



**free press tecnologico**

- Inside Digitalife
- home
- partner
- archivio
- contatti
- rubriche
- Digital life
- Science&Tech
- Hi, robot
- Tecnolifestyle
- Downloadable
- New Economy
- Donne di modem
- TV & New Media

Primo Piano

### Uomini e robot

di Bruno Siciliano e Agostino De Santis\*



I dilemmi di una convivenza ancora difficile, spiegati da due scienziati italiani alle prese con l'arduo compito di renderla possibile

Ultimora

All'iPod pensa il robot di casa



Sesso? Sì ma molto hi-tech



News

Cellulare che urla non morde



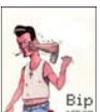
Il Pc in una penna Usb



Piperito Web tv



La nuova satira corre sul cellulare



cerca...

> invia

**Uoi fare parte della Newsletter di Digitalife?**

iscriviti





Bambole virtuali e moda reale unite in nome dell'hacking



Banda Larga  
Internet  
Telefonia  
Wi-Fi  
Multimedia

Banda Larga Internet Telefonia Wi-Fi Multimedia

All Rights Reserved © 2005-2006 - DIGITALIFE.it - I diritti sui contenuti presenti appartengono ai legittimi proprietari



- Inside Digitalife
- home
- partner
- archivio
- contatti
- Digital life
- Science&Tech
- Hi, robot
- Tecnolifestyle
- Downloadable
- New Economy
- Donne di modern
- TV & New Media



## Hi, robot



### Uomini e robot

di Bruno Siciliano e Agostino De Santis\*

Si può dire che una nuova tecnologia è diventata parte integrante nella vita delle persone quando non desta più stupore. Così è stato per locomotive, automobili, personal computer e telefoni cellulari, che pure al loro esordio avevano suscitato sentimenti forti come entusiasmo, terrore, ammirazione, idolatria, o luddismo. Sembra che ora tocchi ai robot, che entreranno molto presto nelle case e negli uffici in numerosi compiti di servizio, sebbene siano ancora pochi i sistemi commercializzati.

Da decenni la cibernetica suggerisce analogie funzionali tra organismi animali e macchine dal punto di vista del controllo (segnatamente *in retroazione*) dei compiti da svolgere: ciò ha contribuito a enfatizzare l'importanza dell'interazione cognitiva con il "cervello" di un robot, omettendo di evidenziare che sia la fisicità di un automa a creare problemi di reale utilizzabilità dei sistemi robotici nelle case. La

Uoi fare parte della Newsletter di Digitalife?

iscriviti



Banda Larga  
Internet  
Telefonia  
Wi-Fi  
Multimedia

dimensione "fisica" diventa importante e interessante quanto gli aspetti cognitivi, perché movimenti inattesi delle persone possono trasformarsi in tragici impatti. In ogni caso, aspetti "cognitivi" sono fondamentali per dotare il robot di interfacce e sistemi di fusione sensoriale che li rendano più consapevoli e adattati all'interazione con persone.

Paradossalmente, le attese dell'intelligenza artificiale hanno rallentato la diffusione di semplici robot "domestici". Fino ad oggi, infatti, una sorta di dualismo cartesiano ha affermato la dicotomia tra cervello e corpo dei robot, affidando lo studio del primo a neuroscienziati ed informatici, e lo studio della struttura meccanica e dei controllori agli ingegneri elettronici, meccanici e ai cibernetici.

Un possibile approccio all'interazione tra uomo e robot prevede che vengano enfatizzate le caratteristiche "migliori" di uomini e robot: sia quindi l'uomo a fornire il controllo del compito e l'esperienza, mentre il robot sia sfruttato per la forza bruta e la resistenza alla fatica.

