



Carbon nanodots: nuovi materiali per le foto-nanotecnologie del futuro

13 Novembre 2017, aula A, DiFC, Via Archirafi 36

F. Messina^{1,2}

1. Dipartimento di Fisica e Chimica, Università degli Studi di Palermo

2. CHAB – ATeN Center, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, Edificio 18

E-mail: fabrizio.messina@unipa.it

Abstract

I carbon nanodots (CDs) sono una famiglia di nanomateriali di recente scoperta, caratterizzati da una particolare combinazione di proprietà che li pone attualmente al centro di un enorme interesse di ricerca su scala mondiale. In particolare, essi si comportano come emettitori di luce estremamente efficienti, e le loro caratteristiche di emissione possono essere facilmente controllate attraverso opportuni cambiamenti della loro struttura chimica e delle condizioni di eccitazione. Queste interessanti proprietà ottiche, inoltre, sono accompagnate da non tossicità, basso costo e biocompatibilità, che rendono complessivamente i CDs molto promettenti per una grande varietà di applicazioni quali celle solari, sensori, dispositivi di illuminazione, agenti per bioimaging in vivo ed in vitro.

Una delle caratteristiche più interessanti dei CDs è l'estrema sensibilità delle loro caratteristiche di emissione luminosa all'ambiente circostante, che li rende adatti ad essere utilizzati come sensori di dimensione nanometrica. L'ottimizzazione di queste applicazioni, tuttavia, richiede un sostanziale miglioramento del livello attuale di comprensione delle loro fondamentali proprietà fisico-chimiche.

Il seminario presenterà i risultati di un recente studio condotto dall'Università di Palermo in collaborazione con l'Università di Berna. Esperimenti condotti con una combinazione di avanzate tecniche spettroscopiche, con risoluzione temporale fino al femtosecondo (10^{-15} s), hanno permesso di investigare il comportamento foto-fisico dei CDs con un livello di dettaglio non disponibile finora. Gli esperimenti hanno rivelato che l'emissione dei CDs risponde alla presenza di ioni metallici come il rame, attraverso un processo fotochimico detto di *trasferimento di carica*, in cui un elettrone viene ceduto dal CD allo ione rame entro un tempo estremamente rapido ($\approx 10^{-12}$ s) dall'istante in cui la nanoparticella viene foto-eccitata. Le informazioni acquisite chiariscono per la prima volta i meccanismi fisico-chimici che controllano l'interazione dei CD con l'ambiente circostante, rendendoli capaci di agire da nanosensori.