa. È facile indicare la Fraunhofer come l'organizzazione che, almeno in Europa, rappresenta il riferimento nello sviluppo della ricerca applicata. La stretta collaborazione con l'industria, la qualità delle infrastrutture e delle competenze, l'interdisciplinarietà, le collaborazioni internazionali ne fanno il modello d'eccellenza in Europa. Ed è oggettivamente un elemento di forza non certo trascurabile per la manifattura tedesca.

Vede qualche segnale positivo?

“La cultura dell'innovazione sta crescendo nelle nostre imprese,,

La “cucina” va fatta con gli ingredienti che la cultura e le istituzioni del Paese offrono e che oggettivamente stanno progressivamente trovando una loro strada, pur nelle contraddizioni e nei limiti che ancora si manifestano. La cultura dell'innovazione cresce nelle nostre imprese così come la collaborazione tra ricerca e industria comincia a raggiungere risultati significativi. I finanziamenti pubblici pur rimanendo percentualmente inferiori a quelli dei grandi paesi industriali in Europa seguono soltanto - in termini quantitativi - quelli di Germania e Francia. È giusto anche registrare qualche sforzo di sburocratizzazione del sistema.

Insomma, a suo giudizio, il deficit di infrastrutture adeguate e di reti di supporto che limita il trasferimento tecnologico in Italia si sta lentamente riducendo.

Si è così. Anche l'attività dei 30 parchi scientifici e dei 70 incubatori d'impresa censiti in Italia comincia a offrire opportunità per le startup e le imprese emergenti che vogliono sviluppare e commercializzare nuove tecnologie.

E va in questa direzione lo stanziamento di 350 milioni stanziati dal PNRR per il finanziamento del trasferimento tecnologico. Giustamente, 260 milioni sono destinati ai Digital Innovation Hub e ai Competence Center. Mi stupisce invece che, almeno per ora, non ci siano risorse destinate a parchi e incubatori. Sono realtà che hanno dimostrato la propria efficacia nell'accompagnamento delle startup sul mercato e che sarebbe opportuno non trascurare. Concentrare le risorse è importante. Ma è altrettanto opportuno destinarle a chi ha ottenuto risultati e senza disperderle tra troppi soggetti, mi pare sia la scelta più utile.

“Gli snodi dell'ecosistema dell'innovazione nazionale sono di qualità,,

Quale è l'importanza del binomio formazione-innovazione?

È certamente centrale, non c'è dubbio. E come accennavo, gli snodi dell'ecosistema dell'innovazione nazionale sono di qualità. Il sistema educativo, con in primo piano la formazione universitaria, sta crescendo anche a livello di reputazione internazionale. Così come a livello istituzionale, CNR ed ENEA hanno un ruolo crescente nella promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica nel paese. Un aspetto che mi pare critico è invece la mancanza di sufficienti competenze manageriali specifiche per alimentare e promuovere l'innovazione. La gestione efficace dei processi di trasferimento tecnologico richiede competenze peculiari nella valutazione del mercato, nella negoziazione di accordi di licenza e nella gestione dei progetti di sviluppo tecnologico.



Come superare questo limite?

Per superare questo limite potremmo mettere a punto soggetti che valorizzino e utilizzino le competenze di manager in possesso di queste qualità, selezionati anche tra coloro che non sono più nel pieno della loro attività.

Negli incubatori di Berkeley, di Columbia e del MIT vengono reclutati tutor con almeno dieci anni di esperienza manageriale nelle imprese offrendo loro contratti competitivi con il mercato.

Questi potrebbero essere attivi nel sistema universitario o, più facilmente, nei parchi e negli incubatori pubblici e privati. Da imprenditore sento forte l'esigenza della messa a terra delle competenze. Disporre di risorse per utilizzare chi ha già fatto innovazione, chi ha esperienza diretta, mi pare la miglior sintesi tra formazione e innovazione.

“Proporrò un master in intelligenza artificiale,”

È poi fondamentale che la formazione universitaria si adegui con tempestività alle nuove necessità del mercato dell'innovazione. E se è certamente vero che in moltissimi settori - e cito la sanità, la robotica, le energie rinnovabili, i trasporti - l'intelligenza artificiale sta guidando i percorsi di R&D, i grandi atenei italiani non possono farsi trovare impreparati. Proverò a dare il mio contributo proponendo all'Università di Bergamo di progettare un master in intelligenza artificiale all'interno del corso di laurea in ingegneria informatica. Un imprenditore ha il dovere di provare a far accadere le cose, la mia collaborazione e quella del Kilometro Rosso sono garantite.



Ricerca & Sviluppo sono la ricetta vincente in tutti i settori



Intervista con **Francesco De Santis**, Vice Presidente di Confindustria con delega alla Ricerca e Sviluppo

Francesco De Santis è Vice Presidente di Confindustria con delega alla Ricerca e Sviluppo. In precedenza è stato membro del comitato di presidenza di Farmindustria del Gruppo Tecnico Ricerca & Sviluppo di Confindustria e del Comitato Tecnico Ricerca e Innovazione di Confindustria. E' quindi un ottimo conoscitore delle tematiche della ricerca e dell'innovazione ed è per questo che gli abbiamo chiesto di poterlo intervistare. La prima domanda che gli abbiamo rivolto riguarda quali sono le maggiori criticità per un'impresa che vuole fare innovazione e trasferimento tecnologico oggi in Italia, ovvero, quali sono le maggiori criticità del sistema innovazione in Italia?

Ricerca e Innovazione non si improvvisano, è necessario pertanto dotare il Paese di una strategia di sviluppo di medio lungo periodo basata su R&S, con strumenti semplici ed efficaci duraturi nel tempo, risorse adeguate e certe, tempi chiari di attuazione. Solo così si potrà sostenere lo sforzo delle imprese già impegnate in attività di ricerca e sviluppo e allargarne il numero.

Una strategia che punti a rispondere alle grandi sfide sociali, presenti - digitale, green, energia, salute - e future. Per riuscirci è necessario mettere insieme la conoscenza e l'applicazione - come diceva Leonardo - "la scienza vo cercando e il beneficio ...".

È in questo scenario che si inserisce la necessità di avere una forte, ampia e strutturale collaborazione tra ricerca pubblica e imprese, che alimenti processi di co-creation e di open innovation. Dobbiamo ridurre la distanza, promuovere una vera cultura della R&S.

In questa direzione abbiamo lavorato in questi anni per colmare il divario in investimenti e in collaborazioni pubblico-privato rispetto agli altri Paesi Ocse.

Quale tendenza indicano i dati?

I dati mostrano una tendenza positiva che dobbiamo rafforzare. Alcuni esempi. Sono cresciuti gli investimenti privati - passando dallo 0,6 allo 0,94 del Pil tra il 2010 e il 2020 con ampie prospettive di ulteriore crescita nel 2022, +3.9% rispetto al 2021 - mostrando un andamento tra l'altro simile a quello delle imprese nei nostri principali competitors, Francia e Germania.

“I dati mostrano una tendenza positiva che dobbiamo rafforzare,”

I dati mostrano inoltre chiaramente l'effetto positivo di due importanti strumenti fiscali a supporto degli investimenti in R&S introdotti in questi anni in Italia: il credito d'imposta in R&S e il Patent box. Per questo sosteniamo l'importanza di rafforzare e rendere strutturali gli strumenti fiscali per la R&S da affiancare a pochi strumenti a selezione, assicurando certezza interpretativa e di risorse.

Abbiamo in Italia una ricerca pubblica di qualità, come mostra il dato sulle pubblicazioni (5% sul totale mondiale) e sta aumentando anche il numero dei brevetti prodotti dal sistema pubblico e gli spin off: un processo da incrementare.

Si è definito in questi anni un network di uffici di trasferimento tecnologico nel sistema pubblico: oggi tutte le università ed enti pubblici di ricerca hanno un ufficio di trasferimento tecnologico (nel 2000 erano 5, nel 2023 sono 122) e sono uniti in una Rete (Netval). Dobbiamo creare un modello adatto al nostro Paese, imparando

dalle esperienze positive, ma puntando a valorizzare le caratteristiche vincenti del nostro sistema.

Il PNRR sui temi della R&S&I si inserisce come fondamentale acceleratore in quanto interviene proprio su alcune delle criticità sofferte sia dal sistema pubblico che dalle imprese.

“Sui temi della R&S&I il PNRR si inserisce come fondamentale acceleratore,”

In che modo il PNRR può accelerare questo processo?

Il PNRR, se ben realizzato, può rappresentare il punto di svolta per il Paese. Gli interventi vanno nella direzione di creare un Sistema integrato di R&S&I, mettendo in atto azioni che si muovono tutte sul concetto di partnership e cogenerazione. Tra gli obiettivi prioritari del PNRR, vi è la razionalizzazione e il potenziamento dell'ecosistema nazionale della R&S&I con una visione strategica rivolta al futuro, in cui pubblico e privato sono chiamati a collaborare congiuntamente per realizzare progetti di partenariato condivisi. L'obiettivo è chiaramente espresso nel titolo: Dalla ricerca all'impresa.

E' un chiaro richiamo alle parole di Leonardo...

Si. Come chiaro è il tentativo di intervenire proprio sulle criticità, solo per fare alcuni esempi: aumentare la massa critica, unendo i ricercatori di tutto il sistema pubblico con le imprese su temi individuati insieme in aggregati densi ma leggeri distribuiti sul territorio; rafforzare le infrastrutture di ricerca e innovazione; innervare il sistema pubblico e privato con giovani di alta qualificazione (i dottorati innovativi) che lavorino su progetti congiunti; potenziare la capacità delle imprese di partecipare ai grandi progetti europei (partnership e IPCEI); favorire lo sviluppo di start up deep tech.

Dobbiamo cambiare paradigma?

Abbiamo la possibilità di cambiare il paradigma: rendere il sistema pubblico di ricerca e le imprese davvero partner su progetti congiunti, definiti e realizzati insieme. Siamo in un momento di svolta per il sistema della

R&S&I Italiano. Abbiamo per la prima volta, dopo tanti anni, un piano con risorse ingenti e certe, azioni definite, tempi stringenti, obiettivi e scopi da raggiungere. Una sfida Paese imponente che richiede l'impegno di tutti e che si vincerà davvero solo se riusciremo a rendere gli interventi sostenibili anche dopo la fine del PNRR.

Se vogliamo essere davvero protagonisti delle rivoluzioni e delle sfide attuali, dobbiamo riuscire a partecipare allo sviluppo delle tecnologie ed applicarle, solo così potremo posizionarci nella parte alta delle catene del valore globali e non ridurci a semplici acquirenti di tecnologie sviluppate in altri Paesi (a volte anche con ricercatori italiani).

Per riuscirci dobbiamo davvero operare tutti con un approccio nuovo. Solo così potremo fare il salto di qualità necessario.

Quali sono i settori più promettenti per investimenti in innovazione in un prossimo futuro?

È sempre difficile fare esempi, R&S sono la ricetta vincente in tutti i settori. L'Italia è un Paese a grande vocazione manifatturiera basato sempre più sulla ricerca e sviluppo. Come ho detto, negli ultimi dieci anni abbiamo aumentato, quasi raddoppiato, gli investimenti in R&S. Il 70% delle nostre aziende ha investito in processi, prodotti e attrezzature innovativi.

“In 10 anni sono raddoppiati gli investimenti in R&S,”

Questo spiega perché abbiamo rafforzato la nostra posizione nel commercio internazionale, sia nei settori tradizionali del Made in Italy che in quelli a più alto contenuto tecnologico.

Siamo pienamente integrati a livello dell'UE, svolgendo un ruolo centrale in progetti strategici rivoluzionari su temi critici, quali: microelettronica, cloud computing, scienze della vita, batterie e idrogeno.

Qual è la caratteristica specifica delle aziende italiane?

La loro flessibilità, così come la loro capacità di operare insieme in “filiera”, in una “filiera integrata dell'innovazione”, in cui ogni impresa realizza una parte dell'intero



processo - dalla ricerca alla produzione - contribuendo a una grande innovazione orizzontale e intersettoriale. Una caratteristica che può essere potenziata attraverso lo sviluppo della capacità di calcolo ad alte prestazioni. Per questo è importante l'azione Paese, realizzata in parte nel PNRR, diretta a potenziare queste infrastrutture e competenze nel Paese. Uno di questi centri è il nuovo computer ad alte prestazioni Leonardo, il 2° in Europa e il 4° nel mondo.

La capacità di calcolo si collega ovviamente al tema più ampio dei dati, centrale non solo ai fini della ricerca. Un tema ampio che richiede la definizione di regole - ad esempio, su proprietà, trasparenza, utilizzo - e lo sviluppo di standard e tecnologie per la protezione e la valorizzazione. Un processo che necessita di un'azione complessiva a livello europeo di cui l'Italia deve far parte.

“Siamo in un momento di svolta per il sistema della R&S&I Italiano,”

Quale è l'importanza del binomio formazione-innovazione?

Senza conoscenza e formazione tecnologica non c'è innovazione, che è fatta delle indispensabili **competenze** per sfruttarne al meglio tutte le potenzialità.

La carenza di persone in possesso di competenze adeguate rappresenta un tema di crescente importanza per le aziende: tanto più le persone sono formate, quanto più è facile creare nuove iniziative, progettualità e un indotto basato su nuove idee e innovazione, a tutto van-

taggio non solo delle aziende ma anche del territorio, che a sua volta diventa un punto di riferimento e di attrazione per i giovani.

Per le imprese, competenze e capitale umano sono fattori strategici di crescita e di sviluppo. In questa prospettiva, diventa fondamentale investire nella valorizzazione di percorsi di specializzazione post-laurea, con una particolare attenzione ai dottorati innovativi che rappresentano l'ultimo e più avanzato segmento della formazione universitaria.

Il PNRR prevede interventi e risorse per favorire lo sviluppo delle competenze dei giovani e per il successivo inserimento in impresa, rafforzando la capacità di lavorare in partnership pubblico-privato.

Si tratta di un'azione diretta ad aumentare l'attrattività del nostro Paese, anche verso i giovani, come un luogo in cui si può fare innovazione e ricerca di qualità sia nel pubblico che nel privato. Competenze sempre più specializzate e innovative sono un patrimonio indispensabile per riuscire ad essere più competitivi come imprese e come Paese.

Investire nel capitale umano incoraggia i giovani a non restare chiusi ed isolati nelle Università ma ad entrare nel mondo produttivo, valorizzando il proprio talento. Sta emergendo un cambiamento culturale - che va sostenuto e favorito - che sta coinvolgendo mondo universitario e sistema delle imprese sempre più consapevoli dei vantaggi che derivano dall'assunzione di nuove figure altamente qualificate, capaci di rafforzare le attività di ricerca e innovazione e di assicurare un contributo concreto allo sviluppo delle attività aziendali.

La formazione svolgerà una funzione essenziale, come leva strategica per individuare nuove visioni, strategie e piani di azione per cittadini e imprese. È uno dei punti di forza per far crescere la professionalità dei lavoratori e la competitività di un'azienda.

L'innovazione è al centro della nostra mission



Intervista con **Francesca Zarri**, Director Technology, R&D & Digital di Eni

Francesca Zarri è Director Technology, R&D & Digital di Eni dal luglio 2020. E' laureata in Ingegneria Mineraria ed è Presidente di Eniservizi, di EniProgetti e rappresentante di Eni in Assomineraria. Fa inoltre parte del Board dell'Accademia Italiana di Ingegneria e Tecnologia. Tenuto conto di questo suo curriculum e del fatto che sia una delle poche donne in prima linea nel management dell'azienda abbiamo voluto intervistarla sui temi della ricerca e dell'innovazione. In particolare le abbiamo chiesto quali sono le maggiori sfide per un'impresa che voglia fare innovazione e trasferimento tecnologico oggi in Italia? E qual è il percorso intrapreso da Eni?

Eni mette l'innovazione al centro, partendo dal principio che il sapere, il merito, la propositività e il dialogo con l'esterno hanno, e devono sempre più avere, un ruolo fondamentale, un impegno costante e quotidiano affinché le persone che lavorano nei nostri laboratori, nei nostri uffici e nei nostri siti produttivi possano dare sempre il meglio di sé e sentirsi parte viva del grande percorso di trasformazione che Eni ha intrapreso. Ciò è necessario per passare sempre più da una innovazione migliorativa di processi legati a forme tradizionali di energia a proposte e idee che, una volta concretizzate e messe sul mercato, ci aiutino a trasformare, de-carbonizzando, il cuore stesso del nostro business. E' importante essere coscienti di come il proprio lavoro andrà ad inserirsi in una strategia articolata e di ampio respiro e di come il proprio contributo, in continuità all'impegno di chi l'ha preceduto/a, abbia un senso ed un valore ben preciso.

