



## **Nanoparticelle che trasportano RNA per terapie innovative: il viaggio del progetto BIORECAR finanziato dallo European Research Council al Politecnico di Torino**

*Dalla ricerca di frontiera ai test su nuove terapie che aiuteranno  
a rigenerare il tessuto cardiaco dopo un infarto  
e a combattere malattie neuromuscolari*

**Torino, 11 settembre 2025**

Una **nanoparticella ibrida, costituita da polimeri sintetici e lipidi, estremamente versatile perché capace di trasportare diversi tipi di RNA e funzionalizzabile a seconda del target e del bisogno**. È questo il risultato fondamentale conseguito dal team di **Valeria Chiono**, docente presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale-DIMEAS del Politecnico di Torino, che è stato brevettato e sta riscuotendo oggi particolare interesse perché potrebbe dare vita a sistemi di cura per diverse patologie, portando le molecole di RNA dove serve che esercitino la loro azione.

Abbiamo imparato a conoscere l'uso delle molecole di RNA durante il periodo del COVID-19 con il rapido sviluppo di innovativi vaccini: l'onda di interesse e gli investimenti su questa tecnologia stanno favorendo oggi un'accelerazione della ricerca sulle terapie a base di RNA. Il compito dell'RNA messaggero (mRNA) utilizzato nei vaccini è di copiare le informazioni contenute nei geni e portare ai meccanismi cellulari lo schema per produrre una specifica proteina. Una sequenza sintetica di mRNA con il giusto schema può essere incapsulata all'interno di nanoparticelle e utilizzata quindi come un farmaco per indurre l'organismo a produrre la proteina desiderata per combattere un agente patogeno.

L'interesse della ricerca è oggi rivolto anche ad altri tipi di RNA, detti "non codificanti", come i microRNA, che anziché produrre direttamente una proteina, sono in grado di modulare la quantità di molteplici mRNA coinvolti nella produzione di numerose proteine cellulari. I microRNA risultano pertanto particolarmente efficaci nel riprogrammare il comportamento cellulare.

Il viaggio di questa ricerca è iniziato con un finanziamento di tipo "consolidator" erogato dal prestigioso **European Research Council-ERC (BIORECAR, 772168)** al Politecnico di Torino, e nello specifico al team guidato dalla professoressa Valeria Chiono, per un progetto che si è appena concluso dopo aver conseguito molteplici e significativi risultati.

"L'obiettivo di BIORECAR era di sviluppare una nuova piattaforma multifunzionale a base di biomateriali per la rigenerazione del tessuto cardiaco dopo un infarto – spiega **Valeria Chiono** – una piattaforma in grado di potenziare la riprogrammazione diretta dei fibroblasti cardiaci umani in cardiomiociti funzionali, ovvero la trasformazione delle cellule che popolano la cicatrice lasciata dall'infarto in cellule cardiache funzionali, in grado di assicurare la contrazione cardiaca, con un processo di medicina rigenerativa".



Le **nanoparticelle ibride** sviluppate grazie al progetto possono essere iniettate con un idrogel e presentano il vantaggio, rispetto a quelle costituite da soli lipidi e utilizzate tradizionalmente, di **minore tossicità e maggiore stabilità**. Il gruppo di ricerca si è reso conto che questo tipo di nanoparticelle iniettabili possono essere inoltre studiate per combattere malattie neuromuscolari, e studi sono in corso in questo ambito grazie al supporto di un progetto AFM-Telethon coordinato dall'Università di Padova.

Cosa ha reso possibile avanzamenti così rapidi in pochi anni? “Siamo stati supportati da progetti Proof of concept finanziati dallo European Research Council (ERC-PoC POLIRNA 101113522) e da Fondazione Compagnia di San Paolo e Fondazione Links, ma anche da finanziamenti del PNRR nell'ambito dello Spoke 5 (Industria, Salute e Silver Economy) dell'Ecosistema NODES, e all'interno dello Spoke 4 (Malattie metaboliche e cardiovascolari) e dello Spoke 8 (Piattaforme per il rilascio di DNA/RNA) del Centro nazionale per lo sviluppo di terapia genica e farmaci con tecnologia a RNA – racconta **Chiono** – Inoltre, questi avanzamenti sono stati resi possibili anche grazie ad un team multidisciplinare e alle nostre collaborazioni con le Università di Torino, Padova e Trento. Grazie alla vittoria del programma di accelerazione d'impresa “I-Tech Innovation Program” della Fondazione Golinelli e G-Factor, insieme a Letizia Nicoletti (ricercatrice post-dottorato) e Giovanni Paolo Stola (dottorando) abbiamo quindi fondato la startup PoliRNA, ora spinoff riconosciuta dell'Ateneo, e partecipato a gare e premi per startup. L'ultima a livello europeo è stata EIT Health Catapult, all'interno della quale siamo stati selezionati come semi-finalisti e abbiamo vinto il premio “AstraZeneca Industry Prize”, che ha lo scopo di supportare le startup europee più promettenti nel settore sanitario a sviluppare le proprie attività industriali”.

Un articolato sistema di finanziamenti ha quindi permesso al team di lavoro del Politecnico di Torino di ampliare la ricerca di base condotta nell'ambito del progetto Biorecar, portandola al livello di una **sperimentazione preclinica**. Sono stati già effettuati diversi esperimenti di validazioni preclinica su cellule cardiache umane, e altri sono attualmente in corso nel quadro delle malattie neuromuscolari. Questi test in vitro includono l'utilizzo di modelli cellulari bidimensionali tradizionali e di nuovi modelli tissutali tridimensionali, seguendo il cosiddetto “principio delle 3R (Reduction, Replacement, Refinement)”, per ridurre al minimo la sperimentazione animale e migliorare la predittività della sperimentazione preclinica. Infine, come richiesto dalle normative, sono iniziati i test in vivo per una completa validazione preclinica.

Quest'ultimo passo della ricerca è nella sua fase iniziale e ha mostrato come la biodistribuzione delle nanoparticelle iniettate sia elevata nel tessuto al quale è indirizzata la terapia, nel caso in cui le nanoparticelle siano opportunamente funzionalizzate sulla loro superficie.

“Le nostre nanoparticelle permettono un'alta efficacia di encapsulamento, un'elevata stabilità in vitro ed in vivo, e la possibilità di una funzionalizzazione superficiale finalizzata ad un targeting attivo verso le cellule e gli organi di interesse. La prospettiva è quindi che possano diventare una piattaforma versatile per il trasporto preciso di farmaci (in particolare molecole di RNA) e lo sviluppo di nuove terapie per casi clinici anche molto differenti tra loro”, conclude **Valeria Chiono**.