

Dal Golem a Jeeg robot, e molto oltre

Tina Simoniello

I cambiamenti tecnologici stanno accelerando a velocità mai viste prima d'ora. Tra trent'anni potremmo abitare un mondo che oggi non riusciamo neppure a immaginare. La rivista Nature, all'interno dello speciale Future generations ha dedicato un articolo ai cambiamenti tecnologici e in particolare all'ascesa dei robot che, secondo alcune previsioni, potrebbero vivere di qui al 2040 il loro Cambriano: un'esplosione di macchine diverse tra loro che pervaderanno ogni settore della nostra esistenza, liberandoci dal lavoro non solo fisico. E sollevando, nel contempo, anche questioni etiche



È l'ultimo nato ma è il capostipite della sua categoria. Ed è italiano. Il primo robot flessibile, descritto a fine febbraio sulla rivista *PlosOne*, è il risultato di una ricerca nostra, coordinata dall'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, e condotta in collaborazione con la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. A differenza dei robot che ci hanno abituati a vedere i servizi televisivi, ha poco di antropomorfo: è un tubo del diametro di tre centimetri. Ma, a differenza di tutti quelli nati prima di lui – magari anche più affascinanti di lui –, grazie alla sua flessibilità può raggiungere qualsiasi obiettivo spostandosi con tutto il suo corpo e farsi strada, per esempio, tra i nostri organi interni per raggiungere organi malati o tessuti bersaglio. Oppure insinuarsi tra le macerie di un terremoto, evitando gli ostacoli, per ispezionare cumuli di detriti altrimenti irraggiungibili. O ancora muoversi all'interno dei satelliti, per riparare componenti elettroniche senza toccare nient'altro se non quello che serve.

È l'ultimo nato, il robot flessibile italiano, dicevamo. Ma lo sarà per poco. Secondo alcune previsioni, non di romanzieri o di sceneggiatori di megaproduzioni ma di autorevoli scienziati, riportate da *Nature* all'interno di *Future generations*, uno speciale di febbraio dedicato al futuro, nel 2040 potremmo vivere in un mondo nel quale tutti avranno – avremo – un robot, così come abbiamo oggi uno smartphone o un'automobile. Realizzando così un antico sogno: disporre di macchine – ben oltre l'industria e l'alta tecnologia bellica e la chirurgia d'avanguardia – programmate per ubbidire ai nostri comandi ogni giorno, in casa o in ufficio, liberandoci dal lavoro pesante, o dai compiti difficili, o pericolosi o semplicemente da quello che

non abbiamo voglia e tempo di fare.

Un sogno che ha affascinato ogni cultura: Omero racconta delle macchine semoventi di Efesto. Nella tradizione ebraica si narra del Golem, un gigante d'argilla forte e sottomesso, dal duplice utilizzo: come servo per i lavori pesanti e come difensore del popolo ebraico dai suoi persecutori. Un sogno che, come tutti i sogni, d'altronde, ha abbondantemente colonizzato in tempi più recenti cinema e narrativa: i *cyborg*, i *robocop*, (buoni o cattivi dipende dalla fantasia del regista o dello scrittore) hanno popolato come comprimari o anche protagonisti decine di film e romanzi, alcuni dei quali hanno segnato la storia del cinema e della narrativa. Per non dire dei cartoni animati e delle favole: due esempi tra tutti: *Jeeg Robot*, “cuore e acciaio” al servizio dell'umanità sette giorni su sette. E Pinocchio, secondo alcuni il primo esempio di robot da compagnia/badante, almeno nelle speranze (tradite) del suo umile e poverissimo ideatore.

FUORI DAL MITO E OLTRE LE FAVOLE: IL CAMBRIANO DEI ROBOT

Secondo quanto riportato da *Nature*, ci sono tanti progressi tecnologici nel campo della robotica e stanno procedendo così spediti, che nel corso di questo secolo potrebbero provocare nella nostra vita cambiamenti inimmaginabili.

Gill Pratt, direttore del *Research Institute Toyota*, Palo Alto, California, ha previsto per i prossimi decenni un “Cambriano della robotica”: un fiorire di robot diversi un po' come fu per la biologia nel vero Cambriano, quando circa 530 milioni di anni fa in un tempo ristretto si verifi-

cò sulla Terra una vera e propria esplosione di specie con la nascita dei maggiori *phyla* di animali complessi. Robot capaci di fare quasi tutto, di apprendere alla velocità della luce, di comunicare tra loro a una velocità 100 milioni di volte più alta di quella degli esseri umani, e di imparare sulla



Miglioreranno la qualità della nostra vita, ma, al contempo, potranno creare nuove forme di disoccupazione

base delle rispettive esperienze. Per Daniela Russ, a capo del Laboratorio di Computer Science e Intelligenza Artificiale del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge «La promessa per il futuro è un mondo in cui i robot sono comuni come le automobili e telefoni, un mondo in cui tutti possono avere un robot e i robot sono integrati nella nostra esistenza». Pedro Domingos, ricercatore di *Machine-learning*, Università di Washington, Seattle, preconizza una realtà nella quale gli scienziati avranno eserciti di studenti virtuali, che faranno il lavoro di laboratorio, analisi statistiche, ricerche bibliografiche e persino attività di scrittura per loro. Ma probabilmente uno degli argomenti più caldi lo tocca nello speciale sul futuro Fei-Fei Li, a capo del Laboratorio di intelligenza artificiale di Stanford, California: «Nel prossimo paio di generazioni vedremo la prima fase di veri e propri robot per l'assistenza personale in casa e in altri ambienti umani», e aggiunge: «Avremo una grande opportunità di migliorare la qualità della vita, per esempio liberando le persone dal lavoro».

Liberare dal lavoro è una cosa buona: in fondo la parola *robot* deriva da *robota* che in ceco significa “lavoro forzato” e robot si chiamavano gli operai-automi di un dramma degli anni Venti di Karel Čapek, scrittore e drammaturgo praghese che, senza saperlo, ha dato il nome a una nuova scienza. Tuttavia, la questione del rapporto robot e lavoro qualche riflessione la merita perché qualche questione etica la pone.

I ROBOT CI LASCERANNO DISOCCUPATI?

Secondo Martin Ford, imprenditore della Silicon Valley e autore di *Rise of the Robots* (l'ascesa dei robot), un volume pubblicato lo scorso anno, la risposta è sì, lo faranno, anzi

lo stanno già facendo. E non si tratta di robot operai alla Čapek: i robot che dovremo (già) temere non sono le sofisticate macchine industriali, di quelle che una sola fanno 10 uomini e che ormai da tempo vengono impiegate in fabbrica. Ma sono segretarie, soldati, anche giornalisti (per



Biologia e medicina sono fra i settori in cui le grandi potenzialità dei robot si esprimeranno di più

il piacere di chi scrive). Sono chirurghi, infermieri, badanti per i nostri anziani, e magari anche capaci di imparare dai loro errori (a differenza di non pochi loro colleghi umani). Che fare? Sperare che i posti di lavoro persi siano sostituiti da quelli creati dalla ricerca e dall'industria legata alla robotica e all'intelligenza artificiale? Potremmo, in effetti. Se non fosse che la storia ci ha insegnato che i conti non tornano sempre. Che quando si verificano scatti in avanti della tecnologia, insomma quando il futuro va avanti veloce, i posti di lavoro ottenuti raramente equivalgono a quelli persi. E ci ha insegnato anche, la storia, che indietro non si torna. La verità è che non abbiamo scampo: per vivere a pieno le grandiose (è così: sono effettivamente grandiose) opportunità del futuro dovremo imparare a farci i conti, con una economia così tanto robotizzata. O almeno dovremo parlarne, insomma aprire un dibattito che va oltre le riviste scientifiche e gli articoli di giornale e allargare lo sguardo sulla politica e sull'organizzazione del lavoro.

Lo scorso 27 maggio, sempre la rivista *Nature* ha ospitato un dibattito sull'etica dell'intelligenza artificiale *Robotics: Ethics of artificial intelligence*, al quale hanno dato il loro contributo diversi scienziati ognuno per un particolare argomento. Russ Altman, professore di bioingegneria, genetica, medicina e *computer science* a Stanford, ha trattato il rapporto tra intelligenza artificiale e disuguaglianze.

