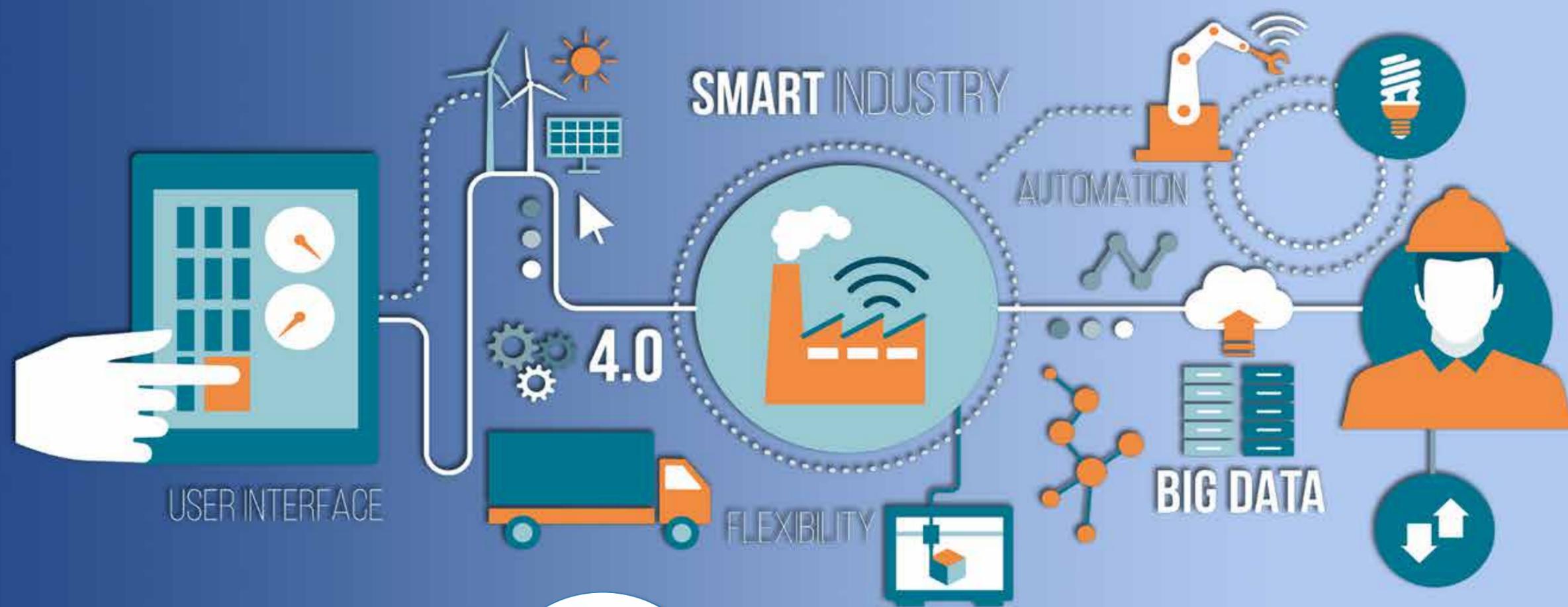




management
futuro

Il progetto
FABBRICA LIQUIDA
2016-17

- 2 Fabbrica Liquida**
di Valter Quercioli
- 4 Far conoscere e sperimentare le tecnologie di Industria 4.0**
di Maurizio Fenn
- 8 Logistica 4.0: sensori e internet of things**
di Valter Quercioli
- 9 Connettere oggetti tramite Internet of things**
di Maurizio Fenn
- 12 Cybersecurity**
di Valter Quercioli
- 14 Migliorare la sicurezza informatica delle aziende**
di Maurizio Fenn
- 16 Robotica avanzata**
di Valter Quercioli
- 18 Convivere con i robot**
di Maurizio Fenn
- 20 Additive manufacturing e fabbrica digitale**
di Valter Quercioli
- 22 Sviluppare componentistica complessa con la stampa 3D**
di Maurizio Fenn
- 24 Big & smart data**
di Valter Quercioli
- 26 Estrarre informazioni utili da grandi moli di dati**
di Maurizio Fenn
- 28 Il futuro del lavoro (anche manageriale) nell'era digitale**
di Valter Quercioli
- 30 I giovani sono i manager futuri – Fabbrica Liquida come percorso di Alternanza Scuola Lavoro**
di Anna Fantappiè



Fabbrica Liquida



Valter Quercioli

“Fabbrica Liquida – conosco e sperimenta in prima persona le tecnologie di Industria 4.0” è un’iniziativa che abbiamo lanciato durante l’Assemblea dei Soci del 2016. Industria 4.0 è sinonimo di modernizzazione delle imprese industriali tramite le tecnologie digitali e dell’intelligenza artificiale ed è nata contemporaneamente in Germania e negli Stati Uniti tra il 2011 ed il 2012. I tedeschi si sono focalizzati fin da subito sulle applicazioni finalizzate al miglioramento dell’efficienza produttiva delle aziende, mentre gli americani sulla creazione di nuovi servizi *digitally-enabled*. La versione italiana di Industria 4.0, lanciata dal Governo Italiano nel 2016 con il Piano Nazionale Industria 4.0, sposa

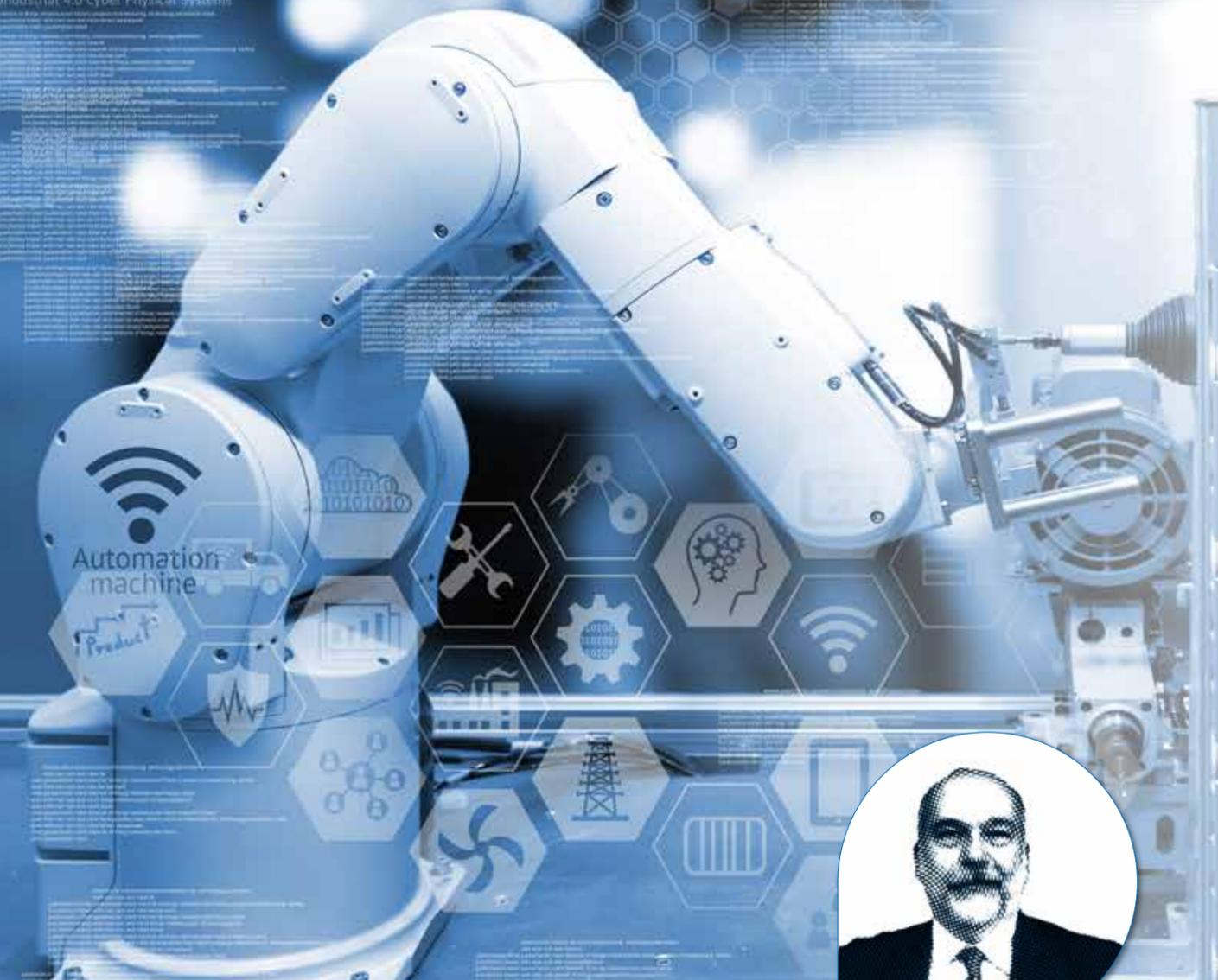
entrambe le visioni ma tenendo conto della composizione industriale italiana, molto più basata su piccole imprese e micro-imprese fortemente integrate nei distretti industriali e nelle catene internazionali del valore.

Lo scopo della nostra iniziativa è stata quella di far conoscere ai manager, coloro che dovranno gestire la trasformazione in senso digitale delle aziende, le tecnologie alla base di questo grande movimento di politica industriale. Per far toccare con mano le nuove tecnologie, abbiamo portato i manager nei luoghi della Toscana dove queste sono ideate ed utilizzate: aziende e centri di ricerca.

Abbiamo quindi toccato con mano e parlato di:

- **logistica 4.0 tramite sensori RFID, tecniche di georeferenziazione e Internet of Things... grazie a Temera di Firenze**
- **cybersecurity della fabbrica e degli uffici... grazie a IMT di Lucca**
- **robotica avanzata industriale e di servizio... grazie all’Istituto di BioRobotica dell’Istituto Superiore Sant’Anna di Pontedera**
- **additive manufacturing (stampa 3D) e fabbrica digitale... grazie a General Electric – Nuovo Pignone di Firenze**
- **big data e smart data... grazie a Bnova di Massa**
- **futuro del lavoro nell’era digitale... grazie ad AICA (Associazione Italiana Calcolo Automatico), SDA Bocconi e Università di Firenze**

è stato un percorso di grande successo: gli oltre 200 partecipanti ai vari eventi hanno riportato un grandissimo entusiasmo per il loro coinvolgimento, registrando un grande arricchimento personale.



Far conoscere e sperimentare le tecnologie di Industria 4.0



Maurizio Fenn

Fabbrica Liquida è un progetto di un ciclo di eventi/incontri promossi da Federmanager Toscana tenuto lungo l'arco del 2016/2017 per contribuire ad aumentare la consapevolezza di quanto le nuove tecnologie della Società Connessa stanno impattando nel modo di produrre e distribuire beni e servizi.

Industry 4.0 cosa è:

La razionalizzazione e sistematizzazione di un modello organizzativo delle attività produttive che, per mezzo delle nuove tecnologie informatiche e cibernetiche consente di realizzare fabbriche che si auto organizzano ... smart connected assets ... Smart connected operations

Scopo: connettere persone, oggetti e sistemi in real-time per permetterne organizzazione e ottimizzazione dinamiche. Produrre volumi elevati di prodotti personalizzati attraverso il coinvolgimento di utenti finali fornitori e partner

- *Prima rivoluzione industriale:* focus su INPUT ... fonti di energia
- *Seconda rivoluzione:* focus su OUTPUT ... Produzione per le masse
- *Terza rivoluzione:* focus su EFFICIENZA ... Ridurre il time-to-market e progettazione con elementi standardizzati modulari
- *La quarta:* produrre quello che il CLIENTE VUOLE ... Il focus è perché produciamo
- Aumentata abilità di rispondere a richieste personalizzate da parte dei clienti attraverso una flessibilità prodotta da processi di business dinamici e rapidi processi ingegneristici.
- Gestione anche di lotti unitari
- Abilità a rispondere velocemente e efficacemente a richieste innovative da parte del mercato
- Aumentata efficienza produttiva attraverso aumentata produttività e efficiente uso delle risorse
- Creazione di nuove forme di valore (e quindi di opportunità lavorative) per esempio nella forma di nuovi servizi
- Creazione di nuove figure professionali, nuovi modelli di carriera e aumentata flessibilità nei tempi e modalità di lavorare

Razionale dell'iniziativa

Le nuove tecnologie, divenute sempre più pervasive nella nostra vita privata, cominciano ad entrare ed avere un ruolo sempre più importante anche nelle modalità con cui organizziamo la produzione di beni e servizi al punto da essere considerate gli elementi abilitanti di quella che oggi viene definita la quarta rivoluzione industriale. L'enorme capacità elaborativa disponibile a prezzi irrisori e ovunque, la capacità di connettere non solo elaboratori e macchinari ma anche oggetti e merci, l'annullamento della distanza tra chi produce e chi utilizza sono tutti elementi destinati a incidere profondamente e trasformare le nostre realtà produttive e la stessa società.

Quella che abbiamo davanti è non solo una sfida tecnologica ma, forse soprattutto, una sfida cognitiva e culturale che saremo in grado di affrontare e vincere solo nella misura in cui agiremo da attori consapevoli e non da fruitori passivi.

Calata nella realtà produttiva della nostra società la grande quantità di dati che viene generata all'interno delle moderne organizzazioni e dalle nostre interazioni attraverso la rete può permettere per la prima volta di acquisire una visione olistica dell'intera catena del valore dal concepimento di un prodotto o servizio fino alla percezione che di questo ne hanno i diretti fruitori. Si tratta quasi di una rivoluzione copernicana che aprirà le porte all'aumento dell'efficienza, all'accorciamento del ciclo di sviluppo dei prodotti, alla creazione di organizzazioni agili e efficaci e alla moltiplicazione delle opportunità di accesso ai mercati.

Cosa si aspetta l'industria EU



¹⁾ Top 100 aziende europee - Statista EU

Perché ciò avvenga sarà necessario che i dati raccolti dalle miriadi di punti di generazione presenti in azienda diventino rapidamente informazione strategica che i manager possano utilizzare con tempestività e consapevolezza per agire all'interno della propria organizzazione. È evidente quindi che il manager della quarta rivoluzione industriale dovrà avere la capacità di usare le nuove tecnologie e gli strumenti che queste mettono a disposizione con la stessa confidenza con la quale utilizza gli strumenti tradizionali di gestione e deve diventare egli stesso il volano del cambiamento.

La fabbrica che siamo abituati a conoscere con le sue rigidità non solo organizzative ma anche fisiche e materiali dovrà progressivamente lasciare il posto ad un'organizzazione plastica in grado velocemente di adattarsi alle richieste o esigenze del mercato per cogliere al meglio le opportunità che si presentano.

Si prospetta quindi, parafrasando Bauman, la nascita di una "Fabbrica Liquida" che si adatti velocemente alle condizioni esterne governando però in maniera consapevole il cambiamento. Se le tecnologie saranno lo strumento operativo di questa rivoluzione, le persone restano però la chiave per il suo successo ed è quindi necessario che a qualsiasi livello organizzativo si crei conoscenza e familiarità con questi nuovi strumenti aziendali che inevitabilmente dovranno entrare a far parte del bagaglio di competenze del manager che opera in questa nuova fabbrica.

Non è poi da sottovalutare la potenziale creazione di nuove opportunità imprenditoriali che queste nuove tecnologie offrono in un panorama industriale come quello italiano che, caratterizzato come è in maniera preponderante da piccole e medie aziende poco inclini a investimenti per innovazione, privilegia l'acquisizione di servizi a scapito degli investimenti diretti.

Il ciclo di eventi/conferenze che abbiamo programmato mira a facilitare la familiarizzazione con le tecnologie con cui ci troveremo a lavorare quotidianamente in un futuro decisamente prossimo e a abbatterne la barriera cognitiva di ingresso che rischia di renderle "da addetti ai lavori". Si è trattato quasi di una sorta di "tour guidato" nella

Fabbrica Liquida e un'anteprima di quello che sarà il nostro prossimo ambiente lavorativo.

Gli eventi sono stati, in tutto o in parte, ospitati presso strutture di ricerca o aziende e concepiti non tanto come dei seminari "frontali" ma come delle esperienze operative, e quando possibile "hands on", per esaltare l'aspetto di vera e propria visita guidata a "reparti" della nuova fabbrica piuttosto che porsi come presentazioni accademiche seminariali e anche per usare la leva emotiva per incrementare la profondità dell'esperienza.





Logistica 4.0: sensori e internet of things



Valter Quercioli

La società che ci ha ospitato durante la **prima tappa** del nostro viaggio alla scoperta delle tecnologie di Industria 4.0 è Temera, una giovane società operante nelle tecnologie per la logistica e la distribuzione nel settore della moda e della pelletteria. Siamo venuti in contatto con le tecnologie dei sensori, ed in particolare dei sensori RFID (*radiofrequency identification*), come elemento chiave per lo sviluppo sia dei prodotti intelligenti (*smart products*) che della *internet of things*, ovvero degli oggetti (prodotti) in comunicazione tra loro e con operatori umani tramite internet. L'esperienza di applicazioni avanzate di questa tecnologia nel mondo della logistica della moda, dell'anti-contraffazione dei prodotti di lusso e della gestione del magazzino e dell'antitaccheggio nei negozi di moda è stata davvero illuminante.



Connettere oggetti tramite Internet of things



Maurizio Fenn



Lo sviluppo tecnologico nella miniaturizzazione elettronica e lo sviluppo di protocolli di comunicazione sempre più efficienti (inclusi quelli relativi alla telefonia cellulare 4G) ha permesso negli ultimi anni di connettere alla rete, per permettere lo scambio di dati, i dispositivi più disparati. È ad esempio ormai sotto gli occhi di tutti la possibilità dei nostri smartphone non solo di connettersi in rete ma anche di connettersi tra di loro per scambiarsi dati o per ricevere informazioni contestualizzate alla nostra posizione geografica.

Ma è pur sempre vero che uno smartphone è assimilabile ad un piccolo computer mentre invece oggi si connettono in rete oggetti e dispositivi fino a poco tempo fa insospettabili. Qualche settimana fa ho avuto un guasto alla mia macchina e ho chiamato il carro attrezzi. La vettura non era ancora stata completamente caricata sul carro attrezzi che ho ricevuto una chiamata dalla centrale dell'assicurazione che mi avvertiva di un possibile furto alla mia macchina perché avevano registrato uno suo spostamento di qualche metro nonostante il motore fosse spento. E questo è stato reso possibile da un dispositivo montato sulla vettura che comunica le modalità di utilizzo e la posizione dell'automobile non solo a un punto centrale di raccolta dei dati ma anche, potenzialmente, ad altri veicoli dotati delle stesse capacità. Si può quindi venire a creare una rete di veicoli che possono scambiarsi informazioni tra di loro fornendo quindi indicazioni per esempio sullo stato del traffico in una regione o la velocità media di percorrenza di una particolare strada.

Questo è un esempio di cosa significa Internet of Things: l'accesso alla rete da parte di dispositivi che comunicano informazioni sul proprio stato, o quello dei sistemi che controllano tramite sensori, o la propria posizione geografica a sistemi di raccolta e di elaborazione dei dati.

Si tratta quindi di utilizzare le reti informatiche per permettere a una rete di oggetti fisici dotati di opportuna strumentazione elettronica, di software e di capacità di connettersi di raccogliere e scambiare dati creando quindi l'opportunità per una integrazione diretta del mondo fisico nei sistemi informatici e ponendo le basi per l'implementazione di tecnologie come le reti intelligenti o le smart cities.

Le opportunità di utilizzo di una tale piattaforma tecnologica sono illimitate e spaziano dai trasporti, all'energy management, alla sanità, al monitoraggio ambientale, alla gestione delle infrastrutture oltre che, ovviamente, alle applicazioni consumer.

Ma è in ambito industriale che l'Internet of Things permette di abilitare un insieme di cambiamenti sulla gestione dei processi aziendali, dei macchinari di produzione e della gestione delle merci prodotte che sono alla base della cosiddetta rivoluzione dell'Industria 4.0.

L'espansione del campo di applicazione di queste tecnologie è stato alimentato anche dalla ormai vastissima disponibilità dei dispositivi RFID (Radio Frequency Identification Devices) che sono dei dispositivi elettronici dotati di memoria propria e di capacità di connettersi ad una rete ma che non hanno bisogno di una sorgente di alimentazione interna in quanto utilizzano energia a radio frequenza presente nell'ambiente per il proprio funzionamento.

Questi dispositivi sono molto semplici ed economici in quanto possono anche essere realizzati con tecniche di stampa tradizionale e permettono quindi di poter identificare in rete grandi quantità di oggetti il cui valore unitario può anche essere modesto. Ad esempio con queste "etichette intelligenti" è possibile identificare un prodotto alimentare insieme alla sua data di scadenza in maniera da poter permettere con una singola scansione di uno scaffale di un supermercato di identificare i prodotti scaduti per procedere in maniera veloce ed economica alla loro rimozione e sostituzione.



In ambito industriale con questi dispositivi si possono registrare le informazioni relative a ciascun bene prodotto in maniera da poterne facilmente ricavare la sua posizione all'interno dei magazzini. Questa funzione è particolarmente interessante e fonte di economie di gestione nel caso di industrie in cui i volumi di produzione sono elevati e che richiedono complesse procedure di gestione della logistica per esempio per la provenienza da molteplici subfornitori o per la grande variabilità del mix di differenti prodotti che devono essere raccolti e spediti ad un singolo cliente.

Un classico esempio di industria con queste problematiche è quello della moda ed è proprio in quest'ambito che l'innovazione introdotta da queste tecnologie sta avendo un positivo impatto nell'efficienza dei processi e nella rapidità con cui le imprese riescono a far fronte alle richieste del mercato.

Questo primo viaggio nell'Industria 4.0 ha toccato proprio questi temi ed abbiamo avuto la possibilità di avere testimonianze dirette e concreti esempi di come queste tecnologie stanno offrendo nuove opportunità di servizi e di margini di competitività migliorando al contempo la produttività delle aziende e la loro vicinanza alle richieste dei propri clienti.



Cybersecurity



Valter Quercioli

Nella **seconda tappa** del nostro viaggio alla scoperta delle tecnologie di Industria 4.0 siamo stati ospiti della Scuola IMT Altì Studi di Lucca, uno dei centri italiani più prestigiosi nel campo della cybersecurity che collabora anche con i servizi di sicurezza nazionali.



La cybersecurity è l'insieme di processi, procedure, sistemi e tecnologie che permettono alle reti informatiche, e quindi anche alla *internet of things*, di operare in maniera sicura poiché le azioni di hackeraggio (cioè attacchi informatici) di eventuali malintenzionati sono debitamente contrastate. Il Framework Nazionale per la Cybersecurity, alla cui stesura IMT ha grandemente contribuito, fornisce linee guida per l'implementazione efficace della cybersecurity sia nelle PMI sia nelle Grandi Aziende.

Durante la visita abbiamo avuto delle dimostrazioni concrete di come gli attacchi hacker possono funzionare: di un i-pad è stato preso il controllo del microfono in modo da registrare le conversazioni ed inviarle a distanza come file audio; di un i-phone è stato preso il controllo degli sms e anche questi venivano inviati a distanza come file di testo; infine, è stata effettuata una scansione di internet per identificare webcams e telecamere non protette in giro per il mondo ed abbiamo dato una sbirciata sulle finestre che si venivano così ad aprire: camere da letto, sale di magazzini, uffici e quant'altro.

Abbiamo avuto la chiara percezione che attaccare una rete informatica sia molto facile, per poter condurre potenti azioni criminose ai danni di concorrenti, clienti, fornitori, consumatori basta avere poco personale con le giuste conoscenze tecniche. un nuovo concetto si sta rapidamente affermando: *Crime As A Service*. Ovvero, basta pagare cifre neanche troppo alte per avere a disposizione persone capaci di condurre azioni hacker: una volta che le fabbriche, gli uffici, i macchinari, i prodotti, i negozi sono connessi in rete è facile sequestrarne i processi digitali e rilasciarli solo dietro pagamento di un riscatto. Il mercato globale del cybercrime vale circa 1.000 miliardi di dollari diviso equamente tra *profit-oriented attacks* e crimine organizzato. Un potente attrattore di nuove forme di crimine.

La cybersecurity diventerà sempre più necessaria man mano che la trasformazione digitale dell'industria procede ed anzi ne è uno dei presupposti fondamentali.



Migliorare la sicurezza informatica delle aziende



Maurizio Fenn

La nostra esplorazione dei fondamenti di Industria 4.0 continua affrontando un tema che, oltre ad essere critico per l'operatività delle nostre aziende, assume un ruolo importantissimo anche nella nostra vita. Abbiamo parlato di cybersecurity con gli esperti della Scuola di Studi Avanzati IMT di Lucca e dell'Istituto di Informatica e Telematica del CNR di Pisa.

La cybersecurity, o sicurezza informatica, ha una duplice missione: fornisce le procedure per controllare e gestire gli accessi ad un computer o ad una rete (ad esempio valutando la robustezza delle password e dei metodi di identificazione degli utenti) e allo



stesso tempo raggruppa in una disciplina scientifica l'insieme delle tecniche, test e procedure volte a valutare quanto un dispositivo informatico o una rete di tali dispositivi connessi tra di loro siano suscettibili a intrusioni da parte di individui non autorizzati o all'installazione, in maniera surrettizia, all'interno dei sistemi sotto attacco di programmi informatici con lo scopo di interferire con le funzionalità dei sistemi stessi (ad esempio bloccandoli con la richiesta di un riscatto, cancellando o modificando il contenuto delle memorie o ricopiando e trasferendo altrove i dati oppure semplicemente impedendo l'accesso ad una rete o a un servizio).

Nella nostra vita quotidiana, sempre più legata e influenzata da strumenti informatici, molti di noi hanno sgradevolmente sperimentato sulla propria pelle il furto dei propri dati personali o l'infezione del proprio computer da parte di malware con conseguenze più o meno pesanti in termini economici o di perdita delle informazioni. È inoltre purtroppo abbastanza comune che aziende o organizzazioni anche di grandi dimensioni subiscano attacchi di questo tipo e che paghino costi elevati in termini economici, ma anche di reputazione, la sottrazione di informazioni sensibili. La lista è notoriamente lunghissima ma basti citare il caso di HomeDepot, l'enorme catena statunitense di negozi di fai-da-te, che nel 2014 ha avuto un'intrusione nella propria rete e che, a causa di un software che venne installato clandestinamente nelle proprie casse, ha subito il furto dei dati delle carte di credito di 56 milioni di clienti.

