

La robotica, tra ricerca e trasferimento tecnologico

È destinata a diventare la tecnologia trainante per una intera nuova generazione di dispositivi autonomi

DI BRUNO SICILIANO*

La robotica è una scienza giovane e in piena evoluzione. I primi robot sono stati ampiamente utilizzati nell'industria a partire dagli anni '60. I principali fattori che ne hanno determinato la diffusione nell'industria manifatturiera, in particolar modo quella automobilistica, sono stati la riduzione dei costi di produzione, l'aumento della produttività, il miglioramento degli standard di qualità dei prodotti e, non ultima, la possibilità di eliminare compiti dannosi o ripetitivi per l'operatore.

LA ROBOTICA OGGI

Rispetto al passato, oggi, le azioni del robot non sono più una sequenza prestabilita di movimenti, ma sono eseguite in maniera automatica grazie a un sistema di controllo che governa il moto in relazione a ciò che avviene nell'ambiente. Da qui la definizione di robotica come "connessione intelligente tra percezione e azione" con una dimensione **cognitiva**, in relazione alla possibilità di decisione e pianificazione delle azioni da svolgere, una dimensione **sensoriale**, intesa come parziale conoscenza della realtà e osservazione che produce dati incerti. Infine, una dimensione **attuativa** con le azioni da compiere per raggiungere lo scopo desiderato, ciò implica il fatto che non possano prescindere dalla realtà fisica, non sono solo **menti** e sensori come nell'AI (Intelligenza Artificiale) con cui spesso la robotica viene erroneamente identificata, ma anche **corpi** meccanici.

— “L'attuale rivoluzione industriale, con tutta la sua dimensione pervasiva in termini di tecnologie e sistemi robotici, equivale anche a una rivoluzione economica, sociale, culturale e antropologica” —

LA TECNOLOGIA DELL'INTERAZIONE

La robotica, nel mettere in relazione il mondo digitale con quello fisico, è destinata a diventare la tecnologia trainante per una intera nuova generazione di dispositivi autonomi che, attraverso la capacità di apprendimento, potranno interagire con l'ambiente esterno. In questo senso si spiega il neologismo **tecnologie dell'interazione** (*InterAction Technologies*, IAT) introdotto per spiegare come robotica e macchine intelligenti rappresentino il futuro di quelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) che oggi si fermano sul piano della raccolta ed elaborazione di dati, ma che dispiegheranno tutte le loro potenzialità solo quando potranno essere usate per intervenire fisicamente sull'ambiente e sulle persone, per modificare il primo e assistere le seconde con la capacità di percepire e agire nel mondo fisico in tempo reale. Se prima i robot erano confinati per motivi di sicurezza in spazi lontani dall'uomo, nelle fabbriche di nuova generazione sono diventati di fatto *cobot* che operano insieme al lavoratore in modo sicuro e affidabile, o sono dotati di autonomia per spostarsi e lavorare anche in presenza di incertezza e variabilità dell'ambiente. Gli operatori, chiamati fino a pochi anni fa a interagire con automazioni imponenti, complesse, segregate nello spazio produttivo tramite recinzioni, ora trovano nella robotica collaborativa uno strumento che li riporta al centro del processo, di cui comprendono appieno il funzionamento e su cui possono agire in maniera autonoma riprogram-

mando e adattando il *set up* in base alle necessità produttive. Quando anche i robot collaborativi saranno divenuti strumenti utilizzabili in maniera intuitiva, così com'è per i *device* di cui ci serviamo abitualmente senza istruzioni, allora avremo una tecnologia in grado di rivoluzionare non solo l'approccio produttivo, ma anche del vivere quotidiano. Riduzione dei rischi e della fatica da lavoro, miglioramento dei processi produttivi di beni materiali e della loro sostenibilità, sicurezza, efficienza e riduzione dell'impatto ambientale dovuto al trasporto di persone e beni, assistenza fisica a disabili o anziani, progresso delle tecniche diagnostiche e chirurgiche, sono tutti esempi in cui le nuove tecnologie dell'interazione saranno indispensabili.

INNOVAZIONE E RICERCA ROBOTICA IN ITALIA E IN EUROPA

L'innovazione di processi, prodotti e servizi nasce nei centri di ricerca e in particolare nelle Università. Secondo tre indicatori della banca dati **SciVal**, che fa capo a Scopus, **l'Italia è al secondo posto al mondo dietro gli Stati Uniti, classificandosi addirittura prima in termini di output scientifici in uno dei tre indicatori**. Una scarsa cultura robotica di base, la mancanza di investimenti, e un sistema produttivo caratterizzato da micro e piccole imprese, che non trovano risposta in protocolli di automazione rigidi e costosi, sono spesso di ostacolo al trasferimento tecnologico.

