Robot che imparano i segreti dell'uomo. E' questa la nuova frontiera dell'intelligenza artificiale sviluppata nell'ambito del progetto europeo Skills coordinato dal professor Massimo Bergamasco, fondatore del laboratorio Percro della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Cinque anni di lavoro, 15 partner internazionali - tra cui TECHNION – Israel Institute of Technology, CEA – Commisariat a L'Energie Atomique et Alternatif e DLR – German Aereospace Centre – e un convegno finale a Montpellier in Francia il 15-16 dicembre 2011.

«L'obiettivo generale di Skills – spiega Carlo Alberto Avizzano, attuale direttore del Percro – è di catturare in ambiente virtuale quell'indefinibile "quid" che rende ogni gesto unico e a volte anche eccezionalmente talentuoso in modo da poterlo riprodurre e insegnare ad altri uomini o robot». Ma attenzione: non si tratta della "semplice ripetizione meccanica" di una azione. Gli Skills robot imparano dagli uomini e riproducono i gesti adattandoli alla situazione ambientale grazie a una complessa modellizzazione matematica che passa "a raggi X" qualsiasi gesto umano.

Le applicazione di questa tecnologia sono vastissime, basti pensare al misterioso tocco di un artista o a quello esperto di un chirurgo colti nella loro "essenza" matematica. «Immaginiamo un chirurgo di eccezionale bravura – continua Avizzano – quello che noi ad esempio studiamo è come muove le dita, cogliamo la meccanica segreta di quel movimento (di cui probabilmente neppure lui è consapevole) in modo che il robot possa riprodurla in qualsiasi situazione, perché ogni operazione chirurgica è diversa dall'altra». E se per paradosso si potesse catturare la pennellata di Leonardo da Vinci il risultato non sarebbe un robot che ridipinge la Gioconda, ma un robot che dipinge qualsiasi soggetto alla maniera di Leonardo, "come se fosse Leonardo". «Tutto questo entro dieci anni – spiega Avizzano – aprirà la strada al "robot sociale", capace di interpretare cose come la delicatezza e più in generale la semantica di un gesto e la relazione con l'ambiente».

Intanto per tradurre in pratica gli esiti del progetto Skills, il laboratorio Percro ha sviluppato tre dimostratori che sono stati presentati alla conferenza di Montpellier. Si tratta di ambienti virtuali e robotici che spaziano dalla "giocoleria", al canottaggio, alla riabilitazione.

Nel caso della giocoleria si è partiti dallo studio dei movimenti reali di alcuni campioni "umani" di questa specialità che per essere analizzati hanno dovuto indossare una speciale tuta dotata di sensori. Ciò che rende paradigmatica la giocoleria è che il movimento sembra essere sempre lo stesso (roteare ad esempio tre palline), ma in realtà non è mai lo stesso. Il risultato è che chiunque (o meglio l'avatar di chiunque) può cimentarsi con successo in questo gioco di abilità perché il sistema virtuale decodifica il modo in cui ogni singolo individuo si muove facendogli prendere al volo le palline.

Per quanto riguarda lo sport c'è poi "Sprint", un sistema di addestramento per il canottaggio. In collaborazione con la Società canottieri di Pontedera, i ricercatori del Percro sono partiti dai movimenti degli atleti veri, dal "gesto atletico perfetto" di campioni di questa disciplina. Una volta immagazzinati i dati, il sistema (costituito da una piattaforma con carrello e remi immersa in un ambiente virtuale) può allenare qualsiasi atleta fornendo stimoli visivi, uditivi e vibrotattili per correggerlo e aiutarlo.

Il terzo dimostratore si applica invece al campo della medicina. Si tratta di un riabilitatore

neurologico degli arti superiori per pazienti colpiti da ictus presso l'unità di neuroriabilitazione dell'Azienda ospedaliero-universitaria di Pisa. Il dispositivo (un esoscheletro robotico da indossare in un ambiente virtuale) aiuta nel riapprendimento dei gesti facendo leva sulla volontarietà e sull'intensità delle azioni. Si possono, ad esempio, prendere degli oggetti virtuali, comporre puzzle o anche "srotolare dei quadri" per ricomporre l'immagine dei dipinti in modo che i pazienti eseguano correttamente il movimento circolare del braccio.

SKILLS è un progetto che si sviluppa all'interno del sesto programma quadro europeo. Il progetto quinquennale (2006-2011), riguarda l'acquisizione, l'interpretazione, la conservazione e il trasferimento delle abilità umane attraverso le interfacce multimodali, la robotica, la realtà virtuale e le metodologie di design interattivo.

Il laboratorio Percro della Scuola Superiore Sant'Anna è il coordinatore del progetto a cui lavorano altri 14 istituti di ricerca internazionale: Aalborg University, CEIT (un'ente di ricerca privato no-profit), Commissariat à l'Energie Atomique - Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (CEA LIST), DLR - Institute of Robotics and Mechatronics, Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, HAPTION (una spin-off della French Nuclear Research Agency), KUKA Roboter GmbH (gruppo leader mondiale nella produzione dei robot industriale), LABEIN (un centro di ricerca privato non-profit), OMG (azienda specializzata nel computing design 3D), Queen's University of Belfast, SIDEL S.p.A. (gruppo specializzato in macchine industriali per packaging), Technion - Israel Institute of Technology, UM1 - University Montpellier-1 e University of Tampere.

www.skills-ip.eu/

Il laboratorio **PERCRO - Perceptual Robotics Laboratory** - fa parte dell'Istituto di Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione (TECIP) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. E' stato fondato nel 1991 e oggi impiega oltre 70 persone tra dottorandi, ricercatori, professori e collaboratori con uno specifico background in ingegneria e scienze informatiche (meccanica, elettronica, controllo, informatica e computer grafica), ma anche scienze sociali e scienze applicate (economia, medicina e beni culturali). La ricerca del laboratorio PERCRO è dedicata alla robotica percettiva con l'obiettivo di ideare e sviluppare concetti e tecnologie di interazione avanzata per migliorare la comunicazione tra l'uomo e l'ambiente che lo circonda, in particolar modo con gli ambienti virtuali e con i sistemi tele-robotici. L'applicazione delle tecnologie sviluppate riguarda la medicina, lo sport, l'industria, il design, i beni culturali e lo spettacolo. PERCRO ha partecipato a 25 progetti europei e ha maturato una grande esperienza nel trasferimento industriale. PERCRO ha sede a Pisa, ma è presente anche a La Spezia e Livorno.

Massimo Bergamasco è professore ordinario di meccanica applicata alla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, dove insegna meccanica dei robot, geometria del moto nei sistemi meccanici e biologici, ambienti virtuali. I suoi studi sono focalizzati sulla modalità di apprendimento ed

esecuzione di lavori manuali da parte dell'uomo nell'ambito della biomeccanica, delle neuroscienze e delle scienze cognitive. Gli studi comprendono anche i nuovi sviluppi tecnologici in termini di robotica dei sistemi, interfacce aptiche e ambienti virtuali. Bergamasco ha fondato il laboratorio di Robotica Percettiva Percro ed è il coordinatore di ENACTIVE, un network di eccellenza che ha lo scopo di sviluppare interfacce enattive, e del progetto integrato SKILLS, finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del Framework Programme 6.