“Sviluppiamo sistemi interni di condivisione della conoscenza,”

Fino dai primi anni Duemila, proprio per supportare l'onboarding di nuovi ricercatori o ingegneri e la creazione di un patrimonio strutturato, indicizzato e “vivo” di esperienze, sviluppiamo sistemi interni di condivisione della conoscenza, delle criticità e delle *best practices* scientifico-tecnologiche che possono essere messe a fattor comune su progetti diversi in svariate parti del mondo. Questo contribuisce sia al rafforzamento dell'efficienza e dell'affidabilità dei nostri asset industriali, sia a quella fertilizzazione trasversale di idee e di saperi che caratterizza il nostro approccio all'innovazione.

Può farci un esempio?

Uno di questi sistemi, chiamato *eKMS* (Eni Knowledge Management System), è stato recentemente insignito di un importante riconoscimento di eccellenza, conferito da APQC (American Productivity & Quality Center), autorità di riferimento a livello mondiale nel benchmarking, best practices e miglioramento del knowledge management.

e-KMS oggi è diventato il punto di riferimento per il knowledge management di Eni, l'ambiente dove condividiamo e sviluppiamo la nostra conoscenza tecnica, raccontiamo le nostre esperienze operative (ad esempio attraverso la produzione di webinar fruibili sia in diretta sia on-demand), raccogliamo e capitalizziamo le nostre *lessons learnt* e presentiamo i casi di successo



nei quali il Knowledge Management ha avuto un ruolo chiave nel creare benefici di business (le nostre “Success Stories”).

Vi sono ulteriori sfide in questo percorso?

L'altra sfida è di natura prettamente realizzativa, vale a dire è costituita dalla difficoltà di portare l'idea tecnologica dal (progetto) pilota nei laboratori fino a divenire impianto o prodotto dimostrativo.

In Eni, già da molto tempo, e ogni giorno con rinnovata energia, ci stiamo impegnando per accorciare questa distanza tra idea innovativa e nuovi prodotti o servizi pienamente sostenibili affinché proprio l'innovazione rimanga sempre centrale nella nostra Mission di contribuire a una “just transition”, nella quale l'accesso all'energia venga esteso ad un numero sempre maggiore di persone nel mondo (in questo ci sentiamo particolarmente coinvolti, operando in oltre 60 Paesi) e al tempo stesso tale accesso avvenga in condizioni intrinsecamente e durevolmente sostenibili per l'ambiente e per le comunità.

“La ‘just transition’ non è un'equazione semplice da risolvere,,

Quella della “just transition” non è un'equazione semplice da risolvere, ma in essa sta il segreto di una significativa componente di qualità della nostra vita futura e di quella delle prossime generazioni e, ancor più, un “seme” di giustizia sociale a cui l'innovazione è in grado di contribuire.

Qual è la sua ‘ricetta’ per renderlo concreto?

E' veramente imperativo lavorare per creare un link virtuoso tra nuove idee e loro realizzazione, se pensiamo alla brevità della finestra temporale che le nostre economie e i nostri Paesi hanno a disposizione per trasformare interi settori, tra i quali quello dell'energia. Un segno di questa urgenza ci viene ad esempio dagli investimenti enormi che si stanno dispiegando già oggi¹

¹ Secondo l'ultimo aggiornamento (giugno 2023) del report “Government Energy Spending Tracker” della IEA: “1,34 trilioni di dollari [sono stati] stanziati dai Governi [nel mondo] per il sostegno agli investimenti nell'energia “pulita” dal 2020. La spesa pubblica ha svolto un ruolo centrale nella rapida crescita degli investimenti nell'energia “pulita” dal 2020, che è aumentata di quasi il 25% dal 2021 al 2023, superando la crescita dei combustibili fossili nello stesso periodo.

e che ancor più occorrerà approfondire per la trasformazione di questo settore, dove la presenza materiale degli Stati assieme a quella dei privati, e quindi anche il pieno consenso dei cittadini, è indispensabile per poter progredire con la necessaria rapidità. Il riconoscimento da parte di Eni del valore della tecnologia come *enabler* di una transizione energetica equa e sostenibile ci ha quindi portati, nell'estate del 2020, proseguendo un percorso intrapreso già diversi anni prima, alla creazione della Direzione che attualmente presiedo, denominata TECH.

“E' fondamentale creare un link virtuoso tra le nuove idee e la loro realizzazione,,

Quali sono le sue caratteristiche?

Essa integra un insieme di professionalità e di strutture da sempre presenti in Eni - ma fino ad allora distribuite in aree separate della nostra azienda - con nuove competenze e processi indispensabili per rispondere agli obiettivi di innovazione identificati nel corso di questi tre anni. La realizzazione di questa «casa comune» della tecnologia, che comprende l'innovazione tecnologica e digitale e i servizi di ingegneria, è il vero valore aggiunto di TECH, perché favorisce l'integrazione di competenze differenti in campi sia contigui sia apparentemente distanti tra loro. Ciò catalizza processi innovativi, promuovendo una cultura e un'appartenenza comuni tra oltre duemila persone.

TECH realizza la Ricerca & Sviluppo e l'innovazione tecnologica & digitale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione e a supporto dei business di Eni, con un approccio trasversale ed integrato, anche puntando a tecnologie game-changer, attraverso prestigiose partnership esterne. Fornisce servizi ingegneristici ed informatici all'avanguardia, garantendo l'integrità degli asset e la nostra cyber resilience.

TECH ha inoltre adottato modelli di Open Innovation per valorizzare le tecnologie proprietarie e sviluppar-

le fino alla creazione di iniziative imprenditoriali con elevato potenziale, che esplorano nuovi mercati, per promuovere la Just Transition e creare valore a breve e medio termine.

In questo modo lavorate per massimizzare la fertilizzazione incrociata di conoscenze ed esperienze, valorizzando il patrimonio intellettuale di Eni?

Si. Perché raggruppare sotto un unico «tetto» saperi tecnico-scientifici ed ingegneristici e persone con una grande varietà di esperienze aumenta la robustezza della nostra società e la focalizzazione nel dialogo con l'esterno, altra componente fondamentale del lavoro e della "mission" di TECH all'interno di Eni.

Questa impostazione organizzativa ci consente oggi di fare cose molto interessanti, come ad esempio applicare ad ambiti differenti esperienze maturate nei settori energetici più tradizionali; posso riportare due esempi particolarmente significativi:

Il primo riguarda un ambito nel quale conoscenze sviluppate e provate sul campo per decenni possono ora essere messe al servizio della transizione energetica; mi riferisco alla cattura, stoccaggio e utilizzo della CO₂ (CCUS, Carbon Capture, Utilization & Storage).

La possibilità di riutilizzare parte dei nostri asset upstream e dei giacimenti esauriti ci consente di proporre progetti di trasporto e stoccaggio ottimizzati, che, interfacciandosi con la realtà produttiva locale, prenderanno la forma di "hub" industriali.

“Raggruppare sotto un unico ‘tetto’ i saperi tecnico-scientifici,”

Questi hub CCUS possono rappresentare un'opportunità ideale per la decarbonizzazione dell'industria, riducendo il costo complessivo del CCUS per gli emettitori attraverso la realizzazione di un'infrastruttura condivisa.

Che esperienza avete nel campo della CCUS?

Eni ha in particolare una significativa esperienza rispetto alla fase della cattura, in quanto ha da sempre affrontato il tema della separazione della CO₂ nei flussi

upstream (in particolare con processi basati sulle ammine, anch'essi applicati con successo da decenni).

Le tecnologie di cattura e stoccaggio sono ritenute anche dalla IEA una componente importante del ventaglio di strumenti che abbiamo a disposizione per contribuire alla decarbonizzazione dei nostri sistemi energetici ma ancor più di quelli produttivi, per i cosiddetti settori industriali "hard to abate", come i cementifici, nei quali proprio il ciclo produttivo è in sé generatore di emissioni di anidride carbonica, indipendentemente dalla fonte energetica utilizzata per sostenerlo.

Le nostre capacità di caratterizzazione e modellizzazione del sottosuolo, che ci sono riconosciute a livello internazionale e che si avvalgono di sistemi di supercalcolo come il nostro supercalcolatore HPC5 (ad oggi il quindicesimo al mondo per potenza di picco), la varietà di esperienza accumulata dai nostri geologi in più di 70 anni in tutto il mondo e le sofisticate tecnologie di monitoraggio dei giacimenti depleti utilizzabili per lo stoccaggio (inclusi sistemi automatizzati di droni sottomarini, la nostra tecnologia *Clean Sea*) che per milioni di anni hanno contenuto gas naturale e che, dopo un'estensiva fase di verifica e validazione, possono essere dichiarati idonei anche a contenere la CO₂ catturata da siti industriali ed ivi re-iniettata, ci hanno consentito, di posizionarci come uno dei principali attori nello sviluppo di progetti di CCS nel Regno Unito.

E il secondo esempio?

Il secondo esempio di applicazione a nuove tematiche di conoscenze sviluppate in altri settori è quello della fusione a confinamento magnetico, una tecnologia nella quale Eni crede molto. Il nostro impegno su ricerca e innovazione tecnologica al servizio della decarbonizzazione sta producendo infatti miglioramenti incrementali, ma spesso sostanziali, di tecnologie esistenti, la nascita di nuove tecnologie per lo sfruttamento di fonti rinnovabili e, infine, l'apertura di percorsi verso tecnologie *breakthrough* o *game-changer*, potenzialmente in grado di cambiare permanentemente il paradigma energetico mondiale, come appunto quella della fusione a confinamento magnetico, che possiamo considerare come l'esempio più avanzato ad oggi del modo di Eni di lavorare nell'innovazione tecnologica.



“La fusione a confinamento magnetico è l'esempio più avanzato del modo di Eni di lavorare nell'innovazione tecnologica,,

Nel pensiero comune, anche di una parte importante del mondo accademico, la fusione è ancora spesso ritenuta una tecnologia che sarà possibile solo in un futuro molto lontano. È innegabile che siano in gioco ancora enormi complessità, ma è anche vero che, specialmente negli ultimi due anni, abbiamo assistito ad un'incredibile accelerazione del progresso tecnico e scientifico. Eni è parte di questa accelerazione, che in modo assai simile a quanto è avvenuto con le tecnologie spaziali, vede un ruolo sempre crescente del settore privato, che si aggiunge e dialoga con il contributo pluridecennale della ricerca pura o dei grandi programmi internazionali come ITER, apportando una spinta ed un approccio completamente nuovi ai problemi che si sono finora incontrati.

Da quanto avete iniziato a lavorare sulla fusione?

Le basi del nostro impegno sulla fusione, nella quale abbiamo creduto per primi tra le grandi società energetiche mondiali, affondano nella nostra collaborazione di lunga data con il MIT di Boston. Tra il 2017 e il 2018, dopo alcuni mesi dal ritiro dei finanziamenti del Governo americano al progetto sulla fusione che il MIT stava portando avanti (frutto di una posizione che, proprio in questi ultimi mesi, tale Governo sta modificando) un gruppo di scienziati dell'ateneo, che credeva fortemente nella fusione, diede vita ad una startup chiamata Commonwealth Fusion Systems o CFS. Nel 2018 Eni ha acquisito una quota del suo capitale, condividendo l'obiettivo di CFS di sviluppare il primo impianto industriale che produrrà energia grazie alla fusione a confinamento magnetico. Il progresso tecnologico della fusione a confinamento magnetico è così diventato un obiettivo centrale della collaborazione di Eni con il MIT. La nostra collaborazione con CFS è stata rafforzata, a marzo di quest'anno, dalla firma di un accordo di cooperazione che ci vede protagonisti non solo

a livello finanziario, ma come attori di una partnership tecnologica e di gestione progettuale.

A livello operativo come si concretizza l'impegno sulla fusione?

Oggi il nostro impegno in ambito fusione si focalizza su più fronti:

- sullo sviluppo della tecnologia, che stiamo portando avanti con centri di eccellenza come il MIT di Boston, il CNR e molte università italiane;
- sullo sviluppo industriale, per il quale lavoriamo fianco a fianco sia con i colleghi americani di CFS sia con i colleghi italiani del consorzio DTT (Divertor Tokamak Test), partecipato anche da ENEA e da importanti università del nostro Paese, che realizzerà il più grande esperimento scientifico e tecnologico italiano, riguardante lo studio della gestione dell'enorme calore sviluppato negli impianti a fusione;
- sullo sviluppo del business della fusione e sull'analisi di come future centrali alimentate da questa nuova fonte potranno integrarsi al meglio nelle reti di trasporto e distribuzione dell'energia.

Grazie ad un team eterogeneo composto da circa 100 persone in parte dedicate interamente alla fusione, e altre che provengono da diversi settori di Eni, con competenze specifiche di ingegneria, project management, metallurgia, sistemi di simulazione numerica, robotica industriale, regolazione del settore energetico, *permitting* ecc. abbiamo lavorato nel recente periodo per dare coerenza, struttura e focalizzazione a tutte le nostre linee di lavoro sulla fusione. E' un'opportunità notevole ed un esempio di come sia strategico valorizzare le diverse competenze di persone provenienti da ambiti differenti ma che possono apportare il proprio contributo di professionalità in un campo di frontiera, sviluppando nuove reti professionali trasversali con colleghi di altre discipline e con realtà esterne di eccellenza accademica.

“La fusione ha implicazioni potenzialmente dirompenti per il futuro di tutti,,

Quindi la fusione è una grande opportunità?

L'impegno comune di questo grande team trasversale è quello di contribuire a "de-rischiare", per usare un linguaggio ingegneristico, le tante sfide scientifiche e tecnologiche che ancora ci separano dalla fruizione industriale e commerciale di questa forma di energia che ha implicazioni potenzialmente dirompenti per il futuro di tutti. La fusione infatti – una volta portata a livello industriale – permetterebbe di generare grandi quantità di energia a zero emissioni e con un processo sicuro, virtualmente illimitato.

Noi siamo convinti che queste sfide si possano affrontare e risolvere una ad una con l'approccio concreto e progettualmente robusto, che ci ha sempre caratterizzati; ci crediamo molto e lavoriamo per questo e per dare un contributo di valore alle diverse collaborazioni tecnico-scientifiche sulle quali siamo impegnati nello straordinario ambito della fusione. Questi sono solo due esempi del nostro specifico metodo, che punta a "Ingegnerizzare" l'innovazione e agevolare la circolazione interna delle conoscenze. Abbiamo la fortuna di avere al nostro interno funzioni e competenze articolate di ingegneria (compresa la società EniProgetti) che, operando con i nostri specialisti di ricerca, contribuiscono a dare concretezza e metodo alla nostra innovazione.

Il valore dell'approccio ingegneristico ai processi di innovazione è per noi davvero fondamentale, perché contribuisce a creare una cultura della concretezza, della robustezza e del *testing* di idee e proposte e agevola il percorso industriale di quelle ritenute più valide e maggiormente in grado di contribuire alla trasformazione del nostro business.

Stiamo investendo molte energie per costruire questo tipo di cultura, per promuovere sempre di più questi valori e questo tipo di approccio nell'affrontare quotidianamente l'impegno della trasformazione, mettendo sempre al centro degli snodi della conoscenza le persone ed il contributo che il loro sapere e la loro esperienza sono in grado di fornire.

Particolarmente importante, per il successo di un tale percorso di trasformazione, è definire obiettivi chiari e misurabili, inserendoli come parte centrale della nostra strategia aziendale, che ci porterà a diventare "carbon neutral" al 2050 per tutti i tipi di emissioni (incluse le emissioni Scope 3, cioè derivanti dalla catena del valore dell'azienda).

“Eni diventerà carbon neutral al 2050 per tutti i tipi di emissioni,”

Quali sono i settori più promettenti per investimenti in innovazione in un prossimo futuro per Eni?

La nostra innovazione per la transizione energetica si basa su un mix di tecnologie, perché non esiste una risposta singola e risolutiva a questa grande sfida. La trasformazione del mix energetico passa infatti, necessariamente, da una diversificazione geografica e tecnologica delle fonti energetiche e dall'implementazione di nuove tecnologie, attraverso un approccio neutrale alle stesse, che consideri l'effettivo contributo, a vita intera, alla decarbonizzazione e ancor più in generale alla sostenibilità a tutto tondo (ambientale, sociale, geopolitica) di ciascuna fonte e soluzione. Per noi la tecnologia è quindi un'opportunità di trasformazione, per costruire un portafoglio differenziato di soluzioni concrete, che ci consentano la piena realizzazione del nostro percorso di decarbonizzazione.

