Cristalli liquidi, difetti da sfruttare

Pubblicata su "Physical Review" una ricerca realizzata con scienziati triestini

Introdurre imperfezioni in cristalli liquidi inserendovi microsfeere e poi controllarle con dei campi elettrici: questa in sintesi è la logica dietro a una metodologia che potrebbe essere sfruttata per una nuova generazione di materiali avanzati, utili per tecnologie ottiche come i display elettronici e gli e-reader. Un team di scienziati ha pubblicato su *Physical Review Letters* un lavoro che descrive come funziona questo approccio e i risultati di uno studio basato sulla simulazione al computer.

«In genere, in un cristallo li-

quido, le imperfezioni sono l'ultima cosa che ci si augura», spiega Giuseppe D'Adamo, assegnista di ricerca della Sissa. «Questo nuovo metodo invece permette di sfruttare a nostro vantaggio proprio i difetti del materiale». D'Adamo è primo autore di una ricerca appena pubblicata su *Physical Review Letters*. Nello studio sono state modellizzate al computer sospensioni di colloidali in cristalli liquidi alle quali vengono applicati dei campi elettrici modulati nel tempo. I colloidali sono particelle sospese (in una condizione a metà fra una dispersione e

una soluzione) in un liquido.

Questi materiali compositi già da qualche tempo hanno attirato l'attenzione degli scienziati per le loro proprietà ottiche, ma l'uso dei campi elettrici per modificarle a piacimento è una vera novità. «Le nostre simulazioni dimostrano che accendendo e spegnendo campi elettrici di opportuna intensità è possibile ordinare i colloidali disponendoli in colonne o piani», commenta Cristian Micheli della Sissa, fra gli autori della ricerca. «Questa plasticità facilmente controllabile potrebbe rendere il materiale uti-

le in dispositivi ottico-elettronici come per esempio gli e-reader».

I cristalli liquidi sono fluidi particolari. Nei liquidi normali le molecole non hanno nessun orientamento sistematico, e osservandoli da qualsiasi punto di vista appaiono uguali. Le molecole che formano i cristalli liquidi invece si orientano in direzioni precise, dettate spesso dalla loro forma. Provate a immaginare un fluido costituito da piccolissimi aghi che invece di essere disposti in maniera caotica puntano tutti in una stessa direzione e avrete un'idea di

quello che accade in un cristallo liquido. Questo significa anche che se guardiamo il liquido da angolazioni diverse il suo aspetto cambia, può per esempio apparire più chiaro o più scuro.

«L'utile tendenza naturale delle molecole del cristallo liquido a disporsi spontaneamente in un certo modo può essere contrastata introducendo nel fluido dei colloidali. Nel nostro caso si tratta di particelle sferiche microscopiche, che "forzano" le molecole a contatto con la loro superficie ad adattarsi e ruotare in un orientamento diverso» spiega D'Adamo. «Questo crea nel materiale delle "linee di errore", delle variazioni circoscritte di orientamento delle molecole del liquido che provocano un'alterazione locale delle proprietà ottiche del mezzo».