

# SERMI4 CANCER

Surface enhanced Raman microRNA  
per la diagnosi e management del cancro



# SERMI4 CANCER

Surface enhanced Raman microRNA  
per la diagnosi e management del cancro

[sermi4cancer.it](http://sermi4cancer.it)



## SERMI4Cancer

Surface enhanced Raman microRNA  
per la diagnosi  
e management del cancro

Il progetto SERMI4Cancer mira  
alla messa a punto di un prototipo  
di test rapido Point of Care per la  
misurazione di microRNA circolanti  
in pazienti affetti da cancro al  
fegato e da patologie croniche  
predisponenti.

## PARTNERS:

Dott. Dino Paladin  
Università degli Studi di Trieste  
Dipartimento di Ingegneria  
ed Architettura  
Fondazione Italiana Fegato  
Alphagenics Biotech Srl  
Insiel Mercato Spa

Totale progetto:  
euro 1.210.312,26  
Totale contributo:  
euro 886.493,75

## SERMI4Cancer

Surface-enhanced Raman  
microRNA for cancer diagnosis and  
management

The SERMI4Cancer project  
aims to develop a prototype for  
the measurement of circulating  
microRNAs in patients with liver  
cancer and predisposing chronic  
pathologies.

## PARTNERS:

Dott. Dino Paladin  
University of Trieste  
Department of Engineering and  
Architecture (DIA)  
Italian Liver Foundation  
Alphagenics Biotech Srl  
Insiel Mercato Spa

Total project:  
EUR 1.210.312,26  
Total grant:  
EUR 886.493,75

## DESCRIZIONE

Il progetto SERMI4Cancer prevede di sviluppare un sistema di Point Of Care - POC, integrato con l'innovativa tecnologia SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy), allo scopo di rilevare i microRNA circolanti in campioni biologici complessi, come il sangue o il siero, ed utilizzarli come candidati bio-marcatore per la realizzazione di diagnosi e follow-up in campo oncologico. Il progetto prevede inoltre lo sviluppo di una piattaforma per la raccolta ed analisi dei dati prodotti dal POC, al fine di realizzare un sistema integrato in grado di garantire il controllo del paziente non solo in ambito ospedaliero.

## OBIETTIVO

L'obiettivo finale è quello di produrre un prototipo per realizzare test rapidi attraverso l'uso di un Point Of Care in grado di misurare i microRNA circolanti in pazienti affetti da cancro al fegato e da patologie croniche predisponenti, associato ad una piattaforma di monitoraggio capace di garantire una sorveglianza del paziente non solo in ambito ospedaliero, ma anche in altri contesti.

## RISULTATI

Il Point Of Care sviluppato sarà costituito da 3 componenti che andranno a creare un sistema POC-SERS integrato:

- Il supporto di separazione e legame di microRNA (strip a matrice polifunzionale).
- Il sistema di rilevamento costituito da spettrometro RAMAN portatile SERS e da un sensore SERS nanostrutturato, integrato con un supporto innovativo sviluppato nel corso del progetto.
- Il Sistema di raccolta, analisi dati ed integrazione del dato clinico e molecolare (software di gestione telematica)

## ABSTRACT

Negli ultimi anni il crescente interesse verso l'individuazione di nuovi bio-marcatore capaci di sostituire le attuali tecniche di diagnosi e follow-up in campo oncologico, sta favorendo la transizione verso la medicina personalizzata rendendo sempre più concreto il paradigma: "to cure the right patient at the right time, with the right dose of the right drug". L'idea progettuale di SERMI4Cancer prevede lo sviluppo di un sistema Point Of Care - POC integrato con l'innovativa tecnologia SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) per il rilevamento di microRNA circolanti. Tale tecnologia permette di rilevare la composizione chimica di campioni biologici complessi, come il sangue o il siero, utilizzando strumenti portatili, user friendly e di costo contenuto. Lo spettro RamanSERS costituisce una sorta di fingerprint molecolare che trova utilizzi in molteplici campi della medicina. L'alta specificità chimica permette un rilevamento diretto senza la necessità di particolari metodi di staining o marcatura dell'analita, rendendo questa tecnologia adatta ad essere integrata in un sistema POC.

L'obiettivo finale è quello di produrre un prototipo di test rapido POC per la misurazione di microRNA circolanti in pazienti affetti da cancro al fegato e da patologie croniche predisponenti. Il progetto prevede lo sviluppo di 3 componenti che andranno a costituire un sistema POC-SERS integrato:

- Il supporto di separazione e legame di microRNA (strip a matrice polifunzionale).
- Il sistema di rilevamento costituito da spettrometro RAMAN portatile SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) e da un sensore SERS nanostrutturato, integrato con un supporto innovativo sviluppato nel corso del progetto.

