

Svelate nuove inattese proprietà elettriche dell'acqua

L'acqua al di sotto il punto di congelamento sviluppa spontaneamente un campo elettrico. Questo risultato sorprendente emerge da uno studio che ha investigato la coesistenza di due fasi liquide nell'acqua sottoraffreddata, pubblicato sulla rivista PNAS e realizzato da un gruppo di ricercatori di SISSA e ICTP.

Trieste, 1° agosto 2024– Le due fasi in cui l'acqua allo stato liquido coesiste al di sotto della temperatura di congelamento sono caratterizzate non soltanto da densità diverse, ma anche da proprietà elettriche distinte. Lo hanno dimostrato, utilizzando sofisticati modelli di simulazione e analisi dei dati, i ricercatori della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) e del Centro internazionale di fisica teorica Abdus Salam (ICTP) coinvolti nello studio pubblicato sulla prestigiosa rivista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS). In particolare, nella fase a bassa densità, si realizza un fenomeno di allineamento spontaneo delle molecole d'acqua che genera un campo elettrico nel liquido.

L'acqua è un costituente essenziale del nostro pianeta e degli esseri viventi che lo popolano, eppure per molti aspetti sfugge ancora alla comprensione degli scienziati. Per spiegare alcune delle sue numerose anomalie, da decenni i ricercatori ipotizzano che al di sotto della temperatura di congelamento alla quale l'acqua diventa ghiaccio possano coesistere due fasi liquide, una ad alta e una a bassa densità. Molto simili e coesistenti tra loro in un ampio intervallo di temperature e di valori della pressione, queste due fasi sfuggono all'osservazione sperimentale e hanno potuto essere studiate finora soltanto con metodi computazionali.

“Le nostre simulazioni mostrano chiaramente che, nella fase liquida a bassa densità al di sotto della temperatura di congelamento, e pur in assenza di campi elettrici esterni, le molecole d'acqua tendono a orientarsi nella stessa direzione, in un fenomeno detto di polarizzazione spontanea, originando un campo elettrico”, spiega Cesare Malosso, dottorando alla SISSA. È stato lui il primo a osservare questo risultato sorprendente mentre studiava un campo diverso, ma correlato -- quello dell'attività infrarossa dell'acqua sottoraffreddata -- e a rendersi conto della sua importanza, un perfetto esempio di serendipità scientifica. Questa scoperta arricchisce la nostra comprensione delle anomalie dell'acqua e delle sue proprietà elettriche.

“Si tratta di un fenomeno del tutto eccezionale in un liquido con una composizione semplice come l'acqua e il risultato osservato sottolinea quanto ancora ci sia da imparare su questo componente fondamentale del mondo in cui viviamo”, commenta Ali Hassanali, ricercatore della sezione di Fisica della materia condensata coinvolto nello studio, che aggiunge: “Il nostro studio predice delle proprietà che, se confermate, faciliteranno l'osservazione empirica di due fasi liquide distinte nell'acqua sottoraffreddata, che finora ha eluso il lavoro degli sperimentali”.

Link verso l'articolo: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2407295121>

Contatti:

ICTP: Giulia Foffano gfoffano@ictp.it +39 388 6946 402

SISSA: Francesca de Ruvo fderuvo@sissa.it +39 329 7453 567