

OPINIONI



ANTONIO BICCHI, PRESIDENTE DEL NEOCOSTITUITO I-RIM, ISTITUTO PER LA ROBOTICA E LE MACCHINE INTELLIGENTI. È SENIOR SCIENTIST ALL'ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA DI GENOVA E PROFESSORE DI ROBOTICA ALL'UNIVERSITÀ DI PISA, DOVE COORDINA L'ATTIVITÀ IN ROBOTICA DEL CENTRO DI RICERCA "ENRICO PIAGGIO".



Visione italiana

Costituito nel 2019, l'I-Rim, Istituto per la Robotica e le Macchine Intelligenti è stato voluto dagli scienziati italiani del settore per favorire lo scambio di idee, fare massa critica e promuovere uno sviluppo dei robot al servizio dell'uomo. Ne parliamo con il Presidente, Antonio Bicchi, che ci spiega anche la sua personale visione sugli automi del futuro.

DI RICCARDO OLDANI



Il panorama della robotica italiana si è arricchito, nel 2019, di una nuova realtà, l'I-Rim, Istituto per la Robotica e le Macchine Intelligenti, nato con lo scopo di favorire lo sviluppo delle tecnologie della robotica e delle macchine intelligenti per migliorare la qualità della vita. Si tratta di un ente senza scopo di lucro voluto fortemente dai ricercatori italiani del settore, conosciuti e stimati in tutto il mondo ma forse ancora non del tutto in Italia, perlomeno non dall'opinione pubblica o dalla politica. Abbiamo incontrato il Presidente di I-Rim, Antonio Bicchi, per chiedergli gli obiettivi dell'istituto e anche per avere un'idea sulla sua personale visione del futuro della robotica. Bicchi, che coordina il gruppo di ricerca in robotica del Centro di Ricerca "Enrico Piaggio" dell'Università di Pisa, è infatti uno dei più brillanti scienziati italiani del settore, impegnato in numerosi progetti che riguardano protesi robotiche artificiali e nuovi concetti di automi per l'uso quotidiano.

D. PROFESSOR BICCHI, PERCHÉ AVETE DATO VITA ALL'I-RIM?

R. I-Rim è nato perché riteniamo che il livello, la qualificazione e l'apprezzamento raggiunto nel mondo dalla comunità degli scienziati robotici italiani sia un valore, una grande opportunità di cui è importante tenere conto in un momento in cui, sia a livello continentale sia in Italia, si sta procedendo a un processo di revisione delle priorità in vari ambiti, da quello socio-politico a quello scientifico.

Noi pensiamo che, in generale, in tema di intelligenza artificiale e sulla robotica, due discipline molto vicine e strettamente connesse tra loro, l'Europa si trovi in una situazione di preminenza e di vantaggio tecnologico. Non mi riferisco tanto allo sviluppo di motori di ricerca o di analisi di dati, perché il livello di sviluppo a cui sono arrivate realtà come Amazon, AliBaba, Tencent o Badoo è un passo avanti rispetto a quello delle realtà europee. Penso piuttosto a tutti quei campi applicativi in cui l'IA incontra il mondo fisico e si incarna in macchine intelligenti e in robot. Un settore della ricerca in cui, tra l'altro, l'Italia può vantare ricercatori di primo livello. Vogliamo quindi dare più voce al nostro settore, attraverso iniziative come assemblee, incontri o convegni.

UNO DEI FILONI DI RICERCA PERSEGUITI DA ANTONIO BICCHI E DAL SUO TEAM PUNTA ALLO SVILUPPO DI SISTEMI DI PRESA ROBOTICI DALL'ARCHITETTURA SEMPLICE E AFFIDABILE.

D. I-RIM RISPONDE ESSENZIALMENTE A UN PROBLEMA DI IDENTITÀ, QUINDI. OPPURE C'È DELL'ALTRO?

R. C'è molto altro. Un'altra finalità dell'istituto è il trasferimento tecnologico, cioè il coinvolgimento dell'industria. Per chi fa robotica si tratta di un fatto fondamentale. Noi per definizione cerchiamo l'applicazione concreta per quello che facciamo. La nostra disciplina ha sì bisogno di ricerca fondamentale, ma il suo scopo ultimo è realizzare qualcosa di concreto e di utile. Abbiamo quindi l'obiettivo di coinvolgere il mondo delle imprese. Nel nostro primo evento nazionale, che abbiamo organizzato a Roma lo scorso novembre, abbiamo parlato molto anche di questo.



