



Titolo: Studio del comportamento in alta pressione di materiali porosi: nuove applicazioni per nuove tecnologia

Title: *High Pressure on Porous materials: new applications for new technologies*

Tutore: Prof. Rossella Arletti (Università di Torino; email: rossella.arletti@unito.it)

Co-Tutore: Dr. Francesco di Renzo ("Institut Charles Gerhardt Montpellier")

Descrizione del progetto:

L'idea di questo progetto è di sfruttare la pressione per ottenere sistemi supramolecolari confinati ("hyperconfinement") all'interno della porosità del zeoliti. Questo regime di "iperconfinamento" consentirà la sintesi di materiali che non possono essere ottenuti in condizioni standard (cioè P / T ambiente). Nel regime HP, infatti può essere ottenuto un arrangiamento molecolare più efficiente, caratterizzato da interazioni intermolecolari diverse da quelle normalmente osservate in condizioni ambiente. Inoltre, il grado di impacchettamento dei componenti molecolari può essere controllato variando la pressione esterna in modo da ottenere aggregati con struttura diversa in diverse fasi del processo di compressione / decompressione. Sono stati ottenuti grandi miglioramenti nel controllo delle dimensioni degli aggregati, mentre il controllo della morfologia su nanoscala rimane ancora una sfida. I framework zeolitici – che presentano una grande varietà di arrangiamenti regolari di nanopori, sono in grado di mantenere la loro cristallinità a pressioni dell'ordine di diversi GPa - rappresentano un "stampo" ideale per ottenere questo tipo di iperconfinamento offrendo l'opportunità di produrre nano-aggregati di morfologie diverse e controllate.

In questo progetto il candidato avrà il compito di sintetizzare i framework zeolitici di interesse utilizzando i protocolli di sintesi disponibili in letteratura e di eseguire esperimenti di diffrazione ad alta pressione ed i relativi raffinamenti strutturali.

Il Dottorato potrebbe essere svolto in co-tutela con l'Institut Charles Gerhardt Montpellier

Abstract:

The idea of the present project is to exploit pressure to obtain confined small-sized supramolecular systems ("hyperconfinement") inside the porosity of zeolites. This hyperconfinement will allow the synthesis of materials which cannot be obtained at standard conditions (i.e. ambient P/T). In the HP regime, in fact a more efficient molecular close-packing can be achieved, characterized by intermolecular interactions different from those typically found at ambient conditions. Moreover, as the degree of packing of the molecular components can be controlled by varying the external pressure, aggregates with different structure might be obtained at different stages of the compression/decompression process. While great progress has been made in size control, morphology control at the nanoscale still remains a challenge. In zeolite frameworks, which are proved to maintain their crystallinity at pressures of the order of several GPa, regular arrangements of nanopores characterized by a great variety of sizes and shapes are available. Therefore, besides providing a suitable framework for space confinement, into which



Università degli Studi di Torino
Doctoral School of Sciences and Innovative Technologies
Doctorate in Earth Sciences



nanostructures could be grown, zeolites also offer the opportunity to produce compressed nano-aggregates of different and controlled morphologies
In this project the candidate will synthesize the zeolite framework of interest using the known protocols available in literature and will carry out high pressure X-ray diffraction experiments and refinements

Le spese di funzionamento del presente progetto di Dottorato saranno finanziate nell'ambito dei fondi di ricerca concessi alla Prof. Arletti