



COMUNICATO STAMPA

Svelato il meccanismo che rende resistenti i tessuti molli nell'uomo

Il Politecnico di Milano partner dello studio pubblicato su *Nature Materials*

Milano, 5 marzo 2025 - **Svelati i meccanismi che permettono ai tessuti epiteliali** - strati cellulari sottilissimi - **di resistere a stress e deformazioni**, evitando rotture anche in condizioni fisiologiche estreme. **La chiave** risiede nei **filamenti di cheratina**, una rete proteica che collega le nostre cellule e si irrigidisce sotto tensione, **prevenendo lacerazioni**.

I nostri tessuti subiscono uno stress costante: la pelle si allunga, i polmoni si espandono e si contraggono durante la respirazione e l'intestino si espande durante la digestione. I monostrati epiteliali, spessi una singola cellula, rivestono la maggior parte delle nostre strutture interne e delle cavità, formando barriere essenziali.

Lo studio è stato pubblicato su **Nature Materials** ed è il risultato della collaborazione fra University College London (UCL), University of Cambridge e **Politecnico di Milano**. I ricercatori, guidati dai Professori Guillaume Charras della UCL e Alexandre Kabla della University of Cambridge, hanno compiuto un importante passo avanti nella comprensione dei meccanismi che permettono ai tessuti di mantenere la loro integrità, per poter studiare le malattie e progettare nuove terapie.

“Per capire meglio come si rompono i monostrati epiteliali sono stati combinati esperimenti avanzati - guidati dalla Dott.ssa Julia Duque - e modelli computazionali: abbiamo scoperto che questi singoli strati cellulari possono essere estesi fino a nove volte la loro lunghezza iniziale prima di rompersi!”
Afferma **Alessandra Bonfanti del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Milano** e co-autrice dello studio.

I monostrati possono gestire deformazioni estreme grazie alle reti di cheratina che collegano le cellule tra loro e si irrigidiscono sotto tensione, impedendo ai tessuti di strapparsi. Tuttavia, quando la cheratina viene interrotta, i tessuti perdono questa capacità protettiva, evidenziando la sua importanza nel mantenere l'integrità dei tessuti. Lo studio ha evidenziato inoltre che i monostrati epiteliali possono resistere alla rottura in funzione della **velocità di estensione**, possono allungarsi da 3 a 9 volte la loro lunghezza iniziale. Quanto **più lentamente sono allungati, tanto più possono deformarsi** prima di rompersi.

La rottura dei tessuti è un **processo multiscala**. Il modello collega eventi su scala molecolare, come la rottura del legame di adesione, con la risposta a livello di tessuto quando viene allungato. Ciò ha permesso al team di ricercatori di **simulare e prevedere come si comportano i tessuti al variare della velocità di deformazione**, rivelando come le reti di cheratina contribuiscono alla loro



POLITECNICO
MILANO 1863

forza. Senza questi modelli, non potremmo collegare i processi cellulari e molecolari a ciò che accade a livello tissutale.

Il lavoro ha combinato competenze in biologia, fisica e ingegneria e rappresenta un primo passo importante verso la comprensione del complesso processo di rottura dei tessuti.

Lo Studio: <https://www.nature.com/articles/s41563-024-02027-3>

Gli Autori: Julia Duque, Alessandra Bonfanti, Alexandre J. Kabla & Guillaume Charras.

CONTATTI MEDIA RELATIONS

Elena Rostan | relazionimedia@polimi.it | cell. 366 6211436