

Le tecnologie raccontate

Software
e neuroscienze

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

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 pupazzetto 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'Istituto italiano di tecnologia (Iit) 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'it



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 composti 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

iCub

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

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.

UDITO

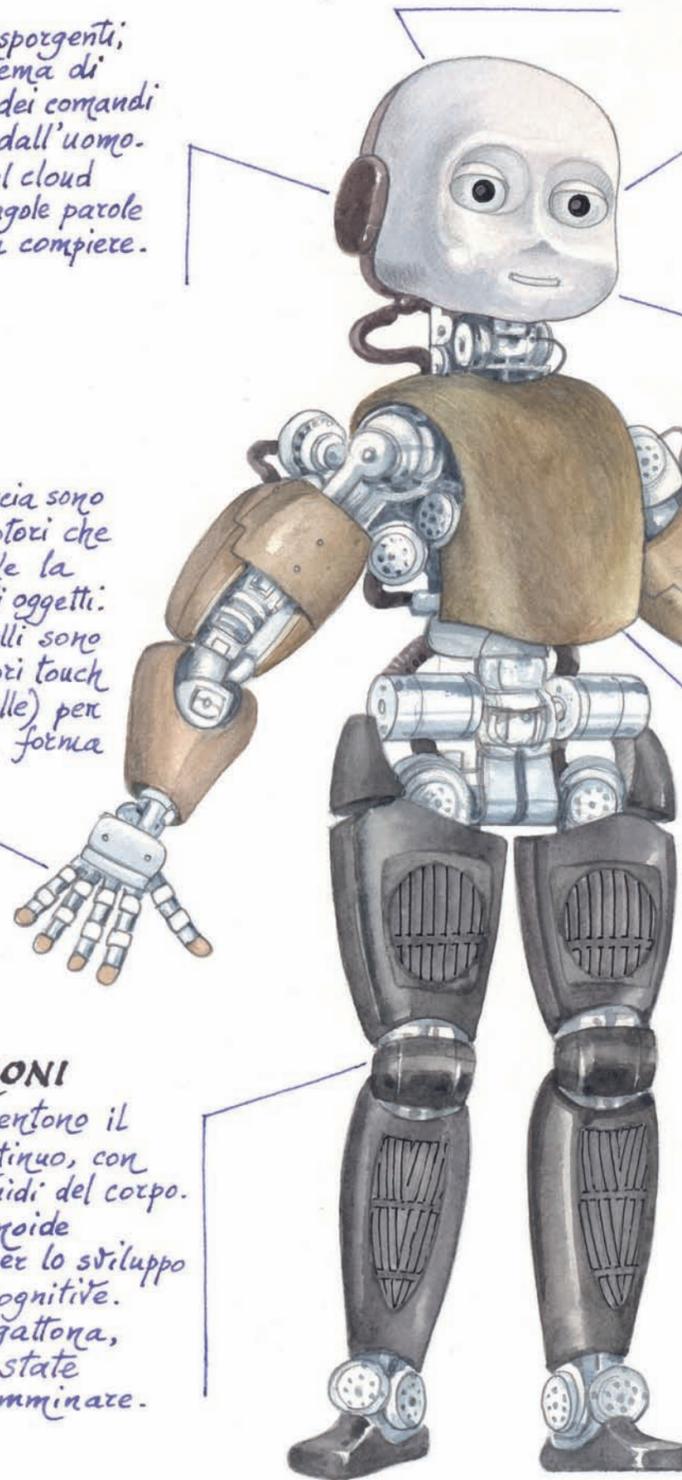
non ha orecchie sporgenti, ma usa un sistema di riconoscimento dei comandi vocali impartiti dall'uomo. Il data base sul cloud associa poi le singole parole con le azioni da compiere.

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.



Vita digitale

di **Federico Cella**



Applicazioni su misura e film per lo smartphone
Le dieci tecnotendenze che faranno il 2012

Tutto girerà intorno ai servizi digitali e alla vita in mobilità. La società d'analisi Gartner ha stilato un decalogo delle tecnologie che domineranno il 2012. Prima di tutto i servizi online o quelli offerti dalle applicazioni: saranno sempre meno generici e più ritagliati sulle esigenze dell'utente. 1 «Location based services», per iniziare, servizi che si adeguano in base al luogo dove ci troviamo. Quindi i «Context aware services», che invece modellano la propria proposta in base a interessi e caratteristiche di chi ne fa uso. Molte delle

La previsione

Il decalogo per l'anno appena iniziato stilato dalla società d'analisi Gartner

informazioni per chi fornisce questi servizi provengono dai nostri profili sui social network: non è una sorpresa scoprire che Facebook e soci saranno ancora più presenti nelle nostre vite nel corso del nuovo anno. Altre informazioni saranno poi date direttamente dall'ambiente: la «Object

recognition» farà parlare quello che ci circonda direttamente con i nostri iperattivi smartphone e tablet. Ed è proprio la vita «mobile» il pacchetto di tecnologie che vedrà la maggiore esplosione nei prossimi mesi. Gartner individua sei filoni. La ricerca sul web, a cui verranno associate azioni utili all'utente: cerco un concerto e trovo anche il tasto per comprare il biglietto. A questo esempio si associano quindi il commercio elettronico attraverso gli smartphone da un lato, e dall'altro l'inevitabile sviluppo di una forma di pagamento digitale legata al nostro telefono. La comunicazione scritta apre poi altre due vie: una è legata al mondo della messaggistica istantanea e alternativa ai costosi sms; l'altra è la vecchia ma indistruttibile email: chi usa la posta elettronica dal telefono passerà dai 350 milioni nel 2009 ai 710 nel 2014. Infine sui nostri telefonini e tavolette gusteremo sempre più spesso film e programmi tv: il «mobile video» è un'altra tendenza che dominerà il 2012.

VitaDigitale.corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Io & tech

di **Edoardo Segantini**



Gli «open space» nelle aziende all'avanguardia
Ottimi per la creatività, meno per la privacy

Le aziende tecnologiche sono collocate sul fronte più avanzato della competizione e della creatività. Per questo spesso anticipano quello che accade poi nelle altre aziende. Qualche anno fa, durante una visita al quartier generale della Microsoft, immerso nei boschi vicino a Seattle, notai che non c'erano uffici open space, ma tradizionali corridoi con piccole stanze individuali, che ognuno arredava a piacere. C'era chi teneva la bici appesa al muro e chi esponeva stampe e quadri.

Uffici e computer

Il compromesso di Microsoft: microstanze individuali con tante sale riunioni

fatto che di solito più gli ambienti sono creativi e più la gente lavora fianco a fianco, senza divisioni, in ambienti luminosi e trasparenti. Mi spiegarono che sì, un tempo gli spazi erano aperti, ma poi le persone (tecnici di alto rango) avevano preferito tornare agli spazi singoli. Così

si è arrivati a un compromesso: sequenze di piccoli uffici intervallati da sale riunioni in modo da conciliare privacy e discussioni collettive. Questo episodio mi è tornato in mente leggendo un articolo del *Wall Street Journal* in cui si scrive che oggi in molte aziende americane si sta ponendo lo stesso problema già affrontato dal colosso di Bill Gates. Gli spazi aperti, o semiaperti, hanno molti vantaggi: migliore comunicazione e collaborazione (almeno teorica), minori costi edilizi ed energetici, più luce naturale. Ora però ci si rende conto che l'apertura ha i suoi inconvenienti: così capita che riunioni o conversazioni riservate si svolgano sulle scale o addirittura in automobile, al parcheggio. Emerge insomma che lo stare vicini migliora la comunicazione e l'atmosfera creativa: purché ci sia modo di ritagliarsi spazi, anche piccoli, di riservatezza. Come la tecnologia, la vicinanza fisica non dev'essere troppo invadente.

esegantini@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

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.

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



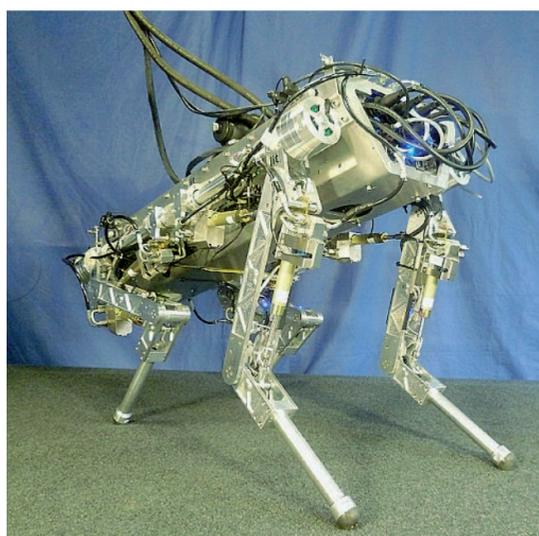
Aiko
Progettata da Le Trung, canadese di origini vietnamite, per ora non cammina

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'Ifit. 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'Ifit. 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'Ifit 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.

