Innovare il Manufacturing grazie ai Dottorati

ESPERIENZE DI SUCCESSO COME I DOTTORATI INDUSTRIALI O NUOVI STRUMENTI COME DOTTORATO NAZIONALE IN INTELLIGENZA ARTIFICIALE **RACCONTANO DELLE GRANDI POTENZIALITÀ INNOVATIVE E COMPETITIVE** CHE LA COLLABORAZIONE TRA UNIVERSITÀ, RICERCA E INDUSTRIA PUÒ LIBERARE.

di Edoardo Oldrati

L'avvicinarsi dell'avvio del terzo ciclo di Dottorati industriali è l'occasione per valutare l'impatto di questo strumento formativo sul manifatturiero italiano. «CNR e Confindustria - spiega Marta Rapallini, membro della segreteria tecnico-scientifica del CNR - hanno iniziato una collaborazione al fine di promuovere il Dottorato industriale a partire dal 34° ciclo. L'efficacia dell'iniziativa è misurabile dall'aumento del numero dei Dottorati industriali attivati ogni anno: abbiamo iniziato finanziando 14 borse e nel 36° ciclo saranno circa 40 le borse che CNR e imprese finanzieranno. Nel corso di questi anni abbiamo migliorato il rapporto tra ricerca e impresa, cercando di farle dialogare fin dalla definizione delle esigenze di ricerca e innovazione delle imprese. Infatti, abbiamo attivato una procedura in più step che consente alle imprese di esprimere la domanda di ricerca e innovazione e al CNR di contribuire alla definizione del progetto di ricerca adatto a rispondere a quella domanda. Infine gli atenei coinvolti, che condividono il progetto, accolgono le borse nell'ambito dei propri corsi di dottorato e definiscono, insieme a CNR e imprese, il progetto formativo. Siamo convinti che per rendere questo strumento ancora più efficace sia necessaria una maggiore condivisione delle finalità alla base del progetto da parte degli atenei».

Creare legami importanti

Della rilevanza di questo strumento abbiamo discusso anche con Lorenzo Molinari Tosatti, Direttore dell'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA CNR). «L'orizzonte temporale del Dottorato - spiega il Direttore - consente di impostare attività di buon respiro sia scientifico che tecnologico. Consente all'azienda di identificare un tema su cui vuole crescere prospetticamente e all'Istituto di definire, strutturare e sviluppare in collaborazione con il partner universitario la formazione di un giovane ricercatore che in futuro potrà essere assorbito all'interno del reparto di Ricerca e Sviluppo dell'azienda. In questo il ricercatore potrà essere la nostra interfaccia in azienda su tale tematica e aiutarci a identificare nuove opportunità di collaborazione. Il rapporto che si crea così tra azienda e Istituto CNR è potenzialmente più solido e duraturo rispetto alla semplice consulenza. È un legame che si protrae per anni e che tipicamente porta alla

Da sinistra: Marta Rapallini, membro della segreteria tecnico-scientifica del CNR

Lorenzo Molinari Tosatti, Direttore dell'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA CNR)

definizione di nuove collaborazioni e interazioni sempre più strette, anche in progetti di ricerca in cui si partecipa entrambi. Una delle principali barriere che spesso ostacolano l'avvio di una interazione tra mondo imprenditoriale e mondo della ricerca è la scarsa conoscenza di ciò che serve all'azienda e delle competenze che all'interno di un istituto possono essere concretamente messe a disposizione della stessa. Chi si forma nel contesto di un Dottorato industriale e poi passa in azienda ha chiara visione sia dei bisogni che delle competenze e quindi diventa elemento fondamentale nella creazione di un rapporto vincente per tutti gli attori coinvolti».

«L'obiettivo che ci siamo posti con questo programma - interviene Marta Rapallini - è stato quello di creare un vero e proprio ecosistema dell'innovazione in cui impresa e ricerca insieme identificano e progettano un percorso di Dottorato coerente con le reali esigenze dell'impresa. In questo modo abbiamo anche inteso favorire l'inserimento dei dottori di ricerca nelle aziende italiane per favorire gli esiti occupazionali dei giovani e per aumentare il potenziale di innovazione delle imprese direttamente coinvolte nel progetto. Infatti, il potenziamento dei Dottorati industriali e a indirizzo industriale contribuisce alla competitività e all'internazionalizzazione dell'industria italiana, rafforzando gli strumenti per reclutare i talenti generati nel Paese e collocandoli nel posto giusto per portare avanti progetti di innovazione e ricerca nelle imprese. I progetti che risultano finanziabili ogni anno sono selezionati da una commissione mista CNR-Confindustria che valuta i progetti sia dal punto di vista scientifico, sia dal punto di vista della coerenza tra l'obiettivo e il CV del ricercatore proponente, sia dal punto di vista dell'interesse delle aziende». Il Dottorato industriale è sicuramente uno strumento utile a favorire l'innovazione nelle aziende della meccatronica (e non solo), può però essere anche un'occasione per intuire le tendenze evolutive che stanno attraverso il comparto produttivo italiano. «In tutti e tre i cicli, dal 34° al 36°, l'interesse maggiore da parte delle imprese - spiega Marta Rapallini - si è concentrato negli ambiti dell'energia,