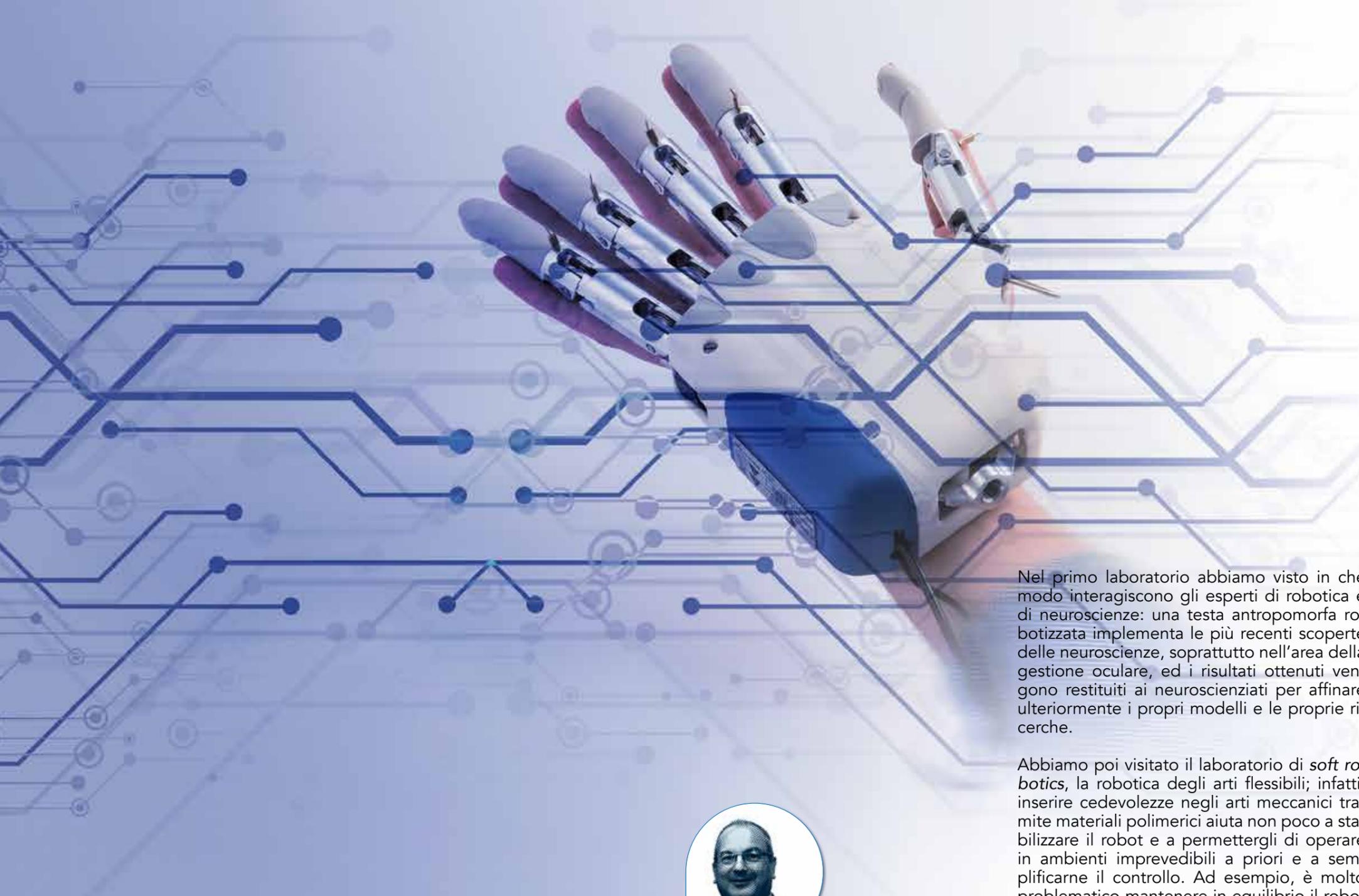
Guardiamo ora per un attimo allo scenario di Industria 4.0. Si tratta di aziende che usano la rete come asse portante di tutte le loro attività. Sulla rete girano le informazioni su merci e beni che vengono movimentati, i dati e le istruzioni operative per gli impianti e macchinari di produzione, le decisioni su cosa e come produrlo, dati scambiati con i fornitori e clienti, informazioni di natura organizzativa e finanziaria e via discorrendo fino alle interazioni dell'azienda con i propri clienti attraverso i Social Media.

L'accesso da parte di malintenzionati a questi dati o anche il semplice blocco dell'operatività della rete aziendale potrebbe avere effetti devastanti per l'azienda sotto attacco. Una lista tutt'altro che esaustiva potrebbe contenere: perdita della capacità produttiva, furto della propria Proprietà Intellettuale, incapacità di tracciare le merci prodotte, pos-

sibili danni fisici alle infrastrutture produttive, danni alle relazioni con i propri clienti, ecc.

Non si tratta, si badi bene, di potenziali scenari futuribili ma semplicemente dell'amplificazione, a causa dell'organizzazione stessa di un'azienda che opera secondo il modello di Industria 4.0, di quanto accade già oggi. È quindi evidente la necessità che le aziende e di conseguenza chi le dirige abbiano le competenze e la capacità per prendere decisioni in materia di sicurezza informatica. Parte integrante del ruolo di un manager è quella di valutare i rischi a cui è esposta l'azienda nella quale opera nei vari ambiti operativi della stessa e quindi mettere in atto opportune misure di contenimento del rischio stesso.

Nell'ambito specifico della cybersecurity sarà necessario che le competenze richieste, che oggi sono patrimonio di grandi o grandissime organizzazioni, diventino strumenti operativi comuni anche a chi opera in piccole o medie realtà e l'evento che abbiamo organizzato ha lo scopo di rendere familiari anche ai non addetti ai lavori i concetti base della problematica e le strategie che è necessario mettere in essere per valutare e contenere i rischi.



Robotica avanzata



Valter Quercioli

Nella **terza tappa** del nostro viaggio alla scoperta delle tecnologie di Industria 4.0 siamo stati ospiti l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pontedera ad ha avuto ad oggetto la robotica avanzata, sia per applicazioni industriali che mediche e di servizio. Durante la tappa abbiamo visitato ben cinque laboratori.



Scuola Superiore
Sant'Anna

Nel primo laboratorio abbiamo visto in che modo interagiscono gli esperti di robotica e di neuroscienze: una testa antropomorfa robotizzata implementa le più recenti scoperte delle neuroscienze, soprattutto nell'area della gestione oculare, ed i risultati ottenuti vengono restituiti ai neuroscienziati per affinare ulteriormente i propri modelli e le proprie ricerche.

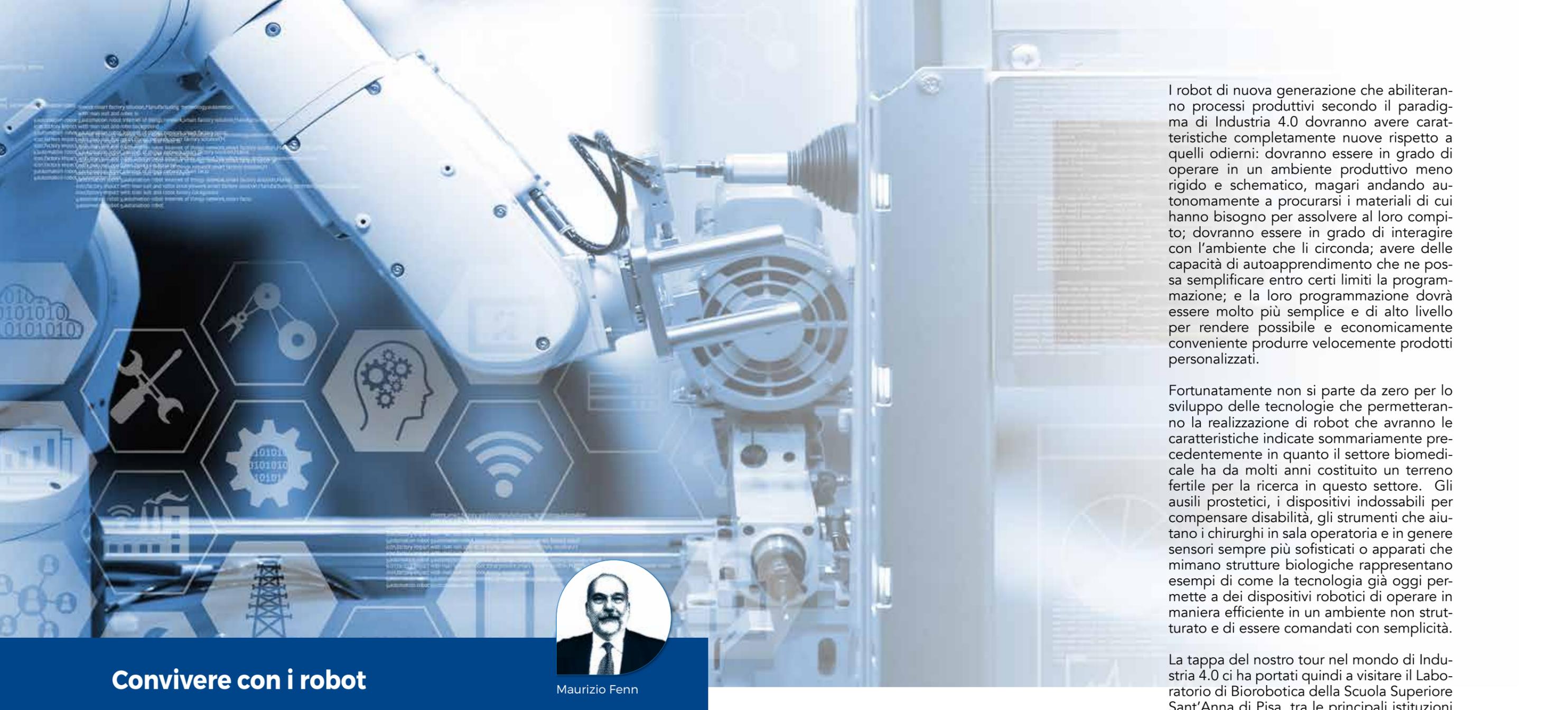
Abbiamo poi visitato il laboratorio di *soft robotics*, la robotica degli arti flessibili; infatti, inserire cedevolezza negli arti meccanici tramite materiali polimerici aiuta non poco a stabilizzare il robot e a permettergli di operare in ambienti imprevedibili a priori e a semplificarne il controllo. Ad esempio, è molto problematico mantenere in equilibrio il robot classico che cammina e trova un inciampo, mentre un robot con arti *soft* assorbe meglio l'inciampo ed è più semplice da controllare migliorandone così l'equilibrio su percorsi accidentati.

Il laboratorio di robotica collaborativa è importantissima nell'ambito di Industria 4.0. Infatti, ad oggi i robot industriali operano all'interno di gabbie speciali al cui interno gli operatori umani non possono entrare durante le fasi di attività, per motivi di sicurezza personale. Infatti, se durante il movimento del braccio robotico questo colpisce l'operatore umano è molto elevata la probabilità di un danno grave o addirittura fatale. Per "tirare fuori i robot dalle gabbie" e permettere

loro un'interazione produttiva con gli esseri umani è necessario che gli eventuali impatti non solo siano poco probabili ma, qualora accadano, non facciano del male alla persona. Per questo motivo è stata sviluppata una pelle sensorizzata che ricopre il robot e che permette di evitare impatti dannosi sugli esseri umani. Questa tecnologia e quella dei relativi sensori sono alla base dello sviluppo possibile dell'interazione uomo-robot del futuro. In proposito, una problematica che sta cominciando a intravedersi è quella dell'omologazione legale del robot che opera "fuori gabbia". In proposito, è stata emessa di recente la norma internazionale ISO/TS 15066:2016 "Robots and robotic devices – Collaborative robots", che si affianca alle ISO 10218-1 "Robot" e ISO 10218-2 "Robot system/cell" del 2011.

Nel laboratorio di robotica chirurgica abbiamo visto i robot che possono operare in telemedicina. Per questo tipo di robot il compromesso tra cedevolezza e precisione, e quindi tra la capacità di operare in ambienti imprevedibili piuttosto che no, assume la sua massima rilevanza. Per questo motivo sono previste tecniche avanzate d'interazione uomo-robot, per cui il medico chirurgo può prendere il controllo del robot da una piattaforma anche remota e operare con tecniche di realtà aumentata (*augmented reality*), amplificando i propri gesti chirurgici tramite il robot medesimo; alternativamente, il robot può operare da solo in automatico sulla base di un programma chirurgico sebbene sempre sotto l'occhio attento del chirurgo che può intervenire in qualsiasi momento.

Infine, abbiamo visitato il laboratorio di mani artificiali, per le quali la sfida è come afferrare oggetti con la necessaria delicatezza e senza farseli sfuggire di mano; è questo un campo abbastanza di frontiera, come d'altronde tutto all'Istituto di BioRobotica. Interessante la risposta alla domanda se fossero allo studio per scopi particolari mani artificiali molto più grandi o molto più piccole di quelle umane: nell'ottica della robotica collaborativa, di robot quindi destinati ad affiancare le persone nei loro compiti quotidiani, ci vuole un'antropomorfia normale e non più grande o piccola. Però, si sa, il futuro è imprevedibile :-)



Convivere con i robot



Maurizio Fenn

Il tour esplorativo di quella che sarà un'azienda organizzata secondo il modello di Industria 4.0 ci ha portato ad avvicinare un tema evocativo e di sicuro impatto: la robotica. Mettendo pure da parte la filmografia del genere Terminator o le leggi della robotica di Asimov, comunque l'immaginario collettivo ci porta ad associare ai robot l'idea di macchine più o meno antropomorfe che operano senza vincoli nel loro ambiente e prendono decisioni autonome ed "intelligenti" compiendo spesso operazioni non alla portata di noi umani.

Tuttavia la visita ad un'azienda che produce robot o a una linea produttiva che li utilizza ci

mostra una realtà ben diversa. I robot oggi sono fondamentalmente delle macchine programmabili con dei bracci a diversi gradi di libertà che compiono dei task ripetitivi, ancorché di precisione, nelle linee di montaggio in cui sono installati. Ci sono quindi robot che tagliano, saldano, incollano, verniciano, assemblano componenti, fanno lavorazioni meccaniche, smistano prodotti, ecc... Macchine quindi che aumentano la produttività delle aziende e si sostituiscono agli addetti in compiti gravosi o potenzialmente pericolosi.

La sfida sui processi produttivi che pone Industria 4.0 comporta l'adozione da parte

I robot di nuova generazione che abiliteranno processi produttivi secondo il paradigma di Industria 4.0 dovranno avere caratteristiche completamente nuove rispetto a quelli odierni: dovranno essere in grado di operare in un ambiente produttivo meno rigido e schematico, magari andando autonomamente a procurarsi i materiali di cui hanno bisogno per assolvere al loro compito; dovranno essere in grado di interagire con l'ambiente che li circonda; avere delle capacità di autoapprendimento che ne possa semplificare entro certi limiti la programmazione; e la loro programmazione dovrà essere molto più semplice e di alto livello per rendere possibile e economicamente conveniente produrre velocemente prodotti personalizzati.

Fortunatamente non si parte da zero per lo sviluppo delle tecnologie che permetteranno la realizzazione di robot che avranno le caratteristiche indicate sommariamente precedentemente in quanto il settore biomedicale ha da molti anni costituito un terreno fertile per la ricerca in questo settore. Gli ausili protesici, i dispositivi indossabili per compensare disabilità, gli strumenti che aiutano i chirurghi in sala operatoria e in genere sensori sempre più sofisticati o apparati che mimano strutture biologiche rappresentano esempi di come la tecnologia già oggi permette a dei dispositivi robotici di operare in maniera efficiente in un ambiente non strutturato e di essere comandati con semplicità.

La tappa del nostro tour nel mondo di Industria 4.0 ci ha portati quindi a visitare il Laboratorio di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, tra le principali istituzioni di studi avanzati del mondo in questo settore, godendo di un punto di vista privilegiato sulle tecnologie che probabilmente vedremo a breve essere impiegate sulle linee di produzione delle nostre aziende.

Comprendere cosa possiamo aspettarci dalla robotica aiuterà i manager che guideranno la trasformazione digitale delle aziende a costruire il bagaglio di competenze indispensabile a vincere la sfida dell'innovazione.

delle aziende di un'organizzazione di progettazione e produzione tale da aumentare la customizzazione dei prodotti, e quindi la realizzazione di lotti produttivi sempre più piccoli – al limite con la programmazione di lotti unitari – incrementando al contempo la produttività aziendale e il time-to-market dei prodotti.

È quindi naturale che sulla capacità di innovare gli impianti produttivi ricada, pur senza minimizzare l'importanza degli altri abilitatori tecnologici e organizzativi, una buona parte del potenziale di cambiamento aziendale e coerentemente con questa visione, il Governo Italiano ha focalizzato una grande parte degli sgravi fiscali pianificati per le aziende che investono in Industria 4.0 negli impianti produttivi innovativi.



Additive manufacturing e fabbrica digitale



Valter Quercioli

la **quarta tappa** di Fabbrica Liquida si è svolta presso General Electric – Nuovo Pignone, sui temi della fabbrica digitale e dell'*additive manufacturing*, cioè l'utilizzo delle tecniche avanzate di ottimizzazione digitale dei processi produttivi e l'utilizzo delle stampanti 3D per la verifica di producibilità e la produzione di componenti e prodotti metallici.

Durante la visita nello stabilimento produttivo, abbiamo visto dapprima in che modo funziona l'interazione *two-ways* tra l'ufficio tecnico e la fabbrica: i disegni costruttivi, sviluppati con sistemi CAD 3D, vengono inviati in formato elettronico alle stazioni di lavoro (*workstations*) in officina insieme a tutta la documentazione di corredo quale il "piano di collaudo", i video che mostrano le sequenze di lavorazione ed assemblaggio, le procedure per la gestione *on-line* di imprevisti. Ci è stato inoltre mostrato in che modo



l'utilizzo di calibri e strumenti di misura digitalizzati connessi in *bluetooth* alla *workstations* sono in grado di riempire automaticamente i piani di collaudo con le misure prese sui componenti ed i semilavorati, e di come siano di immediata evidenza all'operatore eventuali problemi legati a singole misure o all'accumulo delle discrepanze dimensionali sulle catene di tolleranza. Tra l'altro, la presenza di *video tutorial* per le operazioni di lavorazione e assemblaggio, permette un ulteriore salto in avanti della polivalenza degli operai, in quanto la loro istruzione tecnica deriva dall'osservazione dei video e non più da complessi e costosi corsi di formazione in aula. Tutta questa innovazione si riverbera in maggior qualità dei prodotti e in maggior flessibilità e produttività del lavoro d'officina.

Abbiamo poi visto l'area delle macchine utensili, la cui operatività è costantemente monitorata tramite sensori montati a bordo macchina. Tramite uno schermo disposto in area centrale che mostra un articolato *data dashboard*, è possibile capire a vista d'occhio se la produzione sta procedendo correttamente secondo il piano di produzione e se ci sono delle criticità immediate o potenziali. Ogni macchina utensile è monitorata secondo un certo numero di parametri, i quali possono poi essere approfonditi (*data drill-down*) sia dagli operatori delle macchine che dalle varie figure professionali interessate alla prestazione della produzione (supervisor, responsabili d'area e direttori, responsabili della qualità, ecc. ecc.). Il *data dashboard* è progettato per fornire viste dei dati significative per tutti i vari *stakeholders*, trasformando quindi i dati in preziose informazioni sulla base delle quali impostare

piani di miglioramento della qualità della produzione, dell'efficienza e della flessibilità produttiva, della produttività delle macchine e del lavoro. Non più a intuito ma sulla base di solide quantità di dati e informazioni!

Infine, abbiamo visitato una stazione di *additive manufacturing*, in cui ci è stato mostrato non solo come funzionano queste macchine ma anche la complessità dei prodotti che si possono produrre. Questo è un tema molto importante; infatti, componenti complessi vengono tradizionalmente suddivisi in componenti più semplici che vengono poi assemblati a costituire il componente complesso. Questo processo complica un po' la fase di progettazione del componente, il quale una volta definito da un punto di vista funzionale deve poi essere scomposto per garantirne la fabbricabilità (*design for manufacturability*), richiede una serie continua di decisioni *make or buy* (produci o acquista) dei singoli componenti più semplici, e necessita infine una complessa ed articolata catena logistica che dai centri di lavoro o dai fornitori facciano arrivare i componenti semplici alla stazione d'assemblaggio del componente complesso. Una serie di costi e di tempi "improduttivi" che la tecnologia di *additive manufacturing* spazza via, rendendo maggiormente snella e meno costosa la produzione di componenti complessi.



Sviluppare componentistica complessa con la stampa 3D



Maurizio Fenn

La nostra esplorazione del mondo di Industria 4.0 ci ha portati a toccare con mano una delle tecnologie più evocative dell'evoluzione del modo di produrre di cui siamo testimoni in questi anni.

Lo scorso incontro sulla robotica ci ha aperto una finestra sulle nuove frontiere della robotica e sui cambiamenti che queste possono apportare alle nostre linee di produzione. Si tratta però pur sempre dell'evoluzione incrementale, per quanto recentemente a passi da gigante, di tecnologie che sono presenti nelle nostre fabbriche seppure con diversi gradi di complessità da decine di anni.

Abbiamo visitato lo stabilimento del Nuovo Pignone a Firenze che, seguendo la tradizione di innovazione di General Electric [GE è da anni pioniera in questo settore e ha realizzato in Italia la prima fabbrica totalmente operante con stampanti per parti di turbine aeronautiche], ha da tempo introdotto questa tecnologia per la realizzazione di componenti delle proprie turbine e compressori.

Questo incontro ci ha portati a conoscere una tecnologia che rivoluziona in maniera radicale il modo con cui si progettano e producono componenti o prodotti finiti. Stiamo parlando della stampa in 3D ovvero, con un termine generale, dell'additive manufacturing; ma non della stampa in 3D di oggetti realizzati in resine polimeriche dai makers che si stanno moltiplicando ovunque, parleremo della stampa in 3D di oggetti realizzati in metallo o leghe che sfidano per caratteristiche tecniche e costo quelli realizzati con le tecnologie correnti.

Tradizionalmente siamo portati a pensare alla realizzazione di componenti o parti meccaniche fondamentalmente attraverso due metodiche produttive: l'utilizzo di stampi o la realizzazione dal pieno attraverso una serie di lavorazioni meccaniche. Nel caso di componenti realizzati in metallo entrambe queste tecniche sono relativamente costose o perché richiedono molto lavoro manuale per la realizzazione degli stampi [che hanno utilizzi limitati o in molti casi sono usa e get-

ta] o perché implicano l'utilizzo di costosi centri di lavorazione e producono grandi sprechi di materia prima.

L'additive manufacturing stravolge completamente la modalità di realizzazione di una parte meccanica: l'oggetto finito, progettato su un CAD, viene realizzato un sottile strato alla volta partendo da polvere finissima del metallo richiesto mediante la fusione di ogni singolo strato su quello precedente oppure, usando un'altra tecnologia, sinterizzando le polveri tenute nella posizione richiesta per la foggia della parte in un forno.

I vantaggi che si ottengono attraverso l'uso di quest'approccio alla realizzazione dei componenti sono molteplici: si utilizza esclusivamente il materiale richiesto per realizzare la parte senza sprechi; non occorre nessun attrezzaggio della stampante 3D che fabbrica il pezzo; la tecnica realizzativa permette soluzioni geometriche nella progettazione della parte che sarebbero impossibili o costose da implementare con le lavorazioni tradizionali; si riesce spesso a combinare in un unico componente più parti del disegno originario semplificando quindi le distinte base e i processi di assemblaggio; diventa possibile sperimentare soluzioni alternative nella progettazione di parti meccaniche quasi in tempo reale e a costi limitati.

I pezzi così realizzati hanno caratteristiche meccaniche analoghe a quelli prodotti con tecniche tradizionali e possono essere prodotti con tolleranze meccaniche adeguate a buona parte delle applicazioni di questa tecnologia senza la necessità di ulteriori lavorazioni.

Questa tecnologia sta aprendo la strada ad una reale rivoluzione nel modo di produrre non solo per grandi aziende che possono permettersi gli investimenti necessari in impianti e know-how ma anche per PMI. La produzione delle parti meccaniche diventerà un servizio molto più semplice ed efficiente di quanto non lo sia ora. Basterà progettare la parte al CAD, prototipare la parte usando una stampante 3D a resine polimeriche del costo di qualche centinaio di euro e una volta congelato il disegno spedire il file al service che stampa la parte usando il materiale specificato.

Allo stato dell'arte questo processo produttivo non è competitivo economicamente per grandi produzioni di massa, per quanto siano già da tempo in sperimentazione motori di autovetture realizzati con questa tecnica, ma trova applicazioni elettive in produzioni a grande valore aggiunto sia in campo industriale [es. componenti per turbine, parti di aereo] che in produzioni di piccola serie [oreficeria, design, arredamento] o nel caso di realizzazione di pezzi singoli ad esempio per applicazioni medicali.



Big & smart data



Valter Quercioli

La **quinta tappa** di Fabbrica Liquida è stata incentrata su *"Big Data e tecnologie di analisi dei dati"*, con la società Big Data Tech / Bnova ci ha accompagnato nella scoperta del potenziale dei *big data* dal punto di vista aziendale e delle loro applicazioni pratiche in vari ambiti funzionali: marketing & vendite, produzione, gestione fornitori, *human resources*, ecc.

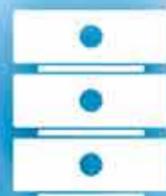
Dopo averci spiegato cosa sono i *big data*, che caratteristiche hanno, di quali architetture informatiche hanno bisogno e perché stanno diventando sempre più importanti per le aziende, abbiamo visto alcune applicazioni in contesti reali sfruttando i *social media* come veicolo generatore di dati:



- capire chi sono gli influenzatori (social influencers) e gli opinion makers,
- migliorare la brand reputation,
- analizzare il sentiment di gruppi di persone verso determinati argomenti e prodotti/servizi,
- analizzare le caratteristiche e la comunicazione della concorrenza, e così via.

Un elemento particolarmente importante è stato il tema dell'integrazione di una varietà di formati dati: da quelli su foglio excel a quelli su *datawarehouse* a quelli contenuti nei sistemi ERP aziendali a quelli provenienti da *social media* ecc. La varietà dei formati dei dati è una delle principali sfide per la costruzione di *data analytics* e *data dashboards* d'interesse per il management e per le funzioni operative aziendali e sotto certi aspetti la sfida non è ancora vinta.

BIG DATA



Estrarre informazioni utili da grandi moli di dati



Maurizio Fenn

Questa tappa del nostro viaggio di esplorazione su Industria 4.0 ci ha portati a familiarizzare con un fenomeno, e quindi con le tecnologie che permettono di governarlo, che ci coinvolge non solo in ambito professionale, ma nella vita quotidiana. Abbiamo parlato dei Big Data, di cosa sono, di come possono essere usati e dell'impatto che hanno nelle relazioni professionali e personali che abbiamo con la realtà digitale.

Il termine Big Data è stato coniato diversi

anni fa per sintetizzare un trend che, iniziato con la vasta disponibilità di capacità elaborativa e di archiviazione di dati, negli ultimi tempi ha assunto dimensioni fino a poco tempo fa inimmaginabili. La quantità di dispositivi che producono dati e li mettono a disposizione dei sistemi di elaborazione sta crescendo in maniera esponenziale e con essa la quantità di dati che vengono generati. Computer, smartphone, sensori, ma anche apparecchiature complesse e l'insieme dei dispositivi che compongono quella che

viene chiamata Internet of Things producono enormi moli di dati che contengono informazioni sullo stato dei dispositivi che li hanno generati ma anche su di noi.

Dati quindi generati da impianti produttivi che trasmettono dati sullo stato delle macchine, ma anche elettrodomestici, autoveicoli, treni, aerei che riportano lo stato di funzionamento e loro posizione e giù sempre più puntualmente fino a monitorare la posizione e l'attività di persone o lo stato delle merci. Poi ci sono le scie digitali che lasciamo indietro nelle nostre attività quotidiane sia negli spostamenti che nelle nostre attività sul web o attraverso i social media.

La società di ricerca IDC ha stimato che entro il 2020 il solo comparto dei cosiddetti smart products e l'insieme dell'Internet of Things genererà un volume di dati maggiore di 50 trilioni di GB. Sicuramente volumi che giustificano il nome di Big Data.

Si creeranno quindi i presupposti per mettere a disposizione di chi deve prendere decisioni basate su dati, come il management aziendale, strumenti operativi che distribuiranno la capacità decisionale all'interno dell'organizzazione e potenzialmente renderanno più veloce e reattivo l'adeguamento a mutate condizioni interne o esterne.

Perché questa promessa sia realizzata sarà necessario un adeguamento tecnologico e culturale tutt'altro che banale. Oggi siamo in grado di realizzare sistemi informatici capaci di ingerire enormi quantità di dati in quelli che vengono chiamati *data lakes*, ma estrarre informazioni utili al management dai dati archiviati e farle arrivare in tempo utile a chi deve prendere delle decisioni è un processo complesso sia dal punto di vista tecnologico che di strutturazione semantica dell'informazione e sicuramente la mole di dati in continua crescita non aiuta. Si tratta del problema della ricerca dell'ago nel pagliaio, ma con un pagliaio che aumenta continuamente di dimensioni e con un tempo definito per la ricerca dell'ago: un'informazione strategica per quanto completa e documentata che arriva sul tavolo di chi deve prendere una decisione dopo il tempo massimo a disposizione per agire è completamente inutile. Si pensi ad esempio alle problematiche legate alla *fraud detection* nelle transazioni finanziarie o telefoniche: i tempi di reazione devono essere vicini al tempo reale perché il sistema di protezione sia utile.

Si tratta quindi di agire, per poter utilizzare in maniera efficace i Big Data, non solo sugli aspetti tecnologici ma anche su quelli della comunicazione e della rappresentazione delle informazioni, perché solo nella capacità di rappresentare complesse quantità di dati multidimensionali, come del resto è la nostra realtà, in maniera visualmente efficace risiede la nostra capacità di interpretazione dei fenomeni.

Acquisire familiarità con il mondo dei Big Data ci permetterà anche di comprendere le implicazioni che le nostre interazioni con il mondo digitale hanno con le nostre relazioni personali e professionali. Basti ad esempio pensare al *Brand Reputation* delle nostre aziende o, su scala personale, al *Personal Brand Reputation* che può avere impatti significativi sul nostro percorso professionale o relazionale.

Siamo stati accompagnati in questa esplorazione gli esperti di Bigdata Tech, un'azienda di consulenza informatica di Massa esclusivamente focalizzata, caso piuttosto raro nel panorama italiano, nelle problematiche sui Big Data e che vanta prestigiose collaborazioni con centri di ricerca non solo toscani.



Il futuro del lavoro (anche manageriale) nell'era digitale



Valter Quercioli

Nella **sesta e ultima tappa** di Fabbrica Liquida abbiamo partecipato al convegno "Il futuro del lavoro nell'era digitale" organizzato da AICA (Associazione Italiana Informatica e Calcolo Automatico) in collaborazione con il Sistema Informatico dell'Ateneo Fiorentino (SIAF) dell'Università di Firenze e con SDA Bocconi. Durante il convegno è stata presentata, a cura del Professor Alfredo Biffi della SDA Bocconi, la ricerca "Lavoreremo ancora? Tecnologie informatiche e occupazione" che poi ha dato origine al dibattito.

Le nostre visite ai luoghi dove le tecnologie di Industria 4.0 sono già realtà ci hanno fatto capire che le competenze manageriali devono evolversi in conseguenza del fatto che il personale aziendale (dagli operai e su-

pervisori ai progettisti agli impiegati a qualunque altro ruolo) deve diventare esperto nell'utilizzo di attrezzature digitali (computer, strumenti di misura digitalizzati, monitor, macchinari automatici e collegati in rete, ecc. ecc.), in interpretazione dei dati e delle informazioni prodotti da tali attrezzature, di gestione dei processi da attivare in funzione dell'esito di tali dati e informazioni. In altre parole i lavoratori devono diventare un po' esperti in gestione e un po' manager. In altre parole le competenze manageriali si "liquefanno" e vanno ad irrorare tutti gli altri attori del processo produttivo, i quali altrimenti non possono operare efficacemente con le nuove tecnologie e modalità di lavoro. Al tempo stesso però, il tecnico o l'ingegnere che progetta i prodotti deve diventare un po'

operaio, perché la complessità del lavoro in produzione deve essere già gestita nel progetto e richiede pertanto che tecnici e ingegneri abbiano ben compreso come funziona la produzione. Ciò deriva da una maggiore e più stretta interazione tra ufficio tecnico e produzione.

Operai e tecnici evoluti richiedono un management che a sua volta deve essere evoluto, e che ha abbandonato teorie manageriali non più idonee al contesto. Il manager deve diventare un "manager liquido", le cui competenze si adattano al contesto specifico, così come un liquido si adatta al suo contenitore. Per questo motivo come Associazione abbiamo prodotto il documento "Management Liquido - le competenze manageriali per Industria 4.0" affinché i nostri Associati comincino a prendere cognizione di questa necessità. In questo documento si trova, oltre ad un inquadramento delle dinamiche internazionali sul tema della trasformazione in senso digitale dell'industria che insieme ai macro-trend che la guidano provocano un impatto sul lavoro e sul management, quali siano le competenze che i manager devono acquisire per essere attrattivi (o continuare ad essere attrattivi) per le aziende nei prossimi dieci, quindici anni. Vi viene anche proposto uno schema di piano formativo che potete divertirvi a personalizzarlo per le vostre aspirazioni personali. Riguardo all'evoluzione prevedibile del lavoro nell'industria, in "Management Liquido" abbiamo teorizzato l'esistenza di due filosofie contrapposte riguardo all'impatto di Industria 4.0: la *aggressive automation* e la *human augmentation*.

Secondo la filosofia della *aggressive automation*, i crescenti successi degli sviluppi tecnologici ed applicativi negli ambiti di Industria 4.0 e dell'Intelligenza Artificiale renderanno obsolete ed inutili molte professioni, sia nelle aree produttive che in quelle impiegate che in quelle professionali e creative. Infatti, molte attività "compilative" e routinarie potranno essere svolte in maniera più efficiente e produttiva dalle macchine. Sebbene lo sviluppo tecnologico porti ad un incremento di certe occupazioni connesse allo sviluppo e alla manutenzione delle macchine, questo non sarà sufficiente a coprire i milioni di posti di lavoro che saranno perduti in Italia e in Europa in conseguenza dell'impiego delle macchine. Secondo la filosofia della *human augmentation*, in realtà le macchine avranno come scopo quello di potenziare le facoltà lavorative (capabilities) dei lavoratori i quali saranno così più produttivi ed innovativi.

L'impatto dell'introduzione delle macchine di nuova generazione sui livelli occupazionali sarà complessivamente molto contenuto.

Durante il dibattito abbiamo fatto presente che la nostra esperienza di contatto con le nuove tecnologie ci ha fatto chiaramente percepire che la *human augmentation* sembra uno sbocco più probabile nel settore industriale che non la distruzione dei posti di lavoro preconizzata dai sostenitori della *aggressive automation*; che a poco rileva l'argomentazione usata da questi che lo scenario è "basato sui dati" in quanto tali dati si basano su condizioni "*ceteris paribus*" che non considerano che l'evoluzione storica mai procede per linearità se non nel brevissimo periodo ma piuttosto per tortuosità e discontinuità.

Con questa tappa Fabbrica Liquida è giunta al termine, avendo completato il percorso che ci eravamo prefissati per scoprire e conoscere le principali tecnologie di Industria 4.0 applicate e sviluppate in Toscana, e che qui vi ricordo: sensori, internet of things, cybersecurity, robotica, additive manufacturing, fabbrica digitale, big data. Ringrazio le aziende: Temera di Firenze, IMT di Lucca, Istituto di Biorobotica dell'Università Sant'Anna di Pontedera, GE Nuovo Pignone di Firenze e Big Data Tech di Massa. Grazie anche a tutti i partecipanti ai vari eventi, è stato bello conoscersi e condividere del tempo insieme. Continuiamo insieme a scoprire l'industria del futuro prossimo venturo!





Anna Fantappiè

I giovani sono i manager futuri Fabbrica Liquida come percorso di Alternanza Scuola Lavoro

Nell'impostare i progetti di solidarietà per Federmanager Toscana, di cui mi occupo da qualche anno, ho sempre cercato di privilegiare iniziative che valorizzassero la professionalità e la competenza dei manager volontari e soprattutto indirizzando gli sforzi a costruire il futuro con progetti destinati ai giovani. Devo ammettere che quello di quest'anno e di cui vi parlerò è stato senz'altro il più ricco di soddisfazioni, perché innovativo e destinato ad una nuova platea di utenti: i ragazzi delle scuole superiori. Per noi è stata la prima volta in alternanza scuola lavoro e confesso che all'inizio eravamo un po' preoccupati di

come interfacciarsi con persone ancora più giovani dei neolaureati con cui operiamo da anni, ma ne è valsa decisamente la pena.

Abbiamo pensato quindi di modulare il progetto "Fabbrica Liquida", già organizzato per i dirigenti, proponendolo ad una terza e ad una quarta classe del liceo scientifico ad indirizzo scienze applicate del Russell Newton di Scandicci, per un totale di quarantacinque ragazzi. Il percorso pensato per loro e fatto di presentazioni in aula, per i concetti generali, ma anche di visite e momenti interattivi, in cui i ragazzi possano esprimere i

loro interessi e le loro attitudini.

Con la collaborazione di importanti partner, tra cui G.E, Amazon, Impact Hub, abbiamo creato un percorso interattivo, articolato in nove incontri a partire da inizio marzo 2017, riguardo ai temi più importanti dell'industria 4.0.

Di seguito raccontiamo gli aspetti salienti degli incontri che si sono già svolti:

Nella giornata introduttiva, partendo dai concetti base delle varie rivoluzioni industriali, si è cercato di spiegare che cosa si intenda con industria 4.0 e come questo rivoluzionerà il mondo del lavoro e di conseguenza avrà un enorme impatto anche sul futuro di questi ragazzi.

È stato illustrato il percorso nelle sue varie fasi, insistendo sugli aspetti "ludici" ed interattivi, per poter meglio catturare l'attenzione dei partecipanti, che poi è il problema principale in progetti di questo tipo.

Nel secondo incontro i ragazzi hanno potuto capire come i sensori siano alla base del nuovo modo di produrre. Gli è stato raccontato con numerosi esempi e l'ausilio di video, quali siano le tipologie di sensori, come si connettono alla rete e come possono essere utilizzati per creare smart products.

È stata fatta anche un'introduzione al concetto di Internet of things, oggetto del successivo incontro

Il tema di IOT è stato infatti approfondito nella terza giornata con un workshop curato direttamente da Amazon Web Services, nel quale oltre a vedere, tramite numerosi video, le applicazioni pratiche di IOT realizzate in Amazon, i ragazzi hanno potuto sperimentare in anteprima come si "parla" con ALEXA, l'interfaccia di intelligenza artificiale

Con queste importanti premesse si è potuto affrontare al meglio il tema centrale del percorso, la Robotica a cui sono stati dedicati due incontri presso l'Istituto di Biorobotica, nel Polo Sant'Anna Valdera della Scuola Superiore Sant'Anna.

Nella prima giornata i ragazzi hanno potuto capire che cosa può fare oggi la robotica e quali siano le potenzialità. Hanno potuto constatare come sul territorio toscano esista un centro di eccellenza che opera nella ricerca ad i più alti livelli. Durante la visita all'Istituto



hanno potuto vedere direttamente come si costruisce un esoscheletro, per dare ad esempio una mano artificiale a chi l'ha perduta, piuttosto che come opera una pianta costruita con intelligenza artificiale, per lo studio del comportamento delle piante stesse.

Nella seconda giornata è stato chiesto ai ragazzi, divisi in piccoli gruppi di costruire il loro robot, tramite un kit hardware ed un software messo a loro disposizione. L'esperienza è stata davvero appassionante per tutti e, come spesso accade, chi poteva essere un po' annoiato durante le presentazioni in aula, si è dimostrato il più creativo e veloce. Per tutti è stata comunque un'esperienza coinvolgente, che avrebbero voluto continuare ad oltranza. Questo ci fa venire nuove idee per la programmazione del 2018. sarebbe assai interessante dare più spazio ai laboratori di robotica, dedicando loro magari un progetto specifico.

Un momento altrettanto importante è stato quello dell'incontro presso la Ge Oil & Gas di Firenze, in cui si sono viste all'opera fra l'altro le stampanti 3D.

L'esperienza è stata particolarmente qualificante perché visitando lo stabilimento GE i ragazzi hanno potuto verificare la differenza fra modi "tradizionali" di produzione delle turbine, anche se ai più alti livelli, perché tecnologicamente evoluti e controllati via computer, con la produzione di oggetti via stampanti 3d, in un esempio concreto di additive manufacturing. Credo che ora sia loro molto chiaro quale sia l'impatto della stampa 3D sulla progettazione dei prodotti e l'industrializzazione dei processi produttivi e

che rivoluzione comporti anche nel modo di pensare.

Nel corso della mattinata è stata fatta anche una presentazione dei principali temi di Cyber security, insistendo su come in una realtà "in rete" questo aspetto sia di fondamentale importanza. Da questo sono stati portati a riflettere su come si aprano nuovi scenari e nuove possibilità di lavoro, su cui potranno riflettere da subito.

A conclusione della visita alcuni ragazzi hanno poi potuto provare le potenzialità dello smart helmet, casco dotato di telecamera, microfono e monitor, che, indossato con occhiali tecnologici sviluppati da Ge con la Scuola superiore Sant'Anna di Pisa e con l'aggiunta di un tablet, permette di fare manutenzione a distanza di migliaia di km

Il progetto ha visto l'ulteriore coinvolgimento di Amazon Web Service che, con un workshop interattivo, ci ha spiegato che cosa sono big data e come possono essere utilizzati nelle più varie applicazioni al servizio del business, ma anche e sempre più nella vita pratica, piuttosto che per la nostra sicurezza.

Infine ci siamo affacciati al mondo delle start up, dove si lavora in una prospettiva diversa dall'impiego subordinato. In un tour all'interno di Impact Hub, abbiamo capito come sarà il lavoro del futuro, che già sta cominciando nel presente.



FIRENZE

24-25 MAGGIO 2017

Florence Learning Center - Auditorium
GENERAL ELECTRIC - NUOVO PIGNONE
via Perfetti Ricasoli, 78



management futuro



GIOVANI E DONNE SALVERANNO L'INDUSTRIA

il management industriale è sempre più costituito da *millenials* e donne, che cambieranno il modo di fare azienda!

24-05-2017



LE QUATTRO SFIDE DELL'INDUSTRIA TOSCANA

managerialità e internazionalizzazione delle PMI, trasformazione digitale, competenze 4.0.

25-05-2017



ASSEMBLEA DEI SOCI

25-05-2017

La Grande Recessione è oramai in via di esaurimento. L'humus economico della Toscana si è trasformato. Nuove dinamiche socio-economiche si sommano a rinnovati paradigmi industriali. Saperli cavalcare è la chiave per una maggior competitività industriale, per una Toscana sempre più attraente.

 **FEDERMANAGER** TOSCANA

SEGUICI SU

www.federmanagertoscana.it





FEDERMANAGER TOSCANA

Da 70 anni Federmanager rappresenta in modo esclusivo i manager delle aziende produttrici di beni e servizi nei settori dell'industria privata e a partecipazione pubblica.

Aderisce a CIDA - Manager e Alte Professionalità per l'Italia, la Confederazione sindacale che rappresenta dirigenti, quadri e professionisti ad elevata qualificazione dei settori pubblico e privato.

Federmanager, con circa 180 mila dirigenti, quadri apicali, alte professionalità, in servizio e seniores, è l'organizzazione maggiormente rappresentativa nel mondo del management. La sua presenza su tutto il territorio nazionale è assicurata in modo capillare dalle Associazioni Territoriali.

Federmanager Toscana è l'Associazione che rappresenta 1.700 manager dell'industria in Toscana.

Costituisce un punto di riferimento e aggregazione del mondo delle alte professionalità operanti nelle aziende del territorio, rivolgendosi a tutti coloro che desiderano crescere e sentirsi protagonista del proprio percorso professionale.

Per questo è un network d'eccellenza, una vera e propria business community di decision maker, ricca di competenze ed esperienze di valore.

FEDERMANAGER TOSCANA - Associazione Toscana Dirigenti Az. Ind.li
Via Luigi Salvatore Cherubini n. 13 - 50121 Firenze
Tel. 055.3436617 Fax 055.3427947
www.toscana.federmanager.it