La Commissione europea insiste molto sul concetto dei *Digital Innovation Hub* (DIH). La prova è

che nel testo della prima *Call* del nuovo programma quadro di *Horizon Europe per Digital, Industry and Space*, che vede riunita robotica, intelligenza artificiale e *Big Data*, c'è un riferimento esplicito al fatto che i progetti di ricerca debbano fare sinergia con le iniziative regionali e i DIH.

Il nostro *team* è coinvolto in due dei 5 progetti europei sui DIH. Siamo *partner* di **Digital Innovation Hub²** (DIH²), il progetto rivolto all'agile *manufacturing*, e di **Robotics Inspection and Maintenance** (RIMA), il progetto che riguarda il tema dei droni robot per ispezione e manutenzione dei siti industriali, come gasdotti o oleodotti, e di strutture civili, come ponti e viadotti. ECHORD ed EUROCC di cui sono stato coordinatore sono stati i primi progetti europei concepiti per stimolare l'innovazione e lo sviluppo a trovare un aggancio con l'industria e favorire la cooperazione tra ricercatori e imprenditori.

IL POLO ROBOT

Un altro scenario promettente è rappresentato da **RobotIT**, il primo **Polo nazionale per il Trasferimento Tecnologico della Robotica** nato per valorizzare i risultati della ricerca scientifica e tecnologica italiana attraverso la creazione di *startup* concepite nei laboratori delle Università e dei Centri di ricerca di eccellenza. RobotIT è frutto della collaborazione con l'**Istituto Italiano di Tecnologia** (IIT) e coinvolge insieme all'**Università di Napoli Federico II**, la **Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa** e l'**Università di Verona**. Con 40 milioni di euro, CDP Venture Capital SGR investe nel futuro della robotica attraverso il Fondo *Technology Transfer* e in prospettiva finanzia-



rà tutta la filiera del Trasferimento Tecnologico attraverso la creazione di Poli Nazionali distribuiti sul territorio.

La *partnership* della Federico II con RobotIT testimonia una lunga storia di successi della scuola di robotica partenopea, che ha portato negli anni a finanziamenti nell'ambito di progetti europei e a riconoscimenti internazionali in diversi settori di applicazione. Il **PRISMA Lab**, specializzato in manipolazione robotica e robotica aerea, il **PRISCA Lab** per la robotica assistiva, entrambi in seno al Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione, il centro **ICAROS** per la robotica chirurgica, e la *startup* **NEABOTICS**, rappresentano le eccellenze fridericane e le punte più avanzate della ricerca in Italia e nel mondo.

NEABOTICS

Il fondatore di NEABOTICS è il professor **Vincenzo Lippiello**, ordinario di automatica, che ha saputo avviare un processo di trasferimento tecnologico e di industrializzazione di soluzioni robotiche avanzate, frutto di un processo di ricerca e sviluppo che dura ormai da oltre venti anni, condotto attraverso diversi progetti di ricerca internazionali. Grazie alla continua collaborazione con PRISMA Lab, NEABOTICS può contare su diversi giovani ricercatori, ingegneri e *maker* estremamente attivi nel campo della robotica di servizio. La squadra della *startup* è infatti composta da post-doc e giovani laureati con una innata vocazione all'innovazione applicata alla soluzione di problemi concreti di società operanti in diversi settori produttivi. L'attuale rivoluzione industriale, con tutta la sua dimensione pervasiva in termini di tecnologie e sistemi robotici, equivale anche a una rivoluzione economica, sociale, culturale e antropologica. Gli spazi di lavoro saranno nel tempo rimodellati dando luogo a nuove possibilità di incontro, ma anche di scontro uomo-macchina. In un contesto in cui i sistemi robotici e l'interazione con l'uomo chiamano in causa principi di responsabilità umana, di giustizia distributiva e di dignità del lavoro si innesta il tema fondamentale della **robotica** che promuove e incoraggia lo sviluppo della robotica verso il benessere della società e della persona guardando allo sviluppo dell'autonomia crescente di questi sistemi in armonia con l'autonomia morale e l'assunzione di responsabilità da parte degli esseri umani.

*RESPONSABILE DI PRISMA LAB, DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE, DIRETTORE DEL CENTRO ICAROS - UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II

