

Il “sesto senso” della stampa 3D

I ricercatori di Princeton, utilizzando una bio-stampante in 3D, hanno costruito un orecchio bionico con componenti elettroniche integrate.

Susan Young

Organi prodotti in laboratorio potrebbero risultare efficaci nel superare a disabilità funzionali: con la giusta combinazione di biologia e scienza dei materiali potrebbero anche essere in grado di dotare le persone di capacità superiori.

Questo è quello che i ricercatori della Princeton University vedono come il futuro dell'ingegneria dei tessuti, aggiungendo che la stampa 3D potrebbe costituire la strada maestra. Michael McAlpine e i colleghi del suo laboratorio hanno recentemente riferito

che una stampante potrebbe costruire un orecchio bionico capace di rilevare una frequenza un milione di volte superiore del normale livello di udito.

La realizzazione di questo orecchio bionico dimostra come una stampante 3D possa unire i materiali elettronici con i tessuti biologici. Normalmente questi materiali non funzionano bene insieme, in quanto sono rigidi e si rompono facilmente, mentre gli altri sono morbidi e flessibili. Ma con una stampa 3D i due supporti possono venire combinati insieme, spiega McAlpine. «In questo modo è possibile unire ogni cosa in una struttura tridimensionale». Il procedimento potrebbe aiutare i ricercatori a creare tessuti per il corpo con dispositivi integrati, capaci di monitorare la salute o anche costruire organi cibernetici che possono aumentare la capacità dei sensi.

Il gruppo ha iniziato con un orecchio perché la sua forma è difficile da ricreare con la tradizionale ingegneria dei tessuti. Inoltre un orecchio è costituito per lo più da cartilagine, che manca di vasi sanguigni, che per ora restano di difficile realizzazione per gli ingegneri dei tessuti.

Per costruire l'organo bionico, la stampante è guidata da un modello computerizzato di un orecchio a cui il gruppo ha aggiunto il modello di un'antenna interna avvolta su un elettrodo esterno. Strato su strato la macchina alterna tre “inchiostri”: un composto di cartilagine bovina, formata da cellule sospese in un spessa materia viscosa di idrogel; una sospensione di nanoparticelle di argento per formare sia la spirale, sia la coclea esterna, formata da elettrodi; del silicone per avvolgere i componenti elettronici. Le nanoparticelle d'argento sono racchiuse saldamente, in modo da riuscire a condurre l'elettricità. «Si comportano come un metallo, ma poiché sono nanoparticelle, possono venire stampate in un modo che con il metallo, normalmente, non sarebbe possibile», precisa McAlpine.

La stampa richiede circa 4 ore. Poi l'orecchio è inserito in un ricco “brodo” nutriente, così che le cellule possano crescere, produrre collagene e altre molecole e sostituire il loro ambiente circostante con la cartilagine.

Con la sua spirale avvolta completamente, l'orecchio bionico può rilevare e trasmettere segnali radio, ma non le onde sonore. McAlpine spiega che funzionalmente si potrebbero integrare in un modello futuro i materiali piezoelettrici che convertono l'energia meccanica in energia elettrica. Un giorno questi dispositivi potrebbero aiutare le persone a sentire attraverso lo stesso meccanismo utilizzato per collegare gli impianti cocleari o, forse, rendere possibile una sorta di ricezione elettromagnetica, vale a dire un sesto senso.

McAlpine vuole ampliare la gamma di oggetti che una stampante 3D può produrre: «Si tratta di sfide significative, ma con le stampanti a più alta risoluzione pensiamo di riuscire a introdurre l'elettronica di livello superiore».

Oltre a consentire ai tessuti biologici di incorporare materiali con eccezionali proprietà, la stampa 3D potrebbe consentire di affrontare una sfida tradizionale per l'ingegneria dei tessuti, vale a dire la crescita di organi provvisti di vasi sanguigni. «Le reti vascolari hanno una geometria estremamente complessa», dice McAlpine. «Un tale passo avanti consentirebbe la stampa di organi che contengono vasi sanguigni, come fegato, reni e cuore». ■

