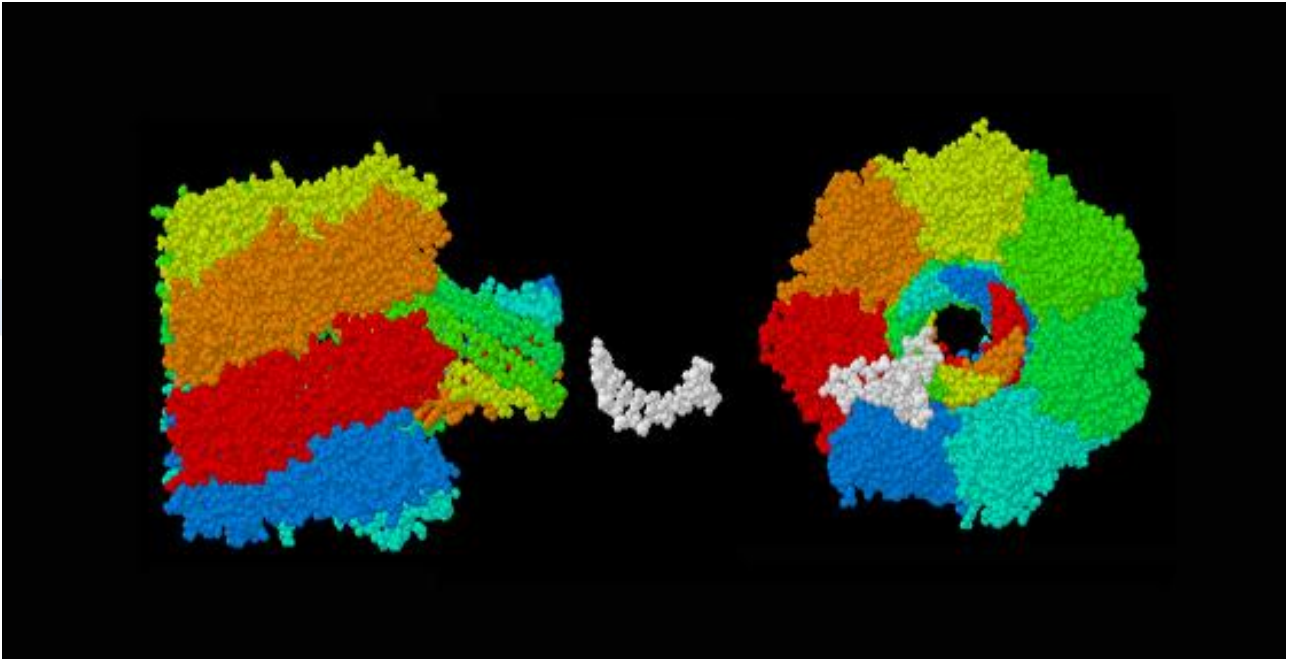


Tirare con cautela



Ci vuole delicatezza per infilare un filamento di DNA in un nanoporo

Non è facile far passare attraverso un "nanoporo" (un poro delle dimensioni di pochi milionesimi di millimetro) **lunghe catene di molecole - come il DNA** - perché tendono ad aggrovigliarsi. Una simulazione fatta da un gruppo internazionale di scienziati - fra cui i ricercatori della **SISSA** - suggerisce una soluzione: è meglio "tirare" con delicatezza senza applicare troppa forza, perché si rischia di bloccare definitivamente il transito della molecola per il **troppo attrito**. Un'osservazione importante per creare metodologie innovative di sequenziamento del DNA.

Con l'avanzare delle nanotecnologie diventa sempre più importante conoscere nel dettaglio le dinamiche del nanomondo (il mondo nella scala del milionesimo di millimetro). Per esempio, cosa succede quando si cerca di far passare in un nanoporo un polielettrolita (una lunga catena di molecole cariche elettricamente, come il DNA per intenderci) se si presentano dei nodi che ostacolano il passaggio? La domanda non è oziosa, perché oggi si sta cercando di mettere a punto una nuova metodologia di sequenziamento del DNA che analizza elettrochimicamente ogni singolo filamento facendolo passare proprio attraverso un nanoporo. Dato che però questi filamenti quando sono molto lunghi tendono spontaneamente ad aggrovigliarsi **Angelo Rosa** della **Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati** e colleghi hanno voluto studiare la dinamica di questo transito dal punto di vista teorico, utilizzando una simulazione.



International School for Advanced Studies

Il modello scelto dagli scienziati ha dimostrato che non è la semplice presenza del nodo a creare l'ostruzione ma il rapporto fra l'attrito e le forze applicate per far passare la molecola attraverso il varco. "Il risultato è controintuitivo se confrontato con quanto avviene a livello macro," spiega **Cristian Micheletti**, ricercatore della SISSA fra gli autori del *paper* pubblicato su *Physical Review Letters*. "I nodi provocano l'instaurarsi di un attrito che cresce al crescere della forza che tira il polimero dall'altra parte del nanoporo. Solo quando la forza traente supera un certo livello, il transito si blocca del tutto".

"Se dunque si vuole evitare l'ostruzione del poro e l'arresto della traslocazione, in base a quanto abbiamo osservato nella simulazione, è bene dosare la forza e non tirare troppo" spiega Rosa. Lo studio è solo un primo passo. Per avere dettagli quantitativi sul processo (qual è la soglia esatta di forza da non superare e come bisogna dosarla per massimizzare l'efficienza di questa metodologia di sequenziamento) serviranno altri approfondimenti teorici (il modello di Rosa, Di Ventra e Micheletti è mesoscopico, non atomistico) e infine delle verifiche sperimentali.

Più nel dettaglio...

Il *nanopore sequencing* è una tecnica innovativa, alternativa a metodi più tradizionali come la PCA. Con questo metodo si separano i due filamenti di basi azotate che formano la doppia elica del DNA e li si analizza singolarmente. Ogni filamento viene fatto passare attraverso un nanoporo mentre si registrano le variazioni elettriche nel passaggio. Si tratta infatti di un metodo elettrochimico: le alterazioni del campo elettrico danno indicazioni sulla composizione chimica delle molecole che attraversano il poro, composizione che viene così ricostruita. Fino a oggi la metodologia ha avuto buoni risultati con frammenti corti di DNA, mentre per quelli più lunghi, proprio per via dei nodi, si sono incontrate difficoltà. Ecco perché studi come quello di Rosa, Di Ventra e Micheletti sono un passo importante per migliorarne l'efficienza.

LINK UTILI:

- Link al paper su *Physical Review Letters*: <http://prl.aps.org/abstract/PRL/v109/i11/e1118301>

Crediti immagine: George Church, CC, Wikipedia

Contatti:

Ufficio comunicazione:

pressroom@sissa.it

Tel: (+39) 040 3787557 | (+39) 340-5473118, (+39) 333-5275592

via Bonomea, 265

34136 Trieste



International School for Advanced Studies

Maggiori informazioni sulla SISSA: www.sissa.it

