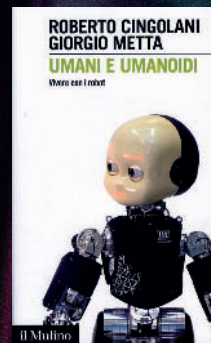


**copertina**  
L'ISOLA DEI FERROSI

**iCub**, l'innovativo robot creato all'Istituto italiano di tecnologia. A destra, *Umani e umanoidi* (il Mulino, pp.184, euro 15) di Giorgio Metta, il papà di iCub, e Roberto Cingolani, il direttore dell'it di Genova



# La badante di silicio

NEL GIRO DI QUALCHE ANNO **iCub**, O QUALCUNO DEI SUOI FRATELLI, SARÀ PRONTO A OCCUPARSI DEGLI ANZIANI, FARE LE FACCENDE DOMESTICHE, ESEGUIRE ORDINI VERBALI. FANTASCIENZA? NO, SCIENZA DI UN ISTITUTO GENOVESE CHE È PRIMO IN EUROPA. VIAGGIO NEL FUTURO PROSSIMO CON GLI INVENTORI DELL'UMANOIDE CASALINGO

dal nostro inviato **Riccardo Staglianò**  
foto di **Maurizio Camagna**

**I**l pupazzone di circuiti, acciaio e plastica è alla prese con un mucchietto di giocattoli gettati per terra. Deve riconoscere il polpo di gommapiuma azzurra, l'automobilina gialla, la palla rossa. Dare un nome alle cose. Sembrerebbe un gioco da ragazzi, eppure qualche volta sbaglia. L'istruttore, il greco Vadim, gli chiede di indicare un certo oggetto e lui (ma forse dovremmo dire «esso») si blocca. C'è troppo rumore di fondo, e inquinare gli ordini del maestro. Una squadra di fotografi gli parla sopra. Il giovane iCub è frastornato: intercetta una cacofonia di impulsi ed esita a capire chi sta parlando a chi. Per noi è facile, ma siamo allenati da circa tre miliardi di anni di evoluzione. La nostra corteccia prefrontale, quel pannello di controllo che ci permette di ordinare in una gerarchia gli input esterni e di passare rapidamente da un compito all'altro, è ardua da replicare. Almeno per il momento.

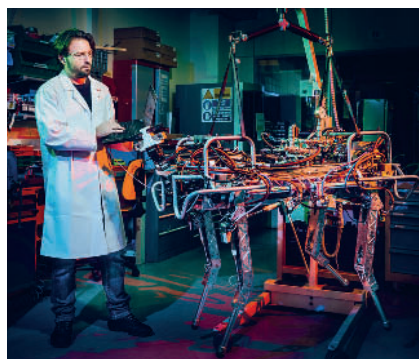
In dieci anni dal lancio questo robot, uno dei più avanzati umanoidi al mondo, ha già fatto enormi passi avanti. «Se tutto continua così» dice Giorgio Metta, l'ingegnere cagliaritano che l'ha creato, «possiamo aspettarci entro 5-7 anni di avere macchine assistenti come lui, che costeranno come uno scooter di fascia alta (sui 10 mila euro) ed entreranno nelle nostre case per prendersi cura degli anziani». Ai suoi occhi positivisti non si tratta di uno scenario utopico né distopico, quanto della mera anticipazione della realtà. Una soluzione scientifica a un problema umano. Punto. «Entro il 2044 oltre un terzo della popolazione avrà più di 65 anni» interviene *ad adiuvandum* Roberto Cingolani, il direttore dell'Istituto italiano di tecnologia di Genova che ha tenuto a battesimo la creatura ed è diventato in pochi anni una superpotenza dell'innovazione con già oltre 300 brevetti all'attivo, «e l'aspettativa di vita cresce di tre mesi ogni anno. Che è un'ottima cosa, ma significa che per tante persone si aprirà un'inedita e relativamente lunga quarta età, in cui non lavoreranno. In quello scenario, senza aiutanti robotici, gli umani non ce la potranno fare. Bisogna prepararsi a una nuova coesistenza con le macchine». Senza ansie. Tralasciando le suggestioni della fantascienza e limitandosi alle più prosaiche indicazioni della scienza.

