



# Progetto di ricerca NANOCAN



## NANOfotonica per la lotta al CANcro "CERICT PLUS PLATFORM"



Università degli studi del Sannio  
Polo di Optoelettronica e NanoFotonica (PONF)



Centro Regionale Information Communication Technology srl (CeRICT)



Istituto Nazionale Tumori - IRCCS  
"Fondazione G. Pascale" (INT-FP)



BIOPOX s.r.l. (BP)



Università degli studi del Sannio  
Dipartimento di Scienze e Tecnologie (DST)



CNR - Istituto per i Polimeri,  
Compositi e Biomateriali (IPCB-CNR)



CNR - Istituto per i Polimeri,  
Compositi e Biomateriali (IPCB-CNR)



Teoresi Group S.p.A. (TS)



TECNO BIOS s.r.l. (TB)

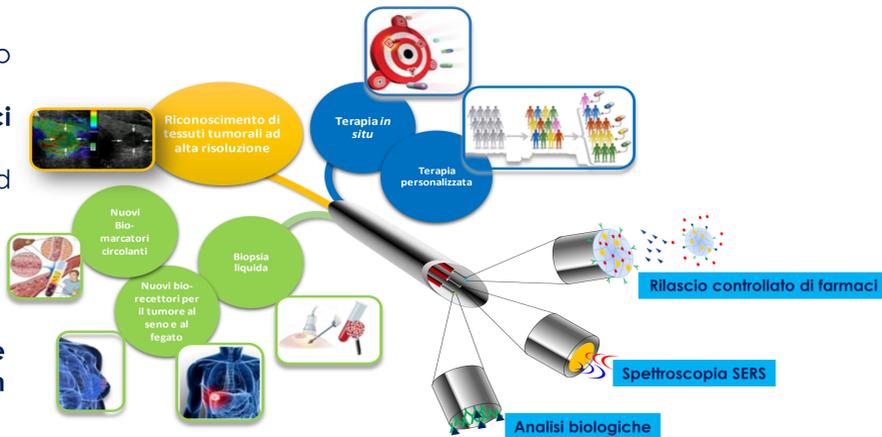
### Obiettivi progettuali

Sviluppo di piattaforme innovative per la teranostica (terapia e diagnostica) in oncologia basate sulla tecnologia in fibra ottica, per:

- Rivelazione di markers tumorali in tempo reale (**DIAGNOSI**)
- Somministrazione localizzata di farmaci con attivazione via luce (**TERAPIA**)
- Riconoscimento di tessuti tumorali ad alta risoluzione basato su SERS (**DIAGNOSI**)



Ingegnerizzazione ed integrazione delle tre piattaforme in aghi intelligenti (Lab In Needle).



Tutte le piattaforme sono basate sulla tecnologia Lab-On-Fiber, e prevedono l'integrazione delle fibre ottiche con biomateriali su scala nanometrica, rendendoli biosensore o sonde di rilascio di farmaci

### I casi studio

tumore al seno



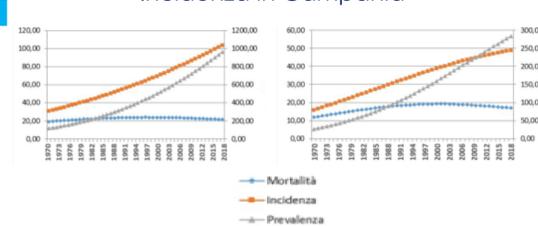
tumore più diffuso tra la popolazione femminile (29%)

tumore al fegato



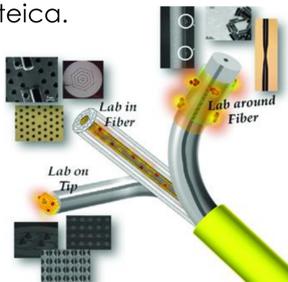
% di sopravvivenza pazienti molto bassa

Incidenza in Campania



### Biosensing label-free

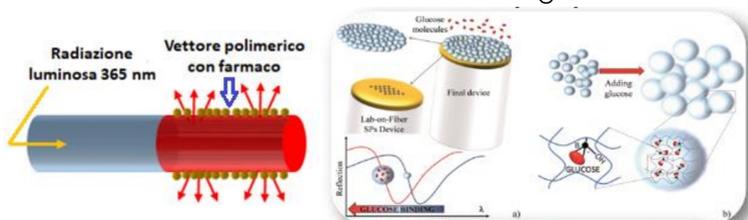
Le fibre ottiche sono integrate con materiali funzionali. Il sistema biologico di riconoscimento, è costituito da molecole di natura proteica.



### Tecnologie abilitanti

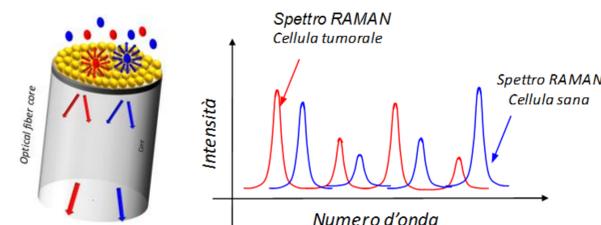
#### Drug delivery

Integrando i probes con vettori polimerici (contenenti il farmaco), si sviluppano sonde per il rilascio controllato dei farmaci in tessuti biologici.