Partiva da una premessa favolosa, anzi una promessa favolosa, Altman: l'intelligenza artificiale e i robot hanno un incredibile potenziale nel settore della biologia della medicina e anche dell'assistenza sanitaria. Sistemi di IA daranno contributi significativi nel campo delle misurazione ed elaborazione dei dati che otteniamo dalle cosiddette "omiche": la genomica, la proteomica e metabolomica. Nello svilup-

po delle cartelle cliniche elettroniche. Nel controllo digitale dei valori ematici e non solo. Nella capacità di analizzare *cluster* di informazioni in un modo tale che si potranno definire nuove patologie, separando tra loro malattie che si pensava fossero la stessa, e di conseguenza aumentando la possibilità di mettere a punto trattamenti ottimali decisamente più mirati. I medici, nel corso delle consultazioni potrebbero visualizzare *coorti* di pazienti virtuali, tutti simili al paziente che hanno di fronte, avendo a disposizione statistiche, risultati e quindi opzioni di cura molteplici. Ma (un “ma” ci sta sempre, e in genere non promette niente di buono) oltre a fornire un elenco delle magnifiche sorti e progressive dell’IA in medicina, Altman pone una questione: chi saranno i beneficiari di tutto questo progresso? A meno che – dice – non siano attuati in modo da consentire a tutti l’accesso, i nuovi strumenti messi a disposizione dalla scienza e dalla tecnica da enorme risorsa potrebbero trasformarsi in generatori di disuguaglianza, amplificando l’iniquità già esistente. «Per esempio negli Stati

Uniti – argomenta Altman - chi non ha un lavoro sperimenta un diverso livello di cura. Un sistema a due livelli in cui solo chi può pagare può godere dei vantaggi di cura e di assistenza avanzati sarebbe ingiusto e iniquo. È responsabilità congiunta di chi governa e di chi sviluppa la tecnologia sostenere la ricerca al fine di garantire che le tecnologie di intelligenza artificiale siano equamente distribuite».

La salute e il lavoro, connessi direttamente come sono con la vita e la sussistenza, rappresentano temi etici per definizione. In tempo di pace. In tempo di guerra – o sarebbe meglio dire nelle zone di guerra, visto che in guerra qualcuno ci sta sempre sul nostro pianeta – emergono altre questioni etiche connesse alla robotica. La parola drone dice qualcosa? Stuart Russel, professore di *computer science* a Berkeley, ha contribuito al dibattito su *Nature* sull’etica dell’intelligenza artificiale trattando di armi. La comunità degli esperti di robotica e IA dovrebbero sostenere oppure opporsi – si chiede Russel – allo sviluppo delle armi letali autonome (inglese *lethal autonomous weapons*

**R O B O T**

systems, LAWS)? La questione è controversa: perché se potrebbe essere vero che la capacità delle armi robot di selezionare gli obiettivi è superiore a quella degli umani e che le *LAWS* sarebbero in grado di ridurre il numero di potenziali vittime civili, è senz'altro vero, o almeno è probabile, che la possibilità di fare la guerra senza andare in guerra favorisce la guerra: insomma se puoi colpire con la certezza di non essere colpito, lo fai, diciamo, con minore preoccupazione. Riflette anche su altre questioni Russel, legate alle applicazioni offensive della robotica e dell'IA. Per esempio: le *LAWS*, se utilizzate contro il terrorismo o comunque non in zone di guerra ma per la ricerca di sospetti, potrebbero violare i diritti umani, colpendo magari chi esibisca un comportamento codificato come minaccioso. Ma può una macchina comprendere quando il comportamento di un altro essere umano è effettivamente minaccioso, o magari soltanto arrabbiato, o semplicemente molto impaurito o qualcos'altro? Ora, più in generale, potrebbe mai un robot, per quanto perfetto, sostituirci nell'elaborazione

delle percezioni e nella capacità di scegliere di agire? Il gruppo di ricerca di Manuela Veloso, professore di *computer science* alla Carnegie Mellon University, sta cercando di costruire robot che con sensori artificiali (telecamere, microfoni e scanner), algoritmi e attuatori, che ne controllano i meccanismi, riescano a integrare percezione, cognizione e azione, come fanno gli esseri umani, appunto. «Ma – ha scritto la stessa ricercatrice sulle colonne di *Nature* – i robot e gli esseri umani sono molto diversi nelle loro capacità. I robot possono sempre avere limitazioni percettive, cognitive e di attuazione. Essi potrebbero non essere in grado di percepire pienamente uno scenario, di riconoscere o manipolare qualsiasi oggetto, di capire tutto il linguaggio parlato o scritto (...). Credo che i robot completeranno gli esseri umani, non li soppianderanno». Sarà pure il Cambriano dei robot, ma a decidere saremo ancora noi. Il che, naturalmente, non significa che lo faremo sempre con saggezza, ma che del futuro saremo sempre comunque gli unici responsabili.