

# Tecnologie

# Quarta rivoluzione: «Noi siamo pronti»

Sta per cambiare sia il modo di produrre sia quello di acquistare – Secondo l'esperto Emanuele Carpanzano si svilupperanno nuove professioni

La quarta rivoluzione industriale sta ridefinendo i contorni della vita sociale e dei processi produttivi nei Paesi più avanzati. Mentre mondi reali e mondi virtuali convergono in un «Internet delle cose» che ha l'obiettivo di semplificare l'esistenza e renderla più performante (leggi box a lato). Dal canto loro, parecchi Governi promuovono progetti strategici per affrontare a pieno regime i temi dell'industria 4.0 e della digitalizzazione. Ad esempio il Giappone ha di recente annunciato un piano di investimenti pubblico-privati da 600 miliardi di yen, pari a oltre 5 miliardi di franchi. «Il fenomeno è complesso e veloce», osserva Emanuele Carpanzano, direttore del Dipartimento tecnologie innovative (DTI) della SUPSI, organismo in prima linea su questo fronte. «Per non restare indietro bisogna stare in guardia e correre, senza lasciare nulla al caso». Cerchiamo adesso di capire cosa significa «Industria 4.0» e come il concetto si sta sviluppando nel contesto elvetico e ticinese.

PAGINE DI  
**ROMINA BORLA**

■ Il termine «Industria 4.0» – spiega **Emanuele Carpanzano** – è nato nel 2011 quando, durante la Fiera di Hannover, la Germania ha presentato un programma di ricerca industriale denominato appunto «Industria 4.0». Il messaggio alla base di quello che era sostanzialmente un programma politico, poi replicato da una serie di Stati industrializzati nel mondo, era semplice e chiaro: il modo di sviluppare i prodotti, i processi produttivi e il sistema di immetterli sul mercato cambiano velocemente, bisogna attrezzarsi per affrontare questa rivoluzione e cogliere al meglio le opportunità. «Si parlava dunque, con consapevolezza, della quarta rivoluzione industriale, caratterizzata da un insieme di tecnologie digitali «abilitanti» – che abilitano, cioè rendono possibile un cambiamento – quali Internet, intelligenza artificiale, manifattura additiva (o stampa 3D), il mondo dei *big data* (raccolta di dati eterogenei), il concetto di *cloud computing* o nuvola informatica». In ogni modo, fa notare il nostro interlocutore, molte di queste tecnologie esistono già da tempo: «l'informatica dal 1950, i robot dagli anni '70, le tecniche additive dagli anni '80, il World wide web dal 1991. «Sia la prima rivoluzione (meccanica) sia la seconda (elettronica) hanno comportato un cambio di paradigma tecnologico profondo», dice il direttore del DTI. «Si può dire lo stesso per la terza, con l'avvento del PC, del robot, della prima navicella spaziale, dei satelliti, ecc. Con la quarta rivoluzione industriale ci sono state ulteriori evoluzioni, ma niente di davvero innovativo dal punto di vista tecnologico. La novità è piuttosto stata la possibilità di scambiarsi informazioni strutturate in tempi brevissimi e anche su distanze lunghe. Inoltre si è assistito a un'accelerazione improvvisa di interesse, forse dovuta a una presa di coscienza collettiva, anche da parte della politica». La trasformazione, insomma, è in atto con impatti importanti sulla società, sottolinea l'esperto. In primo luogo sta cambiando il rapporto tra produttore, venditore e consumatore ma anche tra produttore e fornitore. «Grazie all'enorme quantità di dati in circolazione sarà possibile conoscere in modo più preciso le esigenze e le aspettative dei potenziali clienti. A chi fa industria si chiederà di fornire prodotti e servizi su misura in modo diretto, comodo e veloce. Sarà sempre più difficile che il consumatore si accontenti di visitare un nego-