Per operare in ambienti domestici, però, un robot deve essere capace anche di pianificare, muoversi, esplorare, controllare la presenza di persone, schivare alcuni oggetti e afferrarne altri, il tutto sempre rispettando i vincoli di sicurezza. La necessaria autonomia richiesta impedisce di preprogrammare tutte le azioni da operare in un contesto ignoto ed imprevedibile come una casa e un'adeguata valutazione della sicurezza dei sistemi impiegati diventa complicata.

Un robot è in grado di esercitare delle forze: il termine "robot" è mutuato da un dramma di Karel Capek, dove gli automi sostituiscono l'uomo nel lavoro pesante ("robota"). Se è necessaria la generazione di forze per sopperire a limiti fisici umani, la sicurezza è messa a rischio dalle masse in gioco. I robot attuali sono ancora molto pericolosi per l'interazione, e non esistono criteri di sicurezza standardizzati ai quali

uniformarsi.

Le due parole-chiave per il progetto di nuovi robot per ambienti domestici sono **"sicurezza"** e **"affidabilità"**. In passato, la qualità di un robot si misurava in termini di precisione e ripetibilità delle operazioni di posizionamento. Adesso, invece, occorre individuare parametri quantitativi che traducano in standard di produzione i criteri di sicurezza. Una evidente carenza di regolamentazione, e il problema di armonizzare la sicurezza con i tradizionali criteri di ottimalità di un sistema robotico (velocità e accuratezza), forniscono spunti e sfide per i ricercatori.

Attualmente la regolamentazione internazionale sulla sicurezza nell'utilizzo di robot assume alcune ipotesi in riferimento all'ambiente di lavoro, valide per i contesti produttivi odierni, ma completamente fuori luogo per applicazioni dove sia stretta l'interazione tra uomini e robot, senza le gabbie oggi prescritte per l'industria.

Criteri che permettano di definire la sicurezza dell'interazione con i robot sono strettamente collegati ad una quantificazione delle possibili conseguenze di impatti con i robot. Gli appassionati di fantascienza ricorderanno le tre leggi di **Asimov** per la robotica, secondo le quali un robot era obbligato a funzionare in maniera tale da non nuocere a un uomo (prima legge), obbedire agli ordini umani (nel rispetto della prima legge) e preservare se stesso (nel rispetto delle precedenti due leggi).

**Le leggi di Asimov sono fantascienza perché non è possibile comprendere la "volontà" di un robot, né è possibile evitare fraintendimenti nel "ragionamento" di un sistema "intelligente": un robot può essere del tutto inconsapevole dei danni che sta causando.**

L'industria automobilistica è il primo settore dove sia stata affrontata la valutazione delle conseguenze di eventuali incidenti sugli utenti di un sistema meccanico in movimento (i passeggeri di un autoveicolo). Alcuni risultati raggiunti, ad esempio, nella definizione di indici di gravità degli impatti con il cranio, possono suggerire come limitare velocità e accelerazioni dei robot. Chiaramente, i criteri esistenti devono essere adattati. Nel prossimo futuro, metriche quantitative devono essere introdotte anche in relazione alla sicurezza di un tipo più invasivo di interazione con i sistemi robotici, come le protesi robotiche interfacciate con il sistema nervoso umano, e alle responsabilità dei progettisti: i rilevanti aspetti etici nell'interazione con le nuove tecnologie saranno, tra l'altro, oggetto di un convegno organizzato a Napoli per il prossimo autunno.

Alla luce dei nuovi criteri di valutazione della robotica in ambienti domestici, bisogna riconsiderare il progetto di ogni componente di un robot. Negli ultimi anni, tutti i "pezzi" a disposizione sono diventati migliori: l'elettronica per il controllo e la comunicazione, i materiali, i software; le aspettative sul "cervello", poi, beneficiano di ricerche ed esperimenti sul cervello animale che suggeriscono di mutuarne alcune soluzioni, ad esempio, per la gestione dei dati sensoriali.