Già oggi, e per il prossimo futuro, la ricerca e l'innovazione tecnologica di Eni sono declinate sui seguenti pilastri strategici:

- decarbonizzazione dei processi: con l'obiettivo di ridurre, catturare, trasformare o stoccare la CO₂, aumentare l'efficienza energetica, ridurre le emissioni e promuovere vettori energetici a bassa impronta di carbonio;
- economia circolare e prodotti bio: con l'obiettivo di ridurre, riciclare e riutilizzare prodotti e sottoprodotti, trasformando i rifiuti in prodotti a valore aggiunto per le bioraffinerie, la mobilità sostenibile e la chimica verde;
- rinnovabili e nuove energie: con l'obiettivo di sostenere lo sviluppo di energie rinnovabili e di soluzioni per l'accumulo di energia e di sviluppare tecnologie energetiche innovative come la fusione a confinamento magnetico;
- eccellenza operativa: la perseguiamo con l'obiettivo di sviluppare tecnologie che garantiscano il massimo livello di efficienza e sicurezza, il minimo impatto ambientale, riducendo al contempo i costi e il *time-to-market* delle nostre operazioni.



“Il valore dell’approccio ingegneristico ai processi di innovazione è fondamentale,”

Quali sono gli esempi virtuosi che possiamo ricavare da player della ricerca e innovazione a livello internazionale che potremmo adottare anche in Italia?

E’ molto difficile distillare “ricette” ed esperienze internazionali che possano funzionare tout-court nel sistema italiano della ricerca e dell’innovazione, che ha punti di grande eccellenza (lo constatiamo ad esempio nella filiera scientifico-industriale del nucleare in senso ampio e della fusione in modo particolare, solo per citare uno tra molti possibili casi).

La nostra collaborazione con oltre 70 tra università e istituzioni di ricerca di primo piano nazionali ed internazionali (tra cui ENEA, il Cnr, molte università italiane e il MIT di Boston) e gli strumenti ed i veicoli per l’Open Innovation e per l’Outbound Innovation che abbiamo creato negli ultimi anni, sono tutti tasselli di un approccio all’innovazione che penso ci caratterizzi anche rispetto ai nostri peers internazionali, soprattutto per il grado di apertura, che tale approccio comporta verso le idee esterne e verso il dialogo con una pluralità di soggetti, quelli che chiamiamo i nostri “alleati”, che con noi portano avanti e promuovono innovazione.

Per quanto riguarda in modo specifico il dialogo con le migliori realtà esterne e i relativi canali di “osmosi” nel campo dell’innovazione, a metà dello scorso anno abbiamo creato una struttura interna che sovrintende al processo di identificazione, sviluppo e coordinamento degli ecosistemi e degli hub di innovazione tecnologica e digitale a supporto della nostra strategia. Questo ci consente di operare nel pieno spirito dell’Open Innovation, con un’esposizione al mercato e alle startup a diversi stadi di maturità tecnologica, sia in Italia sia all’estero, principalmente attraverso tre veicoli:

- Joule, la nostra scuola d’impresa, che supporta la crescita di startup innovative e sostenibili per creare un ecosistema imprenditoriale nella filiera energetica a emissioni zero;
- Eni Next, il nostro *Corporate Venture Capital*, che investe in start-up ad alto potenziale per creare tecnologie *breakthrough* a partire dalla fase di *feed*;

- Eniverse, il nostro *Corporate Venture Builder*, che valorizza le nostre competenze e le nostre tecnologie proprietarie per creare nuove iniziative di business ad alto contenuto tecnologico.

La qualità di questa impostazione non è passata inosservata e nel 2022 Eni è stata confermata tra le “100 TOP Corporate Startup Stars” rientrando nella categoria delle 50 aziende che sono state premiate con “l’Open Innovation Challengers award” promosso dalla International Chamber of Commerce.

La dimensione internazionale che da sempre ci caratterizza a livello di operazioni è ovviamente un elemento importante anche in ambito Open Innovation. Ad esempio, a fine 2021, Eni ha inaugurato un “Open Innovation Outpost” a San Francisco.

L’obiettivo di questo privilegiato punto di contatto è quello di esporre la nostra Società alle innovazioni e ai business model provenienti dalla Silicon Valley e di intercettare le tecnologie emergenti che potrebbero avere un impatto significativo sull’intero settore energetico.

E l’Eni Award come si inserisce in questo contesto?

Il premio Eni Award si inserisce appieno nel contesto di dialogo verso le migliori realtà esterne della ricerca a livello internazionale. Eni Award è stato istituito nel 2007 come premio aziendale e da allora è cresciuto fino a diventare un riconoscimento di livello internazionale per la ricerca e l’innovazione tecnologica applicate al mondo dell’energia. Giunto alla quindicesima edizione, i lavori premiati riguardano scoperte di grande impatto poiché rendono possibili innovazioni radicali nell’efficienza energetica, nelle energie rinnovabili, nella decarbonizzazione e nella tutela dell’ambiente. Dal 2017, inoltre, Eni Award si è aperto ai talenti scientifici dell’Africa, un continente dalle enormi potenzialità.

Che importanza ha il binomio formazione-innovazione?

Penso che questo binomio sia fondamentale per costruire le competenze necessarie oggi e in futuro; senza lo sviluppo delle competenze STEM adeguate, e senza le *soft skill*, che sono altrettanto rilevanti, il nostro Paese e più in generale tutto il nostro continente non potranno fare quel salto di qualità nella trasformazione del proprio intero sistema produttivo ed economico nel quale ci siamo impegnati per realizzare la transizione energetica.

Dove non arrivano la scuola e l'università è fondamentale che intervenga il mondo produttivo, facendo in modo che la formazione dei giovani diventi un altro modo in cui le aziende, specialmente quelle grandi come Eni, possono restituire al territorio risorse e capacità, determinando una soluzione vincente sotto molti punti di vista e per tutti i soggetti coinvolti: gli studenti, le aziende, i Paesi e le comunità dai quali gli studenti provengono.

Questa necessità di formazione da parte dell'azienda su tematiche particolarmente specialistiche e qualificanti fu evidente già al nostro fondatore, quando volle la creazione, nel 1957, della Scuola Mattei, che ha dato vita al primo esempio di formazione post universitaria in Italia, il Master MEDEA, diventando negli anni un punto di riferimento per i professionisti del settore energetico, in particolare per giovani donne e uomini con la passione per l'energia e l'ambiente e con il desiderio di costruire il proprio futuro, e di cui sono stata un'orgogliosa partecipante, per questo ne conosco il valore, la ricchezza di esperienze (come le visite ai nostri siti in Italia e all'estero), l'opportunità formativa e l'arricchimento sia professionale che personale.

La durata del Master MEDEA è di dieci mesi, durante i quali ai partecipanti è offerta l'opportunità di studiare in un ambiente internazionale particolarmente stimolante. Grazie all'interazione con docenti universitari, manager ed esperti di Eni, nonché all'incontro con compagni di corso provenienti da tutto il mondo, i partecipanti possono acquisire le conoscenze più aggiornate ed approfondire le tematiche economiche, industriali ed ambientali associate al business dell'energia.

Come funziona l'Eni Corporate University?

In una realtà come quella del mondo in cui operiamo, che richiede rapidità di adattamento al contesto, apertura ad accogliere nuove esigenze formative e un lavoro di *upskilling* per le persone di qualunque età, la formazione interna, come quella erogata dalla nostra Eni Corporate University, rappresenta un grande vantaggio per valorizzare l'impegno e la voglia di crescere di ciascuno, mettendo tale volontà al servizio di nuovi traguardi

personali ed aziendali.

Questo avviene ad esempio per i nostri geologi che si specializzano sulla CCUS o per i nostri tecnici che entrano nel mondo di frontiera della fusione a confinamento magnetico o, ancora, per chi, proveniente dal mondo *upstream* o *downstream*, deve acquisire nuove capacità nella filiera dell'agri-business e della produzione di biocarburanti, una filiera che stiamo costruendo in diversi Paesi del mondo e che sta trasformando profondamente questa parte del nostro business.

“ Il binomio formazione-innovazione è fondamentale, ”

La transizione energetica e il cambio epocale di paradigma che stiamo vivendo sono innanzitutto grandi opportunità di crescita, che dobbiamo saper cogliere, anche incrociando, in aula e poi nei luoghi di lavoro, i differenti percorsi delle nostre persone, in ottica di *cross-fertilization*.

Una realtà come quella di Eni è anche in grado di estendere la formazione non solo a singole persone ma anche a giovani realtà imprenditoriali che con noi condividono la necessità e l'urgenza della transizione energetica e con le quali è possibile fare una parte di strada assieme. E' proprio questa la missione di Joule, ovvero promuovere la crescita di imprese sostenibili, formando una nuova generazione di imprenditori e imprenditrici attraverso lo sviluppo di competenze e l'utilizzo di strumenti chiave per accelerare lo sviluppo delle startup. Contribuisce inoltre a fornire accesso a sfide e opportunità concrete, offre una rete di formatori e docenti di alto livello e crea le condizioni per far parte di una vasta community.

Si tratta di un vero e proprio ecosistema in cui si dà spazio ad un nuovo modo di vedere il futuro.

Anche in questo caso, aziende come la nostra possono "proiettare" innovazione all'esterno, nel tessuto circostante, indirizzando le migliori energie delle *startup* e delle imprese giovani verso la sostenibilità.

La strategia ENEA per innovare insieme alle imprese

Anche nel nostro Paese da diversi anni sta avvenendo il passaggio da un approccio focalizzato sul "technology transfer" a un approccio incentrato sul "knowledge transfer" o "knowledge exchange" e stanno acquisendo rilevanza i concetti di open innovation. L'obiettivo di fondo della nuova strategia ENEA è di accrescere sensibilmente l'adozione dei risultati della sua ricerca da parte del mondo produttivo con un ritorno di competitività per il sistema Paese, contribuendo al tempo stesso a sostenere gli investimenti in ricerca dell'Agenzia.

DOI 10.12910/EAI2023-047

di **Marco Casagni**, Consulente della Direzione Generale ENEA per le tematiche afferenti all'innovazione e al trasferimento tecnologico

L'ENEA è chiamata, in maniera crescente, a soddisfare i bisogni espressi dalla società e a trasferire conoscenza in diversi contesti applicativi, attraverso le relazioni con le imprese, con l'obiettivo di rendere più competitivo il sistema industriale e contribuire allo sviluppo economico del Paese. Già con il Piano Triennale di Attività (PTA) 2018-2020, abbiamo definito una nuova strategia per il trasferimento di conoscenze al sistema produttivo e valorizzazione del proprio patrimonio di conoscenze: la "**Knowledge Exchange Strategy**" (KES) dell'ENEA, che, confermata anche nel PTA 2020-2022, si pone l'obiettivo di creare un framework per la condivisione e la valorizzazione della conoscenza maturata nei laboratori ENEA attraverso una serie di iniziative volte a rafforzare i rapporti con il sistema industriale e il territorio. Lo sviluppo, anche in un'ottica futura, di tale strategia si basa programmaticamente su tre leve:

a) la realizzazione di un portale per il "**Knowledge Exchange Program**" (KEP - www.kep.enea.it), finalizzato

alla definizione e sistematizzazione di partnership di medio-lungo termine con le imprese, gestito con la consulenza di un Advisory Board a cui partecipano i rappresentanti delle principali associazioni imprenditoriali a livello nazionale (CNA, Confapi, Confartigianato, Confindustria e Unioncamere);

b) la costituzione e gestione di un **fondo interno di Proof of Concept** (PoC - <http://industria.enea.it/prof-of-concept>), finalizzato ad innalzare il livello di maturità tecnologica (TRL) di risultati di ricerca e innovazioni ENEA (non necessariamente già coperte da privative industriali) in progetti svolti in collaborazione con partner industriali che acquisiscono, in funzione del loro contributo al progetto, un diritto di prelazione o di opzione sui risultati dello stesso;

c) la sottoscrizione di **accordi di collaborazione con i fondi di investimento** per l'avvio di collaborazioni che si integrino con le iniziative in corso e gli obiettivi della KES.

Oggi, a seguito di un insieme di azioni sviluppate soprattutto in questi ultimi anni, l'ENEA è in grado di

- assicurare la protezione e la va-

lorizzazione delle conoscenze innovative tecnico-scientifiche prodotte dall'Agenzia, mediante la costituzione di istituti giuridico-legali di proprietà intellettuale - brevetti di invenzione, di modello, di marchio e diritti di autore - e la gestione dei corrispondenti beni immateriali;

- promuovere la diffusione e il pieno utilizzo delle competenze e delle risorse strumentali dell'Agenzia, coordinandosi con Dipartimenti/Direzioni/Unità interni all'Agenzia e con istituzioni, soggetti privati industriali ed investitori, al fine di favorire l'innovazione nel tessuto economico/produttivo nazionale;

- promuovere accordi per l'utilizzo della proprietà industriale dell'ENEA, per la realizzazione di progetti di innovazione tecnologica e la costituzione di partenariati finalizzati alla partecipazione a progetti di ricerca nazionali e internazionali, principalmente attraverso la gestione di una serie di strumenti operativi - che costituiscono nel loro insieme la strategia ENEA per lo scambio di conoscenze con il mondo imprenditoriale, di cui parlerò in dettaglio più avanti - per tentare di colmare il vuoto esistente tra i risultati della ricerca scientifica e l'applicazione industria-

le, superare i limiti esistenti, stimolare e mettere **a sistema i rapporti con le imprese per rafforzare il rapporto con le stesse.**

Investire su una rete di relazioni stabili

L'obiettivo di fondo della nuova strategia ENEA è quello di aumentare sensibilmente l'adozione dei risultati della ricerca sviluppata nei propri laboratori da parte del mondo produttivo, soprattutto nazionale, con un ritorno in primo luogo di competitività per il sistema Paese, contribuendo al tempo stesso a sostenere gli investimenti in ricerca dell'Agenzia. A tal fine, il servizio preposto alle attività del trasferimento tecnologico deve assumere un ruolo sempre più proattivo, sia nella fase di scouting interna nei propri laboratori, che in quella di

attivazione di nuovi contatti con interlocutori imprenditoriali.

La nuova strategia di trasferimento della conoscenza di cui l'Agenzia si è dotata 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 sia possibile creare le condizioni per aumentare sensibilmente il numero di tecnologie ENEA sfruttate dal sistema produttivo.

Molti sono gli elementi ancora da implementare: in primo luogo la piena integrazione funzionale del fondo di PoC con il KEP, ma anche la realizzazione di ulteriori stimoli alla creazione di una mentalità e di un atteggiamento maggiormente proattivo nel rapporto con il sistema produttivo, essenziale per creare le con-

dizioni di sostenibilità nel medio/lungo termine della strategia per poterne valutare appieno l'impatto e le ricadute. Questa seconda necessità passa obbligatoriamente attraverso una revisione degli strumenti incentivanti interni all'Agenzia, prevedendo incentivi anche nell'ambito delle collaborazioni con le imprese.

Il **Knowledge Exchange Program (KEP)** nasce, sull'esempio di best practices internazionali di trasferimento tecnologico, dalla volontà dell'ENEA di rispondere alla domanda di innovazione delle imprese e delle loro associazioni, per rafforzarne la crescita e la competitività. Il portale consente alle imprese di registrarsi per usufruire di servizi dedicati, come la disponibilità di un Knowledge Exchange Officer ENEA specificamente formato e in grado di individuare in maniera proattiva le



attività, i progetti e le infrastrutture di ricerca più adeguate per soddisfare le esigenze di sviluppo e di competitività dell'azienda partner.

Obiettivo del KEP è quello di **fidelizzare i rapporti tra ENEA e le imprese**, integrare le priorità industriali con il patrimonio delle conoscenze dell'Agenzia, fornire una qualificata offerta di innovazione e favorire la definizione di progetti di ricerca e innovazione congiunti.

L'obiettivo del programma di **Proof of Concept** (PoC) è invece quello 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.

Il Programma di Proof of concept

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.

Come accennavo in precedenza, è in corso il tentativo di "armonizzare" i due programmi affinché rappresentino uno strumento integrato per l'incentivazione alla collaborazione con le imprese, armonizzazione che comporta una rivisitazione del portale KEP e una contestuale ridefinizione delle regole di ingaggio delle imprese nell'ambito del programma di Proof of Concept.

La sfida più difficile, nell'ambito dell'attuale strategia ENEA, riguarda però la collaborazione con i Fon-

di di Venture Capital (VC): riuscire ad avviare concrete collaborazioni per integrare, per le diverse specializzazioni tecnologiche, i finanziamenti interni del PoC con quelli provenienti dai Fondi, al fine di creare massa critica e concrete opportunità per il mercato.

Il motivo di tale difficoltà è comunque noto e risiede essenzialmente nella difficoltà da parte di un ente di ricerca come l'ENEA, di rendere disponibili agli investitori di VC i "veicoli societari" cui destinare gli investimenti in equity, indipendentemente dal fatto che si chiamino spin-off o start up.

Difficilmente, infatti, un ricercatore, titolare di un risultato di ricerca di interesse potenziale per un Venture Capitalist, è disponibile a creare una propria impresa dedicando il 100% del proprio tempo al suo sviluppo, come richiede l'investitore, rinunciando al rapporto di lavoro con l'ente di appartenenza.

Superare il modello lineare di trasferimento tecnologico

L'obiettivo è quello di andare oltre il modello lineare di trasferimento tecnologico in cui si fa ricerca in laboratorio, si ottengono risultati potenzialmente commercializzabili e poi si cercano risorse (finanziarie e/o imprenditoriali) per arrivare sul mercato. Nel nuovo e mutevole contesto economico e sociale in cui ci troviamo, il decisore pubblico non può più permettersi di allocare la maggior parte delle risorse ai diversi soggetti in maniera settoriale, ma deve inevitabilmente promuovere una logica di sistema per ottimizzare il ritorno dalle risorse investite: **tutti i soggetti coinvolti - ricercatori e imprese, oltre alla finanza e ai fondi di Venture in particolare - devono in qualche modo sforzarsi per superare il loro modo di agire tradizionale, cercando di creare nuove**

modalità operative congiunte in un'ottica win-win per tutti i partecipanti al processo (collaborazioni di lungo termine, partecipazione equa di tutti i soggetti allo sfruttamento dei risultati dell'innovazione, partecipazione a progetti di sviluppo senza implicare necessariamente la creazione di start-up, ...).

Sarebbe utile che a tali sforzi si associasse anche il mondo della politica, affrontando e risolvendo le ambiguità della legislatura italiana. Un ottimo segnale in tal senso è arrivato con l'approvazione del Disegno di Legge n. 441 "Modifica al codice della proprietà industriale, di cui al decreto legislativo 10 febbraio 2005, n. 30" e, in particolare con la modifica dell'attuale art. 65 del Codice (cosiddetto professor privilege), riportando la titolarità delle invenzioni realizzate dal personale di ricerca in capo alla struttura di appartenenza. A parte il caso specifico appena citato, esistono però numerosi altri elementi di criticità nelle operazioni di TT, tutti abbastanza noti ... **La criticità principale è la difficoltà nel conciliare gli obiettivi, le esigenze, direi addirittura il linguaggio di due universi distanti tra loro.** Da un lato la ricerca pubblica ha l'obiettivo di sviluppare nuove conoscenze e tecnologie che siano alla frontiera. I nostri ricercatori sono giustamente portati a ricercare le soluzioni scientificamente e tecnologicamente più sofisticate e avanzate, la cui applicazione pratica però è distante nel tempo. Le imprese hanno invece bisogno di soluzioni tecnologiche che oltre ad essere efficaci, siano anche economicamente sostenibili e di rapida se non immediata applicabilità. Se poi vogliamo parlare di aspetti più "pratici", dal lato della ricerca pubblica abbiamo alcune rigidità soprattutto di tipo procedurale-burocratico che mal si conciliano con

le esigenze delle imprese. Dall'altro lato, invece, a volte riscontriamo un atteggiamento un po' troppo utilitaristico, volto cioè a massimizzare il vantaggio immediato senza la reale volontà di collaborare in un'ottica un po' più strategica di medio-lungo periodo.

E' comunque vero che anche nel nostro Paese sta da diversi anni avvenendo il passaggio da un approccio focalizzato sul "technology transfer" a un approccio incentrato sul "knowledge transfer" o "knowledge exchange" e stanno acquisendo rilevanza i concetti di "open innovation". Le più recenti iniziative introdotte a livello nazionale e soprattutto europeo puntano ad avviare percorsi di ricerca collaborativa che mettano a sistema i diversi attori degli ecosistemi dell'innovazione (ricerca, industria, finanza, stakeholder istituzionali, decisori politici) per fare arrivare i risultati della ricerca al mercato e garantire un vantaggio competitivo alle imprese che puntano sull'innovazione tecnologica.

Mettersi gli occhiali da imprenditore

Un'altra criticità è rappresentata dalla scarsa cultura imprenditoriale in ambito accademico e negli enti di ricerca: è fondamentale promuovere nelle università e negli enti di ricerca una maggiore cultura imprenditoriale attraverso iniziative che rafforzino la visione di un approccio incentrato sul "knowledge exchange" e spingano i ricercatori a considerare l'impatto socio-economico delle proprie ricerche anche nei termini delle effettive possibilità di successo delle nuove idee tecnologiche sul mercato. Questo non implica che i ricercatori debbano diventare necessariamente imprendi-

tori, ma occorre dotarli di strumenti di valutazione che consentano loro di "mettersi gli occhiali da imprenditore" per valutare il potenziale di mercato delle loro attività.

Infine, mi permetto di tornare a stressare il punto relativo alla carenza di incentivi ai ricercatori per rafforzare i percorsi di collaborazione con l'industria. **È fondamentale a livello di singola università e/o ente di ricerca, implementare meccanismi incentivanti per i ricercatori che avviano percorsi collaborativi con il settore privato.** Gli attuali meccanismi di valutazione e progressione di carriera non tengono in dovuta considerazione la cosiddetta Terza Missione della ricerca pubblica, che soprattutto nel caso di ENEA dovrebbe rappresentare il valore aggiunto del proprio contributo al sistema Paese. Potrebbe essere opportuno che la politica torni a proporre meccanismi di "mobilità" dei ricercatori dagli enti di ricerca alle imprese, magari pensati meglio di quelli – che non hanno funzionato – utilizzati in passato...

Oggi il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 4, Componente 2 – dalla Ricerca all'impresa, mira a sostenere gli investimenti in R&S, a promuovere l'innovazione e la diffusione delle tecnologie, a rafforzare le competenze, favorendo la transizione verso una economia basata sulla conoscenza. Le tre linee d'intervento previste coprono l'intera filiera del processo di ricerca e innovazione, dalla ricerca di base al trasferimento tecnologico, con misure che si differenziano sia per il grado di eterogeneità dei network tra Università, centri/enti di ricerca e imprese sia per il grado di maturità tecnologica o TRL (Technology Readiness Level). Per tutte le misure sono previste procedure di

selezione su base competitiva.

Si tratta di una grande opportunità che il mondo della ricerca e quello delle imprese non devono vanificare, lavorando assieme per mettere a terra strumenti concreti e duraturi che agevolino in futuro le collaborazioni. In tal senso credo si possa dire che la pandemia ha evidenziato come l'importanza della ricerca scientifica non si possa (ri)scoprire solo quando siamo di fronte ad una emergenza. A partire dalla Commissione Europea, per arrivare ai dicasteri dei governi degli Stati coinvolti, fu avviata una corsa a rendere disponibili fondi per qualunque attività di ricerca che potesse in qualche modo condurre a risultati in grado di contrastare la diffusione del contagio o che aiutassero a controllarla, per non parlare dello sforzo richiesto a livello globale per l'individuazione di un vaccino. La ricerca scientifica, in ogni settore di interesse dell'umanità, è importante sempre, in tempo di pace o di guerra, di prosperità o carestia. Non ci si può accorgere della carenza cronica delle risorse destinate alla ricerca solo quando si è di fronte ad un nemico nuovo e sconosciuto per tentare di sconfiggere il quale l'unico esercito possibile è quello composto dallo sparuto contingente dei ricercatori, sottopagati, mal equipaggiati e molto spesso precari. **Le risorse destinate alla ricerca devono finalmente essere considerate come un investimento, il cui ritorno potenziale è misurabile con l'impatto di innovazione sul sistema produttivo nazionale, in condizioni normali, ma anche con il numero di vite umane salvate, di disastri naturali evitati o controllati, nelle situazioni di emergenza.**

per info: marco.casagni.1@gmail.com

Nuovi modelli per il trasferimento della conoscenza dalla ricerca all'impresa

ENEA sta sviluppando un nuovo modello del trasferimento tecnologico e della conoscenza basato su partnership strategiche di lungo periodo. In questo contesto assumono un ruolo di rilievo i programmi di Proof of Concept.

DOI 10.12910/EAI2023-048

di **Gaetano Coletta**, Responsabile Servizio Offerta e Valorizzazione Servizi di Innovazione - ENEA

La maggior parte dei risultati della ricerca pubblica (sviluppata dalle università e dagli enti pubblici di ricerca) difficilmente raggiunge un livello di maturità tecnologica (misurata dal TRL – Technology Readiness Level su una scala da 1 a 9) tale da attrarre gli investimenti privati che sarebbero necessari per valorizzarli sul mercato e generare, di conseguenza, un impatto reale sui nostri sistemi socio-economici. Nella fase iniziale dello sviluppo di un'innovazione, spesso, non solo il nuovo prodotto non è ancora pronto, ma, il più delle volte, lo stesso mercato cui si rivolge ancora non esiste; inoltre, nel corso della definizione della forma definitiva di una tecnologia, questa potrebbe ulteriormente evolvere per portare alla creazione di prodotti differenti e per target di mercato diversi da quelli inizialmente ipotizzati. In altri termini, per tecnologie con TRL relativamente basso, la value proposition per il mercato non è ancora chiara ed è difficile calcolare il potenziale ritorno di un investimento nel suo sviluppo.

Per tentare di evitare che troppi risultati della ricerca pubblica non vengano pienamente sviluppati e non riescano a trasformarsi in nuo-

vi prodotti e processi, fin dai primi anni 2000 negli USA sono stati costituiti dei programmi di proof of concept finalizzati ad accelerare la commercializzazione delle invenzioni scaturite dai laboratori universitari: del 2001 è il “von Liebig Center”, dell’Università della California di San Diego (UCSD), mentre del 2002 è 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, e in Israele. **Negli ultimi 6/7 anni, anche in Italia si è finalmente assistito ad una forte crescita di programmi di proof of concept, con i programmi finanziati internamente da alcune università (ad esempio, Politecnico di Torino ed Università di Bologna) ed enti di ricerca (come l’ENEA), con i finanziamenti governativi alla base dei bandi PoC del Ministero dello Sviluppo Economico/Ministero dell’Industria e del Made in Italy (oltre 13 milioni di euro per due bandi), con la creazione di fondi di venture capital dedicati alla valorizzazione della ricerca pubblica italiana nell’ambito della piattaforma ITAtech di Cassa Depositi**

e Prestiti (CDP) e Fondo Europeo degli Investimenti (EIF) o i Poli di Trasferimento Tecnologico coordinati dal Fondo di Technology Transfer sempre di CDP.

La creazione di start up è solo uno dei possibili canali per il trasferimento tecnologico

La stragrande maggioranza di tutte queste iniziative, sebbene rappresentino un’importante svolta nella politica dell’innovazione nazionale, accendendo in particolare l’attenzione sulla necessità di migliorare l’efficienza dei processi di trasferimento della conoscenza dal mondo della ricerca pubblica a quello del tessuto produttivo, si caratterizzano per un bias verso la creazione di start up come canale privilegiato per il trasferimento tecnologico. **Tuttavia, la creazione di start up è solo uno dei possibili canali per il trasferimento tecnologico: fra gli altri canali si considerino, ad esempio, le pubblicazioni e le collaborazioni strutturate, il trasferimento di personale e il licensing, ...** E così come i modelli di innovazione sono settorialmente caratterizzati, anche i vari meccanismi di trasferimento della conoscenza assumono diversa importanza in funzione del settore

applicativo cui si rivolgono. Si considerino al riguardo le profonde disparità, sia territoriali che settoriali, che si osservano per gli investimenti di venture capital in start up. Inoltre, i ricercatori a cui viene chiesta la creazione dei veicoli societari finalizzati al trasferimento tecnologico delle loro attività di ricerca, spesso non hanno le competenze manageriali e la visione del mercato necessari per integrare nel processo di sviluppo di una tecnologia la gestione del rischio di mercato, e se anche tali competenze fossero acquisibili con corsi dedicati, si potrebbe discutere se, in un'ottica sistemica basata sulla divisione del lavoro, modificare l'impiego di risorse umane specializzate nella ricerca, soprattutto nel caso di ricercatori con anni di esperienza, sia una strategia efficiente.

Tutti i percorsi di valorizzazione (che avvengano attraverso il licensing ad un'impresa già costituita o tramite la costituzione di una nuova società spin-off, ad esempio) devono avere da un punto di vista del trasferimento tecnologico la loro validità e vanno tenuti aperti come possibili opzioni per massimizzare il coinvolgimento e la collaborazione con il sistema imprenditoriale e finanziario.

I programmi di proof of concept possono rivelarsi uno strumento molto importante in tale direzione, soprattutto se nella loro definizione non si dimentica che al cuore dei processi di trasferimento della conoscenza vi sono le interazioni fra ricercatori e uomini delle imprese e della finanza e l'incontro delle loro conoscenze complementari (tecniche e di mercato).

Nessuna organizzazione (impresa o organizzazione della ricerca pubblica) possiede tutte le competenze necessarie per gestire la rapida evoluzione della tecnologia e dei mercati, nessuna organizzazione può fare

affidamento solo sulle proprie idee. Secondo un approccio di open innovation, quindi, è necessario gestire le connessioni con gli altri attori detentori di conoscenze e competenze, aumentando le occasioni di collaborazione e di knowledge exchange. Proprio i programmi di PoC possono rappresentare un modello che favorisca il matching tra i soggetti del sistema innovativo che possiedono know-how complementari fra loro, collocandolo nelle fasi embrionali di definizione di una tecnologia, con flussi di conoscenza scambiati in maniera multidirezionale tra di loro.

Il matching fra i diversi attori coinvolti

Come la letteratura di settore e l'esperienza maturata negli anni sul campo evidenziano, il matching, la collaborazione, tra i diversi attori coinvolti nel processo di sviluppo fin dalle fasi embrionali di definizione di una tecnologia è cruciale per aumentare sensibilmente le probabilità di adozione dei risultati della ricerca pubblica da parte del mondo produttivo. Il rischio tecnologico e quello di mercato, entrambi impliciti nello sviluppo di una nuova tecnologia, devono essere gestiti da subito in maniera integrata con flussi di conoscenza scambiati in maniera multidirezionale. Di conseguenza, sia la maturità tecnologica dell'innovazione che la sua value proposition devono essere sviluppate contemporaneamente.

Dal punto di vista del trasferimento tecnologico, questo implica uno spostamento dal tradizionale approccio di "technology push", in cui il processo è guidato dai risultati scientifico-tecnologici realizzati autonomamente, ad un approccio "market pull", in cui una collaborazione precoce con le imprese non significa che queste dettino e decidano l'orientamento della ricerca pub-

blica, ma che le competenze scientifico-tecnologiche si confrontino con i bisogni e le opportunità del mercato nella progettazione di nuove idee di ricerca, mirando ad un modello di open innovation, basato su un sistema di consolidate relazioni di lungo termine.

A partire dal Piano Triennale di Attività (PTA) 2018-2020, l'ENEA ha adottato una nuova strategia finalizzata proprio a spostare il focus delle attività di trasferimento tecnologico dal tradizionale approccio di "technology push" ad un approccio "market-pull", e il proprio programma di PoC è stato conseguentemente disegnato per cercare di favorire questo processo. Fin dal primo bando, i progetti finanziati per innalzare il livello di maturità tecnologica delle innovazioni dell'ENEA (non necessariamente già coperte da privative industriali) si sono caratterizzati per la centralità della collaborazione ricerca pubblica-impresa; le imprese sono state coinvolte nella scrittura dei progetti per sviluppare le tecnologie per cui avevano manifestato il proprio interesse e, per ridurre il rischio dell'investimento in innovazione in una fase ancora embrionale della nuova tecnologia, nei primi 2 bandi sperimentali è stato richiesto al partner industriale solo un contributo in-kind, se il TRL non superava un livello minimo.