zio, scegliere un articolo in esposizione e comprarlo. Si documenterà prima sul Web, ordinerà spesso online, cercherà prodotti e servizi personalizzati, più performanti, comodi, salubri». Per questo, secondo Carpanzano, l'universo della produzione e della vendita dovrà cambiare in fretta, integrando tecnologie innovative. «Chi vende dovrà essere in grado di offrire un assortimento più vasto, magari sfruttando sistemi digitali di scelta in negozio e di spedizione al domicilio. Le filiere dovranno essere integrate e regionalizzate. Produrre in pochi luoghi di solito marginali, infatti, sta diventando poco sostenibile: lo spostamento delle merci richiede troppo tempo e denaro che si ripercuote sul loro costo». Si trasformerà anche il modo di fare impresa, aggiunge l'intervistato. Le società avranno un'anima digitale molto marcata e dovranno essere capaci di adattare rapidamente produzione e capacità produttive alle esigenze del momento. Le macchine dovranno essere più sensibili e intelligenti. Il processo produttivo dovrà risultare flessibile e velocemente modificabile. Inoltre, le imprese dovranno rapportarsi ai potenziali clienti in modo diretto attraverso Internet, blog, social, ecc. Per quel che riguarda gli «effetti collaterali» sull'ambiente e sul lavoro, Carpanzano è ottimista: «In futuro sarà possibile ridurre sia i consumi sia le emissioni. Ogni azione sarà tracciata, monitorata e ottimizzata con l'obiettivo di ridurre gli sprechi, gli spostamenti superflui». Le tecnologie innovative permetteranno di fare meglio il proprio

## INTERNET OF THINGS

### COS'È

«Internet of things» o «Internet delle cose» è l'espressione – conosciuta nel 1999 dall'ingegnere inglese Kevin Ashton – che definisce la rete delle apparecchiature e dei dispositivi, diversi dai PC, connessi al Web (sensori per il fitness, auto, radio, impianti di climatizzazione, elettrodomestici, lampadine, telecamere, pezzi d'arredamento, container per il trasporto delle merci, ecc.). Insomma, qualunque dispositivo elettronico equipaggiato con un software che gli permetta di scambiare dati con altri oggetti connessi. Con un po' di fantasia è possibile collegare in rete ogni cosa, anche animali (ad esempio attraverso sensori per la localizzazione), piante (sensori che ne controllano l'illuminazione o fabbisogno d'acqua) e persone (dispositivi per il controllo da remoto dei parametri biologici). Leggi articolo apparso su «Focus» online: «L'Internet delle cose in 8 domande e risposte».

### A COSA SERVE

Scopo degli oggetti connessi è quello di semplificare la vita e renderla più performante, automatizzando processi o mettendoci a disposizione informazioni che non avevamo. Pensiamo, ad esempio, ai termostati intelligenti in grado di scegliere la temperatura adatta in ogni momento (controllati a distanza dallo smartphone). Per gli ottimisti gli oggetti connessi permetteranno di ottimizzare processi produttivi e attività economiche, riducendo l'inquinamento e il consumo di risorse.

### I RISCHI

Il principale problema riguarda la tutela della privacy degli utenti e il corretto utilizzo dei dati. Ci sono poi i rischi legati alla sicurezza dei dispositivi, che se non tutelata adeguatamente potrebbe portare a conseguenze gravi. Se non ci credete, immaginate cosa potrebbero fare due hacker a un'auto connessa alla Rete.



INNOVAZIONE Nuovi strumenti digitali per la progettazione presso il DTI.

(Foto SUPSI)

mestiere, qualunque esso sia (aumento di affidabilità, velocità, precisione). I lavori pesanti verranno alleggeriti, quelli poco salubri e sicuri saranno «bonificati». Certo, è prevedibile che un alto numero di posti di lavoro svanirà, per certe categorie si parla addirittura del 50% e oltre. Le attività più semplici, usuranti e ripetitive saranno digitalizzate e automatizzate, con l'uomo che manterrà un ruolo di manutenzione e supervisione («è insostituibile»). «Ma – aggiunge l'intervistato – si svilupperanno nuove ed interessanti professioni. Mi spiego. Magari necessiterò di meno personale in fabbrica, sulla linea di produzione,

ma potenzierò il team dedicato al design, alla vendita e ai servizi post vendita. Assumeranno importanza poi figure quali il *data scientist*, un informatico-matematico-statistico ma an-

## L'evoluzione

È prevedibile che molti lavori svaniranno



che economista, ingegnere che avrà il compito di elaborare i dati affinché abbiano scopi utili». Il problema – riconosce il nostro interlocutore – sarà che le persone dovranno essere pronte ad occupare queste nuove posizioni, imparando ad usare in fretta le tecnologie che di volta in volta prenderanno il sopravvento (importanza della formazione a tutti i livelli). Inoltre, continua Carpanzano, non dimentichiamoci che l'organizzazione del lavoro è decisa dal modello economico e sociale che si sceglie di perseguire. «Faccio un esempio: negli ultimi due secoli, in Francia, la capacità produttiva è aumentata