Per ottenere condizioni di sicurezza accettabili a partire dal progetto meccanico, l'eliminazione di spigoli vivi e la sostituzione dei bracci in acciaio con strutture più leggere (ma rigide) costituiscono i primi passi per ridurre la possibilità di ferire un utente. Dal punto di vista dell'attuazione del moto, poi, i motori devono essere collocati in una posizione prossima al suolo, per ridurre l'inerzia dei bracci, ma con la conseguenza di complicare il progetto a causa dell'introduzione di cavi, tendini e cinghie per la trasmissione del moto. Diverse tecniche sono state proposte anche per cambiare la rigidità del robot in caso di

contatto, attraverso l'impiego di elementi elastici.

Peraltro è chiaro che solo sensori affidabili possono contribuire a migliorare la sicurezza: il sistema deve sempre sapere dove sia posizionato nello spazio, e dove si trovino gli utenti (in particolare, le loro teste) con i quali dovrà interagire. Infine, gli algoritmi di controllo sono fondamentali per un'adeguata elaborazione dei dati e per una regolazione opportuna del moto. L'ultima tendenza è la ricerca di robot intrinsecamente sicuri, dove sistemi di controllo addizionali garantiscano la precisione, rovesciando una prospettiva diffusamente accettata negli scorsi anni, per cui sistemi di controllo addizionali sono stati proposti per aggiungere sicurezza a robot rigidi e precisi.

### **Chi ha paura del robot?**

La paura dei robot deriva dall'inconsapevolezza delle possibili conseguenze del loro impiego. L'affidabilità del sistema deve essere chiaramente comprensibile; per questo obiettivo sono utili le protezioni "passive": un robot è spesso minaccioso, e un sistema soltanto elettronico per la sicurezza può apparire analogo all'ABS della nostra automobile: presente ma non visibile, e pertanto potenzialmente fonte di preoccupazione perché soggetto a malfunzionamenti, senza possibilità di scampo in caso di pericolo grave. D'altronde, continuando con la metafora dell'automobile, che rappresenta una macchina molto pericolosa divenuta un'amica quotidiana, le protezioni passive su un robot svolgono il ruolo dell'abitacolo rinforzato: anche se l'elettronica cede, le conseguenze non saranno fatali. **Solo la sicurezza può rendere la robotica "ubiqua"**, come vuole uno slogan in voga che è stato scelto come motto del più importante convegno internazionale del settore, previsto nel 2007 a Roma ([www.icra07.org](http://www.icra07.org)).

Si può tracciare un paragone conclusivo tra robot e personal computer. Il "corpo" di un robot lo rende molto diverso da una macchina con cui si

crei un'interazione solo cognitiva. Tuttavia, la diffusione di applicazioni geniali per computer ci porta oggi a considerare preferibile ad HAL 9000 di Kubrick anche un piccolo PC portatile, in grado di proiettarci nella Rete; parimenti, un robot domestico in grado di rendere più autosufficiente un anziano sarà più interessante di Mazinga o degli androidi di Star Wars. Ed ancora, non si tema un'invasione dei robot: il rapporto con una nuova tecnologia dipende dalla storia e dalla cultura degli utenti; probabilmente, fuori dal Giappone in pochi lascerebbero i loro figli da soli con un robot, ma purtroppo esistono milioni di bambini cresciuti quasi esclusivamente con la televisione e la PlayStation.

*\*Bruno Siciliano (<http://wpage.unina.it/sicilian>) è Professore Ordinario di Controlli e Robotica presso il PRISMA Lab, Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, nonché President-Elect di IEEE Robotics and Automation Society (<http://www.ieee-ras.org>)*

*Agostino De Santis (<http://wpage.unina.it/agodesa>) è Dottorando di Ricerca presso il Dipartimento di Informatica e Sistemistica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II*

In foto: Qrio della Sony

Articolo del 12/09/2006



Banda Larga Internet Telefonia Wi-Fi Multimedia

All Rights Reserved © 2005-2006 - **DIGITALIFE**.it - I diritti sui contenuti presenti appartengono ai legittimi proprietari