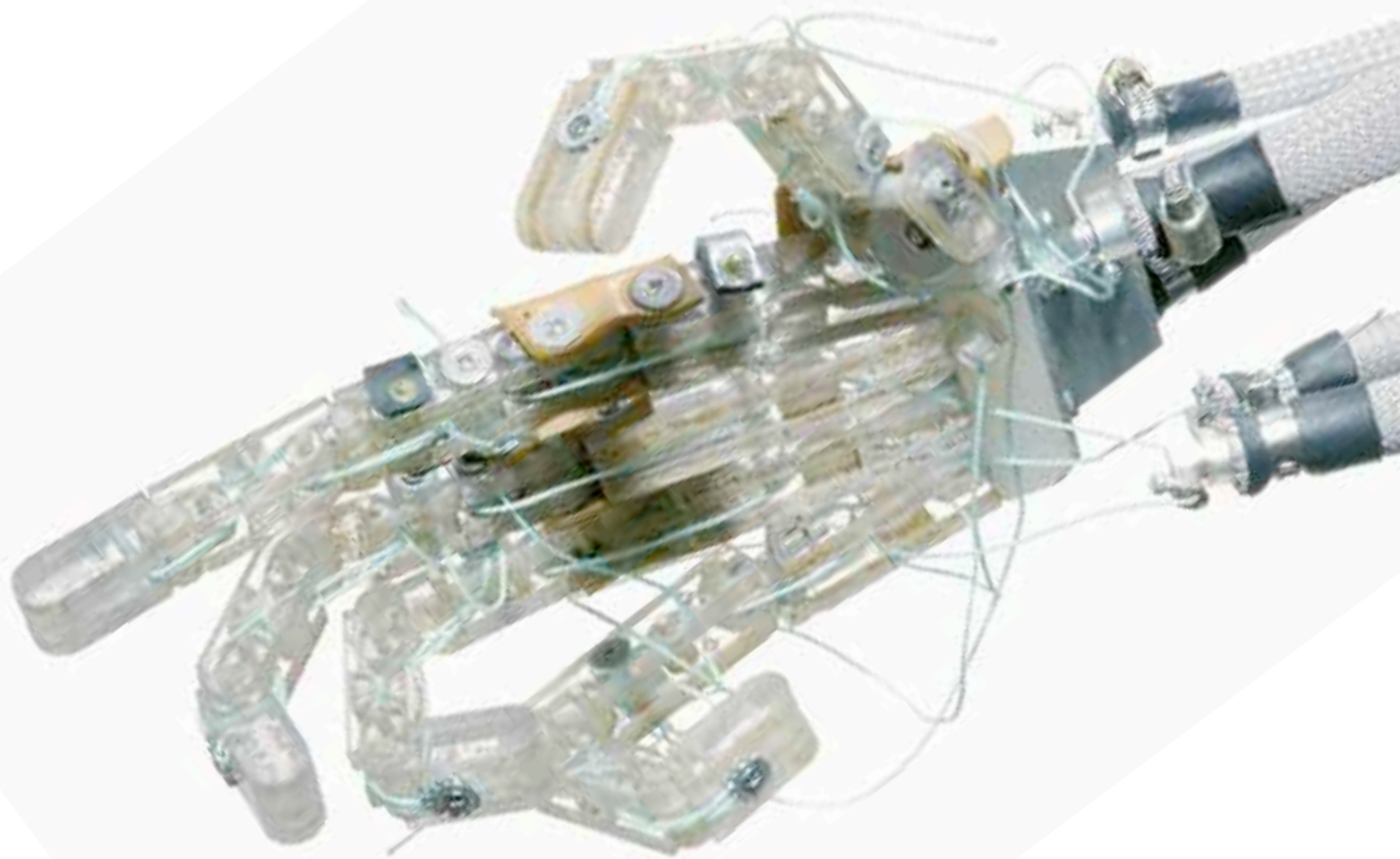


# valori

Cooperativa  
Editoriale Etica  
Anno 14 numero 119.  
Giugno 2014.  
€ 4,00

Poste Italiane S.p.A.  
Spedizione in abbonamento postale  
D.L. 353/2003  
(conv. in L. 27/02/2004 n. 46)  
art. 1, comma 1 NE/VR  
Contiene I.R.

Mensile di economia sociale, finanza etica e sostenibilità



## Futuro umanoide

**La rivoluzione tecnologica è in atto. Noi umani serviremo ancora a qualcosa?**

**Finanza > L'agenda per i nuovi vertici Ue. Cara Commissione, ecco le riforme che vorremmo**  
**Economia solidale > Brasile 2014: iniziano i mondiali. Stadi ecologici, ma che fine faranno?**  
**Internazionale > Dalla nostra inviata a São Luís. I disastri alla Ilva non sono solo in Puglia**



ISBN 978-88-88856-97-1



L'innovazione è una rivoluzione in atto, tecnologica e digitale, dalle conseguenze positive e negative, come raccontiamo nel dossier di copertina di questo numero di *Valori*. Ma il termine innovazione può avere una serie di significati diversi. Innovazione è internet, è commercio on line, è automazione industriale. Ha applicazioni in ogni ambito, dalla medicina all'aeronautica. Innovazione è anche robotica. A questo tema abbiamo dedicato il fotoracconto. Dai robot da giardino a quelli che aiutano i disabili, fino agli utilizzi peggiori in ambito militare, come nella foto che pubblichiamo in questa pagina. Questa è la robotica che non vogliamo.

Lo scorso dicembre, Google ha annunciato di aver rilevato un ventaglio di società specializzate in robotica e intelligenza artificiale. Tra queste ne figuravano alcune, come la Boston Dynamics e la Shaft, intimamente legate all'agenzia militare statunitense DARPA. A fine marzo è arrivata una buona notizia: Google ha annunciato che non intende ricevere un solo centesimo di finanziamento dall'agenzia americana. E che i suoi futuri robot antropomorfi avranno uno scopo prettamente commerciale o civile.

giugno 2014  
mensile  
**www.valori.it**  
anno 14 numero 119  
Registro Stampa del Tribunale di Milano  
n. 304 del 15.04.2005  
**editore**  
Società Cooperativa Editoriale Etica  
Via Napo Torriani, 29 - 20124 Milano  
**promossa da Banca Etica**  
**soci**  
Fondazione Culturale Responsabilità Etica, Arci, Fair Trade Italia, Mag 2, Editrice Monti, Fiba Cisl Nazionale, Cooperativa Sermis, Ecor, Cnca, Fiba Cisl Brianza, Federazione Autonoma Bancari Italiani, Publistampa, Federazione Trentina della Cooperazione, Circom soc. coop.  
**consiglio di amministrazione**  
Antonio Cossu, Donato Dall'Ava, Maurizio Gemelli, Emanuele Patti, Marco Piccolo, Sergio Slavazza, Fabio Silva (presidente@valori.it).  
**direzione generale**  
Giancarlo Roncaglioni (roncaglioni@valori.it)  
**collegio dei sindaci**  
Mario Caizzone, Danilo Guberti, Giuseppe Chiacchio (presidente).  
**direttore editoriale**  
Mariateresa Ruggiero (ruggiero.fondazione@bancaetica.org)  
**direttore responsabile**  
Andrea Di Stefano (distefano@valori.it)  
**caporedattore**  
Elisabetta Tramonto (tramonto@valori.it)  
**redazione**  
Via Napo Torriani, 29 - 20124 Milano (redazione@valori.it)  
**hanno collaborato a questo numero:**  
Paola Baiocchi, Andrea Barolini, Alberto Berrini, Matteo Cavallito, Corrado Fontana, Emanuele Isonio, Luca Martino, Valentina Neri, Andrea Vecchi  
**grafica, impaginazione e stampa**  
Publistampa Arti grafiche  
Via Dolomiti 36, Pergine Valsugana (Trento)  
**fotografie e illustrazioni**  
Marcelo Cruz; Flickr.com/cruzmarcelo; Daniela Patrucco; FCarbonara, Sue Gardner; Orlando Myxx; U.S. Navy photo by Petty Officer 2nd Class John L. Beeman, Alex Proimos, Projekt Ana, WL (commons.wikimedia.org); en.Wikipedia.org; Wikipedia.org  
**distribuzione**  
Press Di - Segrate (Milano)

È consentita la riproduzione totale o parziale dei soli articoli purché venga citata la fonte. Per le fotografie di cui, nonostante le ricerche eseguite, non è stato possibile rintracciare gli aventi diritto, l'Editore si dichiara pienamente disponibile ad adempiere ai propri doveri.

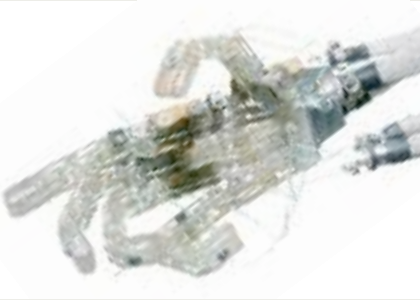


Il Forest Stewardship Council® (FSC®) garantisce tra l'altro che legno e derivati non provengano da foreste ad alto valore di conservazione, dal taglio illegale o a raso e da aree dove sono violati i diritti civili e le tradizioni locali. Invulcro in Mater-Bi®

ABBONAMENTI 2014  
Valori [10 numeri]

**Lettere, contributi, informazioni, promozione.**  
Per informazioni sugli abbonamenti scrivete a abbonamenti@valori.it. I nostri uffici sono aperti dal lunedì al giovedì, dalle 9.00 alle 13.30  
Via Napo Torriani, 29 - 20124 Milano  
tel. 02.67199099 fax 02.67479116

	Annuali	Biennali
<b>Ordinario cartaceo</b>		
- scuole, enti non profit, privati	Euro 38	Euro 70
- enti pubblici, aziende	Euro 48	Euro 90
<b>Only Web Reader</b>	Euro 28	Euro 50
<b>Cartaceo+Web Reader</b>	Euro 48	Euro 85



Una mano robotica bioispirata, progettata in modo da riflettere la struttura e il funzionamento dell'organo umano. Un progetto del Laboratorio di Robotica e Intelligenza artificiale del Politecnico di Milano.

<b>globalvision</b>	<b>7</b>
<b>dossier Futuro umanoide</b>	<b>8</b>
Il secolo del capitale umano	<b>10</b>
La rivoluzione arriva in rete	<b>12</b>
La guerra delle macchine	<b>14</b>
Se il robot è di casa	<b>16</b>
L'economia della conoscenza sulle spalle dei robot	<b>18</b>
<b>finanzaetica</b>	
Ue, Tobin e riforme: si può dare di più	<b>21</b>
346.000.000.000 sfumature di green	<b>24</b>
Wall Street: la lotta contro il tempo	<b>26</b>
<b>numeridellaterra</b>	<b>28</b>
<b>economiasolidale</b>	
Brasile 2014: il Mondiale delle cattedrali nel deserto	<b>31</b>
Sorpresa: la Tav non servirà a trasportare le merci	<b>34</b>
Latte. L'oro bianco che non conosce la crisi	<b>35</b>
Il mercato italiano parla francese	<b>36</b>
L'unione fa la forza non l'energia	<b>38</b>
<b>socialinnovation</b>	<b>39</b>
<b>internazionale</b>	
Il ferro dell'Amazzonia da Piquià de Baixo a Taranto	<b>41</b>
Carajás 30 años	<b>43</b>
La rivoluzione industriale	<b>45</b>
Usa pazzi per Piketty: dietro le quinte di un successo	<b>47</b>
La disuguaglianza fa male all'economia	<b>49</b>
<b>altrevoci</b>	<b>52</b>
<b>bancor</b>	<b>54</b>

Abbonamenti cumulativi

Assieme a *Valori* sottoscrivi un abbonamento annuale a una delle riviste riportate di seguito: risparmierai e riceverai più informazione critica, sostenibile, sociale e di qualità.

Valori + <b>Africa</b> [6 numeri] euro 60 (anziché 76 €)
Valori + <b>Altroeconomia</b> [11 numeri] euro 72 (anziché 76 €)
Valori + <b>Italia Caritas</b> [10 numeri] euro 49 (anziché 53 €)
Valori + <b>Mosaico di Pace</b> [11 numeri] euro 62 (anziché 71 €)
Valori + <b>Nigrazia</b> [11 numeri] euro 64 (anziché 73 €)
Valori + <b>Terre di Mezzo</b> [11 numeri] euro 60 (anziché 71 €)

Versamenti

■ **carta di credito** sul sito www.valori.it sezione come abbonarsi  
Causale: abbonamento/Rinnovo Valori

■ **bonifico bancario** c/c n° 108836 - Abi 05018 - Cab 01600 - Cin Z Iban: IT292 05018 01600 000000108836 della Banca Popolare Etica  
Intestato a: Società Cooperativa Editoriale Etica, Via Napo Torriani, 29 - 20124 Milano  
Causale: abbonamento/Rinnovo Valori + Cognome Nome e indirizzo dell'abbonato



Un passaggio della linea di produzione del Gruppo Neumann. La società opera sul mercato globale dell'automazione industriale da oltre 50 anni e con una sua divisione in Italia dal 2012. Dal 2005 ha aperto la divisione consumer Neumann Robotics e progetta, costruisce, assembla e commercializza direttamente robot rasaerba e attrezzature a basso impatto ambientale per la cura del verde. Gli addetti a questa specifica attività sono circa 200 e in costante crescita.

# Futuro umanoide

fotoracconto 03/04

Il secolo del capitale umano > 10

La rivoluzione arriva in rete > 12

La guerra delle macchine > 14

Se il robot è di casa > 16

L'economia della conoscenza sulle spalle dei robot > 18

**È in corso una vera rivoluzione: la robotica, internet, l'innovazione industriale stanno cambiando la società e il mondo del lavoro**

**Interi settori verranno cancellati, ma nasceranno anche nuove professioni. Un passaggio all'economia della conoscenza**



# Il secolo del capitale umano

di Paola Baiocchi

Quindici anni in più di aspettativa di vita. Il dato, che rende nel modo più efficace quali vantaggi (ma anche quali diseguaglianze) possano nascere da un’economia innovativa rispetto a quella di un’area depressa, è espresso dall’economista italiano trapiantato negli States, Enrico Moretti, nel suo libro *La nuova geografia del lavoro*: «La popolazione maschile delle contee con aspettativa di vita più alta – Fairfax, in Virginia, Marin e Santa Clara (che comprende la maggior parte della Silicon Valley) in California e Montgomery nel Maryland – vive in media fino a 81 anni circa. Quella delle contee con l’aspettativa di vita più bassa, invece, non supera in media i 66 anni». Cioè il maschio medio che vive nell’“ecosistema” che si aggrega intorno a un grande hub dell’innovazione vive 15 anni in più rispetto al suo simile di Baltimore, centro non interessato dalla rivoluzione digitale, che dista appena 100 chilometri.