di 26 volte e l'occupazione è cresciuta del 75% mentre l'orario di lavoro medio si è dimezzato... In pratica bisogna capire se la diminuzione delle risorse umane dovuta alla tecnologia porterà, nel nostro contesto, a un dimezzamento dei lavoratori oppure del tempo di lavoro. Vedremo cosa deciderà la politica». Il direttore del DTI ricorda come negli ultimi anni la Confederazione si sia attrezzata per affrontare questi cambiamenti in mondo efficace, in particolare cita tre importanti iniziative che hanno l'obiettivo di fare della Svizzera uno dei maggiori centri mondiali per l'innovazione

tecnologica e digitale: Industria 2025, Digitaliswitzerland e Swiss innovation park. «Anche i singoli cantoni – il Ticino con SUPSI, USI e aziende al suo fianco – stanno facendo la loro parte. Dobbiamo considerarci fortunati: disponiamo di leggi a favore dell'innovazione, un sistema di formazione duale e di ricerca efficace, delle condizioni industriali ed economiche favorevoli. Viviamo questa trasformazione da una posizione privilegiata, è dunque ragionevole prevedere che saremo in grado di cogliere le opportunità meglio di altri. Certo, è fondamentale non abbassare la guardia e continuare a correre».

■ Non sono solo Beatrice Maria Vio, la campionessa paraolimpica mondiale di fioretto individuale, o lo scozzese Jamie Andrew, che nel 2016 ha raggiunto la cima del Cervino privo di quattro arti, ad affidarsi al sostegno di protesi per vivere vite normali o raggiungere risultati eccezionali. «Quello delle protesi è un mercato in espansione», afferma **Marco Colla**, direttore dell'Istituto di sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) della SUPSI. «Da un lato la popolazione invecchia e quindi aumenta la diffusione di una serie di patologie che favorisce il ricorso a protesi ortopediche. Pensiamo al diabete, al cancro, all'artrite e all'osteoporosi. Dall'altro lato, in questo settore, la tecnologia conosce una rapidissima evoluzione: il ciclo di vita dei prodotti è molto breve. Si sente dunque una forte necessità di innovazione». E la sfida è stata colta con entusiasmo da *Symbionica*, *next generation bionics and smart prosthetics*, un progetto di ricerca partito nell'ottobre del 2015, che conta 12 partner tra istituti di ricerca, aziende leader del settore medicale e fornitori di tecnologia di cinque Nazioni diverse. I partner elveticci sono ap-

■ Non sono solo Beatrice Maria Vio, la campionessa paraolimpica mondiale di fioretto individuale, o lo scozzese Jamie Andrew, che nel 2016 ha raggiunto la cima del Cervino privo di quattro arti, ad affidarsi al sostegno di protesi per vivere vite normali o raggiungere risultati eccezionali. «Quello delle protesi è un mercato in espansione», afferma **Marco Colla**, direttore dell'Istituto di sistemi e tecnologie per la produzione sostenibile (ISTePS) della SUPSI. «Da un lato la popolazione invecchia e quindi aumenta la diffusione di una serie di patologie che favorisce il ricorso a protesi ortopediche. Pensiamo al diabete, al cancro, all'artrite e all'osteoporosi. Dall'altro lato, in questo settore, la tecnologia conosce una rapidissima evoluzione: il ciclo di vita dei prodotti è molto breve. Si sente dunque una forte necessità di innovazione». E la sfida è stata colta con entusiasmo da *Symbionica*, *next generation bionics and smart prosthetics*, un progetto di ricerca partito nell'ottobre del 2015, che conta 12 partner tra istituti di ricerca, aziende leader del settore medicale e fornitori di tecnologia di cinque Nazioni diverse. I partner elveticci sono ap-

punto la SUPSI e Medacta international, una società con sede nel Mendrisiotto che sviluppa, produce, distribuisce dispositivi medici ortopedici e neurochirurgici in tutto il mondo (utilizzatore finale). «*Symbionica* – spiega il nostro interlocutore – si prefigge l'ambizioso obiettivo di realizzare una nuova generazione di stampanti 3D (leggi scheda a lato) in grado di costruire protesi in leghe di titanio e materiali compositi totalmente personalizzabili». In pratica, attraverso una tomografia computerizzata o una risonanza magnetica si acquisisce l'immagine tridimensionale dell'osso di un preciso paziente e, grazie a dei software particolari, si ricostruisce la forma ottimale dello stesso, quindi della protesi. In seguito si trasferisce la protesi in un programma che fa funzionare una macchina – quella appunto realizzata dal progetto *Symbionica* (in particolare da una decina di ingegneri SUPSI esperti in varie discipline scientifiche) – che stampa l'oggetto in 3D. Inoltre, aggiunge l'esperto, si intende realizzare un set di servizi innovativi a supporto del paziente a cui viene impiantata la protesi, basato su un sistema di raccolta e monitoraggio dei dati. «Ognuno di noi è fatto in modo diverso e ha necessità differenti ma i processi di produzione convenzionali delle protesi non consentono questo livello di personalizzazione», spiega Colla. «Esistono infatti dei cataloghi con dei prodotti di dimensioni standard che poi devono essere adattati. Questo crea delle difficoltà, dei costi aggiuntivi, spesso disagio e lunghe attese per il paziente». I

## DA SAPERE

### MANIFATTURA ADDITIVA

Nella stampa 3D la produzione non avviene più per asportazione di materiale dal pieno, bensì si parte da un modello tridimensionale virtuale e poi si stampa l'oggetto strato dopo strato, quasi come accade nelle comunissime stampanti ad inchiostro che abbiamo in casa oppure in ufficio. Per questo si parla di manifattura additiva. Sono spesso necessari dei ritocchi, per ottenere adeguati livelli di finitura e proprietà meccaniche del manufatto realizzato.

### OVAIE PER TOPI

Questa tecnologia può rivelarsi preziosa nel campo medico. La stampa 3D biologica può infatti creare tessuti vivi di ogni tipo che, al momento, possono essere trapiantati negli animali. Alcuni mesi fa, ad esempio, un esperimento in tal senso dei laboratori della Northwestern University ha avuto successo. Sono state stampate in 3D delle ovaie che hanno permesso di ripristinare l'equilibrio ormonale dei topi, ideale per la riproduzione. Il risultato è incoraggiante e nel futuro si potrebbe arrivare ad applicare la stessa tecnologia all'uomo, ad esempio per restituire la fertilità alle donne che l'hanno perduta dopo la chemioterapia.

### IL PONTE STAMPATO

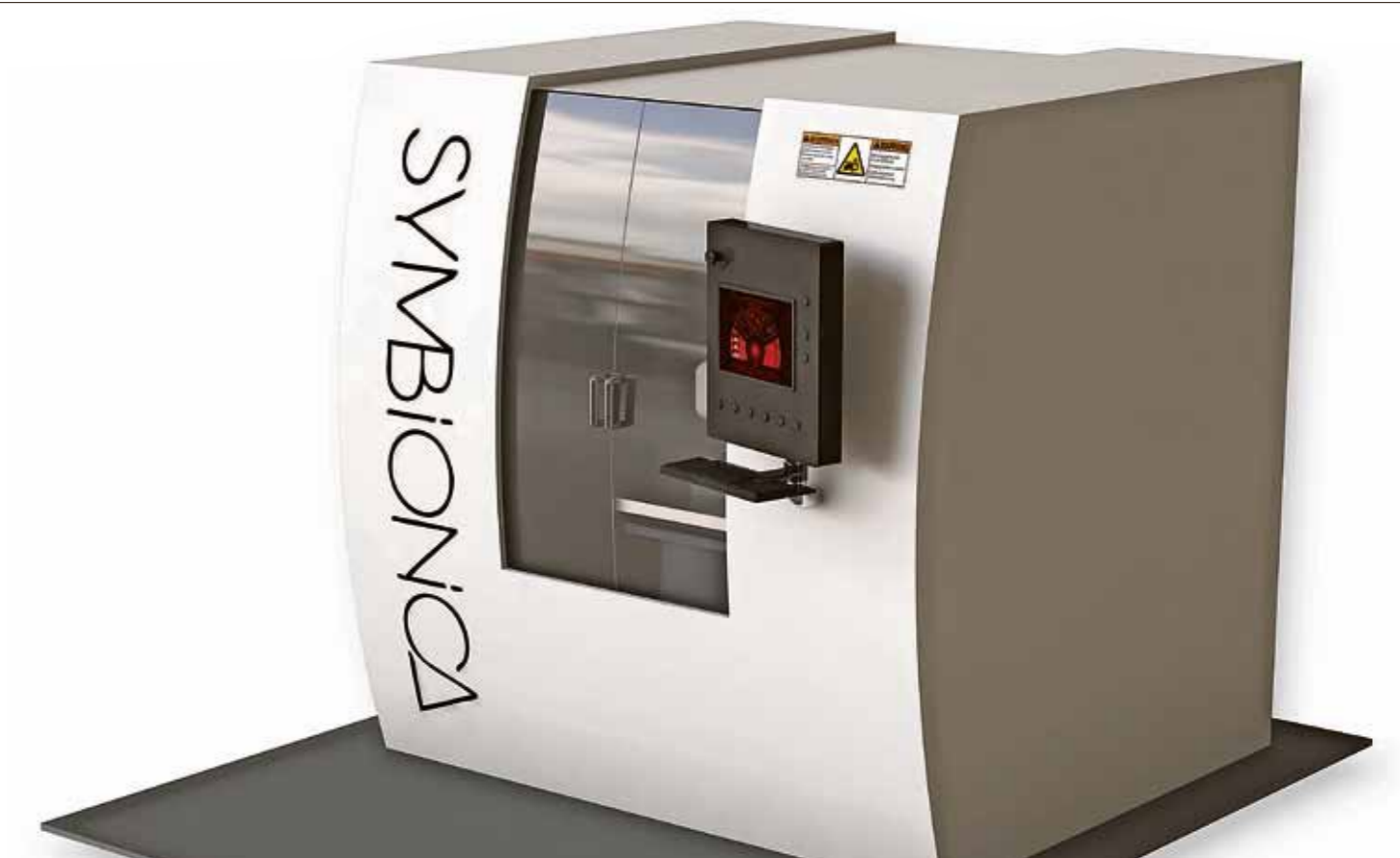
Invece a Gemert, in Olanda, è di recente stato inaugurato il primo ponte al mondo in cemento armato realizzato con stampanti 3D. L'infrastruttura, nata all'interno di un nuovo progetto di opera stradale, è destinata ad essere usata principalmente come passaggio per ciclisti ed è il frutto della collaborazione tra Eindhoven University of Technology e il gruppo Bam, attivo nel settore edile e delle opere pubbliche.