### Riconoscimento di tessuti tumorali

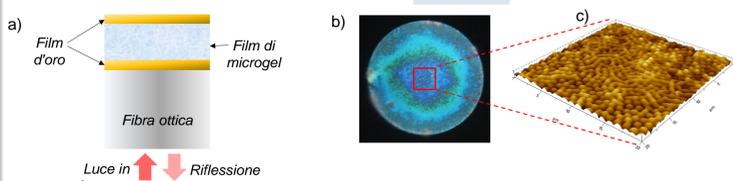
Tali probe si basano sulla spettroscopia di superficie sfruttando la presenza di micro-nano strutture metalliche sulla tip della fibra ottica.



### Risultati

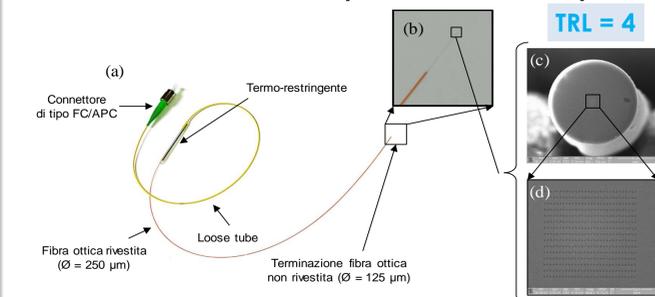
#### Prototipi di sonde per rilevazione di marcatori tumorali in due configurazioni

- biosensore con nanostrutture plasmoniche assistita da polimeri multi-responsivi **TRL = 3**



Test di rilevamento dei policoni per il rilevamento di molecole target con limiti di rilevamento fino a 1nM.

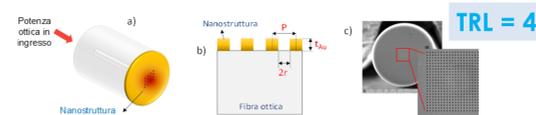
- biosensore basato su "Optical Fiber Meta-Tip" **TRL = 4**



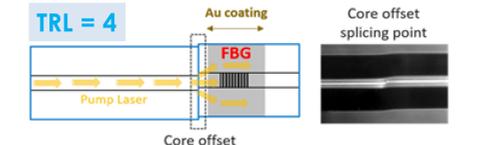
Eccellente capacità di rilevare la presenza di strati biologici sulla superficie con sensibilità superficiale di 1 nm/nm.

#### Prototipi di sonde per il drug delivery in tre configurazioni

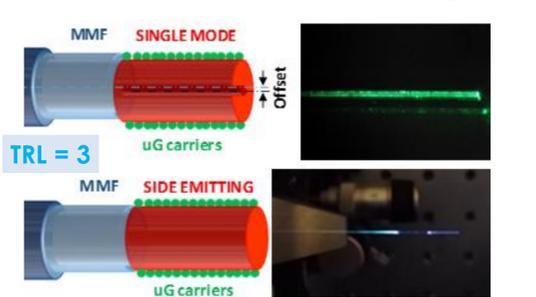
- Sonda di rilascio "Lab on Fiber" **TRL = 4**



- Sonda di rilascio "Lab Around Fiber" **TRL = 4**

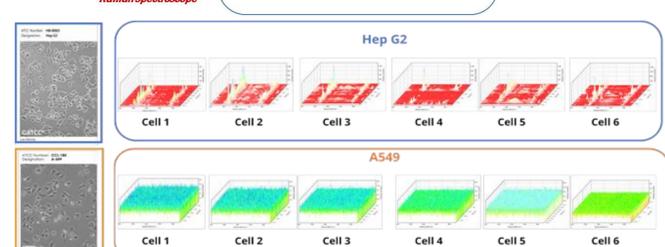
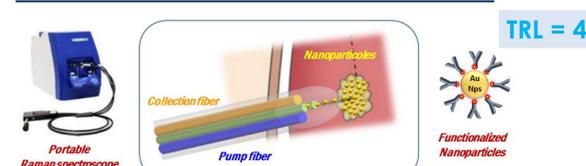


- Sonda di rilascio "photo-cleavage" **TRL = 3**

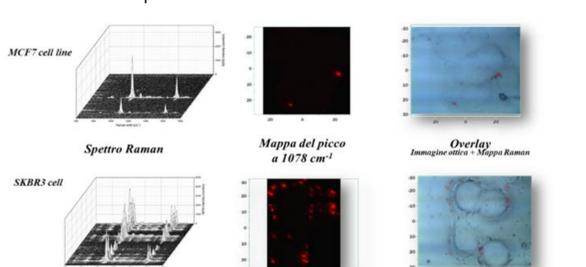


Il dispositivo core offset è selezionato per l'ancoraggio delle nanoparticelle PLGA-Trastuzumab (efficienza scatterante 30%) mentre il side-emitting per le particelle PLGA-Sorafenib (efficienza scatterante 50%)

#### Prototipo di sonda SERS per il riconoscimento di tessuti tumorali **TRL = 4**



Tumore al fegato: Rilevazione del marcatore di membrana GPC3 su cellule specifiche



Tumore al seno: Rilevazione del marcatore di membrana Her2 su cellule specifiche

Prototipo LIN (Lab In Needle) per la biopsia liquida, il rilascio di farmaco e biopsia dei tessuti **TRL = 4**



### Brevetti



- Sonda optoelettronica per l'analisi di tessuti disposti all'interno del corpo umano rif. 868/21 - e9257/22 - PCT/it2022/000012
- Dispositivo per indurre la permeabilità cellulare in una porzione di tessuto mediante opto-porazione rif. 957/21 - e9258/22 - PCT/it2022/000011