FOTO D. FARINA, IIT

WALKMAN, IL GRANDE ROBOT UMANOIDE NATO SOTTO LA GUIDA DI BICCHI DA UNA COLLABORAZIONE TRA IIT E UNIVERSITÀ DI PISA. HA PARTECIPATO ALLA DARPA ROBOTICS CHALLENGE DEL 2015.



Chi è Antonio Bicchi

Antonio Bicchi è “Senior Scientist” all’Istituto Italiano di Tecnologia di Genova e Professore di Robotica all’Università di Pisa nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Robotica e dell’Automazione. Dal 2013 è anche Adjunct Professor all’Arizona State University di Phoenix, negli Stati Uniti. Bicchi ha conseguito il PhD all’Università di Bologna e ha fatto parte per alcuni anni del Laboratorio di Intelligenza Artificiale del Massachusetts Institute of Technology di Boston. Dal 1990 coordina il gruppo di ricerca in robotica del Centro di Ricerca “Enrico Piaggio” di Pisa, di cui è anche stato direttore dal 2004 al 2012. Nel corso della sua carriera ha firmato oltre 500 articoli scientifici e ottenuto dall’ERC, European Research Council, quattro grant, finanziamenti accordati dall’Unione Europea per sostenere l’attività di scienziati indipendenti. Nel 2015 ha creato, e diretto fino al 2019, la “IEEE Robotics and Automation Letters”, la rivista scientifica diventata rapidamente la più importante del settore. Dal 2019 è anche Presidente dell’I-Rim, l’istituto italiano per la Robotica e le Macchine Intelligenti (i-rim.it).

ANTONIO BICCHI INSIEME CON IL PICCOLO UMANOIDE EGO, REALIZZATO NEL CENTRO DI RICERCA “ENRICO PIAGGIO” CON L’IDEA DI SVILUPPARE UN NUOVO CONCETTO DI AVATAR ROBOTICO.