tempi infiniti di riabilitazione dovuti al protrarsi di inconvenienti quali dolori, infiammazioni e mobilità limitata, derivano anche dall'impossibilità di realizzare protesi con una struttura e porosità che favoriscano l'integrazione dell'impianto con l'osso del paziente. Un altro aspetto da considerare – continua l'intervistato – è che la tecnologia evolve in continuazione e si avverte l'esigenza che la protesi non sia soltanto del materiale da inserire nel corpo, sperando di non incappare in una crisi di rigetto. La grande aspirazione è di creare prodotti che si integrino in modo perfetto nel corpo e che siano intelligenti (*smart*) in modo che possano adattare le proprie caratteristiche alle necessità specifiche di ogni persona. In breve: una protesi contenente dei sensori che rilevano dei parametri fisici e ha la possibilità di compensare, sostenere e rinforzare il movimento, nel caso di protesi interne anche di rilasciare dei medicinali, in grado di adeguarsi alle esigenze del paziente nel tempo.

### Obiettivo ambizioso

«Attualmente le tecnologie convenzionali di manifattura delle protesi rendono questo obiettivo difficilmente perseguibile, limitando le potenzialità nel settore medicale protesico. Le tecnologie di manifattura additiva presentano invece enormi potenzialità nella direzione della personalizzazione, ma spesso i prodotti così realizzati necessitano ancora di altre lavorazioni per raggiungere un'elevata qualità. *Symbionica* intende fare un passo avanti verso il futuro, realizzando una macchina molto flessibile che possa eseguire tutte le lavorazioni necessarie, con materiali diversi e grande precisione». Il progetto, i cui risultati sono attesi per l'ottobre del 2018, ha il sostegno dell'UE attraverso Horizon 2020, un programma di finanziamento europeo creato dalla Commissione europea per sostenere e promuovere la ricerca nello spazio europeo, a cui la Svizzera è associata.

\* direttore ISTePS della SUPSI



ISTANTANEE Sopra: prototipo della stampante 3D del progetto Symbionica. A sinistra: studenti delle Medie impegnati nei campi estivi al Dipartimento tecnologie innovative. (Foto SUPSI)

## L'INTERVISTA ■ MARCO COLLA\*

# «Ecco le protesi del futuro: intelligenti e su misura»

### Symbionica coinvolge la SUPSI e Medacta international

## «IN TICINO MANCA UNA CERTA CULTURA NELLA GESTIONE DEI PROGETTI, CI STIAMO LAVORANDO»



ANTONIO BASSI «Il project manager è fondamentale».

