

I cuccioli di robot diventano grandi

Un androide «cognitivo» capace di evolvere «Ora gattona, questa estate saprà camminare»

Sul lungo tavolo del laboratorio sono disposti diversi oggetti. Delle palline colorate, a una piccola costruzione di Lego, a qualche pupazetto di peluche. A un certo punto il ricercatore con voce ferma dice: «Prendi la pallina rossa». Allora iCub, il robot umanoide di quattro anni, muove la testa e con gli occhi elettronici scruta gli oggetti davanti a lui. Poi in una frazione di secondo sposta il braccio sinistro. Con movimenti fluidi apre il palmo della mano e afferra l'oggetto giusto. Esperimento riuscito. E così che giorno dopo giorno iCub impara a riconoscere le cose e l'ambiente che lo circonda. Quando la presa non riesce, il ricercatore con pazienza lo aiuta, guidandogli in modo delicato la mano. Come faremmo con un bambino; iCub percepisce il contatto con l'umano, perché ha la pelle dei polpastrelli ricoperta di sensori touch, sensibili al tatto. Benvenuti all'Iit (Istituto italiano di tecnologia) di Genova, sulla collina di Morego. Fino al 2005 sede di un grigio palazzone della pubblica amministrazione. Adesso, nei corridoi rimessi a nuovo, trovano posto laboratori e istituti di ricerca. Qui seicento superesperti provenienti da 37 Paesi stanno portando avanti una grande sfida, che pone l'Italia ai primi posti nel mondo: «Progettare robot cognitivi». Il piccolo iCub ne è il capostipite.

Il suo papà putativo è Giorgio Metta. Un esempio di «cervello di ritorno». Lavorava al prestigioso Mit (Massachusetts Institute of Technology) come esperto in robotica umanoide. Ma nel 2003, a Boston preferisce Genova e rientra. In dote porta un braccio mecatronico e una testa con visori elettronici di prima generazione. Adesso sono in bella mostra nella bacheca all'ingresso dell'Iit. A distanza di pochi anni fanno già parte del-

L'Iit



iCub è un robot umanoide di 4 anni, capostipite di un progetto di ricerca sui robot «cognitivi», ossia in grado di imparare. Attualmente lavorano al progetto (che prevede l'impiego dei robot per scopi concreti) seicento superesperti provenienti da 37 Paesi e riuniti a Genova, nell'Istituto italiano di tecnologia (Iit) di cui Roberto Cingolani (nella foto) è il direttore scientifico

l'archeologia scientifica.

«Il progetto nasce dall'incontro tra robotica e neuroscienze», spiega Metta. «Con l'obiettivo di studiare i meccanismi che regolano l'apprendimento e replicarli in un robot». Allora andiamo a scoprire come è fatto iCub (in inglese «cub» significa cucciolo). Iniziamo dal cervello, formato da due sistemi interagenti. Il blocco principale risiede nella testa. Si tratta della memoria (simile a quella di un pc) e del software necessari alla comunicazione con il mondo esterno. Il resto dei programmi per riconoscere oggetti, parlare e sentire si trovano invece sul «cloud», in rete. «Un potente network di computer all'interno dell'Istituto, archivia migliaia di righe di codice necessarie al "cucciolo di robot" per imparare». Un lavoro ciclopico compiuto dai softwaristi dell'Iit. Basta pensare che per far prendere a iCub l'oggetto giusto sono state scritte 800 mila righe di programma, tra linguaggio C++ e istruzioni binarie. Tutto seguendo le regole dell'«open software». Per consentire agli sviluppatori di altri Paesi di partecipare via web al progetto. Non solo. Sul sito icub.org sono disponibili le specifiche tecniche con il simulatore grafico che riproduce a video l'intero robot.

Scheletro e articolazioni formano invece quello che gli esperti chiamano «bodyware». Le pesanti leghe metalliche dei robot tradizionali all'Iit le hanno sostituite con «smart materials». Sono compositi in fibra e materiali polimerici di ultima generazione più leggeri e resistenti. Conferiscono all'androide una struttura armoniosa ed elastica: iCub pesa 22 chili ed è alto 104 centimetri. Le articolazioni, gestite da 56 motori, simulano giunture e legamenti umani. Il risultato lo si osserva in braccia e mani, in grado di muoversi con continuità, evitando scatti. «Una progettazione

che avrà ricadute nel settore medicale», spiega Metta. «Per sviluppare arti artificiali di persone normolese».