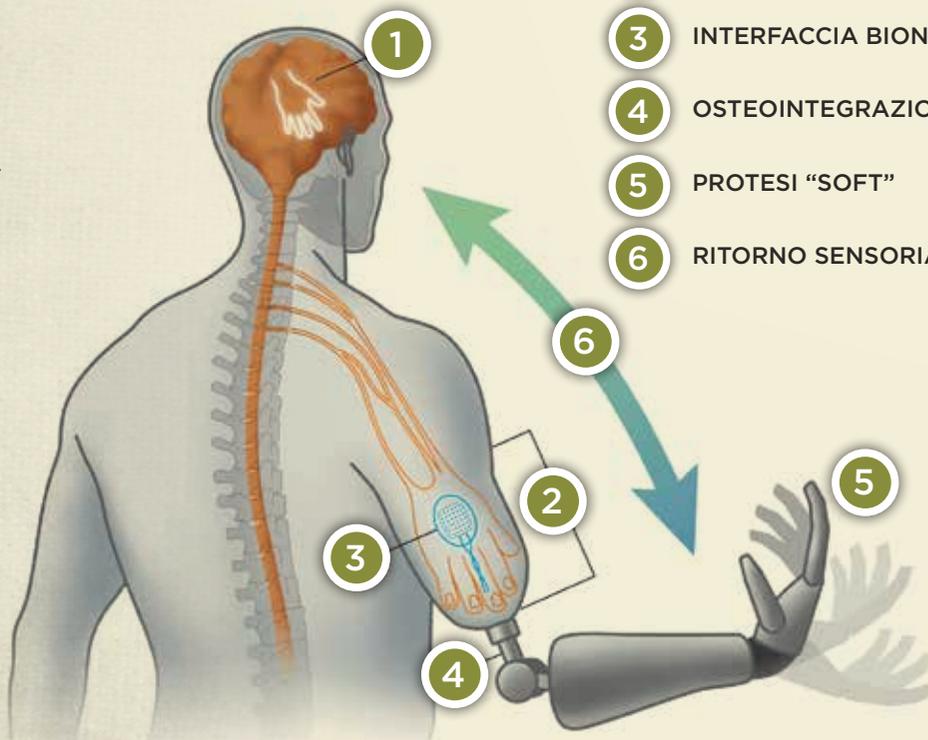
Il tema della formazione

Un tema caldissimo che riguarda l'impiego di robot nelle aziende è la formazione delle persone. In vari distretti produttivi le imprese non riescono a trovare risorse con competenze in robotica. Eppure, nel contempo ci sono realtà universitarie italiane, di livello, che hanno persone pronte e disponibili. Un problema avvertito anche da Bicchi. "L'incrocio con le esigenze delle imprese non può essere attivato se viene gestito a livello territoriale. Parlavo di recente con una realtà attiva nell'area di Modena, che ha sviluppato una tecnologia estremamente avanzata nella logistica di magazzino e di stabilimento. Ha deciso di finanziare un corso magistrale all'Università di Bari per riuscire a trovare il personale di cui ha bisogno. Ma si potrebbero fare molti esempi di questo genere". Quale può essere la soluzione? "I-Rim - dice ancora il ricercatore - intende avviare azioni per mettere in comunicazione protagonisti diversi, come l'industria e la ricerca in robotica. Lo vogliamo fare a livello nazionale, ma pensiamo anche a una dimensione europea di questa iniziativa. E la cosa bella in questo progetto è che siamo tutti insieme, tutti uniti. Non c'è un robotico italiano che non si riconosca in questa iniziativa, e questo ci dà grande fiducia per quello che potremo realizzare in futuro".



TROVARE PERSONALE SPECIALIZZATO NELLA PROGRAMMAZIONE E NELL'USO DEI ROBOT È SEMPRE PIÙ COMPLICATO PER LE AZIENDE ITALIANE. I-RIM, IL NUOVO ISTITUTO PER LA ROBOTICA E LE MACCHINE INTELLIGENTI, SI PROPONE DI TROVARE SOLUZIONI ANCHE PER QUESTO PROBLEMA.

L'INFOGRAFICA ILLUSTRIL MECCANISMO DI FUNZIONAMENTO IPOTIZZATO PER LE PROTESI ROBOTICHE DI MANO E BRACCIO DI NUOVA GENERAZIONE CHE SARANNO SVILUPPATE NELL'AMBITO DEL PROGETTO NATURAL BIONICS, A CUI LAVORANO, IN UGUALE PARTE MA CON COMPETENZE DIVERSE, ANTONIO BICCHI DELL'IIT-ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA A GENOVA, DARIO FARINA DELL'IMPERIAL COLLEGE LONDON, E OSKAR ASZMANN DELLA MEDICAL UNIVERSITY DI VIENNA.



D. QUAL È IL PRINCIPALE PROBLEMA NEL TRASFERIMENTO DELLA TECNOLOGIA ROBOTICA ALLE IMPRESE, IN ITALIA?

R. In Italia viene gestito in gran parte a livello regionale. Sono le regioni che cercano di mediare il rapporto tra ricerca e business o anche tra business e business. Ma questa, a pensarci bene, non è la situazione migliore. Nel nostro settore si distinguono distretti produttivi con eccellenze e localizzazioni geografiche ben diverse. Le faccio un esempio, legato alla mia personale esperienza. Per un puro caso mi sono trovato a far parte, di recente, del consiglio di amministrazione del Polo Tecnologico di Navacchio, un incubatore con una sessantina di piccole e medie imprese vicino a Pisa, e nel contempo presidente del consiglio scientifico di Intellimech, a Bergamo, nel Kilometro Rosso, dove operano quasi quaranta aziende grandi e medie.

A Bergamo avevo il compito di mettere le imprese al corrente delle potenzialità di innovazione, mentre a Navacchio dovevo aiutare le PMI nate in un territorio ricco di università e di ricerca a trovare sbocchi sul mercato. È bastato unire i due fili per far scoccare molte scintille e avviare numerose collaborazioni. Ma questo è stato possibile soltanto perché casualmente mi sono trovato impegnato in queste due realtà. Se una struttura opera con una dimensione territoriale, quindi, rischia di perdere molte opportunità. Molto diverso il discorso, invece, se agisce a livello nazionale o, ancora meglio, continentale. I-Rim quindi si pone anche come un punto in cui mettere in comunicazione realtà con potenzialità diverse.

- 1 IMPULSO NEURALE
- 2 MANUNCULUS
- 3 INTERFACCIA BIONICA
- 4 OSTEOINTEGRAZIONE
- 5 PROTESI "SOFT"
- 6 RITORNO SENSORIALE

SOFTHAND, CONCETTO
DI MANO ROBOTICA
"SEMPLIFICATA"
SVILUPPATO
CONGIUNTAMENTE
DAL CENTRO
DI RICERCA
"ENRICO PIAGGIO"
DELL'UNIVERSITÀ
DI PISA E DALL'IIT.

FOTO AGNESE ABRUSCI, IIT



D. I ROBOT A VOLTE NON GODONO DI BUONA FAMA, SOPRATTUTTO PER QUANTO RIGUARDA IL LORO IMPATTO SUL MONDO DEL LAVORO, E SPESSO I POLITICI CAVALCANO QUESTA DIFFIDENZA. CONTATE DI FARE QUALCOSA ANCHE SU QUESTO TEMA?

R. Certamente. Di recente sono stato a Roma per un evento organizzato dalla Fondazione Leonardo sullo statuto etico e giuridico dell'intelligenza artificiale. C'erano giuristi, scienziati, politici, ma anche tecnici in ambito robotico. In quella sede abbiamo parlato di questo argomento, anche con ministri e parlamentari. Quindi c'è un dibattito aperto su questi temi. Ma bisogna anche fare chiarezza. Oggi sentiamo visioni sul futuro, sviluppate anche da esperti del nostro settore, che prefigurano una forte accelerazione dell'intelligenza artificiale, al punto da superare quella umana. Di fronte a scenari di questo tipo molti istintivamente percepiscono un pericolo legato allo sviluppo tecnologico. Ma il tema va secondo noi affrontato in un altro modo. Non dobbiamo infatti dimenticarci che la robotica e l'intelligenza artificiale offrono anche moltissime opportunità, non soltanto pericoli. L'atteggiamento dell'Europa sull'AI è tutto improntato sui limiti da porre a questa tecnologia, sugli aspetti della sicurezza, dell'etica, sul fatto che debba essere spiegabile,

comprensibile, affidabile. Certamente tutti quanti noi siamo d'accordo su un'impostazione in cui l'uomo sia al centro del progetto. Ma un approccio che si ponesse solo sulla difensiva non consentirebbe di assumere un ruolo trainante, di indicare la strada che dovrebbe imboccare questo settore. Mentre altri protagonisti, al contrario, non si pongono questi problemi.

Per poter guidare, per definire i trend e indirizzarli in una direzione in cui l'uomo sia centrale, noi dobbiamo invece porci davanti, indicare il percorso. Il rischio di non farlo è che sarà qualcun altro ad anticiparci, magari secondo valori che non condividiamo.

D. CI PARLA DELLA SUA ATTIVITÀ IN ROBOTICA?

R. Ho un incarico all'Università di Pisa a tempo definito e un contratto con l'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, che mi consente di svolgere ricerca in un ambiente ricco di colleghi robotici, dove è stato possibile formare una massa critica importante. Passo la maggior parte del mio tempo qui a Pisa tra insegnamento e attività di ricerca nel Centro di Ricerca "Enrico Piaggio", dell'Università, che ha una convenzione e una stretta collaborazione con l'IIT. L'accordo consente di scambiare attrezzature, personale e competenze tra le due realtà ed è completato anche

OPINIONI



da una convenzione sulla proprietà intellettuale, sulla creazione di spin-off e sulla registrazione di brevetti congiunti. Dal mio punto di vista è un'esperienza che funziona ottimamente.

L'IIT ha grandi capacità attrattive di progetti privati e pubblici su settori specifici, mentre l'Università di Pisa ha un grande vivaio e una grande tradizione, con scuole di dottorato di altissima qualificazione.

D. CHE COSA È NECESSARIO NELLA FORMAZIONE DEI ROBOTICI DEL FUTURO?

R. Secondo me la robotica è una materia profondamente multidisciplinare. Avere quindi una formazione che copra molti aspetti è fondamentale. Il mio background formativo è di automatica: mi sono sempre occupato di teoria dei sistemi, sistemi dinamici, aspetti matematici dell'ingegneria, modellizzazione e formalizzazione dei problemi, ma nel tempo mi sono costruito anche competenze di bioingegneria e di neuroscienze, in particolare per quanto riguarda il controllo motorio, in virtù anche di molti progetti a cui ho partecipato che mi hanno consentito di approfondire queste materie. Altri temi riguardano l'informatica, i materiali innovativi, l'autonomia energetica dei sistemi robotici. E, ovviamente, l'intelligenza artificiale, di cui la robotica è l'aspetto fisico, come evidenzia anche il motto che abbiamo scelto per I-Rim, e cioè "Diamo corpo all'IA".

