





TECNOLOGIA

Il mondo dei robot

SERGIO SCIANCALEPORE

dei robot umanoidi, quelli col testone che spara
lucine di tutti i colori e ti vengono incontro per
darti la mano. E non sono
nemmeno cani o gatti computerizzati, brutte copie dei
morbidi originali. Sono invece
simpatiche macchinine tuttofare (o quasi), formiche operose frutto delle più recenti ricerche nel campo della robotica. Come formiche, si muovono in gruppo, cosicché li
hanno chiamati Swarm-bots
(letteralmente «robot a sciame»), e Swarm-bots è il nome
del progetto realizzato con la
collaborazione di diverse istituzioni: il Politecnico federale
di Losanna (EPFL), l'Università libera di Bruxelles e
quella di Roma, l'Istituto
dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale (IDSIA) di
Manno e la Commissione eu-

continua a pagina 3

sciame di robot

THAT

La nuova generazione di robot, nata al Politecnico di Losanna e all'Istituto dalle Molle di Manno, si è ispirata agli insetti sociali: i minirobottini collaborano insieme per salvarci la vita.

Il mondo dei robot

Gli Swarm-bots si uniscono in lunghe catene in grado di intrufolarsi tra le macerie di un edificio.



segue da pagina 31

ropea, che ha stanziato la metà del costo del progetto, «L'idea di realizzare piccoli robot "a sciame" viene dallo studio del comportamento di insetti organizzati in società come le formiche: per questo, ci siamo valsi della collaborazione di uno studioso del comportamento degli insetti sociali, il professor Jean Louis Deneburg dell'Università di Bruxelles» dicono Giovanni Pettinaro e Ivo Kwee, ricercatori dell'IDSIA che si occupano della simulazione al computer degli Swarm-bots (o S-bots). «Ciascuno di quegli insetti - spiegano - ha un compito ben preciso da svolgere: ogni individuo è piccolo, ha limitate capacità, ma il lavoro coordinato di uno sciame di formiche permette la costruzione e il funzionamento di una struttura complessa come un formicaio.



Rolf Pfeifer del Laboratorio di scienza dei computer dell'Uni ZH.

Ogni S-bot pesa circa un chilo e ha un diametro di dodici centimetri: si muovono da soli, ma possono coope-

rare quando le condizioni lo richiedono, esattamente come gli insetti sociali». Gli S-bots possono essere equipaggiati con diversi strumenti: sensori per rilevare la presenza di gas o di umidità e termometri; raggi infrarossi per riconoscere le caratteristiche del terreno su cui si muovono: sistemi di comunicazione per tenersi in contatto e videocamere per inviare immagini. Le piccole dimensioni permettono agli Sbots di muoversi in ambienti angusti. I cingoli sono adatti a zone accidentate e se un ostacolo è troppo arduo per un solo robot, l'unione fa la forza: agganciati tra loro, un gradino o una buca si possono superare agevolmente. E se un robot dello sciame si guasta, la missione può proseguire perché le altre macchine possono supplire alla perdita.

La fabbrica degli S-bots è al Politecnico di Losanna, dove Dario Floreano e Francesco Mondada si occupano della realizzazione pratica di queste formichine computerizzate. «Noi progettiamo, costruiamo e proviamo i prototipi in ba-

se ai dati che ci vengono dalle simulazioni effettuate all'IDSIA, a Bruxelles e a Roma» dicono i due ricercatori. «Finora abbiamo costruito due S-bots, apportando delle modifiche ai progetti originali - proseguono Floreano e Mondada - e li abbiamo provati con successo: hanno identificato una sorgente di umidità e, collegandosi insieme, hanno superato una grossa buca e un gradino troppo alto per un solo robot. Adesso ne stiamo costruendo altri e tra qualche

mese, allo scadere del progetto, ne avremo 35. Gli Sbots sono realizzati quasi interamente nei laboratori dell'EPFL, grazie alle nostre competenze nella meccanica e nell'informatica».

La Svizzera occupa un posto di rilievo nel settore della robotica. Un piccolo robot di nome Khepera – grande come un disco da hockey – è stato sviluppato grazie agli studi condotti nel Laboratorio di scienza dei computer presso l'Uni-

continua a pagina 35

CASA E GIARDINO

A certi lavori ci pensa il robot

Robot operai che saldano e verniciano automobili oppure esploratori su Marte? Non solo. I robot ci possono aiutare in casa e nel giardino. Ci sono quelli in grado di tagliare l'erba in modo efficiente, muovendosi su è giú per il prato con regolarità e in piena autonomia grazie all'energia fornita da un pannello solare. In casa, il robot domestico pulisce i pavimenti muovendosi con agilità e schivando i mobili che trova sul percorso. Ha una forma arrotondata e le dimensioni sono simili a quelle di un normale aspirapolvere: una batteria gli consente di fare a meno della presa elettrica e relativo

cavo di alimentazione. Pulisce bene? Abbastanza, magari dimentica di passare in qualche angolo un po' nascosto, ma in compenso è sicuro: dovesse incontrare sul suo cammino il gatto di casa, non gli darà mai la caccia.



segue da pagina 33

versità di Zurigo, diretto da Rolf Pfeifer: Khepera è già in commercio ed è molto popolare tra i ricercatori interessati al comportamento. Il Laboratorio è all'avanguardia negli studi sulle cosiddette «reti neurali», meccanismi che imitano le funzioni delle cellule nervose.

E gli S-bots? Una volta costruiti, potranno essere usati subito per scopi pratici? Per ora no, precisano i ricercatori. «L'obiettivo del progetto - sottolinea Francesco Mondada - è quello di dimostrare che questo tipo di ricerca permette la costruzione di robot con determinate caratteristiche». In futuro, gli S-bots potrebbero controllare zone pericolose per l'uomo, perché contaminate da inquinanti o radiazioni, ispezionare tubature, cercare tra le macerie persone da soccorrere o essere trasportati su un pianeta del sistema solare per esplorarlo. Per ora, sanno muoversi disinvolti nei laboratori dell'EPFL e, con pari disinvoltura ballano la Macarena, come i ricercatori dell'IDSIA gli hanno insegnato, grazie al computer per la simulazione.

www.swarm-bots.org



Ivo Kwee e Giovanni Pettinaro dell'Istituto dalle Molle di Manno.



Luca Gambardella, codirettore dell'Istituto dalle Molle di studi sull'intelligenza artificiale.

Intelligenti si diventa

Luca Gambardella spiega le differenti caratteristiche nella ricerca della robotica tra Giappone e Svizzera.

COOPERAZIONE: Quali sono le caratteristiche più innovative del progetto «Swarm-bots»?

LUCA GAMBARDELLA: Gli aspetti innovativi riguardano l'hardware, i sistemi di controllo e di simulazione.
Rispetto a progetti analoghi che
usano sciami di piccoli robot cooperanti, il nostro si differenzia per la
possibilità che i singoli elementi si
aggancino tra loro. Così unito, lo
sciame può affrontare i problemi legati alle caratteristiche del terreno.
Queste strutture dinamiche che si
compongono e si scompongono, sono
l'aspetto più apprezzato dagli esperti.

Che posizione ha la Svizzera negli studi di robotica?

Una buona posizione, sia nel tradizionale settore dei robot manipolatori di tipo industriale, sia nei settori più innovativi, dove si progettano e sperimentano macchine in grado di combinare la capacità di adattamento alle diverse situazioni con la mobilità. Oltre all'Istituto dalle Molle di Manno (IDSIA), si fanno ricerche di questo genere al Politecnico di Losanna, l'Università di Zurigo, dove lavora il professor Rolf Pfeifer, e allo CSEM di Neuchâtel.

La robotica in Europa ha delle caratteristiche particolari rispetto ad altri paesi come il Giappone?

Ho partecipato recentemente a una conferenza sul tema «etica e robot». In quella sede, i giapponesi hanno ribadito la loro tradizionale tendenza a sviluppare robot con sembianze umane: probabilmente pensano che sia il modo per rendere più accettabile la convivenza tra macchine e uomini, tanto più che stanno progettando e realizzando robot per l'assistenza ad anziani e disabili. Io penso sia più importante la capacità del robot di adattarsi alle situazioni impreviste.

Che progetti ha l'IDSIA, oltre a quello denominato «Swarm-bots»?

Vorremmo robot sempre piú autonomi, capaci di autoalimentarsi in ogni situazione ambientale e poi stiamo pensando un'«ecosistema robotica». C'è un progetto che prevede di riutilizzare le parti dei robot che non servono piú per fabbricarne altri. Siamo interessati anche all'uso di materiali innovativi, per esempio polimeri che si allungano e si accorciano con il variare della temperatura: potremmo utilizzarli come muscoli artificiali per muovere i robot.

COTO, CANDO MAL