Il Dottorato nazionale in Intelligenza artificiale prevede tra le cinque principali aree di specializzazione anche l'industria 4.0 con capofila il Politecnico di Torino

Una partnership di SUCCESSO

Sottoscritta nel 2018 da Confindustria e CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), la convenzione rappresenta un'innovativa formula di partnership privato-pubblico che si pone l'obiettivo di promuovere e attivare i Dottorati di ricerca industriali sia per lo svolgimento di programmi di formazione dei dipendenti di azienda già impegnati in attività di elevata qualificazione, sia per costruire percorsi di studio specifici per l'orientamento e la crescita professionale dei giovani.

Nell'ambito dei rispettivi compiti e funzioni la collaborazione tra Confindustria e CNR, insieme a quella degli atenei italiani, favorisce infatti lo sviluppo di percorsi, di durata triennale, di Dottorati industriali di altissimo profilo scientifico e con particolari requisiti di qualità, di innovazione tecnologica, di internazionalizzazione, presso imprese singole o associate che svolgono attività industriali dirette alla produzione di beni o servizi, con la finalità di contribuire all'alta formazione dei giovani mediante la ricerca, favorire la creazione dei "nuovi e migliori posti di lavoro" auspicati dalla Strategia di Lisbona e aumentare il potenziale innovativo delle imprese direttamente coinvolte nel progetto.

Per coinvolgere le aziende, elemento fondamentale di questo progetto, Confindustria e CNR si sono attivate per raccogliere l'interesse delle imprese - non vincolante - a cofinanziare, insieme al CNR, percorsi di Dottorato. Una volta identificate le imprese interessate a sostenere borse di Dottorato, i ricercatori del CNR potranno presentare domanda per la partecipazione all'avviso CNR-Confindustria finalizzato al sostegno e allo sviluppo di percorsi di Dottorato industriali. Nella domanda potranno indicare le imprese con cui intendono collaborare, ovviamente a partire da quelle che già hanno confermato la propria disponibilità.

Le aziende che vogliono promuovere un Dottorato industriale insieme al CNR lo possono fare candidandosi mediante la piattaforma appositamente realizzata dal CNR (https://www.cnr.it/bandodottinn/index_pub.htm).

della fabbrica intelligente e della salute, secondo le definizioni della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente. L'esito dei bandi ha evidenziato un maggiore coinvolgimento di imprese grandi e medie, ma stiamo lavorando per incrementare la partecipazione delle piccole imprese con l'obiettivo di favorire l'innovazione delle PMI italiane».

«Da un punto di vista tecnologico e metodologico - prosegue Molinari Tosatti - la spinta più forte arriva dalle opportunità offerte dalla combinazione di Intelligenza Artificiale, IoT, 5G, metodologie di controllo avanzato e processi di digitalizzazione. Da un punto di vista dell'orientamento politico-istituzionale invece direi che lo European Green Deal spingerà l'industria e il comparto manifatturiero verso un'economia sempre più verde, circolare e climate neutral. Ora credo che le aziende debbano necessariamente aggiungere una nuova dimensione, ponendosi il problema della responsabilità etica e del ruolo sociale che svolgono garantendo l'occupazione e che debbano farlo in un mercato in cui la sostenibilità economica e ambientale è profondamente mutata. I temi inerenti produttività, organizzazione aziendale e interazione con la filiera di fornitori e clienti credo subiranno profondi mutamenti».

Un nuovo Dottorato per l'Intelligenza Artificiale

Il legame tra formazione e innovazione si sviluppa anche in un altro strumento recentemente lanciato: il Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale (PhD-AI.it) che, con il coordinamento del CNR e dell'Università di Pisa, si articolerà in cinque corsi, promossi sul territorio nazionale da raggruppamenti di università ed enti pubblici di ricerca, ciascuno coordinato da un'università capofila. «L'Intelligenza Artificiale (IA) è il pilastro di una nuova rivoluzione industriale - spiega Marco Conti, Direttore dell'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) del CNR di Pisa e Coordinatore del Comitato di indirizzo per il Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale - L'IA sta trasformando il nostro mondo, la società e l'industria con lo stesso impatto che in passato hanno avuto il motore a vapore o l'elettricità. Il McKinsey Global Institute stima infatti che, entro il 2030, l'IA porterà a una crescita del 16% del PIL mondiale e avrà un impatto sul 70% delle aziende. I risultati della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico sono alla base dei recenti e spettacolari progressi nel settore dell'Intelligenza Artificiale. Per affrontare con successo questa rivoluzione è quindi fondamentale che il Paese investa in ricerca, innovazione e formazione. La qualità della ricerca nel settore dell'IA è uno dei punti di forza dell'Italia. Tuttavia il quadro della ricerca scientifica mondiale è in notevole evoluzione e diversi Paesi, Cina in primis, stanno investendo molto sulle risorse umane per acquisire le posizioni di testa nella ricerca scientifica in IA. L'Italia deve quindi investire nell'alta formazione se vuole rimanere tra i leader scientifici a livello mondiale. Al fine di rendere efficace la strategia italiana nell'alta formazione per l'Intelligenza Artificiale il CNR, in accordo con il Mi-

La fabbrica intelligente e le tecnologie che la riguardano sono tra i temi di maggiore interesse per aziende e ricercatori

nistero dell'Università e della Ricerca e l'Accademia Nazionale, ha elaborato un progetto per istituire un Dottorato Nazionale in IA che agisca da coordinamento nazionale tra i Dottorati in IA promossi sul territorio dalle varie università, con l'obiettivo di creare un programma di alta formazione in IA che sia competitivo con i programmi di Dottorato delle istituzioni accademiche più prestigiose a livello mondiale, ed essere quindi in grado non solo di trattenere in Italia i nostri migliori laureati ma di attrarre i migliori cervelli dagli altri Paesi».

Il valore aggiunto di questo programma nazionale di Dottorati di ricerca è inoltre quello di superare la frammentazione esistente e fornire una formazione multidisciplinare a livelli di eccellenza su scala globale. « Il Dottorato Nazionale prevede - spiega Conti - che i Dottorati afferenti condividano in larga parte i corsi di formazione con corsi tenuti dai massimi esperti nazionali, sia del CNR che delle università. Questo renderà non solo più efficiente il sistema ma, soprattutto, garantirà un allineamento della formazione ai massimi livelli dell'eccellenza nazionale. Inoltre, al fine di avvicinare la formazione dei dottorandi alle esigenze del Paese e della sua industria superando la visione del Dottorato come un percorso dedicato a un'attività di ricerca puramente teorica e lontana dalle effettive necessità delle aziende, il Dottorato Nazionale indirizzerà i Dottorati afferenti a specializzarsi in tematiche strategiche per il Paese». In particolare, il gruppo di lavoro guidato dal CNR ha identificato cinque principali aree di specializzazione (aree tematiche) per il Dottorato Nazionale in IA e altrettante università capofila: AI per la salute e le scienze della vita con capofila l'Università Campus Bio-Medico di Roma; AI per l'agricoltura (agrifood)

Marco Conti, Direttore dell'Istituto di Informatica e Telematica (IIT) del CNR di Pisa e Coordinatore del Comitato di indirizzo per il Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale

e l'ambiente con capofila l'Università degli Studi di Napoli Federico II; AI per la sicurezza e cybersecurity con capofila l'Università La Sapienza di Roma; AI per l'Industria 4.0 con capofila il Politecnico di Torino e AI per la società, con capofila l'Università di Pisa. Per i nostri lettori di particolare interesse è ovviamente l'area tematica dell'Industria 4.0. «I progressi sempre più avanzati nel campo dell'Intelligenza Artificiale e della robotica stanno trasformando il sistema industriale in modo profondo e irreversibile - conferma il Coordinatore del Comitato di indirizzo per il Dottorato Nazionale in Intelligenza Artificiale - L'impatto dirompente in tutti i settori dell'industria e dell'economia è dovuto alla capacità dell'IA di alimentare una trasformazione radicale dei sistemi digitali e fisici, rendendoli sempre più interconnessi e in grado di interagire e collaborare con modalità intelligenti. Il Sistema Italia, ricco di risorse e potenzialità, necessita di avanzare sia la ricerca di base sia la ricerca applicata su tematiche IA, e di riversare i risultati ottenuti nei settori strategici per l'industria; in questo modo si potrà sfruttare al meglio il volano di crescita che l'introduzione di queste nuove tecnologie può portare al tessuto industriale nazionale. La manutenzione e la diagnostica preventiva, i controlli di qualità automatizzati di nuova generazione, la manifattura intelligente e la sua gestione adattativa, la produzione guidata dalla domanda, l'intelligenza distribuita nei sistemi che si appoggiano a paradigmi IoT ed edge/fog sono alcuni dei temi fondamentali di Industria 4.0 dove la ricerca fondazionale in IA - machine learning, computer vision, natural language processing, planning e reasoning - è cruciale per potere conservare la

