



**SARDIGNA CHIRCAS  
SARDEGNA RICERCHE**

# Il Valore della Ricerca Biomedica

# DEMO DAY

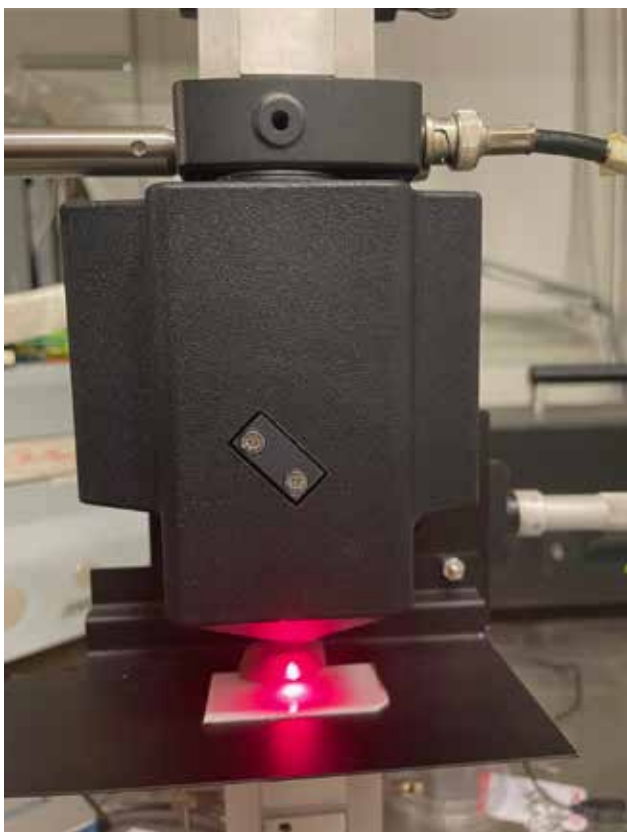
## Progetti

## Proof of Concept

**CAGLIARI**  
**Sa Manifattura**  
**9 Novembre 2023**

# Dispositivo per la detezone di virus attraverso tecnologia RAMAN

**Team di progetto:** Daniele Chiriu, Tullia Carla David, Andrea Pinna  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Fisica



## ABSTRACT:

**Finalità:** realizzazione di un dispositivo Raman SERS dedicato ed un protocollo di misura efficiente e a basso costo, per la detezone di diverse famiglie di virus (test su VSV, H1N1 e SARS-COV2). Protocollo versatile aggiornabile per la determinazione di nuove famiglie di virus.

**Ambizione:** accelerare i processi di screening utilizzando un sistema veloce, compatto e di facile lettura in grado di determinare la presenza e la carica virale del virus ricercato in brevissimo tempo.

## RISULTATI:

Dispositivo prototipo di misura e predisposizione di un protocollo di analisi.

Software di calcolo della concentrazione del virus in grado di restituire un risultato completo e fruibile da un utilizzatore finale, previa operazione di calibrazione.

**Domanda italiana di brevetto per invenzione industriale**  
n° 102023000013203 “Metodo di stima di parametri di virus in un campione di materiale biologico”

## PROSSIMA MILESTONE:

Classificazione e certificazione dispositivi di diagnostica in vitro secondo regolatorio entro il 2025

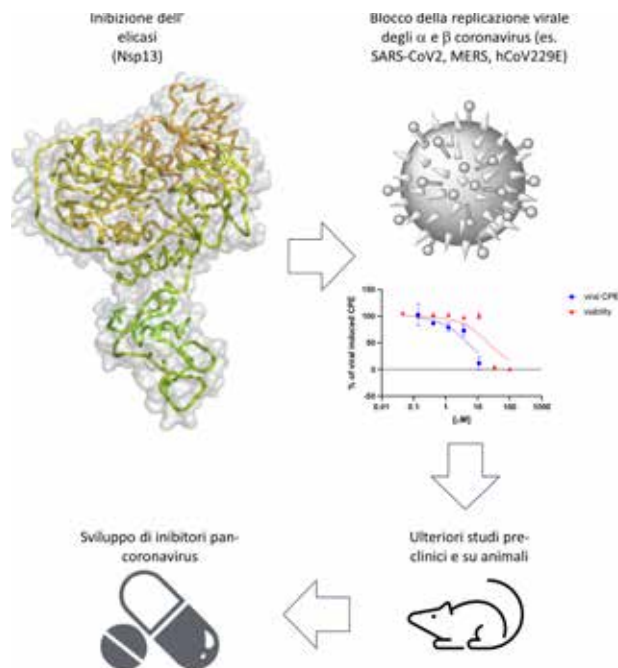
## BUDGET NECESSARIO:

1 Milione di euro

# Ottimizzazione e studio di inibitori della replicazione dei coronavirus

**Team di progetto:** Simona Distinto, Angela Corona, Enzo Tramontano, Elias Maccioni, Rita Meleddu, Filippo Cottiglia, Erica Sanna, Alessia Onali, Daniela Secci, Sante Scognamiglio, Stefania Maloccu.

Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente



## ABSTRACT:

La pandemia causata da SARS-CoV2 e l'inadeguatezza delle terapie farmacologiche hanno evidenziato l'urgenza di portare avanti progetti di drug-discovery.

I composti sintetizzati sono in grado di inibire entrambe le attività enzimatiche dell'elicasi (Nsp13), un enzima indispensabile per i coronavirus. Alcuni composti inibiscono la replicazione virale di  $\alpha$  e  $\beta$  coronavirus a basse concentrazioni  $\mu$ M. Pertanto, le molecole sono dei potenziali inibitori pan-coronavirus.

## RISULTATI:

Progettato, sintetizzato ed eseguito i test biologici su 130 molecole identificando un nuovo scaffold promettente capace di inibire entrambe le funzioni associate alla proteina Nsp13. Alcuni composti sono in grado di bloccare la replicazione di SARS-CoV-2 nel basso range micromolare e senza effetto citopatico. È stata valutata con successo la capacità di bloccare la replicazione di altri coronavirus di interesse umano (MERS e hCoV-229E). I composti sono promettenti inibitori pan-coronavirus.

**Domanda italiana di brevetto per invenzione industriale**  
 102023000013152 del 26/06/2023 RIF. P6467IT00.

## PROSSIMA MILESTONE:

Ulteriori studi preclinici e su animali ed eventuale ulteriore ottimizzazione delle molecole. Studi di inibizione della replicazione virale di altri virus responsabili di malattie infettive emergenti (flavivirus, ebolavirus).

## BUDGET NECESSARIO:

300 mila euro

# Rivestimento microbicide per superfici high touch

**Team di progetto:** Francesca Esposito, Alessandra Scano, Fabrizio Angius, Silvia Puxeddu Serena Canton, Federico Casti, Ilenia Delogu  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente

## ABSTRACT:

Le superfici contaminate da parte di agenti patogeni rappresentano una delle principali modalità di trasmissione indiretta delle malattie infettive.

Il nostro approccio innovativo per ridurre la carica microbica su queste superfici e su dispositivi medici è rappresentato da un rivestimento antibatterico al 100% sui microrganismi testati, biocompatibile, economico e non tossico la cui invenzione è tutelata tramite la domanda di brevetto europeo EP4164387 di proprietà dell'Università degli studi di Cagliari.

## PROSSIMA MILESTONE:

Perfezionamento nebulizzazione del coating.  
Acquisire n.3 unità di personale.

## BUDGET NECESSARIO:

300 mila euro

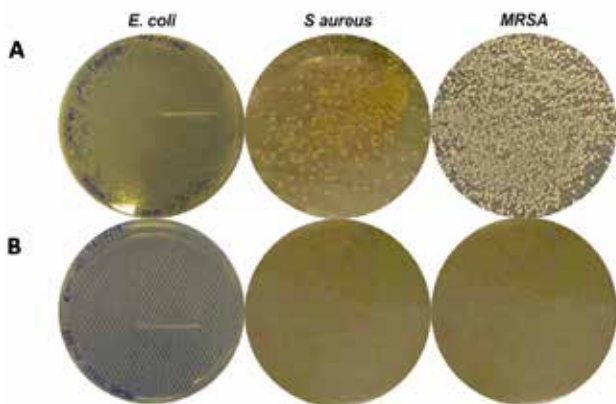


Figura 1. A) Controlli negativi (senza rivestimento antibatterico) dove è evidente la crescita microbica per tutti e tre i microrganismi testati. B) Controlli positivi (con rivestimento antibatterico) dove si nota l'assenza della crescita microbica.

## RISULTATI:

**Domanda di brevetto europeo numero EP4164387**

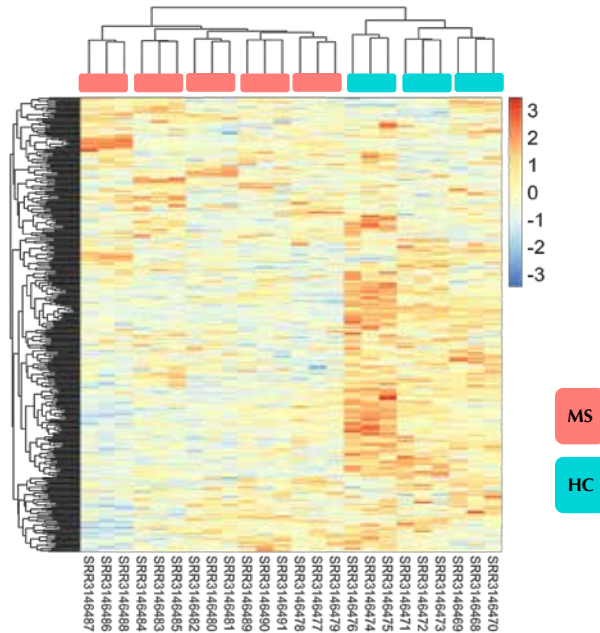
a nome Università degli studi di Cagliari.

Inventrici e inventori: Scano A, Ennas G, Esposito F,  
Tramontano E, Angius F.

Titolo: "ANTIBACTERIAL COATING"

# Biomarcatori innovativi per la diagnosi della Sclerosi Multipla basati su specifiche sequenze retrovirali endogene

**Team di progetto:** Nicole Grandi, Claudia Cabiddu, Eleonora Cocco, Roberto Cusano, Enzo Tramontano  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente



## ABSTRACT:

La Sclerosi Multipla (SM) è una patologia altamente invalidante, tuttora priva di biomarcatori specifici.

Tra i possibili fattori coinvolti, grande attenzione è dedicata all'espressione di antiche sequenze virali stabilmente integrate nel nostro DNA, i retrovirus endogeni (HERV).

Il progetto HERV4SM è mirato alla validazione di specifiche sequenze HERV in grado di rivelare precocemente la presenza della malattia, distinguendo nettamente gli individui malati dai controlli sani sin dall'esordio.

## RISULTATI:

Brevetto a livello nazionale.

La tecnologia è stata parzialmente validata, evidenziando un certo grado di variabilità individuale nell'espressione delle sequenze considerate che richiede ulteriori analisi.

## PROSSIMA MILESTONE:

Ampliamento della casistica includendo una popolazione statisticamente rilevante di controlli sani e pazienti con diagnosi recente di SM non ancora sottoposti a terapia, per valutare più ampiamente la variabilità intra-individuale.

Follow-up di un sottogruppo di pazienti dopo l'inizio della terapia immunomodulante.

Applicazione della tecnologia ad una popolazione di pazienti corrispondenti alle diverse fasi cliniche della malattia.

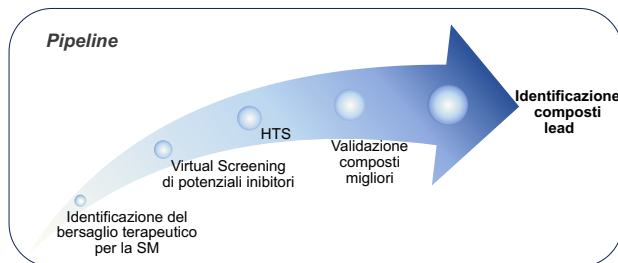
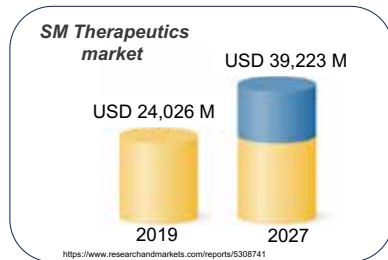
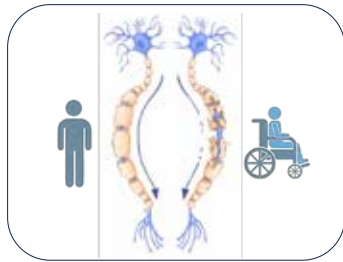
## BUDGET NECESSARIO:

200 mila euro

# Nuovo approccio basato sulla genetica per la messa a punto di farmaci per le patologie autoimmuni

**Team di progetto:** Maria Laura Idda, Francesco Cucca, Matteo Floris

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca Genetica e Biomedica



## ABSTRACT:

La sclerosi multipla (SM) è una malattia invalidante ad elevato impatto socio-economico, con un mercato in forte crescita; le terapie correnti possono solo rallentare la malattia. Utilizzando una nostra pipeline che implementa un approccio basato sulla genetica, abbiamo identificato un nuovo target terapeutico per SM, predisposto una strategia di Virtual Screening, ed infine eseguito una validazione in vitro che ha portato a identificare nuove molecole capaci di modulare il bersaglio stesso.

## RISULTATI:

Identificazione e caratterizzazione strutturale del bersaglio terapeutico per la terapia della SM.  
Definizione delle strategie di screening virtuale.  
Selezione in silico di 188 composti virtualmente in grado di interferire con l'azione del target selezionato.  
Messa a punto e validazione dei saggi da utilizzare nello screening in vitro dei composti.  
Esecuzione dello screening in vitro dei composti e identificazione di un numero ridotto di composti da portare a fasi successive dello sviluppo di farmaci.

## PROSSIMA MILESTONE:

Validazione finale dei composti e deposito di domanda di brevetto.

## BUDGET NECESSARIO:

100 mila euro

# L1 nel trattamento farmacologico sicuro del cancro colorettales un sogno che diventa realtà

**Team di progetto:** Joanna Izabela Lachowicz, Massimo Claudio Fantini, Daniela Fanni, Terenzio Congiu, Giuseppina Pichiri, Pierpaolo Coni

Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Mediche e Sanità Pubblica

## ABSTRACT:

Il cancro colorettales è la seconda causa di mortalità per cancro nel mondo. La chemioterapia attualmente in uso manca la selettività nei confronti delle cellule tumorali e, per aumentare l'efficacia e diminuire la tossicità i chemioteraputici possono essere veicolati con anticorpi monoclonali. L1 mostra la stessa citotossicità dei chemioteraputici attualmente in uso, ma nello stesso tempo si distingue dall'elevata selettività verso le cellule tumorali senza uso degli anticorpi monoclonali.

## PROSSIMA MILESTONE:

Studi in vivo sui modelli murini xenograft

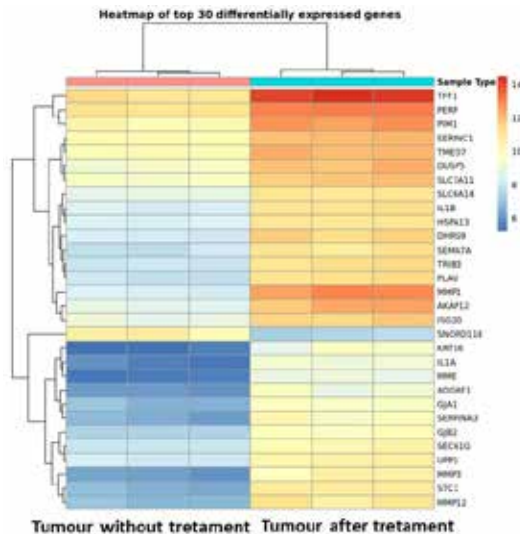
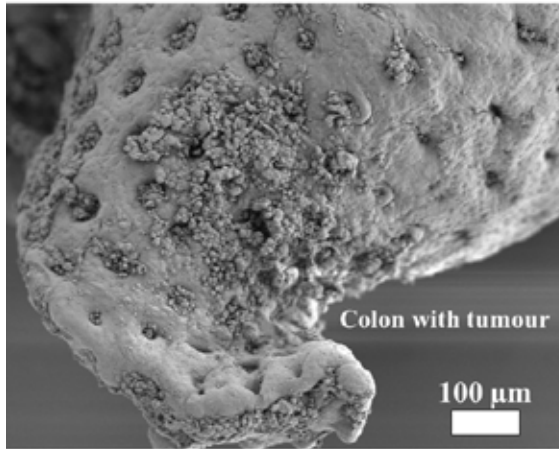
## BUDGET NECESSARIO:

