

L'ingegnere Massimo Callegari e la mecatronica nella piccola-media impresa

«Tra uomo e macchina una bella alleanza 4.0»

La meccanica classica, applicata a macchine e impianti, ha subito, nell'ultimo mezzo secolo, una profonda trasformazione, con l'ingresso progressivo della informatica e del digitale.

Professor Callegari, quale direzione prende la formazione universitaria delle nuove skills?

«Alla fine dello scorso millennio si è assistito a una proliferazione dei corsi di studio in Ingegneria che hanno portato allo sviluppo di percorsi formativi molto specializzati su settori applicativi sempre più rilevanti. Oggi si manifesta la necessità di mettere tali competenze in rete o addirittura di integrarle in nuove figure professionali, come a esempio l'ingegnere mecatronico. L'ingegnere moderno, con la padronanza su hardware e sulle potenzialità degli strumenti software, deve essere in grado di comprendere i problemi nella loro globalità, e di lavorare in gruppo con colleghi di competenze e formazione diverse. Alla Politecnica, abbiamo inserito, nel corso di laurea magistrale in Ingegneria meccanica, quattro nuovi percorsi che incrementano le competenze digitali richieste dal paradigma di Impresa 4.0».

Si può parlare di 4.0 per una industria come quella marchigiana, che ha il baricentro spostato sulla qualità e l'artigianato?

«Appena laureato, nell'industria ho vissuto con entusiasmo le aspettative generate da intelligenza artificiale e automazione, che sembravano poter sostituire l'uomo nelle sue attività professionali e lavorative, mirando a realizzare la cosiddetta "fabbrica a luci spente". Un modello oggi superato. La nuova sfida è consentire una collaborazione tra uomini e macchine in modo da poter valorizzare competenze e abilità dei primi, e nel contempo sfruttare le potenzialità tecniche delle seconde: ciò è tanto più importante in una nazione come l'Italia, caratterizzata da un vivace tessuto produttivo di piccole e medie imprese. La Regione Marche ha promosso una piattaforma collaborativa

sulla "User-centred production" (19 imprese, 2 università e 2 centri di trasferimento tecnologico), per avvicinare le Pmi del territorio alle tecnologie del paradigma Impresa 4.0. Centrale è la costituzione del laboratorio i-LABS di Jesi, che consentirà alle aziende di verificare la fattibilità di un upgrade tecnologico dei loro processi produttivi, affiancando i più moderni strumenti tecnologici alle loro maestranze più capaci».

Che collaborazione tra il mondo accademico e quello industriale?

«I primi portatori di interesse del lavoro svolto nelle università sono proprio le aziende: assorbono i nostri laureati, ci aiutano a definire percorsi di studio che rispondano alle loro esigenze, possono godere di un importante trasferimento tecnologico, anche partecipando a progetti di ricerca e innovazione. È necessario strutturare tali collaborazioni attraverso reti tra università e imprese che, rispondendo a competenze ed esigenze del territorio, devono avere una proiezione nazionale ed europea. La Politecnica è sede del Macronodo Regionale di Artes 4.0, uno dei Competence Center previsti dal piano Industria 4.0 di Calenda: tale iniziativa consente alle aziende locali di usufruire di servizi e tecnologie specializzate sui temi della cooperazione uomo-macchina. E alle eccellenze marchigiane di presentare le proprie competenze su una scala più ampia».

Robotica e automazione. Come cambieranno le nostre abitudini quotidiane, casalinghe e lavorative?

«Nel breve periodo, assisteremo a una interazione sempre più stretta tra le macchine e l'essere umano in diversi ambiti della vita sociale. Il robot diventerà un compagno dell'uomo, sarà in grado di aiutarlo nella vita di tutti i giorni, facendosi carico di compiti assistenziali, domestici e ricreativi, implementando cioè il concetto di "personal robot". Inoltre, uno dei campi di maggiore sviluppo della robotica è quello delle applicazioni biomediche, dove si sta assistendo a una sempre maggiore "integrazione" della macchina all'interno del corpo umano per la realizzazione di protesi e arti artificiali, la diagnostica online e la somministrazione mirata di farmaci».

Quali nuovi materiali, strumenti e tecnologie a supportare i nuovi strumenti proposti dalla automazione?

«La quarta rivoluzione industriale, che stiamo vivendo, si fonda sulla possibilità di connettere in rete i vari agenti autonomi e intelligenti (umani o artificiali), che collaborano nell'impresa 4.0 (Industrial Internet-of-Things). L'attuale capacità di calcolo consente di elaborare enormi moli di dati (big data, data mining, machine learning...). In qualche caso si crea addirittura un gemello digitale dei sistemi di produzione automatizzati (digital twins e cyber physical systems) per monitorarne e ottimizzarne il funzionamento. In tale scenario è fondamentale garantire la sicurezza dei dati e delle relative transazioni, tanto più nelle applicazioni industriali (cybersecurity): basti immaginare cosa potrebbe succedere se un hacker prendesse il controllo di un robot o di una autovettura a guida autonoma... Ma la "intelligenza" è oggi presente anche nei nuovi materiali, i cosiddetti "smart materials", che consentono in qualche modo di controllarne e alterarne le proprietà fisiche a seconda della necessità e quindi di realizzare macchine automatiche sempre più evolute, spesso a emulazione dell'aspetto e del comportamento animale (soft robotics, robotica biomimetica)».

Un tempo, la guerra è stata responsabile dei salti decisivi della meccanica applicata. Poi, la sfida per la supremazia nello spazio. E domani?

«L'ambiente. L'attuale contesto ci obbligherà presto a fare i conti con le grosse disuguaglianze tra i paesi ricchi e quelli poveri e con le risorse finite. La



tecnologia dovrebbe per prima farsi motore di un cambiamento di mentalità e ricercare nuove soluzioni eco-compatibili ed efficienti dal punto di vista energetico. I nuovi criteri ingegneristici prevedono di tenere conto dell'intero ciclo di vita dei prodotti e di valutarne l'impatto ambientale. E la ricerca potrà fornire nuove soluzioni, che oggi non riusciamo a immaginare, per un

pianeta più verde e un'equa distribuzione delle risorse».

Lucilla Niccolini
© RIPRODUZIONE RISERVATA

UPGRADE TECNOLOGICO DELLA PRODUZIONE E MAESTRANZE CAPACI PER UNA VERA SVOLTA

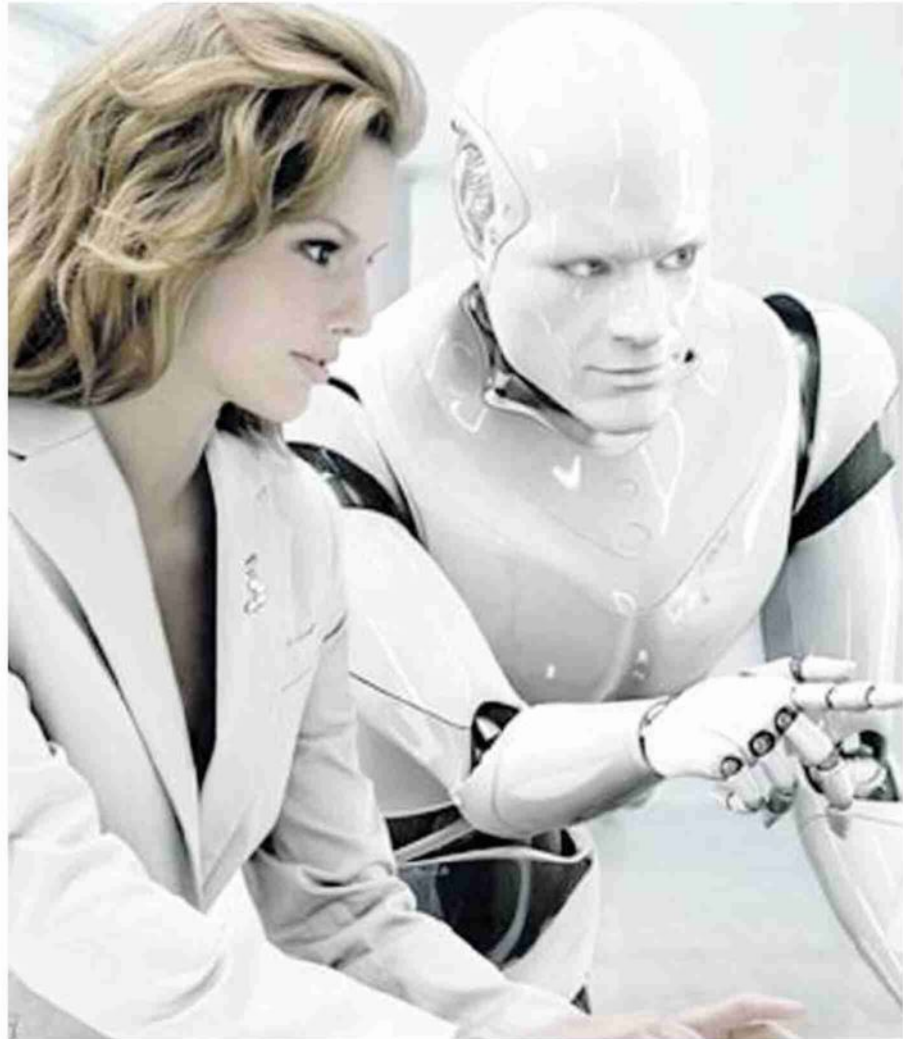
Chi è

MASSIMO CALLEGARI

docente di Meccanica Applicata alle Macchine



● Nel 1986 si è laureato in Ingegneria Meccanica all'Università di Genova e fino al 1990 ha lavorato nell'industria. Nel 1990 è entrato in ruolo come ricercatore presso l'Università di Genova e dal 1998 è professore di Meccanica Applicata alle Macchine alla Politecnica delle Marche. I suoi campi di ricerca riguardano la meccatronica, la robotica e la progettazione dei sistemi meccanici. È direttore scientifico del Laboratorio i-LABS e coordinatore del macronodo @univPM di Artes4.0. È membro ASME e associate editor del J Mechanical Design.



La meccatronica è la disciplina che fa interagire la meccanica, l'elettronica e l'informatica



Meccatronica, questa sconosciuta

Integrazione tra

- Competenze e abilità umane
- potenzialità delle macchine

La nuova sfida per la Pmi

- Piattaforma collaborativa imprese/università
- sviluppo di automazione

Impresa 4.0

(Industrial Internet-of-Things)

- big data
- data mining
- machine learning
- cyber physical systems
- cybersecurity
- smart materials per soft robotics e robotica biomimetica



I-LABS (Jesi)

- Upgrade tecnologico dei processi produttivi
- affiancamento delle maestranze con strumenti tecnologici



DODICI PUNTI



Peso: 42-82%,43-43%