



**Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021**

Il sottoscritto Lina Ghibelli professore associato afferente al Dipartimento di Biologia

Interno 4218 email ghibelli@uniroma2.it

**CHIEDE**

L'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: Materials for Health Energy and Environment

Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

Innovazione

Green

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: \_\_\_\_\_

Persona di Riferimento: \_\_\_\_\_ Telefono \_\_\_\_\_

Email \_\_\_\_\_

Fondi di ricerca dipartimentali

**Progetto di Ricerca**

**TITOLO**

**GREEN NANOTECHNOLOGY: sintesi "green" di nanoparticelle di ossido di cerio per la formulazione di nanofarmaci e nanofertilizzanti innovativi a basso impatto ambientale**

**Descrizione del Progetto:**

*Background* Le nanotecnologie, che sfruttano le proprietà peculiari che la materia acquista nella dimensione nanometrica (cioè tra 1 e 100 nanometri), costituiscono un settore di ricerca emergente che si è sviluppato in maniera estremamente rapida negli ultimi anni, promettendo sviluppi tecnologici tali da influenzare il tenore di vita della popolazione a livello mondiale. Già molti settori (energia, ecologia, ingegneristica, igiene, etc.) stanno sviluppando e commercializzando prodotti nanotecnologici innovativi ad alto impatto sociale ed economico. Sebbene i nanomateriali possano offrire opportunità tecniche e commerciali uniche, studi di nanotossicologia e eco-nanotossicologia stanno evidenziando che un inserimento massiccio nella vita quotidiana pone potenziali rischi sia per la salute che per l'ambiente, mettendo quindi a rischio la possibilità di sfruttare appieno le potenzialità di sviluppo sociale e tecnologico che una ampia utilizzazione dei nanomateriali potrebbe garantire. Le principali preoccupazioni relative alla eco-compatibilità riguardano da un lato l'accumulo dei nanomateriali nell'ecosistema, e dall'altro l'uso di catalizzatori metallici, altamente inquinanti, ma necessari per la loro sintesi. È molto sentita quindi l'esigenza di ricorrere a protocolli sintetici alternativi meno inquinanti.

Tra i nanomateriali promettenti a livello biomedico e industriale, vi sono le nanoparticelle di ossido di cerio (nanoceria), altamente bioattive grazie alla loro particolare configurazione cristallografica. Particolarmente interessante è la loro capacità di abbattere i radicali liberi grazie alla peculiare attività di riduzione autorigenerantesi dei superossidi e dei perossidi, le specie radicaliche più pericolose, con un ciclo di ossidoriduzione che non richiede energia [1]: ciò fa di nanoceria un antiossidante praticamente stabile in sistemi biologici e abiotici [2]. Queste capacità hanno evidenziato le potenzialità di nanoceria come agente bioattivo in moltissimi sistemi, spaziando dal possibile uso come nanofarmaco a quello di purificatore da inquinamenti da metalli o altri contaminanti, da quello di protezione di piante da stress ambientali a quello di protezione di impianti da attacchi microbici, nel risanamento ambientale come foto-catalizzatore delle sostanze inquinanti, nelle agro-tecnologie come fertilizzante, etc.

Tutto questo suggerisce che nanoceria possa venire incontro a entrambe le esigenze di un uso “green” della nanotecnologia, da un lato contribuendo a purificare i residui tossici delle sintesi tradizionali di nanomateriali, e dall’altro grazie ai recentissimi protocolli di sintesi di nanoceria green, che adottano cioè come agenti stabilizzanti matrici naturali e organiche; questo riduce l’utilizzo di processi e solventi inquinanti per una maggiore sicurezza ambientale. Grazie a questi sistemi di sintesi la domanda industriale di nanoceria, sempre crescente, potrà quindi essere soddisfatta in assenza di significativo impatto ambientale. Grande interesse è quindi posto nello studio della resa di tali nuovi protocolli in termini di efficienza del prodotto finale, per assicurare che alla mancanza di impatto ambientale sia associato il mantenimento, se non addirittura il miglioramento, della attività catalitica.

*Obiettivi scientifico-tecnici* Vogliamo migliorare i nuovissimi protocolli *green* di sintesi di nanoceria, per ottenere un prodotto senza impatto ambientale, che conservi o addirittura migliori l’attività in termini di nanofarmaco antitumorale e fertilizzante in agricoltura

***Obiettivi formativi:***

Il candidato, che dovrebbe essere un laureato/a magistrale con una formazione di biologia/biotecnologia, nel corso del progetto di dottorato dovrà, oltre ad approfondire le conoscenze biologiche, assumere nuove competenze sia dal punto di vista scientifico nel campo della scienza dei materiali e delle nanobiotecnologie, che pratiche, consistenti nella sintesi e utilizzazione dei nanomateriali, nelle problematiche della produzione e test di prodotti nanotecnologici nell’ambito della farmacologia e degli additivi agricoli. Inoltre, nel periodo che trascorrerà di presso la struttura aziendale, il candidato dovrà familiarizzarsi con le problematiche dello sviluppo di prototipi e della loro trasformazione in prodotti commerciali, e nelle problematiche della brevettazione. In questa fase, il tutor accademico sarà affiancato dal responsabile della struttura aziendale e/o da un suo delegato approvato.

***Attività previste:***

- Messa a punto dei protocolli di sintesi “green” di nanoceria riproducendo quelli già noti e mettendone a punto nuovi, ricorrendo a stabilizzatori di origine vegetale a maggiore accessibilità locale
- Test di bio- ed eco-compatibilità della nanoceria prodotta attraverso i nuovi protocolli confrontata con quelli tradizionali attraverso test su sistemi modello
- Test di attività della nanoceria prodotta attraverso i nuovi protocolli confrontata con quelli tradizionali, per verificarne la capacità di nanofarmaco valutando gli effetti antiossidanti e anti-tumorali (attività di ricerca presso la struttura Universitaria) e quelle di bio-fertilizzante nanocomposito (attività di ricerca presso la struttura aziendale). A questo riguardo, è importante notare che l’accurato sfruttamento delle componenti organiche durante la sintesi “green” potrebbe in linea di principio accrescere, anche notevolmente, l’attività catalitica di nanoceria modificando la superficie reattiva, ad esempio riducendone la tendenza all’aggregazione o facilitando l’interazione col substrato, come da noi dimostrato con l’inserimento di componenti organiche di sintesi [23].

***Attinenza del progetto all’area indicata:***

Concettualmente, il presente progetto rientra nell’area indicata in quanto prevede di migliorare l’impatto ambientale della produzione di strutture nanotecnologiche ad alto valore economico-produttivo in settori a rapida espansione, permettendo lo sviluppo industriale e sociale senza accrescere i rischi per l’ambiente. In particolare, il progetto risponde

al DM 1062/2021 per: transizione verde; conservazione dell'ecosistema, con possibili ripercussioni positive sulla riduzione degli impatti del cambiamento climatico. Attiene al PNR per: salute; biotecnologie; green technologies. Attiene al SNSI per: Materiali innovativi ed ecocompatibili; Biotecnologie e sviluppo farmaceutico

***Risultati attesi:***

Ci attendiamo di mettere a punto una o più formulazioni di nanoceria sintetizzata in maniera “green” che mantengano, o addirittura accrescano, l'attività antitumorale e antiossidante da un lato, e di promozione della crescita di specie vegetali (da indentificare) dall'altro che si riscontra nella nanoceria sintetizzata con metodologia tradizionale. Ci attendiamo:

- una riduzione dell'impatto ambientale dovuto alla sempre crescente domanda di sintesi di nanoceria grazie alla sintesi green
- benefici dal punto di vista dell'efficacia del prodotto finale in medicina e farmacologia da un lato, e agricoltura dall'altro
- risvolti economici consistenti nella brevettabilità dei prodotti messi a punto

***Azienda privata nazionale coinvolta per 6 mesi: CM CRIMAX SRL***

Indirizzo Sede legale ROMA (RM) VIA VINICIO CORTESE 180 CAP 00128

Indirizzo PEC cmcrimax@legalmail.it

Numero REA RM - 1620572

Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese 15884771005

Forma giuridica: società a responsabilità limitata

**Firma**