500 mila euro

## RISULTATI:

### Brevetto internazionale n. WO202258970\_A1

Grazie al progetto PoC (l'acronimo: Victorious) finanziato dalla Sardegna Ricerche siamo riusciti effettuare gli studi in vitro sui tessuti tumorali e non tumorali del colon e del retto provenienti dai 18 pazienti della AOU Policlinico Monserrato. Abbiamo mostrato l'efficacia e la selettività della molecola L1 nella farmacoterapia del tumore del colon e del retto utilizzando le tecniche di immunostochimica, microscopia elettronica e studi molecolari.



# Biomarcatori, basati sui profili metabolomico ematico e proteomico salivare, predittivi della risposta alle immunoterapie per la Sclerosi Multipla

**Team di progetto:** Lorena Lorefice, Federica Murgia, Barbara Manconi, Jessica Frau  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Mediche e Sanità Pubblica

## ABSTRACT:

La sfida per il futuro nella sclerosi multipla (SM) è migliorare la stratificazione prognostica dei pazienti e la previsione della risposta alle immunoterapie. Le scienze omiche rappresentano un approccio innovativo per esplorare i meccanismi di evoluzione della malattia. Il presente progetto, attraverso l'applicazione della metabolomica e della proteomica, identifica biomarkers associati allo stato di malattia, alla sua attività, e alla risposta alle immunoterapie.

## PROSSIMA MILESTONE:

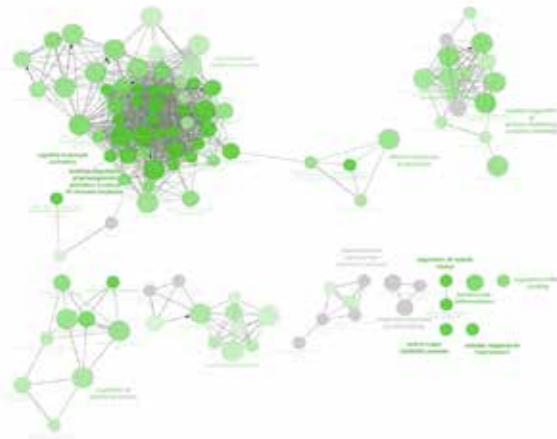
Allargare la casistica a conferma dei risultati preliminari ottenuti. Valutare i metaboliti e le proteine che variano dopo più prolungata esposizione alle immunoterapie. Valutare le relazioni dei biomarcatori identificati (metaboliti e proteine) con la risposta al trattamento immunoterapico e con aspetti di safety.

## BUDGET NECESSARIO:

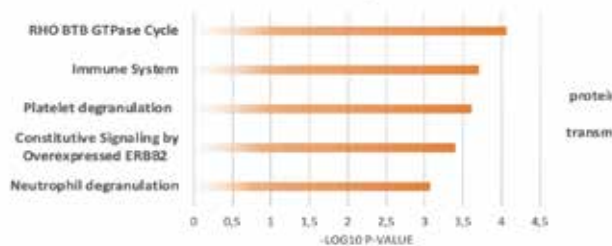
50 mila euro

## RISULTATI:

Le analisi di metabolomica e proteomica sono state effettuate su 220 soggetti SM e 80 controlli. L'analisi metabolomica è stata fatta su sangue mediante spettroscopia a risonanza magnetica; l'analisi proteomica su saliva. Diversi metaboliti (acetoacetato, 3-idrossibutirrato, glutammato, triptofano) e proteine (cistatina, staterina, timosine, defensine) risultano associate alla SM, con variazione durante esposizione a immunoterapie, e coinvolgimento nei pathways infiammatori e neurodegenerativi.



