

# CHEMICAL ENGINEERING

## MUR DM 118 - Nanoparticelle e modelli cellulari 3D e loro modellazione per lo studio di terapie avanzate di nanomedicina

<b>Funded By</b>	MINISTERO DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA [P.iva/CF:97429780584] Dipartimento DISAT
------------------	---

<b>Supervisor</b>	CAUDA VALENTINA ALICE - valentina.cauda@polito.it
-------------------	---

<b>Contact</b>	
----------------	--

<b>Context of the research activity</b>	<p>La ricerca proposta ha come tematica la nanomedicina e in particolare il design di sistemi nanomedicali avanzati, basati su nanoparticelle ibride e metodi di attivazione con stimoli energetici, atti a valutare il trattamento terapeutico in ambito antitumorale su sistemi via via più complessi, da colture cellulari 2D e 3D, sistemi di organoidi bio-printed e organ-on-chip, fino a sistemi in vivo. L'ambito di applicazione è legato a adecarcinomi del colon-retto.</p> <p>Progetto finanziato nell'ambito del PNRR – DM 118/2023- Tematica PA - CUP E14D23001690006</p>
---	---

<b>Objectives</b>	<p>Negli ultimi decenni la medicina ha ottenuto importanti avanzamenti nella cura delle patologie più gravi, quali il cancro, i disturbi neurodegenerativi e metabolici, nonché le malattie virali. Tuttavia, ulteriori sforzi sono necessari per rendere sempre più precoci e predittive le diagnosi offerte ai pazienti e sempre più precise, personalizzate ed efficaci le terapie proposte. La medicina personalizzata è quindi un bisogno da colmare ancora oggi e molte patologie altamente complesse e diverse da paziente a paziente, come il cancro, non possono che beneficiare di ulteriori avanzamenti scientifici basati sull'utilizzo di nanosistemi altamente ingegnerizzati e multifunzionali. In questo campo della nanomedicina, sono fondamentali competenze multidisciplinari, che uniscano competenze ingegneristiche e di chimica-fisica ad approcci biologici e biomedicali di ultima generazione. Nell'ambito del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Chimica, questa borsa di dottorato si propone di affrontare la sfida del design di nanoparticelle multifunzionali e teranositche, con metodiche che prevedano la loro formulazione combinando materiali allo stato solido, quali nanocristalli semiconduttori, con rivestimenti polimerici e a base di biomolecole quali proteine e fosfolipidi. Le attività di ricerca spazieranno dalla sintesi e preparazione di tali nanomateriali ibridi e multifunzionali alla loro completa caratterizzazione chimico-fisica, le loro proprietà non convenzionali, gli aspetti relativi alla loro bio-stabilità e biodegradazione in ambiente biologico. Infine, verranno valutate in ambiente biologico le proprietà di tali nanomateriali per effettuare terapie avanzate in</p>
-------------------	--

presenza di uno stimolo energetico (campi magnetici, stimolazione acustica ultrasonora). Il tutto verrà realizzato direttamente su colture di cellule tumorali del colon retto in vitro e rispettiva controparte sana, valutando dapprima monolayer di cellule in 2D, successivamente sferoidi e tumoroidi in 3D, sistemi microfluidici per organ-on-chip e colture complesse 3D immunocompetenti. Sarà inoltre possibile svolgere esperimenti in vivo su xenograft murini grazie a periodi di collaborazione con altri enti pubblici italiani e stranieri. Si rimarca in particolare che nei tre anni di percorso di dottorato è previsto un periodo all'estero di minimo 6 massimo 18 mesi in cui la/il candidato/a potranno svolgere una parte sperimentale complementare alle attività presso il Politecnico e completare la loro formazione scientifica e professionale. La destinazione sarà da scegliere a cura della/del candidata/o in accordo con il supervisore.

**Skills and competencies for the development of the activity**

Esperienza nella manipolazione ed eventuale preparazione di micro-nanostrutture, nanoparticelle e tecniche di 3D printing.  
Esperienza nella manipolazione di liposomi o vescicole extracellulari, rivestimenti lipidici o polimerici;  
Conoscenza ed esperienza nelle tecniche di caratterizzazione di nanomateriali, quali: Dynamic Light Scattering (DLS) e misure del potenziale zeta, spettroscopia UV-visibile e/o infrarossa, microscopia a fluorescenza ottica e tecniche di colorazione di nanoparticelle e sistemi biologici cellulari, analisi di tracciamento di nanoparticelle (NTA).  
Tecniche opzionali che forniscono un valore aggiunto: Esperienza nella preparazione, quale sintesi chimica per via umida, di nanoparticelle inorganiche, preferibilmente ossidi metallici; Esperienza nella funzionalizzazione chimica di sistemi di ossidi metallici; Diffrattometria a raggi X (XRD), Spettroscopia di risonanza paramagnetica elettronica (EPR), competenze in tecniche di coltura cellulare, misure di vitalità cellulare e citometria a flusso, sistemi di detection avanzata di segnali luminosi, sistemi di irraggiamento con ultrasuoni  
Buona/ Ottima conoscenza della lingua inglese nello scritto e parlato