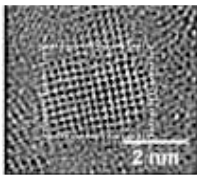
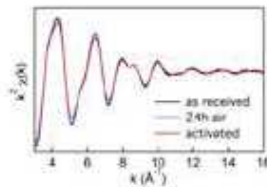


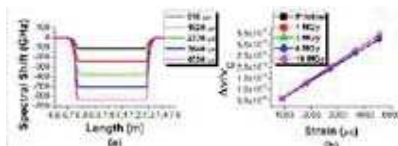
Nanoparticella di ossido di Titanio di dimensione di circa 30 nm, prodotta con la tecnica dell'ablazione laser (sinistra). Emissioni di fotoluminescenza di nanoparticelle di ossido di Zinco prodotte per ablazione laser (destra).



Carbon nanodot di dimensione di circa 3 nm, visualizzato mediante microscopio elettronico a trasmissione (sinistra). Sospensione acquosa di carbon nanodots fotografata sotto luce ambiente (pannello centrale), o durante l'esposizione a radiazione laser, che produce un'intensa fotoluminescenza (destra).



Struttura atomica di un metal-organic framework, che ne evidenzia la struttura porosa (sinistra). Studio dei processi di trasformazione di un metal-organic framework attraverso tecnica di assorbimento di raggi X (destra).



Struttura interna di una fibra ottica (sinistra), e studio del suo impiego come sensore di stress meccanico (destra).

LINEA DI RICERCA 07

MATERIALI AVANZATI PER APPLICAZIONI IN OPTOELETTRONICA, FOTONICA E SENSORISTICA

Nel campo dei materiali avanzati l'attività di ricerca del gruppo LAMP (Laboratory of Advanced Material Physics) è rivolta allo studio delle proprietà fisiche di materiali, di grande interesse sia per la ricerca di base che in vista di numerose applicazioni innovative. Dal punto di vista metodologico, l'attività di ricerca è prettamente sperimentale e si basa su un'ampia varietà di tecniche spettroscopiche, quali la spettroscopia Raman, di fotoluminescenza risolta in tempo, di risonanza magnetica, a raggi X, ma anche su indagini morfologiche come la microscopia a Forza Atomica.

In questo contesto, alcune attività di ricerca riguardano specifici materiali nanostrutturati, cioè materiali che acquisiscono nuove ed interessanti proprietà fisiche quando sono confinati su scale spaziali molto ridotte. In particolare sono oggetto di studio:

- a) Nanoparticelle di ossidi metallici (ZnO , TiO_2 , ...) di dimensioni di alcune decine di nanometri, preparate nei nostri laboratori con la tecnica dell'ablazione laser. Le proprietà ottiche di queste particelle possono essere modificate attraverso il controllo delle dimensioni, portando ad interessanti prospettive applicative.
- b) Materiali a base di carbonio, come i carbon nanodots, il grafene, e il diamond-like carbon. Tali materiali presentano eccezionali proprietà meccaniche, termiche, elettriche (grafene) e ottiche (carbon nanodots) che sono ancora poco comprese e che non si riscontrano in altre forme del carbonio, né nanometriche, né tradizionali.
- c) Un'altra parte importante dell'attività del gruppo è volta allo studio di materiali micro- e mesoporosi, tra cui i cosiddetti metal-organic frameworks, materiali costituiti da un reticolo regolare di ioni metallici coordinati da molecole organiche in una struttura tridimensionale di elevata porosità. Questi materiali sono molto promettenti per numerose applicazioni quali l'immagazzinamento di idrogeno, la sensoristica, e la catalisi di processi chimici.

Altre linee di ricerca attive sono quelle riguardante le fibre ottiche ed il fotovoltaico.

Le fibre ottiche sono un componente chiave dei moderni sistemi di telecomunicazione su piccola e grande scala. In tempi recenti, è stata esplorata la possibilità di usare questi dispositivi anche per nuove tipologie di applicazioni, come ad esempio nella fabbricazione di sensori di temperatura o stress meccanico. Per quanto riguarda le tecnologie fotovoltaiche, il nostro gruppo è attivo in ricerche volte allo sviluppo di nuovi materiali o nanomateriali per applicazioni nel fotovoltaico, ed è impegnato nello sviluppo di nuove tipologie di sistemi fotovoltaici, volti ad incrementare l'efficienza e la sostenibilità di quelli attuali.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

Laboratory of Advanced Material Physics - www.unipa.it/lamp