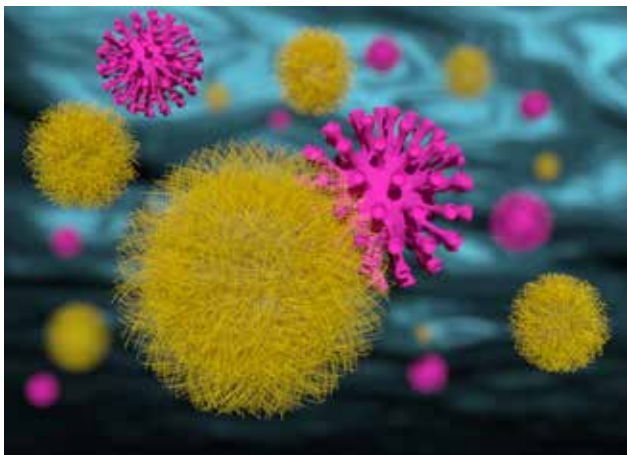
Pathways Distribution (con data bank Reactome)





# Nanoparticelle a base di carbonio con proprietà antivirali

**Team di progetto:** Luca Malfatti, Plinio Innocenzi, Matteo Poddighe, Federico Fiori, France Lucia Cossu, Luigi Stagi  
Università degli studi di Sassari, Dipartimento di Scienze Biomediche



## ABSTRACT:

Abbiamo sviluppato un nuovo nanomateriale polimerico iper-ramificato derivato dalla L-lisina per applicazioni antivirali contro il virus SARS-CoV-2. Gli esperimenti in vitro dimostrano che le particelle iper-ramificate risultano efficaci nell'inibire la replicazione di virioni dello strain originale. La combinazione con la L-arginina consente inoltre di estendere l'efficacia alle varianti Delta ed Omicron, ponendo i presupposti per un antivirale ad ampio spettro altamente biocompatibile.

## RISULTATI:

**Brevetto N. 102021000009410 - NANOPARTICELLE ANTIVIRALI A BASE DI CARBONIO** – Inventori: INNOCENZI Plinio, MALFATTI Luca, STAGI Luigi, DE FORNI Davide  
PCT WO 2022/219521 A1 – Carbon-Based Antiviral Nanoparticles

Azione antivirale ottimizzata contro le varianti Omicron e Delta del SARS-CoV-2 attraverso funzionalizzazione con L-arginina.

## PROSSIMA MILESTONE:

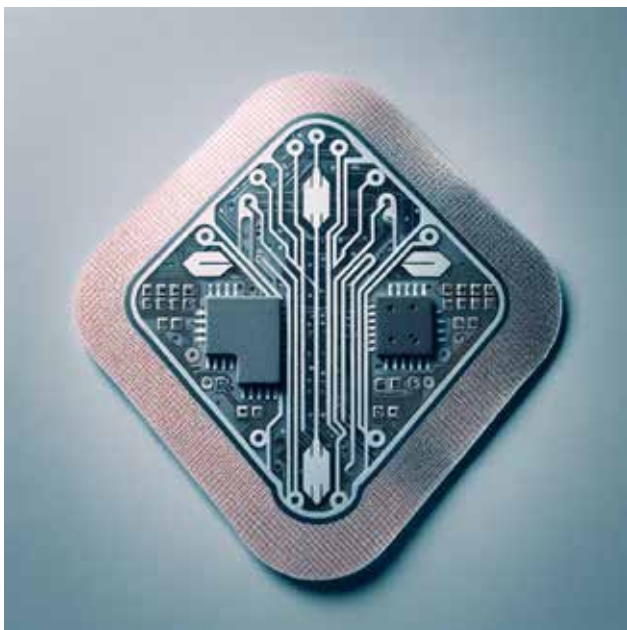
Ottimizzazione della carica superficiale per sviluppo di uno spray antivirale ad ampio spettro, attivo non solo su SARS-CoV-2.

