Lorenzo Molinari Tosatti

Laureato in Ingegneria Elettronica, indirizzo Automatica, al Politecnico di Milano e Dottore di ricerca in Meccanica Applicata sempre al Politecnico di Milano, Lorenzo Molinari Tosatti ha lavorato dal 1993 con molti partner istituzionali e industriali nei settori della robotica industriale e medicale, riabilitativa in particolare, dei sistemi di automazione, della sensoristica, delle macchine utensili e dei sistemi di produzione nel contesto di circa un centinaio di progetti di ricerca e innovazione tecnologica e/o progetti industriali in ambito regionale, nazionale, europeo e internazionale.

Presso CNR-ITIA Molinari Tosatti ha avuto responsabilità di management tecnico-scientifico in molti progetti di ricerca e innovazione tecnologica e diversi progetti industriali. Dal 1993 è anche coautore di svariate pubblicazioni scientifiche in libri nazionali e internazionali, riviste e conference proceedings e di 14 Patent di cui 6 internazionali.

Lorenzo Molinari Tosatti è dal 1° maggio 2019 Direttore dell'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), avendo ricoperto dal 16 giugno 2018 la carica di Direttore facente funzioni presso lo stesso Istituto.

LE NUOVE ROTTE DA DIFFONDERE

di Edoardo Oldrati

NEL 2018 ITIA DIVENTAVA STIIMA - ISTITUTO DI SISTEMI E TECNOLOGIE INDUSTRIALI INTELLIGENTI PER IL MANIFATTURIERO AVANZATO: COSA È CAMBIATO?

L'Istituto STIIMA è nato dalla fusione tra ITIA - Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione, parte della sede di Bari di ISSIA - Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione e la sede di Biella di ISMAC - Istituto per lo Studio delle Macromolecole. Il nuovo Istituto conta oggi 58 ricercatori/tecnologi a tempo indeterminato, 25 tra collaboratori tecnici e amministrativi sempre a tempo indeterminato e un'altra cinquantina di ricercatori a tempo determinato distribuiti tra le sedi di Milano, Lecco, Biella e due sedi a Bari.

SONO QUINDI SOSTANZIALMENTE RADDOPPIATE SIA LE UNITÀ DI PERSONALE A TEMPO INDETERMINATO SIA LE SEDI...

Questo cambiamento strutturale è stato ovviamente accompagnato da un ampliamento delle tematiche tecnico-scientifiche e degli ambiti applicativi su cui è attivo oggi l'Istituto. La struttura odierna consente virtuose crossfertilizzazioni basate su approcci interdisciplinari.

L'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato svolge oggi attività di ricerca scientifica, sviluppo, trasferimento tecnologico, formazione e roadmapping strategico per contribuire all'innovazione, competitività e sostenibilità delle imprese e per promuovere il ruolo centrale delle persone nelle imprese e nella società. In particolare, le attività sono finalizzate alla concezione di sistemi intelligenti, tecnologie industriali abilitanti, prodotti e processi che coevolvono dinamicamente nel tempo per rispondere a diversi bisogni sociali e di mercato e per supportare nuovi paradigmi produttivi. STIIMA vanta competenze nell'ambito dell'automazione, meccatronica, robotica e microrobotica, intelligenza artificiale, sistemi integrati intelligenti e reti di sensori, sistemi elettromeccanici flessibili, sistemi di visione, data fusion, data analytics, analisi dei dati e dei segnali in tempo reale, pianificazione e controllo basati su modello, supply chain adattative, processi manifatturieri avanzati, digital engineering, realtà virtuale e aumentata, semantica e digital twin, economia circolare e nuovi prodotti da materie prime seconde, ecosistemi industriali, simbiosi industriale, nuovi modelli di business, funzionalizzazione di materiali e processi sostenibili per il tessile, microplastiche da fibre sintetiche, scaffolding e dispositivi medicali basati su fibre, valorizzazione delle biomasse e nuove fibre naturali, standard tecnici e analisi sia in ambito tessile che industriale, analisi del movimento e dei segnali fisiologici. Pur mantenendo la cifra manifatturiera dell'Istituto, la mission si è quindi sviluppata abbracciando tematiche più ampie al fine di valorizzare le linee scientifiche secondo una logica interdisciplinare e multisettoriale. Proprio per favorire tale crescita, abbiamo organizzato il 3 e 4 dicembre scorso la 1ª Conferenza STIIMA, in cui tali competenze sono ben state rappresentate dai circa 100 interventi, raggruppati in 7 sessioni tecnico-scientifiche: AI based innovation and game changing strategies; Intelligent technologies for advanced manufacturing; Products & processes conception and engineering; Integrated material and process design; Artificial vision, smart and adaptive control and characterization strategies; Innovation driven healthcare; Intelligent processes and autonomous systems. Ciò permette all'Istituto di rafforzare la sua posizione internazio-

UNA FORTE SPINTA TECNOLOGICA ARRIVA DALL'UNIONE DI **IOT, 5G, INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

nale e consentirà nel prossimo futuro di guardare nell'ambito del Pillar 2 di Horizon Europe - Sfide globali e competitività industriale europea - non solo al cluster Digitale, industria e spazio ma anche ai cluster Sanità; Cultura, creatività e società inclusiva; Prodotti alimentari, bioeconomia, risorse naturali, agricoltura e ambiente nonché Clima, energia e mobilità.

È importante ricordare che Horizon Europe sarà un programma di ricerca e innovazione estremamente ambizioso - circa 100 miliardi di euro - più ricco del precedente Horizon 2020 e che sarà caratterizzato da tre chiari macro obiettivi: Lotta contro i cambiamenti climatici - 35% dell'obiettivo di bilancio; Contribuire allo sviluppo sostenibile; Migliorare la competitività e la crescita dell'Unione.

L'analisi dei risultati conseguiti in Horizon 2020 ha portato a evidenziare che l'Europa non trasforma la sua leadership nella scienza in leadership nell'innovazione e nell'imprenditoria. Per questo, accanto all'esigenza di sostenere innovazioni pionieristiche e dirompenti e all'esigenza di supportare il potenziale di espansione dei progetti che sono troppo rischiosi per gli investitori privati (il 70% del bilancio è destinato alle PMI), Horizon Europe si propone di moltiplicare l'impatto attraverso un approccio orientato alle missioni e il coinvolgimento dei cittadini. Nello specifico, le missioni specifiche programmate nell'ambito del pilastro "Sfide globali e competitività industriale europea" sono: Adattamento ai cambiamenti climatici, comprese le trasformazioni social; Cancro; Prodotti alimentari e salute del suolo; Città intelligenti e climaticamente neutre; Salute degli oceani, dei mari e delle acque costiere e interne.

QUALI SONO LE PRIORITÀ CHE SI È DATO PER LA SUA DIREZIONE?

Innanzitutto, riflettere attentamente sulle nuove linee di indirizzo date dalla Commissione Europea quali per esempio The European Green Deal e alle implicazioni che tali linee avranno sul manifatturiero europeo a partire dal settore Automotive. Ciò è necessario per rafforzare il posizionamento dell'Istituto nel contesto della ricerca europea e nazionale.

L'Istituto, sotto la guida del Prof. Jovane prima e del Prof. Tolio poi, si è caratterizzato sin dagli anni Ottanta per alcuni elementi distintivi: un forte radicamento nel territorio e uno stretto collegamento con le realtà produttive del comparto e delle relative federazioni/associazioni di categoria; una "mission" collocata in un punto della catena del valore molto prossima alla fase di industrializzazione finale; un'ottima capacità attrattiva di fondi di provenienza esterna all'Ente, siano essi direttamente provenienti dalle imprese o derivanti dalla partecipazione a progetti di ricerca finanziata a livello regionale, nazionale ed europeo. Un'altra importante caratteristica dell'Istituto è una buona propensione al trasferimento tecnologico, così come dimostrato dalla capacità di realizzare attività di ricerca direttamente finanziata dalle imprese anche al di fuori dai classici contesti che coinvolgono anche le imprese.

La propensione al trasferimento tecnologico è mostrata anche dal numero di brevetti nazionali e internazionali depositati dal CNR e dalle imprese con inventori ricercatori STIIMA, nonché dalla capacità di realizzare per conto delle imprese preserie industriali di prodotti concepiti all'interno dell'Istituto. Da sottolineare anche una forte capacità di roadmapping strategico per la continua definizione e aggiornamento della visione europea, nazionale e regionale sul com-

parto e per il costante supporto offerto agli enti finanziatori pubblici ma anche privati; da ciò è derivata un'ottima visibilità presso gli enti finanziatori europei/nazionali e regionali. Ricordiamo anche la disponibilità all'interno di STIIMA di laboratori e veri "impianti pilota", cioè impianti che hanno una valenza sia di natura industriale sia di ricerca/formazione/trasferimento tecnologico implementando il paradigma della teaching/learning factory e ponendosi come un unicum a livello nazionale.
L'Istituto è inoltre caratterizzato da un notevole potenziale tecnico-scientifico non completamente valorizzato in termini di produzione scientifica e attività di disseminazione e divulgazione dei risultati della ricerca nelle comunità scientifiche di riferimento, oltre che in termini di capacità di confronto e networking con le comunità scientifiche di riferimento.
Il raggiungimento dell'eccellenza è fondamentale per caratterizzare l'Istituto e per ingenerare motivazione diffusa e orgoglio di appartenenza. Trovare il corretto bilanciamento tra queste due macrotendenze è la vera priorità. Accanto a ciò - che forse è un tema maggiormente legato agli equilibri interni al CNR - è necessario lavorare sul modello organizzativo, sulla comunicazione e soprattutto sul rafforzamento della capacità di risposta alle esigenze del contesto industriale.