## DESCRIPTION

The SERMI4Cancer project aims to develop a point-of-care (POC) lateral flow test integrated with the innovative technology SERS (Surface-Enhanced Raman Spectroscopy) to measure the circulating microRNAs in complex biological samples, like blood or serum, and to use them as biomarker candidates for diagnosis and follow-up treatment in the oncologic field. To develop an integrated system capable of ensuring patient control outside of the hospital environment, the project will also create a database platform for the storage of the analysed POC data.

## TARGET

The final project will produce a prototype for a rapid POC test capable of measuring the circulating microRNAs in patients with liver cancer and predisposing chronic pathologies, as well as a monitoring platform capable of ensuring the patient's surveillance in the hospital environment and in other contexts.

## RESULTS

The POC will be composed of three components that will create a POC-SERS integrated system:

- Support for the separation and binding of microRNAs (strip and polyfunctional matrix).
- Detection system composed of spectrometer RAMAN portable SERS and a nanostructured sensor SERS, integrated with an innovative device developed during the project.
- Collection system, data analysis and integration of the clinical and molecular data (telematics management software).

## ABSTRACT

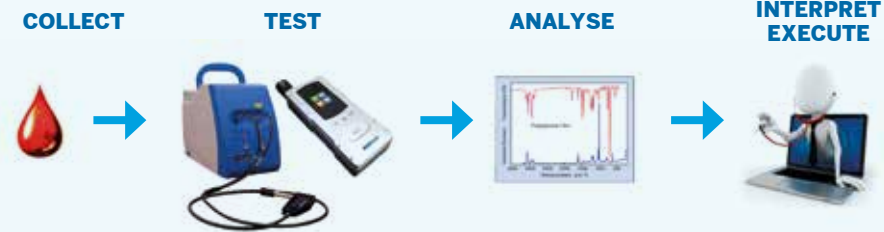
In recent years, attempts to identify new biomarkers to replace the current diagnostic techniques and follow-up activities in the field of oncology have favoured the transition to personalised medicine 'to cure the right patient at the right time, with the right dose of the right drug'.

The SERMI4Cancer project aims to develop a rapid point-of-care (POC) test integrated with the innovative SERS (Surface-Enhanced Raman Spectroscopy) technology for the detection of circulating microRNAs. Using the low-cost, portable and user-friendly technology makes it possible to detect the chemical composition of complex biological samples, such as blood or serum.

Thanks to the procedure's high chemical specificity, direct detection is possible, and it avoids special methods of staining or analyte marking, making this technology suitable to be integrated into a POC system.

The final goal is to produce a prototype for a rapid POC test for the measurement of circulating microRNAs in patients with liver cancer and predisposing chronic diseases. The project includes the development of three components that will create an integrated POC-SERS system composed of:

- the microRNA separation and binding support (multifunctional matrix strip);
- the detection system, composed of a SRI RAMAN portable Spectroscopy (Surface-Enhanced Raman Spectroscopy) and a nanostructured SERS sensor, integrated with the innovative support developed during the project.



**Il Sistema di raccolta, analisi dati ed integrazione del dato clinico e molecolare (software di gestione telematica).**

**The collection system, data analysis and integration of clinical and molecular data (telematic management software).**

## PARTNERS

### DOTT. DINO PALADIN



La ditta DOTT. DINO PALADIN è attiva nei seguenti settori:

- Sviluppo e produzioni pilota di prodotti biotecnologici e nanotecnologici, in particolare ha sviluppato e brevettato un farmaco attualmente in produzione presso un'altra azienda, e ha collaborato nell'ambito di commesse di ricerca a contratto allo sviluppo di più di 100 dispositivi medico-diagnostici in-vitro marcati CE (CE IVD) in biologia molecolare.
- Produzione, installazione, riparazione, manutenzione di strumenti medicali e software per:
- diagnosi molecolare;
- dispositivi per analisi e ricerca.
- tracciamento del flusso di lavoro e dei campioni nelle anatomie patologiche
- Sviluppo di prodotti per la realizzazione e gestione di biobanche:

L'azienda possiede consolidata esperienza di ricerca e sviluppo nel campo della diagnostica umana; ha infatti collaborato con diversi Enti Universitari nel campo della farmacoresistenza tumorale, della tipizzazione HLA, delle malattie genetiche e della tipizzazione virale acquisendo e consolidando conoscenze in tecniche di biologia molecolare d'avanguardia

The Dott. Dino Paladin Company operates in the following sectors:

- Development and pilot production of biotechnology and nanotechnology products, particularly the development and patenting of drugs currently in production by another company; it has collaborated in research contract projects to develop more than 100 medical-diagnostic devices in-vitro labelled CE (CE IVD) in molecular biology.
  - Production, installation, repair and maintenance of medical instruments and software for:
  - molecular diagnosis;
  - devices for analysis and research;
  - tracing of workflow and samples in pathological anatomies;
  - development of products for the realisation and management of biobanks.
- The company has solid research-and-development (R&D) experience in the field of human diagnostics, having collaborated with various universities in the study of tumour drug resistance, HLA typing, genetic diseases and viral typing to acquire and consolidate knowledge for avant-garde molecular biology techniques.

