

■ **POLITECNICO DI TORINO** / Il Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione: ricerca e didattica di frontiera con un taglio interdisciplinare e transculturale

DIGEP, nuovi approcci al rapporto uomo-macchina

Il cambio di paradigma tecnologico richiede l'integrazione di tre prospettive complementari: tecnologica, manageriale, economica e giuridica



Laboratorio Mind 4 Lab - Attività sperimentali all'interno di una cella robotizzata.



Laboratorio Mind 4 Lab - Scansione di superfici per reverse engineering e controllo qualità.



Laboratorio 3DLab - Applicazione di tecniche di riconoscimento facciale per l'interazione uomo-macchina.

Il Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione (DIGEP) nasce, negli Anni Ottanta, per offrire un approccio articolato alla costruzione di una moderna figura di ingegnere, coniugando una tradizione culturale essenzialmente tecnica con solide competenze di economia e di gestione d'impresa. Oggi il DIGEP è la struttura di riferimento, nel Politecnico di Torino, per lo studio degli aspetti tecnologici, economici e organizzativi dei sistemi di produzione di beni e servizi, unendo le tradizionali competenze ingegneristiche alle competenze di gestione d'impresa, economia e diritto.

L'approccio del Dipartimento è fortemente interdisciplinare e transculturale, il che gli consente di essere promotore, investigatore e potenziale sviluppatore, nell'ambito della comunità scientifica nazionale e internazionale, di attività di ricerca raggruppabili in cinque filoni: processi avanzati di manifattura; sviluppo, gestione e qualità nei processi produttivi e nei prodotti; gestione dell'innovazione e delle operations; ingegneria dei sistemi, logistica e ottimizzazione; economia e

diritto delle imprese; mercati e nuove tecnologie.

Dal 2017 il DIGEP fa parte dei "Dipartimenti di eccellenza", progetto sostenuto dal Miur al fine di incentivare l'attività dei Dipartimenti delle università statali che si caratterizzano per l'eccellenza nella qualità della ricerca e nella progettualità scientifica, organizzativa e didattica, con un particolare riferimento alle finalità di ricerca di "Industria 4.0".

A tal fine è stato creato il laboratorio Mind 4 Lab ("Manufacturing Industry 4.0 Laboratory"), il cui nome rispecchia i principi del progetto. In dettaglio, il DIGEP promuove, coordina e gestisce la ricerca fondamentale e applicata, il trasferimento tecnologico e i servizi al territorio nelle aree delle tecnologie di processo, qualità, progettazione dei prodotti, gestione dell'innovazione, gestione aziendale e impiantistica, economia e diritto, riferite ai sistemi produttivi. L'attuale sistema di competenze è stato costruito nel tempo, integrando gli aspetti tecnologici con quelli manageriali, economici e giuridici. Promuove inoltre i rapporti con istituzioni nazionali e internazionali, l'interazione con

il tessuto imprenditoriale e il trasferimento tecnologico.

"Il terzo millennio - spiega il Prof. Maurizio Galetto, Direttore del Dipartimento - rappresenta per il mondo industriale un periodo di grandi cambiamenti in quella che è comunemente definita la TV Rivoluzione Industriale". I recenti sviluppi in aree quali robotica collaborativa, sensoristica intelligente e distribuita, stampa 3D, big data

e intelligenza artificiale, solo per citarne alcune, mettono fortemente in discussione le prassi consolidate dell'attuale mondo produttivo e le interazioni socio-economiche degli attori coinvolti. Dal secolo ventesimo, in cui le macchine erano di supporto all'uomo sotto forma di strumenti nella mansioni operative, si è passati al secolo attuale, in cui sempre di più macchine e software affiancano l'uomo

La prospettiva tecnologica

La prospettiva tecnologica riguarda aspetti di profondo impatto operativo sulla relazione uomo-macchina. Grazie alla strumentazione innovativa recentemente acquisita (robot collaborativi, centri di lavorazione di ultima generazione, strumenti per la verifica avanzata dei manufatti, scanbox, microscopi ad interferometria, nano-indentatori, ecc.) e alle infrastrutture che lo caratterizzano (aree adibite a manifattura, assemblaggio, metrologia, ecc.), il Mind 4 Lab è il fulcro dell'attività di ricerca e sperimentazione in ambito tecnologico. Il progetto, sfruttando come risorsa distintiva le competenze trasversali insediato nel DIGEP, si concentra su tre elementi basilari per lo sviluppo e l'implementazione di nuovi processi produttivi:

Progettazione di prodotto e di processo. Con riferimento alla modellazione e simulazione 3D di nuovi prodotti, la ricerca si orienta verso le nuove tecniche di progettazione interattiva (Interaction Design), caratterizzate dalla stretta focalizzazione delle metodologie sulle necessità ultime dell'utilizzatore.

Produzione. Le nuove tecnologie di produzione cambieranno radicalmente l'organizzazione dei sistemi produttivi anche e soprattutto dal punto di vista operativo. Le attività di ricerca del DIGEP, a tale proposito, si focalizzano su tre filoni specifici: uso e programmazione interattiva di robot collaborativi per applicazioni in ambito manufacturing, implementazione e sviluppo di tecniche di produzione additiva, robotica e riorganizzazione della logistica di fabbrica, come, ad esempio, la pianificazione dei turni del personale tramite tecniche di ottimizzazione combinatoria.

Qualità e sostenibilità. È intenzione del DIGEP sviluppare specifiche tecnologie per il controllo della qualità di prodotto e di processo nei nuovi sistemi robotizzati, con particolare attenzione alla sensoristica e alla strumentazione per il riconoscimento, la collocazione e la tracciabilità di macchine e operatori che interagiscono all'interno degli impianti automatizzati.

anche nei processi decisionali e di apprendimento nell'ambito della progettazione, delle scelte operative, tattiche, strategiche e così via".

Di fronte a questo cambiamento nei paradigmi tecnologici, il DIGEP intende portare avanti la sua ricerca sul rapporto uomo-macchina/tecnologia integrando tre ambiti disciplinari tra loro complementari e profondamente radicati in questa struttura:

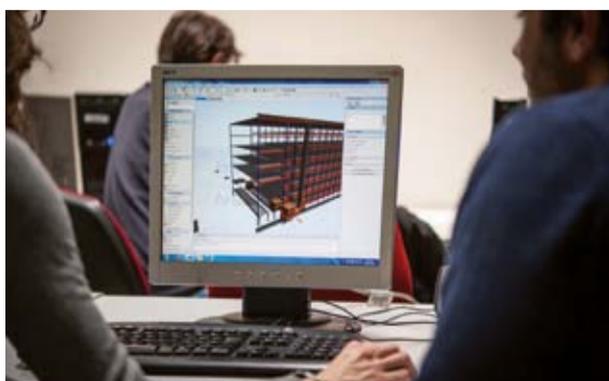
La *prospettiva tecnologica*, relativa all'analisi e allo sviluppo delle innovazioni nelle tecnologie e nei sistemi di produzione.

La *prospettiva manageriale*, che affronta il tema di come il cambiamento tecnologico richiede e influenza l'evoluzione nei modelli e nei metodi di gestione operativa e strategica e nell'organizzazione del lavoro, nei sistemi di produzione, nella logistica, nella ricerca e sviluppo e innovazione, nel marketing e nella finanza.

La *prospettiva economica e giuridica*, che studia l'interazione tra l'innovazione e il contesto giuridico, istituzionale e di competizione in cui questa trova applicazione ossia si focalizza su diritto, mercato e società.

Facendo leva sul profilo fortemente interdisciplinare del DIGEP, si vuole sviluppare sia linee di ricerca di tipo metodologico, con l'obiettivo di seguire i trend emergenti dell'innovazione tecnologica, sia temi di tipo dichiaratamente applicativo dove l'obiettivo è testare nuove soluzioni per le realtà

produttive in un'ottica di trasferimento tecnologico. Tra i punti di forza del Dipartimento, si segnala inoltre come elemento di unicità la presenza di gruppi di ricerca caratterizzati dalla forte trasversalità (dagli ambiti propriamente tecnologici a quelli giuridici ed economici sino alle scienze matematiche). Nello specifico sono emerse le capacità di essere "fornitore ad elevato valore aggiunto" per altri dipartimenti e nell'ambito della ricerca di base e applicata su domini tecnologici. Incardinato all'interno del DIGEP, il 3DLab si occupa nello specifico di interazione uomo-macchina, visualizzazione, acquisizione e gestione dei dati 3D. In particolare, nel corso dell'attuale infausta emergenza sanitaria, si è riconosciuta la necessità di dispositivi di protezione individuali per il personale ospedaliero, semplici e rapidi da implementare. In questo modo, grazie alla presenza di due stampanti 3D, è stata avviata la produzione di visiere protettive, destinate al personale medico e infermieristico dei reparti chirurgici. Ma non è tutto, è anche stata avviata una collaborazione per la produzione di valvole per i respiratori polmonari ed è attualmente allo studio il progetto "Ritorniamo in piscina", che punta a realizzare un caso tipo di impianto sportivo, di planning di attività e di dati economici declinato in diversi possibili scenari di applicazione da concordare con i gestori degli impianti. Per maggiori informazioni: www.digep.polito.it



LEP (Laboratorio di Economia e Produzione) - Progettazione e simulazione di layout e magazzini automatizzati per logistica interna.