



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo

  
Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca

  
PON  
RICERCA  
E INNOVAZIONE  
2014 - 2020



**Borsa di dottorato aggiuntiva del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), Fondo Sociale Europeo, Asse prioritario I "Investimenti in capitale umano" - Azione I.1 "Dottorati Innovativi con caratterizzazione Industriale"**

## **Sviluppo di ceramici nanoingegnerizzati per endoprotesi**

**Codice Borsa : DOT1312707**

**CUP : F86C18000690007**

### **Corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Materiali e delle Strutture e Nanotecnologie - XXXIV Ciclo**

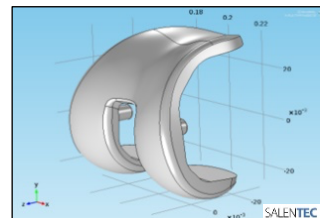
**Dottorando:** *Anna Rita Terrizzi*      **Tutor:** *Prof. Antonio Alessandro Licciulli*      **Coordinatore:** *Prof. Alfonso Maffezzoli*

La ricerca mira allo sviluppo di ceramici tecnici avanzati a base ossidica contenenti fasi nanostrutturate, in grado di fornire migliorate prestazioni strutturali (resistenza meccanica, tenacità a frattura, durezza) e funzionali (stabilità chimica, caratteristiche tribologiche, bagnabilità, biocompatibilità). L'impiego è la produzione di endoprotesi articolari e.g. ginocchio, anca, spalla. Un secondo obiettivo è quello di introdurre un processo produttivo di queste protesi adatto alla produzione su larga scala. La tecnica individuata è la Ceramic Injection Moulding (CIM) nella quale opportuni feedstock preceramici sono formati con i tradizionali processi di stampaggio a iniezione.

Il lavoro si articola nelle seguenti attività:

- Studio della letteratura scientifica sulle riviste internazionali, analisi brevettuale e di mercato, e creazione di un database in cui classificare materiali e materie prime sia in termini di specifiche tecniche (proprietà chimiche e fisiche delle polveri), sia in termini di biocompatibilità.

- Esperimenti presso Università e Salentec finalizzati alla validazione della composizione del materiale progettato, mediante formatura di campioni con tecniche da laboratorio e con il processo CIM.
- Caratterizzazione dei campioni preparati tramite analisi morfologiche e microstrutturali. Ottimizzazione dei cicli di sinterizzazione e valutazione delle caratteristiche meccaniche a temperatura ambiente. Valutazione della bioinerzia e della biocompatibilità. Studi tribologici, di resistenza all'usura e bagnabilità delle superfici.
- Studio mediante Modellazione ad Elementi Finiti (FEM) del componente protesico sottoposto ai carichi derivanti dalle condizioni di utilizzo al fine di stimare tensioni e deformazioni, ed ottimizzare la geometria.
- Approfondimento della caratterizzazione presso la Norwegian University of Science and Technology.
- Partecipazione al design e alla realizzazione di prototipi di protesi articolare che verranno realizzati in Salentec con i materiali ottimizzati nelle precedenti fasi di ricerca e partecipazione ai piani di test e validazione.



Design componente femorale  
"Horizon 2020 - PON 2014/2020" Progetto F/050427/01-02/X32



Stampa per protesi di ginocchio  
"Horizon 2020 - PON 2014/2020" - Progetto F/050427/01-02/X32



**SALENTEC**  
advanced technologies

Salentec s.r.l. è una società Spin Off dell'Università del Salento, fondata nel 2005. Vanta collaborazioni con importanti enti pubblici di ricerca e con grandi gruppi aziendali nazionali ed internazionali. Salentec svolge attività di ricerca su commessa e produce materiali ceramici avanzati e tecnopolimeri per aerospazio e biomedicale.

La misura MISE Horizon 2020-PON 2014/2020 ha finanziato all'azienda il progetto "BIOCERAMICI NANOINGEGNERIZZATI PER ARTROPROTESI". L'azienda punta a diventare un player internazionale nel settore dei ceramici tecnici.

Tutor aziendale: Maurizio Fersini



Norwegian University of  
Science and Technology

NTNU è un'università a vocazione internazionale, con sede a Trondheim; offre una grande varietà di programmi di studio professionale, e una vasta offerta accademica che include oltre a materie scientifiche anche scienze umane e discipline artistiche. Presenta un profilo prevalentemente orientato alla scienza e tecnologia; in particolare il "Functional Materials and Materials Chemistry Group" (FACET) riunisce competenze di primo piano nel campo dei materiali ferrosi, dei materiali per la tecnologia energetica, della ceramica e dei rivestimenti, dei nanomateriali e dei nanodispositivi.

Il gruppo FACET è guidato dal Prof.ssa Mari-Ann Einarsrud.