<http://www.dinopaladin.it>  
Area Science Park, Padriciano, ss.14 Km 163,5  
34149 - Trieste

### UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Il Dipartimento di Ingegneria ed Architettura (DIA) con il suo ricco ed ampio bagaglio di competenze, prepara delle figure di elevato profilo professionale e fornisce un supporto tecnico-scientifico all'economia di un ampio territorio la cui struttura portante è costituita da alcune grandi imprese di livello internazionale, una rete di medie e piccole imprese, al sistema infra-strutturale, ai sistemi di trasporto e alla logistica. Per attività didattica, ricerca scientifica, trasferimento tecnologico e di conoscenze, presenta competenze assai vaste essendo strutturato in quattro percorsi di laurea triennale ai quali si affiancano 9 percorsi di laurea specialistica ed un corso di laurea a ciclo unico in Architettura.

All'interno del Dipartimento, numerose sono le attività di ricerca condotte in diversi settori, dall'energia, all'ambiente, dall'analisi dei processi e di prodotto, alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, fino ad arrivare all'ambito delle applicazioni biomediche, area in cui opera un gruppo di ricerca con provate competenze nel campo dello studio della spettroscopia Raman e SERS.

In compliance with its mission, the Engineering and Architecture Department (DIA) of the University of Trieste prepares highly professional individuals and provides technical-scientific support to the economy of a large territory, whose backbone is composed of large international companies, a network of medium and small businesses and an infra-structural system with several transport and logistics companies. Thanks to its wide and rich range of skills, the University offers didactic activities, scientific research, technology transfer and knowledge, as well as four three-year degree courses, nine specialised degree courses and a one-cycle degree course in Architecture.

The Department's activities concern numerous research areas and are conducted in various sectors, including energy, the environment, process and product analysis, information and communication technologies and biomedical applications, in which the involved research group operates with proven skills in the field of Raman and SERS spectroscopy.

<https://dia.units.it>  
P.zzle Europa, 1 - Trieste - Italy



## FONDAZIONE ITALIANA FEGATO



La Fondazione Italiana Fegato ONLUS (FIF) è nata nel 2008 dal Fondo per le Malattie del Fegato (fondato nel 1989), è stata la prima istituzione in Italia ad unire la ricerca di base con l'attività clinica nel campo delle malattie epatiche. Il suo scopo principale è la ricerca traslazionale al fine di portare gli esiti della ricerca molecolare nella pratica clinica.

La FIF svolge anche un'intensa attività educativa ospitando molti studenti e ricercatori da tutto il mondo. Il finanziamento delle sue attività proviene da fondi istituzionali tramite i contributi versati dai suoi soci pubblici e privati e da finanziamenti ad hoc per progetti di ricerca. Attualmente lo staff della FIF è composto da 3 ricercatori senior, 1 segretaria amministrativa e 1 tecnico di laboratorio, 6 Post Doc, 2 studenti di laurea.

La FIF vanta numerosi collaborazioni con enti di ricerca e ospedali a livello nazionale e internazionale tra cui: University of Lubiana, University of Prague, Fundacion Favaloro, Buenos Aires and Centro Binacional de Criobiología Clínica y Aplicada, Rosario (Argentina); Universidad Nacional Autónoma Mexico City, (DF Mexico); Eijkman Institute for Molecular Biology and Medicine, Jakarta (Indonesia); The Children Mercy Hospital, Kansas City (USA).

The Fund for Liver Diseases - Fondo per le Malattie del Fegato (founded in 1989) founded the Italian Liver Foundation - Fondazione Italiana Fegato ONLUS (FIF) in 2008. The FIF was the first Italian institution to combine basic research and clinical activity in the field of liver disease. The main purpose of the FIF is promoting translational research to bring the results of molecular research into clinical practice. Furthermore, FIF provides an intensive educational support by hosting many students and researchers from all over the world.

The Italian Liver Foundation finances its activities with institutional funds from its public and private partners and with ad hoc funding for research projects. Currently, the FIF staff is composed of three senior researchers, one administrative secretary, one laboratory technician, six post-doctoral researchers and two graduate students.

