

# Carbonia: il nuovo materiale ultraduro

dell'Ufficio Stampa CNR

**Un importante passo avanti è stato compiuto da ricercatori italiani impegnati nella ricerca sulla fisica delle alte pressioni, nel campo dei nuovi materiali vetrosi (o amorfi).**

Studiosi e ricercatori italiani del Centro di ricerca CNR-INFN "SOFT" istituito presso l'Università di Roma "La Sapienza" in collaborazione con fisici del laboratorio LENS (Laboratorio Europeo di Spettroscopia Non Lineare) dell'Università di Firenze hanno sintetizzato un nuovo materiale amorfo: la CARBONIA. Parte del lavoro è stato svolto anche al Centro CNR-INFN "Democritos" di Trieste.

Questo materiale ha una struttura atomica del tutto simile a quella della comune SILICA (componente base della maggior parte dei vetri di uso commerciale), o  $\text{SiO}_2$ , ma vede il carbonio sostituire il silicio.

La "carbonia", nome coniato dagli scopritori per assonanza con la "silica", possiede dunque la formula chimica  $\text{CO}_2$ , e la struttura atomica è quella di un reticolo tridimensionale disordinato formato

da atomi di carbonio, ognuno di questi connesso con quattro atomi di ossigeno che formano "ponti" con altri atomi di carbonio. Una struttura totalmente diversa da quella che si ottiene solidificando la comune anidride carbonica, solido, questo, comunemente detto "ghiaccio secco", nel quale viene preservata la natura molecolare del  $\text{CO}_2$ .

La "carbonia" è dunque un nuovo composto che rientra nella famiglia dei materiali vetrosi o amorfi, normalmente ottenuti raffreddando velocemente un liquido al di sotto della temperatura di cristallizzazione, hanno importanti proprietà strutturali che li rendono spesso preferibili nelle applicazioni pratiche alla loro controparte cristallina. I materiali amorfi, infatti, non possedendo l'ordine atomico a grande scala tipico dei cristalli, sono meno soggetti alla aggressione chimica superficiale e alle rotture e indebolimenti strutturali prodotti dall'usura meccanica.

"Il nuovo materiale", spiega il coordinatore del Centro di Ricerca CNR-INFN "SOFT"

Giancarlo Ruocco, "è stato ottenuto a partire dalla comune anidride carbonica in forma gassosa, che viene poi compressa a pressioni estreme (circa 7.105 atmosfere, la pressione che si trova all'interno della terra ad una profondità di oltre 1000 km). Il materiale viene poi riscaldato a 400 gradi centigradi e la pressione gradualmente rilasciata sino a 1.105 atmosfere".

Questo materiale possiede un modulo di rigidità (quantità che determina la capacità del materiale di non deformarsi se sottoposto a compressioni e deformazioni prodotte dall'esterno) estremamente elevato,  $M=365$  GPa, che rende il materiale amorfo meno "compressibile" tra quelli noti, e che lo avvicina al valore del cristallo di diamante ( $M=443$  GPa), valore record per quanto riguarda il modulo di compressibilità. La carbonia, ottenuta secondo il procedimento sopra descritto, non è stabile in condizioni normali ( $P=1$  Atm,  $T=300$  K) dove si riconverte rapidamente in  $\text{CO}_2$  molecolare. Studi teorici e considerazioni estrapolate dal comportamen-

to di miscele  $\text{SiO}_2$ - $\text{GeO}_2$  permettono di supporre che miscele di  $\text{CO}_2$ - $\text{SiO}_2$  possano mantenere le notevoli proprietà meccaniche della carbonia, pur essendo stabili in condizioni ambiente, aprendo dunque enormi potenzialità applicative.

L'importante studio è stato pubblicato sulla prestigiosa rivista scientifica "Nature" in uscita il 15 giugno 2006 [M. Santoro et al., Nature 441, 857 (2006)] e sarà inoltre oggetto di un editoriale (News and Views), di P.F. Mc Millan nella stessa rivista.

## INFO

**CRS SOFT-INFN e Dipartimento di Fisica,  
Università di Roma "La Sapienza"**

**Prof. Giancarlo Ruocco**

☎ 06 49913443 Fax 06 4463158  
giancarlo.ruocco@roma1.infn.it

**LENS, Polo Scientifico, Università di Firenze**

**Dr. Mario Santoro e Dr. Federico A. Gorelli**

☎ 055 4572490/2515  
santoro@lens.unifi.it - gorelli@lens.unifi.it

**Ufficio stampa CNR**

**Dr. Francesca Gorini**

☎ 010 6598742  
francesca.gorini@infn.it

**Capo ufficio stampa CNR**

**Marco Ferrazzoli**

☎ 06 4993383  
marco.ferrazzoli@cnr.it