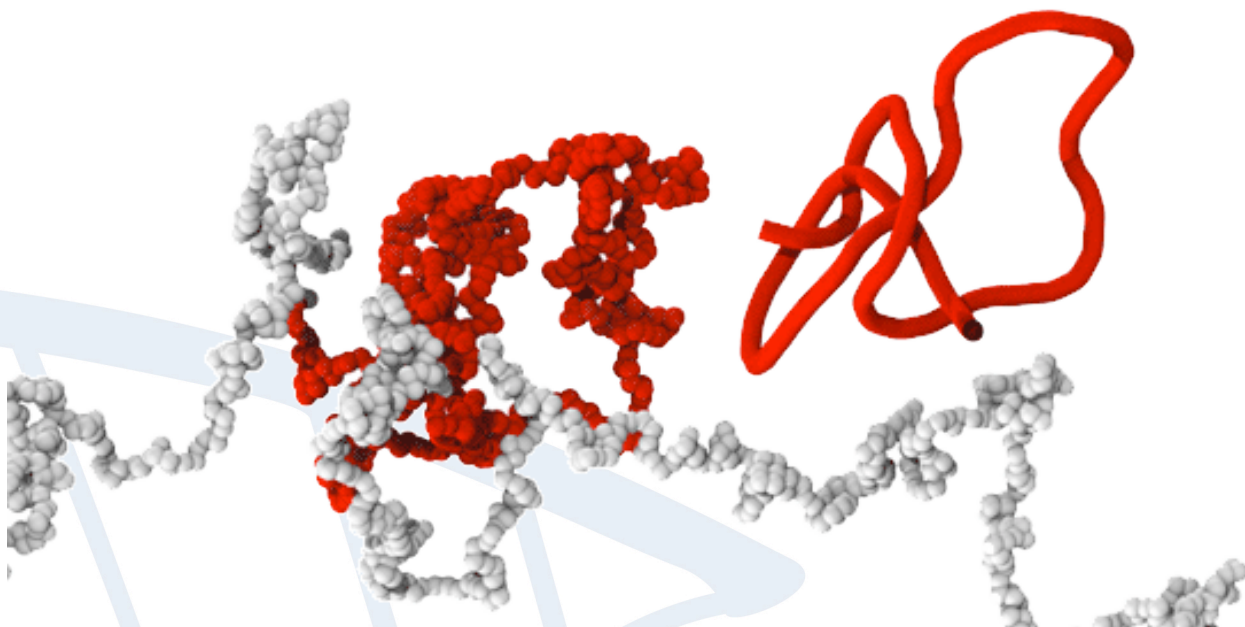




La vita segreta dei nodi



Tempi e natura dei nodi spontanei nel mondo macromolecolare

10 giugno 2013

La rivista *Macromolecules* dedica la copertina dell'edizione di questo mese (disponibile online dall'11 giugno) a una ricerca coordinata da **Cristian Micheletti** della **Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA)**. Micheletti e colleghi, fra i quali **Luca Tubiana** (ex-studente della SISSA ora all'Istituto Josef Stefan di Lubiana) e **Angelo Rosa** (ricercatore alla SISSA) hanno simulato la dinamica dei movimenti con cui un polimero tende ad annodarsi.

Le nanotecnologie richiedono una conoscenza dettagliata dello stato delle molecole. Per esempio è utile sapere quando e come un polimero generico, una lunga catena di molecole (*chain of beads*), si annoda. L'indagine dell'*aggrovigliamento delle molecole* è un campo di studi importante perché la presenza di nodi ne influenza il comportamento fisico, per esempio la resistenza alla trazione. Gli studi precedenti, avevano principalmente ricavato un dato "statico" sulla propensione all'annodamento di queste molecole. In altre parole si focalizzavano sulla probabilità che un polimero si annodi. La novità della ricerca di Micheletti e colleghi è che stavolta è stato simulato l'aspetto **dinamico** del fenomeno.

"È un po' la differenza che passa fra una collezione disordinata di foto e un filmato. Con la prima



otteniamo delle informazioni statistiche (per esempio quante volte appare un nodo), ma non sappiamo come la situazione si sia creata o come evolverà”, ha spiegato Micheletti. “Grazie alle simulazioni dinamiche abbiamo scoperto, per esempio, che i nodi tendono a formarsi alle estremità, dove sono molto frequenti ma labili, cioè durano poco”.

Secondo quanto osservato dal team infatti una volta formato, il nodo si muove lungo la catena in modo apparentemente casuale, può fare un passo a sinistra, poi due a destra e via dicendo, per cui all'estremità tende in genere a sparire “cadendo” fuori dal filamento. Micheletti spiega anche che, seppur più raramente, si osservano casi in cui il nodo muove verso il centro del polimero: “quando questo succede, i nodi hanno una vita media maggiore rispetto a quando rimangono intrappolati alle estremità”.

Al centro del polimero si formano anche dei “nodi scorsoi” (*slip-knot*), o pseudonodi. “Prima si forma un'asola e questa poi blocca un'altra parte del filamento. Se le fluttuazioni termiche tirano dalla parte giusta il nodo sparisce, mentre se tirano dalla parte dell'asola si può creare un nodo vero e proprio. Questi nodi sono molto longevi”, spiega Rosa.

“Questo studio è utile perché il dato sulla semplice probabilità di annodamento non ci dice nulla sui tempi i cui i nodi si formano”, precisa Tubiana. “Se questi si formano e spariscono molto velocemente, noi dopo un certo lasso di tempo possiamo osservare una data percentuale di annodamento medio, ma non sappiamo se i nodi sono rimasti uguali o se sono mutati nel tempo. Chi fa esperimenti in questo campo invece ha bisogno di informazioni più precise”.

Cristian Micheletti presenterà questi dati il 10 giugno all'Università di Harvard, negli Stati Uniti, come uno dei quattro relatori scelti dell'Engineering and Physical Biology Symposium 2013.

Contatti:

Ufficio comunicazione:

pressroom@sissa.it

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

via Bonomea, 265

34136 Trieste

Maggiori informazioni sulla SISSA: www.sissa.it