

## RICERCA ITALIANA DA RECORD

ROMA – focus/ aise - Ricercatori del Cnr-Ifac hanno prodotto per la prima volta ghiaccio con struttura cristallina a simmetria cubica praticamente perfetta, denominato ghiaccio Ic. La scoperta, ovviamente, non interessa i barman e i cocktail ma ha un grande rilievo scientifico e apre il campo a numerosi studi di base nell'ambito della fisica del ghiaccio. Lo studio, pubblicato su Nature Materials, è stato realizzato in collaborazione con laboratori internazionali per spettroscopia neutronica. Si fa presto a dire "un cubetto di ghiaccio"... In realtà il ghiaccio desta da sempre un alto interesse in ambito scientifico-tecnologico, soprattutto per lo stretto legame con la biosfera, ma anche per aspetti più strettamente fisici, inclusi quelli strutturali. Benché sia un materiale di esperienza comune, numerosi studi, fin dall'inizio del secolo scorso, hanno chiarito che esistono diverse forme ("fasi") di ghiaccio: ad oggi ne sono note 18, tra stabili e metastabili a differenti condizioni di pressione e temperatura, che si distinguono per la loro struttura cristallina. Il ghiaccio comune, quello che si ottiene nel freezer a pressione ambiente, è denominato ghiaccio Ih e possiede una struttura a simmetria esagonale. In linea di principio, ne esiste anche una versione a simmetria cubica detta ghiaccio Ic, ma fino ad oggi ghiaccio cubico strutturalmente puro non era mai stato prodotto. Questo materiale è stato ottenuto per la prima volta da un gruppo di ricercatori dell'Istituto di fisica applicata Nello Carrara del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ifac) di Sesto Fiorentino, coordinati da Lorenzo Ulivi. "La struttura cubica del ghiaccio è prevista teoricamente, ma in pratica avevamo solo delle realizzazioni approssimative. Fin dalla metà del secolo scorso", spiega Ulivi, "i numerosi tentativi perseguiti con diverse strategie di sintesi, ad esempio la condensazione di ghiaccio da vapore o il congelamento di nano-gocce di acqua, hanno sempre portato a produrre ghiaccio cubico con consistenti difetti, denominato ghiaccio Isd (stacking-disordered), una via di mezzo tra ghiaccio cubico ed esagonale". I ricercatori sono giunti alla nuova scoperta del "cubetto perfetto" proseguendo un precedente studio di Ulivi che aveva individuato una nuova forma di ghiaccio poroso, metastabile a pressione ambiente e a temperature inferiori ai 130 Kelvin (-143 °C), denominata ghiaccio XVII. "Si tratta di un ghiaccio ottenuto dall'idrato di idrogeno CO, a seguito del rilascio del gas. Studiando il ghiaccio XVII a pressione ambiente e sottoponendolo a un lento riscaldamento, abbiamo osservato la transizione verso la forma pura di ghiaccio cubico Ic a 140 K, verificando la metastabilità di questa struttura per temperature inferiori a 180 K, oltre le quali il campione si trasforma lentamente nel comune ghiaccio esagonale Ih", prosegue Ulivi. "L'elevato livello di purezza della struttura cubica ottenuta sopra 140 K è stato confermato grazie ad accurate analisi strutturali dei campioni, condotte con strumentazione avanzata presso le sorgenti di neutroni ISIS nel Regno Unito e l'Institut Laue-Langevin (ILL) a Grenoble, in Francia". La realizzazione del "cubetto perfetto" non ha ovviamente alcuna importanza per i barman, i quali usano stampini per realizzare le forme più diverse, ma ha invece una notevole importanza scientifica. "Lo studio rappresenta una pietra miliare nell'ambito della fisica del ghiaccio. Il motivo per il quale proprio il ghiaccio XVII sia il precursore del ghiaccio Ic resta un punto aperto di notevole interesse che tutta la comunità scientifica è chiamata ad affrontare", conclude Ulivi. Nel corso di un campionamento nel Mare di Ross in Antartide, la rompighiaccio "Laura Bassi" dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) ha toccato la latitudine 78° 41.1006S, il punto più meridionale della Terra mai raggiunto da una nave italiana. Il precedente "primato italiano" apparteneva sempre a una nave di ricerca dell'OGS, la "Explora", mentre il "record mondiale" è detenuto dalla nave da crociera "The World" che nel 2017 si è spinta a poco più di 1 miglio nautico più a sud (circa 2 km dal punto raggiunto dalla Laura Bassi). Il campionamento "record" nel Mare di Ross è stato effettuato fino alla profondità prossima al fondale di 316 metri nell'ambito del progetto "ESTRO" per lo studio della dinamica delle acque in questa area. L'analisi preliminare dei dati ha evidenziato la presenza a 300 metri di una massa d'acqua alla temperatura di circa 2°C sotto zero, la più bassa finora mai registrata in un campionamento marino nel corso della 35a spedizione. A bordo della "Laura Bassi" stanno operando 50 persone, di cui 26 tra ricercatori e tecnici logistici (tra cui il capo spedizione Riccardo Scipinotti dell'ENEA) e 24 membri dell'equipaggio, sotto la guida del comandante Franco Sedmak. La campagna oceanografica terminerà questa settimana con l'arrivo della nave alla stazione italiana "Mario Zucchelli" a Baia Terranova, dove saranno scaricati combustibile e materiali necessari per il funzionamento della base e caricati campioni scientifici da far rientrare in Italia. Dopo aver imbarcato 12 tecnici italiani e 2 tecnici coreani, la prossima settimana la rompighiaccio farà rotta verso nord alla volta del porto neozelandese di Lyttelton, dove approderà intorno al 20 febbraio. La campagna oceanografica della "Bassi" rientra nell'ambito della 35a spedizione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), finanziato dal Ministero dell'Università e Ricerca e gestito dall'ENEA per la pianificazione e l'organizzazione logistica e dal CNR per la programmazione e il coordinamento scientifico. (focus\ aise)