

L'attrito alla scala atomica? Una bolla

In un articolo pubblicato su Pnas, ricercatori dell'Infm-Cnr dimostrano come questa forza, alla scala atomica, agisca in modo analogo all'ebollizione dell'acqua. La comprensione del fenomeno è fondamentale per dispositivi come lettori di hard disk e Mems

Comprendere e controllare l'attrito, fenomeno molto comune che si verifica quando un corpo scivola su una superficie, ha un'importanza fondamentale per moltissimi dispositivi e processi industriali, poiché le due parti in contatto tendono a riscaldarsi e ad usurarsi. Ad esempio, nei dispositivi di lettura dei dischi rigidi dei computer o nei sistemi micro-elettro-meccanici (i cosiddetti Mems) utilizzati per i sensori, dove si agisce su superfici di contatto sempre più piccole. Per controllare l'attrito in questi sistemi è necessario capire come questa forza agisca a scale così piccole, tali che il comportamento dei singoli atomi sulla superficie di contatto diventa rilevante.

"Nell'articolo pubblicato su *Pnas - Proceedings of the national academy of sciences*", spiega Stefano Zapperi, ricercatore dell'Istituto nazionale di fisica della materia del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Infm), autore dello studio in collaborazione con Marco Reguzzoni, Mauro Ferrario e Maria Clelia Righi, "abbiamo mostrato tramite simulazioni numeriche che quando due superfici (nel caso in questione un cristallo di xenon su di un piano di rame) vengono 'sfregate' alla scala atomica, lo scorrimento avviene in maniera graduale. In principio, si sposta solo una piccola zona, una bolla composta da un centinaio di atomi, e solo in seguito la bolla cresce trascinando l'intera superficie".

Questo ha permesso agli scienziati di formulare una teoria per l'attrito alla scala atomica che consente di calcolare il tempo necessario perché due

superfici si mettano in moto. "Dal punto di vista matematico", prosegue il ricercatore del Cnr-Infm, "la formazione di queste bolle segue le stesse leggi che determinano il passaggio tra un liquido e un gas, il fenomeno osservato anche quando si fa bollire l'acqua. Una conseguenza importante di questo lavoro è che la forza effettiva di attrito tra le superfici dipende dalla possibilità di creare queste bolle nel sistema ed è quindi molto inferiore a quanto si potrebbe stimare da un calcolo diretto delle forze tra gli atomi delle superfici in contatto".

Di questa conseguenza si dovrà tener conto nella progettazione di futuri dispositivi alla scala atomica in cui l'attrito gioca un ruolo determinante. Anche superfici che in teoria non dovrebbero scorrere, potrebbero infatti farlo creando una di queste bolle, con conseguenze sulla stabilità del dispositivo.

info

**Istituto nazionale di fisica della materia
del Consiglio nazionale delle ricerche
(Cnr-Infm)**

Stefano Zapperi - stefano.zapperi@cnr.it



Referenze

M. Reguzzoni, M. Ferrario, S. Zapperi, M. C. Righi Onset of frictional slip by domain nucleation in adsorbed monolayers
PNAS 107 (4), 1311-1316, (2010)

Capo Ufficio Stampa Cnr

Marco Ferrazzoli

marco.ferrazzoli@cnr.it - ☎ 06 4993 3383

Ufficio stampa Cnr

Maria Teresa Dimitri

mariateresa.dimitri@cnr.it - ☎ 06 4993 3443