

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Ufficio Stampa

Via VIII febbraio 2, 35122 Padova - tel. 049/8273041-3066-3520 fax 049/8273050
e-mail: stampa@unipd.it per la stampa: <http://www.unipd.it/comunicati>

Padova, 13 marzo 2014

UN'OASI DI ACQUA ALL'INTERNO DELLA TERRA PER LA PRIMA VOLTA TROVATA IN UN DIAMANTE LA RINGWOODITE

Fabrizio Nestola dell'Università di Padova nel team internazionale che pubblica lo studio su *Nature*
Si aprono nuovi scenari sull'evoluzione del magmatismo terrestre e
della tettonica delle placche del nostro pianeta

Il minerale olivina, in formula $(Mg,Fe)_2SiO_4$, costituisce il 60% dell'interno della terra, dalla superficie fino ai 410 chilometri. Più in profondità, per pressione e temperatura, l'olivina si trasforma in wadsleyite che ha stessa formula, ma differente disposizione spaziale dei suoi atomi. Arrivando poi ai 520 km diventa un nuovo minerale chiamato ringwoodite.

I geologi utilizzando presse a incudine multipla hanno sottoposto l'olivina alle stesse condizioni che si trovano alle grandi profondità riuscendo a creare, in laboratorio, wadsleyite e ringwoodite. Wadsleyite e ringwoodite, quindi, non sono mai state trovate sulla terra.

Da queste evidenze di laboratorio wadsleyite e ringwoodite si troverebbero quindi tra mantello superiore e mantello inferiore cioè in quella *zona detta di transizione* tra i 410 e i 660 chilometri di profondità. Tuttavia i rilievi sulla zona di transizione tramite tomografia sismica, cioè la valutazione della velocità di propagazione delle onde sismiche in profondità, escluderebbero la loro presenza. Da queste ricerche infatti il materiale che si ipotizza essere presente in questa zona di transizione dovrebbe avere una densità minore, cioè contenere una maggiore quantità di acqua al suo interno, caratteristica che la ringwoodite e wadsleyite di laboratorio non hanno.

Per riuscire a far collimare teoria e dati oggettivi, dagli anni Novanta, i geologi hanno provato allora a sintetizzare in laboratorio wadsleyite e ringwoodite con un minore densità riuscendo artificialmente a "generare" wadsleyite e ringwoodite in grado di ospitare fino al 2.5% di acqua avvicinando così la densità dei due materiali a quella dell'olivina.

Sino a oggi non era mai stato trovato nessun campione naturale terrestre di wadsleyite o ringwoodite capace di dimostrare che la zona di transizione sia davvero una fascia idratata all'interno di due aree molto più "aride" come il mantello superiore e il mantello inferiore.

Nella pubblicazione di ieri su **Nature** dal titolo "*Hydrous mantle transition zone indicated by ringwoodite included within diamond*" un team internazionale di cui fa parte il **Professor Fabrizio Nestola** del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova **ha dimostrato che la zona di transizione è davvero un'oasi di acqua all'interno della Terra.**

Il team di ricerca ha individuato per la prima volta un campione di ringwoodite terrestre ancora incapsulato all'interno di un diamante trovato in un giacimento brasiliano del distretto di Juina e **tale campione contiene circa l'1.4% di acqua.**

«La scoperta» **dice Fabrizio Nestola** «non solo permette finalmente di spiegare le anomalie osservate tramite tomografia sismica profonda, ma apre uno scenario completamente nuovo sull'interno del nostro pianeta. Infatti, l'1.4% di acqua nella ringwoodite permette di stimare un contenuto medio dell'1% di acqua nella zona di transizione. Tale percentuale» continua Nestola «corrisponde a uno spessore di acqua liquida di circa 8 km sull'intera superficie terrestre. Considerando che l'Oceano Pacifico copre circa un quinto di tutta la superficie terrestre ed è profondo in media 4.2 km, per confronto, è come se avessimo ben "nascosta" all'interno della Terra una quantità di acqua pari a circa 10 oceani profondi come il Pacifico».

Fino a oggi si era ipotizzato che il contenuto totale di acqua presente nel mantello terrestre, uno dei grandi misteri del nostro pianeta, variasse da uno a cinque volte la massa di acqua di tutti gli oceani presenti sulla superficie terrestre. Ora, la ricerca pubblicata su *Nature* apre nuovi scenari e ipotesi sull'evoluzione del magmatismo terrestre e della tettonica delle placche del nostro pianeta.

«Un ruolo fondamentale della scoperta l'ha avuta il diamante» **sostiene Nestola** «I diamanti sono veri e propri “scrigni geologici” capaci di portare in superficie frammenti di Terra profonda in tempi estremamente veloci. Si ritiene infatti che i diamanti possano percorrere centinaia di chilometri in poche ore contro velocità di millimetri all'anno (e nei casi più estremi di alcuni centimetri) con i quali si sposta invece una placca terrestre. È stata proprio l'enorme velocità di trasporto dei diamanti che ha conservato la ringwoodite ancora intatta: se infatti il diamante avesse impiegato i normali tempi geologici per portare la ringwoodite in superficie, tale minerale si sarebbe trasformato di nuovo in olivina».

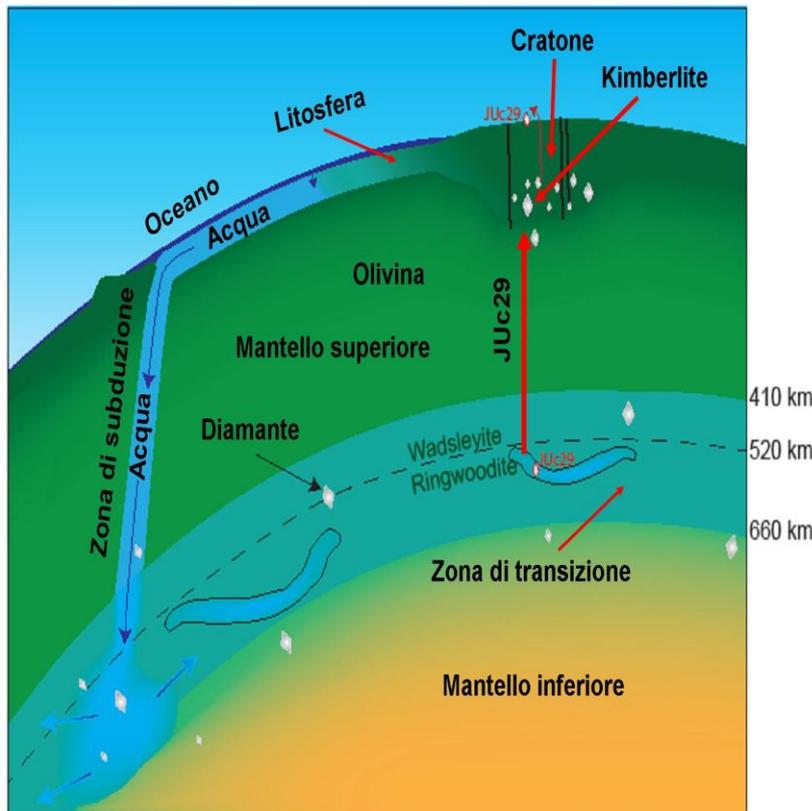


Figura 1: Sezione schematica parziale della Terra che mostra dove la ringwoodite è stabile e che tale minerale rappresenta circa il 60% in volume della zona di transizione. Il diamante contenente l'inclusione di ringwoodite ricca in H₂O pubblicata da Pearson et al. (2014, *Nature*) si è formato a circa 500 km in profondità, dove enormi quantità di H₂O potrebbero accumularsi attraverso i processi di subduzione e riciclaggio della litosfera oceanica all'interno della zona di transizione. Nella figura viene mostrato anche il mantello superiore costituito per il 60% da olivina e il mantello inferiore principalmente costituito da ferropericlasio e perovskite di magnesio. Sono mostrati inoltre i seguenti settori: a) settori dove si individuano le rocce kimberlitiche (rocce che trasportano i diamanti); b) settori di zone cratoniche (settori della Terra generalmente molto lontani dai margini delle placche tettoniche terrestri); c) settori di litosfera (guscio più esterno della Terra che comprende la crosta terrestre e la parte meno profonda del mantello; tale settore è caratterizzato da un comportamento generalmente “elastico” delle rocce che lo compongono); d) settori di zona di subduzione (settoro in cui avviene il processo di subduzione in cui una placca tettonica può scorrere al di sotto di un'altra fino ad elevate profondità nel mantello) (immagine: Kathy Mather).

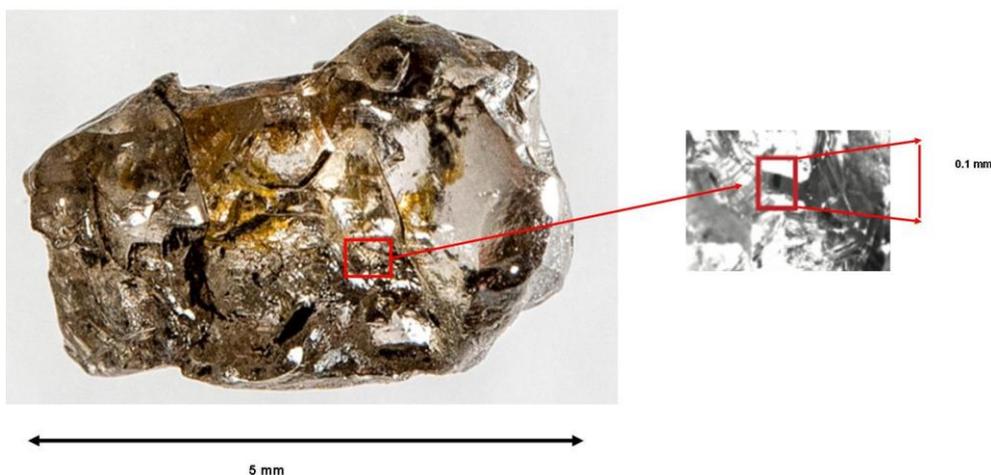


Figura 2: Diamante JUC29 trovato nel distretto del Mato Grosso, Juina, Brasile, contenente l'inclusione di ringwoodite ricca in H₂O pubblicata da Pearson et al. (2014, *Nature*). Il diamante grezzo è stato “scolpito” naturalmente dai fluidi di mantello corrosivi durante il suo trasporto verso la superficie terrestre. L'inclusione è visibile nell'insero laterale mentre non è visibile alla scale del diamante (foto - Richard Siemens).



Fabrizio Nestola

Per ulteriori approfondimenti:

<http://www.nature.com/nature/journal/v507/n7491/full/nature13080.html>

13 marzo 2014 "*Hydrous mantle transition zone indicated by ringwoodite included within diamond*, *Nature*

D. G. Pearson¹, F. E. Brenker², F. Nestola³, J. McNeill⁴, L. Nasdala⁵, M. T. Hutchison⁶, S. Matveev¹, K. Mather⁴, G. Silversmit⁷, S. Schmitz², B. Vekemans⁷, L. Vincze⁷

¹Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Alberta, Edmonton, Canada

²Geoscience Institute – Mineralogy, Goethe University, Francoforte, Germania

³Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova, Italia

⁴Department of Earth Sciences, Durham University, Durham, Regno Unito

⁵Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien, Vienna, Austria

⁶Trigon GeoServices Ltd, Las Vegas, USA

⁷Department of Analytical Chemistry, Ghent University, Ghent, Belgio

mm