



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



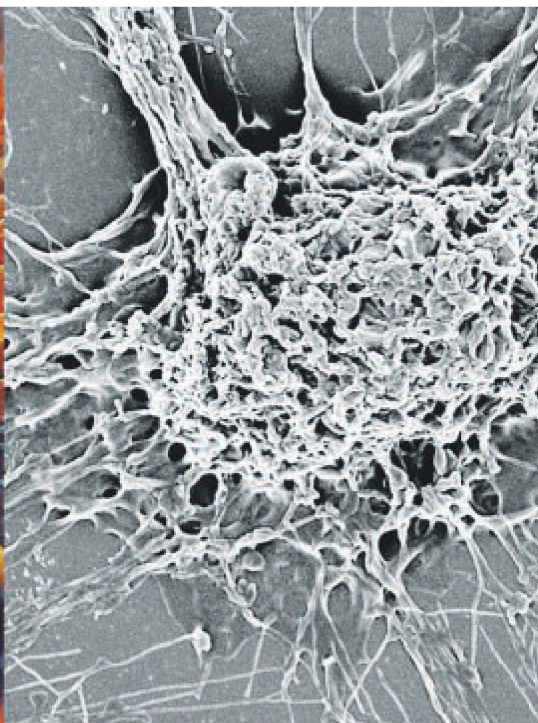
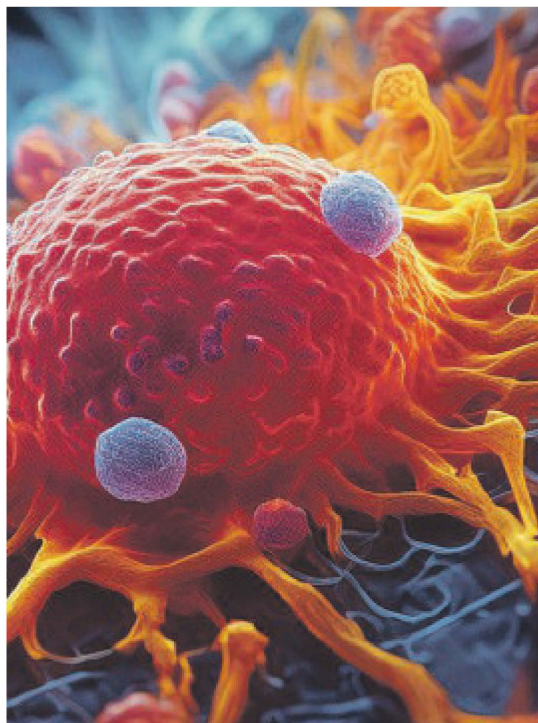
Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche



**CNR**  
A sinistra  
Una rappre-  
sentazione  
schematica  
del  
nanovettore  
per il rilascio  
di agenti  
terapeutici  
Accanto  
l'interazione  
tra una  
cellula  
tumorale  
e il  
nanovettore:  
rappresen-  
tazione  
schematica  
(a sinistra)  
e  
microscopia  
elettronica  
a scansione  
(a destra)

Il connubio  
Gazzetta-Cnr

# Frontiere della nanomedicina Alleanza Cnr, Uniba, de Bellis

Ricerca oncologica, l'Ipcf all'avanguardia su medicinali più efficaci e meno invasive

● **BARI.** Ormai due anni fa, a giugno del 2022, ha preso il via la collaborazione fra Gazzetta e Consiglio Nazionale delle Ricerche. Oggi pubblichiamo la 48ª puntata. Le precedenti uscite hanno riguardato altrettanti lavori di ricerca realizzati da: Istituto per i Processi Chimico-Fisici (Ipcf), Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima), Istituto di Cristallografia (IC), Istituto ISPA (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (Irpi), Istituti Nanotec e Processi chimico-fisici, Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR), Istituto di chimica dei composti organometallici (Iccom), Istituto di Ricerca sulle Acque, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea), dell'Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (Istp), Istituto di Tecnologie Biomediche (ITB), dell'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (Itc) e «Matematica per l'Ambiente» dell'Istituto per Applicazioni del Calcolo di «Mario Picon» (Iac-Cnr), dell'Istituto sui Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima) con l'Isipa di Foggia e Isp-Cnr, di Irpi-Cnr e Uniba, Istituto per la Scienza e tecnologia dei plasmi (Istp), dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn), dell'Istituto Cnr Nanotec, dell'Istituto di Cristallografia e dell'Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (Isipa), dell'Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari-Cnr, dell'Istituto per il Rilevamento elettromagnetico dell'ambiente (Irea), del gruppo Osservazione della Terra dell'Istituto sull'Inquinamento atmosferico (Iia) e infine dell'Istituto di chimica dei composti organometallici (Iccom).

● La somministrazione di forme farmaceutiche convenzionali di medicinali comporta spesso una distribuzione diffusa del principio attivo che diventa così poco selettivo colpendo anche tessuti sani e causando reazioni avverse e indesiderate. La nano-formulazione è una strategia innovativa che offre potenziali miglioramenti nella selettività dei trattamenti e nell'efficacia terapeutica, con ampi ed evidenti benefici per i pazienti.

La formulazione su scala nanometrica ha aperto, in particolare per i trattamenti oncologici, nuove frontiere alla medicina grazie allo sviluppo di «nano-medicinali intelligenti» capaci di colpire selettivamente le cellule malate, riducendo gli effetti collaterali. Grazie alla nano tecnologia applicata alla farmacologia i farmaci sono resi più stabili e – soprattutto – sono in grado di attraversare le barriere biologiche che le cellule posseggono.

Alcune di queste nano-formulazioni sono già impiegate in clinica, come nei vaccini a mRNA contro il COVID-19, ma la ricerca sta ampliando l'uso delle nanotecnologie per il trattamento di tumori difficili da curare, come quelli ossei e pancreatici; grazie a questi nuovi sviluppi si prevedono ulteriori progressi nell'ambito della medicina di precisione e personalizzata.

Presso l'Istituto per i Processi chimico-fisici di Bari (Ipcf) del Consiglio Nazionale delle Ricerche le attività di ricerca coordinate da Nicoletta Depalo in stretta collaborazione con l'Università di Bari (le docenti M. Lucia Curri e Elisabetta Fanizza), vertono allo sviluppo di nano-formulazioni biocompatibili a base di lipidi, silice e polimeri formulate per veicolare farmaci selettivamente ai tessuti malati. Il gruppo di ricerca, arricchito dalla presenza di giovani ricercatrici e ricercatori (Federica Rizzi, Rita Mastrogioacomo e Pierluigi Lasala), si dedica da oltre dieci anni allo studio di nanoparticelle inorganiche con proprietà fotoattive o magnetiche in grado di distruggere cellule tumorali tramite riscaldamento o di fungere da agenti di contrasto per la diagnosi avanzata.

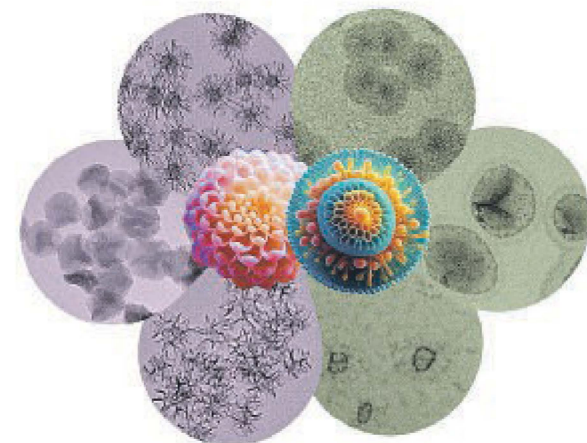
Un altro importante filone di ricerca riguarda l'utilizzo delle vescicole extracellulari (VE) come

nanovettori fisiologici per il trasporto di farmaci. Con il gruppo della dottoressa Maria P. Scavo dell'Istituto di ricovero e cura a carattere scientifico (Ircss) S. de Bellis di Castellana Grotte, l'Ipcf studia le «VE», dei sofisticati nanosistemi utilizzati dalle cellule per comunicare fra loro. Le «VE» generate da cellule tumorali, ad esempio, trasportano nel corpo proteine e RNA tumorali, contribuendo alla formazione di metastasi. Le «VE» come vettori di farmaci offrono notevoli vantaggi perché sono prodotte dall'organismo, e pertanto meglio tollerate, e garantiscono una somministrazione mirata, riducendo al contempo l'infiammazione.

Recentemente, queste ricerche hanno ottenuto il finanziamento di due progetti nell'ambito del Pnrr-NextGenerationEU, (dott.ssa Depalo, responsabile IPCF). Il primo progetto NHYLODEA, coordinato da UniBA (Prof. Nicola Margiotta) e con la partecipazione anche dell'Università di Palermo, mira a sviluppare nanomateriali biomimetici per il trattamento del cancro e delle metastasi ossee. L'Ipcf è impegnato nello sviluppo di nanoformulazioni a base di silice capaci di concentrare il farmaco nelle aree malate e stimolare la rigenerazione ossea. Il secondo progetto «Trattamento delle cellule circolanti di cancro pancreatico di tipo mesenchimale: un approccio innovativo per frenare la progressione della malattia», coordinato dall'azienda ospedaliera-Università di Parma (Prof. Luigi Laghi), con il contributo dell'Ircss de Bellis e del Cnr-Nanotec Lecce, punta a contrastare le caratteristiche che rendono aggressivo l'adenocarcinoma duttale pancreatico (ADP), ed aumentare la sensibilità del tumore alla chemioterapia.

L'Ipcf si dedica all'estrazione di «VE» dalle cellule tumorali circolanti (Ctc) isolate dal sangue e sviluppa nanovettori biomimetici, rivestiti con membrane di Ve, per colpire selettivamente le CTC e ottimizzare il rilascio dei farmaci chemioterapici. Si auspica che questo approccio innovativo possa aprire nuove prospettive terapeutiche per l'Adp.

Cnr-Istituto per i Processi chimico-fisici



I trattamenti oncologici si giovano dello sviluppo di «nano-medicinali intelligenti» capaci di colpire selettivamente le cellule malate, riducendo gli effetti collaterali



Al centro, il gruppo di ricerca da destra, R. Comparelli (Ipcf, responsabile di Bari) le ricercatrici Nicoletta Depalo e Federica Rizzi (Ipcf) le docenti M. Lucia Curri ed Elisabetta Fanizza i ricercatori Rita Mastrogioacomo e Pierluigi Lasala (UniBA) In alto, nanovettori sintetici e fisiologici: immagini da microscopia elettronica a trasmissione La sede barese del Cnr