IL MANIFATTURIERO STA ATTRAVERSANDO UNA FASE DI GRANDE RINNOVAMENTO (LA DIGITALIZZAZIONE, L'IOT...): IN QUESTO NUOVO PARADIGMA COME STA CAMBIANDO IL RUOLO DELLA MACCHINA UTENSILE?
La macchina utensile sta diventando una macchina sempre più intelligente, in grado non solo di gestire in modo autonomo i processi in esecuzione per traguardare obiettivi come lo zero defect manufacturing e la manutenzione preventiva in un contesto che chiede alta efficienza produzioni a lotto singolo e uso efficiente delle risorse naturali, ma anche di integrare le competenze degli operatori. L'Istituto sta supportando questa evoluzione operando sia sul fronte dello sviluppo di nuovi componenti (per esempio mandrini intelligenti), nuovi sensori, nuove metodologie di percezione e controllo autonomo utilizzando tecniche di intelligenza artificiale sia contribuendo all'attività dei comitati UNI/ISO.

IN ITALIA L'INVESTIMENTO IN RICERCA E SVILUPPO È PIÙ BASSO CHE IN TANTI ALTRI PAESI AVANZATI

SPESSO GLI ANALISTI SOTTOLINEANO COME LE AZIENDE ITALIANE INVESTANO POCO, O ALMENO MENO DI ALTRI PAESI, NELLA RICERCA&SVILUPPO. È ANCORA VERO? COME SI RELAZIONA STIIMA CON LE AZIENDE?
Si deve innanzitutto distinguere tra investimento puro e partecipazione a progetti/programmi di ricerca finanziati o comunque a iniziative supportate da agevolazioni di varia natura. Nel primo caso credo che la situazione non sia di molto cambiata e sono le statistiche a dirci che nel nostro Paese

LA MACCHINA UTENSILE COL TEMPO STA DIVENTANDO SEMPRE PIÙ INTELLIGENTE ED EVOLUTA

l'investimento in ricerca e sviluppo è più basso di tanti altri Paesi avanzati. Nel secondo caso - almeno nei contesti presidiati dall'Istituto - vedo una buona crescita in termini di numero di soggetti industriali convolti. STIIMA come dicevo precedentemente ha storicamente sempre avuto un'ottima interazione con le aziende, riuscendo in alcuni casi anche a sviluppare in collaborazione con e per conto delle imprese veri e propri prodotti e non solo concept o prototipi preindustriali.

COMPETENCE CENTER, INNOVATION HUB, SPIN OFF UNIVERSITARI, START UP... L'UNIVERSO DELL'INNOVAZIONE SEMBRA POPOLATO DA MOLTI ATTORI IN QUESTO PERIODO: COME SI INSERISCE STIIMA IN QUESTO PANORAMA?

Grazie alla forte azione del prof. Tolio STIIMA è promotore del Cluster Nazionale e del Cluster Lombardo Fabbrica Intelligente e del Cluster Lombardo Tecnologie per gli Ambienti di Vita. STIIMA è inoltre coinvolta nei Cluster Nazionali Tecnologie per gli Ambienti di Vita e Made in Italy e in diversi distretti tecnologici e poli di innovazione quali per esempio MEDISdih, DTA, DCA, PO.IN.TEX. In futuro dovremo rafforzare la nostra partecipazione e il nostro contributo ai Competence Center e agli Innovation Hub e identificare modalità di interazione con le KIC EIT a partire da Manufacturing, Raw Materials e Food. Abbiamo ottime collaborazioni con diversi spin off e abbiamo certamente contribuito a creare solide realtà aziendali - per esempio nel settore dell'automazione industriale/medicale o in quello della componentistica quali per esempio motori e sistemi di posizionamento di alta precisione - e a rafforzarne di esistenti attraverso la concezione e la cessione della proprietà intellettuale inerente prodotti ad alto valore aggiunto. Questo grazie a una massa critica e a una dotazione sperimentale nei vari settori disciplinari presidiati che consente di lavorare anche ad alti TRL (il Technology Readiness Level indica una metrica di valutazione del grado di maturità tecnologica di un prodotto o processo, *NdR*), chiudendo il gap che spesso separa ricerca e innovazione industriale.

> PUR MANTENENDO LA CIFRA MANIFATTURIERA **LA MISSION DI STIIMA SI È SVILUPPATA ABBRACCIANDO TEMATICHE PIÙ AMPIE**

> LE AZIENDE IN CERCA DI PERSONALE FORMATO **DEVONO CAPIRE CHE NON SEMPRE SI PUÒ USARE LA LEVA ECONOMICA PER ACQUISIRE RISORSE**

TRA LE MISSIONI DI STIIMA C'È UN'IMPORTANTE ATTIVITÀ DI ROADMAPPING: IN CHE DIREZIONE SI STA SVILUPPANDO IL MANIFATTURIERO? QUALI TENDENZE VEDETE IN CORSO?

Da un punto di vista tecnologico e metodologico nei settori produttivi tradizionali la spinta più forte

arriva dalle opportunità offerte dalla combinazione di Intelligenza Artificiale, IoT, 5G, metodologie di controllo avanzato e processi di digitalizzazione. Molto importanti le evoluzioni nel settore delle lavorazioni, dei processi manifatturieri avanzati e delle metodologie di assemblaggio per il settore aerospace con particolare riferimento alla produzione di satelliti per comunicazioni, osservazione della Terra, sorveglianza civile e militare, navigazione eccetera. Da un punto di vista dell'orientamento politico-istituzionale direi che lo European Green Deal spingerà l'industria e il comparto manifatturiero verso un'economia sempre più verde, circolare e climate neutral. Temi come la gestione ottima delle risorse e la simbiosi industriale, la gestione del fine vita dei prodotti incluso il remanufacturing - per esempio per schede elettroniche di costo medio/alto il remanufacturing potrebbe diventare sempre più significativo per le nuove esigenze del settore delle telecomunicazioni (ponti radio e relative centrali), dell'automotive (parte di potenza sia a bordo macchina che a terra nelle stazioni di ricarica) e della produzione di energia da fonti alternative (inverter e stazioni bilanciamento energia) - il riciclo e il recupero delle materie prime seconde avranno importanza crescente.

> IL RICICLO E IL RECUPERO DELLE MATERIE PRIME SECONDE **AVRANNO IMPORTANZA CRESCENTE**

CIRCA 50 PROGETTI IN CORSO, OLTRE 5 MILIONI DI EURO DI FATTURATO ANNUO, PIÙ DI 100 PERSONE IMPEGNATE IN ATTIVITÀ DI RICERCA, UNA DECINA DI DOMINI DI CONOSCENZA PRESIDIATI... IN COSA DEVE CRESCERE STIIMA OGGI PER AVERE UN IMPATTO ANCORA MAGGIORE?

Valorizzare meglio il capitale umano interno per evitare che si disperda. Ma questa partita non dipende solo dall'Istituto. Dipende in buona parte dalle condizioni in cui l'Ente ci consentirà di operare e dalle soluzioni win win che saremo in grado di implementare nel rapporto con le aziende.

TANTE AZIENDE LAMENTANO DIFFICOLTÀ NEL TROVARE PERSONALE CON LE COMPETENZE RICHIESTE. QUESTO SUCCEDE SIA CON SKILL MOLTO SPECIFICHE SIA CON FIGURE NUOVE. STIIMA PUÒ FARE QUALCOSA PER AIUTARE LE AZIENDE A SUPERARE QUESTA CRITICITÀ?

STIIMA forma da anni personale altamente qualificato e implementa logiche di trasferimento tecnologico basate sul transfer by head. La stretta collaborazione con le aziende deve consentire che il capitale umano di alto livello prodotto dall'Istituto continui a prestare servizio nel nostro Paese e per fare questo è necessario si crei un ampio network professionale a beneficio delle attività collaborative future. Le aziende alla ricerca di personale formato devono però evitare approcci eccessivamente aggressivi e capire che non sempre si può usare la leva economica per acquisire "unilateralmente" risorse. Il rischio che si corre in questo modo è l'azzeramento di gruppi di ricerca e conseguente ripartenza da zero del processo di formazione. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e Confindustria hanno sottoscritto una convenzione per 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.

L'ULTIMA DOMANDA È QUASI UN GIOCO: SE CHIUDE GLI OCCHI E IMMAGINA UNA FABBRICA ITALIANA DEL 2030, COSA VEDE?

Mi piacerebbe vedere in tutte le città italiane tanti imprenditori seguaci del modello olivettiano e tante imprese "urbane" che si prefiggono in primis uno sviluppo etico del contesto civile e sociale in cui operano. ■