ROBOTICA ■ Test positivi per le squadre di automi impiegabili per scopi di protezione civile e Difesa

Sciami di robot a difesa delle città

L'Italia schiera due progetti di livello internazionale realizzati dal Cnr e finanziati dall'Unione europea

ROMA ■ Dalle pagine dell'ultimo bestseller di Michael Crichton, «Prey», gli sciami di robot passano nei laboratori di ricerca e nei capannoni dell'industria di punta. Si alza il sipario sulla "robotica collettiva", studiata e applicata, in posizione di avanguardia, anche in Italia.

Un robot tradizionale va avanti da solo e, se trova una buca o un fossato, ci cade dentro, e tutto il suo lavoro s'interrompe lì. Uno sciame di robot ha molte chance in più. È costituito da tanti automi di piccole dimensioni, collegati fra loro, che si dirigono verso una meta tutti insieme: coordinandosi, non solo evitano gli ostacoli ma, se uno cade in una buca, si connettono fisicamente tra loro per mezzo di giunti e lo tirano fuori. I robot del progetto europeo Swarmbot collaborano fra loro così. E, se c'è un oggetto massiccio da spostare o trasportare, uniscono gli sforzi (come fanno le formiche quando debbono trasferire nel nido il corpo di un grosso insetto). Si organizzano, anzi si auto-organizzano, fra loro. E, tutti insieme, costano molto meno di un robot più grande e potente, che riuscirebbe con la sua forza a spingere e trasportare il carico previsto ma non saprebbe altrettanto bene orientarsi e monitorare l'ambiente in cui si trova.

Si addestrano le macchine per compiti di salvataggio impossibili da far svolgere agli uomini

La robotica collettiva realizza macchine relativamente semplici e di dimensioni ridotte ma che insieme possono compiere, in modo eccellente, missioni impossibili per un singolo robot. Ricerche nel campo della robotica collettiva sono in corso in Usa, Giappone ed Europa. In Italia, uno dei gruppi più attivi lavora all'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione, del Cnr.

L'istituto partecipa, tra l'altro, a due progetti dell'Unione europea: Swarmbot, con un'unità di ricerca di cui è responsabile Stefano Nolfi, ed Ecagents (acronimo che sta per «agenti dotati di corpo che comunicano tra loro») il cui coordinatore a livello europeo è Domenico Parisi (ma vi lavorano lo stesso Nolfi e Gianluca Baldassarre).

Ecagents ha preso l'avvio nei giorni scorsi. «Gli agenti sono robot ma possono essere anche telefoni cellulari o automobili, e sviluppano la capacità di comunicare tra loro e con gli utenti, producendo suoni o segnali radio», spiega Domenico Parisi. L'aspetto più innovativo è il sistema di comunicazione: non è fisso, non viene predeterminato dal costruttore. «Si modifica, cresce spontaneamente nel tempo — aggiunge Parisi — perché ogni specifico segnale che i robot si mandano è sistematicamente accompagnato, nella a loro "esperienza", da specifiche cose e viste o fatte. Al progetto Ecagents collabora anche il laboratorio di ricerca della Sony di Parigi che sta dotando di linguaggio il cane Aibo».

I vantaggi della robotica collettiva sono molti. In uno sciame, ogni automa esplora una parte dell'ambiente, su di lì essa raccoglie informazioni e le comunica agli altri automi. Rispetto a un unico robot, lo sciame fa molto prima ad accumulare dati utili, e a comporre una mappa. Battendo le telecamere, che oltretutto non hanno la stessa flessibilità.

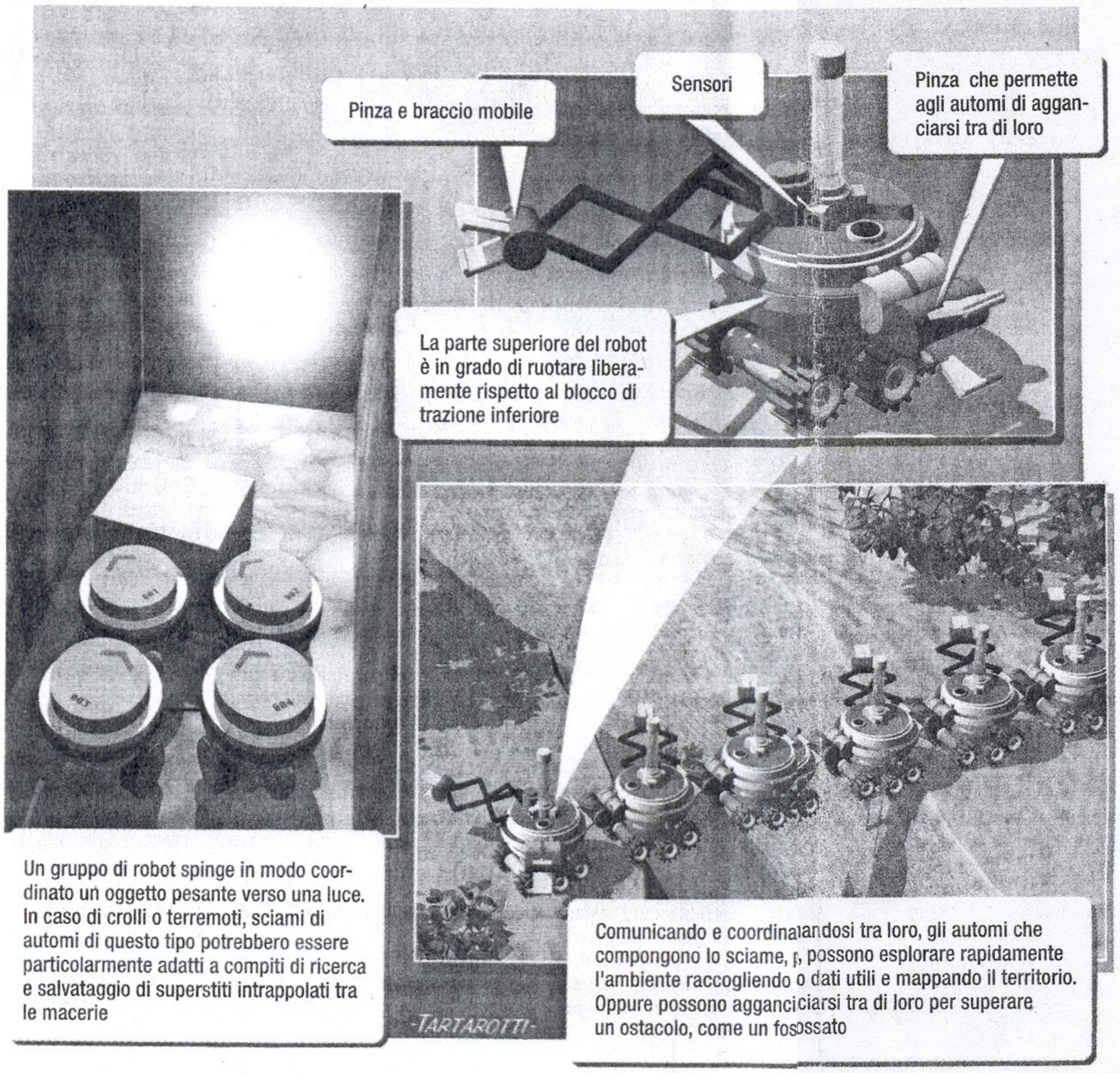
Il principio della robotica collettiva serve quando bisogna intervenire prontamente in ambienti di grande estensione, sia a terra che in mare, o quando occorre gestire un gran numero di singole entità: gruppi di persone (bambini, turisti), autoveicoli in una città, prodotti commerciali, insetti o erbacce infestanti, spiega il professor Domenico Parisi. E, in tutti i casi, il concetto base è la capacità di auto-organizzazione, che oltretutto abbassa i costi rispetto a un sistema centralizzato e permette allo sciame di continuare a operare anche se un singolo robot si blocca.

Lo sciame di automi è particolarmente adatto a compiti di salvataggio; può essere mandato a cercare i superstiti tra le macerie di un abitato e anche a soccorrerli (si è provato ad applicare la formula subito dopo il crollo delle Twin Towers). «Quando è necessario, per esempio se il terreno sprofonda, i robot possono diventare temporaneamente un corpo unico: agganciandosi fra loro, risalgono in superficie», dice ancora Parisi. Gli automi del progetto Swarmbot sono costruiti dall'Istituto di Tecnologia dell'Università di Losanna ma il loro comportamento viene studiato e programmato presso il Cnr. Hanno ruote, sensori che percepiscono la luce e sensori che si accorgono quando un robot viene spinto o tirato da un altro robot con cui è collegato fisicamente.

Vigilanza, monitoraggio ambientale, raccolta in agricoltura, azioni belliche, lotta a insetti, sradicamento di piante nocive, stoccaggio e routing di merci, sono compiti per i quali la compagine di automi ha una particolare vocazione. Uno sciame di robot "ragni" può arrampicarsi su strutture quasi inaccessibili, come ponti, grattacieli e navi, per verniciarle o per scoprire punti di cedimento. All'istituto del Cnr si studia anche una versione per aiutare gli automobilisti in città: coordinandosi fra loro, le vetture si auto-organizzano proprio come uno sciame di robot, e hanno meno probabilità di restare imbottigliate nel traffico.

LUIGI DELL'AGLIO

Tutti per uno, uno per tutti



Un gruppo di robot spinge in modo coordinato un oggetto pesante verso una luce. In caso di crolli o terremoti, sciami di automi di questo tipo potrebbero essere particolarmente adatti a compiti di ricerca e salvataggio di superstiti intrappolati tra le macerie

Comunicando e coordinandosi tra loro, gli automi che compongono lo sciame, possono esplorare rapidamente l'ambiente raccogliendo o dati utili e mappando il territorio. Oppure possono agganciarsi tra di loro per superare un ostacolo, come un fossato