



## **Salute - Ricerca: ecco la pelle artificiale che 'sente' come quella umana**

**Pisa - 04 ago 2025 (Prima Notizia 24) Pubblicato uno studio coordinato dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa che apre nuove prospettive nella bionica e nella robotica collaborativa.**

Un gruppo di ricercatrici e ricercatori della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, coordinato da Calogero Oddo, professore associato di Bioingegneria, ha sviluppato una pelle artificiale che emula le caratteristiche morfologiche e le funzionalità tattili della pelle umana grazie a sensori innovativi e algoritmi di intelligenza artificiale che si ispirano alle strutture neuronali che veicolano ed elaborano l'informazione tattile. Lo studio, nato da una collaborazione tra il Neuro-Robotic Touch Lab dell'Istituto di Biorobotica della Scuola Superiore Sant'Anna e l'Università Federale di Uberlandia (Brasile), è stato pubblicato sulla rivista internazionale *Nature Machine Intelligence*: oltre a offrire un contributo fondamentale alla comprensione dei meccanismi del tatto umano, la ricerca apre nuove prospettive nei settori della bionica e della robotica collaborativa per lo sviluppo di dispositivi indossabili intelligenti, di protesi in grado di restituire informazioni sull'interazione tattile e di sensori che permettono ai robot di percepire l'ambiente circostante. "La percezione del tatto è una funzione essenziale per gli esseri umani: permette di riconoscere e localizzare stimoli fisici, di esplorare l'ambiente e di interagire in modo sicuro con il mondo esterno. Riprodurre artificialmente questo senso complesso è una delle sfide principali nella progettazione di robot collaborativi e di protesi bioniche" dichiara Calogero Oddo. Il biomimetismo della pelle sensorizzata La tecnologia sviluppata dalla Scuola Sant'Anna riproduce non solo la sensibilità della pelle umana, ma replica anche la logica attraverso cui il cervello interpreta e localizza gli stimoli del tatto. Il cuore dell'innovazione è una pelle artificiale ad area larga dotata di sensori in fibra ottica, capaci di rilevare in tempo reale pressioni e sfioramenti. A rendere questa pelle "intelligente" è un'architettura computazionale bioispirata per l'elaborazione dell'informazione tattile, una rete di neuroni spiking progettata per imitare i meccanismi del sistema nervoso umano. "La rete neurale spiking è formata da due strati: il primo simula i meccanocettori umani di tipo 2 (a lento e rapido adattamento), il secondo riproduce una mappa somatotopica analoga a quella generata dai neuroni del nucleo cuneato, una regione chiave nella percezione tattile. Questo approccio consente alla pelle artificiale di identificare il punto di contatto e decodificare l'intensità dello stimolo" dichiara Mariangela Filosa, ricercatrice presso l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna e prima co-autrice dello studio. Le applicazioni e gli scenari futuri Le potenziali applicazioni di questa tecnologia sono molteplici: dalla robotica collaborativa, per garantire un'interazione sicura tra persone, ambienti e macchine, alle protesi bioniche, con lo sviluppo di nuove soluzioni di feedback sensoriale per persone con disabilità. "A partire dalla quarta rivoluzione industriale, l'interazione tra persone e macchine è diventata un elemento chiave in molti settori della robotica. La possibilità di dotare i robot di un senso del tatto artificiale

ispirato a quello umano fa sì che questa interazione avvenga in maniera sicura, intuitiva ed efficace, mitigando il rischio di infortuni per gli operatori e le operatrici. Inoltre, la pelle artificiale che abbiamo sviluppato offre ampie prospettive anche nel settore della bionica: le tecnologie assistive e riabilitative d'avanguardia saranno dotate di sensori tattili intelligenti per ripristinare o aumentare l'informazione tattile attraverso feedback realistici, cutanei o neurali" commenta Calogero Oddo. Infine... una dedica speciale Il team di ricerca coordinato da Calogero Oddo ha voluto dedicare questo importante studio al compianto Francesco Ceccarelli, stimato giornalista pubblico che per anni ha diretto l'ufficio stampa della Scuola Superiore Sant'Anna e ha avuto un ruolo fondamentale nella divulgazione della ricerca scientifica.

*(Prima Notizia 24) Lunedì 04 Agosto 2025*