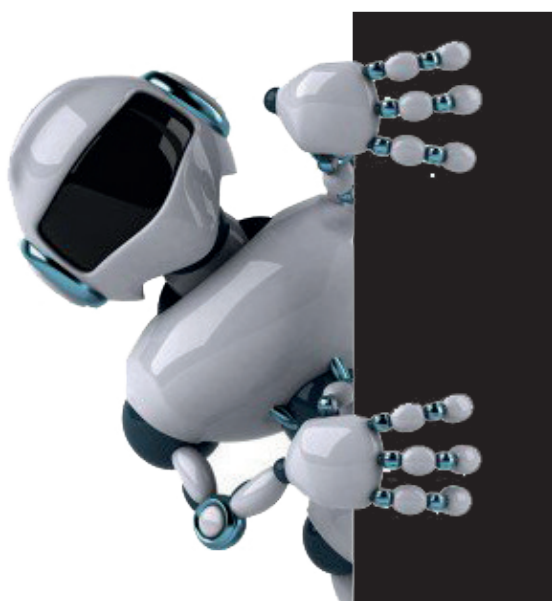


Università e impresa per la nuova generazione di robot Made in Italy

Il recente caso dello sviluppo del robot collaborativo Aura di Comau dimostra che anche l'industria italiana può giocare un ruolo di rilievo in questo settore emergente.

di Paolo Dario e Paolo Cervini



numero di *connected device* è letteralmente esploso negli ultimi anni: da smartphone e smart watch sino alle automobili. Michael Porter, nel suo articolo “Come i prodotti intelligenti interconnessi stanno trasformando le imprese” (*Harvard Business Review Italia*, ottobre 2015), ha chiaramente illustrato come non solo i prodotti ma anche i mezzi produttivi, siano sempre più connessi tra di loro. In questo contesto la robotica ha ovviamente un ruolo di spicco, come testimoniato dal flusso crescente di investimenti da parte di diverse tipologie di operatori, industriali e finanziari, e dai numerosi casi di collaborazioni tra università, centri di ricerca e grandi aziende. Il recente caso dello sviluppo del robot collaborativo Aura di Comau dimostra che anche l'industria italiana può giocare un ruolo di rilievo in questo settore emergente e che, anche in Italia, le collaborazioni tra università e impresa possono accelerare il processo d'innovazione.

Una relazione complessa

Quando si pensa alle sfide affrontate dalle università italiane e dai loro centri di ricerca, si fa spesso riferimento alla diminuzione o mancanza di fondi, a infrastrutture inadeguate o comunque non più all'avanguardia. Questi fattori spingono molti ricercatori di talento a trasferirsi all'estero, oppure li limita nel seguire la propria "intuizione scientifica", dal momento che budget molto ristretti riducono significativamente le possibilità di sperimentare e i margini di errore concessi. Il finanziamento della ricerca nelle università italiane è prevalentemente pubblico (programmi europei, nazionali e regionali), mentre l'investimento da parte dei privati è limitato. In controtendenza, Comau ha finanziato con capitali propri lo sviluppo di una nuova generazione di robot collaborativi.

La collaborazione università-impresa, poco frequente in Italia, è invece considerata una *standard practice* in paesi come gli Stati Uniti, Israele, Svizzera e Germania. Ad esempio, il Massachusetts Institute of Technology (MIT) nel 2014 ha ricevuto dal settore privato finanziamenti pari a 128 milioni di dollari per la ricerca e lo sviluppo e sta collaborando con più di 750 aziende su progetti di interesse comune. Tra queste, aziende leader globali come Google, Du Pont, Intel, Ford, Siemens e altre. Oltre ai vantaggi finanziari, le collaborazioni tra università e aziende creano nelle università una mentalità di *problem-solving* che incoraggia i ricercatori a lavorare al di fuori dai propri "silos", collaborando con altri dipartimenti, istituti e facoltà, sviluppando quindi nuovi punti di vista.

I robot collaborativi

La comparsa dei primi robot industriali avviene intorno agli anni Settanta. Sono strutture d'acciaio con motori idraulici lenti e imprecisi. Il mondo automotive è sempre stato il primo settore di utilizzo dei robot principalmente in applicazioni dove l'uomo operava in condizioni di pericolo e grande fatica fisica. Per dare una dimensione al fenomeno della robotizzazione delle fabbriche, basti considerare che nel 2015 si sono venduti 250.000 robot in tutto il mondo, di cui ben 100.000 nel settore dell'automotive.

Sono 250.000 robot chiusi in una gabbia meccanica per proteggere gli operatori. Per più di 40 anni infatti l'attenzione dei progettisti si è rivolta principalmente alla sicurezza, separando l'uomo e la macchina con mezzi quasi esclusivamente meccanici. Solo da poco si è iniziato a parlare di collaborazione tra uomo

e macchina rompendo il tabù delle recinzioni che hanno sempre circondato il robot.

La spinta per la collaborazione è nata per diversi motivi tra i quali la necessità di coniugare la "potenza" e la "velocità" dei robot industriali con i sensi e l'intelligenza umana, la nuova tendenza al prodotto pensato per i requisiti del singolo cliente e, non ultima, la necessità di posizionare i robot a fianco dell'uomo in applicazioni nuove quali la medicina, l'agricoltura e l'artigianato.

Tutti i principali produttori di robot industriali si sono lanciati nello sviluppo di queste macchine collaborative e nuove aziende si sono affacciate al mercato partendo proprio da prodotti di questo tipo, come ad esempio il Sawyer di Rethink Robotics o lo YuMi di ABB. Grazie a diverse tecnologie di sicurezza come sistemi di visione laser, sensori di prossimità/distanza e sensori di forza/coppia, gli operatori umani potranno quindi lavorare in sicurezza di fianco al robot.

AURA, il nuovo robot collaborativo Comau

All'inizio del 2015 Comau (Gruppo FCA, si veda il box per maggiori dettagli) ha iniziato a valutare lo sviluppo di robot collaborativi notando come la maggior parte dei pochi prodotti sul mercato avessero bassa capacità di carico e velocità di utilizzo limitata. Le rosee previsioni sullo sviluppo dei robot di servizio (categoria di cui i robot collaborativi fanno parte), l'idea di sviluppare un "vero" robot collaborativo ad alta capacità di carico e ad alta velocità hanno spinto Comau a investire su queste tecnologie. Ma come?

Si è scelta una delle migliori università e il suo istituto pioniere al mondo delle tecnologie birobotiche: la Scuola Superiore Sant'Anna e il suo Istituto di BioRobotica. Si è coinvolta una start-up nata dalla Scuola e specializzata in tecnologie robotiche avanzate: la Iuvo. E si è scelto il miglior team di Comau privilegiando la capacità di fare innovazione a 360 gradi. Si è inoltre selezionato un team leader capace di gestire un gruppo giovane. Un team leader capace, grazie alla sua conoscenza specifica sulle tecnologie applicate, di tenere il team focalizzato sui tempi di esecuzione e sulla qualità che una soluzione di questo tipo richiede. In tempi da record si è affittato un capannone a Pontedera, si è selezionato un gruppo di giovani sulla base delle conoscenze necessarie e, soprattutto, si è deciso di puntare a presentare 3 robot collaborativi alla fiera Auto-

Un percorso d'innovazione

Intervista a Mauro Fenzi, Amministratore Delegato di Comau

Da aprile 2015 Mauro Fenzi è Amministratore Delegato di Comau. Fenzi ha recentemente parlato con *Harvard Business Review Italia* del progetto del robot collaborativo AURA e della strategia complessiva di Comau.

Da dove nasce l'idea di creare il robot collaborativo AURA?

Prima di avviare il lavoro su AURA abbiamo effettuato uno studio di mercato notando come tutti i robot collaborativi presenti sul mercato avessero un *payload* basso. Sospetto che questa decisione sia stata presa un po' per "comodità", visto che un robot può essere classificato come "collaborativo" molto più facilmente quando muove solo carichi leggeri. Come potete immaginare, è molto diverso se un robot lavora vicino all'uomo manipolando un oggetto di 1kg o di 100kg. Noi in Comau non abbiamo voluto seguire la via facile e più battuta, ma abbiamo guardato agli effettivi bisogni dei nostri clienti, spesso costretti a gestire carichi pesanti (ad esempio nel settore automotive). Oltre a questo, in esperienze passate, la Scuola Superiore Sant'Anna ci ha colpito con la sua specializzazione nelle aree di biorobotica e volevamo mettere a frutto queste straordinarie competenze.

Come si inserisce questo progetto nella strategia Comau?

AURA si inserisce in un percorso di innovazione avviato nell'estate 2015, un percorso legato non solo allo sviluppo di nuovi prodotti ma anche alla diffusione di nuove competenze e di una cultura aziendale rinnovata. Tradizionalmente Comau era specializzata nel disegno e nell'integrazione di sistemi, ai quali ha aggiunto, come seconda anima, lo sviluppo di prodotti tecnologicamente avanzati e di alta qualità. AURA è un ottimo esempio che sottolinea questa nuova dedizione al "prodotto". Inoltre, AURA permette a Comau di spingersi con maggior forza in nuove aree di mercato oltre all'automotive e in nuove applicazioni in aggiunta a quelle classiche del *Body Assembly* e del *Powertrain*.

Quali saranno le applicazioni e la futura evoluzione di AURA?

Naturalmente il progetto AURA non finisce qui: stiamo già sviluppando con varie aziende partner nuove capacità per espandere le aree di utilizzo per AURA. Oltre alle applicazioni nell'area automotive stiamo facendo dei test coi nostri partner in altri settori quali l'aeronautica, l'industria pesante e la produzione cinematografica. Un'altra evoluzione che posso preannunciare, e che personalmente trovo molto promettente, sarà la modularità di AURA. La modularità renderà possibile personalizzare AURA a seconda delle varie aree di applicazione, differenziandone anche il costo e quindi il prezzo al cliente finale.

Il mercato per robot non-collaborativi (quelli tradizionali) svanirà?

Una sostituzione completa non sarà possibile visto che i robot tradizionali sono progettati per lavorare in un ambiente caratterizzato dall'assenza di lavoratori, mentre i robot collaborativi partono dall'idea opposta. È possibile che, se un giorno i robot collaborativi dovessero raggiungere le stesse capacità dei robot tradizionali, allora i collaborativi sostituiranno quelli tradizionali visto che l'unica differenza sarà la loro maggiore sicurezza.

Il robot di Comau contribuirà a sostituire la forza lavoro nelle fabbriche?

L'obiettivo del robot collaborativo non è quello di sostituire lavoratori, in quel caso sarebbe un robot "sostitutivo". Piuttosto, l'obiettivo di AURA è di lavorare con l'operatore aumentando la capacità di entrambi. Inoltre, un robot come AURA rende possibile una serie di attività completamente nuove e a grande valore aggiunto, attività che sarebbero possibili solo grazie a una collaborazione "intelligente" tra l'uomo e la macchina. Seguendo lo stesso approccio ora siamo pronti alla prossima sfida: sviluppare robot "vestibili" dagli operatori per alleviare la fatica e per migliorare la qualità di operazioni manuali in fabbrica.

matica di Monaco: 10 mesi di tempo per lo sviluppo di un prodotto radicalmente innovativo, una vera e propria sfida.

Adrenalina e motivazione al massimo sono serviti per iniziare a settembre 2015 le attività di sviluppo. Si è voluto subito lasciare il team di Pontedera libero di lavorare senza molte delle regole di cui un'azienda di grandi dimensioni come la Comau si è dotata nel corso della sua esistenza. Si è immediatamente colta l'opportunità di fare leva sulle tecnologie nate a Pontedera all'Istituto di BioRobotica per lo sviluppo di una tipologia di pelle "intelligente", si è deciso di puntare sul look dei nuovi prodotti anche per rendere le macchine più "amichevoli". Nelle tante cene del team si è spesso sentita raccontare la storia di un prodotto icona italiano quale la Vespa Piaggio, nata a Pon-

tedera a pochi metri dall'Istituto di BioRobotica con l'intento (riuscito) di fare innovazione con stile italiano.

Il team ha lavorato senza orario definito, in un ambiente facile da vivere e in simbiosi da un lato con l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, principalmente per ispirarsi a nuove idee, e con Comau per non perdere di vista la fase di industrializzazione e di affidabilità del prodotto. La qualità e la motivazione del team ha permesso lo sviluppo di tre nuovi robot collaborativi da 5 a 120 kg di carico, "vestendo" robot industriali con una pelle sensibile capace di sentire la presenza dell'uomo prima del contatto. Il robot industriale è capace di muoversi veloce quando la persona non è nelle vicinanze ed è pronto a ridurre la velocità quando l'uomo si

Comau, leader nell'automazione industriale

avvicina. La pelle sente anche il contatto fisico e permette all'uomo di muovere il braccio spingendolo nelle direzioni volute.

Ci si è presto resi conto di come un concetto di questo tipo potesse aprire nuove frontiere nella programmazione del robot. Non più complicati terminali da programmare: un solo tocco e il robot apprende i movimenti. Dopo circa 10 mesi dall'inizio del progetto, i tre robot collaborativi hanno fatto la loro ufficiale comparsa a Monaco di Baviera, durante la più importante fiera sull'automazione e sull'Industry 4.0. Più di 10 brevetti internazionali sono nati sotto il tetto del capannone di Pontedera e sono state discusse molte nuove idee di business. FCA, Tesla, BMW e Porsche hanno già chiesto di provare i nuovi robot.

Lezioni da apprendere

L'esperienza dello sviluppo dei robot Aura ha consentito di trarre numerosi spunti e indicazioni utili per il futuro. Comau intende ora potenziare il

Tra i leader mondiali nel settore dell'automazione industriale si segnala Comau, società italiana parte del Gruppo FCA. Comau opera da oltre 40 anni a livello globale, ha il suo headquarter a Torino, ma è presente in 17 Paesi – con 33 sedi, 15 siti produttivi – e impiega circa 12.600 persone in tutto il mondo. Nel 2015, l'azienda ha raggiunto un fatturato complessivo pari a 2 miliardi di euro.

Comau vuole sviluppare prodotti e soluzioni innovative di facile utilizzo senza sacrificare i contenuti tecnologici. I pilastri su cui l'innovazione Comau si muove sono: la robotica collaborativa/vestibile, l'IoT applicata ai sistemi di produzione e l'additive manufacturing. Comau fa innovazione vicino ai clienti attraverso 5 *innovation hub* situati in Italia, Francia, USA, Cina e India.

“modello Pontedera” ed estenderlo ad altri prodotti, realtà e Paesi. Non più innovazione centralizzata in un laboratorio strutturato ma molti *hub* piccoli e flessibili. Inoltre si è imparato come unire università e azienda in progetti specifici. Da non sottovalutare anche il ruolo della start-up che ha permesso di unire i due mondi con la forte volontà di trasformare rapidamente innovazione in business.

La collaborazione virtuosa a tre, Comau, l'Istituto di BioRobotica della Scuola Sant'Anna e la start-up Iuvo è risultata infatti fondamentale per tradurre in tempi stretti le ricerche universitarie in un prodotto pronto per essere lanciato su un mercato complesso ed estremamente innovativo quale quello della robotica.

Lo sviluppo del robot collaborativo Comau è quindi un ottimo esempio di come si possa far leva su ricerche universitarie di prim'ordine per sviluppare in modo accelerato prodotti commercializzabili. Numerosi progetti universitari sono spesso interrotti o rallentati per ragioni burocratiche o per l'assenza di fondi necessari per un'attività di sviluppo a fronte di risultati e tempi incerti. Grazie al coinvolgimento di un'azienda come Comau molti di questi ostacoli sono stati superati: Comau ha messo sul tavolo anni di esperienza tecnica e commerciale nel settore della robotica e un budget in grado di garantire una tempistica accelerata.

Una collaborazione efficace tra università e impresa non è comunque semplice, soprattutto quando l'obiettivo è il rapido sviluppo di un prodotto fortemente innovativo, con i conseguenti inevitabili rischi di insuccesso. Non esistono scorciatoie né regole da applicare in modo meccanico a tutte le situazioni. Al tempo stesso la nostra esperienza dimostra come alcune semplici domande possano aiutare nell'impostare un'iniziativa di successo:

- **L'obiettivo del progetto e della collaborazione è chiaro a tutti?** I diversi partner di un'iniziativa d'innovazione (azienda, università, start-up) hanno per definizione una missione e degli obiettivi diversi. E' quindi importante che l'obiettivo specifico dell'iniziativa sia formulato chiaramente



La Scuola Superiore Sant'Anna e l'Istituto di BioRobotica

La Scuola Superiore Sant'Anna è un istituto universitario pubblico a statuto speciale che opera nel campo delle scienze applicate: Scienze economiche e manageriali, Scienze giuridiche, Scienze politiche, Scienze agrarie e biotecnologie vegetali, Scienze mediche e Ingegneria industriale e dell'informazione, occupando recentemente, assieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, i primi posti in Italia nel World University Ranking, la classifica internazionale delle migliori università stilata dalla rivista britannica *Times Higher Education*.

La Scuola Superiore Sant'Anna ha l'obiettivo di sperimentare percorsi innovativi nella ricerca e formazione. Docenti e ricercatori vivono e interagiscono con gli allievi ogni giorno, in un continuo scambio culturale e intellettuale. Da qui nascono idee innovative, sviluppate in collaborazione con università, enti, aziende e istituti di ricerca stranieri. *“La robotica al servizio della società e del benessere collettivo.”*

Questa è la missione dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna, centro d'eccellenza universitaria che esplora la possibilità di sviluppare attraverso la meccatronica, la biorobotica e la bionica, macchine e sistemi avanzati ispirati al mondo vivente, fonte inesauribile di spunti per la realizzazione di applicazioni *human-centered*, e applicati al mondo della salute e dell'industria.

Grazie al suo carattere internazionale, alla formazione d'eccellenza e alla comunità scientifica, la Scuola Superiore Sant'Anna e l'Istituto di BioRobotica si sono affermati come punti di riferimento in Italia e all'estero. L'Istituto è un punto di contatto con i più prestigiosi centri di conoscenza internazionali e vuole creare un nuovo concetto di ingegnere, non solo scienziato e accademico, ma anche inventore e imprenditore, capace di sviluppare progetti di alta innovazione tecnologica.

con una scadenza ambiziosa ma realizzabile (nel caso di Comau si trattava della Fiera di Monaco nel giugno 2016, a soli 10 mesi dall'inizio del progetto). La condivisione di questo obiettivo è quindi un prerequisito. Oltre a questo, la collaborazione deve essere molto visibile, così da rendere evidente la priorità strategica dell'iniziativa.

- **Il team è bilanciato ed esprime diverse competenze?** L'esperienza del robot collaborativo Aura ha dimostrato l'importanza di un team bilanciato e composito: il bilanciamento è importante non solo in termini di numero di partecipanti - ogni partner dovrebbe contribuire con un numero simile di persone - ma anche in termini di mix di know-how e di background dei membri del team. Nel caso in cui la maggior parte dei componenti siano specializzati nello stesso ambito, lo spettro della possibile innovazione tende inevitabilmente a restringersi.
- **Il team è situato in un ambiente “neutrale”?** È importante che sia identificata una sede dedicata, in un luogo terzo, cioè lontano dalle sedi centrali e dall'operatività day-by-day dei partner principali. In un luogo neutrale il team si sentirà meno vincolato a seguire procedure e regole, scritte e non scritte. L'eccessiva vicinanza, sia all'azienda, sia all'Università, spesso si traduce in un elemento di “attrazione negativa” per il team e per il progetto d'innovazione. Questo non significa che il team debba lavorare in isolamento e solitudine: le aziende più innovative infatti sono spesso aggregate in *hotspot*, vedi Silicon Valley o Shenzhen, per sfruttare la convergenza di capacità interdisciplinari, collaborazioni e di una *cross-pollination* di idee.
- **I partecipanti condividono la stessa dedizione e focus sul risultato?** È fondamentale assicurarsi

che il team abbia un focus costante e totale sul risultato. Il focus si estende anche agli sponsor che devono contribuire assegnando al progetto persone motivate e dedicate a tempo pieno. Un esempio significativo, in parte estremo, è quello del programma VIP Samsung (un centro dedicato allo sviluppo dei prodotti più innovativi) in cui lavorano a rotazione manager provenienti da diverse unità di business, geografie e funzioni aziendali. Di fatto il centro VIP diventa la loro nuova casa durante il progetto a cui sono dedicati. Il membro di un team che lavorava su un nuovo modello di televisore racconta: «Mentre lavoravamo sul progetto, mangiavamo e dormivamo al Centro per quattro mesi di fila. Tornavamo a casa nei weekend, per il cambio di vestiti per la settimana successiva».

COLLABORAZIONI TRA AZIENDE E UNIVERSITÀ

non possono più essere l'eccezione in Italia, soprattutto in un contesto di crescente innovazione tecnologica che vede il nostro Paese in ritardo su diversi fronti. Come per altri tipi di collaborazioni, non solo tra università e aziende, l'impostazione di un'iniziativa di innovazione congiunta non deve trascurare alcuni aspetti solo apparentemente semplici: un obiettivo chiaro e condiviso, un budget appropriato, un team con risorse bilanciate da parte di ciascun partner e con profili diversi, una sede neutra per facilitare uno sforzo innovativo a 360 gradi, una dedizione e un focus sul raggiungimento dell'obiettivo fuori dal comune. ♥



Paolo Dario è Professore dell'Istituto di Biorobotica, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa. Paolo Cervini è Partner di ECSI Consulting.