iCub seduto tra **Metta** (a sinistra) e **Cingolani**. In basso, l'assemblaggio del robot quadrupede prodotto dall'Iit. A destra **Walkman**, che parteciperà alla competizione internazionale Darpa



iCub non è notizia nuova. Anzi, tra fotogenia (ha delle sopracciglia che si illuminano di rosso per sottolineare che ha capito l'ordine) e il nome furbo che ammicca ai desideratissimi dispositivi Apple, antepoendo il noto prefisso a «cucciolo», è probabilmente il robot più mediaticamente coperto della storia italiana. La prima novità è che la Defense Advanced Research Projects Agency (Darpa), l'agenzia che per conto del Pentagono sviluppa nuove tecnologie belliche (e, incidentalmente, piantò il seme di internet), ha invitato uno dei fratelli di iCub, il più minaccioso Walkman, alle olimpiadi dei robot che si terranno a giu-

gno. I genovesi non saranno soltanto gli unici europei, ma anche i soli che non hanno dovuto candidarsi perché sono stati convocati per *chiara fama*. A Los Angeles le macchine dovranno sfidarsi in una specie di decathlon che include prove tipo guidare un'auto, rimuovere ostacoli che ostruiscono una porta, usare un martello pneumatico per sfondare una parete di cemento e così via. Una specie di versione estrema dell'*Isola deifamosi*. Con la differenza che qui, al posto di Rocco e la sorella di Bélen, ci sarà un nerboruto androide nero con uno zainetto pieno delle batterie che gli daranno l'energia necessaria a superare i test. In palio, oltre alla fama imperitura nel giro internazionale della robotica, ci sono anche 3,5 milioni di dollari da dividersi tra chi arriva sul podio (iCub invece ha ricevuto 8,5 milioni di euro dalla Commissione europea e una ventina stanziati negli anni dall'Iit). Metta, sardo abbottonatissimo, non ci vuole neanche pensare: «È già una cosa bellissima che ci abbiano chiesto di partecipare». Cingolani, il fisico delle nanotecnologie cresciuto in Puglia, perfezionato alla Normale ed ex membro del Max-Planck-Institut, non mette limiti alla provvidenza: «Abbiamo tutte le carte in regola per giocarcela alla pari».





I due sono anche coautori di un libro, seconda novità, che esce oggi e prova a mettere per iscritto la loro visione del mondo nuovo: *Umani e umanoidi. Vivere con i robot* (il Mulino). È una lettura rinvigorente per ogni esemplare della specie umana. Nel senso che fa acquistare una consapevolezza ingegneristica, meccanica, perfino biochimica della strabiliante sofisticazione della macchina in cui siamo nati. A partire dal vantaggio energetico. Per compiere lo stesso numero di

operazioni binarie al secondo di un cervello, mi spiega Cingolani nell'ufficio con parete grondante onorificenze, servirebbero computer grandi come una stanza e potenze elettriche da molti megawatt, come una piccola città. «Mentre noi ce la caviamo con 40 watt, sul totale di 1.000 che consuma il corpo, ovvero il corrispettivo di una barretta di cioccolato» puntualizza Metta, a rimarcare la sproporzione della sfida. Per non dire delle strategie cognitive. Noi non ci facciamo

caso, non sappiamo che si chiamano così, ma adottiamo una serie di stratagemmi messi a punto durante l'evoluzione per ottimizzare la ricezione e l'analisi dei segnali che ci arrivano dall'esterno. Uno è il *principio di inibizione* per cui, tra i milioni di impulsi sonori, visivi, olfattivi che ci bombardano ogni secondo, selezioniamo solo quelli pertinenti all'azione che vogliamo svolgere. Poi c'è l'*anticipazione probabilistica* per cui, dopo aver immagazzinato un vasto campionario di attività, riusciamo a prevedere cosa succederà in seguito a una determinata azione. E ancora il *principio della rappresentazione coerente*, ovvero il sistema multisensoriale di informazioni che descrivono qualcosa nella nostra mente, «per cui una casa è data dalla sua planimetria, dai suoi mobili, dai suoi odori e colori, etc».

Sono euristiche, approcci alla soluzione dei problemi, che si basano sull'istinto a partire dalle circostanze date. L'opposto del procedimento algoritmico, che applica delle ricette informatiche (*se succede questo, allora fai questo*) a tutte le variabili – ma solo quelle – che è riuscito a prevedere. Il motivo per cui se chiedi qualcosa di nuovo a un bimbo di tre anni e mezzo, l'equivalente morfologico dell'iCub (alto un metro, pesante 25 chili, con 53 gradi di libertà, snodi, ovvero potenzialità di movimento), quello a base di carbonio

(carne e ossa) qualcosa si inventa, mentre il replicante a base di silicio si congela e non sa letteralmente che fare.

**Come diceva Mitterrand dell'Ena: «Li sanno tutto, peccato che sappiano solo quello»**

Inutile sottolineare che non è differenza da poco. François Mitterrand, che aveva il

gusto del *bon mot*, fece un commento analogo circa la scarsa flessibilità mentale degli allievi delle Grandi scuole francesi: «Gli enarchi sanno tutto. Peccato che sappiano solo quello». I robot sanno tutto ciò che li hai programmati a fare, non dimenticano niente. Ma sanno solo quello. La novità rivoluzionaria di iCub e dei suoi fratelli, però, è che il *cervello* non risiede nella loro testa quanto in una piattaforma, una specie di server *cloud*, con cui la macchina comunica via wifi o attraverso

so le prossime generazioni di telefonia mobile, a migliorare la quale lavorano almeno una ventina delle più prestigiose università del mondo. Per una volta un'invenzione italiana è la base *open source* sulla quale costruire collaborativamente il sistema operativo dell'umanoide del futuro. «Pretendendo che il sistema rimanesse pubblico e aperto, così che ogni ricercatore possa modificarlo e arricchirlo, a patto che poi rimetta in circolo i risultati» rivendica Cingolani, «abbiamo scelto la strada opposta a Google, che sta investendo a man bassa sulla robotica, ma in una logica rigidamente privatistica e commerciale».

