

# Il futuro “resistente” della pelle elettronica

Un materiale che imita la pelle umana in forza, elasticità e sensibilità potrebbe essere utilizzato per raccogliere dati biologici in tempo reale. La pelle elettronica, o e-skin, può svolgere un ruolo importante nelle protesi di nuova generazione, nella medicina personalizzata, nella robotica morbida e nell'intelligenza artificiale.

*“L'e-skin ideale imiterà le numerose funzioni naturali della pelle umana, come il rilevamento della temperatura e del tatto, in modo accurato e in tempo reale”,* afferma Yichen Cai, di KAUST. Tuttavia, realizzare componenti elettronici adeguatamente flessibili in grado di svolgere compiti così delicati e allo stesso tempo resistere agli urti e ai graffi della vita quotidiana è impegnativo e ogni materiale coinvolto deve essere progettato con cura.

La maggior parte delle e-skin sono realizzate stratificando un nanomateriale attivo (il sensore) su una superficie elastica che si attacca alla pelle umana. Tuttavia, la connessione tra questi strati è spesso troppo debole, il che riduce la durata e la sensibilità del materiale; in alternativa, se è troppo forte, la flessibilità diventa limitata, rendendo più probabile che si rompa e rompa il circuito.

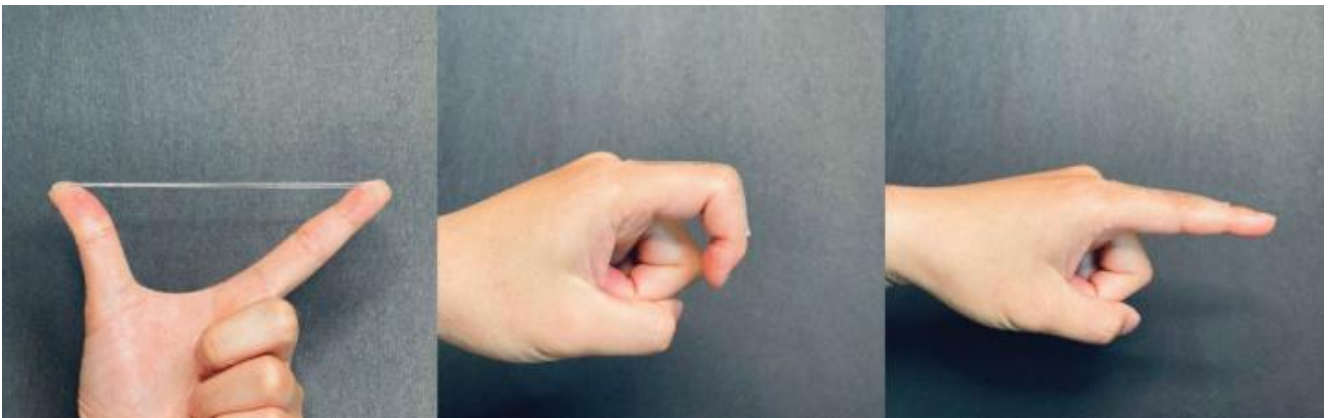
*“Il panorama dell'elettronica della pelle continua a cambiare a un ritmo spettacolare”,* afferma Cai. *“L'emergere di sensori 2D ha accelerato gli sforzi per integrare questi materiali atomicamente sottili e meccanicamente resistenti in pelli artificiali funzionali e durevoli”.*

Un team guidato da Cai e dal collega Jie Shen ha ora creato una pelle elettronica durevole utilizzando un idrogel rinforzato con nanoparticelle di silice come substrato forte

ed elastico e un MXene di carburo di titanio 2D come strato sensibile, legato insieme a nanofili altamente conduttivi.

*“Gli idrogel contengono più del 70% di acqua, il che li rende molto compatibili con i tessuti della pelle umana”,* spiega Shen. I ricercatori hanno creato percorsi conduttivi allo strato del sensore che sono rimasti intatti anche quando il materiale è stato allungato a 28 volte la sua dimensione originale.

Il loro prototipo di *e-skin* poteva rilevare oggetti a 20 centimetri di distanza, rispondere agli stimoli in meno di un decimo di secondo e, se usato come sensore di pressione, distinguere la scrittura a mano su di esso. Ha continuato a funzionare bene dopo 5.000 deformazioni, recuperando ogni volta circa un quarto di secondo. *“È un risultato sorprendente per una e-skin mantenere la durezza dopo un uso ripetuto”,* afferma Shen, *“che imita l’elasticità e il rapido recupero della pelle umana”*.



Tali *e-skin* potrebbero monitorare una serie di informazioni biologiche, come i cambiamenti nella pressione sanguigna, che possono essere rilevati dalle vibrazioni nelle arterie ai movimenti di grandi arti e articolazioni. Questi dati possono quindi essere condivisi e archiviati sul cloud tramite Wi-Fi.

*“Prevediamo un futuro per questa tecnologia oltre la biologia”,* aggiunge Cai. *“Un giorno questo tipo di tecnologia potrebbe monitorare la salute strutturale di oggetti*

*inanimati, come mobili e aerei".*