Ma iCub non resterà solo. È ideato per avere fratelli. Occorreranno altri cinque anni perché le capacità cognitive siano soddisfacenti. Poi i «cuccioli di robot» troveranno i primi impieghi concreti. Come ad esempio aiutare gli anziani nelle faccende domestiche. Piuttosto che intrattenere i bambini con giochi e letture. E in futuro potremo pensare ad iCub giardinieri e cuochi. «Una strategia di sviluppo simile a quanto accade ora con le app per smartphone e tablet», racconta Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'Iit. «Perché esisterà una struttura base di robot in grado

Sulla nuvola

I programmi necessari al «cub» per riconoscere oggetti, parlare e sentire sono archiviati nella Rete

di muoversi, ubbidire a ordini vocali e distinguere oggetti». Invece le istruzioni per il lavoro da compiere si scaricheranno di volta in volta dalle «nuvole». Risparmiando memoria ed energia.

Per adesso, giorno dopo giorno, il piccolo iCub impara e fa progressi. In laboratorio sono già in fase avanzata di progettazione le gambe. Articolate e flessibili, con una camminata simile a quella umana. Nulla a che vedere con i movimenti a scatti degli illustri androidi del Sol Levante. Così il cucciolo di robot che adesso gattona per questa estate camminerà. Con grande orgoglio dei suoi 600 genitori.

Umberto Torelli

corriere@UmbertoTorelli.com

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Il viaggio A Genova nei laboratori dell'Istituto italiano di tecnologia dove seicento scienziati di 37 Paesi diversi lavorano insieme al progetto «iCub»

iCub

età: 4 anni
altezza: 104 cm
peso: 22 Kg

UDITO

non ha orecchie sporgenti, ma usa un sistema di riconoscimento dei comandi vocali impartiti dall'uomo. Il data base sul cloud associa poi le singole parole con le azioni da compiere.

CERVELLO

La maggior parte della memoria e del software risiedono sul cloud. Nella testa sono integrati i comandi base per comunicare. Per ora la trasmissione tra iCub e network avviene via cavo, presto sarà wireless.

VISTA

gli occhi sono due videocamere a colori, veloci e in alta definizione. Servono per vedere l'ambiente esterno e gli oggetti che lo circondano. Potrebbe essere dotato di visione notturna a infrarossi, ma i progettisti per ora lo escludono.

VOCE

parla grazie a un sintetizzatore vocale sfruttando una tecnologia tipo "text to speech". Le labbra non si muovono, l'espressione facciale si ottiene con l'illuminazione delle zone attorno a bocca e sopracciglia.

MANI

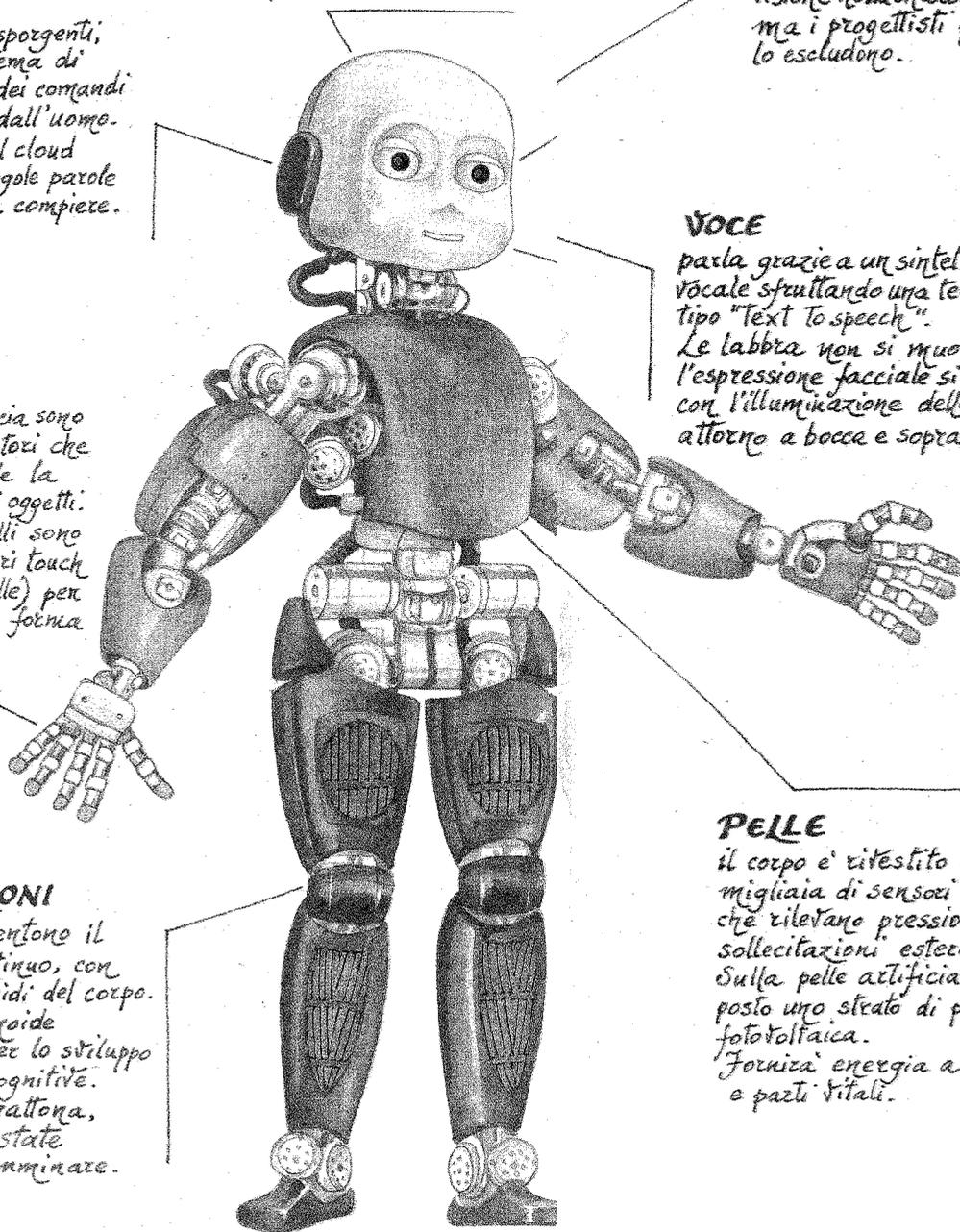
dita, polsi e braccia sono mossi da 16 motori che rendono possibile la manipolazione di oggetti. Palmi e polpastrelli sono ricoperti da sensori touch (gli stessi della pelle) per riconoscere la forma degli oggetti.

ARTICOLAZIONI

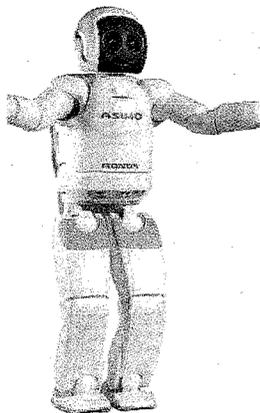
53 motori consentono il movimento continuo, con spostamenti fluidi del corpo. La forma umanoide è necessaria per lo sviluppo di capacità cognitive. Per ora iCub gattona, ma questa estate inizierà a camminare.

PELLE

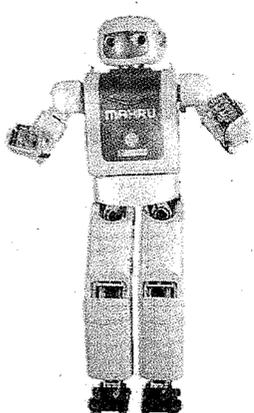
il corpo è rivestito con migliaia di sensori touch che rilevano pressioni e sollecitazioni esterne. Sulla pelle artificiale verrà posto uno strato di plastica fotovoltaica. Fornirà energia a cervello e parti vitali.



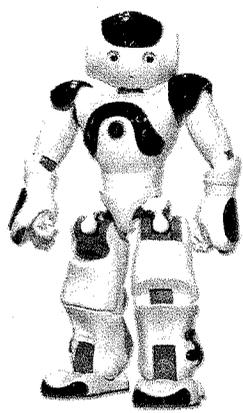
Gli altri prototipi

**Asimo**

Realizzato da Honda, ormai è giunto alla terza serie. Alto circa 130 cm, pesa 48 chili

**Mahru**

Coreano, progettato nel 2010. Alto 1,5 m, pesa 67 kg. Si muove a 1,2 Km/h

**Nao**

Sviluppato con software Linux dalla francese Aldebaran Robotics, è 58 cm per 4,3 kg

**Der**

Prodotta dalla giapponese Kokoro, si venderà a partire da 100 mila dollari

**Aiko**

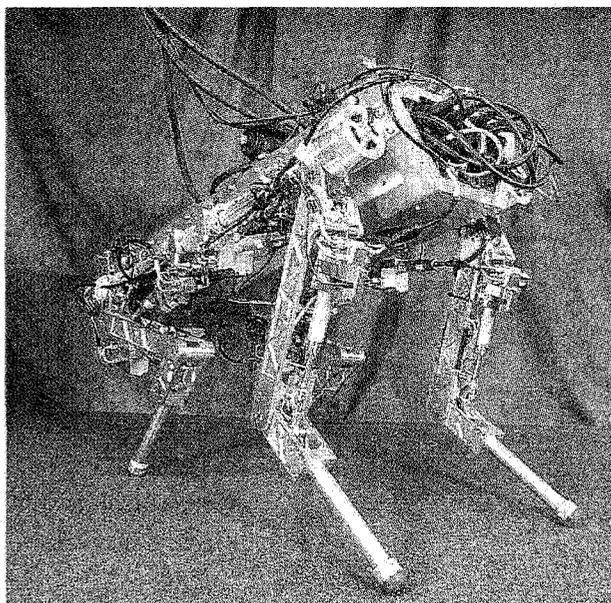
Progettata da Le Trung, canadese di origini vietnamite, per ora non cammina

Il quadrupede

Quattro zampe e occhi 3D Tremila metri in otto minuti per il «cane» di alluminio

Cammina, corre sulle quattro zampe e rimane in equilibrio su quelle posteriori. Ma soprattutto è dotato di grande forza. Parliamo del primo esemplare di HyQ (che sta per «hydraulic quadruped»), progettato nei laboratori di Advanced Robotics dell'Iit. È il robot quadrupede con corpo in alluminio. Pesa settantacinque chili ed è lungo un metro. Ad azionare i quattro arti sono potenti motori idraulici in acciaio. Questo consente al «cane robot» di spostarsi agevolmente anche su superfici accidentate. Così HyQ è tra i pochi robot a quattro zampe in grado di compiere movimenti veloci e precisi nello stesso tempo. I sensori alle estremità degli arti gli permettono di percepire sia la forza esercitata sul terreno, sia la risposta del terreno stesso. Con capacità di riconoscere l'ambiente in cui si muove, per adeguare i movimenti.

Il papà del quattrozampe è il ricercatore Claudio Semini: il progetto è partito nel 2007, a seguito della sua tesi

**Nelle aree a rischio**

Il primo esemplare di HyQ progettato nei laboratori dell'Iit. È in grado di muoversi su percorsi accidentati e potrà essere impiegato in situazioni a rischio come la perlustrazione di edifici crollati dopo un terremoto

di dottorato. «HyQ potrà sostituire l'uomo in situazioni di emergenza, muovendosi in luoghi pericolosi — spiega Semini —. Ad esempio per la perlustrazione di edifici crollati dopo un terremoto, il controllo di ambienti contaminati come centrali nucleari e industrie chimi-

che». Presto al robot saranno applicati due arti superiori e, come un mitologico centauro, diventerà un valido assistente per le squadre di soccorso dei vigili del fuoco e della protezione civile.

Nei prossimi mesi HyQ sarà anche equipaggiato con sofisticati sensori che analizzano gli oggetti e l'ambiente circostante. Monterà sistemi laser 3D e videocamere stereo, ma anche telecamere a raggi infrarossi. Per muoversi agevolmente di notte e

La variante bipede

I prossimi esemplari avranno due sole zampe per acquistare maggiore velocità

in ambienti fumosi. Anche per questo progetto gli esperti dell'Iit prevedono diverse versioni. Come quella con le sole gambe posteriori, mosse da un motore a scoppio. Così HyQ, dimezzato e ridotto nel peso, da quadrupede diventerà un bipede. E riuscirà a correre. Sarà così veloce che in primavera potrà correre tremila metri in otto minuti. A pochi secondi dal record mondiale degli umani.

U. Tor.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

I centri in Italia

Un circuito di eccellenze e 400 tecnici

In Italia, oltre a Genova (600 addetti) l'it opera in network con altri centri. Impiegando altri 400 tra ricercatori e tecnici di laboratorio nei «Labs» nazionali. Torino sviluppa la futura generazione della robotica umanoide per lo spazio. Milano lavora su materiali e dispositivi nanometrici per la conversione fotovoltaica. Trento studia sistemi neuronali per comprendere i circuiti cerebrali a larga scala. Pisa opera sulla «biosicurezza» e costruisce componenti per fonti di energia pulita e portatile, ma anche robot di dimensioni millimetriche. Napoli sviluppa tecnologie per materiali in campo biomedico. A Lecce si studiano le interazioni biomolecolari per sviluppare nuovi materiali per le energie alternative. Roma è attiva su due progetti biomedicali: uno studia i disordini neurodegenerativi e le disfunzioni progressive del sistema nervoso, l'altro i tumori al cervello. (u. tor.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA