

[as] traiettorie

Il disordine che non guasta

di Giuliana Galati



In questo numero di Asimmetrie abbiamo incontrato i vetri di spin: espressione che, per la prima parte (vetri), ci suona familiare, ma nella seconda (spin) diventa misteriosa. Eppure, anche i familiari vetri nascondono complessi misteri e, pertanto, meritano di dire la loro.

[as]: Scusate il ritardo, è da molto che siete qui?

[vetri]: Beh abbastanza... Su questa Terra saranno più di 5000 anni! I nostri eleganti antenati adornavano la Mesopotamia già nel III millennio a.C., poi c'erano i cugini egiziani ai tempi dei Faraoni e circa 1000 anni dopo eravamo anche in India, Cina, e probabilmente anche in Sardegna, ... Insomma, ben presto abbiamo conquistato il mondo con la nostra forza!

[as]: Che cosa vi rende così unici?

[vetri]: Ma ci hai visto?

[as]: Sì... diciamo che vedo voi e attraverso di voi!

[vetri]: Ecco, appunto! In pochi immaginano che nella nostra struttura ci siano atomi o molecole in disordine. Invece il disordine è proprio uno dei nostri punti di forza, checché ne dicano le mamme e i papà! Pensa che in termini di organizzazione molecolare sembriamo essere in uno stato liquido, anche se siamo solidi perché non ci deformiamo facilmente. Quando veniamo creati, la nostra peggiore paura è diventare cristalli. Dallo stato liquido bisogna raffreddarci velocemente in modo da impedire che i nostri costituenti possano ordinarsi in strutture cristalline.



a.
Processo di produzione
del vetro.

[as]: Quanto velocemente?

[vetri]: Dipende dal materiale di partenza. Per alcuni vetri il raffreddamento dev'essere rapidissimo: più di 100 gradi al secondo! Il vetro comune è fatto sostanzialmente di sabbia silicea, o biossido di silicio per voler essere precisi. Poi a seconda degli usi si aggiungono altri materiali. Per esempio, per un bicchiere brillante si aggiunge ossido di piombo. L'avresti mai detto?

[as]: Decisamente no, sabbia e piombo sembrano materiali completamente diversi dal vetro! Un'altra caratteristica che mi ha sempre incuriosito è il vostro essere fragili e resistenti allo stesso tempo. Anche questo dipende dalle sostanze aggiunte in fase di produzione?

[vetri]: Esattamente. Per esempio, nel 2015 un gruppo di ricercatori dell'Università di Tokyo ha creato un vetro molto resistente aggiungendo alla sabbia silicea dell'ossido di alluminio, anche detto "allumina". Non è un'impresa banale, perché l'allumina tende a formare i nostri nemici cristalli, interrompendo la formazione del vetro. Per evitarlo hanno inserito altre sostanze e sviluppato un processo di produzione che non richiedesse l'uso di contenitori: hanno frantumato insieme le polveri di allumina e ossido di tantalio ad alta pressione, raggiunto le temperature necessarie, intorno agli 850 °C, e poi hanno usato ossigeno gassoso per far levitare i campioni nell'aria, fondendoli con due laser. Come vedi siamo ancora oggetto di ricerche e nuove scoperte!

[as]: E noi aspettiamo con ansia gli ultimi ritrovati scientifici! Chissà se un giorno si useranno questi vetri super resistenti per gli schermi dei nostri smartphone... Potete farci qualche esempio di scoperte recenti che vi riguardano?

[vetri]: Anche più di uno! Per esempio, possiamo conservare i vostri segreti praticamente per sempre.

[as]: In che senso?

[vetri]: Dei ricercatori dell'Università di Southampton sono riusciti a salvare gigabyte di dati in un disco di vetro di silice tramite una tecnica innovativa a 5 dimensioni! Oltre alle solite 3 dimensioni, infatti, hanno sfruttato due "dimensioni ottiche" aggiuntive: la polarizzazione e l'intensità della luce. Le informazioni sono incise attraverso un laser che invia impulsi ogni femtosecondo (un femtosecondo equivale a milionesimo di miliardesimo di secondo) e crea minuscoli fori nel vetro. Nel 2021 con questa tecnica sono riusciti a scrivere (e rileggere!) 6 Gb di dati su un quadrato di vetro da 2,5 cm, ma l'idea è che con questa tecnica si possano scrivere circa 500 terabyte su una superficie come quella dei DVD! Non si tratta solo di un gran risparmio di spazio, ma anche di un supporto che, diversamente da quelli che usiamo oggi, può resistere a temperature di 1000 °C e al passare del tempo, anche per milioni di anni! Certo, per ora il sistema è lento, costoso... ma un domani chissà!

[as]: Sono senza parole! Non credo riuscirete a stupirmi più di così...

[vetri]: E se ti dicessimo che possiamo "aggiustarvi" le ossa?

[as]: Non ci credo...

[vetri]: E invece sì: esistono dei vetri, chiamati vetri "bioattivi", che vengono iniettati nei pazienti affetti, per esempio, da osteoporosi. Non si tratta di pezzi di vetro delle finestre sminuzzati, ovviamente, ma materiali innovativi contenenti nanoparticelle inorganiche in grado di stimolare le cellule che fanno crescere il tessuto osseo e allo stesso tempo di inibire quelle che lo degradano. Alla fine queste nanoparticelle si dissolvono completamente senza lasciare più traccia di sé.

[as]: E io che pensavo i vetri fossero semplici... Non vi guarderò più allo stesso modo!

[vetri]: Ehm, noi speriamo che tu possa sempre guardarci attraverso. Se così non fosse... puliscici!

Si ringrazia per la consulenza Alberto Petri (ISC-CNR).