In alcuni casi la collaborazione che ne è conseguita è stata pienamente soddisfacente, evidenziando tutto il potenziale di questo strumento e il superamento del bias verso lo strumento del nuovo veicolo societario che caratterizza, invece, la gran parte dei programmi di PoC fin qui creati. In un caso, ad esempio, dopo la conclusione del progetto di PoC, avendo trovato il partner industriale molto soddisfacenti i risultati per i propri bisogni innovativi, questo ha deciso di investire ulteriormen-

te nello sviluppo della tecnologia, finanziando un nuovo progetto di ricerca commissionata all'ENEA e acquisendo l'opzione per la licenza esclusiva del nuovo brevetto generato dal progetto di PoC.

In un altro caso, al termine del progetto di PoC, il partner industriale e il gruppo di ricerca ENEA hanno deciso di valorizzare i risultati ottenuti creando una start up partecipata da entrambi i partner di progetto, riconosciuta come spin-off ENEA. Anche in questo caso, i risultati del progetto di PoC sono stati concessi in licenza esclusiva, ma questa volta alla start up.

La partecipazione finanziaria ai progetti PoC

Tuttavia, il coinvolgimento di partner industriali in progetti PoC,

richiedendo loro, in caso di TRL di partenza basso, solo un cofinanziamento in-kind e non finanziario, troppo spesso non ha generato il contributo atteso in termini di visione di opportunità e bisogni di mercato e non si è tradotto in un serio impegno nella valorizzazione dei risultati comunque ottenuti dai progetti. **La partecipazione anche finanziaria da parte dei partner industriali ai progetti PoC, sebbene con un contributo ridotto e comunque commisurato al livello di TRL raggiunto, potrebbe contribuire a selezionare solo i partner veramente interessati ad una partnership strategica per l'innovazione con l'ENEA.**

Tale esperienza conferma, quindi, che il cambiamento da un approccio basato sulla promozione e la vendita, ad uno fondato sull'integrazio-

ne e sulla gestione delle relazioni, per coniugare bisogni sociali e del mercato con le competenze maturate dalla ricerca, debba implicare l'adozione di una strategia volta alla costruzione e al mantenimento di relazioni continuative e di lunga durata con gli stakeholder del sistema innovativo disposti ad essere coinvolti in tale approccio: **il valore creato da un'efficace attività di valorizzazione della tecnologia, piuttosto che nelle singole transazioni, quindi, è nella costruzione di relazioni con imprese e finanziatori che vogliono investire in innovazione e collaborare allo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche in una logica "win-win".**

per info: gaetano.coletta@enea.it



La protezione dei risultati della ricerca in ENEA

La pratica di proteggere i risultati della ricerca tramite l'accensione di istituti giuridici di protezione della P.I. in ENEA vanta una lunga tradizione. D'altro canto, all'ENEA, così come a tutto il sistema della ricerca pubblica, è sempre più richiesto di trasferire la conoscenza prodotta nei propri laboratori nei diversi contesti applicativi, attraverso le relazioni con le imprese, con l'obiettivo di rendere più competitivo il sistema industriale e contribuire così allo sviluppo economico.

DOI 10.12910/EAI2023-049

di **Davide Fratini**, Responsabile Servizio Tutela, Protezione e Valorizzazione della Proprietà intellettuale - ENEA

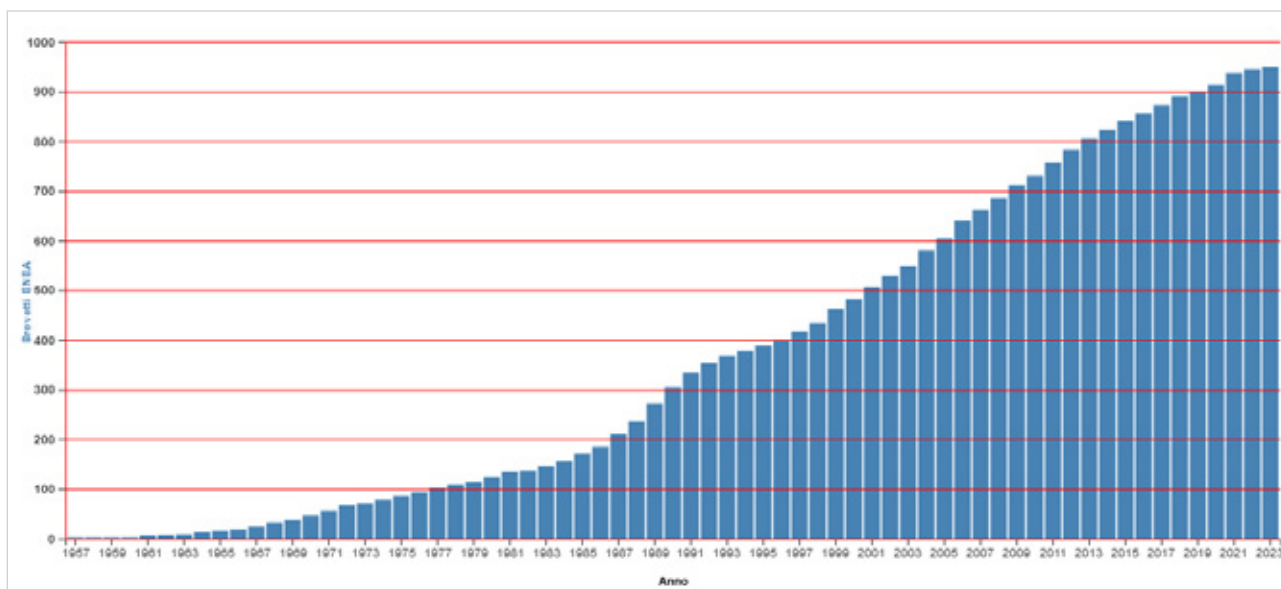
Il primo brevetto dell'ENEA (quando si chiamava ancora CNEN) risale al 1957 ed era relativo ad un procedimento di produzione di combustibile nucleare. Come si può vedere dal grafico seguente, da allora l'ENEA ha continuato a depositare titoli di Proprietà Industriale ed Intellettuale (P.I.), prevalentemente brevetti, ma anche modelli di utilità, privative per nuo-

ve varietà vegetali, disegni e modelli, oltre a diritti d'autore per software e banche dati, **oltrepassando la soglia dei 900 titoli.**

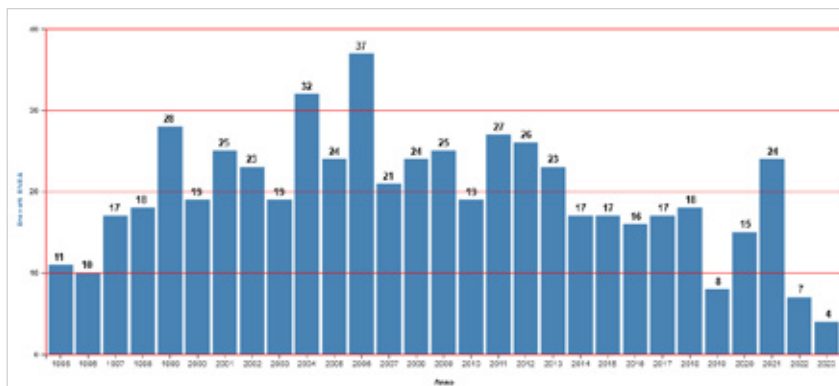
Il portafoglio dei titoli di Proprietà Industriale ed Intellettuale vigenti varia di anno in anno, in funzione dei nuovi titoli depositati e di quelli che cessano la loro vigenza per termini di legge o perché si decide di abbandonarli ai fini di una oculata

e razionale gestione del portafoglio. Ad esempio, la durata legale di un brevetto è di 20 anni, ma molto raramente si detiene un titolo per un tempo così lungo, pagando le relative tasse di mantenimento, se non si è avviato un qualche tipo di sfruttamento del brevetto.

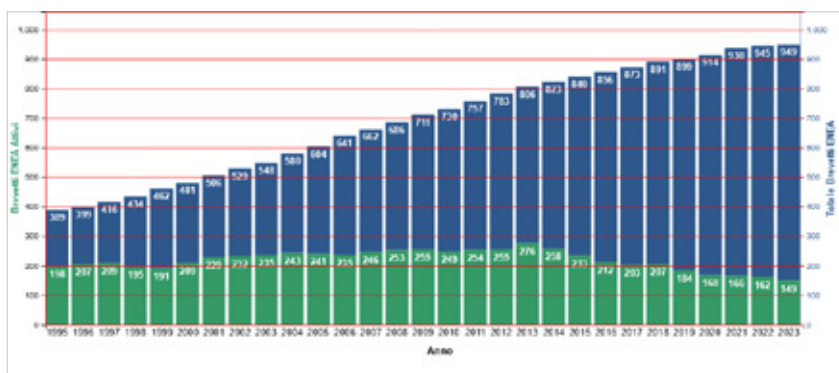
La distribuzione dei titoli di P.I. per settore tecnologico (secondo la classificazione realizzata dalla Questel



Numero integrato dei titoli di P.I. dell'ENEA dal 1957



Numero dei titoli di P.I. dell'ENEA depositati per anno dal 1995



Numero dei titoli di P.I. dell'ENEA vigenti per anno dal 1995

sulla base dell'International Patent Classification – IPC) mostra poi che **i risultati della ricerca dell'ENEA che generano invenzioni brevettabili coprono i settori più disparati, dalle Biotecnologie ai Processi Chimici, dagli Strumenti e Metodi di Misura e Controllo ai Processi Termici.**

La pratica di proteggere i risultati della ricerca tramite l'accensione di istituti giuridici di protezione della P.I. è quindi una pratica che in ENEA vanta una lunga tradizione. È cioè generalmente abbastanza diffusa la consapevolezza tra il personale di ricerca della possibilità di brevettare i risultati ottenuti nei laboratori. Ma qual è l'opportunità per l'ENEA di proteggere un risultato suscettibile di formare oggetto di brevetto

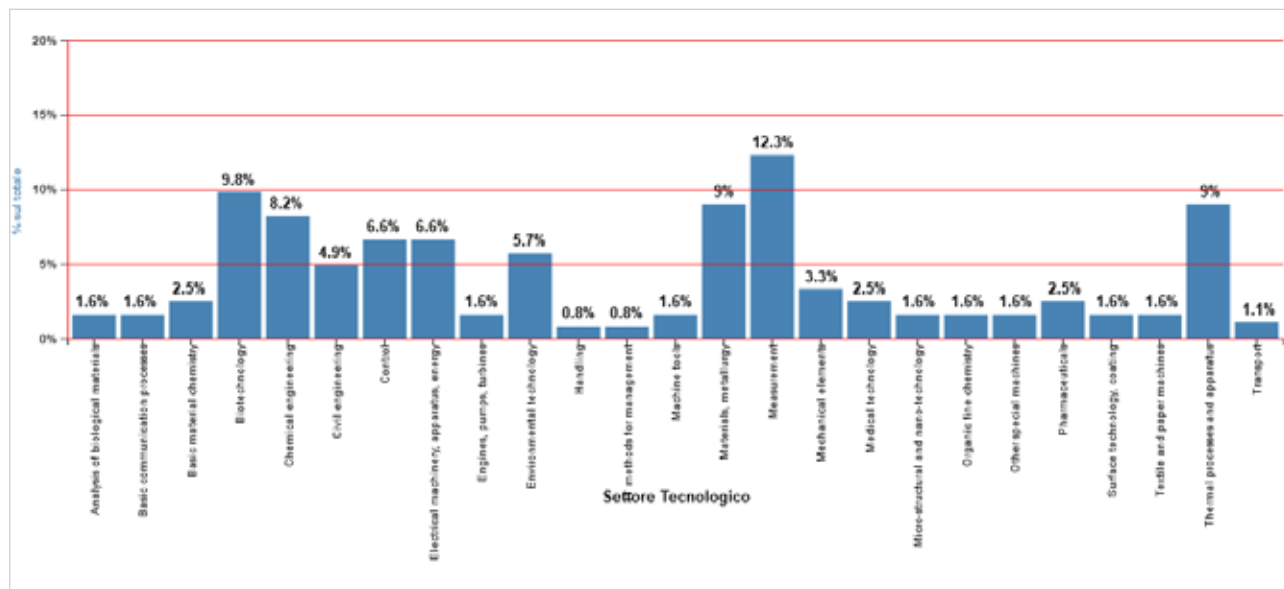
e/o di registrazione ai sensi delle leggi sulla Proprietà Industriale (e per estensione anche le leggi sulla Proprietà Intellettuale per quanto riguarda il diritto d'autore relativo a software e database), tenendo conto che la protezione dei diritti di proprietà industriale ha un costo e quindi deve essere considerata un investimento?

Incertezze legate allo sviluppo tecnologico e al mercato

I brevetti dell'ENEA, così come quelli di altri Enti Pubblici di Ricerca (EPR) e delle Università, sono generalmente diversi da quelli depositati dalle imprese industriali in quanto non hanno lo scopo di proteggere prodotti o servizi da portare sul mercato in brevissimo tempo.

Molte invenzioni sono ancora allo stato embrionale e avranno scarse possibilità di essere sfruttate direttamente per la produzione di nuovi beni e servizi. **Il processo che trasforma i risultati della ricerca pubblica in applicazioni commerciali è contraddistinto da una profonda ed ineliminabile incertezza, legata sia allo sviluppo tecnologico che a quello di mercato.** Il livello di maturità tecnologica di partenza è in genere relativamente basso e il business model per la valorizzazione del risultato non è ben definito. Ne consegue che il rischio associato allo sviluppo di queste tecnologie è troppo elevato per attivare gli investimenti da parte delle imprese per arrivare al mercato.

Tuttavia, tali invenzioni possono contenere informazioni scientifico-tecnologiche di assoluto livello, magari difficilmente pubblicabili su riviste scientifiche (in quanto appunto invenzioni e non teorie o scoperte scientifiche "di base"). In questo caso il brevetto rappresenta per l'ENEA un documento che "attesta" in qualche modo le conoscenze e le competenze sviluppate nei propri laboratori in un determinato ambito tecnologico. Il brevetto diventa quindi uno strumento di qualificazione dell'ENEA e dei propri ricercatori verso l'esterno e può essere "sfruttato", anche se non direttamente, per essere oggetto di ulteriore attività di ricerca, anche in progetti realizzati con altri partner pubblici e privati sia a livello nazionale che internazionale. Ad esempio nei Consortium Agreement, obbligatori nei progetti di ricerca europei, è necessario stabilire, tra l'altro, regole condivise sulla disseminazione dei risultati e sulla proprietà intellettuale: per fare ciò è necessaria la descrizione del background cioè di tutte quelle informazioni e conoscenze ed in generale di



Distribuzione dei titoli di P.I. dell'ENEA vigenti secondo il Settore Tecnologico di appartenenza

ogni tipo di diritto di P.I. (quali ad esempio invenzioni, database, codice sorgente, brevetti, know how secretato, archivi, ecc.) che risulti essere strettamente necessario per svolgere l'attività prevista nel progetto o per poter utilizzare il futuro risultato della ricerca. Un esempio tipico di questa tipologia di brevetti sono quelli che scaturiscono dalle attività di ricerca sulla fusione nucleare, tecnologia alla frontiera che non vedrà certamente una concretizzazione industriale nel breve periodo, ma che rappresenta un filone di ricerca all'avanguardia, finanziato a livello internazionale e in cui l'ENEA eccelle sia a livello scientifico-tecnologico che conseguentemente nella capacità di acquisire finanziamenti.

La piattaforma "Knowledgeshare" e la "Knowledge Exchange Strategy"

D'altro canto, all'ENEA, così come a tutto il sistema della ricerca pubblica, è sempre più richiesto di trasferire la conoscenza prodotta nei pro-

pri laboratori nei diversi contesti applicativi, attraverso le relazioni con le imprese, con l'obiettivo di rendere più competitivo il sistema industriale e contribuire così allo sviluppo economico. Tra le varie iniziative a riguardo si può citare la piattaforma "Knowledgeshare" (<https://www.knowledge-share.eu>), un progetto congiunto del MISE Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM), Netval (Associazione che annovera tra i suoi membri Università, Enti Pubblici di Ricerca, IRCCS ed altri enti che operano nel settore della promozione dell'innovazione e del trasferimento tecnologico) e del Politecnico di Torino. Knowledgeshare è un portale nato per rendere disponibili in modo chiaro e comprensibile informazioni relative a brevetti e tecnologie che rappresentano l'eccellenza del know-how scientifico delle Università italiane e dei Centri di Ricerca, al fine di rendere fruibili le notizie riguardanti la Terza missione e mettere in contatto gruppi di ricerca ed imprese con l'o-

biiettivo di valorizzarne i risultati.