Rispetto ad altri Paesi (Italia, Canada, Gran Bretagna o Giappone), spiega l’autore, «la discrepanza economica tra le diverse comunità è molto più estesa che altrove» e disegna un’America a due velocità, con il 10% di ambiti più fortunati, perché ospitano poli di produzione innovativa, e ambiti che per condizioni di vita si collocano a livelli inferiori di Paesi in via di sviluppo, come Iran o Paraguay.

Nonostante l’enorme vantaggio tecnologico derivante dal numero di brevetti che producono ogni anno, gli Usa condividono con l’Italia il problema di rendere uniforme la diffusione dell’innovazione attraverso la mano pubblica, nei settori strategici del digitale, della farmaceutica, delle bioscienze, della robotica, delle ecotecnologie, delle nanotecnologie ecc.

E condividono anche la necessità di rivitalizzare zone con un glorioso passato legato alla manifattura, per non finire trascinati in una spirale di conflitti sociali deflagranti.

**La quarta rivoluzione industriale**  
Se vi eravate fermati alla terza rivoluzione industriale, descritta da Tourai-

**L’economia della conoscenza è in grado di generare produzioni con maggior valore aggiunto. Chi riesce a cavalcare questa realtà può assicurarsi uno sviluppo economico duraturo. Un fattore chiave è la capacità di innovare e partecipare agli scambi internazionali**

ne e Bell come società postindustriale, il tessuto produttivo italiano, invece, ragiona sulla quarta rivoluzione, convocando convegni sullo “scenario evolutivo del manifatturiero italiano”. Alle proiezioni positive si contrappongono scenari meno ottimistici, che fanno i conti con i problemi strutturali dell’imprenditoria italiana: principalmente le dimensioni, l’inefficacia degli investimenti diretti a settori con poco valore aggiunto che ci mettono in diretta concorrenza con Paesi in via di sviluppo, e la mancanza di programmazione a lungo termine.

LIBRI	
	<p><b>Sergio Ferrari</b> <i>Società ed economia della conoscenza</i> Mnamon Editore</p>
	<p><b>Enrico Moretti</b> <i>La nuova geografia del lavoro</i> Mondadori, 2013</p>
	<p><b>Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee</b> <i>The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies</i> W.W. Norton &amp; Company, 2014</p>

Sergio Ferrari, già vice direttore generale dell’Enea e autore di *Società ed economia della conoscenza*, elenca questi difetti, sottolineando: «Stiamo ancora pagando le conseguenze dello slogan “piccolo è bello”, dell’industria italiana delle origini, mentre sembra non esserci nessuno in grado di mettersi intorno a un tavolo per risolvere il problema del declino italiano. Eppure ormai ci sono delle precondizioni uniche: per la prima volta sembra disinnescata la “bomba demografica” perché siamo avviati verso

[continua a pagina 12]

## Distillare la tecnologia

di Paola Baiocchi

**Far uscire dai laboratori la ricerca e trasferirla nella produzione è un procedimento complesso di distillazione delle idee che si scontra con resistenze strutturali e culturali. Il Polo tecnologico di Navacchio, nell’area di una ex distilleria, lavora a questo scopo. Ne abbiamo parlato con il direttore generale Alessandro Giari**

Pisa ha l’invidiabile primato italiano di essere il territorio con il maggior numero di ricercatori per metro quadro: ospita un sistema universitario statale d’eccellenza (che comprende il Sant’Anna e la Normale) e ha dato vita a numerosi dipartimenti di ricerca con specializzazioni differenti, dall’agroalimentare del Centro Avanzi, alla biorobotica del Centro Piaggio. È anche sede del Cnr e del quartier generale della ricerca Enel. Grazie a questa caratterizzazione la tenuta alla crisi è stata maggiore rispetto ad aree vicine, più legate alla manifattura, ma resta il problema di trasferire l’innovazione al territorio, di farla uscire dai laboratori e immerterla nella produzione. Un procedimento complesso di distillazione delle idee, a cui contribuisce il Polo tecnologico di Navacchio nel Comune di Cascina, alle porte di Pisa. Insediato negli edifici di una ex distilleria, il Polo nasce alla soglia del 2000 dalla visione di Carlo Cacciamano, giovane sindaco di Cascina che, assieme alla Provincia di Pisa, nel quadro di un accordo di programma con la Regione, recupera l’area industriale con l’obiettivo di favorire l’insediamento di imprese hi-tech. Abbiamo chiesto di saperne di più ad Alessandro Giari, direttore generale del Polo e presidente dell’Associazione dei Parchi scientifici e tecnologici italiani (Apsti).

**Che specializzazione ha Navacchio?**

Il Polo di Navacchio è un parco multisettoriale che aggrega più di cinquanta imprese che fanno sistema tra loro, in attività che si implementano: lavorano sulla robotica che, quindi, ha bisogno della Ict, che a sua volta utilizza la sensoristica, che ha bisogno della microelettronica. Tra poco, poi, saremo incubatore certificato. Il nostro contributo lo diamo nell’originalità dell’impianto organizzativo: Navacchio è uno dei primi e più evidenti casi di integrazione di imprese. Il Polo ha avuto la capacità di aver facilitato la collaborazione tra di loro, un dato che in imprese tecnologiche molto verticalizzate è un valore aggiunto. A livello dei territori servono dei soggetti che sollecitano, facilitano e sostengono il processo di crescita innovativa. Questo è il mestiere che sta facendo il Polo e stanno facendo i parchi, una realtà formata da 500/600 soggetti in Europa.



**Nonostante la presenza diffusa di centri di ricerca le ricadute innovative sul territorio non sono evidenti: ci si aspetterebbe di notarla anche nelle piccole cose, come l’illuminazione, la mobilità o l’asfaltatura delle strade...**

È la riprova che non basta avere la disponibilità del *know how* tecnologico perché questo si traduca in carattere organizzativo-produttivo. Se accanto alla produzione del sapere ci fossero meccanismi automatici che portano a un tessuto molto competitivo, probabilmente il territorio sarebbe completamente diverso.

**Cosa bisogna fare?**

Non partire più dall’offerta di tecnologia ma dalla domanda, che spesso è inespressa. Dalla consapevolezza che per far crescere il tessuto produttivo bisogna sporcarsi le mani e dedicarsi a questo lavoro preparatorio di sollecitazione che noi cerchiamo di portare avanti. Per intercettare la domanda servono rapporti fiduciari, bisogna essere riconosciuti dal soggetto imprenditoriale come affidabile, purtroppo la storia del sostegno all’innovazione è piena di insuccessi, che hanno consumato risorse pubbliche. Molto spesso le aziende pensano che bisogna andare con molta cautela verso questo tipo di rapporto.