The FIF boasts numerous collaborations with research institutions and hospitals at the national and international levels, including the University of Ljubljana; the University of Prague; Fundación Favaloro; Buenos Aires and Centro Binacional de Criobiología Clínica y Aplicada, Rosario (Argentina); Universidad Nacional Autónoma Mexico City (DF Mexico); the Eijkman Institute for Molecular Biology and Medicine, Jakarta (Indonesia); The Children Mercy Hospital, Kansas City (USA).

<http://www.fegato.it>  
Area Science Park, Padriciano, 99  
34149 - Trieste - Italy

## ALPHAGENICS BIOTECH SRL



Alphagenics è annoverata tra le realtà nazionali più qualificate nell'utilizzo delle innovazioni tecniche di biologia molecolare per un'approfondita analisi delle problematiche diagnostiche/prognostiche in clinica e per la ricerca in campo medico e ambientale. L'azienda fornisce servizi di consulenza per il trasferimento tecnologico di nuovi progetti con un dipartimento R&D coinvolto nello sviluppo di nuove tecnologie e creazione di soluzioni custom per soddisfare pienamente le esigenze del mercato.

Alphagenics ha sviluppato diversi sistemi di tipizzazione e quantificazione di genomi virali mediante reverse dot/blot, PCR Real-Time e ELISA. Grazie a numerose collaborazioni, l'azienda propone un pannello completo di kit prognostici legati alla terapia farmacologica di alcuni tra i più importanti carcinomi attraverso la tecnologia PCR Real-Time. L'azienda fornisce kit per il cancro colon-retale e gastrico (ARKRAS/ACMSI), tiroide, colon e melanoma (ARBRAF), glioblastoma (ARMGMT), polmone (ALEGFR) e un kit prognostico che fornisce la probabilità di recidive del tumore alla mammella (ARBREAST). L'esecuzione dei test è altamente riproducibile, sensibile e rapida. L'esperienza pluriennale di Alphagenics permette di minimizzare i tempi per proporre nuove soluzioni al servizio delle necessità del mercato attuale e di quello futuro. Ultimamente l'azienda si è avvicinata all'applicazione di tecnologie di Biologia Molecolare applicate al settore ambientale ed alimentare sviluppando tematiche interessanti sia in ambito ricerca che applicative.

Alphagenics is one of the most qualified national companies in the use of innovative molecular biology techniques, suitable both for clinical use and research in the medical and environmental fields, for the in-depth analysis of prognostic/diagnostic issues.

Alphagenics focuses on the research, development and production of testing kits. The company provides consulting services for the technology transfer of new projects, and its R&D department is engaged in the development of new technologies and the design of custom solutions to fully meet the market's needs. The company has developed different systems for the molecular typing and quantification of viral genomes (HPV/HCV) using reverse dot/blot, real-time PCR and ELISA methodologies. The company also offers a full panel of prognostic kits, based mainly on real-time PCR technology, for some of the most important cancers, such as kits for colon and gastric carcinoma (ARKRAS/ACMSI), thyroid, colon and melanoma cancer (ARBRAF), glioblastoma (ARMGMT), lung cancer (ALEGFR) and an innovative prognostic kit that provides the probability of breast cancer recurrence (ARBREAST). Tests are highly reproducible, sensitive and rapid.

<http://www.alphagenicsbiotech.com>  
Area Science Park, Basovizza, ss.14 Km 163,5  
34149 - Trieste - Italy

## INSIEL MERCATO SPA



Insiel Mercato sviluppa soluzioni di e-health e di e-government che permettono agli enti della Sanità e della Pubblica Amministrazione di offrire i migliori servizi alle comunità in cui operano, con l'obiettivo di rendere i cittadini protagonisti nell'esercizio dei propri diritti. Con oltre 1000 clienti e più di 200 addetti, Insiel Mercato è una società di riferimento del settore IT in Italia.

Insiel Mercato develops e-health and e-government solutions that enable healthcare and public administration organisations to offer the best services to the communities in which they operate, enabling citizens to become leaders in exercising their rights. With over 1,000 customers and more than 200 employees, Insiel Market is a leading company in Italy's IT sector.

<http://www.insielmercato.it>  
Area Science Park, Padriciano, ss.14 Km 163,5  
34149 - Trieste - Italy

### UTILIZZATORI FINALI

Bilimetrix srl  
ASUITS Clinica Patologie Fegato  
Associazione Amici del Fegato - ONLUS

### FINAL USERS:

Bilimetrix SRL  
ASUITS Liver Disease Clinic  
Association 'Friends of the Liver' - ONLUS



**POR FESR**  
**2014 2020**  
Friuli Venezia Giulia

OPPORTUNITÀ PER UNA CRESCITA SOSTENIBILE



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA