

QUALE INFORMATICA PER L'INDUSTRIA DIGITALE?

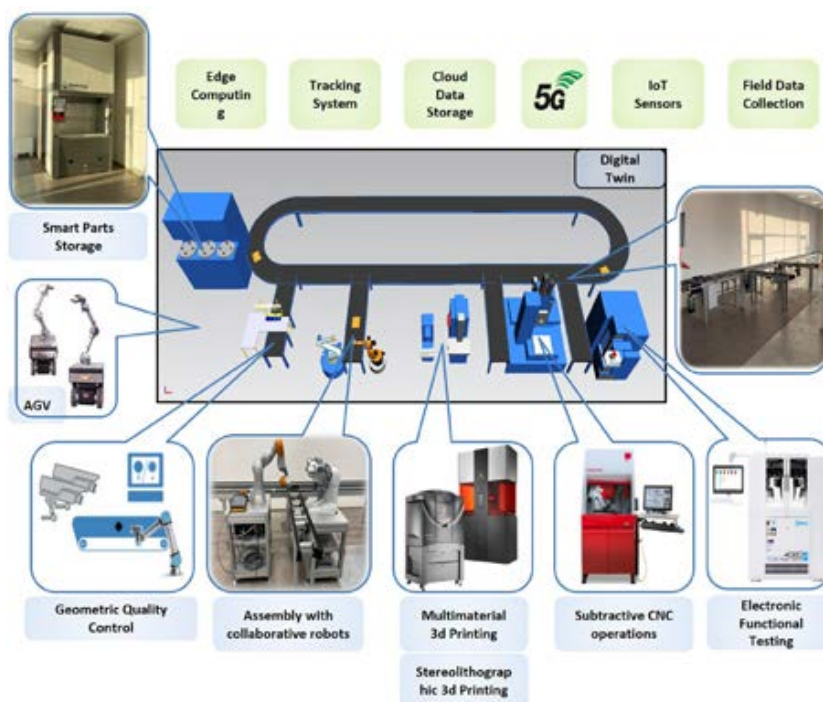
ALL'UNIVERSITÀ DI VERONA È IN CORSO UN PROGETTO CHE PONE LA RICERCA PIÙ INNOVATIVA AL SERVIZIO DI TANTE PMI CHE VOGLIANO ADOTTARE IL PARADIGMA 4.0. PARLIAMO DI QUESTA INIZIATIVA CON IL PROFESSOR FRANCO FUMMI

SILVIA MARIGONDA

Il Dipartimento di Informatica dell'Università di Verona, designato di Eccellenza dall'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (Anvur), ha ricevuto un finanziamento dal Miur di 8 milioni di euro su cinque anni (2018-2022) per il progetto di ricerca "Informatica per Industria 4.0", che si propone di estendere le aree di ricerca del Dipartimento attraverso lo sviluppo di una nuova linea di ricerca nell'informatica per Industria 4.0, con il fine di rendere le tecnologie informatiche accessibili e utilizzabili dalle aziende.

Il progetto si articola su tre azioni fondamentali: acquisizione di personale qualificato per lo sviluppo della nuova linea di ricerca, realizzazione di un laboratorio per l'Industria 4.0 che contenga una moderna linea di produzione (estesa con apparecchiature per la realtà aumentata e per la produzione digitale, nonché connessa alla piattaforma computazionale di ateneo con l'aggiunta di ulteriori nodi), definizione di un nuovo corso di laurea magistrale (per il quale si è ipotizzato il nome di "Ingegneria Robotica e della Produzione Digitale") per creare figure professionali in ingegneria dell'informazione con competenze orientate all'informatica industriale 4.0.

Peraltro, il Dipartimento di Informatica di Verona fa parte della rete dei Competence Center per l'Industria 4.0 e, in particola-



SCOPO DEL PROGETTO È APPLICARE LE TECNICHE DI RIGORE FORMALE DELLO SVILUPPO IT ALL'INDUSTRIA

re, insieme a tutte le università del Triveneto, oltre alla fondazione Bruno Kessler e l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, si concentra sulle tecnologie Smart (Social Network, Mobile Platform & Apps, Advanced Analytics & Big Data, Cloud, IoT).

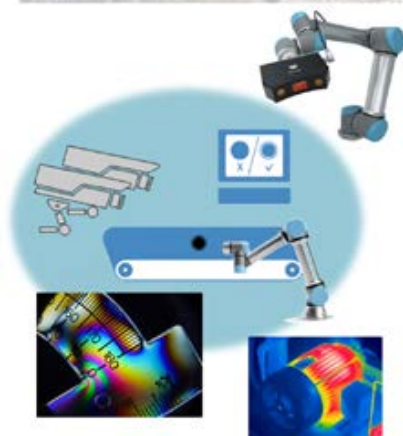
Il progetto, nello specifico, si avvarrà, oltre che dell'esperienza di docenti e ricercatori del Dipartimento di Informatica, anche della consulenza delle aziende del



territorio, che costituiscono un Industrial Advisory Board (IAB) e della competenza di uno Scientific Advisory Board (SAB) di esperti di livello internazionale (prof. Sangiovanni Vincentelli da Berkeley per l'IoT, prof. Lee dalla Corea per la robotica, prof. Chakraborty dalla Germania per automotive e Industria 4.0) Di tutto questo parliamo con l'ing. Franco Fummi, professore ordinario di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni e Project Manager dell'intero progetto.

La presentazione del progetto all'ultimo Advisory Board aveva come sottotitolo "Un approccio olistico all'Informatica per l'Industria 4.0": può spiegarci quale è il senso di questo particolare approccio?

Da un lato noi nasciamo come informatici "tradizionali", ma ci siamo resi conto che in questa veste siamo lontani dalle realtà industriali: le faccio l'esempio di un'azienda agroalimentare leader nel suo settore con l'impacchettamento di 3 milioni di uova al giorno, che si è trovata nella necessità di assumere un programmatore Java per il proprio sistema di controllo. Per dirla in parole semplici: il nuovo arrivato si aspettava di trovare il web e invece ha trovato, per così dire, le uova! Questo perché l'informatica tradizionale è appunto lontana dalle applicazioni industriali, che invece è ormai imprescindibile conoscere. Ma è vero anche il contrario: nessuno sviluppatore si sognerebbe mai di rilasciare dispositivi embedded senza preventiva simulazione in ambiente di test, mentre intere linee di produzione, specie nella piccola e media impresa, nascono e si sviluppano con una serie di macchine diverse, ciascuna magari rappresentante l'eccellenza di settore, ma senza un progetto integrato o una visione di insieme che garantisca l'ottimizzazione complessiva. Con il nostro progetto di ricerca, intendiamo invece applicare alla realtà industriale le tecniche di



Nell'Ice Lab (in alto, la struttura situata di fronte alla Fiera di Verona), è presente anche un sistema di visione progettato per un controllo di qualità, sul pezzo montato, di tipo visivo

rigore formale che sono tipiche dello sviluppo informatico e inoltre formare - questa l'ambizione del nuovo corso di laurea che lanceremo il prossimo anno accademico - nuove figure di ingegneri che siano in grado di progettare "dal sensore al Cloud" e abbiano dunque, appunto, un approccio olistico all'ambito industriale.

Il progetto prende in considerazione tre linee di ricerca (Safety & Security, Automatic Design, Diagnosis & Maintenance) e 6 fra le 9 tecnologie abilitanti l'Industria 4.0 (Advanced manufacturing, AR & Additi-

ve Manufacturing, Simulation, IIoT, Cybersecurity, Big Data & Analytics). Quali sono le ragioni di questa selezione?

Nel 2018 abbiamo lanciato un bando, in collaborazione con SpeedHub, il Digital Innovation Hub di Confindustria Verona, per invitare le aziende del territorio (fra le province di Brescia e di Vicenza) a partecipare al progetto come membri dell'Industrial Advisory Board, che oggi conta 40 pmi di svariati settori (dalle software house ai media, ai produttori di macchine, al comparto del food & beverage e altro ancora). L'adesione è gratuita e prevede l'esame di una serie di documenti di ricerca e la partecipazione ad alcuni workshop e incontri plenari nel corso dell'anno, nonché l'instaurarsi di un vero e proprio dialogo reciproco sulle esigenze industriali del territorio e su come la ricerca universitaria può rispondervi in termini di innovazione digitale. Proprio in base a questa indagine conoscitiva, infatti, abbiamo individuato le tre linee di ricerca del progetto, che rispondono alle tematiche avvertite come più pressanti dalle nostre aziende. Per quanto riguarda la scelta delle sei tecnologie, ovviamente abbiamo privilegiato quelle linee

di ricerca che erano già in atto nel nostro Dipartimento, con il proposito di dare loro un focus sempre più rivolto all'Industria.

Parliamo dell'Ice Lab (Industrial Computer Engineering Laboratory), che è il cuore del vostro progetto.

Significativa è innanzitutto la scelta del sito dove realizzarlo: si trova di fronte alla Fiera di Verona, proprio con l'intento di funzionare da showroom per le aziende, che possono toccare con mano le possibilità del 4.0. Il laboratorio nasce per riprodurre aspetti chiave di una Smart Factory allo scopo di studiare e risolvere i problemi concreti delle imprese nell'adozione del paradigma Industria 4.0, ma è anche un luogo di didattica, con corsi e workshop per dipendenti, clienti, studenti. Il Lab nasce in stretta collaborazione con Siemens, che a livello mondiale è un gigante del settore.

Ci può descrivere i principali componenti presenti in questo laboratorio?

Innanzitutto, abbiamo un'infrastruttura network con varie tipologie di accesso (Ethernet, Wi-Fi, in futuro anche il 5G in partnership con Tim, probabilmente con un'antenna dedicata: sarà una delle prime sperimentazioni relative all'uso industriale, e non solo consumer, del 5G). Poi fondamentale è l'infrastruttura di Cloud ibrido (on-premise di ateneo, public su Azure e privato di Siemens appoggiato su Amazon Web Services): i dati subiranno una prima elaborazione a livello Edge, per poi subirne una seconda a livello server e, solo alla fine e solo in parte, saranno mandati in Cloud. Questo peraltro ricalca molte situazioni aziendali che, per motivi di costo ma anche di privacy del dato, non possono mandare tutti i dati tout court in Cloud. La piattaforma di orchestrazione utilizzata è Kubernetes, in collaborazione con l'azienda veronese Kiratech, attiva nel settore della Digital Transformation. Fra l'al-



Nell'Ice Lab ci si avvale di un magazzino verticale e due robot mobili che si occupano della movimentazione di mini-pallet: si studiano problematiche di sicurezza legate al movimento autonomo e alla coabitazione con gli operatori umani

tro si tratta di una delle prime adozioni di questa piattaforma in ambito industriale, con problematiche diverse dai tradizionali ambiti bancario o finanziario. Per quanto riguarda i dispositivi specificamente industriali, troviamo un sistema Bosch di trasporto pallet, una fresatrice, stampanti 3D, robot di tipo collaborativo (si sta studiando non solo la possibilità di configurarli affinché operino fra loro in modo integrato, ma anche come possono collaborare con l'operatore umano). C'è anche un sistema Spea di controllo della qualità elettronica, difatti l'obiettivo

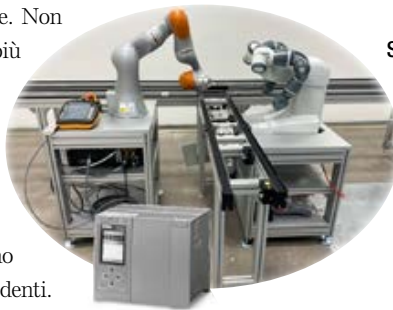
del laboratorio è quello di produrre piccoli oggetti con a bordo una componente elettronica. In realtà ormai nei Paesi occidentali non si produce più una tale sorta di prodotto finito, arrivando tutta la componentistica dal Sud-Est asiatico, tuttavia sarebbe di rigore testare il funzionamento elettronico di quanto si assembla: l'Ice Lab è in grado di operare lungo tutta la supply chain, dalla produzione al test sulla componentistica. Abbiamo anche un sistema di visione progettato per un controllo di qualità, sul pezzo montato, di tipo visivo, anche in condizioni di luce variabili e non ottimali. Infine, nel laboratorio ci avvaliamo anche di un magazzino verticale e di due robot mobili che, non solo si occupano del suo carico e scarico, ma anche della movimentazione di mini-pallet e trovano impiego nello studio relativo alle problematiche di sicurezza che comportano il movimento autonomo e la coabitazione con gli operatori umani.

L'ICE LAB RIPRODUCE ASPETTI CHIAVE DI UNA SMART FACTORY, PER STUDIARE E RISOLVERE I PROBLEMI CONCRETI



E, poi, c'è spazio per il Digital Twin...

Si, si tratta del fiore all'occhiello del progetto di ricerca, sul quale vale la pena soffermarsi in modo specifico. Il problema in generale del Digital Twin, che altro non è se non la rappresentazione digitale del sistema fisico, è soprattutto, ancora una volta, essenzialmente legato alle piccole e medie imprese. Infatti, le grandi imprese possono disporre di apparati progettati ad hoc e soprattutto dei loro modelli: in questo modo progettare un Digital Twin risulta relativamente semplice. Non così, invece, le aziende più piccole, che non dispongono dei modelli delle macchine e in cui spesso le varie informazioni di funzionamento sono presenti solo nella testa di uno svariato numero di dipendenti.



Sul Digital Twin (in alto) si possono riportare scenari di anomalia rilevabili con analisi di tipo Fmea.

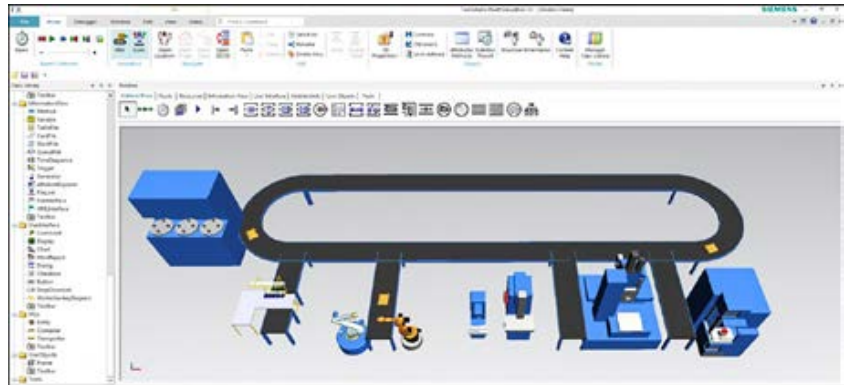
Per i cobot (a lato) si studiano nuovi modelli di integrazione

Proprio per queste aziende, con un approccio che nasce fin da subito come consulenziale, i ricercatori del progetto raccolgono le varie informazioni da più fonti, le raggruppano in modo uniforme, attribuiscono loro una semantica che permette, come risultato finale, la costruzione dei modelli alla base del Digital Twin. Questo processo si basa su una vera e propria metodologia elaborata allo scopo, e può richiedere un tempo più o meno lungo a seconda del livello di dettaglio che si vuole raggiungere, e in sostanza del problema specifico che si vuole risolvere. Ma il Digital Twin porta ulteriori benefici: consente infatti, ad esempio, di simulare il ritorno di investimento che comporterebbe l'aggiunta di una macchina, prima di aggiungerla fisicamente, serve per ottimizzare la linea di produzione e per riconfigurare la stessa in modo opportuno e soprattutto pianificato. Inoltre, e questo è senz'altro il passo successivo, sul Digital Twin si possono riportare quegli scenari di anomalia rilevabili con analisi di tipo Fmea, poten-

do così attuare procedure di manutenzione preventiva. Tutto questo ha senz'altro degli impatti rilevanti sia dal punto di vista organizzativo sia economico e consente anche alle pmi di abbracciare progetti di Industria 4.0 che altrimenti avrebbero probabilmente costi non accessibili.

Può farci, naturalmente nei limiti della riservatezza, qualche esempio di aziende che stanno testando in laboratorio progetti particolarmente interessanti?

La zona di Verona ospita gran parte delle aziende italiane che si occupano di macchine per la lavorazione della pietra, sia a livello di produzione sia di utilizzo: a dimostrare la nostra vicinanza al territorio è il fatto che stiamo studiando come perfezionare e controllare queste macchine, ad esempio, per tagliare il marmo seguendone le venature. Ancora, ci sono aziende dedite alla produzione di macchine utensili che vogliono ambienti di lavoro più semplici nei quali nuovi macchinari possano inte-



grarsi in modo veloce ed efficiente, oppure aziende che producono dispositivi elettronici che devono rispettare requisiti di qualità molto stringenti: noi stiamo studiando a tal proposito le correlazioni fra la qualità realizzata e il grado di difettosità della macchina.

Quali saranno i prossimi passi previsti? Cosa vi aspettate alla fine dei cinque anni?

Dopo l'inaugurazione ufficiale di fine marzo, il laboratorio potrà dirsi completato per l'estate 2020. In autunno, poi, dopo le necessarie approvazioni, è previsto l'avvio del corso di laurea magistrale. Per il resto non ci mancano i progetti e gli ambiti di ricerca, e anche la collaborazione con le aziende è davvero proficua. Sicuramente al termine dei cinque anni proseguiremo su questa strada, anche perché per allora avremo molti ingegneri formati specificatamente per Industria 4.0 e, fra l'altro, formati sul campo, potendo operare direttamente su una linea di produzione ospitata in un laboratorio costruito e gestito dal Dipartimento di Informatica: altre università italiane hanno scelto di acquisire un laboratorio già pronto, mentre per noi era importante "metterci le mani" in prima persona. Non è escluso nemmeno che possano nascere, a tendere, ulteriori spin-off universitari, oltre ai nove ai quali già abbiamo dato vita. ■