Università *vs* industria, non deve sorprendere. Ma quindi come fa il cucciolo cibernetico a distinguere il polpo dalla macchina? È una discriminazione tutt'altro che banale. «Al posto degli occhi ha delle telecamere che acquisiscono le immagini e le trasmettono al calcolatore» prova a semplificare Metta. Per evitare il sovraccarico di registrare tutte le immagini, millisecondo per millisecondo, e poi doverle processare, ingolfando la potenza computazionale, a Genova provano a mimare il *principio di inibizione*. È ancora il «papà» che parla: «Se iCub guarda un oggetto sullo sfondo di un muro, gli abbiamo insegnato a ignorare lo sfondo (fintanto che non succede niente) e a concentrarsi solo sulle parti che cambiano».

Ci fa vedere su un monitor un tracciato che assomiglia agli *spike* neurali, le scariche elettriche che registrano l'attività dei neuroni sollecitati dalla realtà esterna. «Gli algoritmi simulano le reti neurali» prosegue Metta: «noi gli facciamo vedere un oggetto, glielo presentiamo sotto varie prospettive, gli chiediamo di astrarne la sagoma, perché sia poi in grado di generalizzare per via di inferenza da un polpo specifico di una certa dimensione e colore a un polpo generico. Gli diciamo qual è il nome e lui, con i microfoni che gli funzionano da orecchi, associa il suono all'oggetto. Così, la prossima volta che gli chiedi di indicare il polpo, lui lo fa». Il passo successivo, prendendogli il braccio e addestrandolo al movimento, è insegnargli a manipolarlo. Addirittura ad aguzzare l'ingegno e a prendere un rastrello di plastica

quando l'oggetto si trova troppo lontano, come sta provando a fare adesso, al netto della confusione che la visita dei giornalisti ha portato nel suo habitat laboratoriale. A oggi riconosce una ventina di categorie di oggetti, entro un paio di anni si dovrebbe arrivare a un migliaio. Che non è un vocabolario impressionante, ma che gli consentirà di fare un sacco di cose. Tipo? «Accendere e spegnere la luce o altri interruttori. Dare l'acqua alle piante. O il cibo al gatto. Portare degli oggetti da una stanza all'altra. Scaldare un piatto di zuppa nel microonde. Ma anche allertare autonomamente un medico se qualcosa di anomalo succede al proprio assistito» è la lista temporanea di Metta. «A ogni funzione corrisponderà una app specifica, un po' come facciamo con gli smartphone».

Oggi queste bestiole elettroniche costano sui 250 mila euro. Ogni giunto di acciaio, motore, cilindro e parte elettronica è realizzato in casa. Scommettono che in poco più di un lustro una versione più plasticosa potrà andare sul mercato a un ventesimo del prezzo. Per allora il Paese per vecchi che saremo diventati ancor più di oggi sarà un promet-

tentissimo mercato. Sostituiranno l'umanoide genovese alle badanti ucraine? Continuo ad avere dubbi, ma in Giappone sta già succedendo, con robot anche meno performanti del nostro cucciolo cibernetico.

D'altronde non c'è niente di più scivoloso delle previsioni. Levy e Murmane, due rispettabilissimi economisti, avevano escluso in uno studio ampiamente ripreso che si potesse realisticamente arrivare a un'auto senza pilota: troppe variabili incontrollabili. Era il 2004, ovvero sei anni prima che la *Google car* compisse i primi 700 mila chilometri di rodaggio senza incidenti né qualcuno al volante. Poi ci sarebbe il secondo quesito: è desiderabile che mio padre interagisca con un più avanzato CIP8 piuttosto che con una chiacchierona, fallibile, culturalmente aliena signora dell'Est? Ognuno ha la sua opinione. Che piccoli robot crescano, in sé, mi sembra una buona cosa. Poi dovremo calcolare il loro costo sociale sull'occupazione. Ma quello è tutto un altro libro.

**Riccardo Staglianò**



PC CHE COMPETONO  
CON UMANI. PROSPETTIVE  
DI NUOVA DISOCCUPAZIONE  
TECNOLOGICA. UN'INTERVISTA  
A UN SOFTWARE CHE METTE  
IN DUBBIO IL TEST DI TURING.  
IN TEXAS SI SONO RIUNITI  
GLI STUDIOSI  
Di **intelligenza  
artificiale**  
PER FARE IL PUNTO. DA QUI  
A 10 ANNI. C'ERA ANCHE  
UN GIORNALISTA DEL **VENERDI**

dal nostro inviato