I centri in Italia

Un circuito di eccellenze e 400 tecnici

In Italia, oltre a Genova (600 addetti) l'Ifit 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 biomedici: uno studia i disordini neurodegenerativi e le disfunzioni progressive del sistema nervoso, l'altro i tumori al cervello. (u. tor.)

Tecno(il)logica

di Giulia Ziino



**Piccoli demoni vi guidano nel labirinto dei libri
Da trama a trama, seguendo il filo dei rimandi**

Se siete tra quelli che amano esplorare gli universi senza fine della letteratura dovrete tuffarvi in Small Demons (smalldemons.com). Avvertenze del caso: si tratta di un sito per chi ama lasciarsi divorare dai romanzi e dai loro mille risvolti. Inspirato ad atmosfere borgesiane (anche il nome, piccoli demoni, rimanda a un passo di un racconto di Borges), Small Demons è un autentico labirinto della prosa, «un luogo — si legge sulla homepage — dove i dettagli si toccano, si sovrappongono e vi guidano avanti». Basta scegliere un libro e seguirne il percorso: ogni volume, ogni storia contiene infatti nomi di luoghi, persone, cose (dischi, oggetti, titoli di altri libri). Ecco, Small Demons vi segnala quali nomi, quali posti si possono rintracciare in un romanzo. E, così

facendo, vi guida in una galassia di rimandi. Perché gli stessi particolari conducono inevitabilmente ad altre trame, ad altre storie, ad altri libri. E nascondono magari gusti e passioni. L'idea «utile» del sito è quella di suggerirci libri da leggere partendo non da argomenti o titoli affini a quelli che già abbiamo apprezzato, ma dal gioco imprevedibile dei rimandi. «Le cose nei libri ci sono perché hanno un significato per il personaggio, per l'autore. Questo è il posto dove iniziate a scoprire cosa significano anche per voi». Oppure, se sapete già cosa vi piace, quale ambientazione, allora il percorso può essere inverso: cercate la località o le citazioni e troverete nuovi libri per voi. Unica controindicazione: per accedere alla versione Beta di Small Demons serve un invito, che è possibile ricevere (su richiesta) dal sito californiano nel giro di una giornata. Un'attesa d'oro (anche se il numero dei titoli disponibili è ancora ridotto).

gziino@corriere.it

© RIPRODUZIONE RISERVATA

BarbapaPad

di Stefano Montefiori



**La strana storia del piccione autista
Un gioco che piace a genitori e bambini**

Una delle migliori scuse per abbandonarsi ai piaceri dello schermo luminoso sono i presunti vantaggi a favore della creatività. Vale ancora di più per gli adulti che non hanno il coraggio di negare l'iPad o l'iPhone ai figli. Un ottimo sistema per dire a sé stessi che non si sta parcheggiando il piccolo davanti alla tv ma se ne sta stimolando l'immaginazione è farlo giocare con «Don't Let the Pigeon Run This App!», una riuscita (e piuttosto costosa: 5,49 euro) applicazione Disney basata sul piccione di Mo Willems, il 43enne illustratore e umorista americano che per 9 anni ha scritto i testi del Muppet Show vincendo ben sei Emmy Awards. Nel 2003 Willems pubblicò il suo primo libro per bambini, «Don't Let the Pigeon Drive the Bus!»: l'autista di un autobus deve abbandonare per un momento i comandi così

chiede al lettore di sorvegliare il mezzo e soprattutto di non lasciare il piccione guidare l'autobus. Il piccione cerca in ogni modo di convincere chi legge a lasciargli guidare l'autobus. Tutti i quattro libri basati sull'idea del «Don't Let the Pigeon» sono regolarmente entrati nella classifica dei best-seller del New York Times, e Mo Willems si è guadagnato premi e molta gloria. La versione per iPad e iPhone viene declinata in «Non lasciate che il piccione comandi questa app!»: è il bambino che viene invitato a prendere il comando della situazione, disegnando e colorando il piccione come preferisce, e partecipando allo snodarsi della storia scegliendo tra vari personaggi e trame. Il tutto naturalmente in inglese: non si tratta quindi di una babysitter digitale ma di un gioco da fare con i genitori, chiamati ad aiutare il pupo a comprendere i comandi dell'applicazione. Basta una conoscenza minima dell'inglese, i disegni sono belli e la surreale storia uno spasso.

Twitter @Stef_Montefiori

© RIPRODUZIONE RISERVATA