

**La materia diventerà programmabile. Cioè cambierà forma, colore e caratteristiche negli anni. E su richiesta. Ecco come**

DI LUDOVICA AMOROSO

# REALTÀ VIRTUALE? NO, SINTETICA

**C**ome ragazzini sognatori, quasi dieci anni fa due ricercatori americani, Seth Goldstein e Todd Mowry iniziarono a credere che sarebbero riusciti a rivoluzionare la realtà per sempre. Oggi ci sono vicini.

Tutto iniziò appunto nel 2004, anno in cui Goldstein, professore associato di ingegneria informatica presso la Carnegie Mellon University di Pittsburgh, e

Todd Mowry, direttore dell'Intel Research Lab, nella stessa università, costruirono i primi rudimenti di "materia programmabile". Gli studi e le ricerche presero il nome di claytronica (claytronics), una disciplina applicata che si occupa della creazione e dello sviluppo di nanorobot e assemblatori molecolari. Il nome deriva dalla crasi di "clay" - argilla - ed "electronics". I mattoni intelligenti che compongono tale materia sono stati definiti "catomi" (dalla crasi di claytronica

e atomi). Intelligenti sì: perché ogni catomo può immagazzinare energia e contiene un microprocessore in grado di farli muovere, agganciandosi a un altro catomo: mentre alcuni sensori gli permettono di "dialogare" e quindi assumere forme diverse.

Negli anni la disciplina, divenuta un settore dell'ingegneria emergente, ha visto l'interesse di altre università e grandi istituti di ricerca che oggi concorrono nella sfida che rivoluzionerà la percezione

del mondo circostante, con il nome di "realtà sintetica". Passi graduali sono stati fatti negli anni, ma oggi un rilevante traguardo è stato raggiunto attraverso quello che viene definito "autoassemblaggio", il processo mediante il quale le parti disordinate costruiscono una struttura ordinata solo attraverso l'interazione locale e che vede la nascita di nuove scuole di pensiero circa l'utilizzo di tecniche e materiali. In altre parole, spiega Skylar Tibbitts, direttore del Self-assem-

bly Lab del Massachusetts Institute of Technology (Mit), «presto avremo a che fare con materiali che si generano da soli e si auto-assemblano in maniera molto simile a quella in cui si compone un filamento di Dna».

Il progetto si basa anche sullo sviluppo di stampanti in 4D a cui lo stesso Tibbitts sta lavorando. Nel futuro prossimo si metterà in atto un processo produttivo che avrà come quarta dimensione il tempo (4D), immettendo cioè nel "Dna degli

oggetti" la possibilità di cambiare, di adattarsi al loro ambiente e di evolvere. Magari per diventare ciò che in quel momento desideriamo o molto tempo prima abbiamo programmato.

Nella previsione di Seth Goldstein e Todd Mowry, entro il 2030 tutto potrà trasformarsi a seconda delle nostre esigenze (ma anche dei nostri stati d'animo). Gli oggetti appariranno e scompariranno attraverso le pareti delle nostre stanze, cambieranno forma e si rimodelleran- ▶

## Tra gli scenari della claytronica, anche quello di creare a distanza cloni identici di oggetti. Ma perfino di esseri viventi

no in base alle necessità. «Sarà una questione di software, gran parte del processo produttivo riguarderà l'abilità nel programmare materiali fisici e biologici in grado di cambiare forma, persino proprietà, riuscendo a fare calcoli senza l'ausilio di componenti in silicio. C'è un mondo che abbiamo appena iniziato a scoprire», sostiene Skylar Tibbits: «Oggi su micro e nano scala sta avvenendo una rivoluzione mai vista prima».

Anche se gli ostacoli non mancano, come spiega Goldstein: «Ci sono ancora da affrontare tutte le sfide possibili, come l'attrito, il trasferimento e la gestione di calore per far sì che macchine indipendenti, di dimensioni nanometriche, possano autonomamente riassemblarsi e assumere qualsiasi forma». Immaginiamo ad esempio di comprare pezzi di una libreria che si compone e si ricompone da sola. O pensiamo alla carrozzeria di un'automobile che modifica la sua struttura a seconda dei cambiamenti climatici e delle strade su cui viaggia.

Il progetto di Seth Goldstein e Todd Mowry però va molto oltre la trasformazione dei materiali nel tempo, a seconda delle esigenze o dell'ambiente. E viaggia verso scenari ancora più affasci-

nanti: cioè la possibilità di creare un oggetto claytronico a distanza, duplicando l'originale: «Se riusciamo a riprodurre una forma da una postazione remota usando la tecnologia "motion capture", allora i catomi potrebbero riprodurre ogni genere di cosa si trovi in un altro luogo: un fenomeno che chiamiamo telepresenza», spiega il professor Jonathan Aldrich, membro del team della Carnegie Mellon, nello spiegare il progetto di cui si occupa sin dall'inizio. In pratica, «l'oggetto originale non si sposta dal luogo in cui si trova: viene "solo" scannerizzato a livello molecolare, per essere ricostruito nel luogo di destinazione. «E sia chiaro che il risultato non sarà un ologramma tridimensionale», dice Mowry, «ma proprio la materializzazione di un oggetto fisico che si

può non solo vedere ma addirittura toccare».

Scardinata questa porta, la visione può andare ancora oltre e portare fino alla scansione di esseri umani. Lo spiega John Worlton, in qualità di responsabile della comunicazione, sullo stesso sito della Carnegie Mellon University di Pittsburgh. Che racconta lo scenario di una riunione di lavoro, con una dozzina di persone intorno ad un tavolo: Bob, da Phoenix, si lamenta per la pioggia battente, scuote la giacca e dice: «Avrei dovuto portare un ombrello». Nessuno dei suoi colleghi, invece, ne ha avuto bisogno. Nessuno di loro infatti è davvero a Phoenix: nella stanza c'è solo un modello fisico di ciascuno di loro, una sorta di clone claytronico che ognuno ha inviato al proprio posto. Gli "originali" sono altrove.

Ma che si parli di oggetti inanimati o di forme più complesse come quelle organiche, si va comunque verso la sfida della materializzazione a distanza. L'idea «è che quando tocchiamo un claytron non deve solo apparire uguale all'originale in ogni sua fattezze, ma deve far sentire che il suo contatto è reale», fisico.

Per l'avanzamento ed il successo della claytronica è necessaria una condivisione multidisciplinare tra i vari gruppi di ricerca. Già ora Intel, uno dei principali produttori di processori al mondo, da tempo è coinvolta nel progetto "Claytronics and Synthetic Reality" di Goldstein e Mowry. Così come fondamentale è il ruolo della Autodesk, leader al momento nello sviluppo di applicazioni per le stampanti in 3D, che ha fornito l'unico software esistente (Project Cyborg) per gli esperimenti del Mit sulle stampanti 4D.

Mentre l'esercito degli Stati Uniti ha investito 855 mila dollari per la realizzazione di tute e attrezzature da battaglia capaci di cambiare le proprie caratteristiche in base a stimoli ambientali, come la luce che modifica il colore e la temperatura che altera la sua permeabilità o la rigidità. La claytronica, ovunque porti, è già partita. ■

## Pionieri dell'impermanenza

**CON LA CLAYRONICA e le stampanti 3D, la tecnologia più pionieristica sembra aver imboccato la strada della "rimaterializzazione", dopo i decenni di avanzamenti nel pianeta della realtà impalpabile, fatta di bit e codici binari. LE STAMPANTI 3D, come noto, consentono di creare un oggetto fisico sulla base di un disegno digitale. Con la claytronica si fa un ulteriore passo in avanti. Qui l'obiettivo è che i materiali si trasformino autonomamente con un processo prestabilito: sono composti da più strati e la loro interazione con agenti esterni (come acqua, suoni, vibrazioni o messaggi) attiva le proprietà insite nei materiali stessi, permettendo loro di svolgere la funzione predeterminata. L'UMANITÀ QUINDI è destinata a vivere in futuro in un nuovo reale, in cui gli oggetti cambiano da soli, si modificano e si adattano. Il mondo fisico diventa "l'impermanente programmato".**