## BUDGET NECESSARIO:

150 mila euro

# Deep learning per monitoraggio wearable di segnali elettrocardiografici

**Team di progetto:** Paolo Meloni, Matteo Scrugli, Paola Busia, Gianluca Leone  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica



## ABSTRACT:

DeepECGEE ha avuto come obiettivo la creazione di un sensore wearable ultra-low-power a basso costo per il monitoraggio del segnale ECG e l'identificazione in tempo reale di aritmie. Le soluzioni studiate sono basate su reti neurali di ultima generazione come transformer e spiking neural networks, eseguite su sistemi di processing a basso consumo, e permettono di ottenere accuratèzze sopra il 99% con consumi inferiori ad 1 mW.

## RISULTATI:

Prototipo: disponibile un repository di moduli hardware e software per l'analisi low-power del segnale elettrocardiografico con algoritmi di intelligenza artificiale

## PROSSIMA MILESTONE:

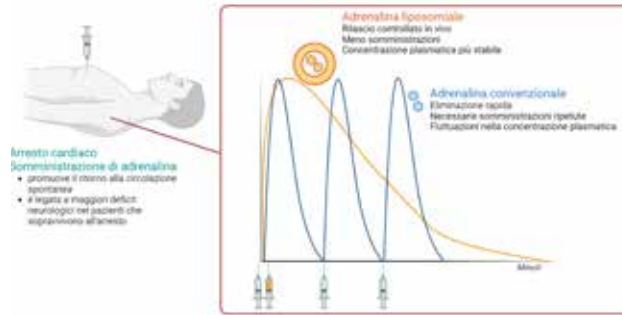
Product development: ingegnerizzazione dell'hardware di riferimento e messa a punto della strategia di training patient-specific.

## BUDGET NECESSARIO:

100 mila euro

# Liposomi per controllare il rilascio di adrenalina e ridurre gli effetti collaterali neurologici

**Team di progetto:** Michele Schlich, Emanuela Locci, Giulio Ferino, Alessio Pittiu, Sergio Murgia, Chiara Sinico, Ernesto D'Aloja, Theodoros Xanthos  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente



## ABSTRACT:

Durante l'arresto cardiaco è raccomandato l'uso di adrenalina. L'adrenalina promuove il ritorno alla circolazione spontanea, ma genera deficit neurologici nei sopravvissuti. Tra le cause dei deficit c'è la scarsa emivita plasmatica dell'adrenalina, che rende necessarie somministrazioni ripetute con conseguenti fluttuazioni nella concentrazione. Una nuova formulazione in liposomi brevettata è in grado di controllare il rilascio di adrenalina nel plasma, evitando le fluttuazioni.

## RISULTATI:

**Brevetto EP 3 658 116 B1**

## PROSSIMA MILESTONE:

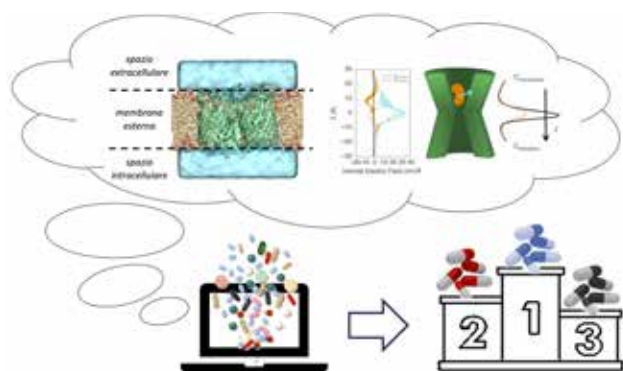
Valutazione dell'efficacia della formulazione su maiali in arresto cardiaco:  
Outcome 1: tasso di sopravvivenza  
Outcome 2: incidenza di deficit neurologici

## BUDGET NECESSARIO:

150 mila euro

# Funzione Predittiva del Coefficiente di Permeabilità di Farmaci per lo Screening di Grandi Database

**Team di progetto:** M. Andrea Scorciapino, Sara Boi, Matteo Ceccarelli, Stefan Milenkovic, Aldo Manzin, Fabrizio Angius, Dario Piano, Domenica Farci  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche



## ABSTRACT:

Sviluppare antibiotici per batteri Gram- è complicato dalla membrana esterna, dove le porine, canali proteici, ne regolano l'accesso. Tuttavia, la permeazione viene spesso ignorata. La nostra funzione predittiva (FP) considera le interazioni farmaco-porina e stima la permeabilità a partire semplicemente dalla struttura chimica. Il nostro sistema è stato automatizzato e l'efficacia è dimostrata, ed è ora pronto per ricevere ulteriori dati al fine di migliorare la sua precisione e applicabilità.

## RISULTATI:

Domanda di brevetto presentata in Italia sulla funzione predittiva.

Codice Python completo per l'esecuzione automatica delle simulazioni necessarie a partire dalla struttura chimica del substrato candidato (codice SMILES) volte all'ottenimento dei parametri descrittivi e, infine, predizione automatica del coefficiente di permeabilità relativo.

## PROSSIMA MILESTONE:

Parametrizzare ex-novo la funzione predittiva per ottenere un livello superiore di accuratezza, mediante l'impiego di nuovi dati in ingresso derivanti da misure più accurate, precise e sensibili della permeabilità relativa attraverso la spettroscopia di risonanza magnetica nucleare su 100 substrati e almeno 2 porine (200 input data). n.2 unità di personale

## BUDGET NECESSARIO:

100 mila euro

# Un Webserver per il Drug Design

**Team di progetto:** Attilio Vittorio Vargiu, Andrea Basciu, Mohd Athar, Martina Orrù, Nicola Marcia, Ludovica Riccardi, Giuliano Mallocci, Andrea Bosin, Paolo Ruggerone  
Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Fisica

## ABSTRACT:

La scoperta di nuovi farmaci richiede informazioni molecolari accurate sulle interazioni tra il bersaglio farmaceutico (spesso una proteina) e i potenziali composti attivi. Questi vengono spesso identificati tramite uno screening virtuale usando metodi computazionali come il docking molecolare, che però è notoriamente inaccurato. INSPIRE rende semplice e accurato lo screening grazie a nuovi metodi sviluppati nel nostro laboratorio, integrati in una interfaccia web intuitiva.

## PROSSIMA MILESTONE:

Consolidamento dell'intero workflow, in modo da implementare un calcolo di virtual screening.

## BUDGET NECESSARIO:

900 mila euro

## RISULTATI:

**Brevetto 1:** Metodo implementato al computer per calcolare una struttura bound-like di una proteina – Pending – Titolare: Università degli Studi di Cagliari (inventori: Attilio V. Vargiu, Andrea Basciu)

**Brevetto 2:** Metodo implementato al computer per calcolare parametri geometrici di un sito di legame di una proteina – Pending – Titolare: Università degli Studi di Cagliari (inventori: Attilio V. Vargiu, Andrea Basciu, Niccolò A. E. Venanzi, Bruno Manganelli)



# Tele-Riabilitazione mediante Perturbazioni del feedback visivo per l'ARTO superiore

**Team di progetto:** Giulia Sedda, Danilo Pani, Giulia Olla, Enrico Ariu, Matilde Farci, Sonia Massa, Emanuele Ortu, Mattia Martini, Mohammad Taki, Francesca Alba

Università degli studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica



## ABSTRACT:

Il progetto RiPARTO ha sviluppato dei modelli innovativi di tele-riabilitazione neuromotoria, basati sull'esposizione del paziente a esercizi di adattamento motorio in ambiente virtuale caratterizzati da distorsione del feedback visivo dell'arto superiore. Il sistema integra tecnologie commerciali a basso costo per la misura dei movimenti della mano ed è controllato da un mini PC, che gestisce l'esecuzione del protocollo e permette il monitoraggio remoto differito da parte del team riabilitativo.

## RISULTATI:

Tecnologia validata in lab (TRL da 2 a 4) e deposito della domanda di brevetto per invenzione industriale in Italia.

## PROSSIMA MILESTONE:

Tecnologia da validare e dimostrare in ambiente industrialmente rilevante.

## BUDGET NECESSARIO:

200 mila euro