**Quali difficoltà incontrate?**

Il problema dell’Italia è di essere fatta per il 95% di imprese micro, sotto i dieci addetti. Poi, non abbiamo un sufficiente livello di capitale di rischio, anche se a volte servono più le idee che i soldi: il provvedimento per il sostegno e la nascita delle *start up* innovative è costato pochissimo e ha stimolato la nascita di centinaia di imprese, attraverso la defiscalizzazione del capitale privato investito. Spesso non c’è convergenza tra le associazioni di categoria del mondo imprenditoriale e le strutture che facilitano l’innovazione. Ci sono resistenze anche di carattere culturale, unito alla tradizionale difficoltà del mondo delle università e della ricerca di avere un rapporto diretto con il tessuto produttivo. Anche perché non ci sono elementi oggettivi che lo stimolano: la carriera universitaria non si fa perché abbiamo aiutato le imprese a crescere in termini competitivi, ma se facciamo tante pubblicazioni. La ricerca applicata non è un punto di forza del nostro mondo accademico.

[segue da pagina 10]

un assestamento della popolazione mondiale. Allo stesso tempo siamo in condizione di programmare l'innovazione e assistiamo alla crescita costante della produttività. Purtroppo – conclude Ferrari – ci perdiamo dietro falsi problemi come il costo del lavoro che, anche il Fmi è stato recentemente costretto ad ammettere, è importante, ma non quanto la capacità di innovare e partecipare agli scambi internazionali».

L'innovazione sconvolgente

Le stampanti in 3d stanno rivoluzionando la produzione: con loro produrre costa meno perché utilizzano al meglio le materie prime e riducono la quantità di scarti prodotta, contribuendo al minor sfruttamento delle risorse naturali; accorciano di molto i tempi di lavorazione, perché generano prodotti che non hanno bisogno di saldature e quindi anche il consumo di energia si abbatta. Permetteranno pure di rivoluzionare il modo di edificare le case, perché costruiranno in modo da “colmare i vuoti”. Sono impareggiabili nella creazione di prototipi e di pezzi di ricambio ormai fuori produzione.

Qual è il loro neo? Al momento creano meno occupazione di quanta ne distruggono. Il problema si accentuerà, ipotizzano Eric Brynjilfsson e Andrew McAfee nel libro *The Second Machine Age*, perché sarà impossibile seguire il ritmo della rivoluzione tecnologica in corso, nella quale le innovazioni si moltiplicano in media ogni uno o due anni e non ogni sei/sette decenni come nella rivoluzione industriale. Gli autori prevedono che la pro-

# La rivoluzione arriva in rete

di **Andrea Di Stefano**

**Per McKinsey internet contribuisce per il 21% alla crescita del Pil mondiale, ha contribuito a creare 2,6 milioni di nuovi posti di lavoro. Ma non è una trasformazione indolore. Ha fatto scomparire interi settori economici**

Oltre due miliardi di persone. Circa il 3,4% del Pil delle tredici principali economie al mondo. Oltre 8 trilioni di dollari scambiati ogni anno nel commercio elettronico. Il ruolo potenziale della Rete nella crescita del Pil è salito al 21% negli ultimi cinque anni. Sono alcuni dei numeri presentati da McKinsey all'ultima riunione del G8 dedicata alla rivoluzione digitale. Anche sul fronte dell'occupazione, secondo la società di consulenza, che negli ultimi decenni ha assunto un ruolo chiave nell'indirizzare i decisori pubblici, internet avrebbe stimolato la creazione di 2,6 milioni di nuovi posti di lavoro. Ma McKinsey non dice che questa trasformazione non è, ovviamente, indolore. Come tutte le tecnologie *disruptive*, destinate cioè a distruggere e ricreare interi paradigmi, l'esplosione della Rete (con tutti i fenomeni e le innovazioni connesse) ha fatto scomparire (o quasi) interi settori economici in una vera e propria

duttività crescerà più dell'occupazione e del reddito medio. Quindi propongono il reddito minimo.

Noi pensiamo che il reddito minimo sia uno strumento che possa essere utilizzato come sostegno a necessità particolari, come permettere a un lavoratore o a un inoccupato di finanziarsi gli studi per migliorare la propria condizione. Questo sostitutivo del reddito da lavoro

dovrebbe, tra l'altro, permettere di acquisire beni e servizi in quantità tale da consentire una vita soddisfacente, cosa che sembra lontana nella situazione attuale di tagli, che limitano persino l'accesso universale alla sanità pubblica. Ma perché costringere all'inattività soggetti che potrebbero continuare a dare il loro contributo lavorativo, solo perché un procedimento tecnologico ha aumentato la produttività? Meglio piuttosto rivolgere questo aumento del benessere al servizio della qualità della produzione, invece che della quantità, riducendo l'orario di lavoro – come preconizzava anche Keynes – mantenendo salari e stipendi inalterati. Anche perché nessun lavoro, nemmeno quello più creativo, è al riparo dalla concorrenza e in futuro le macchine saranno sempre meno complementari e sempre più alternative alla manodopera. ■

rivoluzione (battezzata come digitale) che è destinata a proseguire in modo molto rapido anche nei prossimi anni.

La società della Rete

Ovviamente il bilancio può essere considerato positivo, soprattutto se si considera che la Rete ha permesso la diffusione della conoscenza e la creazione di quel “villaggio globale” preconizzato (in tutti i suoi aspetti, anche quelli altamente critici) dallo studioso canadese dei media Marshall McLuhan. In un suo libro del 1964 illustrava la prossima affermazione di un'epoca elettrica che si sostituiva alla passata epoca meccanica e tracciava un accurato ritratto di un uomo nuovo, un abitante del villaggio globale, ancora sospeso tra le due tecnologie, due modi diversi di agire e pensare. Un uomo alla ricerca dei suoi valori, della sua integrità con un ritorno al passato per poi congiungerlo al futuro; un uomo che pretende di comprendere fino in fondo la propria indole, consapevole dell'agire, ma bisognoso di chiarezza nel caos delle informazioni.

Quest'uomo vive in un'unica realtà, il “mondo intero” ed è attore e spettatore e deve lavorare per costruire le proprie re-

sponsabilità perché davanti a lui si presenta una realtà «ricca di scambi, influenze, confronti tra tutte le sue parti improvvisamente collegate l'una con l'altra da un afflusso continuo di dati». Un'interconnessione che lo costringe ad essere vigile per prevenire la «distruzione di una qualsiasi parte dell'organismo che può risultare fatale per il tutto».

La descrizione di questa epoca è significativa: «La velocità elettrica mescola le culture della preistoria con i sedimenti delle civiltà industriali, l'analfabeta con il semianalfabeta e con il post-alfabeta». Nell'era elettrica «abbiamo come pelle l'intera umanità. La prospettiva immediata dell'occidentale alfabeto e frammentato che si scontra con l'implosione elettrica all'interno della sua stessa cultura è la sua trasformazione rapida e continua in una persona complessa e strutturata in profondità che si rende emotivamente conto dei suoi rapporti di interdipendenza con il resto della società umana».

Tra ricerca e commerciale

Analisi filosofica che aiuta, però, a comprendere un fenomeno che ha dispiegato tutto il suo potenziale “rivoluzionario”

vent'anni dopo le previsioni di McLuhan quando, grazie agli enormi investimenti del Darpa (Defense Department's Advanced Research Projects Agency, Agenzia del ministero della Difesa americano per la ricerca avanzata), la Rete è diventata un servizio commerciale. Secondo un'analisi di Richard Langlois e Mowery le risorse pubbliche investite nello sviluppo dei sistemi anticipatori di internet (Arpanet e svariati protocolli per il trasferimento dei dati tra i quali il TCP/IP che diventerà il linguaggio della Rete) che hanno permesso la nascita di diversi *spin off* universitari come la Sun (che ha poi sviluppato il linguaggio Java oltre a molto *opensource*) ammonterebbero a circa 1 miliardo di dollari (del 1987). D'altra parte anche l'altro grande pilastro che ha permesso l'esplosione di internet come lo conosciamo oggi, il linguaggio Html, è stato sviluppato in un centro di ricerche come il Cern di Ginevra da Tim Berners-Lee che ha messo a disposizione la sua innovazione gratuitamente, senza rivendicare alcun diritto di proprietà e permettendo la nascita di Netscape (il primo browser dell'era moderna) che fu anche la prima start-up quotata al Nasdaq. ■

## SE LA MIA CASA RISPONDE AL TELEFONO



**Oggi le connessioni mobili sono 6,6 miliardi** e riguardano soprattutto telefoni. Tra il 2016 e il 2017, secondo Hans Vestberg, amministratore delegato di Ericsson, le connessioni saranno più numerose degli abitanti della Terra e nel 2019 raggiungeranno la cifra stratosferica di 9,3 miliardi. Cosa comporterà avere in connessione più “macchine” che umani? Molti più servizi e una richiesta di banda larga e larghissima che dovrebbe garantire almeno 8 miliardi di connessioni. I grandi fornitori di internet si stanno già ponendo il problema di una rete “preferenziale” a pagamento e a più alta efficienza per le imprese, che manderebbe in cantina l'ideale fondante del web gratuito.

Ma non solo: le guerre (commerciali o geopolitiche) più attuali si combattono con i virus. Stuxnet è il sofisticato *malware*, che Edward Snowden dice fabbricato dalla Nsa con gli israeliani, individuato nel 2010 dopo aver fatto impazzire le centrifughe del programma nucleare iraniano. E dopo aver causato danni fino in Cina.

Le case intelligenti sono prese di mira dai cyber attacchi e bloccare le porte d'accesso, oppure surriscaldare le camere, pare sia un gioco da ragazzi per la cyber delinquenza. E in prospettiva potrebbe essere un formidabile aiuto per killer professionisti. All'Economic Forum di Davos è stato presentato un report in collaborazione con McKinsey, che vede negli attacchi informatici uno dei maggiori ostacoli allo sviluppo sostenibile della società automatizzata e traccia alcune linee guida sulla cyber resilienza, con la quale trasformare le incertezze in occasioni di innovazione.

**Pa.Bai.**

**[www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/risk\\_and\\_responsibility\\_in\\_a\\_hyperconnected\\_world\\_implications\\_for\\_enterprises?p=1](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/risk_and_responsibility_in_a_hyperconnected_world_implications_for_enterprises?p=1)**



# La guerra delle macchine

di **Corrado Fontana**

**Prima robot giardinieri e aspirapolvere, presto automobili senza conducente e guerre senza soldati. Le macchine che sostituiscono l'uomo faranno male ai lavoratori?** Alcuni dati e l'esperienza Toyota mostrano un'altra prospettiva

**R**obot capaci di togliere la polvere, rasare il prato o pulire la piscina, venduti a prezzi piuttosto accessibili, ne incontriamo ormai spesso in negozio o da qualche amico. Ma le macchine – parrebbe – si stanno facendo più ambiziose. Praticamente su tutti i giornali è finito il video della sperimentazione della

*self-driving car* (letteralmente “automobile che si guida da sola”) di Google mentre percorre le strade nei dintorni del Googleplex, e ad esso sarebbe legato un accordo firmato dal sindaco Bill De Blasio con il colosso californiano per introdurre ben 5mila taxi automatizzati a New York. Ma se la notizia della firma di

De Blasio, dopo aver gettato nel panico molti tassisti, si è rivelata una bufala del 1° aprile, il video esiste e lo scherzo potrebbe trasformarsi in realtà assai presto. La vera “bomba” lanciata nella guerra tra umani e robot è però giunta dall'Army Aviation Symposium di Arlington, qualche mese prima: il 15 gennaio il generale Robert Cone, responsabile del settore Formazione e dottrina di comando dell'esercito più potente del mondo, dichiarava che gli americani, nell'ambito di un taglio generale di truppe dalle attuali 540mila a meno di 450mila entro il 2020, stanno valutando di ridurre il numero di soldati che compongono le squadre di combattimento da 4mila a 3mila, pensando di sostituire gli uomini risparmiati con robot e veicoli telecomandati.

Uno scenario da fantascienza, insomma. E qualcuno comincia a chiedersi se invece che dell'idraulico venuto dall'Est per “rubarci il lavoro” non dovremmo preoccuparci di qualche – sempre meno costoso – ammasso di sensori e circuiti stampati. Tanto per fare un esempio che interesserà i giardinieri, il mercato dei tagliaerba robotizzati nell'ultimo anno in Europa (fonte Neumann Italia) sarebbe cresciuto del 23%, raddoppiando le unità vendute dal 2010 al 2013: l'anno scorso ne sono stati venduti circa 130mila in Europa, contro i 105mila del 2012, e per l'anno in corso le previsioni sono di un'ulteriore crescita del



30%, con l'Italia che rappresenta poco meno del 10% del settore europeo.

## Occupazione hi-tech

«In realtà – ci dice il professor Andrea Bonarini, membro del Progetto di Intelligenza Artificiale e Robotica del Politecnico di Milano dal 1984 – assistiamo a uno spostamento delle tipologie di lavoro che si rendono necessarie, e quindi anche in fabbrica il lavoratore svolge compiti meno onerosi sia per la salute che per la fatica fisica grazie al robot. [...] D'altra parte nel momento in cui invento una nuova macchina si genera un indotto che sta dietro il suo utilizzo, che va dalla vendita alla manutenzione e assistenza, alla produzione dei pezzi».

Sono in arrivo anche nuovi posti di lavoro, quindi, e sarebbero milioni nel mondo, stando ai dati pubblicati nel 2013 dalla

International Federation of Robotics col rapporto *Positive Impact of Industrial Robots on Employment*. Il documento, elaborato dall'agenzia Metra Martech, sostiene che l'occupazione diretta causata dalla robotica a livello globale ha prodotto tra 4 e 6 milioni di posti di lavoro fino al 2011, cioè da 3 a 5 per ogni robot in uso; l'occupazione indiretta si attesterebbe addirittura tra 8 e 10 milioni di occupati. Mentre la previsione è che i robot genereranno tra il 2013 e il 2020 da un minimo di quasi 2 milioni a un massimo di 3,5 milioni di posti di lavoro. Certo non tutti i Paesi, settori e mercati potranno beneficiare di questo processo virtuoso, né c'è una strategia globalmente condivisa in merito. Ad esempio il maggior produttore globale di automobili, cioè Toyota, sta introducendo diverse linee di produzione ad alta presenza di lavoratori in carne e ossa,



con l'obiettivo di recuperare l'intuizione costruttiva degli operai, che partecipano in modo più attivo alla realizzazione delle vetture. E un primo risultato è stato già ottenuto nello stabilimento di Honsha, supervisionato direttamente da Mitsuru Kawai, dirigente ispiratore di questa parziale marcia indietro: si sono ridotti i livelli degli scarti ed è stata accorciata la lunghezza della linea di produzione del 96% in tre anni. ■

## SITOGRAFIA

**www.airlab.elet.polimi.it** - Laboratorio di intelligenza artificiale e robotica del Politecnico di Milano  
**www.iit.it** - Istituto italiano di tecnologia di Genova  
**http://spectrum.ieee.org/blog/automaton** - blog internazionale di robotica Automaton  
**www.ifr.org** - International federation of robotics



## Ma senza leggi il settore non decollerà

di **Emanuele Isonio**

**Entro fine mese un pool di esperti europei guidati dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa presenterà alla Commissione europea alcune “Linee guida per la regolamentazione della robotica”**

Non è solo questione di viti, bulloni, software e localizzatori GPS. Per svilupparsi nel futuro, la robotica non dovrà superare solo ostacoli tecnologici. Anzi, il tema forse più complesso esula dai campi più affini per ingegneri e matematici. Introdurre l'uso di robot su ampia scala impone ineludibili problemi legali. Gli esempi possibili sono migliaia: chi paga se un'auto con guidatore

automatico fa un incidente, magari con morti e feriti? O se un robot chirurgico “sbaglia” l'operazione?

Domande cruciali che, se non troveranno risposta, nel medio periodo rischiano di bloccare lo sviluppo del settore. Non a caso, la Commissione Ue ha finanziato la realizzazione di alcune “Linee guida per la regolamentazione della robotica”, che verranno consegnate, entro fine mese, da un pool di tecnici di una quindicina di esperti di varie materie: ingegneri, filosofi, giuristi (il testo integrale sarà poi pubblicato sul sito [robo-law.eu](http://robo-law.eu)). Nel progetto c'è molta Italia. Italiana è l'università di riferimento (la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa). Italiana è la coordinatrice (Erica Palmerini, docente di diritto privato), unica connazionale a vincere l'anno scorso il World Technology Award.

«Il mondo della robotica – spiega la Palmerini – è ampio e complesso. Ci siamo quindi dovuti concentrare su casi specifici per circoscrivere il campo d'intervento». Quattro, per la precisione: protesi robotiche, robot chirurgici, robot per l'assistenza di anziani e disabili, veicoli autonomi terrestri. «Le soluzioni individuate in tali settori potrebbero poi funzionare da battistrada per gli altri». Non è scontato il primo risultato della ricerca: «Ci siamo resi conto – prosegue Palmerini – che la legislazione europea, attraverso la direttiva macchine, quella sui prodotti medici, sui prodotti difettosi e sulla privacy già fornisce risposte a molti possibili problemi. Sugli altri abbiamo sottolineato l'esigenza di avere un'unica norma di riferimento per tutta l'Europa». Solo in questo modo infatti sarebbe possibile garantire lo sviluppo di un mercato che già oggi travalica il confine dei singoli Stati. I vuoti normativi più rilevanti sono stati individuati dal team di esperti soprattutto sul fronte delle responsabilità per incidenti

connessi a eventuali mal funzionamenti delle tecnologie robotiche. Chi si deve incolpare se un robot chirurgico risponde male ai comandi del medico? «Al momento – spiega Palmerini – i dati delle operazioni sono a disposizione solo dell'azienda produttrice. È evidente che quei dati devono poter essere liberamente consultati in caso di controversie per escludere la colpa del medico». Analoghe le preoccupazioni per i veicoli autonomi: «In questo caso, servirà una revisione del codice della strada e noi suggeriamo l'installazione di “scatole nere” simili a quelle degli aerei». C'è poi la questione del pagamento per eventuali incidenti: «Per bloccare la ricerca e lo sviluppo del settore, è molto utile prevedere assicurazioni obbligatorie e fondi da destinare alle vittime che siano finanziati con una percentuale delle vendite dei prodotti». Spunti cruciali per evitare problemi nella futura interazione tra uomo e tecnologie robotiche. Sarà ora compito della Commissione che uscirà dalle elezioni appena concluse trasformare le linee guida in atti normativi vincolanti.

FONTE: WWW.TRECCANI.IT



# Se il robot è di casa

di **Corrado Fontana**

**Da nove anni ci sono più robot fuori dalle fabbriche che dentro, per un settore in crescita con prospettive di applicazione potenzialmente infinite. E l'Italia non sfigura, sia nella ricerca – pur con poche risorse – che nell'automazione produttiva**



Andrea Bonarini, docente responsabile del Laboratorio di robotica e intelligenza artificiale del Politecnico di Milano

«I 2005 è stato un anno di svolta nel mondo, perché i robot fuori dalle fabbriche hanno superato sia per numero di elementi che per valore quelli dentro le fabbriche». Fino ad allora «sono stati considerati sostanzialmente un supporto alla produzione dell'industria», utilizzati in fasi come verniciatura, montaggio, spostamento di parti meccaniche. Questa la fotografia scattata dal docente responsabile del Laboratorio di robotica e intelligenza artificiale (AI & Robotics Lab) del Politecnico di Milano, Andrea Bonarini, che prosegue descrivendo un'Italia in linea con i Paesi più progrediti: «Abbiamo diverse catene produttive robotizzate (a Mirafiori qualsiasi componente pesi più di 4 chili, mi pare, viene spostato o manipolato direttamen-

te o con l'ausilio di robot sulla catena di montaggio). Ci sono società come Comau, costruita a supporto di Fiat, che sviluppano e vendono robot industriali, ed è fortissimo anche il comparto dell'automazione della produzione in generale, cioè robot che svolgono operazioni di impacchettamento, imbottigliamento...».

**E poi, meno di 10 anni fa, il sorpasso...**

Il contributo maggiore alla svolta rispetto al valore economico è dato naturalmente dai robot per le esplorazioni spaziali e per le attività militari. Per quanto riguarda invece il mercato *end-user* (robot piccoli e di basso costo) anche l'Italia contribuisce alla crescita, specialmente grazie alla diffusione di quelli aspirapolvere (sino a pochi anni fa il nostro Paese era al secondo posto nel mondo per diffusione, dopo gli USA), seppure la produzione sia tipicamente americana, coreana, asiatica... Anche quello dei tagliaerba è un settore interessante, con importanti operatori nostrani, ed è in salita il campo dei giochi, identificato dal presidente di Apple a settembre 2013 come la via principale per portare la robotica all'interno delle case.