■ Si sente parlare sempre più spesso di *project management* nel mondo del lavoro; questa può essere una carta in più per superare la crisi e una strada per dare prospettiva ai giovani che fanno fatica ad inserirsi nel mercato? Per **Antonio Bassi**, responsabile del master SUPSI in *Project, program e portfolio management*, sì. «L'applicazione efficace delle metodologie di *project management* diventa essenziale per avere successo in un ambiente in continuo cambiamento, con scadenze, vincoli di budget e standard di qualità sempre più stringenti, il problema è farlo capire al mondo dell'alta dirigenza». **Quindi il project manager (o**

**responsabile di progetto) diventa la figura di riferimento nella realtà aziendale. Ma di cosa si occupa esattamente?** «È il responsabile diretto della realizzazione del progetto, in altre parole il coordinatore degli sforzi dei tanti attori coinvolti nella sua realizzazione (fornitori, consulenti, partner, clienti). Il *project manager* deve essere in grado di gestire il team di progetto, così come tutte le risorse implicate. Il suo compito è quello di raggiungere gli obiettivi nei limiti di tempo, costo e qualità previsti. In Svizzera esistono due standard importanti che definiscono questo ambito. *The International project management association*

(IPMA), la prima associazione a livello mondiale ad essere stata fondata per gestire i progetti (nel 1965). Ha sede a Zurigo. Poi c'è *HERMES* versione 5, il metodo dell'organizzazione federale per la gestione di progetti nei settori dell'informatica, dei servizi e delle organizzazioni operative». **Torniamo alla SUPSI. Qual è il suo ruolo nel formare gli operatori impegnati nel governare e gestire l'innovazione?** «Siamo partiti da un semplice corso sull'argomento per arrivare al master in *Project, program e portfolio management*. Il nostro obiettivo è quello di fare cultura. Ci siamo infatti resi conto che tutti sanno organizza-

zare la propria attività, più o meno efficacemente, ma pochissimi conoscono gli strumenti e le tecniche per gestire delle attività complesse nel migliore modo possibile. Noi intendiamo diffondere questa cultura a tutti i livelli, partendo dalla base per arrivare ai vertici. Sono loro, infatti, i responsabili dell'avvio del cambiamento. Tuttavia coinvolgere i dirigenti si è rivelato più arduo del previsto. Ci siamo già adoperati per definire un percorso di formazione ad hoc per loro, ma ci siamo scontrati contro la mancanza di tempo e di interesse. Però continueremo sulla via della sensibilizzazione». **Quali sono le caratteristiche di**

**un buon project manager?** «Per entrare in un'organizzazione, e impostare un lavoro che possa dare i risultati sperati, è necessario disporre di un mix di conoscenze tecniche e di competenze gestionali, organizzative, manageriali. Il *project manager* deve, ad esempio, essere in grado di gestire un team, conoscere le strategie per rispettare i tempi e saper stimare i costi. È fondamentale conoscere a fondo l'organizzazione per la quale si lavora al fine di produrre il migliore risultato». **Com'è messa la Svizzera in fatto di project management?** «Nel nostro Paese manca una certa cultura nella gestione dei progetti. E questo emerge dai

dati evidenziati dal *CHAOS report*, che valuta il successo o l'insuccesso dei progetti nelle varie realtà del mondo. Nel Paese all'avanguardia uno ogni tre ha successo (29%), ovvero cento gli obiettivi prefissati (tempi, costi, ecc.). La Confederazione si situa sotto questo livello, proprio a causa della mancanza di cultura». **E in Ticino?** «In passato il *project management* non trovava spazio nel nostro cantone. Il primo corso specifico sull'argomento è nato nel 2009 alla SUPSI. A novembre prende il via la sua 14. edizione. E uno dei pochi corsi che parte due volte l'anno. La SUPSI propone inoltre iniziative aper-

te a tutti: dalle conferenze pomeridiane ai Webinar (seminari gratuiti online, vedi [www.pmforum.ch](http://www.pmforum.ch)). Abbiamo anche organizzato il primo forum di *project management* nel giugno 2017 in Ticino. Siamo insomma facendo cultura e abbiamo delle risposte ottime. Persone di società illustri che non conoscevano questo mondo, e hanno avuto dei problemi nella gestione dei progetti, hanno seguito i nostri corsi, modificando poi l'organizzazione della loro azienda per improntarla al *project management*, con evidenti miglioramenti in ambito del business. Insomma, il presente ci fa ben sperare».

## Il mercato



Quello delle protesi è un mercato in espansione