I brevetti però rappresentano solo uno degli strumenti attraverso i quali, con un percorso decisamente non lineare, si determinano connessioni tra ricerca pubblica e applicazioni industriali, spesso promosse da uffici dedicati negli EPR al trasferimento tecnologico.

L'esperienza maturata negli anni e i numerosi studi presenti in letteratura, hanno determinato il passaggio da un approccio lineare incentrato sul "technology transfer", ovvero sul tentativo di trasferire all'industria i risultati generati autonomamente dagli EPR, ad un approccio più orientato al cosiddetto "knowledge exchange" in un'ottica di open innovation. In questo nuovo approccio i vari attori protagonisti del processo di innovazione (la ricerca, l'industria, ma anche la finanza e le istituzioni pubbliche) sono messi a sistema per avviare percorsi di ricerca collaborativa con il fine di fare arrivare più facilmente i risultati della ricerca al mercato. È proprio

seguendo questo nuovo approccio che l'ENEA, tramite la Direzione ISV, ha messo a punto la cosiddetta **"Knowledge Exchange Strategy"**, che si pone l'obiettivo di creare collaborazioni di lungo termine tra i vari attori del processo di innovazione per condividere e valorizzare la conoscenza maturata nei laboratori dell'ENEA. La realizzazione del portale "Knowledge Exchange Program", per la creazione di collaborazioni di medio-lungo termine con le imprese, e la costituzione e gestione di un fondo interno di "Proof of Concept", finalizzato ad innalzare il livello di maturità tecnologica dei risultati di ricerca dell'ENEA in progetti svolti obbligatoriamente

in collaborazione con partner industriali, sono due iniziative che vanno proprio nella direzione dell'open innovation.

In questo nuovo approccio, l'attenzione alla protezione della P.I. non va posta solo al termine dell'attività di ricerca, cioè quando si ottengono dei risultati potenzialmente brevettabili, ma in tutte le fasi della collaborazione con i soggetti che partecipano al processo di innovazione. Diventa cioè fondamentale utilizzare, valorizzandoli, tutti quegli strumenti giuridici che regolano la gestione della P.I. tra gli attori coinvolti, quali i contratti di ricerca (in collaborazione o commissionata), gli accordi di partenariato (es.

Consortium Agreement), gli accordi di segretezza/riservatezza, gli accordi di gestione della Proprietà Intellettuale congiunta, i Material Transfer Agreement (MTA), fino ad arrivare ai contratti di licenza o cessione. Una maggiore consapevolezza della gestione della P.I. in tutte le fasi del processo di innovazione non è un mero fatto tecnico, ma rientra in un più ampio cambio culturale nel quale il ricercatore consideri fin da subito il potenziale applicativo, industriale e di mercato della propria attività di ricerca.

per info: davide.fratini@enea.it

Come proteggere l'innovazione

di Francesco Maurizio Noto, Funzionario alla Sicurezza nell'ambito dell'Organo Centrale di Sicurezza (OCS) dell'ENEA

Scienza, ricerca, tecnologia e innovazione, per l'importanza che rivestono sullo sviluppo e sulla crescita del Paese sono da considerare suscettibili di protezione ai fini della sicurezza nazionale.

Difatti, questi settori vengono ricompresi nella "protezione degli interessi politici, militari, economici, scientifici e industriali dell'Italia" nel nuovo assetto normativo delineato dalla legge 124/2007 Sistema di informazione per la sicurezza della Repubblica e nuova disciplina del segreto.

Detentori di conoscenze e competenze nell'uso di tecnologie emergenti e di strumenti innovativi, questi ambiti risultano appetibili a vari livelli, da cui l'importanza di implementare nuove strategie per la protezione del patrimonio tangibile e intangibile, con specifica attenzione alle applicazioni anche solo potenzialmente dual-use.

Nell'ambito del variegato universo tecnico e tecnologico sotteso dalle competenze, dai saperi e dai rapporti di questi settori identificati nella legge, la sfera dei beni e degli interessi da tutelare è molto ampia e la varietà dei fenomeni di minaccia pone il problema di una proattività volta a minimizzare eventuali danni di non chiara identificazione da parte di una presenza ostile, non determinabile a priori. Interessante è comprendere i possibili fattori di vulnerabilità nel campo scientifico, accademico e industriale rispetto alla tutela degli interessi nazionali e alla protezione della popolazione, delle infrastrutture e del territorio. Ciò evidenzia come le future politiche volte a coniugare scienza, ricerca, innovazione, formazione e sicurezza nazionale dovranno essere sempre più caratterizzate dall'integrazione di attività istituzionali e individuali, in un contesto ove i principi di consapevolezza, responsabilità e informazione siano, oltre che basilari e condivisi, anche fondanti di una cultura in grado di mitigare le multiformi dimensioni delle odierne e, aggiornando ciclicamente le previsioni, future minacce.

In conclusione, emerge la necessità di ipotizzare un percorso volto a valorizzare il know-how di ciascun ambito della ricerca anche sotto il profilo del "valore" del dato stesso e a proteggerne la "proprietà" sotto le diverse, ma concorrenti, specie della protezione dei dati personali, della riservatezza delle informazioni e della tutela della proprietà intellettuale.

Trasferire conoscenza per l'innovazione nella pubblica amministrazione

Con il progetto ES-PA “Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione”, finanziato dal PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020 è stato realizzato un vasto programma di capacitazione per rafforzare le competenze delle amministrazioni regionali e locali sui temi dell'energia e della sostenibilità, offrendo prodotti e servizi ed azioni di accompagnamento sui territori.

DOI 10.12910/EAI2023-050

di **Vittoria Maria Peri**, Responsabile del coordinamento del progetto ES-PA, Servizio Management dei Progetti di Innovazione - ENEA

La transizione ecologica è uno dei pilastri del progetto Next Generation EU e costituisce una direttrice imprescindibile dello sviluppo futuro. La seconda Missione, denominata Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, si occupa dei grandi temi dell'agricoltura sostenibile, dell'economia circolare, della transizione energetica, della mobilità sostenibile, dell'efficienza energetica degli edifici, delle risorse idriche e dell'inquinamento, al fine di migliorare la sostenibilità del sistema economico e assicurare una transizione equa e inclusiva verso una società a impatto ambientale pari a zero ¹.

Sono queste le sfide con cui si confronta ormai quotidianamente la pubblica amministrazione, che si tratti dell'attuazione e di un utilizzo integrale dei fondi del PNRR o di dare seguito agli impegni internazionali assunti dall'Italia in relazione all'Agenda globale 2030 delle Nazioni Unite sulla sostenibilità e all'Accordo di Parigi, adottato e sottoscritto dall'Italia nell'ambito della 21° Conferenza delle Parti firmatarie della Convenzione sui Cambiamenti

Climatici.

In questo contesto si inserisce il contributo della ricerca ENEA su questi grandi temi, ai quali l'Agenzia partecipa attraverso i propri esperti di settore.

Di diversa natura, tuttavia, è il contributo che i risultati della ricerca possono offrire alla traduzione in azioni concrete sui territori, in termini fruibili da parte delle amministrazioni pubbliche regionali e locali che li governano – alla ricerca di un linguaggio comune e dell'identificazione delle migliori pratiche, innovative e replicabili, in una logica di concertazione con tutti i portatori di interesse. **Una forma diversa, pienamente riuscita, di portare 'fuori' dai laboratori i risultati ottenuti 'dentro' e di contribuire alle esigenze di una nuova formazione.**

Il Progetto ES-PA “Energia e Sostenibilità” per la Pubblica Amministrazione

Si conclude tra pochi mesi ES-PA “Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione”, l'ambizioso progetto a guida ENEA, finanziato dal PON Governance e

Capacità Istituzionale 2014-2020. **Si tratta di una grande iniziativa di capacitazione, che ha inteso rafforzare le competenze delle amministrazioni regionali e locali sui temi dell'energia e della sostenibilità, offrendo prodotti e servizi ed azioni di accompagnamento sui territori.**

Il portale <https://www.espa.enea.it/>, sviluppato da ENEA, rimarrà accessibile gratuitamente per le pubbliche amministrazioni anche dopo la conclusione del progetto: offre una raccolta ricca e variegata di strumenti di lavoro, messi a punto dagli esperti dell'ENEA, per agevolare il percorso delle Amministrazioni Pubbliche nella realizzazione di misure integrate per la sostenibilità energetica e ambientale.

Il portale accompagna gli amministratori locali nei percorsi di innovazione indirizzati alle nuove sfide che potranno cambiare i territori e la vita delle comunità:

- Programmazione energetica regionale
- Efficienza energetica, sicurezza sismica e certificazione ambientale degli edifici pubblici

¹ PNRR: rivoluzione verde e transizione ecologica | www.governo.it

- Smart city e illuminazione intelligente
- Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili
- Efficienza energetica e fonti rinnovabili nelle piccole e medie imprese
- Economia circolare e simbiosi industriale
- Approccio integrato allo sviluppo territoriale
- Smart grid elettriche.

Proponendo, per ciascuno di questi ambiti, linee guida, documenti di aggiornamento tecnico e normativo, strumenti operativi, rassegne di tecnologie e metodologie: un'occasione di avvicinamento a tematiche che non fanno normalmente parte del bagaglio culturale e professionale dei funzionari pubblici, a meno che si tratti di tecnici specializzati (ingegneri, architetti, ...), né dei recenti percorsi di formazione e sviluppo delle competenze del personale della pubblica amministrazione ² che ha privilegiato, in prima istanza, il programma di assessment e formazione digitale. Solo recentemente la piattaforma Syllabus ha reso disponibili due nuovi corsi online sulla transizione ecologica realizzati dal Dipartimento della funzione pubblica della Presidenza del Consiglio dei Ministri con l'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS), che a sua volta si è avvalsa della collaborazione di Cassa Depositi e Prestiti (CDP), e con l'ENEA ³. Senza rinunciare al rigore scientifico derivante dal lavoro di ricerca e forte delle proprie competenze specialistiche l'Agenda, attraverso ES-PA, ha messo a punto un articolato sistema di supporto alle decisioni, basato su



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ PER LA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

un know-how tecnico alla portata e al servizio di chi determina le politiche territoriali.

Conoscenza e Innovazione: il successo delle pratiche partenariali

La chiave di successo degli interventi più innovativi, realizzati dal Progetto nella forma di interventi pilota è senz'altro riconducibile alla forte attenzione alle pratiche partenariali partecipative.

Particolarmente significative, e parte integrante del Progetto ES-PA, le azioni di accompagnamento sul territorio: un lavoro ravvicinato con sindaci, funzionari pubblici di uffici tecnici o uffici di programmazione regionale, insegnanti e presidi di istituti scolastici, ma anche operatori di settore, EsCo, studi tecnici e professionali che lavorano con e per le amministrazioni pubbliche, PMI; che si è sviluppato attraverso seminari e webinar, workshop e laboratori, progettazione e realizzazione congiunta di esperienze pilota con alto grado di replicabilità. Più di 150 occasioni di confronto diretto tra i ricercatori dell'ENEA e i territori ⁴, anche nella forma di webinar soprattutto negli anni della pandemia.

Le esperienze più significative sono riconducibili alla realizzazio-

ne di progetti integrati di sviluppo sostenibile e a percorsi di innovazione urbana e riqualificazione dei servizi urbani in ottica Smart City.

I progetti integrati territoriali

I progetti integrati territoriali per lo sviluppo sostenibile, la rigenerazione urbana, l'uso efficiente delle risorse e il turismo sostenibile sono stati caratterizzati da un forte approccio partecipativo, in cui le azioni di accompagnamento degli amministratori locali hanno anche riguardato, attraverso i metodi propri della ricerca sociale, l'individuazione e il coinvolgimento attivo di tutti i gruppi portatori d'interesse: comunità locali, cittadini, imprese). Tali progetti, cui è dedicata una sezione a parte del portale, sono stati realizzati nell'arcipelago delle Isole Pelagie, e in particolare i comuni di Lampedusa e Linosa e nel territorio di Matera, due realtà territoriali particolarmente significative con elevato potenziale di replicabilità degli interventi.

Applicazione dimostrativa di integrazione di Smart lighting e smart services in una città pilota

L'esperienza pilota ha riguardato l'intervento di Riqualificazione dell'Illuminazione Pubblica a Livor-

² <https://www.funzionepubblica.gov.it/formazione/syllabus-competenze-digitali>

³ Pa: formazione sulla transizione ecologica, nuovi corsi sulla piattaforma Syllabus (funzionepubblica.gov.it) – articolo 7 giugno 2023. Si tratta di due corsi dal titolo "Il ruolo della PA per la trasformazione sostenibile" dedicati rispettivamente alle PA centrali e agli Enti territoriali, focalizzati su principi alla base dello sviluppo sostenibile, gli Obiettivi dell'Agenda 2030 e le competenze per la transizione ecologica..

⁴ Cagliari, Rovereto, Sassari, Lampedusa, Pordenone, Genova, Milano, Viterbo, Potenza, Livorno, Vallo della Lucania, Napoli, Comune di Forio, Benevento, Lampedusa, Lodi, Matera, Roma, Sanza, Marsico Nuovo, Bologna, Brindisi, Sperlonga, San Felice Circeo, Lampedusa, Linosa, Bari, Gallipoli, Alghero, Trapani, Comune di Fossa, Palermo, Santa Teresa - Pozzuolo di Lerici (SP), Forlì, Parma, Angri, Mirano, Brescia, Udine, Rimini, Bari

no e la realizzazione di un servizio integrato di pubblica illuminazione e semafori nell'ottica della creazione di una "Smart City". Attraverso attività di affiancamento degli esperti ENEA agli amministratori locali preposti, sono state individuate le diverse possibili soluzioni di intervento e selezionato lo schema progettuale da utilizzare. Ulteriori azioni di supporto hanno consentito la definizione di capitolati e l'adozione, da parte delle amministrazioni coinvolte, di procedure di appalto innovative correlate all'adozione

di forme di partenariati innovativi (Public Procurement of Innovative Solutions – PPI) per la fase realizzativa. La realizzazione sarà allacciata alla piattaforma di monitoraggio real time dei Key performance Indicator KPI, per la valutazione delle prestazioni in termini di qualità del servizio.

La rete di Smart City ⁵ (Smart PELL Community):

Public Energy Living Lab è una piattaforma tipo smart city as-a-service, la cui architettura generale definisce

il recupero dei dati da diverse infrastrutture e gestori e la creazione di una serie di servizi per gli utenti finali. Il Progetto ES-PA ha consentito una attività di confronto diretto sul territorio, facilitando una piena comprensione del processo d'innovazione da parte degli amministratori locali e fornito interventi mirati di Assistenza tecnica. Ciò ha consentito un ampliamento delle città aderenti alla piattaforma PELL.

per info: vittoriamaria.peri@enea.it

BIBLIOGRAFIA

1. E. Bove, "La sfida della sostenibilità, tra transizione verde e crisi energetica. perché la PA può e deve essere protagonista", FPA Annual Report 2022, gennaio 2023
2. V. M. Peri, A. Fidanza, A. Del Pizzo, B. Di Giovanni, E. Terzini "ES-PA "Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione", Cohesion Magazine 9:novembre 2022
3. G. Giuliani, N.a Gozo, L. Blaso "Rete di Città Smart: la Smart PELL Community. Promozione di percorsi di innovazione urbana volti ad attivare e supportare le amministrazioni nella realizzazione di interventi di riqualificazione dei servizi urbani in ottica Smart City", giugno 2022 Output ES-PA
4. L. Migliorini, "Approcci innovativi al restauro: l'esperienza del progetto ES-PA" DOI 10.12910/EAI2022-019
5. C. Innella, D. Claps, "Rapporto sull'Analisi del Territorio-Matera", Settembre 2019 Output ES-PA
6. C. Bommarito, A-di Sarra, C. Lombardi, D. Meloni, F.Monteleone, G. J. Morgana, G.Pace, F. Pannacciulli, S. Prato, D. M. Sferlazzo, "Analisi del territorio di Lampedusa", Settembre 2019 Output ES-PA
7. S. Cappucci, "SIDONIA Un esempio di salvaguardia ambientale ed economia circolare - Rapporto sulle attività dimostrative per la gestione sostenibile dei lidi balneari, Ottobre 2019 Output ES-PA

⁵ G. Giuliani, N.a Gozo, L. Blaso "Rete di Città Smart: la Smart PELL Community. Promozione di percorsi di innovazione urbana volti ad attivare e supportare le amministrazioni nella realizzazione di interventi di riqualificazione dei servizi urbani in ottica Smart City", giugno 2022 Output ES-PA

La piattaforma ENEA-PAESC: uno strumento innovativo per la gestione digitale dei PAESC

La digitalizzazione dei dati energetici, in vista dell'obiettivo di decarbonizzazione al 2050, è per le Pubbliche Amministrazioni di fondamentale importanza per una corretta programmazione strategica delle politiche energetiche locali. La piattaforma PAESC sviluppata da ENEA rappresenta un sistema innovativo perché è in grado di gestire, in maniera automatizzata, il processo di compilazione di un Inventario Base delle Emissioni (IBE) sfruttando le potenzialità di un database integrato di dati energetici ed algoritmi complessi per la loro elaborazione.

DOI 10.12910/EAI2023-051

di **Maria Salvato e Veronica Tomassetti**, Laboratorio applicazioni digitali per l'efficienza energetica nella PA-ENEA

Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) è uno strumento introdotto nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci ¹, promossa dalla Commissione Europea a partire dal 2008, a supporto dei governi locali per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di riduzione dei gas climalteranti, di transizione verso fonti di energia pulita e di adattamento ai cambiamenti climatici. **L'Italia risulta essere il Paese con la più alta adesione al Patto, con oltre 5000 ² Comuni firmatari al 2023, laddove la partecipazione di altri Paesi europei si attesta su cifre notevolmente inferiori ³. In particolare, il 75% ⁴ dei Comuni italiani aderenti al Patto ha un numero di abitanti inferiore a 10.000.**

Sono, dunque, le amministrazioni di minori dimensioni ad aver manifestato un maggiore interesse nel rispondere adeguatamente alle sfide europee per il clima e l'energia.

L'Inventario di Base delle Emissioni
Nell'ambito del progetto ES-PA (Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione)⁵ e successivamente in collaborazione con la Regione Siciliana ⁶, l'ENEA ha sviluppato una piattaforma web per la gestione digitale dei PAESC, realizzando **uno strumento innovativo a supporto della gestione di politiche energetiche locali di mitigazione e adattamento.** Nello specifico, essa fornisce un ausilio digitale alla **redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE)** elaborando una

stima preliminare delle emissioni di CO₂ suddivisa per settore (residenziale, trasporti, terziario) e fonte energetica, sulla base anche dei dati dei consumi e della produzione energetica locale inseriti direttamente dall'energy manager.

In questo modo, il decisore pubblico ha una visione esaustiva del livello delle emissioni di gas climalteranti che insistono sul territorio di propria competenza e può programmare adeguate strategie di intervento. L'elaborazione dell'IBE, tuttavia, è un'attività tanto indispensabile quanto complessa, in quanto richiede specifiche competenze in differenti ambiti, da quello energetico a quello amministrativo, reperibili con difficoltà soprattutto nelle piccole-medie municipalità.

¹ <https://eu-mayors.ec.europa.eu>

² <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/signatories>

³ A titolo di esempio: i Comuni aderenti sono 189 per la Francia, 90 per la Germania, 2848 per la Spagna, 590 per il Belgio (dato verificato a luglio 2023 - Fonte: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/it/signatories#signatoryListMap>)

⁴ 4038 su 5181 dei Comuni sotto i 10.000 abitanti – categoria XS (dato verificato a luglio 2023 - Fonte: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/it/signatories#signatoryListMap>)

⁵ <https://www.espa.enea.it/>

⁶ <https://www.paesc-sicilia.enea.it/>



A ciò si aggiunga che la sua compilazione è solitamente effettuata in maniera analogica a causa della scarsità di strumenti digitali, con conseguenti ricadute negative sui tempi di elaborazione, sui costi di gestione nonché sull'affidabilità e coerenza nella metodologia di stima. Le piattaforme attualmente esistenti, infatti, si caratterizzano solo come ambienti di raccolta e consultazione dei Piani d'Azione già realizzati ma non forniscono alcun ausilio digitale all'utente per la sua redazione.

La piattaforma PAESC sviluppata da ENEA rappresenta, invece, un sistema innovativo perché è in grado di gestire, in maniera automatizzata, il processo di compilazione di un IBE sfruttando le potenzialità di un database integrato di dati energetici ed algoritmi complessi per la loro elaborazione. In particolare, essa fornisce a ciascuna municipalità che ne richieda l'accesso, una panoramica su dati annuali relativa ai consumi di energia primaria e sulle emissioni di CO₂ suddivise per vettore energetico e settore. **Disaggre-**

gazione e caratterizzazione locale, pertanto, sono alcuni degli elementi di forza della piattaforma in quanto forniscono, a ciascun Comune, un grado di specificità del dato non reperibile facilmente altrove. Un tale livello di granularità, infatti, non è ottenibile attingendo ad una unica banca dati ma è desumibile dall'interoperabilità tra diverse fonti di dati. Quelle che alimentano la piattaforma riguardano dati ENEA ed open data di altri enti⁷. La potenzialità dei suddetti dati consiste sia nel valore degli stessi singolarmente considerati, sia nella possibilità di aggregarli per ulteriori e specifiche analisi non solo di natura energetica, ma anche ambientale ed economica.

In questo modo, le amministrazioni sovracomunali potranno beneficiare di una visione complessiva del profilo energetico di un'area metropolitana più vasta, con l'opportunità di mantenere, comunque, un buon livello di dettaglio sulle politiche energetiche locali.

Attualmente i dati della piattaforma alimentano algoritmi appositamente

sviluppati da ENEA per il calcolo di alcuni degli indicatori presenti nell'IBE. Quest'ultimi forniscono un'informazione quantitativa dei settori in cui insistono le maggiori criticità e che, di conseguenza, necessitano di tempestivi interventi. **La corretta elaborazione di un IBE è, dunque, il primo passo necessario per un'efficiente pianificazione e calibrazione delle azioni di mitigazione e adattamento al contesto locale.**

Un sistema di simulazione delle Buone Pratiche

La piattaforma offre all'utente anche una raccolta di "buone pratiche" (cioè, azioni territoriali di policy di efficientamento energetico realizzate con successo) ed un sistema di simulazione delle stesse, per stimarne l'impatto locale atteso in termini di riduzione di emissioni di CO₂ e di risparmio energetico. I risultati della simulazione possono essere memorizzati e confrontati in qualsiasi momento. La "buona pratica" ritenuta più efficace per il contesto di riferi-

⁷ ISPRA, ACI, ISTAT, TERNA, Ministero dei Trasporti, Ministero della Transizione Ecologica

mento può essere, poi, convertita in “azione”, cioè applicata in un determinato contesto comunale sulla base di specifici parametri socioeconomici e temporali.

Gli effetti dell’azione selezionata possono anche essere monitorati nel tempo. Infatti, la generazione di un nuovo IBE, conseguente all’applicazione della “buona pratica”, permette di valutarne l’andamento tendenziale rispetto alla previsione iniziale. **L’amministratore locale dispone, pertanto, di uno strumento che consente il monitoraggio e l’eventuale calibrazione delle “azioni” intraprese, in funzione di parametri oggettivamente misurabili.** L’efficacia della “buona pratica” viene così validata in uno scenario reale e può diventare un esempio replicabile in contesti analoghi. Le esperienze realizzate e raccolte all’interno della piattaforma PAESC alimentano, dunque, tra gli amministratori locali un modello, tipico delle “open

community”, di condivisione e diffusione sistematica della conoscenza acquisita. **La piattaforma, pertanto, si propone essa stessa come “buona pratica” poiché facilita il trasferimento del know-how acquisito favorendo la circolazione e lo scambio di strumenti, informazioni e metodologie tra gli enti locali.**

La contestualizzazione della piattaforma alla realtà siciliana

Recentemente la piattaforma è stata contestualizzata alla Regione Siciliana ed arricchita con l’implementazione di una funzionalità per l’invio, da parte dei privati cittadini, dei dati degli impianti FER ⁸ di piccola taglia. In tal modo, l’ente locale, censendone ed autorizzandone l’esercizio, può avere una migliore gestione della contabilizzazione degli impianti installati e della relativa potenza e, inoltre, può monitorare le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici intraprese sul territo-

rio regionale.

Concludendo, appare evidente che l’aspetto tecnologico non sia l’unico elemento innovativo della piattaforma ma si accompagna anche a più vasti **cambiamenti di natura gestionale, economica, culturale e socio-politica.** In particolare, l’accrescimento della conoscenza di pratiche e tecnologie d’avanguardia, connesse all’efficienza energetica, può orientare scelte di politica territoriale, in materia di mitigazione e adattamento, più consapevoli e caratterizzate da un elevato grado di innovazione.

() all’ articolo hanno collaborato Maurizio Matera del laboratorio Regioni area meridionale, Fabio Cignini, Enrico Cosimi, Giangiacomo Ponzo del Laboratorio applicazioni digitali per l’efficienza energetica nella PA, Flavio Fontana consulente ENEA per il supporto alla progettazione e lo sviluppo di piattaforme interoperabili,*

per info: maurizio.matera@enea.it

⁸ Fonti Energetiche Rinnovabili

L'innovazione digitale, le tecnologie ICT e l'intelligenza artificiale

L'innovazione digitale porta con sé una rivoluzione senza precedenti nelle nostre vite. Le tecnologie dell'Information and Communication Technology, non solo hanno ridefinito il paradigma delle nostre interazioni comunicative, ma hanno anche aperto nuove prospettive e opportunità.

DOI 10.12910/EAI2023-052

di **Giovanni Ponti**, Responsabile Divisione Sviluppo dei Sistemi per l'Informatica e l'ICT e **Angelo Mariano**, Divisione Sviluppo dei Sistemi per l'Informatica e l'ICT - ENEA

La rapidità dello sviluppo delle tecnologie dell'Information and Communication Technology (ICT) e la straordinaria proliferazione di soluzioni legate all'Intelligenza Artificiale (IA) stanno innovando continuamente il nostro tessuto sociale ed economico provocando una profonda metamorfosi. Questo processo si fonda sulla considerevole potenza intrinseca dei dati, quale autentico carburante dell'innovazione digitale che porta con sé una rivoluzione senza precedenti nelle nostre vite. **Queste tecnologie non solo hanno ridefinito il paradigma delle nostre interazioni comunicative, ma hanno anche aperto nuove prospettive e opportunità. Dalle originarie fasi di sviluppo dell'ICT sino all'ascesa dell'IA, il panorama digitale ha attraversato significativi stadi evolutivi, che non possono prescindere dalla potenza di calcolo, dalla capacità di trattare una grande mole di dati e dalla continua attenzione alla sicurezza informatica.**

Evoluzione delle tecnologie ICT

Nel contesto dello sviluppo delle ICT, l'impatto dei computer e di Internet non può essere sottovalutato.

Le barriere geografiche sono state abbattute, congiungendo le persone, le società e le imprese come mai prima d'ora. L'introduzione dei dispositivi mobili ha ulteriormente intrecciato la nostra vita con la tecnologia, portandoci a un livello di interazione senza precedenti. Insieme a questa evoluzione dei dispositivi hardware, il supercalcolo assume un ruolo di primaria importanza. I supercomputer, con la loro straordinaria capacità di elaborazione di complessi calcoli matematici e analisi dei dati in tempi rapidi, rappresentano un pilastro fondamentale per il progresso delle applicazioni legate all'ICT e all'IA. Grazie al supercalcolo, è possibile eseguire operazioni matematiche in modo efficiente e veloce, accelerando notevolmente la ricerca e lo sviluppo nell'ambito dell'innovazione per i cittadini e per le imprese.

Per ENEA, il posizionamento nel settore del supercalcolo è strategico per perseguire gli obiettivi di crescita e di innovazione dell'intero sistema Paese e più in generale della Comunità Europea. Per questo motivo, tramite i supercomputer CRESCO, svolge un ruolo attivo nella programmazione e attuazione di soluzioni di innovazione tecno-

logica avanzata tramite gli European Digital Innovation Hub (EDIH), un'iniziativa della Comunità Europea per lo sviluppo della coscienza e conoscenza digitale delle imprese e delle istituzioni.

L'intelligenza artificiale: dalla fantascienza alla realtà

L'Intelligenza Artificiale (IA), un tempo un'utopia lontana dai confini della fantascienza, è oggi una realtà concreta che permea sempre più profondamente la nostra esistenza. **L'IA non è più relegata a meri assistenti virtuali come Siri e Alexa; essa si è diffusa in vari ambiti della nostra vita quotidiana**, tanto da diventare un protagonista chiave nella nostra interazione con il mondo digitale. Questa incredibile trasformazione non si limita a creare semplici macchine intelligenti, ma sta scuotendo le fondamenta dei settori più diversi, generando progressi significativi che influenzano profondamente il nostro modo di vivere. Con il boom del deep learning per la visione automatica a partire dalla fine degli anni 2000 e lo sviluppo più recente di sistemi di IA generativo sia in ambito visuale (modelli diffusivi) che in ambito testuale (ChatGPT e large



language models), **l'intelligenza artificiale è l'asse strategico sul quale ogni organizzazione ha necessità di riorientare i suoi processi per non rischiare di rimanere indietro rispetto alle altre.**

Oggi, l'IA è una forza motrice nella rivoluzione dell'assistenza sanitaria, contribuendo all'analisi dei dati medici, alla diagnosi precoce e persino alla scoperta di nuove terapie, come nel caso di recenti scoperte nella farmacologia legata alla pandemia. Nel caso dei beni culturali, le tecnologie di visione artificiale per analizzare e categorizzare immagini digitali di manufatti storici, facilitano per i curatori l'organizzazione e la gestione delle collezioni dei musei. L'IA può inoltre aiutare gli esperti nel restauro e nella conservazione dell'arte e del patrimonio culturale identificando

modelli di decadimento, danni o deterioramento di diversi tipi di beni di valore storico-culturale. Addirittura, nel mondo della moda, l'IA sta influenzando la progettazione, la produzione e persino la personalizzazione dei capi di abbigliamento, creando esperienze di shopping innovative. **ENEA si propone attivamente con alcuni accordi per l'innovazione come operatore di trasferimento tecnologico di soluzioni ad alta innovazione proprio in alcuni settori come quello della moda di lusso ancora tradizionalmente strettamente legati all'artigianalità del Made in Italy.**

Il Potere dei Dati: Big Data e Analisi

Un elemento fondamentale di questa trasformazione è sicuramente il potenziale dei dati, si cosiddetti "Big

Data". Possiamo concepire i Big Data come una vasta raccolta di informazioni, composta da una miriade di elementi pronti ad essere elaborati. **La rilevanza dei Big Data non risiede soltanto nella loro vastità, bensì principalmente nel valore intrinseco che contengono. Questi dati ci consentono di prendere decisioni basate su fatti concreti, trasformando l'intuizione in realtà verificabile.** Siamo giunti molto lontano dai giorni in cui le decisioni venivano prese basandosi esclusivamente sull'istinto; l'analisi dei dati rappresenta ora una capacità fondamentale in grado di estrarre intuizioni significative dall'apparente caos dei dati. L'analisi dei dati funge da investigatore, rivelando modelli e tendenze nascoste all'interno di un vasto mare di informazioni. Dall'analisi predittiva,

che anticipa il comportamento del cliente, all'analisi prescrittiva, che fornisce raccomandazioni concrete, sono stati fatti notevoli progressi in questo campo.

Quindi, ogni impresa o istituzione, interessata a migliorare l'efficienza operativa o a incrementare la soddisfazione del cliente, deve affidarsi ai dati e lasciare che l'analisi degli stessi guidi il percorso di innovazione. I dati rappresentano un vero e proprio capitale, che deve guidare nelle scelte e nella trasformazione dei processi. Di pari passo, la tecnologia Blockchain e decentralizzata sta rivoluzionando il modo in cui le attività di tracciamento finanziarie o commerciali per esempio vengono gestite, garantendo linee di processo più sicure e permettendo l'implementazione di soluzioni innovative. Tuttavia, questi sviluppi non sono limitati a un singolo settore. La salute, l'educazione e il manifatturiero, così come la gran parte delle produzioni del Made in Italy, sono tra i settori che beneficiano di questi progressi in modo significativo. **ENEA è impegnata da tempo nella realizzazione di sistemi di analisi ed elaborazione dei dati, ad esempio per la creazione di sistemi di supporto alle decisioni, anche in connessione con la realizzazione di reti blockchain private per la certificazione dei dati.**

Trasformazione digitale: il ruolo del digital twin

Dalle macchine per scrivere ai supercomputer, dai vecchi telefoni a selettore circolare ai telefoni cellulari, l'impatto delle tecnologie ICT è stato straordinario. Le ICT e l'IA

hanno trasformato vari settori con automazione, analisi predittive e algoritmi intelligenti. È come avere un assistente personale instancabile, capace di ripetere task automatizzati e altrimenti dispendiosi. Oltre ai benefici, però, ci sono sfide e opportunità che derivano dalla trasformazione digitale. Questa trasformazione richiede adattamento e agilità. Tecnologie emergenti come IoT, AR (Realtà Aumentata) e VR (Realtà Virtuale) stanno rivoluzionando il nostro modo di vivere e lavorare. Insieme al supercalcolo e all'intelligenza artificiale sono la base per il concetto di "digital twin," una replica digitale accurata di oggetti o processi reali, che risulta essere cruciale nella trasformazione digitale. Questa tecnologia raccoglie, analizza e utilizza dati per migliorare le operazioni aziendali e guidare l'innovazione. La sua capacità di rappresentare il mondo reale in modo digitale è fondamentale per adattarsi e prosperare in un contesto sempre più orientato alla tecnologia. Inoltre, il digital twin svolge un ruolo chiave nell'accelerare il cambiamento e migliorare l'efficienza delle imprese e delle organizzazioni attraverso l'uso intelligente dei dati.

Considerazioni etiche e cybersecurity

L'IA sta rapidamente integrandosi nella vita moderna, ma l'adozione responsabile è essenziale, con sfide etiche come la giustizia e la trasparenza. Gli algoritmi basati sull'IA prendono decisioni in base ad ampie quantità di dati. Ora più che mai, diventa essenziale regolamentare l'IA per garantirne l'uso responsabile e

per evitare gli effetti discriminatori dovuti all'addestramento su dati non adeguatamente controllati. In questo modo, sarà possibile prevenire qualsiasi utilizzo fuorviante dell'IA e garantire la massima responsabilità e trasparenza nella sua diffusione. **Mentre l'innovazione tecnologica continua ad avanzare, l'obiettivo finale è assicurarsi che l'IA sia un ausilio dell'uomo e non una minaccia. Mentre ci affascina con le sue potenzialità, dobbiamo anche rimanere vigili nel garantire che sia sviluppata e utilizzata in modo responsabile, in modo da trarre il massimo beneficio da questa rivoluzione tecnologica senza compromettere i nostri valori fondamentali e la nostra sicurezza.**

Nel contesto delle ICT e dell'IA, le sfide future includono impatti sociali e ambientali, nonché la cybersecurity. Le tecnologie emergenti cambiano il modo in cui lavoriamo e viviamo, ma dobbiamo gestire i loro impatti in modo responsabile per beneficiare l'umanità. **Investire in cybersecurity è vitale per proteggere i dati sensibili e rimanere competitivi.** È di fondamentale importanza essere vigili e adattarsi alle ultime tendenze per garantire che le strategie di sicurezza informatica siano efficaci e proattive. In questo contesto **ENEA sta realizzando una piattaforma specificamente pensata per la sicurezza informatica delle reti energetiche, che consenta di elaborare in tempo reale eventuali minacce grazie al supporto degli algoritmi di IA.**

per info: giovanni.ponti@enea.it

La strategia di knowledge exchange dell'ENEA

La nuova strategia sul trasferimento tecnologico, adottata dall'ENEA a partire dal 2018, rappresenta una notevole evoluzione nella gestione dei processi di scambio della conoscenza, in particolare con il sistema produttivo. Nello sviluppo di questa strategia, seguendo un approccio di Open Innovation e di co-creazione della conoscenza, svolge un ruolo centrale il continuo miglioramento dei processi finalizzati alla creazione e alla gestione proattiva del sistema di relazioni strategiche di medio-lungo periodo che ne è alla base.

DOI 10.12910/EAI2023-053

di **Oscar Amerighi**, Responsabile Divisione Sviluppo Tecnologico e **Gaetano Coletta**, Responsabile Servizio Offerta e Valorizzazione Servizi di Innovazione - ENEA

L'approccio alla gestione dei processi di trasferimento della conoscenza generato dalla ricerca pubblica tende sempre più a concentrarsi sulla qualità dei rapporti che è possibile creare con il sistema produttivo più che sui singoli meccanismi di trasferimento della conoscenza, quali la concessione in licenza di brevetti o la creazione di spin-off. Oggigiorno, il ruolo della ricerca non può essere limitato alla generazione di nuove idee, ma deve necessariamente espandersi alla gestione delle connessioni con gli altri attori detentori di conoscenze e competenze, aumentando le occasioni di collaborazione e di "knowledge exchange", in un'ottica di maggior "prossimità" tra ricerca pubblica e industria, intesa sia in senso fisico che relazionale e valoriale. Di qui nasce, a partire dal 2018, la nuova strategia ENEA per il trasferimento di conoscenze al sistema produttivo che si pone l'obiettivo di creare un "framework" per la condivisione e la valorizzazione della conoscenza maturata nei laboratori ENEA attraverso una serie di iniziative per

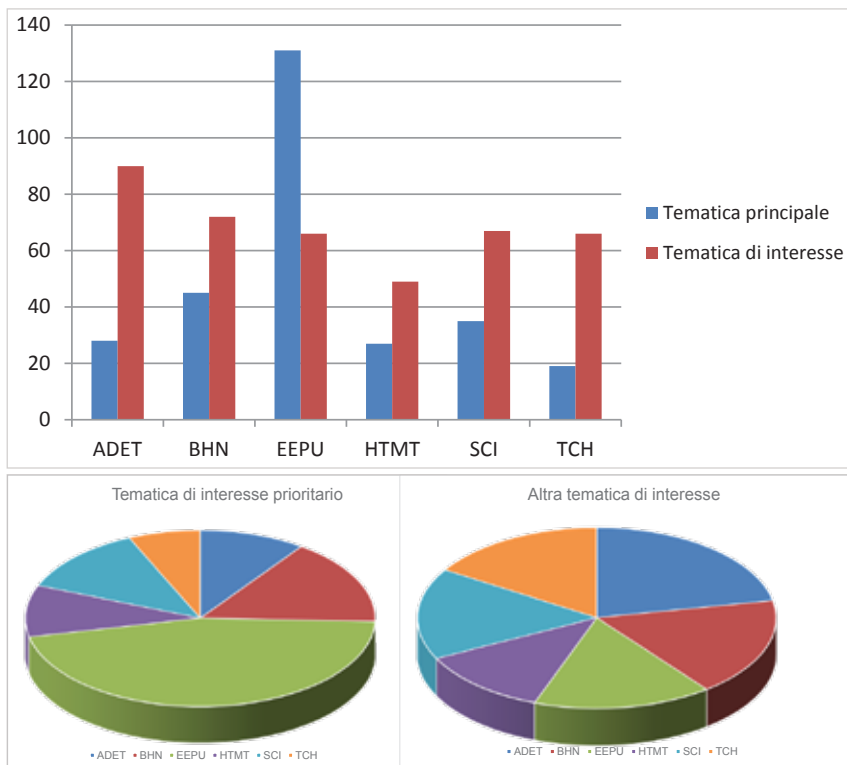
rafforzare i rapporti con il sistema industriale e il territorio.

Il "Knowledge Exchange Program" (KEP - www.kep.enea.it), in particolare, ispirato all'Industrial Liaison Program dell'MIT, è stato concepito per intensificare le relazioni dell'ENEA con il sistema produttivo e consolidare tali partnership nel medio-lungo termine, incentivando in tal modo i processi di trasferimento tecnologico secondo un approccio di "Open Innovation". Nella sua realizzazione, sono state coinvolte le principali associazioni imprenditoriali del Paese (CNA, Confapi, Confartigianato, Confindustria e Unioncamere), rappresentate con finalità consultiva nell'Advisory Board del programma. Obiettivo del KEP è quello di fidelizzare i rapporti tra l'ENEA e le imprese, integrare le priorità industriali con il patrimonio delle conoscenze dell'Agenzia, fornire una qualificata offerta di innovazione e favorire la definizione di progetti di ricerca e innovazione congiunti. A tal fine, le imprese che aderiscono al programma vengono seguite da un Knowledge Exchange Officer (KEO), un ricercatore ENEA

con un background tecnico specifico nel proprio settore di competenza e formato sulle tematiche del trasferimento tecnologico. Il KEO ha il compito di facilitare, in maniera proattiva, l'avvio di interazioni personalizzate con i ricercatori dell'Agenzia, in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell'impresa in termini di ricerca ed innovazione.

Know-how e competenze

Nel portale KEP, che rappresenta un'evoluzione dello strumento messo a punto dall'ENEA alcuni anni prima per dare visibilità al proprio patrimonio di tecnologie e servizi avanzati a disposizione delle imprese, **l'Atlante dell'innovazione tecnologica** (<https://www.enea.it/it/ateco>), sono presentati il know-how e le competenze dei ricercatori dell'Agenzia, i progetti realizzati e in corso, le infrastrutture di ricerca disponibili, oltre ai brevetti dell'ENEA. Tali informazioni sono attualmente organizzate sulle **sei tematiche tecnologiche** che sono state identificate come prioritarie per l'Agenzia e col maggior potenziale



Numero e quota di imprese registrate al KEP per tematica di interesse (al 30 giugno 2023)

di valorizzazione verso il sistema industriale e le PMI in particolare: sicurezza delle infrastrutture critiche (SCI); strumenti medicali ad alta tecnologia (HTMT); competenze e tecnologie diagnostiche avanzate (ADET); tecnologie per i beni culturali (TCH); biotecnologie per la salute e l'agroindustria (BHN); produzione ed ottimizzazione dell'uso dell'energia (EEPU). Tali tematiche si caratterizzano non solo per una forte trasversalità tra i diversi settori produttivi e le possibili applicazioni a livello di impresa, ma intercettano anche un insieme interdipartimentale di competenze in grado di aprire prospettive di collaborazione ad ampio spettro con il sistema industriale. **Al 30 giugno 2023, sono 285 le imprese registrate al programma KEP.** In fase di registrazione, le imprese devono indicare una tematica di interesse prioritario e possono indicare

ulteriori tematiche di interesse. **Oltre il 45% delle imprese registrate opta per la tematica "Produzione ed ottimizzazione dell'uso dell'energia" come tematica di interesse prioritario, confermando il ruolo di ENEA come riferimento a livello nazionale in campo energetico (dall'efficienza energetica alla produzione di energia da fonti rinnovabili alla mobilità sostenibile).** La seconda tematica di interesse prioritario per le imprese registrate è "Biotecnologie per la salute e l'agroindustria" con una quota di poco superiore al 15%, mentre le altre tematiche si attestano ad una quota che oscilla tra il 7% e il 12% ciascuna. Le imprese, tuttavia, mostrano un interesse diffuso, anche se non prioritario, per tutte le tematiche proposte dal programma KEP. Pur a fronte di numeri positivi in termini di registrazione di imprese,

a testimonianza di un elevato livello di interesse rispetto al programma e ad una possibile collaborazione con ENEA, i primi anni di implementazione del KEP (lanciato ufficialmente a maggio 2019) hanno altresì evidenziato una serie di criticità riconducibili essenzialmente ai seguenti aspetti:

- Tempistica di interazione con le imprese che si registrano al portale KEP e gestione del contatto da parte dei KEO non sempre allineate con le aspettative e le tempistiche "aziendali".
- Necessità di integrare e/o rivedere le tematiche identificate come prioritarie per ENEA per allineare l'offerta di tecnologie e servizi dell'Agenzia (laddove già disponibili) con le esigenze e i bisogni espressi dalle imprese.
- Esigenza di strutturare il portale KEP come un vero e proprio database interrogabile, aggiornato ed aggiornabile delle tecnologie, dei servizi, delle infrastrutture e delle competenze dell'ENEA, trasferibili al sistema industriale.

I Knowledge Transfer Manager

Il progetto KEP 2.0, co-finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico grazie ad un bando del 2020 per il potenziamento degli Uffici di Trasferimento Tecnologico di Università, Enti Pubblici di Ricerca, e IRCCS, e recentemente rifinanziato fino al 30 giugno 2025 con risorse a valere sul PNRR, ha consentito di iniziare ad affrontare le criticità del programma KEP evidenziate in precedenza. In particolare, **grazie ai finanziamenti ottenuti, è stato possibile attivare due figure aggiuntive e a tempo pieno di "Knowledge Transfer Manager" (KTM).** I KTM svolgono un importante ruolo di supporto al programma KEP e ai KEO, assicurando una migliore tempistica di presa in carico e gestione del

contatto con le imprese registrate. Inoltre, si dedicano ad attività di scouting per identificare, all'interno dei laboratori ENEA, risultati di ricerca potenzialmente valorizzabili verso il sistema industriale con una focalizzazione su due nuove tematiche di forte "appeal" per le imprese e con caratteristiche di trasversalità settoriale, "Economia Circolare" e "Materiali", gestendo anche i successivi contatti e le interazioni con le imprese per valorizzare i risultati di ricerca identificati.

Al tempo stesso, **sulla base dell'esperienza fatta in questi anni e del continuo confronto con associazioni imprenditoriali e soggetti industriali, è emersa l'esigenza di rivedere l'attuale classificazione delle tematiche tecnologiche del KEP, che presentano nella maggior parte dei casi caratteristiche di orizzontalità e trasversalità tra diversi settori applicativi, in una nuova classificazione per "verticali" industriali, che renda più immediato e riconoscibile, soprattutto lato industria,**

il potenziale "match" tra i bisogni di innovazione del tessuto produttivo e i risultati di ricerca prodotti dall'ENEA.

La possibilità di avvalersi di personale dedicato e a tempo pieno che svolga in maniera proattiva un ruolo di collegamento tra le attività di ricerca dei laboratori e il mondo dell'industria, associata ad una revisione della classificazione delle tematiche tecnologiche per "verticali" applicativi, potrebbero rappresentare gli elementi di partenza di una versione aggiornata del programma KEP, che preveda anche la ridefinizione e ristrutturazione del database dell'offerta tecnologica e delle competenze di ricerca dell'ENEA. È tuttavia importante rimarcare la **centralità del ruolo dei ricercatori** nell'interfaccia con i soggetti industriali interessati a collaborare con ENEA: infatti, se da un lato l'adozione dell'approccio per "verticali" industriali amplia i livelli di classificazione dell'offerta tecnologica dell'ENEA, dall'altro lato l'interazione tecnologica con un partner

industriale non può prescindere dal coinvolgimento dei ricercatori che detengono uno specifico know-how. **L'esperienza avviata dall'ENEA con la strategia di Knowledge Exchange, e con il programma KEP in particolare, conferma come un efficace trasferimento tecnologico e della conoscenza non richieda solo un'efficace gestione delle relazioni con gli stakeholder esterni, ma anche un'attenzione per le relazioni interne (con i ricercatori, con i Dipartimenti e con le unità amministrative).** Nell'attività di valorizzazione dei risultati della ricerca pubblica, il valore si crea **costruendo relazioni piuttosto che dando vita a singole transazioni**, e l'obiettivo risulta raggiunto quando il partner industriale decide di investire nello sviluppo di una tecnologia, momento in cui le competenze della ricerca pubblica rispondono ai bisogni del mercato e della società.

per info: oscar.amerighi@enea.it

ENEA
Servizio Promozione e Comunicazione
Laboratorio Tecnografico - Centro Ricerche ENEA Frascati

www.enea.it

NEL PROSSIMO NUMERO PARLEREMO DI:

Il nuovo nucleare

I profondi cambiamenti che si sono verificati sullo scenario geopolitico in questi ultimi anni e i sempre più stringenti obiettivi di decarbonizzazione hanno riportato sotto i riflettori la tematica del nucleare.

Tuttavia la prospettiva con la quale questo argomento viene affrontato contiene molti elementi di novità rispetto al passato, in un contesto che ha visto Paesi come la Germania abbandonare l'atomo e altri, come la Finlandia, inaugurare un nuovo grande impianto.

Di nucleare, anzi del 'nuovo' nucleare vogliamo parlare nel prossimo numero di Energia, Ambiente e Innovazione per fare il punto con esperti e protagonisti del settore sullo stato dell'arte e le prospettive di questa fonte energetica.

Parleremo quindi di reattori a fissione, soprattutto di quelli di nuova generazione, dei sistemi di sicurezza, delle tecnologie disponibili e di quelle cui si sta lavorando.

Ma parleremo anche dell'energia delle stelle, la fusione, che vede il nostro Paese in posizione di leadership a livello scientifico e tecnologico potendo contare anche su un sistema di imprese molto avanzato e sul progetto Divertor Tokamak Test (DTT) in via di realizzazione a Frascati.

eai.enea.it