**Cosa fate nell'AI & Robotics Lab?**

Perlopiù sviluppiamo robot "di servizio", che aiutano nella vita di tutti i giorni, destinati ad esempio ai disabili: interessanti per la ricerca, diffusi e studiati, ma che faticano a trovare mercato e produzione industriale. Abbiamo ad esempio una carrozzina automatica che può essere controllata in vario modo e trasportare il proprio utente dove indicato (autonomia condivisa), ma non c'è nessuno che

intende produrla: mancano i finanziamenti e, se anche ci fossero, non si sa ancora come potrebbero esserne certificate l'efficacia e la sicurezza. Procediamo tuttavia nello sviluppo grazie ai finanziamenti europei... Stiamo anche realizzando un carrello che sarà in grado di scaricare in automatico un camion, e poi un veicolo autonomo. Del resto è almeno un ventennio che le aziende (e l'Ue) stanno finanziando progetti, e l'automobile senza conducente è una prospettiva realistica del prossimo decennio. Tutti i grandi costruttori di auto hanno annunciato che avremo entro il 2020 vetture con un buon grado di autonomia. Naturalmente c'è il problema delle certificazioni: bisognerà avere prodotti affidabili e si dovrà stabilire chi sia responsabile in caso di malfunzionamenti e incidenti.

**Internet, WiFi e cloud computing aprono prospettive, abbattendo i costi. È vero?**

Molte operazioni che, svolte a bordo del robot, sarebbero ancora costose o proibitive, diventano possibili se il robot può connettersi alla rete: ad esempio l'interpretazione del linguaggio naturale umano, la comprensione da parte della macchina è senz'altro più facile se ci si può connettere ai server di Google, acquisendo a bordo una maggiore potenza di calcolo senza caricare i calcolatori e le batterie necessarie per la loro alimentazione.

**Le prevista crescita dei ricavi della robotica entro il 2016 si sta verificando?**

Le proiezioni sono state abbastanza azzeccate: la crisi ha inciso sostanzialmente solo sull'incremento – peraltro limitato e quasi lineare – della robotica industriale,

in corrispondenza con la flessione della produzione. Ma il resto è robotica che apre nuovi mercati, introducendo prodotti che non c'erano e favorendo anche lo sviluppo dell'occupazione. Il mercato, anzi, va piuttosto a rilento: l'aspirapolvere è arrivato alla vendita di massa dopo anni, quando si è trovato un compromesso tra prezzi accettabili e prestazioni soddisfacenti. Di fatto oggi assistiamo a una caccia all'applicazione che abbia futuro commerciale: dai robot giocattolo a quelli per le teleoperazioni chirurgiche.

**Esiste una politica italiana o europea condivisa sullo sviluppo del settore?**

A livello europeo ci sono grossi investimenti (oggi con il progetto *Horizon 2020*), da un lato orientati a sviluppare prodotti che le aziende possano commercializzare, dall'altro verso robot di supporto, magari per l'assistenza ad anziani o disabili, o robot di servizio, impiegati nella sicurezza e nell'ispezione di luoghi complicati da esaminare, ad esempio serbatoi oppure cavi della luce. Robotica industriale e robotica autonoma o di servizio sono infatti mondi pressoché separati. Sui robot autonomi l'Italia è seconda in Europa dopo la Germania per numero di centri di ricerca, e ha un ruolo significati-



vo nell'acquisizione dei finanziamenti europei e internazionali. Abbiamo una decina di siti importanti, soprattutto laboratori universitari, oltre all'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova ("il MIT italiano"), all'Enea e al Cnr. L'Italia rimane carente sulla parte della produzione

Il professor Bonarini con i ricercatori del laboratorio di Robotica e Intelligenza artificiale del Politecnico di Milano e alcune delle loro "creazioni".

industriale [...] E se nazioni come Francia e Inghilterra danno un forte supporto nazionale al settore, in Italia questo è praticamente assente. ■

## AMORE E LAVORO AI TEMPI DELLE APP

**Negli anni '40** lo scrittore russo di fantascienza, Isaac Asimov, ha immaginato le tre leggi fondamentali della robotica. La prima dice: «Un robot non può recar danno a un essere umano né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno». Non possiamo dire che le cose stiano in questi termini, conoscendo il sempre maggiore utilizzo di robot da guerra come i droni, che fanno sembrare un bisticcio tra innamorati il contrasto tra il superintelligente computer di bordo, HAL 9000, nel film di Stanley Kubrik *2001 Odissea nello spazio*. HAL, un nome ottenuto con le lettere precedenti e successive di IBM, cerca di sterminare l'equipaggio, senza riuscirvi completamente, per far fronte al "senso di colpa" nato da un comando che viola la prima legge della robotica. Dalla fantascienza al reale: proprio nell'epoca in cui il capitale



umano dovrebbe essere centrale, forse ancora nessuno si è innamorato di una App come nel film *Lei* (Her), ma c'è già chi vede il proprio posto di lavoro minacciato dalle App. Una di queste applicazioni informatiche che estendono le possibilità di uso dei dispositivi mobili come smartphone o tablet, si chiama Uber e ha messo in agitazione i tassisti di tutta Europa,

perché rischia di far sparire il servizio così come lo conosciamo. Uber, infatti, è una società partecipata di Google, di cui sono note sia le dimensioni monopolistiche, che l'interesse per le auto senza guidatore. Evolv, una società californiana specializzata in *quantified workplace movement*, ha elaborato App che misurano la produttività individuale monitorando quante volte ci allontaniamo dalla postazione di lavoro. Sociometric Solutions è un'altra società che permette di controllare gli spostamenti dei dipendenti.

**Pa.Bai.**

# L'economia della conoscenza sulle spalle dei robot

di Emanuele Isonio

La rivoluzione robotica ridurrà le mansioni di basso livello, ma le sostituirà con nuove professioni. Ogni posto in high tech potrebbe generare cinque posti nell'indotto. **Ma serve un ripensamento dei sistemi educativi. E la capacità di fare sistema investendo sui progetti migliori**

Cambiano epoche e tecnologie, non lo scontro tra apocalittici e integrati. E, nella battaglia degli opposti estremismi, la robotica ha ampiamente preso il posto dei mass media (oggetto dello storico libro di Umberto Eco, esattamente mezzo secolo fa). Le analisi più pacate, sul rapporto rischi/benefici con l'avanzare della robotica, arrivano (paradossalmente?) proprio da quanti, con hardware, software e algoritmi sono a stretto contatto tutti i giorni. Concordi nell'allertare sui possibili problemi, ma altrettanto convinti delle grandi opportunità da non lasciarsi sfuggire. Per l'occupazione, l'innovazione industriale e la qualità di vita.

zare della robotica, arrivano (paradossalmente?) proprio da quanti, con hardware, software e algoritmi sono a stretto contatto tutti i giorni. Concordi nell'allertare sui possibili problemi, ma altrettanto convinti delle grandi opportunità da non lasciarsi sfuggire. Per l'occupazione, l'innovazione industriale e la qualità di vita.

**High tech moltiplicatore di posti**  
«Predire il saldo tra posti di lavoro persi e nuovi posti creati è un terno a lotto», ammette Basilio Bona, ordinario di Robotica al Politecnico di Torino. «Certamente saranno sostituite le mansioni di più basso livello e più ripetitive. Mentre c'è un'elevata probabilità che altrove i robot potranno lavorare insieme al personale umano, aumentando la produttività aziendale. In questo senso è probabile che ritorni in Europa ciò che fu delocalizzato anni fa nel Sud del mondo». Il vero rischio è che, per ogni posto perso, se ne crei un altro nello stesso momento. «Questo gap temporale – osserva

Bona – è il problema cruciale da arginare, per dar modo alla domanda di nuove professioni di svilupparsi a pieno». Ma a quel punto non è folle immaginare che gli occupati totali possano anche aumentare. Tanto più che il settore dell'alta tecnologia ha già dimostrato di saper essere uno straordinario moltiplicatore di posti di lavoro. «L'Università di Berkeley ha calcolato che un posto di lavoro creato nell'high tech è in grado di generarne altri cinque in settori connessi», rivela Paolo Traverso, ingegnere e amministratore delegato di Trento Rise, istituto ideato dall'università e dalla Provincia di Trento per attirare nel territorio investimenti e giovani cervelli da tutto il mondo. «Ecco perché le preoccupazioni su una disoccupazione causata dalle nuove tecnologie sono comprensibili, ma non condivisibili».

**Sistema formativo da ripensare**  
«Più che dannarci l'anima perché si perderanno occupati in mansioni pericolose e dannose, dovremmo impegnarci per sfruttare al massimo i vantaggi connessi con la rivoluzione robotica, che agevolerà il passaggio definitivo all'econo-

Gli esempi sono disparati: il problema della dipendenza dalle macchine, gli effetti sull'ambiente, il *digital divide*, le conseguenze sulla distribuzione globale della ricchezza, le possibili violazioni della privacy e la disumanizzazione dei rapporti sociali. Tutti temi che attraversano i campi d'applicazione della robotica in modo trasversale. E che crescono d'importanza quando i robot vengono usati in settori delicati come quello militare o medico. Molte domande naturalmente ancora in cerca di risposte. Ma con una consapevolezza: «Se vogliamo costruire robot etici dobbiamo avere esseri umani etici, che sentano il bisogno di usare la tecnologia in modo responsabile». Se non ci si riuscirà, la colpa non sarà certo di un mucchio di ferraglia assemblata insieme.

## COLLEGA ROBOT

**Giappone e Corea** presentano il maggior tasso di robot per numero di dipendenti impiegati nell'industria manifatturiera, oltre 300 ogni 10mila lavoratori; segue la Germania con oltre 250. Gli Stati Uniti hanno meno della metà dei robot rispetto a Giappone e Repubblica di Corea. Il tasso di adozione dei robot si è rivelato in aumento tra il 2008 e il 2011: +40% in Brasile, +210% in Cina, +11% in Germania, +57% nella Repubblica di Corea, +41% negli Stati Uniti.



HTTP://COMMONSWIKIMEDIA.ORG / PROJECT:ATA  
FONTE: INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS SURVEY ON POSITIVE IMPACT OF INDUSTRIAL ROBOTS ON EMPLOYMENT, FEBBRAIO 2013

mia della conoscenza e arginerà la perdita di posizioni dell'Italia sulla scena industriale mondiale», commenta Alfonso Molina, direttore della Fondazione Mondo Digitale. «In settori come la robotica educativa, medica, ambientale e dei servizi i potenziali d'espansione sono enormi». I numeri europei sono già oggi emblematici: le aziende Ue coprono un terzo della produzione mondiale di robot, per un fatturato annuo di 3,5 miliardi e tassi di crescita del 7%. L'Italia riesce a fare la propria parte, con marchi di robotica industriale (come la Comau del gruppo Fiat) e importanti realtà accademiche di ricerca: alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, all'Istituto italiano di Tecnologia e all'Università di Genova, al Politecnico di Torino o alla Fondazione Bruno Kessler di Trento. Ma per essere sicuri di intercettare una fetta consistente dei flussi di denaro che la robotica sarà in grado di generare servirà ben altro. Soprattutto, servirà la capacità di adeguare l'approccio formativo. «Questo sforzo deve coinvolgere tutti i livelli educativi. Dalle elementari fino all'università» ammonisce Molina, che ricorda come oggi «purtroppo l'azione è lasciata alla sensibilità di docenti e presidi che comprendono il potenziale di queste tecnologie e le inseriscono nei loro corsi di studi». «A livello italiano non ci sono iniziative che stimolino progetti nella robotica» conferma Bona. «I fondi con cui lavorano le università proven-

**Molina: «Bisogna sfruttare i vantaggi della rivoluzione robotica, che porterà verso l'economia della conoscenza»**

gono tutti dalla Ue. Quelli nazionali sono praticamente a zero». Un'inerzia che, una volta di più, rende l'Italia un Paese a macchia di leopardo. Dove accanto a centri d'eccellenza ci sono ritardi decennali. «Servirebbero invece indicazioni precise da parte del governo nazionale per introdurre metodi d'insegnamento che abituino ad affrontare i problemi in modo multidisciplinare». E, accanto ad esse, la capacità di fare sistema. Scuole, atenei, aziende e istituzioni pubbliche: «Bisogna avere il coraggio – osserva Traverso – di investire nei centri di ricerca più meritevoli. All'estero funziona così. Sanno selezionare i progetti migliori e su di essi concentrano le forze». ■

## Anche i dubbi etici si adeguano all'era dei robot

di Emanuele Isonio

**Anche nel campo della robotica è necessario porsi il problema etico e costruire una serie di principi condivisi**

Il termine preciso è “roboetica”. Con esso si confrontano ormai scienziati e ricercatori di tutto il mondo. Ma l'invenzione è merito di un italiano, Gianmarco Veruggio, capo dell'Istituto di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione del Cnr. Che dieci anni fa ha organizzato a Sanremo il primo Simposio internazionale sulla roboetica. Da quel momento è ufficialmente iniziato un percorso di riflessioni e dibattiti tra chi realizza macchinari robotici. Obiettivo: individuare limiti e strumenti per incardinare lo sviluppo della robotica verso il benessere individuale e collettivo. Una testimonianza di come le preoccupazioni per i possibili lati negativi di questa nuova tecnologia non siano

solo frutto di paure immotivate di chi non conosce a fondo la materia. «Praticamente tutti i ricercatori si pongono dubbi etici», spiega Veruggio. «Ma come avviene per altri settori (come bioetica e Ogm) le posizioni in campo sono molto diverse. La grande sfida è riuscire a costruire una serie di principi etici universalmente condivisi». Compito non semplice perché l'approccio all'uso dei robot non è lo stesso in tutti i Paesi del mondo. «E quindi una medesima tecnologia suscita reazioni diverse tra un continente e l'altro. Un problema in più, che potrebbe portare a posizioni differenti». In realtà, almeno per le questioni più spinose, i timori degli scienziati sono tutto sommato universali. E ricalcano gli stessi dubbi che già erano emersi in passato con precedenti tecnologie. «La robotica – prosegue Veruggio – fa riemergere temi etici già sollevati, ma li aggiorna e ne aumenta il livello di complessità».