



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

INFM

*Istituto Nazionale per la Fisica della Materia*

16152, Genova - Corso F.M. Perrone 24  
Tel. 010 6598710  
Fax. 010 6506302  
E-mail: sede@infm.it

## COMUNICATO STAMPA

# Quando la fisica ci fa belli

*Su Nature Materials una pubblicazione\* svela le proprietà di particolari soluzioni di polimeri, i cui risultati potranno innovare i prodotti di industrie farmaceutiche, petrolchimiche, cosmetiche e molte altre. Alla ricerca hanno preso parte scienziati dell'INFM-CNR (centri SOFT e SMC di Roma), e gruppi di ricerca greci e tedeschi.*

Dai farmaci a rilascio controllato agli inchiostri per stampanti, passando per dentifrici, creme solari, rossetti e shampoo fino agli oli combustibili. Sono questi i settori che potrebbero presto ricevere benefici dagli studi dei ricercatori Emanuela Zaccarelli, Christian Mayer e Francesco Sciortino del **Centro SOFT (INFM-CNR)**, Piero Tartaglia del **Centro SMC (INFM-CNR)** e docenti dell'università "Sapienza" di Roma, pubblicata oggi sul numero di ottobre di Nature Materials. L'idea alla base del loro lavoro è semplice quanto brillante: aggiungere o togliere particolari polimeri di piccole dimensioni per cambiare le proprietà di tutti i prodotti che sono formati da soluzioni colloidali.

I colloidali sono miscele in cui una sostanza (solida/liquida/gassosa) è dispersa – ma non disciolta – in un'altra sostanza, detta medium. Forme di colloidali sono gli *aerosol* (come gli spray, o il fumo o il particolato), *gel* (come quelli dei prodotti cosmetici), *emulsioni* (come ad esempio la maionese), i *sol* (solidi dispersi in un liquido, come inchiostri o vernici). Le proprietà di queste soluzioni colloidali dipendono dalle proprietà reologiche della singola soluzione (la sua viscosità ed elasticità) e dagli elementi di cui è composta.

I ricercatori si sono concentrati sull'analisi del comportamento di soluzioni colloidali composte da un solvente liquido organico e da particolari polimeri a "stella" disciolti in esso. Questi polimeri sono molecole composte da unità strutturali interne ripetute e tra di loro connesse come mattoncini Lego organizzati attorno a un centro comune da cui si originano rami funzionali identici.

La "ricetta" usata dai ricercatori consiste in una soluzione di polimeri di grandi dimensioni, cui aggiungere a piacere polimeri di dimensioni inferiori. Era già noto che oltre una certa densità, le soluzioni di polimeri raggiungono uno stato vetroso. Quello che gli scienziati hanno invece scoperto è che l'*aggiunta* di polimeri più piccoli, cioè un ulteriore aumento della densità della soluzione, è in grado di cambiare le sue proprietà reologiche e di impedirne a lungo la vetrificazione, permettendo di creare soluzioni dotate di viscosità ed elasticità prima impossibili. Quando anche per questa nuova soluzione si supera un certo limite di densità, questa vetrifica in un modo nuovo e sconosciuto, con un vetro fortemente asimmetrico e molto più resistente di quello che viene normalmente formato da soluzioni di soli polimeri grandi.

Dosando quindi le quantità di polimeri di piccole dimensioni, gli scienziati sono in grado di modificare le proprietà delle soluzioni e di crearne ad hoc immettendo questi polimeri in altri solventi, come ad esempio nei prodotti della raffinazione del petrolio o della cosmesi. Per questo in futuro le proprietà delle soluzioni si potranno ingegnerizzare proprio in funzione delle specifiche esigenze dei prodotti da realizzare. Che siano abbronzanti che non ungono, rossetti più brillanti od oli combustibili che bruciano in maniera più pulita e rispettosa dell'ambiente, il futuro passerà ora per la fantasia degli sviluppatori.

26 settembre 2008

\*) **Asymmetric caging in soft colloidal mixtures**, C. Mayer, E. Zaccarelli, E. Stiakakis, C. N. Likos, F.

Sciortino, A. Munam, M. Gauthier, N. Hadjichristidis, H. Iatrou, P. Tartaglia, H. Löwen e D. Vlassopoulos. *Nature Materials*, Volume 7 n.10, doi:10.1038/nmat2286

1) **SOFT** (*Complex Dynamics in Structured Systems*, Roma), diretto da Giancarlo Ruocco è un laboratorio di ricerca dell'INFM-CNR specializzato nella ricerca sulla materia soffice

2) **SMC** (*Statistical Mechanics and Complexity*, Roma), è il laboratorio di ricerca dell'INFM-CNR diretto da Giorgio Parisi specializzato nelle ricerche di fisica statistica e complessità

-----  
**CNR-Istituto Nazionale per la Fisica della Materia**

Ufficio Stampa

Lorenzo Del Pace

telefono: 3357905227

e-mail: [lorenzo.delpace@infm.it](mailto:lorenzo.delpace@infm.it)