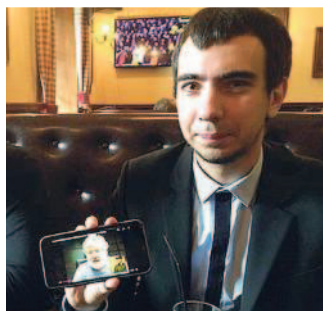




LA STORIA

Quelle beffe
al telefono
che piacciono
al Cremlino

NICOLA LOMBARDOZZI



LA CULTURA

La misericordia
per Bianchi
basta con l'etica
delitto e castigo

ENZO BIANCHI

GLI SPETTACOLI

Arriva in sala
il film-mostro
e Sherazade
racconta la crisi

ROBERTO NEPOTI



Lee Sedol ha battuto AlphaGo nel gioco di strategia più complicato del mondo. Segnando così **almeno un punto contro l'intelligenza artificiale**. Ma le macchine sono destinate a migliorare. E per collaborare con loro bisognerà esserne all'altezza. Magari **diventando bionici con un super udito e una vista telescopica**

Iduellanti

La lunga sfida tra uomo e robot

MAURIZIO RICCI

Almeno per una volta, Lee Sedol, il coreano con la faccia da ragazzino, è riuscito a mandare in tilt AlphaGo, il robot con cui era impegnato nel più complicato gioco di strategia al mondo. E siamo stati in tanti a pensare: "Abbiamo vinto". Niente di più sbagliato. Primo: Lee Sedol è una sorta di supermaestro del gioco (Go). Magari ne verranno di un po' più bravi, ma, insomma, siamo lì. AlphaGo, invece, può solo migliorare. E migliorerà certamente: i suoi creatori avevano già il dubbio di averlo fatto scendere in gara troppo presto. Secondo: Lee Sedol, in questa sfida, è tutti noi. Ma tutti noi non siamo Lee Sedol. Ce n'è uno solo. Mentre di AlphaGo ce ne possono essere milioni, ad ogni angolo di strada, a sfidarci a Go, scacchi e rubamazzo. È solo questione di soldi e di economie di scala. In altre parole, non c'è match. Motivo per cui, chi da anni si occupa della cosa — come Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee (gli autori di *Race against the Machine*, la corsa contro la macchina) — suggerisce di evitare di ragionare in termini di competizione e di puntare, invece, sulla collaborazione.

Mica facile. Sui robot oscilliamo sempre fra eterna minaccia e eterna promessa. Dal Golem giù giù fino al perfido Hal di *Odissea nello spazio*, all'ecatombe di Terminator e al nostalgico mondo post-Terminator degli *Ani senza fine* di Clifford D. Simak, con i discendenti dei cani che favoleggiano, accanto al



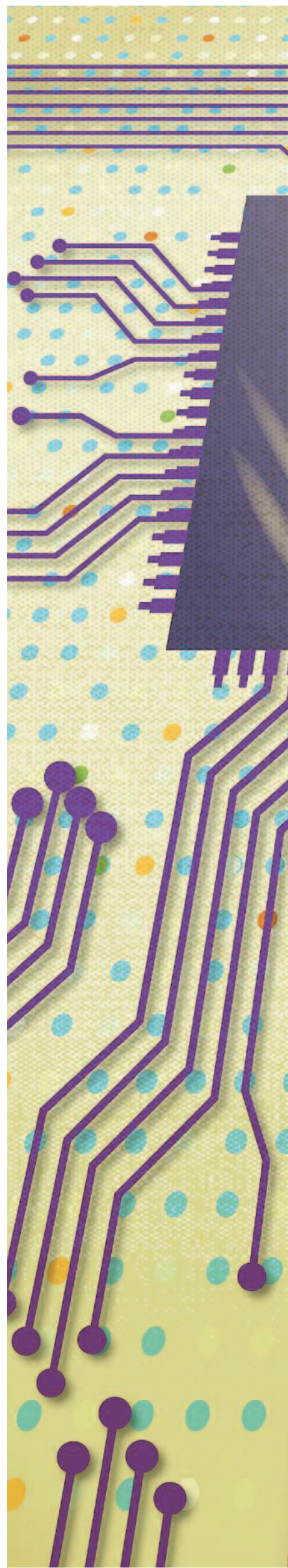
fuoco, dell'antica leggenda chiamata umanità. Nell'immaginario collettivo, questa eterna minaccia si confronta però con il neurochirurgo-robot capace di muovere il bisturi nel cervello nell'ordine dei micron, il robot che va a fermare la fuga radioattiva di Fukushima, quello che sbriga in silenzio le faccende di casa. Il problema dell'eterna minaccia e dell'eterna promessa è, però, che declinano la questione al futuro. Ragionare in termini di "arrivano i robot" non ha senso. Se smettiamo di pensare a loro come se fossero i colleghi di C3PO, l'automa-maggiordomo di *Star Wars*, con tanto di braccia e gambe e li vediamo

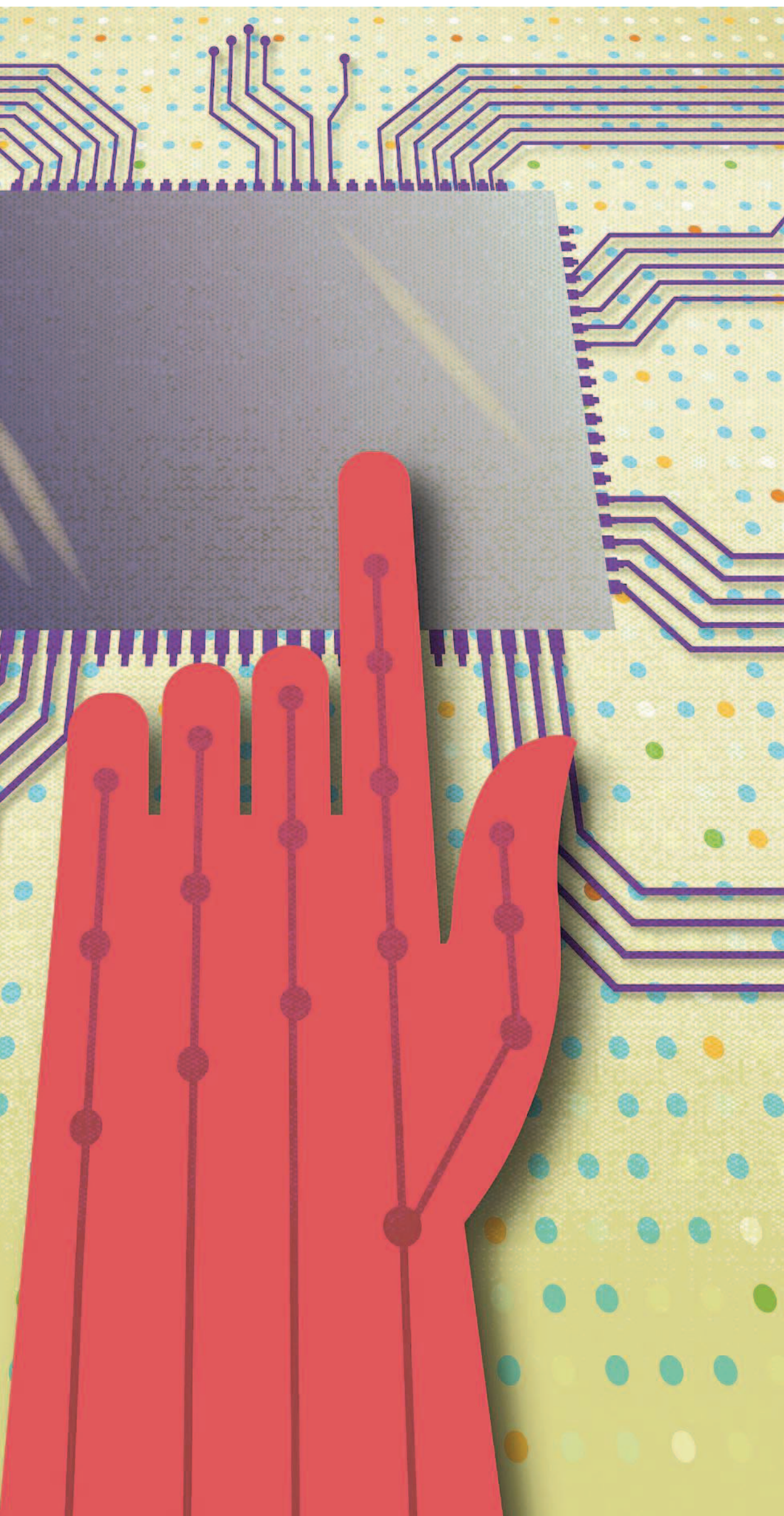
come software, ci accorgiamo che sono già qui. E da tempo. Una volta, fare la fila al supermercato significava aspettare di arrivare davanti a una cassiera scortese che, però, a volte, regalava un sorriso e una battuta. Oggi, la fila la si fa davanti a un lettore ottico che decifra il codice a barre del formaggio. Cassiere, operai, commessi, contabili, centralinisti, fino a bancari e agenti di borsa. Sono milioni i posti di lavoro già inglobati dai software. E più lo saranno nei prossimi anni. Negli Usa calcolano che il 45-50 per cento dei lavori attuali sia destinato a sparire. Idem in Europa. Gli esperti si sforzano di capire quali

LAPARTITA

Il giocatore 33enne sudcoreano Lee Sedol (nella foto) ha battuto il computer AlphaGo al quarto incontro di un totale di 5 match che si stanno disputando a Seul

posti di lavoro siano al riparo dall'inevitabile automazione. Nessuno o quasi. Il successo di AlphaGo in un gioco di strategia mostra che anche i supermanager hanno da guardarsi le spalle. Dicono che il trucco sia individuare lavori creativi, anche apparentemente umili, in cui si deve reagire a situazioni mutevoli, non programmabili, parametrizzate sulle persone: il personal trainer o l'insegnante di tango o il prete o il designer. Ma quando il software è in grado di valutare Big Data in nanosecondi la creatività è un concetto relativo. Nei mesi scorsi, personaggi come Elon Musk (quello di Tesla), Bill Gates e Stephen Hawking hanno lanciato l'allarme: l'intelligenza artificiale sta avanzando troppo in fretta, dobbiamo mettere dei paletti. Se AlphaGo fa lo stratega, i suoi colleghi nei laboratori imparano a riconoscere le parole, a classificare le immagini, a riconoscere gli oggetti e le loro diverse funzioni. Per cui, c'è già chi guarda avanti. Il problema non è se comandiamo noi





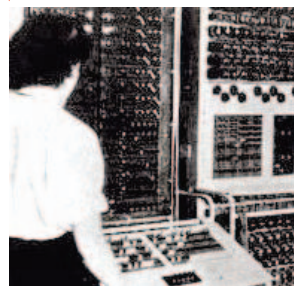
o loro, ma cosa mangiamo noi se lavorano loro. Il dibattito è aperto, ma, per una volta, è difficile dire chi è ottimista e chi pessimista. Brynjolfsson e McAfee invitano a non spaventarsi per l'invasione di AlphaGo e dei suoi simili. L'esperienza di ogni giorno mostra già che niente funziona meglio del lavoro di squadra: uomo e software, insieme, danno il massimo. Basta guardarsi intorno: un geometra può affidare a un lettore ottico il compito di prendere le misure di una casa, mentre lui pensa alle riparazioni da fare. C'è, insomma, posto per tutti: saranno pochi i lavori spazzati via, dice una ricerca McKinsey. Tutti, invece, avranno una componente computerizzata più o meno ampia. Ma questo consentirà all'agente umano di concentrarsi sulla parte più difficile da navigare, a partire dalle relazioni con clienti e consumatori. C'è, invece, chi salta il fosso, come Martin Ford, l'autore di *Rise of the Robots*. Visto che lavorano loro, bisogna dare agli uomini quanto occorre per

comprare quei prodotti. Quindi distribuire un reddito minimo universale garantito. È una strada su cui stanno ragionando economisti come Krugman e Stiglitz.

Ma non finisce qui. Le guerre, spesso, anticipano i tempi, e, al Pentagono, quando si ipotizza una guerra del futuro si insiste sulla sinergia uomo-robot. Ma quale uomo? L'uomo normale, negli scenari di cui si discute al Pentagono, ha un ruolo non molto più incisivo delle crocerossine nella prima guerra mondiale. Per collaborare con i robot, bisogna essere alla loro altezza. Ed ecco apparire, accanto ai discendenti di AlphaGo, un superuomo semibionico: super udito, vista telescopica, infrarossi, esoscheletro per moltiplicare le capacità fisiche e, soprattutto, un cervello che funziona alla velocità di un computer. Magari, collegato direttamente con un computer. AlphaGo e Jeeg Robot: forse non è un fumetto.

©RIPRODUZIONE RISERVATA

LE TAPPE

**MACCHINA DI TURING**

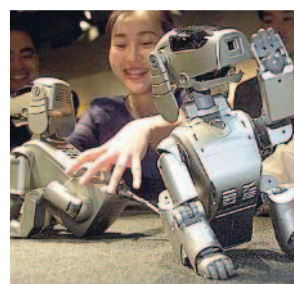
Nel 1936 Turing teorizza il calcolatore automatico universale e nel 1950 crea il test per stabilire se un computer sia "intelligente"

**ALPHA BETA PRUNING**

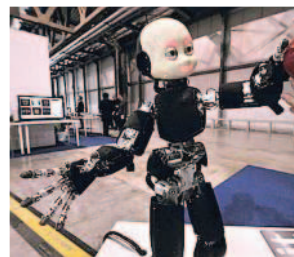
Nel 1950 Arthur Samuel elabora un algoritmo che consente a un computer di giocare a dama, imparando da partite giocate con esseri umani

**DEEP BLUE**

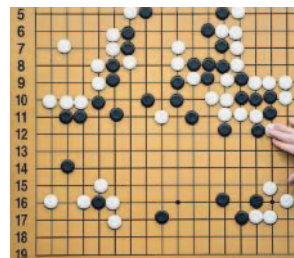
Il computer di Ibm Deep Blue vince la prima partita a scacchi contro il campione del mondo Jerry Kasparov nel 1996

**I PRIMI ANDROIDI**

Nel 1999 debutta Aibo, il cane robot di Sony. Nel 2000 è la volta di Asimo, robottino della Honda. E nel 2003 nasce Actroid, il primo androide

**ICUB**

Nel 2013 nasce iCub, il primo robot bambino, costruito dall'Istituto italiano di Tecnologia. E cominciano a diffondersi i primi robot da lavoro

**CAMPIONI DI GO**

Nel 2014, il computer Eugene Goostman supera il test di Turing. Due mesi fa AlphaGo, sviluppato da DeepMind, ha battuto un campione di Go

L'INTERVISTA. L'ESPERTO DI ROBOTICA

Giorgio Metta

“Non sono più dei calcolatori ora imparano”

JAIME D'ALESSANDRO

Non è più questione di forza bruta, di mera capacità di calcolo. AlphaGo di Google non avrebbe mai potuto competere con il suo avversario in carne e ossa, il sudcoreano Lee Sedol, a un gioco così complesso e dalle variabili infinite come il Go se si fosse limitato a contare ostinatamente le variabili. Non è quindi la riproposizione di quel duello avvenuto nel 1997 tra il campione mondiale di scacchi Garry Kasparov e il computer Deep Blue della Ibm. Stavolta la tecnica è diversa. AlphaGo, che è in grado di apprendere e di ragionare, è la punta di diamante di quella scienza chiamata apprendimento delle macchine o "deep learning". Si basa su reti neurali sintetiche, fatte di chip, a più strati. Ogni strato è destinato a risolvere un problema specifico e sommato agli altri genera la complessità, dunque la comprensione. Nel campo del riconoscimento delle immagini ad esempio, il primo strato individua i contorni, le forme, distingue le ombre. Il secondo gli arti, il volto e la fisionomia del soggetto e quel che compare sullo sfondo. Il terzo arriva a dare un nome alle cose, persone, animali, riconoscendole come appartenenti ad una categoria: foresta, rana, tramonto, spiaggia. E più analizzano immagini, o più giocano a Go, più queste macchine diventano abili, riducendo il margine di errore.

«C'è stato un salto negli ultimi tempi», racconta Giorgio Metta, 46 anni e da dieci a capo del team iCub all'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova. Fra i più avanzati nel campo della robotica, in quello dell'intelligenza artificiale collabora da tempo Massachusetts Institute of Technology di Boston usando tecnologie simili a quelle impiegate su AlphaGo. «Le prime formulazioni matematiche di sistemi artificiali in grado di apprendere risalgono agli anni Novanta. Ma per metterle in pratica è servito del tempo. Bisognava sviluppare ogni elemento: gli algoritmi che permettono a un computer di apprendere in maniera efficiente, i processori grafici molto veloci, la struttura delle reti stesse che simulano il funzionamento del cervello umano. Il risultato, oggi, è poter risolvere problemi articolati in tempo reale. Prima impiegavamo mesi ad insegnare a una macchina a giocare a dama, adesso quel processo è più veloce e quella stessa macchina si può spingere fino a un gioco ben più articolato della dama come il Go».

La legge di Moore è stata superata in importanza da quella degli algoritmi?

«Nel mondo dell'intelligenza artificiale la potenza di calcolo non basta più. Ma questo non significa che non serva. Viene ora utilizzata in maniera diversa. "Deep learning" significa questo, apprendimento di reti fatte da più strati, "profonde". La loro struttura è differente, ma sono sempre fatte di processori. E più sono veloci meglio è».

Come mai ci siamo arrivati ora?

«Quello che è cambiato è la quantità di dati usati per allenare questi sistemi e farli apprendere. Per il riconoscimento delle immagini servono ad esempio come base minima per iniziare ad avere dei risultati quindici milioni di foto. Lo stesso vale per il parlato. Sono quantità enormi di informazioni che solo negli ultimi anni hanno cominciato a essere disponibili».

Ci sono app che sanno riconoscere oggetti, panorami, volti di una foto grazie al "deep learning". Altre che comprendono quel che diciamo e lo traducono all'istante in una lingua diversa. E lo fanno anche bene. Quattro anni fa risultati del genere sembravano utopia. Fra quattro anni cosa si aspetta?

«È la prima volta che le intelligenze artificiali diventano di massa. Ma da qui ad arrivare a una intelligenza generale capace di risolvere qualsiasi problema la strada temo sia davvero lunga. Quel che voglio dire è che AlphaGo sa giocare al gioco del Go ma non sa ad esempio guidare una macchina. A loro volta i veicoli a guida autonoma, che sono sempre basati sul "deep learning", possono muoversi in una strada trafficata ma certo non dialogare di filosofia. Noi sappiamo fare entrambe le cose. In quattro anni mi aspetto una crescita straordinaria di questi sistemi, in ogni ambito, ma sempre con compiti specifici. Poco importa che sia un robot o un'assistente personale sullo smartphone».

A proposito di robot. Il vostro iCub usa anche lui la stessa tecnologia di AlphaGo?

«In parte. Gli umani, rispetto alle macchine, apprendono sfruttando una quantità di dati inferiore, anche se da bambini impieghiamo più tempo. Ma alla fine siamo capaci di riconoscere un oggetto anche se lo abbiamo visto una sola volta. I nostri algoritmi devono essere veloci, perché iCub deve riconoscere un oggetto come facciamo noi, avendolo visto una sola volta. Non si può pesare che apprenda a stare nel mondo dovendo per forza passare per milioni di foto prima di saperle distinguere. La soluzione che abbiamo trovato è una combinazione del "deep learning" con un'altra categoria di algoritmi, noti come metodi Kernel, che sanno individuare delle ricorrenze fin dall'inizio. Ma i robot sono uno stadio ancora successivo. Il problema non è solo la loro intelligenza, ma anche e soprattutto il loro costo di produzione che oggi è altissimo».

©RIPRODUZIONE RISERVATA