D. CI SONO PERCORSI DI FORMAZIONE SPECIFICI?

R. Qui all'Università di Pisa siamo stati i primi in Italia a istituire un corso di laurea in Robotica, che porta da noi studenti con background molto diversi. Quest'anno, per esempio, nella mia

classe del quinto anno di ingegneria ho circa 80 studenti. Un numero molto alto per l'ultimo anno di una laurea specialistica. Ma la cosa importante non è tanto la numerosità, quanto le loro capacità. La robotica interessa e appassiona molti, non è banale, offre grandi prospettive di lavoro e richiama quindi persone di grande qualità, da tutta Italia e anche dall'estero. Oltre a noi nel territorio operano i "cugini" della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e altri laboratori che hanno sede a Pontedera. Quindi qui nel comprensorio pisano c'è qualcosa che indubbiamente favorisce la circolazione e lo sviluppo di idee sul tema della robotica.

D. QUALE TIPO DI RICERCA CONDUCE CON I SUOI COLLABORATORI?

R. Un tema importante riguarda la bionica, cioè l'integrazione sempre più avanzata di protesi con le persone che le devono utilizzare. Abbiamo iniziato anni fa realizzando mani artificiali, soprattutto robotiche. In seguito con un nostro progetto, denominato THE Hand Embodied, abbiamo sovvertito il paradigma del progetto di questi arti artificiali. Abbiamo realizzato mani che sono molto più simili a quella umana di quanto eravamo riusciti a fare prima, sia nella complessità, perché hanno molti gradi di libertà, sia nella semplicità, che è un aspetto molto importante. Il modo con cui usiamo la mano è molto semplice: lo facciamo senza pensarci, e una mano artificiale deve in qualche modo avere questa caratteristica.

L'idea di semplificare il controllo è del resto importante per ogni tipo di applicazione, anche nell'industria, perché la programmazione dei robot è tuttora l'ostacolo principale alla loro diffusione. Il tempo che ci vuole a scrivere programmi per i robot o per i sistemi di presa, che sono così articolati da richiedere una grande quantità di linee di codice, si traduce in un costo enorme. Noi spesso parliamo di costi della tecnologia pensando all'hardware, senza considerare il fatto che senza la programmazione le tecnologie non sarebbero utilizzabili.

D. NELLA PROTESICA QUAL È IL VANTAGGIO DELLA SEMPLICITÀ?

R. Protesi troppo sofisticate impongono al paziente un'interazione molto complicata, come per esempio sequenze di contrazione dei muscoli che richiedono non solo un lungo training, ma anche uno sforzo di concentrazione che alla fine di una giornata spesso è devastante. Molti utilizzatori di queste protesi così complesse alla fine rinunciano a impiegarle, perché sono troppo invasive. È

OGGI ANCHE L'UTILIZZO DI ROBOT MOLTO SEMPLICI, COME QUELLI EDUCATIVI, RICHIEDE LA CONOSCENZA DI BASI DI PROGRAMMAZIONE. LA FUTURA EVOLUZIONE DELLE MACCHINE INTELLIGENTI PUNTA PERÒ A UN LORO UTILIZZO PIÙ IMMEDIATO, CHE NON RICHIEDA COMPETENZE INFORMATICHE SPECIFICHE ALL'UTILIZZATORE.



quindi fondamentale semplificare l'interfaccia, l'uso dei dispositivi robotici, che devono mettere la loro intelligenza al servizio di chi li usa.

La nuova prospettiva oggi è un progetto legato a un nuovo grant dell'ERC, European Research Council, che vede la partecipazione oltre al nostro gruppo anche del team di Dario Farina all'Imperial College di Londra e del professor Oskar Aszmann dell'Università Medica di Vienna. In questo progetto il chirurgo creerà una connessione tra la protesi e le terminazioni nervose destinate al controllo del braccio presenti nella parte residua, sia per la comunicazione afferente, cioè dalla periferia del corpo al cervello, che per la comunicazione efferente degli stimoli sensomotori.

La nostra protesi sarà connessa in modo da ottenere una bionica naturale, un'integrazione nel corpo della mano artificiale non solo fisica, mediante un innesto nell'osso, ma anche a livello neurale. In questo modo se il paziente penserà di muovere l'indice di una mano, lo farà e, allo stesso modo, se gli verrà toccato l'indice della mano protesica sentirà il tocco. Il progetto si chiama Natural Bionics.

