

Film plastici come muscoli artificiali robotici

Nuovi sviluppi negli attuatori soft in un lavoro pubblicato da un gruppo di ricercatori italo-austriaco.

10 novembre 2023 08:43



Da una collaborazione fra gruppi di ricerca internazionali delle università di Trento, Linz e Sant'Anna di Pisa, utilizzando materiali di natura diversa - opportunamente combinati -, sono stati messi a punto muscoli artificiali robotici stabili ed efficienti, più potenti e al tempo stesso meno energivori.

Uno dei metodi utilizzati nel filone di sviluppo di attuatori soft consiste nell'utilizzare strutture multimateriale, "tasche" realizzate con film plastici flessibili riempite di oli e ricoperte con plastiche conduttive. Applicando un'attivazione elettrica, il film sposta il fluido e fa contrarre la tasca, in maniera simile a un muscolo biologico, spiegano i ricercatori. Questo sistema può essere utilizzato per costruire muscoli artificiali per robot, ottiche regolabili o superfici tattili.

Uno dei limiti di questo approccio è che l'applicazione di una attivazione elettrica costante consente di ottenere contrazioni del muscolo per un periodo breve di tempo. Su questo aspetto ha lavorato il team di ricercatori e, in particolare, Ion-Dan Sîrbu della Scuola Superiore Sant'Anna, già dottorando dell'Università di Trento.

"Durante la mia ricerca su combinazioni di materiali comuni – spiega Sîrbu – ho anche testato un film plastico che un collega dottorando, David Preninger, ha utilizzato per il suo lavoro su muscoli artificiali biodegradabili. Abbiamo notato che questo materiale è in grado di sostenere una forza costante per tempi arbitrariamente lunghi. Si tratta di una scoperta importante per le sue possibili applicazioni".

Da quel momento, i ricercatori hanno lavorato su un modello teorico e su una caratterizzazione approfondita di materiali diversi, scoprendo che i risultati sperimentali possono essere descritti con cura utilizzando modelli semplici.

"La bellezza del nostro modello è che è molto semplice e può essere spiegato con conoscenze di fisica delle scuole superiori - commenta David Preninger, co-primario autore dell'articolo pubblicato su Nature Electronics e dottorando presso l'Università Johannes Kepler di Linz -. Inoltre non è limitato agli attuatori oggi esistenti: pensiamo che i nostri risultati forniranno alla comunità scientifica uno strumento semplice e potente per progettare e indagare su nuovi sistemi".

"Non soltanto siamo riusciti rendere queste tecnologia molto più usabile, ma il nostro studio

permette di identificare combinazioni di materiali che portano a un consumo di energia fino a mille volte inferiore", aggiunge Martin Kaltenbrunner, docente di Fisica della materia nell'ateneo austriaco.

Utilizzando le combinazioni di materiali identificate, gli scienziati sono riusciti a sviluppare e operare con successo diversi tipi di muscoli artificiali, ottiche a gradazione variabile e display tattili. La tecnologia promette interessanti sviluppi nel campo dei dispositivi assistivi, delle macchine automatiche e dei robot mobili per l'esplorazione terrestre, marina e spaziale. "Tutti questi settori sono alla ricerca di soluzioni a basso costo e alte prestazioni, ma anche e soprattutto in grado di garantire bassi consumi e impatti ambientali che le rendano sostenibili", sostiene Marco Fontana, docente dell'Istituto di Intelligenza meccanica della Scuola Superiore Sant'Anna.

Vedi anche: [Electrostatic actuators with constant force at low power loss using matched dielectrics](#) - Nature Electronics

© Polimerica - Riproduzione riservata