Il potenziamento dei Dottorati industriali e a indirizzo industriale contribuisce alla competitività e all'internazionalizzazione dell'industria italiana

IL RAPPORTO CHE SI CREA **TRA AZIENDA E CNR È POTENZIALMENTE PIÙ SOLIDO E DURATURO** RISPETTO ALLA SEMPLICE CONSULENZA

competitività a livello mondiale dell'industria italiana. Allo stesso tempo, la ricerca applicata in questi stessi temi porterà alla formazione di esperti di IA pronti a essere inseriti nel mondo del lavoro e immediatamente valorizzati, esperti per cui c'è a oggi una fortissima domanda e carenza a livello mondiale. Il corso di Dottorato manterrà un fortissimo dialogo con le grandi realtà aziendali del Paese e con le numerosissime PMI che si stanno muovendo in questa direzione, al fine di coniugare l'eccellenza accademica con i vincoli e la necessità di innovazione del tessuto produttivo nazionale». Il Dottorato prenderà avvio con l'anno accademico 2021/2022 (37° ciclo). Per i primi due cicli (37° e 38°) sono già disponibili complessivamente 194 borse (97 cofinanziate dal CNR e 97 cofinanziate dal Ministero attraverso l'Università di Pisa) per un investimento complessivo che, col cofinanziamento degli atenei, supera i 15 milioni di euro. Il bando di ammissione verrà pubblicato agli inizi del 2021 e i corsi avranno inizio a novembre 2021.

I benefici per tutto il Sistema Italia

«Spesso penso che il mondo dell'impresa e quello della ricerca siano troppo ingessati, autoreferenziali e a compartimenti stagni. Mancano spinte a creare una reale osmosi tramite scambi di persone tra realtà che troppo spesso marciano in parallelo». Non ha dubbi Lorenzo Molinari Tosatti, Direttore dell'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA CNR) nell'evidenziare il contributo che esperienze come i Dottorati industriali possono dare sia al mondo industriale sia a quello della ricerca. «Fino a ora - conclude Molinari Tosatti - ci siamo posti il problema dell'interazione secondo un'ottica monodirezionale, dal mondo della ricerca alle imprese e anche in questa visione limitata il mercato del lavoro non sembra pronto a valorizzare adeguatamente la conoscenza. Mi farebbe piacere vedere però soprattutto un movimento anche in senso opposto, e cioè valorizzazione e trasferimento di risorse umane dalle imprese al mondo della ricerca e non parlo di venture capitalist o simili, parlo di persone dell'impresa che rientrano a lavorare in istituti di ricerca e università. Penso ne trarremmo un enorme beneficio». Marco Conti sottolinea invece il contributo che possono dare progetti come questi per dimostrare al Paese l'importanza di fare squadra a livello nazionale. «Riteniamo infatti che anche con risorse limitate, mettendo insieme tutte le migliori risorse scientifiche e tecnologiche del Paese, si possa ridurre (se non colmare) il divario che esiste con molte delle nazioni più industrializzate che stanno investendo molto più dell'Italia nell'alta formazione in IA. Una prima soddisfazione l'abbiamo avuta nell'ambito di un recente incontro internazionale tra l'Italia e Francia dedicato all'Intelligenza Artificiale, dove i coordinatori dei centri di eccellenza francesi per l'IA - creati nell'ambito del piano Macron che prevede un investimento di oltre 1 miliardo e mezzo di euro nel settore dell'IA - hanno espresso il loro estremo interesse per il modello italiano di Dottorato Nazionale basato su un coordinamento e un disegno unitario a livello nazionale, molto più innovativo rispetto a quello utilizzato in Francia che è basato su aggregazioni a livello territoriale, e hanno dichiarato il loro forte interesse a collaborare con il nostro Dottorato nazionale. L'errore fondamentale da evitare è che all'interno del Dottorato Nazionale prevalgano gli interessi di parte delle singole università o enti di ricerca rispetto all'interesse complessivo del Paese; un altro errore da evitare è quello di fare prevalere gli steccati disciplinari che spesso frammentano e rendono meno efficace il sistema accademico italiano e che finiscono per penalizzare la ricerca e la formazione multidisciplinare, che è sempre più importante per affrontare la complessità dello sviluppo scientifico e tecnologico». ■