D. SU QUALI ALTRI TEMI LAVORA?

R. L'altra grande tematica che vedo per il nostro futuro è rendere i robot veramente utili e utilizzabili da tutti. Nel nostro impegno di ricerca questo filone è iniziato qualche anno fa con il progetto di WalkMan, il robot umanoide che abbiamo realizzato tramite la collaborazione tra IIT e Università di Pisa per la Darpa Robotics Challenge del 2015. WalkMan aveva lo scopo di operare in uno scenario che riproduceva le condizioni successive al disastro della centrale nucleare di Fukushima in Giappone e poi è stato sviluppato anche per attività a sostegno della nostra Protezione Civile. Ora stiamo proseguendo su questa strada con il progetto Ego, sviluppato ancora in collaborazione dal Centro di Ricerca "Enrico Piaggio" e dall'IIT (ne parliamo più diffusamente nell'articolo dedicato al centro di ricerca pisano, sempre in questo numero, ndr).

Quando sono comparsi i computer, decenni fa, eravamo in pochissimi a usarli. Ora li utilizziamo tutti, anche se quasi nessuno sa programmarli. Ebbene, i robot oggi sono ancora nello stadio in cui devono essere programmati e un normale cittadino, che non sia un esperto di robotica o di informatica, di certo non sa scrivere le righe di codice necessarie a far funzionare la macchina nelle diverse situazioni in cui può essere impiegata. Se quindi voglio realizzare un robot che possa essere utilizzato per compiti specifici, come per

Uomini e macchine in simbiosi

Antonio Bicchi con i suoi collaboratori ha avviato una nuova linea di ricerca che è stata definita "simbionica", cioè, spiega, "una bionica simbiotica in cui la persona e la macchina diventano un tutt'uno potenziando le capacità di entrambi. La persona avrà capacità di visione ancora maggiore, grazie ai sensori del robot, e anche una parte motoria più potente. Potrà anche avvalersi dell'intelligenza del robot come di una sua estensione, non solo come facciamo oggi quando usiamo Google o Wikipedia, ma anche suggerendo e allargando le nostre capacità di ragionamento che, a volte, per stress o stanchezza possono fallire".

Quali conseguenze ha questo sviluppo? "Una delle più interessanti è che possiamo anche insegnare al robot attraverso questa interazione e fare in modo che, in una seconda situazione in cui sia richiesto lo stesso tipo di intervento, l'uomo che lo governa non ci sia più. Si sviluppa così un'intelligenza artificiale imitativa: la macchina impara a ripetere una certa azione dopo averla vista eseguire anche solo una volta da un istruttore. Ha, insomma, la capacità di estrapolare una serie di regole. Possiamo allora immaginare sistemi in grado di coniugare un'intelligenza artificiale basata sul deep learning, che richiede un apprendimento basato sull'analisi di enormi quantità di dati, con un'intelligenza imitativa, procedurale, basata sulla capacità di ripetere semplici operazioni, come mettere in ordine una scrivania o una cameretta o eseguire funzioni ripetitive in una stazione di assemblaggio. Questo è il futuro verso il quale, secondo me, stiamo andando, in cui persone e robot saranno sempre più vicini".



L'OBIETTIVO DELLA RICERCA ROBOTICA È REALIZZARE UN INTRECCIO TRA HARDWARE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE CHE PORTI A UN RAPPORTO QUASI SIMBIOTICO TRA UOMO E MACCHINA, UN PO' COME AVVIENE OGGI CON GLI SMARTPHONE, OGGETTI TECNOLOGICI ESTREMAMENTE VERSATILI E DI UTILIZZO IMMEDIATO.

esempio esaminare un edificio e determinare se è pericolante dopo un terremoto, è fondamentale che a utilizzarlo sia un esperto, un vigile del fuoco o un architetto, non un informatico. Ecco allora l'idea di creare un robot avatar, governato da un esperto ma anche dotato di funzioni autonome, perché l'operatore non deve curarsi di tutti i dettagli del suo funzionamento. Questo nuovo tipo di robot sarà in grado di operare da solo con la supervisione di una persona specializzata nel determinato campo di utilizzo in cui viene impiegato, in una sorta di simbiosi.

OPINIONI

