



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

N. 27
giugno
2022

FocusUnimore

Webmagazine mensile

Speciale Progetti FAR Unimore 2021



Sommario

Editoriale: FAR di Ateneo.....	4
Transizione energetica: due progetti legati all'uso e produzione di idrogeno	8
Università e coesione sociale: il caso Unimore.....	12
Didattica universitaria innovativa e inclusione	14
Migrazioni: un progetto sulle seconde generazioni presenti nel territorio modenese.....	18
La biblioteca della vita: organismi, evoluzione e conoscenza tra '800 e '900	20
Un approccio multidisciplinare allo studio di sostanze attive contro il tumore colonretto	24
Infezioni aerotrasmesse: un progetto per ridurre i rischi di trasmissione.....	26
Autismo: una tecnica innovativa per esplorare i meccanismi neuro-cognitivi alla base della cooperazione tra soggetti	28
Tra genetica e immunità: uno studio innovativo sull'autismo.....	30
Alzheimer: un progetto per sviluppare un biosensore a basso costo per screening su larga scala	32
Un progetto multidisciplinare per il trattamento del Glioblastoma Multiforme	36
Il potenziamento della neuroprotezione contro la neuroinfiammazione: il ruolo dei neurosteroidi nella Sclerosi Laterale Amiotrofica.....	38
Prevenire l'insorgenza di patologie neurodegenerative legate al pugilato e ad altri sport da contatto: un marker precoce di danno cerebrale	40
Una ricerca sugli effetti dei recettori nicotinici per l'acetilcolina su infiammazione e neuropatologie associate al Covid	42
Un'alternativa etica alla sperimentazione animale: nuovi protocolli per la validazione di biomateriali e farmaci.....	46

Una nuova generazione di dispositivi smart per il monitoraggio della salute	50
Intelligenza artificiale per la gestione e l'analisi dei dati clinici e molecolari	52
Ambienti di lavoro digitali: un progetto che studia i dati generati automaticamente	54
Intelligenza Artificiale: un progetto Unimore indaga il rapporto tra umani e strumenti basati su IA	56
Algoritmi innovativi per la ricostruzione e il miglioramento di immagini TC (Tomografia Computerizzata).....	58
Metodi radar satellitari per il monitoraggio.....	62
strutturale e la mappatura di fenomeni deformativi nel territorio modenese	62
Inquisizione romana: un progetto per riportare alla luce e digitalizzare gli antichi registri	66
Un progetto per valorizzare le produzioni con denominazione “di montagna” del nostro territorio	68

Editoriale: FAR di Ateneo

Paolo Pavan

Editorial: The University FAR

The Unimore Strategic Plan clearly indicates that it aims to strengthen its goal as a research university with concrete actions: for the third year running, the budget share reserved for funding University research has increased and now amounts to 2 million 100 thousand euros in 2022. A three-year agreement has also been signed with Fondazione di Modena (FOMO) to raise the funding quota for research projects at Unimore from a starting value of 520 thousand to 1 million euro on the basis of the results achieved in previous years. Unimore has recently confirmed the actions of past years and in particular the FAR Instrumentation, the FAR Departments and the FAR Mission Oriented. The purpose of the Instrumentation FAR is to strengthen the university's equipment shared by researchers. The FAR Departments does not impose any specific action but requires the Departments to draw up a strategic plan and propose expenditure to improve the quality of research carried out in their own areas. The FAR Mission Oriented requires the drafting of original research projects, the topics must be innovative and aligned with the new directives of the European Commission, with a clear impact of the research on society and citizenship. The results obtained in recent years are encouraging in the numbers and also in the responses we get from researchers who obtain funding.

I Piano Strategico di Ateneo chiarisce che Unimore mira a rafforzare il suo carattere di Università di ricerca.

La qualità di quest'ultima deve essere sostenuta e migliorata, consolidando Unimore come un attore importante non solo nel territorio ma anche nel panorama nazionale e internazionale.

L'attenzione a questo ambito è accompagnata da **azioni concrete**: per il terzo anno consecutivo

la quota di bilancio riservata al finanziamento della ricerca di Ateneo è aumentata ed è passata da 1 milione e 500 mila euro nel 2020 a 1 milione e 800 mila euro nel 2021 e a 2 milioni e 100 mila euro nel 2022.

In aggiunta, per la prima volta nel 2020 è stato siglato un accordo triennale con Fondazione di Modena (FOMO) per portare la quota di finanziamento alla progettualità di ricerca in Unimore da un valore di partenza di 520 mila a 1 milione di

euro sulla base di indicatori di risultato ottenuti dall'Ateneo negli anni precedenti.

In questo contesto, Unimore ha di recente confermato le azioni impostate negli scorsi anni e in particolare il **FAR Strumentazione**, il **FAR Dipartimenti** e il **FAR Mission Oriented**.

Il **FAR Strumentazione**, passato da 250 mila a 350 mila euro in questi anni, si pone l'obiettivo di potenziare la **dotazione strumentale** di ateneo condivisa tra ricercatori e ricercatrici.

Il cofinanziamento, infatti, prevede che lo strumento sia utilizzato da più gruppi di ricerca. L'obiettivo è quello di migliorare l'efficienza dell'utilizzo degli strumenti e di condividere alcuni acquisti impegnativi tra più realtà.

Il **FAR Dipartimenti**, passato da 750 mila a 1 milione e 200 mila euro, non impone alcuna azione specifica, ma richiede ai Dipartimenti di elaborare un progetto strategico (coerente con il piano strategico di Ateneo) e di proporre spese per migliorare la qualità della ricerca svolta nelle rispettive strutture. Devono essere individuati degli indicatori con i quali misurare l'efficacia delle azioni proposte.

I Dipartimenti hanno proposto diverse attività che possono essere raggruppate in alcune macro-tematiche: sostegno alla ricerca, anche alla ricerca diffusa, attraverso l'**assunzione di giovani assegnisti di ricerca**; supporto all'attivazione di **borse di dottorato di ricerca**; supporto a **idee progettuali innovative**; supporto alle **spese di pubblicazione su riviste open-access**; sostegno ad **azioni di servizio per la ricerca dipartimentale**.

I Dipartimenti sono attori sempre più autonomi e responsabili, che si pongono obiettivi specifici e sfidanti, con indicatori di risultato da monitorare nel tempo per verificarne l'efficacia e introdurre azioni correttive, se necessario.

Il **FAR Mission Oriented**, passato da 256 mila

a 550 mila euro per la quota Unimore e da 520 mila a 1 milione di euro per la quota FOMO, richiede la stesura di progetti di ricerca originali che vengono sottoposti a valutazione da parte di revisori anonimi.

Le tematiche devono essere innovative e allineate alle nuove direttive della Commissione Europea, in particolare riguardo alla "missione" del progetto. Si richiede infatti che sia più evidente la **ricaduta della ricerca sulla società e sulla cittadinanza**. Questo è un passaggio importante e serve a rendere questa azione una utile "palestra" per migliorare la capacità di proporre progetti. Avere chiaro che una attività di ricerca, per quanto di base, possa produrre risultati di impatto sociale è importante sia per completare la capacità progettuale dei ricercatori e delle ricercatrici, sia per migliorare le probabilità di successo nella presentazione dei progetti stessi. Siffatto approccio ci insegna a "leggere" in maniera ampia e utile per la ricerca anche i criteri aggiuntivi che FOMO richiede per i progetti che finanzia: oltre alla qualità scientifica verificata da revisori anonimi, le richieste di attenzione al territorio modenese sono anche leggibili come una declinazione "locale" della "mission" europea.

Un tale approccio stimola la **ricerca transdisciplinare** e aumenta la **collaborazione interna tra colleghi e colleghe**. Le cifre sono molto chiare: il numero di progetti presentati è aumentato negli anni passando da 63 nel 2020, a 79 nel 2021, fino a 81 nel 2022. La percentuale di progetti finanziati rispetto a quelli sottomessi era del 23,8% nel 2020 ed è aumentata al 29% nel 2021.

I risultati ottenuti in questi anni sono incoraggianti, non solo nei numeri ma anche nelle risposte che otteniamo dai ricercatori che ottengono i finanziamenti. Lo sforzo progettuale è ripagato dalla qualità e dai nuovi interessi che ne scaturiscono.

Osserviamo anche un aumento nella capacità progettuale dei ricercatori e delle ricercatrici Unimore e anche nel tasso di successo ottenuto.

Gli **indicatori di qualità della ricerca** che consentono di ottenere la quota premiale FOMO includono, tra l'altro, anche il **numero di assegni di ricerca attivati** (289 nel 2018 e 357 nel 2020), il **numero di pubblicazioni con autori internazionali** (930 nel 2018 e 1037 nel 2020).

L'Ateneo è molto soddisfatto dei risultati ottenuti con queste azioni e ascolta la sua comunità scientifica per avere suggerimenti su eventuali correzioni sulle azioni in essere e sulla proposta di nuove.

La comunità di ricerca di Ateneo è attiva e sta diventando sempre più coesa, indica miglioramenti e i risultati della VQR 2015-2019 ci aiuteranno a capire meglio il livello qualitativo della ricerca e ad aggiornare, eventualmente, la varietà di azioni da mettere in atto per una Università multidisciplinare come Unimore.



Paolo Pavan, Delegato per la Ricerca scientifica di Ateneo



A student in a dark hoodie and glasses is sitting at a desk, looking at a book. He is holding a yellow highlighter to his mouth. On the desk in front of him are several papers and a black bag.

A student in a white patterned sweater is sitting at a desk, writing on a piece of paper. He is leaning forward, focused on his work. On the desk in front of him are several papers and a pen.

On the desk in the foreground, there are several papers and a book. One of the papers has a diagram or flowchart on it. The book has a red cover with the text "Isti di storia" visible.

Transizione energetica: due progetti legati all'uso e produzione di idrogeno

Energy transition: two projects related to the use and production of hydrogen

In a scenario of energy transition due to a renewed awareness of the environmental and social sustainability of industrial processes, the research group of Fluid Machines and Energy Systems of the "Enzo Ferrari" Engineering Department of Unimore, coordinated by Prof. Alessandro D'Adamo, has launched numerous research projects on the use of fluid dynamics simulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) to machines fuelled with hydrogen, such as fuel cells, electrolysers and internal combustion engines. The research group, thanks to the "Enzo Ferrari" Engineering Department and the Modena Foundation, has launched two interdisciplinary projects on topics related to the study through CFD simulation of the operation of electrochemical machines for the use and production of hydrogen. The first funded project (NANO4COOL) studies the use of innovative fluids for the cooling of fuel cells systems for vehicular traction, whose main objective is to overcome one of the most problematic obstacles for fuel-cell electric vehicles, that is, thermal management. The second funded project (Departmental FAR 2021) deals with the development of simulation techniques in the field of hydrogen production systems.

La recente evoluzione dei sistemi energetici e delle macchine a fluido ha seguito e, in alcuni casi, anticipato le normative nazionali ed europee miranti a una **sostanziale riduzione delle emissioni inquinanti e a un aumento della sostenibilità.**

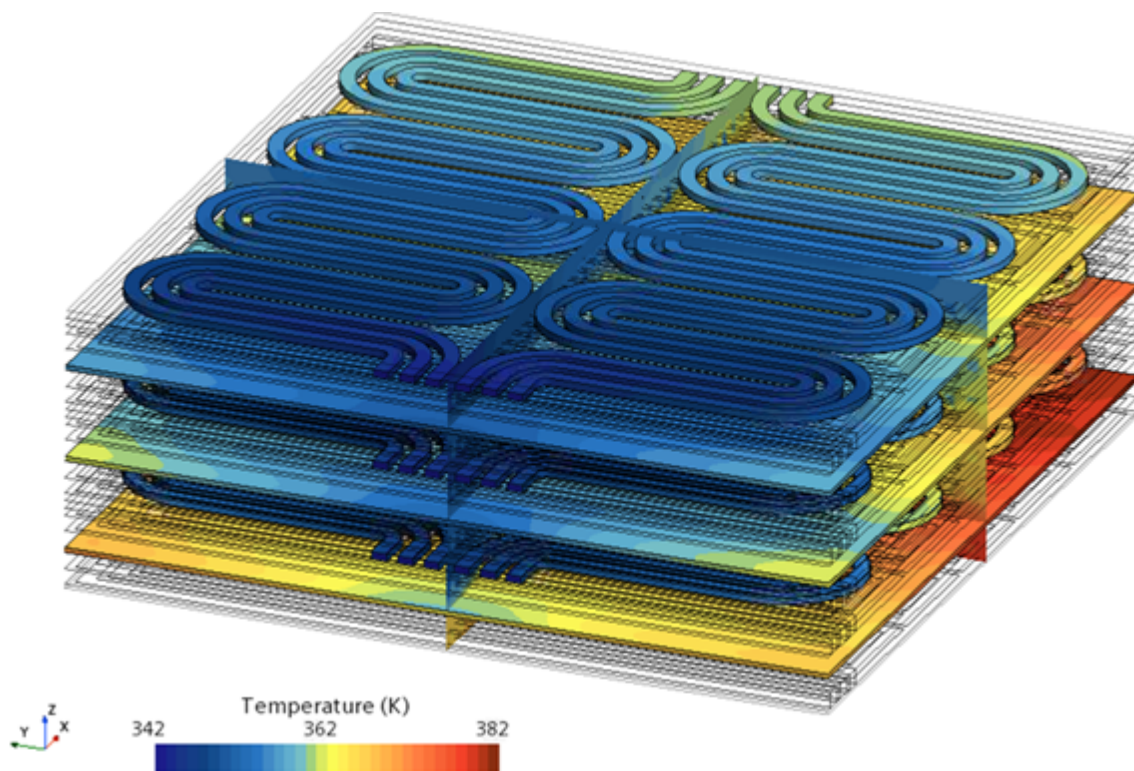
Una mirabile sintesi di questi aspetti è costituita dall'**ingegneria dell'idrogeno**, combustibile ben noto e che promette la sostituzione delle fonti fossili (e delle relative emissioni inquinanti) insieme a una virtuosa integrazione con altri sistemi industriali, ponendo le basi per una sinergia tecnico-economica e per la creazione di distretti basati sull'uso dell'idrogeno (*hydrogen valley*).

Tuttavia, **tali prospettive sono ben note da decenni e non sono mai diventate realtà su larga scala**, soprattutto a causa dell'insufficiente livello tecnologico, del costo dell'idrogeno molto

più elevato rispetto a quello dei combustibili fossili, nonché per l'incompatibilità con le infrastrutture esistenti.

Questo scenario sta vivendo una **rapida e positiva evoluzione negli ultimi anni, grazie a una rinnovata sensibilità ai temi della sostenibilità ambientale e sociale dei processi industriali**, allo sviluppo tecnologico di tutte le macchine e dei sistemi necessari per la produzione, distribuzione, gestione e infine utilizzo di idrogeno.

In questo senso il **gruppo di ricerca di Macchine a Fluido e Sistemi Energetici del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" di Unimore** ha avviato numerose ricerche focalizzate sull'uso della simulazione fluidodinamica (nota anche come CFD, *Computational Fluid Dynamics*) a macchine utilizzando l'idrogeno, come le celle a combustibile (note anche come *fuel cells*), gli



Studio della temperatura in un modello di fuel cell per trazione automobilistica, parte del progetto FAR 2021 Mission Oriented: NANO4COOL

elettrolizzatori e i motori a combustione interna. Grazie al supporto garantito dal Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” e dalla Fondazione di Modena, il gruppo di ricerca ha avviato **due progetti interdisciplinari nel 2021 su tematiche legate allo studio tramite simulazione CFD del funzionamento di macchine elettrochimiche per l’uso e la produzione di idrogeno.**

Nel primo progetto finanziato (**NANO4COOL**) l’oggetto dello studio è l’**uso di fluidi innovativi per il raffreddamento di sistemi fuel cells per la trazione veicolare.** Questi fluidi sono chiamati “nanofluidi” e sono costituiti da particelle nanometriche disperse in fluidi refrigeranti tipici, permettendo rilevanti miglioramenti nei processi di scambio termico. Tale prospettiva è di alto interesse per l’uso di *fuel cells* in veicoli elettrici a idrogeno, per via dei numerosi vincoli costruttivi (ingombri, peso, componentistica) e di prestazione (gestione termica della *fuel cell*).

L’obiettivo principale del progetto è di superare **uno degli ostacoli più problematici per i veicoli elettrici a fuel cells, ossia la gestione termica.** La migliorata dissipazione di calore permette un funzionamento ottimale della membrana polimerica della cella a combustibile, aumentando allo stesso tempo la potenza elettrica prodotta dall’idrogeno.

Il progetto è reso possibile dall’integrazione di competenze diverse e complementari, unendo la simulazione fluidodinamica di macchine a fluido (**Alessandro d’Adamo, Stefano Fontanesi** - DIEF), la fisica tecnica (**Paolo Emilio Santangelo** - DISMI, **Enrico Stalio** - DIEF) e la scienza dei materiali delle celle a combustibile (**Marcello Romagnoli** - DIEF).

Grazie al finanziamento del progetto NANO4COOL è in via di realizzazione una **stazione di misura di scambio termico e di celle a com-**

bustibile ed è stato attivato un **Assegno di Ricerca dedicato al progetto**.

Il secondo progetto finanziato (FAR 2021 Dipartimentale) si occupa dello sviluppo di **tecniche di simulazione nell'ambito dei sistemi di produzione di idrogeno**.

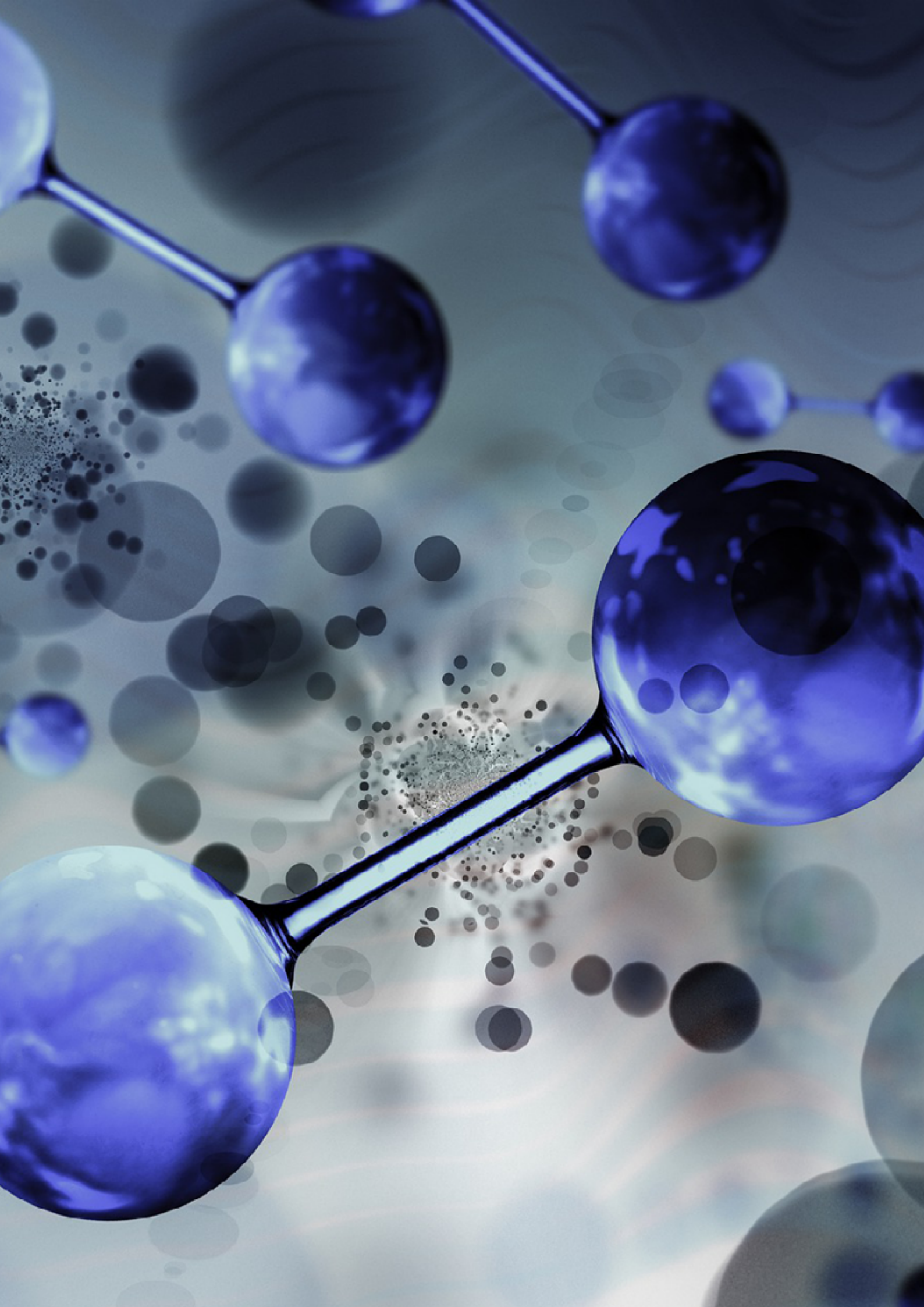
In particolare, l'analisi riguarda lo sviluppo di elettrolizzatori a scambio di protoni (PEM, Proton Exchange Membrane) di elevata rilevanza per la transizione energetica, in quanto considerati i più promettenti sistemi per la produzione di idrogeno a partire dall'elettrolisi di acqua usando energia da fonte rinnovabile.

In questo ambito la modellazione fluidodinamica permette di comprendere la complessa interazione tra processi fluidodinamici (ad esempio, la formazione di miscele bifase gas-liquido) ed elettrochimici (ad esempio, il reale uso di Iridio/Platino per la catalisi).

Il progetto coinvolge competenze numeriche trasversali tra le macchine a fluido (**Alessandro d'Adamo** - DIEF) e la fisica tecnica (**Enrico Stalio** - DIEF), e ha permesso l'**attivazione di un Assegno di Ricerca dedicato al progetto**.

La ricerca applicata alle tematiche presentate testimonia l'impegno del gruppo di ricerca e il supporto degli enti finanziatori verso lo sviluppo di metodi e tecnologie per la transizione energetica, e dimostra le potenzialità date dalla sinergia tra gruppi di ricerca e dall'interdisciplinarietà per un'innovazione industriale sostenibile.

“L'applicazione della simulazione fluidodinamica allo studio delle macchine a idrogeno, quali fuel cells, elettrolizzatori o motori a combustione interna, rivela le enormi possibilità di sviluppo di tali sistemi e rappresenta un'insuperabile opportunità di ricerca interdisciplinare” – ha commentato il coordinatore del progetto Prof. **Alessandro D'Adamo**.



Università e coesione sociale: il caso Unimore

University and social cohesion: the Unimore case

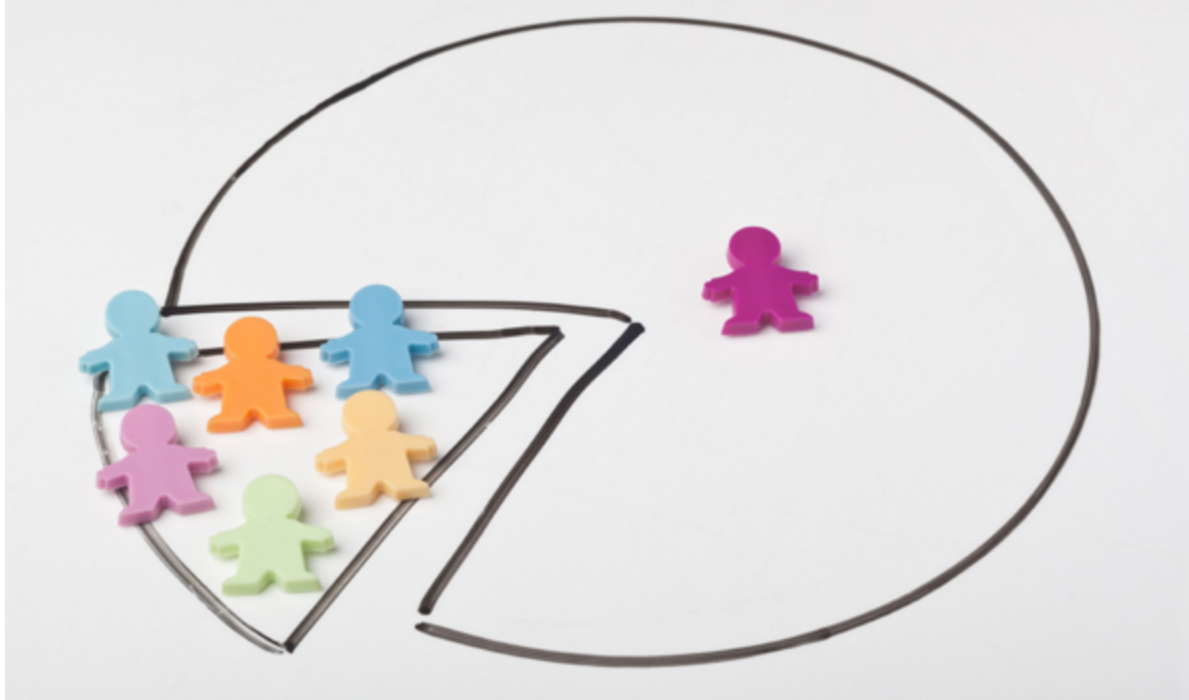
The FAR Mission Oriented 2021 project: “University and Social Cohesion: the Unimore Case” is funded within the cluster “Culture, Creativity and Social Cohesion”, in line with the contribution of the Foundation of Modena. This project starts from setting up a system with Unimore databases on freshmen. Reconstructing the history of 130,000 individuals who passed through Unimore, has made it possible to use Unimore as a case study on the impact of the university system on inequalities and on the role of social inclusion policies. The working group is multidisciplinary, with the participation of teachers from the Marco Biagi Department of Economics and the Department of Education and Human Sciences. The presentation of the Unimore data infrastructure and the conference on integration policies on the territory of Unimore are scheduled at the end of November.

I progetto FAR Mission Oriented 2021: **“Università e Coesione Sociale: il Caso Unimore”** è finanziato all’interno del cluster “Cultura, Creatività e Coesione Sociale”, sulla linea che vede il contributo della **Fondazione di Modena**. Questo progetto parte dalla messa a sistema delle **banche dati di Unimore sulle proprie matricole** (incluso **Archivio Studenti, Indagini Almalaurea e risultati ai TOLC di ingresso**) con l’integrazione progressiva con altre banche dati esterne (**Scuola in chiaro, AIDA, ecc.**). La ricostruzione della storia degli **oltre 130.000 individui** che sono passati per Unimore con informazioni dalla superiori agli esiti nel **mercato del lavoro** risponde all’obiettivo diretto di costruire un’**infrastruttura informativa utile alle diverse fun-**

zioni dell’Ateneo e agli attori del territorio, ma ha anche l’obiettivo strumentale di permettere di usare Unimore come caso di studio sull’**impatto del sistema universitario sulle disuguaglianze** degli esiti e delle opportunità della ricerca e sul ruolo delle politiche di inclusione sociale.

La fase di implementazione dell’infrastruttura informativa è in conclusione ed è stata impostata secondo una logica a piattaforma condivisa che consente l’utilizzo a una pluralità di ricercatori con approcci differenti (causali, descrittivi e qualitativi) ma anche ad altre strutture di Ateneo, sfruttandone le sinergie.

Nella parte di ricerca, la relazione tra Università e coesione sociale è investigata in una prospettiva multidisciplinare che include gli aspetti



di economia del capitale umano, della sociologia dell'educazione e dei processi economici, delle politiche educative e d'inclusione sociale, in una prospettiva storica in cui l'Ateneo è considerato attore e parte integrante dell'architettura istituzionale e della rete di relazioni socioeconomiche a livello locale.

Le analisi empiriche di stanno concentrando sull'effetto del background familiare, del genere e dell'origine (nativi/immigrati) sui diversi esiti del percorso prima, durante e dopo l'università, e sull'impatto del sistema universitario sulle disuguaglianze di opportunità. L'obiettivo di questa parte è proporre politiche inclusive nel sistema universitario che vadano a colmare gap esistenti, in particolare nell'integrazione degli studenti con genitori immigrati e nella presenza delle ragazze in alcune discipline. L'analisi delle politiche inclusive nel territorio modenese dal dopoguerra in poi sta fornendo il quadro storico-istituzionale nel quale collocare tali le proposte.

Un approfondimento specifico in corso è dedicato agli effetti della pandemia e della didattica a distanza sui rendimenti, sugli esiti nel mercato del lavoro, sulle disuguaglianze, sulle scelte e le aspirazioni degli studenti.

La composizione del gruppo è multidisciplinare. Partecipano docenti e ricercatori del **Diparti-**

mento di Economia "Marco Biagi", tra cui il PI, Prof. **Fabrizio Patriarca**, e del **Dipartimento di Educazione e Scienze Umane**. L'obiettivo è **integrare competenze diverse**: di tipo economico applicato con esperienze di integrazione di banche dati di fonte amministrativa sui temi delle disuguaglianze (**Giovanni Gallo, Marina Murat, Fabrizio Patriarca**); specifiche sul rapporto tra inclusione sociale e sistemi educativi (**Rita Bertozzi**); economiche teoriche sulle istituzioni e su tecniche sperimentali (**Barbara Luppi**); storiche sugli aspetti delle politiche e dello sviluppo economico del territorio (**Alberto Rinaldi**). Sono poi coinvolti Assegnisti e Dottorandi anche loro di diverse provenienze, inclusa la ricercatrice a contratto per il progetto, **Juliana Bernhofer**.

La presentazione dell'infrastruttura **Unimore-data** e la conferenza sulle politiche di integrazione sul territorio di Unimore sono previste per la fine del **prossimo novembre**. La costruzione del database, il processo di feedback a rete con le istituzioni del territorio e i percorsi di ricerca delineati sull'asse "Università e coesione sociale" che indagano la relazione tra sistema di educazione terziaria e le diverse dimensioni delle disuguaglianze, hanno proprio l'obiettivo finale di **costruire una base di dati e di evidenze** necessarie a proporre **politiche di inclusione sociale nell'educazione terziaria**.

Didattica universitaria innovativa e inclusione

Innovative and Inclusive Academia”: University teaching and inclusion at the heart of the project

Professor Antonella Lotti of the Surgical, Medical and Dental Department (Reggio Emilia) is coordinator of a multidisciplinary research project, “Innovative and Inclusive Academia”, aimed at helping the improvement of university teaching, at local and national level, involving the University’s expertise and professional skills relating to special pedagogy, qualitative and quantitative research in the educational and social fields, and faculty development. The project focuses on university teaching and the processes of inclusion, learning, teaching and evaluation, starting from two questions: what educational approach promotes inclusion by making the university an educational ecosystem capable of welcoming everyone, respecting and valuing the differences? What are the teaching strategies that make students the protagonists of their learning, by involving them in an inclusive and effective way at the same time? The interdisciplinary research group has prepared and administered a questionnaire to the University’s teachers and is planning a series of seminars and workshops on innovative teaching and inclusion. Following the many activities aimed at teachers, the study group will analyse students’ perceptions and behaviours: through semi-structured questionnaires and qualitative and quantitative research techniques, the research activity will allow the verification of the degree of appreciation, as well as the impact of some teaching practices and inclusive tools on multiple variables.

Il progetto di ricerca **“Innovative and Inclusive Academia”** intende contribuire al miglioramento della didattica universitaria, a livello locale e nazionale, mettendo in gioco competenze e professionalità dell’Ateneo relative a **pedagogia speciale, ricerca qualitativa e quantitativa in ambito educativo e sociale, e faculty development**.

Il progetto mette al centro la didattica universitaria e i processi di inclusione, apprendimento, insegnamento e valutazione, partendo da due quesiti: quale approccio formativo favorisce

l’inclusione rendendo l’università un ecosistema formativo in grado di accogliere tutti, rispettando e valorizzando le differenze? Quali sono le strategie didattiche che rendono gli studenti protagonisti del loro apprendimento coinvolgendoli in modo inclusivo ed efficace al tempo stesso?

Per rispondere a queste domande, il gruppo di ricerca interdisciplinare, formato dalle Prof.sse **Tindara Addabbo, Paola Damian, Maria Cristina Gamberini, Elisabetta Genovese, Antonella Lotti, Daniela Mecugni, Barbara Pistoressi, Cecilia Robustelli, Chiara Strozzi**, dal Dott. **Giacomo Guaraldi** e

dal Prof. **Giorgio Zanetti**, ha svolto una revisione della letteratura sui temi della didattica innovativa e inclusiva nell'università, che ha costituito il punto di partenza per la messa a punto di un **questionario somministrato ai docenti dell'ateneo, con l'intento di coglierne atteggiamenti ed esperienze a livello di ateneo**, costruendo le basi per lo sviluppo di una comunità volta a disseminare le metodologie e le esperienze nell'Ateneo, condividendo poi gli esiti della ricerca nell'ambito di convegni.

Il gruppo di ricerca sta, inoltre, pianificando **una serie di seminari e workshop rivolti ai docenti di Unimore** sui temi della didattica innovativa e dell'inclusione.

I workshop pianificati a luglio 2022 per il Faculty Development sono:

7 luglio 2022 – Insegnare in aule grandi con piccoli gruppi con il Team Based Learning. (Workshop in presenza). Relatrici: Tindara Addabbo, Chiara Strozzi, Antonella Lotti, Daniela Mecugni.

12 luglio 2022 – Nelle tue scarpe oltre la comfort zone. Dal trasferimento dei Saperi alla Didattica Inclusiva. (Workshop in presenza). Relatore: Claudio Boccia, psicologo e counselor. aula UO.1 Dipartimento Scienze della Vita, Via Campi.

20 luglio 2022 – Per un'Università inclusiva: studi di caso. (Workshop online) Relatrice: Cattia Giaconi, P.O. Pedagogia Speciale, Università di Macerata. Responsabile Progetto Inclusione 3.0.

25 luglio 2022 – Team Based Learning e didattica inclusiva. (Workshop online). Relatrice: Marina Di Carro, Università di Genova e referente nazionale di Team Based Learning Collaborative. Direttivo European Team Based Learning Collaborative.

Altre iniziative formative sono previste **da settembre 2022** e comprendono workshop sulla

didattica inclusiva e sulle strategie didattiche innovative.

In questi mesi sono stati inoltre creati un sito internet (www.facultydev.unimore.it) per comunicare l'offerta formativa sui temi della didattica universitaria e uno spazio Moodle di ateneo (facultydevelopment.unimore.it) che permette di prendere le prenotazioni e condividere materiali utili alla diffusione di buone pratiche.

Un'altra iniziativa legata al progetto è relativa alla messa a bando di **un assegno di ricerca** che doterà l'ateneo di una ricercatrice/ricercatore junior in grado di condurre ricerche qualitative e quantitative su entrambe le aree di ricerca.

Con l'avvio del nuovo anno accademico i ricercatori e le ricercatrici inizieranno a rilevare i docenti che dichiarano di utilizzare una didattica inclusiva e innovativa in grado di favorire i processi di apprendimento e di partecipazione dei propri studenti/studentesse.

All'interno del progetto ***Innovative and Inclusive Academia*** è previsto **un piano di valutazione dell'efficacia formativa** e, quindi, **verranno valutati quattro diversi oggetti di studio**, seguendo il modello di Donald Kirkpatrick (2007) adattato ai contesti universitari: **reazione, apprendimento, comportamenti, risultati**. I ricercatori e le ricercatrici raccoglieranno i dati dei questionari di gradimento degli eventi formativi proposti ai/docenti universitari/e (seminari e workshop), analizzeranno se i partecipanti agli eventi hanno appreso conoscenze nuove e hanno poi introdotto nuove strategie didattiche inclusive in aula e nei loro insegnamenti.

In ultimo **studieranno le percezioni e i comportamenti degli studenti e delle studentesse**: attraverso la somministrazione di questionari semi-strutturati e con tecniche di ricerca qualitativa e quantitativa, l'attività di ricerca consentirà di verificare il grado di apprezzamento, e l'impatto di

alcune pratiche didattiche e tools inclusivi su una molteplicità di variabili.

“Il progetto Innovative and Inclusive Academia è una grande opportunità per accendere i riflettori sulla didattica universitaria e sull'inclusione e per creare una grande comunità di pratica tra tutti i/le docenti interessati/e ai processi di insegnamento e apprendimento inclusivi”, afferma **Antonella Lotti**, coordinatrice del progetto.



Il cortile del Dipartimento di Scienze della Vita, dove si svolgerà il kick-off meeting del progetto il 5 luglio 2022



Migrazioni: un progetto sulle seconde generazioni presenti nel territorio modenese

Migrations: a project on second generations existing on the Modena territory

Through an interdisciplinary approach that combines the historical, juridical, sociological and anthropological perspective, the FAR Mission Oriented Project “Le ‘seconde generazioni’: un approccio interdisciplinare tra forme di discriminazione e pratiche di inclusione” (The ‘second generations: an interdisciplinary approach between forms of discrimination and practices of inclusion), coordinated by Professor Thomas Casadei, aims to examine second generations currently existing in the Modena area. The aim is to analyse the routes and training paths, as well as the forms of participation and civic activism, in order to help produce a new approach on citizenship that gives voice to the legitimate aspirations of the second generations, enabling them to take an active part in public, social and political debate. During the Project, different activities are carried out, such as workshops, seminars and interviews, also by involving University research centres and groups with extensive experience on these issues. All materials – documentation, reports, bibliographies, interviews – are collected in the project section on the CRID website.

Attaverso un **approccio interdisciplinare** che coniuga la prospettiva storica, giuridica, sociologica e antropologica, il **Progetto FAR Mission Oriented “Le “seconde generazioni”: un approccio interdisciplinare tra forme di discriminazione e pratiche di inclusione”**, coordinato dal Prof. **Thomas Casadei**, si propone di esaminare seconde generazioni attualmente presenti nel territorio modenese.

Il fine è quello di analizzare gli itinerari e i percorsi formativi, nonché le forme di partecipazione

e attivismo civismo, al fine di contribuire a produrre un **nuovo discorso sulla cittadinanza** che dia voce alle legittime aspirazioni delle seconde generazioni, consentendo loro di prendere parte attivamente al dibattito pubblico, sociale e politico.

Nel corso del Progetto vengono realizzate differenti attività, anche attraverso il coinvolgimento di centri, laboratori, gruppi di ricerca di Ateneo con una vasta esperienza su questi temi, in particolare mediante l'Osservatorio Migranti e richiedenti asilo nel territorio modenese e l'Officina Informatica dal CRID - **Centro di Ricerca Interdipartimentale su Discriminazioni e vulnerabilità**, diretto

dal Prof. **Gianfrancesco Zanetti**, il **Laboratorio di Storia delle migrazioni** coordinato dal Prof. **Lorenzo Bertucelli**, il gruppo di ricerca coinvolto nel progetto europeo **HORIZON 2020 “CHILD UP”** coordinato dal Prof. **Claudio Baraldi**.

Un costante dialogo viene sviluppato con le numerose **realità associative** e con alcuni insegnanti e **istituzioni scolastiche del territorio** modenese nonché con il **Comune di Modena** (anche mediante il Network nazionale delle città interculturali “Le città del dialogo” e alla rete delle **Città interculturali del Consiglio d’Europa**) al fine di elaborare una riflessione d’insieme che possa produrre impatti durevoli in ambito scientifico, sociale e istituzionale.

Oltre a **workshop, laboratori, seminari e convegni**, verrà realizzata una serie di **video-interviste a giovani di seconda generazione**, in particolare a persone che hanno scelto di impegnarsi, oltre che in specifici **ambiti professionali**, anche nel **mondo dell’associazionismo** e nell’**attivismo culturale e politico, nonché in ambito istituzionale**.

Ad oggi sono stati coinvolti in alcuni workshop e convegni l’Avvocata Daniela Obodai, l’Avvocato Abdelhakim Bouchraa, la Dott.ssa Chaimee Fatih, già studentesse e studenti del corso di laurea in Giurisprudenza di Unimore, e la Dott.ssa Fioralba Duma dell’Associazione Italiani senza Cittadinanza.

Gli ospiti dei laboratori sono di volta in volta intervistati nell’ambito di una rubrica di approfondimento realizzata da Radio FSC condotta da studenti e studentesse del dipartimento di Giurisprudenza, ospiti del Collegio San Carlo (<https://www.fondazioneancarlo.it/collegio/radio-fsc/>).

Nell’ambito del progetto si è costituito un **Laboratorio con laureandi e laureande** che sviluppano tesi di laurea sulle diverse questioni connesse al tema delle seconde generazioni: il

Laboratorio, coordinato dalla Dott.ssa **Benedetta Rossi** insieme al Prof. Casadei, si riunisce con cadenza periodica e sviluppa un confronto anche di tipo generazionale.

Grazie al **Laboratorio di Storia delle migrazioni** vengono **raccolte interviste a persone italiane che hanno conosciuto in prima persona la condizione migrante**.

Gli esiti del progetto europeo **HORIZON 2020 “CHILD UP”**, presentati di recente nell’ambito di un **Convegno internazionale presso il Dipartimento di studi linguistici e culturali** di Unimore rappresentano una fondamentale base di riferimento per alcuni aspetti del progetto, a cominciare da quello del ruolo della scuola e del contesto formativo nei processi di inclusione e interazione tra culture.

Tutti i materiali – documentazione, report, bibliografie, interviste – sono raccolti nella sezione dedicata al progetto sul sito del CRID: <https://www.crid.unimore.it/site/home/archivio-progetti/articolo1065061569.html>

*“Nell’ambito del progetto - spiega il Prof. **Casadei**, che è anche coordinatore scientifico dell’**Osservatorio migranti del CRID** e fondatore dell’**Officina informatica** - un’attenzione particolare è rivolta alla comunicazione attraverso i social network al fine di individuare sia forme di stereotipizzazione e discriminazione nonché discorsi razzisti e d’odio, sia buone pratiche di inclusione e di promozione del protagonismo civico di ragazzi e ragazze di seconda generazione.*

Riteniamo in questo modo – prosegue Casadei – di poter sviluppare la ricerca non solo con una specifica attenzione al territorio ma anche ai nuovi spazi di comunicazione ove si costruiscono identità, si riscontrano odiose pratiche di discriminazione e odio ma anche pratiche inedite di partecipazione delle nuove generazioni”.

La biblioteca della vita: organismi, evoluzione e conoscenza tra '800 e '900

The library of life: organisms, evolution and knowledge between the 19th and 20th century

The interdepartmental project named “La biblioteca della vita” (the library of life) and funded by the Modena Foundation as part of the Mission Oriented projects is dedicated to the study of the numerous theories that were presented between the late nineteenth and early twentieth century as an alternative to the theory of evolution proposed by Charles Darwin. Although the idea of the evolution of the living had been widely accepted in scientific circles, not all naturalists of the time believed that natural selection and random mutations were the main causes. The project aims to re-read today the numerous proposals in order to show how many of them actually arose from misunderstandings of the complex proposal of Darwin, whose texts were more commented and criticised than actually read. In addition to a historical-philosophical analysis, the project will lead to the digitisation of a large number of books and documents from university funds. The library of life is a useful contribution to clarify, on different levels, the complexity and the interweaving of cultural moments that contribute to the transformations and progress of knowledge.

Il progetto interdipartimentale **“La biblioteca della vita”**, finanziato dalla **Fondazione di Modena** nell’ambito dei progetti Mission Oriented, è dedicato allo studio delle **numerose teorie che furono presentate tra fine Ottocento e inizio Novecento in alternativa alla teoria dell’evoluzione proposta da Charles Darwin**. Sebbene, infatti, l’idea dell’evoluzione dei viventi fosse stata ampiamente accettata negli ambienti scientifici, non tutti i naturalisti dell’epoca ritenevano che la selezione naturale e le mutazioni casuali ne fossero le cause principali.

Vennero di conseguenza formulate proposte diverse che andavano dal neo-lamarckismo al vitalismo, passando per teorie ortogenetiche e mutazioniste.

Il progetto si propone di rileggere oggi le numerose proposte al fine di mostrare come molte di esse si siano generate in realtà da fraintendimenti della complessa proposta di Darwin, i cui testi vennero più commentati e criticati – anche attraverso versioni semplificate e divulgative – che realmente letti. Oltre a una analisi storico-filosofica, il progetto porterà alla **digitalizzazione di**



un ampio numero di libri e documenti provenienti da fondi universitari, che attestano la vivacità della discussione nata a seguito della pubblicazione de *L'origine delle specie*.

“Il progetto *La biblioteca della vita* – spiega la Prof.ssa **Vallori Rasini**, docente del Dipartimento di Studi Linguistici e Culturali e Principal Investigator della ricerca – *intende fornire un'analisi multidisciplinare della fase di vivace discussione in merito alle cause dell'evoluzione nota oggi come 'eclissi del Darwinismo'*. Prevede la partecipazione sinergica delle competenze di filosofi, storici della scienza e delle idee, biologi e paleontologi, al fine di mostrare l'articolazione dei dibattiti e la loro rilevanza nella genesi delle moderne scienze della vita. Nel rileggere questa importante fase storico-culturale, si cercherà inoltre di evidenziare il contributo a tale discussione offerto dai docenti dell'Ateneo modenese”.

Il gruppo di lavoro – composto tra l'altro, ol-

tre che dalla Prof.ssa **Vallori Rasini** (DSL), dai Proff.ri **Annalisa Ferretti** (DCG), **Mauro Mandrioli** (DSV) e **Fabio Degli Esposti** (DSL) e dalla Dott.ssa **Milena Bertacchini** (MuseOmoRE) – si avvale della preziosa cooperazione di importanti Istituzioni culturali del territorio, come l'**Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti** di Modena, la **Biblioteca Estense**, l'**Accademia Militare di Modena** e l'**Archivio Storico Comunale** e, grazie alla collaborazione con il **centro DHMoRe**, renderà disponibili in formato digitale fonti e materiali di considerevole interesse storico sul portale Lodovico.

“Il progetto *La biblioteca della vita* – chiarisce il Prof. **Matteo Al Kalak**, Direttore del Centro Interdipartimentale sulle Digital Humanities (DHMoRE) di Unimore – *è un esempio dell'importanza crescente delle digital humanities dinanzi al compito di rendere fruibile l'enorme patrimonio documentale presente negli archivi di Università e Accademie*. DHMoRE è nato espressamente come centro

di ricerca con una forte vocazione interdisciplinare che ne caratterizza la progettualità in ogni sua forma”.

La biblioteca della vita vuole rappresentare un contributo utile a chiarire, su diversi piani, la complessità e l'intreccio dei momenti culturali che concorrono alle trasformazioni e al progresso del sapere.

*“Ricostruire il grande dibattito nato tra fine Ottocento e inizio Novecento attorno alla proposta di Darwin – spiega il Prof. **Mauro Mandrioli**, responsabile delle collezioni storiche del Dipartimento di Scienze della Vita – ci mostra che la scienza è una impresa storica e collettiva. Spesso ci liberiamo senza esitazioni delle opere degli scienziati del secolo scorso, giudicandoli superati. Comprendere la storia delle idee scientifiche all'interno del loro contesto (osservare cioè la scienza innanzitutto attraverso gli occhi delle persone che l'hanno fatta) ci consente invece di constatare che la scienza non progredisce lungo una linea retta, ma ponendo in discussione tante possibili vie di sviluppo per poi dare seguito solamente a quelle supportate dal consenso della comunità scientifica”.*

Il progetto prevede l'organizzazione di eventi di disseminazione dei risultati ottenuti e di un convegno finale, ma anche di attività volte a favorire la fruizione dei materiali digitalizzati da parte di scuole e studiosi interessati alla biologia evolutiva e alle sue teorizzazioni.

“Le attività di disseminazione – conclude la Prof. ssa Vallori Rasini – sono importanti tanto quanto l'analisi scientifica. Dare agli studenti la possibilità di vedere come e per quali vie si è evoluta la teoria dell'evoluzione permetterà loro di avere un'idea più realistica del modo in cui procede la scienza, che spesso incorre in errori e fraintendimenti”.

LAMARCK

R. Istituto di Zoologia di MODENA

PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE

OU EXPOSITION DES CONSIDERATIONS RELATIVES A L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PARIS LIBRAIRIE C. REINWALD SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS 61, RUE DES SAINTS-PÈRES, 61

R. UNIVERSITÀ DI MODENA ISTITUTO DI ZOOLOGIA ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE

Comagro inv. 1905

ESSE

L'ILLU

PRIMA TE

Dist.

TA E MILANO

2657 N.d. 435030

R. Istituto di Zoologia di MODENA N. C. 91 520

TEORIA DI DARWIN

CRITICAMENTE ESPOSTA

GIOVANNI CANESTRINI

PROFESSORE DI ZOOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA COMPARATE NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA



UNIVERSITÀ DI MODENA 274 DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE

MILANO FRATELLI DUMOLARD 1880.

BIBLIOTECA SCIENTIFICA INTERNAZIONALE

(Medaglia di bronzo all'Esposizione Universale di Parigi del 1875)

SI È PUBBLICATO:

BLAISENA. La teoria del suono. - sue forme - sue leggi	L. 5 -
HALFOUR STEWART. L'Energia - sue leggi	5 -
SUE CONSERVAZIONE	6 -
MAUBLEY. La responsabilità nelle malattie mentali	6 -
SCHUTTENBERGER. Le Fermentazioni	6 -
VOGEL. Gli effetti chimici della luce e la fotografia nelle loro applicazioni alla scienza, all'arte, all'industria	6 -
JAYSON. La Moneta ed il meccanismo dello scambio	6 -
DEAFER. Il conflitto fra la Religione e la Scienza	6 -
DUBOIS-WHITNEY. La vita e lo sviluppo del linguaggio	6 -
BENTHELOT. La sintesi chimica	6 -
COOKE. La nuova chimica	6 -
VIANNOLI. Della legge fondamentale della intelligenza nel re- gno animale. - gomi, ghiaccio e ghiacciai	5 -
TENPALL. Nuovi nomi, gomi, ghiaccio e ghiacciai	6 -
QUATREFOUR. La Specie umana	6 -
SECCHI A. Le Stelle, saggio di astronomia siderale	6 -
DUMONT. Il piacere ed il dolore	6 -
LOMBROSO. Pensiero e melancolia, note di un alienista	6 -
LOCKYER F.R.S. Analisi spettroscopica, con tav. fotog. e crudi	6 -
VIESTE. Teoria atomica. Volume I, con tavole	6 -
ROSSI. Meteorologia endogena. Volume I, con tavole	6 -
HERNSTEIN. I sensi dell'uomo	6 -
MORSELLI prof. ESACIO. Il Suicidio, Saggio di statistica mo- rale comparata	6 -
VISSOLI. Mito e Scienza	6 -
HUMBERT. La Partecipazione al Profitto	6 -
HAIR. La Scienza dell'educazione	6 -
Legatura all'inglese dei primi vent' volumi, ciascuno	1 50

DI PROSSIMA PUBBLICAZIONE:

FUCHS. Vulcani e Terremoti	1 Vol.
MESSEADIGLIA. La circolazione monetaria	1
id. Il Credito e le sue trasformazioni economiche	1
id. Il Lavoro e le sue trasformazioni economiche	1
CORRA prof. L. Natura e ragione	1
CANESTRINI G. Natura e ragione	1
LUZZATI prof. L. Le leggi scientifiche del risparmio	1
id. Protezione e libero cambio negli Stati Uniti d'America	1

Un approccio multidisciplinare allo studio di sostanze attive contro il tumore colonretto

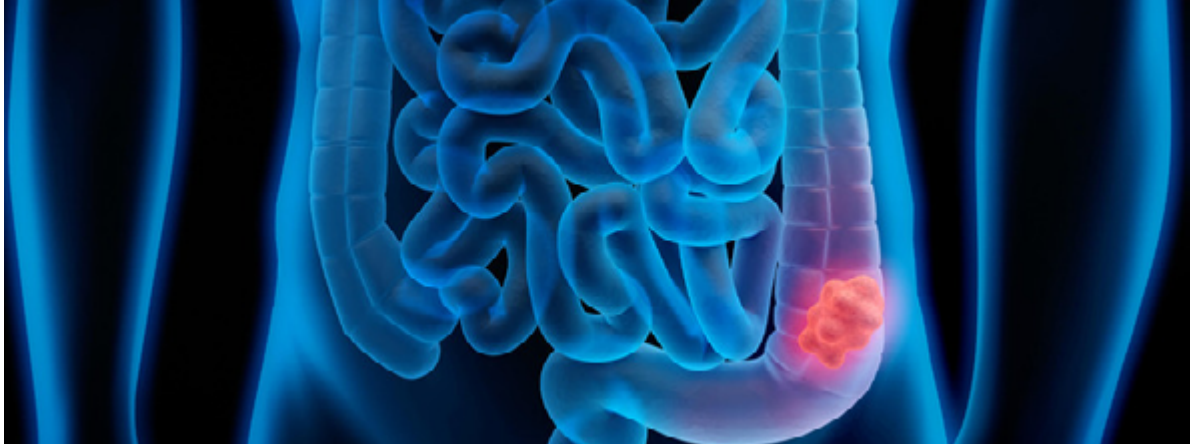
HipTargeting: a multidisciplinary approach to the study of active substances against colorectal cancer

As part of innovative colorectal cancer treatment research programmes, the Unimore multidisciplinary team of the HipTargeting project focused on TEAD and YAP proteins belonging to the metabolic pathway called Hippo pathway (HP), connected with different cancer-resistance processes. The Unimore team, led by Prof. Maria Paola Costi, has proposed a project with specific objectives related to the development of new TEAD inhibitors to prevent DNA binding and gene expression of proteins that contribute to the development of cancer. This research features many studies, including the development of a biological test to study how the compounds designed and synthesized bind to TEAD preventing the protein from binding to DNA. The development of this last test will allow an automation on the compounds that will be synthesised through a "High Performance Screening". This will allow HipTargeting to join an international network of European research platforms (European Lead Factory). Studies on immune precipitation tests will identify the proteins involved in the mechanism of action of TEAD inhibitory compounds, to explain how our inhibitors work in the cell and to demonstrate their ability to limit /block the growth of cancer cells.

I cancro del colon-retto (CRC) presenta circa 450.000 nuove diagnosi all'anno in Europa e rappresenta la causa più comune di morte nell'Unione Europea. In Emilia-Romagna esiste una prevenzione attiva che contribuisce efficacemente alla diminuzione dei casi. Tuttavia il forte impatto sociale e le evidenze di resistenza ai farmaci richiedono un ulteriore lavoro. Ci sono molte aspettative nella ricerca di farmaci e cure innovative da parte dei programmi di ricerca e dei programmi Europei Horizon Europe.

Motivato da questa forte esigenza, il team multidisciplinare Unimore del **progetto HipTargeting** si è concentrato sulle **proteine TEAD e YAP** appartenenti alla via metabolica definita Hippo pathway (HP), connessa con diversi processi di promozione, progressione e resistenza del cancro. La deregolazione alterata dell'HP offre una nuova opportunità per il trattamento del cancro del CRC.

I programmi di scoperta di farmaci diretti verso i bersagli dell'HP sono di grande importanza per il settore farmaceutico, ma il numero e la qualità



dei candidati farmaci identificati per garantire lo sviluppo clinico, sono limitati.

La squadra di Unimore, guidata dalla Prof.ssa **Maria Paola Costi**, ha proposto un **progetto con alcuni obiettivi specifici relativi allo sviluppo di nuovi inibitori di TEAD per impedire il legame al DNA e l'espressione genica di proteine che favoriscono lo sviluppo del tumore.**

Inoltre intende caratterizzare alcune rilevanti proprietà di tipo strutturale per **comprendere come la proteina TEAD si arranges nello spazio tridimensionale, cioè quali sono le diverse forme che può assumere e che influenzano la sua capacità di legare il DNA.**

Un ulteriore obiettivo, essenziale per il successo del progetto, è la messa a punto di un test biologico che permetta di studiare come i composti progettati e sintetizzati si legano a TEAD impedendo così alla proteina di legarsi al DNA.

Sarà poi possibile sviluppare quest'ultimo test per consentire un'automazione nella misura dei tanti composti che verranno sintetizzati attraverso una tecnologia che viene definita "Screening ad alta prestazione". Questo **permetterà a HipTargeting di entrare in un network internazionale come piattaforme europee per la ricerca (European Lead Factory).**

A sette mesi dall'inizio del progetto, il gruppo di ricerca Unimore ha progettato e ottenuto per via sintetica una prima libreria di composti, che è stata già testata sulle linee cellulari di tumore colon-retto (CRC), mettendo in evidenza alcuni composti interessanti.

Sono stati individuati due test che meritano di essere ottimizzati per tali studi. In particolare, i test sfruttano osservabili spettroscopiche (FRET e anisotropia di fluorescenza). Questi test sono in fase di validazione. Il team ha ottenuto diverse strutture cristalline delle proteine TEAD e YAP arrangiate in modo particolare, mai ottenute in precedenza.

Sono iniziati, inoltre, gli studi biologici sulle prove di immunoprecipitazione. Tali studi permettono di mettere in evidenza nella cellula, quali sono le proteine coinvolte nel meccanismo d'azione dei composti inibitori di TEAD. **L'identificazione di queste proteine permetterà di spiegare come funzionano i nostri inibitori nella cellula e di dimostrare così la loro capacità di limitare/bloccare la crescita delle cellule tumorali.**

*"Siamo soddisfatti dei progressi che abbiamo ottenuto e del team che stiamo formando, procedendo con gli assegni di ricerca che stanno iniziando il loro lavoro. Tutti i/le partecipanti hanno cominciato le loro ricerche e il team è ben integrato. Spendo alcune parole – ha dichiarato la Prof.ssa **Maria Paola Costi**, coordinatrice del progetto – per uno studio che rappresenta l'aspetto più inedito del progetto ed è quello definito studio "a pinze ottiche" o "Optical tweezers". Si tratta di un esperimento complesso che richiede il lavoro attento di diversi ricercatori, la preparazione di diversi tool. Il nostro team, in collaborazione con altri esperti esterni, è in grado di sviluppare questa attività che fornirà informazioni inedite sulle proprietà della proteina TEAD. L'esperimento è ad alto rischio, ci stiamo impegnando molto e siamo fiduciosi nella sua buona riuscita".*

Infezioni aerotrasmesse: un progetto per ridurre i rischi di trasmissione

Airborne infections: a project to reduce transmission risks

The risk of infection by SARS-cov-2 and other airborne infections is amplified in confined environments, depending on health and environmental factors. Numerous international studies suggest the use of environmental factors to estimate the risk of transmission of infection in a population. The FAR 2021 "MIRAI" (Mitigating Indoor Risk of Airborne Infections) project by Unimore aims to mitigate the risk of infection by airborne agents using environmental factors, combining the use of low-cost sensors for indoor air and the implementation of modelling tools. The measurement campaign began in Unimore classrooms and involved the fifth-year students of the Industrial Technical Institute "E. Fermi" of Modena ("Electronics and Electrical Engineering" curriculum). Thanks to the students' involvement it was possible to combine the technical part with its purposes of dissemination and public engagement and allowed the development of professional skills at local level, in accordance with the guidelines of the Foundation of Modena that supports the implementation of the entire project. The activity in particular involved eight students, divided into four groups, to provide MIRAI with hardware and software solutions for the acquisition, transmission and storage of CO2 data from the mid-cost system.

I rischio di contagio da SARS-CoV-2 e altre infezioni aerotrasmesse è fortemente amplificato negli ambienti confinati, dipendendo altresì da fattori di ordine sanitario (es. carica virale, suscettibilità, emissione di aerosol) ed ambientale (es. pattern di circolazione dell'aria, temperatura, ventilazione). Essendo i primi difficilmente valutabili, numerosi studi internazionali propongono l'utilizzo dei secondi per stimare il rischio di trasmissione di infezione in una popolazione, con particolare riferimento all'efficienza della ventilazione meccanica o naturale.

Il progetto FAR 2021 **"MIRAI" (Mitigating Indoor Risk of Airborne Infections)** ha come obiettivo la mitigazione del rischio di infezione da

agenti aerotrasmissibili con particolare riferimento ai fattori ambientali, **combinando l'uso di sensoristica *low-cost* per aria indoor e l'implementazione di strumenti modellistici.**

Per quanto riguarda la valutazione tramite sensori, il progetto si propone di utilizzare **due tipi di sensori per la stima della concentrazione di CO2 e di aerosol** (particolato) indoor quali indicatori indiretti dell'efficienza della ventilazione.

Per quanto riguarda la valutazione della probabilità di contagio, verrà utilizzato un **approccio metodologico basato sulla modellizzazione del rischio sanitario**, con il supporto di un gruppo di ricercatori di alto profilo internazionale organizzatosi informalmente nell'iniziativa *"Aireamos International"* durante la recente pandemia.

MIRAI unisce le competenze di ingegneria ambientale per monitoraggio dell'aria e di sanità pubblica per la valutazione del rischio in una serie di attività per il raggiungimento degli obiettivi progettuali.

*“La prima parte del progetto è stata dedicata al setup della strumentazione per il monitoraggio dell'aria indoor; dopo qualche ritardo nel reperire una parte del materiale – spiega il Prof. **Alessandro Bigi** – ad oggi sono attivi 4 sensori su 6. A questa fase è seguita l'attività di raccolta dei livelli di CO2 indoor e di concentrazione in numero di aerosol per 24 diverse granulometrie comprese tra 350 nm e 10 µm”.*

La campagna di misura è iniziata in aule Unimore presso il Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze e il Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”. In particolare, il tipo di sensore di CO2 impiegato (Aranet4) permette una immediata visualizzazione dei livelli indoor di CO2 indoor ad intervalli di un minuto ed è dotato di tre colori (verde, giallo e rosso) per indicare il superamento di soglie di ‘rischio’ oltre le quali è indicato un aumento della ventilazione dell'aula.

*“A fianco dei sensori – aggiunge il Dr. **Tommaso Filippini** – abbiamo posizionato un QR-code con un link diretto ad una pagina dedicata a MIRAI dove studentesse e studenti possono approfondire i dettagli riguardo alle finalità e attività in corso del progetto stesso”. (<https://www.creagen.unimore.it/mitigating-indoor-risk-of-airborne-infections-mirai/>).*

A causa dell'incertezza di misura nei sensori di tipo *low-cost*, al fine di migliorare la qualità dei dati raccolti all'interno del progetto MIRAI, è previsto lo sviluppo di un sistema di calibrazione e verifica della sensoristica *low-cost* con un sistema *mid-cost* sia per la misurazione dell'aerosol particellare che di CO2. In particolare, per il primo verrà utilizzata una strumentazione commerciale certificata per la verifica della corretta attribuzione

dei diametri dell'aerosol e del corretto conteggio quest'ultima, mentre per la CO2 è in corso di sviluppo e messa in opera di un'unità di calibrazione *ad hoc*.

Quest'ultima è basata su un sensore compatto con prestazione intermedia, ma significativamente migliore di quella dei sensori *low-cost*, che deve essere accoppiato ad un sistema di acquisizione dati.

Per la realizzazione di questa attività all'interno del progetto MIRAI, si è scelto di **coinvolgere attivamente gli studenti del quinto anno dell'Istituto Tecnico Industriale “E. Fermi” di Modena** (indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica”), per combinare sia la parte tecnica del progetto con le sue finalità di divulgazione e **public engagement** nonché di sviluppo di professionalità a livello locale, in accordo con le linee programmatiche della **Fondazione di Modena che supporta la realizzazione dell'intero progetto**.

Questa attività in dettaglio ha portato al **coinvolgimento di otto studenti**, suddivisi in quattro gruppi, per fornire a MIRAI delle soluzioni hardware e software per l'acquisizione, trasmissione ed archiviazione dei dati di CO2 da sistema *mid-cost*.

“Siamo molto contenti di essere riusciti ad interessare gli studenti delle scuole superiori – dichiara il prof. Bigi – e di aver dato loro la possibilità di avvicinarsi al mondo della ricerca. Speriamo anche che questa esperienza li possa aiutare ad orientarsi nella scelta del loro percorso futuro”.

Nel prosieguo del progetto, è prevista l'implementazione di un modello per la valutazione del rischio di infezione, a sua volta integrato con un modello di dispersione per la stima della diluizione dell'aerosol emesso volto al miglioramento della salubrità dell'aria indoor e alla mitigazione del rischio di infezioni aerotrasmesse, non ultima quella della recente pandemia da SARS-CoV-2.

Autismo: una tecnica innovativa per esplorare i meccanismi neuro-cognitivi alla base della cooperazione tra soggetti

Autism: an innovative technique to explore the neurocognitive mechanisms underlying the cooperation between subjects

The FAR project “Inter-brain synchronization during face-to-face interaction: EEG-hyperscanning during empathic and cooperative interaction in Autism”, whose Principal investigator is Prof. Angela Ciaramidaro of the Department of Biomedical, Metabolic and Neural Science, aims to explore the neurocognitive mechanisms underlying cooperation and empathy in patients with autism through an innovative social neuroscience technique, called Hyperscanning, with a technique developed to detect simultaneous electroencephalographic recordings on different subjects for the study of the cerebral bases of social cognition. This new approach, called “hyperscanning”, is based on the simultaneous recording of brain signals in a couple (or in a group of people) during real interactions. Specifically, this project will see the use of a dual system of Electro-encephalogram (EEG), the EEG-hyperscanning, which will allow for the simultaneous acquisition of the cortical electrical activity of a couple (composed of a healthy individual and a patient with ASD) engaged in real social interaction. The couple will be studied as a single system (system 2 in1) and not as two separate entities.

I progetto FAR “*Inter-brain synchronization during face-to-face interaction: EEG-hyperscanning during empathic and cooperative interaction in Autism*”, che ha come Principal investigator la Prof.ssa **Angela Ciaramidaro** e come componenti del gruppo di ricerca la Prof.ssa **Maristella Scorza**, la Prof.ssa **Alessia Cadamuro** e il Prof. **Sandro Rubichi** del Laboratorio di Psicologia Cognitiva e Applicata con sede a Reggio Emilia (Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze), si pone l’obiettivo di **esplorare i meccanismi neuro-cognitivi alla base della cooperazione e dell’empatia in pazienti con autismo attraverso un’innovativa tecnica delle neuroscienze sociali, chiamata Hyperscanning.**

Questa tecnica infatti consente di rilevare registrazioni elettroencefalografiche simultanee su

diversi soggetti per lo studio delle basi cerebrali della cognizione sociale.

Il progetto parte da un interrogativo: **in quale misura i pazienti con autismo sono in grado di cooperare con l’altro e di dimostrare empatia nei confronti di un’altra persona?**

Una delle caratteristiche principali e pervasive dell’autismo è infatti il ridotto interesse per le interazioni sociali, caratterizzato anche da difficoltà comunicative e dalla limitazione a interessi stereotipati spesso bizzarri. Nello specifico questi pazienti mostrano difficoltà ad attribuire stati mentali agli altri e a comprendere la mente altrui, fallendo così anche in semplici compiti dove è richiesto di adottare la prospettiva dell’altro. Un’ipotesi che ha ricevuto conferme empiriche sostiene come il disturbo autistico dipenda anche da uno sviluppo anomalo di un meccanismo neuro-cognitivo di base, il sistema mirror, generando nei pazienti

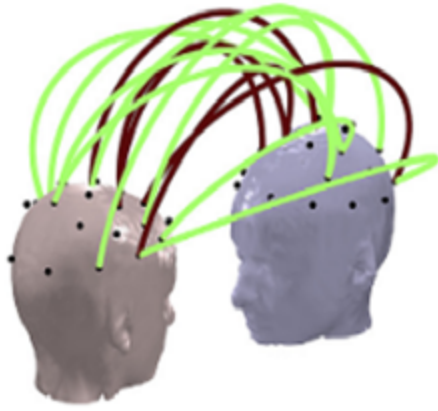


Figura 1: L'**HYPERSKANNING** è una tecnica che consente registrazioni simultanee su diversi soggetti (in una coppia o in un gruppo) durante interazioni reali e misura la presenza e l'intensità della sincronizzazione tra due o più individui a livello cerebrale.

autistici una difficoltà a comprendere le emozioni altrui e a sintonizzarsi affettivamente con l'altro.

La maggior parte degli studi si basa generalmente su un approccio tradizionale che studia il cervello "di un singolo individuo" in isolamento, un approccio lontano da una reale interazione sociale. Recentemente, il miglioramento metodologico e tecnologico nelle tecniche brain imaging, ha portato allo sviluppo di sistemi multipli di registrazione simultanea tra più cervelli. Questo nuovo approccio, chiamato "**hyperscanning**", si basa di fatto sulla **registrazione simultanea di segnali cerebrali in una coppia (o in un gruppo) durante interazioni reali**.

Nello specifico, in questo progetto **verrà impiegato un sistema duale di Elettro-encefalogramma (EEG), l'EEG-hyperscanning**, che permetterà di **acquisire simultaneamente l'attività elettrica corticale di una coppia** (composta da un individuo sano e da un paziente con ASD) impegnati in una interazione sociale reale. **La coppia in esame verrà studiata come un unico sistema (sistema 2 in1) e non come due entità separate**. Inoltre, essendo la tecnologia EEG portatile e adattabile a diverse condizioni sperimentali, questo sistema permetterà di analizzare le due persone durante momenti di naturale interazione e non in situazioni sperimentali di laboratorio lontane dalla realtà sociale.

In questo progetto, l'esplorazione dell'interazio-

ne sociale realistica verrà articolata in due diversi contesti sociali:

- **Menti cooperative:** una specifica forma di collaborazione, chiamata "joint action", prevede che due agenti coordinino le loro azioni reciproche in un mutuo scambio finalizzato al raggiungimento di un obiettivo comune. Verrà utilizzato un compito motorio in cui due persone debbano sincronizzare e coordinare le loro azioni motorie per raggiungere uno scopo comune.

- **Menti empatiche ed altruistiche:** l'empatia è la capacità umana di condividere i sentimenti degli altri osservando il loro stato affettivo, e che porta ad una risposta affettiva simile nell'osservatore. Mediante l'impiego di un compito che prevede un gioco monetario, si intende studiare la sincronizzazione emotiva di un osservatore con lo stato affettivo di una seconda persona che viene trattata ingiustamente da una terza persona, così da esplorare le attivazioni corticali durante un'interazione empatica e il conseguente comportamento altruistico.

"La riuscita di questo progetto aprirà nuove strade per la comprensione e il trattamento dei disturbi dello spettro autistico evidenziando una migliore comprensione nei meccanismi cerebrali della cognizione sociali dei pazienti con autismo" – ha commentato la Prof.ssa **Angela Ciaramidaro**.

Tra genetica e immunità: uno studio innovativo sull'autismo

Autism between genetics and immunity

Antonio Persico, Full Professor at the Department of Biomedical, Metabolic and Neural Science, is the teaching coordinator of a major study on autism spectrum disorders, which aims to analyse at different biological levels - genetic, transcriptomic, and proteomic -, the behaviour of Th2 cytokines, which appear to be dysregulated both at the peripheral level and in the brain of many autistic subjects, correlating these results with clinical and neuropsychological data in a database of 296 autistic patients. Among these cytokines, IL-4 exerts a direct influence on the central nervous system, especially on memory and learning, therefore on cognitive flexibility. The experimental approaches that will be primarily used will be of a genetic, transcriptomic and proteomic nature and a correlation will be made between these biomarkers and clinical characteristics, in two directions: from the phenotype to the biomarker and from the biomarker to the phenotype.

I Disturbo di Spettro Autistico (DSAut) è un disturbo del **neurosviluppo** caratterizzato da deficit nell'ambito dell'**interazione sociale** e della **comunicazione**, anomalie comportamentali, rigida aderenza a routine, disturbi sensoriali. Si osserva una grande eterogeneità clinica ed eziologica tra le persone affette. La **genetica** contribuisce in modo significativo al DSAut, ma oltre la metà dei casi dipende da **varianti comuni** con **interazioni epistatiche** gene-gene e gene-ambiente. In questo quadro complesso, varie linee di evidenza indicano l'importanza di **alterazioni immunologiche** nel promuovere o precipitare il DSAut, in presenza di una **predisposizione genetica**: l'attivazione immunitaria in corso di **infezioni prenatali** aumenta il rischio di DSAut indipendentemente dall'agente infettivo coinvolto; autoanticorpi diretti contro il **Sistema Nervoso Centrale** sono presenti nel 10-15% circa dei bambini con ASD e delle loro madri; l'assetto

immunologico appare disregolato, con prevalenza Th2>Th1 sia a livello periferico, sia nel cervello di molti soggetti autistici.

Il progetto FAR elaborato su questi temi mira ad analizzare a diversi livelli biologici (genetico, trascrittomico, proteomico) il **comportamento delle citochine Th2**, soprattutto IL-4 ma anche IL-3, IL-5, IL-13 e CSF2, codificate da un cluster genico con controllo trascrizionale coordinato, nonché dei loro sistemi recettoriali, andando poi a mettere in **correlazione** questi risultati con i **dati clinici e neuropsicologici** presenti in un database già completo, relativo ad un campione di **296 pazienti autistici** provenienti da 276 famiglie, i cui biomateriali sono anch'essi già disponibili. Tra queste citochine, l'IL-4 esercita una influenza diretta sul sistema nervoso centrale, soprattutto sulla **memoria** e l'**apprendimento**, quindi sulla flessibilità cognitiva.

Pertanto si valuterà se varianti geniche associate ad una aumentata espressione di IL-4, come

pure un'aumentata attività trascrizionale e livelli plasmatici più elevati di tutte le citochine Th2, si riscontrino con maggiore frequenza all'interno di un cluster di pazienti "**disimmunitari**", che il Prof. **Antonio Persico**, P.I. del progetto, ha identificato dieci anni fa (Autism Res., 5: 137-147, 2012) per la presenza di alcuni tratti o elementi nella **storia** e nel **quadro clinico**, quali ad esempio **allergie** nel paziente e nei familiari, storia di **complicanze ostetriche** in gravidanza e/o **poliabortività spontanea, regressione comportamentale** nel bambino in concomitanza con una **patologia infettiva, ipotonia muscolare, nascita pretermine**. Anche le **madri** verranno studiate per verificare se vi siano evidenze di una **predisposizione** ad eventuali effetti prenatali nella diade materno-fetale.

Gli **approcci sperimentali** che verranno primariamente utilizzati saranno di **natura genetica** (genotipizzazione di uno SNP funzionale presente nel promotore di IL-4 e già trovato associato al DSAut in un campione da noi precedentemente reclutato e analizzato), **trascrittomica** (quantificazione dei livelli di mRNA per IL-4 e per il suo complesso recettoriale, nonché quantificazione degli altri trascritti del cluster citochinico Th2 presenti sul cromosoma 5q, ossia IL-3, IL-5, IL-13, CSF2), e **proteomica** (misurazione dei livelli plasmatici di IL-4 e delle altre citochine Th2, in particolare IL-3, IL-5, IL-13, CSF2). Infine si effettuerà una correlazione tra questi biomarcatori e le caratteristiche cliniche, muovendoci in due direzioni: **dal fenotipo al biomarcatore**, ossia

l'identificazione dei pazienti con diagnosi di DSAut che ricadono nel sottogruppo disimmunitario da noi in precedenza descritto e caratterizzazione di questo sottogruppo di pazienti relativamente ai citati parametri genetici, trascrittomici e proteomici, in confronto con tutti gli altri pazienti non facenti parte di questo sottogruppo; **dal biomarcatore al fenotipo**, ossia la caratterizzazione clinica e neuropsicologica di pazienti con valori anomali dei parametri genetici-trascrittomici-proteomici.

*"La comprensione dei meccanismi che regolano la produzione di queste citochine potrebbe consentirci un salto fondamentale nella comprensione della fisiopatologia di un sottogruppo consistente di persone affette dal Disturbo dello Spettro Autistico – commenta il Prof. **Antonio Persico**, Coordinatore dello studio -. Inoltre risultati positivi potrebbero aprire la strada allo sviluppo di terapie mirate, innovative e sicure nel contesto di un disturbo per il quale, ad oggi, non esistono farmaci in grado di migliorare la sintomatologia, se non per le sole comorbidità."*

"L'esito di questo studio, che verrà periodicamente condiviso con le Associazioni per l'autismo presenti nella provincia di Modena – conclude il Prof. Persico -, potrà non solo contribuire ad una sottotipizzazione degli "autismi" sulla base di differenze patogenetiche, ma anche avere ricadute traslazionali in ambito

clinico, quali l'identificazione di biomarcatori utili a scopo diagnostico, prognostico e potenzialmente terapeutico."



Alzheimer: un progetto per sviluppare un biosensore a basso costo per screening su larga scala

Alzheimer's: an Unimore project to develop a low-cost biosensor for large-scale screening

Alzheimer's Disease is the most common cause of dementia. Its diagnosis uses "biomarkers", the most specific being the increase in levels of tau phosphorylated (p-tau) in CSF. However, the measurement of p-tau in the blood is not yet standardised and only a few laboratories in Italy and a few dozens in the European Union have the expensive equipment necessary for this measurement. It is therefore clear that the advent of a low-cost technology that allows large-scale, user-friendly and highly sensitive screening would represent a potential turning point in the diagnosis of AD. In recent years, EGOT type biosensors with very high sensitivity and low manufacturing costs, addressed to a wide range of analytes, have been realised by several research groups around the world, including the Organic Electronics Laboratory of Unimore (whose head is Professor Fabio Biscarini). Carlo Bortolotti, professor at the Department of Life Sciences, is the coordinator of the interdisciplinary project P-DOT ("Diagnostics of Alzheimer's Disease with Label Free Organic Transistors) whose aim is the development of a label-free biosensor for the detection of p-tau in real samples of patients suffering from Alzheimer's disease.

La **malattia di Alzheimer** (Alzheimer's Disease, AD) è la **più comune causa di demenza**; solo in Italia ne soffrono circa 600mila persone, di cui circa 6.000 nella provincia di Modena. A supporto della diagnosi di AD oggi è possibile utilizzare "biomarcatori" ovvero indici biologici che dimostrino la sottostante presenza della patologia associata alla malattia.

Ad oggi questi biomarcatori possono essere visualizzati solo con costose indagini neurodiagnostiche come la tomografia ad emissione di positroni (PET) o misurati nel liquido cerebrospinale (CSF) dopo suo prelievo mediante puntura lombare, una procedura relativamente invasiva.

Fra questi biomarcatori quello considerato più specifico è l'aumento dei livelli di tau fosforilata (p-tau) nel CSF, che riflette sia lo stato di fosforilazione della proteina tau che la formazione delle alterazioni istopatologiche che si formano all'interno dei neuroni e che sono tipiche della malattia, indicate come grovigli neurofibrillari.

E' stato dimostrato che p-tau aumenta anche nel plasma e i suoi livelli potrebbero pertanto essere potenzialmente quantificati con un semplice prelievo di sangue. Tuttavia, la misurazione di p-tau nel sangue ad oggi non è ancora standardizzata e solo pochi laboratori in Italia e poche decine di centri nell'intera Unione Europea possiedono le costose apparecchiature necessarie a questa misurazione. È pertanto evidente come l'**avvento di**



“Cristalli di semiconduttore organico Tips-Pentacene depositato su elettrodi d'oro interdigitati su substrato di quarzo”.

una tecnologia a basso costo, che permetta uno screening su larga scala, di facile utilizzo e ad alta sensibilità rappresenterebbe un potenziale punto di svolta nella diagnosi dell'AD.

Lo scopo principale del progetto P-DOT (“Diagnostics of Alzheimer’s Disease with Label Free Organic Transistors”) è lo **sviluppo di un biosensore label-free per la rilevazione di p-tau in campioni reali di pazienti affetti da malattia di Alzheimer**. Tale biosensore sarà basato su architettura EGOT, acronimo di “Electrolyte Gated Organic Transistor”.

I transistor elettronici organici, in particolare gli EGOT, si stanno imponendo come una valida alternativa agli attuali metodi diagnostici allo stato dell'arte. Gli **EGOT** sono dispositivi elettronici che **prevedono l'utilizzo di molecole organiche come materiale attivo e capaci di funzionare in ambiente acquoso**, caratteristiche che, assieme ai bassi voltaggi (< 1 Volt) richiesti per il funzionamento, li rendono candidati interessanti per applicazioni biosensoristiche. Negli ultimi anni, sono stati **realizzati da diversi gruppi di ricerca in tutto il mondo, fa cui anche dal Laboratorio di Elettronica Organica di Unimore** (il cui responsabile è il Prof. **Fabio Biscarini**), biosensori di tipo **EGOT ad altissima sensibilità e costi di fabbricazione ridotti, rivolti ad una**

ampia gamma di analiti.

Per raggiungere la finalità principale del progetto, sono stati identificati obiettivi specifici, e per ciascuno di essi è stato progettato un “work package” destinato al suo raggiungimento.

Le fasi iniziali di P-DOT riguarderanno la fabbricazione di transistor elettronici organici EGOFET e la valutazione del loro utilizzo come biosensori verso p-tau in soluzioni acquose di test. Solo in una seconda fase, previa ottimizzazione di parametri quali selettività, sensibilità e stabilità nel tempo, i biosensori EGOT saranno testati a livello pre-clinico con campioni reali quali fluido cerebrospinale o plasma, confrontando le prestazioni biosensoristiche di questa piattaforma elettronica con la principale tecnica al momento utilizzata nei laboratori clinici per la quantificazione di p-tau. I risultati ottenuti tramite la misurazione col biosensore EGOT di campioni biologici da pazienti affetti da malattia di Alzheimer saranno inoltre correlati con dati di neuroimmagine.

P-DOT è un progetto altamente interdisciplinare, che prevede competenze che spaziano dalla chimica dei materiali alla neurologia clinica: esso è basato pertanto sull'azione concertata di due gruppi di ricerca appartenenti ad ambiti solo apparentemente lontani fra loro.

P-DOT prevede infatti il coinvolgimento del Prof.

Carlo A. Bortolotti, coordinatore del progetto e docente presso il Dipartimento di Scienze della Vita (DSV), della Prof.ssa **Giovanna Zamboni**, del Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze (DBMN) e inoltre recente vincitrice del prestigiosissimo finanziamento ERC Starting Grant, di **Roberta Bedin**, biologa responsabile del laboratorio di Neuroimmunologia dell'Ospedale di Baggiovara e tecnica presso il DBMN, e del Prof. **Fabio Biscarini**, anch'esso afferente al DSV.

Oltre a tali figure di personale strutturato, il progetto prevede anche il reclutamento di due figure di assegnista di ricerca, che lavoreranno a tempo pieno alle ricerche di P-DOT.

Il progetto è cominciato solo recentemente, dal momento che è stato prima necessario compiere tutti i passi formali che consentono l'utilizzo di campioni biologici a fini sperimentali, fra cui l'approvazione da parte del Comitato Etico.

Insieme alle attività di sviluppo scientifico e tecnologico sono **previste anche diverse azioni di comunicazione e disseminazione, destinate sia alla promozione delle finalità del progetto ad un pubblico di non esperti** (grazie alla creazione di una pagina web dedicata, attualmente in fase di finalizzazione, e tramite la partecipazione ad eventi di public engagement, come quelli realizzati durante l'Alzheimer Day) che alla presentazione dei risultati scientifici ottenuti alla comunità scientifica tramite pubblicazioni open access e presentazioni a conferenze.

*“Il nostro obiettivo” dice il coordinatore del progetto **Carlo A. Bortolotti** “è quello di contribuire allo sviluppo di nuovi metodi per l'identificazione precoce della malattia di Alzheimer, col fine ultimo di facilitarne l'identificazione prima che compaiano i sintomi più gravi della malattia in modo che le persone possano usufruire dei farmaci capaci di rallentare la progressione della malattia che speriamo diventino disponibili nel breve futuro.”*





Un progetto multidisciplinare per il trattamento del Glioblastoma Multiforme

NIT: a multidisciplinary project for the treatment of Glioblastoma Multiforme

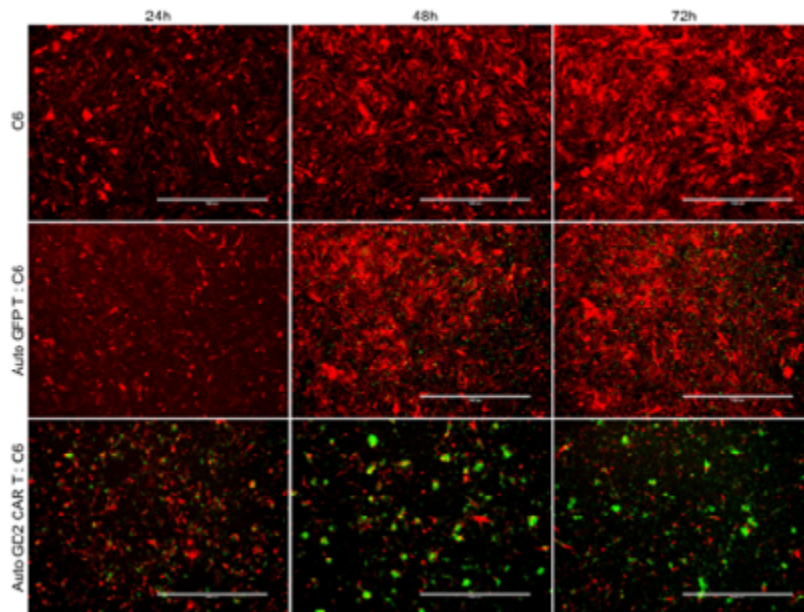
The NIT (Nano-immuno Targeting for the treatment of Glioblastoma Multiforme) project is a multidisciplinary research coordinated by the group of Professor Massimo Dominici with Chiara Chiavelli and aims to test new nanocomposite biomaterials to convey drugs and facilitate the effectiveness of immuno-active cells within the tumour o, potentially, of the operating crater after surgery. The injectable biomaterials will be based on polymer nanoparticles that can reach the brain and selectively target cancer cells by releasing first-line anticancer drugs for GBM. In addition, the combination of materials and anticancer cells, such as lymphocytes, will allow testing how a new treatment platform for GBM can be created thanks to increased bioavailability of cells and, therefore, better anti-GBM targeting. The project is developed thanks to a strong interaction between expert groups in nanomedicine, physiology, neurosurgery and cellular therapies in oncology. Thanks to NIT it will be possible to test new multi-modal strategies for the treatment of GBM, giving new possibilities for treating patients suffering from a still lethal tumour.

Il progetto **NIT - Nano-immuno Targeting per il trattamento del Glioblastoma Multiforme**, è una ricerca multidisciplinare coordinata dal gruppo del Prof. **Massimo Dominici** con la Dr.ssa **Chiara Chiavelli** e prevede la partecipazione dei gruppi coordinati dal Prof. **Giuseppe Biagini**, dalla Prof.ssa **Maria Angela Vandelli** e dal Prof. **Giovanni Tosi** accanto al team dei neurochirurghi con i Proff. **Giacomo Pavesi** e **Daniele Iaccarino**.

Il glioblastoma multiforme (GBM) è tuttora il tumore cerebrale gliale primitivo più maligno e frequente. Sebbene ci siano progressi nella sopravvi-

venza e nella qualità della vita per i pazienti affetti da GBM, c'è ancora bisogno di miglioramenti. La capacità infiltrativa del GBM rende difficile in molti casi la resezione chirurgica; inoltre, la chemioterapia e l'irradiazione possono essere non curative di fronte a progressione o recidiva del tumore con una sopravvivenza media non accettabile.

Il progetto vuole **testare nuovi biomateriali nanocompositi per convogliare farmaci e facilitare l'efficacia di cellule immuno-attive all'interno del tumore** o, potenzialmente, del cratere operatorio dopo la chirurgia. I biomateriali iniettabili saranno **basati su nanoparticelle polimeriche in grado di raggiungere il cervello**



Nella figura, le cellule CAR T autologhe anti-GD2 uccidono il glioblastoma in vitro. Le cellule di glioblastoma (in rosso) sono coltivate con CAR T autologhe anti-GD2 (verdi). Dopo 48 e 72 ore (h) la vitalità del tumore viene calcolata mediante microscopio a fluorescenza. Le foto (in fluorescenza rossa e verde) mostrano attività di uccisione per il glioblastoma (scomparsa di cellule rosse, ultima riga) da parte di cellule CAR T anti-GD2. La popolazione di cellule T GFP (senza CAR) mostra un'assenza di reattività dei linfociti autologhi (riga intermedia) a dimostrazione di come la presenza di un CAR possa attivare la risposta immune contro il glioblastoma.

e di colpire selettivamente le cellule tumorali rilasciando farmaci antitumorali di prima linea per il GBM. Inoltre, la combinazione di materiali e cellule antitumorali, quali linfociti, consentirà di verificare come si possa creare una nuova piattaforma di cura per il GBM grazie ad un maggiore biodisponibilità delle cellule e, quindi, un migliore targeting anti-GBM.

Il progetto NIT prevede la **collaborazione tra gruppi con esperienza nel disegno, produzione, testing in vitro ed in vivo di nanomedi-**

cine e cellule contro GBM. Il progetto si realizza pertanto grazie ad una forte interazione tra gruppi esperti in nanomedicina, fisiologia, neurochirurgia e di terapie cellulari in oncologia con una attività in continuità rispetto a progetti finanziati ed a precedenti pubblicazioni. Grazie a NIT **sarà pertanto possibile testare nuove strategie multi-modalità per il trattamento del GBM, dando nuove possibilità di cura per pazienti affetti da un tumore ancora letale.**

Il potenziamento della neuroprotezione contro la neuroinfiammazione: il ruolo dei neurosteroidi nella Sclerosi Laterale Amiotrofica

NEURALS - Enhancement of neuroprotection against neuroinflammation: the role of neurosteroids in Amyotrophic Lateral Sclerosis

Some teachers of Unimore coordinated by Prof. Jessica Mandrioli, associate professor of Neurology at the Department of Biomedical, Metabolic and Neuroscience, are conducting research on neurosteroids, Neuroprotective molecules that, according to scientific evidence, are important modulators of neuroinflammation and neuronal survival and could play a role in the progression of neurodegenerative diseases such as ALS. A case study on patients with ALS at the Baggiovara Civil Hospital aims to quantify neurosteroids in cerebrospinal fluid and serum in healthy people and patients with ALS, correlating changes in the levels of such molecules with different disease phenotypes and with its progression. These studies attempt to clarify a defective endogenous neuroprotective mechanism that is potentially modifiable to effectively counteract the progression of the disease.

La **Sclerosi Laterale Amiotrofica** (SLA) è una malattia neurodegenerativa dell'età adulta, caratterizzata da una **paralisi progressiva della muscolatura scheletrica**, che in genere porta a morte per insufficienza respiratoria o complicanze interistiche a distanza di 2-5 anni dall'esordio clinico. Attualmente **non esiste una terapia in grado di modificare significativamente il decorso della malattia**, in quanto l'eziopatogenesi resta in gran parte ignota. Oltre allo stress ossidativo, all'eccitotossicità, all'aggregazione anormale di proteine e ai difetti dei sistemi di trasporto vescicolare e assonale, studi recenti hanno mostrato

come la **neuroinfiammazione** sia **parte integrante della patogenesi della malattia** e sia importante nel determinare la progressione di malattia. Neuroinfiammazione e neurodegenerazione interagiscono in un circolo vizioso, potenziandosi vicendevolmente.

I neurosteroidi sono molecole neuroprotettive che potrebbero essere modulate farmacologicamente nel cervello utilizzando approcci piuttosto semplici. Alcuni studi condotti su modelli animali di SLA hanno mostrato un'alterazione della via metabolica che porta alla loro sintesi; tuttavia, **i meccanismi alla base di tale modificazione sono stati scarsamente studiati** e il profilo completo dei neurosteroidi non è

mai stato eseguito nei pazienti affetti da SLA.

È stato documentato che la neurosteroidogenesi si verifica sia negli astrociti che negli oligodendrociti; inoltre, microglia e macrofagi riducono il rilascio di mediatori proinfiammatori se trattati con neurosteroidi.

Queste evidenze indicano che **i neurosteroidi potrebbero essere importanti modulatori della neuroinfiammazione** e della sopravvivenza neuronale e che **potrebbero giocare un ruolo nella progressione di malattie neurodegenerative** come la SLA.

Per tali ragioni comprendere appieno la **complessità del profilo degli steroidi** in pazienti affetti da SLA potrebbe far **progredire la conoscenza di meccanismi endogeni neuroprotettivi** potenzialmente utilizzabili negli approcci terapeutici alla malattia.

Nell'ambito della ricerca sarà eseguito uno **studio caso controllo**, includendo **pazienti con SLA** seguiti presso il **centro per le Malattie del Motoneurone dell'Ospedale Civile di Baggiovara**, dei quali sono stati raccolti su base longitudinale campioni biologici, conservati presso la **Neurobiobanca di Modena**, e dei quali sono state raccolte le caratteristiche fenotipiche all'interno del **registro regionale ERRALS** coordinato dal centro di Modena. Verranno inoltre inclusi controlli sani di cui sono stati conservati i campioni biologici presso la Neurobiobanca di Modena.

Lo studio ha quindi lo scopo di **quantificare i neurosteroidi** nel liquido cerebrospinale e nel siero di controlli sani e di pazienti affetti da SLA, correlando i cambiamenti dei livelli di tali molecole con i diversi fenotipi di malattia e con la sua progressione. La valutazione di cambiamenti nei livelli di neurosteroidi sierici e liquorali nei pazienti con SLA permetterà di **stabilire il ruolo della neurosteroidogenesi nella malattia** e nell'ambito della neuroinfiammazione, anche attraverso l'ana-

lisi di altri biomarcatori come citochine, sottopopolazioni cellulari del sistema immunitario (PBMC - peripheral blood mononuclear cells) e altre proteine coinvolte nella neuroinfiammazione.

I ricercatori e le ricercatrici si propongono inoltre di valutare i **cambiamenti nei livelli di neurosteroidi sierici e liquorali** di pazienti con SLA che presentano forme biologiche differenti all'interno dello spettro della malattia, per esempio in pazienti con forme geneticamente determinate.

Infine, ci proponiamo di analizzare la produzione endogena in laboratorio dei neurosteroidi da parte di monociti e linfociti raccolti dai pazienti affetti da SLA.

Questo studio permetterà di caratterizzare **l'andamento dei livelli dei neurosteroidi nei pazienti con SLA**, nell'ipotesi che i neurosteroidi abbiano un effetto neuroprotettivo anche nella SLA, come già documentato in altre patologie neurologiche e neurodegenerative, riducendo la neuroinfiammazione e quindi prolungando la sopravvivenza cellulare.

L'obiettivo dello studio non è semplicemente descrivere una ridotta attività metabolica, ma **fare chiarezza su un meccanismo neuroprotettivo endogeno difettoso che è potenzialmente modificabile** ai fini di contrastare efficacemente la progressione della malattia.

Coordinatrice della ricerca è la Prof.ssa **Jessica Mandrioli**, associata di Neurologia presso il Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze sede ex-Neuroscienze. Partecipano allo studio, in qualità di ricercatori e ricercatrici: il Prof. **Giuseppe Biagini** (Unimore e AOU Modena); la Dr.ssa **Illaria Martinelli** (Unimore e AOU Modena); la Dr.ssa **Elisabetta Zucchi** (Unimore e AOU); la Dr.ssa **Cecilia Simonini** (AOU Modena); la Dr.ssa **Chiara Lucchi** (Unimore); la Dr.ssa **Cecilia Rustichelli** (Unimore); la Dr.ssa **Rossella Avallone** (Unimore).

Prevenire l'insorgenza di patologie neurodegenerative legate al pugilato e ad altri sport da contatto: un marker precoce di danno cerebrale

An early marker of brain damage to prevent the onset of neurodegenerative pathologies related to boxing and other contact sports

Unimore is carrying out an important project in collaboration with Medicina dello Sport (Local health authority of Modena) on the prevention of the onset of neurodegenerative diseases related to contact sports. The consequences of a violent head injury are easily predictable, but some scientific evidence supports the fact that even minor traumas considered negligible, if they occur repeatedly over time can induce the onset of some neurodegenerative pathologies.

The main objective of this project is to identify an association between the release of circulating free DNA and brain damage induced by repeated blows to the head as in the case of boxing. Establishing a correlation between the release of circulating free DNA, the number of blows received, brain damage and the systemic inflammatory arrangement will lead to identifying an early marker of brain damage that could prevent the occurrence of neurodegenerative pathologies related to certain contact sports. At the same time, the same association will be evaluated on an experimental model of head trauma that will be useful to continue the line of research even in the future by deepening the study on the release mechanisms, an aspect that is still not known.

Una **lesione cerebrale di natura traumatica derivante da un colpo alla testa** può determinare manifestazioni a breve e a lungo termine che variano da lievi (mal di testa, vertigini) a gravi (come coma, amnesia), o addirittura risultare fatali. Sebbene queste conseguenze siano facilmente prevedibili in seguito a un violento trauma cranico, **meno ovvie sono le conseguenze di traumi tanto lievi da considerarsi trascurabili, soprattutto se avvengono in modo ripetuto nel tempo.** Un trauma cranico lieve e di tipo ripetitivo è quello associato ad **alcuni sport da contatto, come il pugilato, il football americano, il**

rugby e il calcio. Alcune evidenze scientifiche supportano infatti l'idea che traumi successivi potrebbero avere un effetto additivo, inducendo l'insorgenza di alcune patologie neurodegenerative. In particolare, **nei pugili sembra che il danno neurologico a seguito della loro attività sportiva possa indurre su un lungo periodo l'insorgenza di forme di demenza,** come l'encefalopatia traumatica cronica, o di altre patologie quali la sclerosi laterale amiotrofica e l'Alzheimer, malattie in cui la componente infiammatoria gioca un ruolo importante.

Tra le molecole che possono essere rilasciate in caso di un danno ai tessuti, e che possono indurre una risposta infiammatoria, c'è il **DNA circolante.**

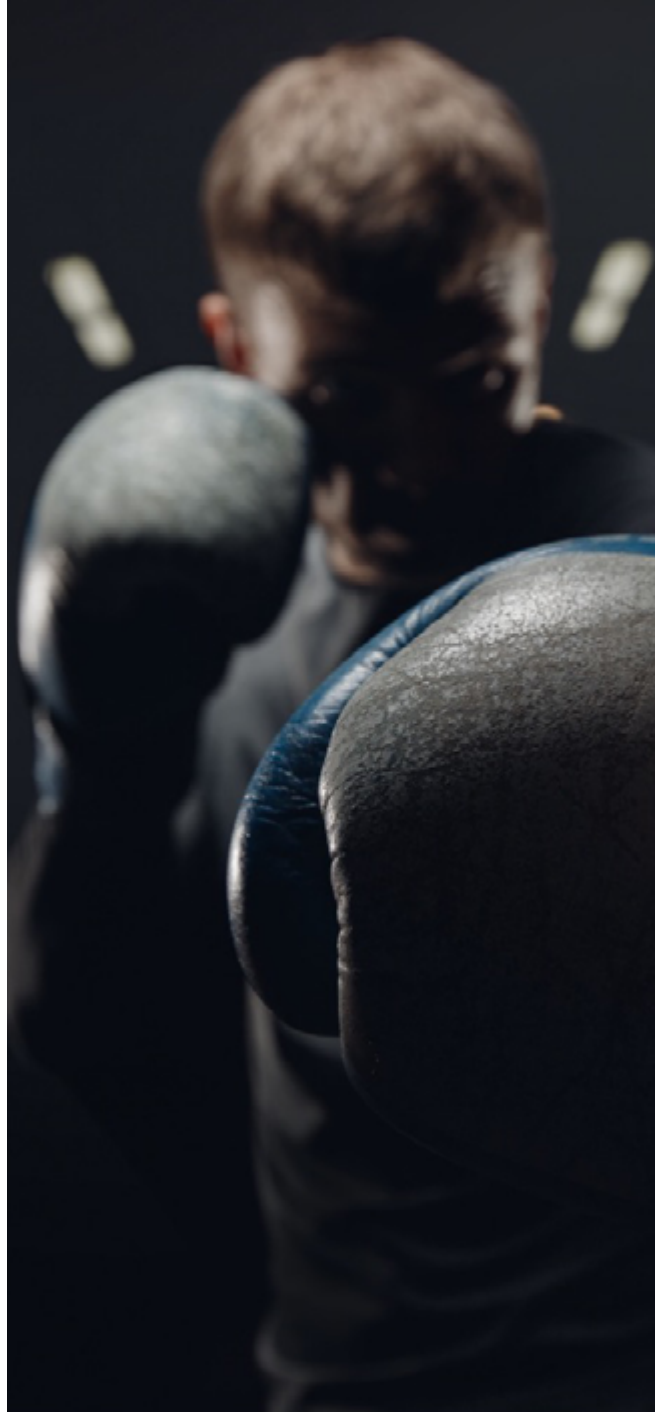
Oltre al nucleo, anche i **mitocondri** contengono un proprio genoma. Il DNA rilasciato sia dal nucleo (nDNA) che dai mitocondri (mtDNA) di cellule danneggiate o da globuli bianchi attivati è **rilevabile nella maggior parte dei fluidi corporei**, incluso il plasma. Alcune condizioni patologiche sono caratterizzate da elevati livelli di DNA circolante. Ad esempio, i livelli di mtDNA circolante nel plasma sono particolarmente elevati in seguito a traumi, nelle malattie infiammatorie, così come nella sepsi. I traumi cerebrali ripetuti, seppur lievi, potrebbero contribuire ad un aumento del DNA in circolo nel sistema nervoso centrale contribuendo, almeno in parte, all'infiammazione sistemica e/o neurologica associata a danno neurologico.

L'**obiettivo principale di questo progetto è di identificare un'associazione tra il rilascio di DNA libero circolante e il danno cerebrale** indotto da ripetuti colpi alla testa come nel caso del pugilato. Stabilire una correlazione tra il rilascio di DNA libero circolante, il numero di colpi ricevuti, il danno cerebrale e l'assetto infiammatorio sistemico porterà ad identificare **un marker precoce di danno cerebrale** che potrebbe **prevenire l'insorgenza di patologie neurodegenerative** legate a certi sport da contatto. Parallelamente, la stessa associazione sarà valutata su un modello sperimentale di trauma cranico che permetterà anche in futuro di proseguire la linea di ricerca approfondendo lo studio sui meccanismi di rilascio, un aspetto ad oggi ancora non noto.

Il progetto prevede l'**arruolamento di 10 pugili dilettanti** che si sfideranno in 3 incontri a distanza di una settimana e a cui saranno monitorati, prima e dopo ogni incontro, i livelli di DNA circolante e altri marker di infiammazione e danno cerebrale. Il reclutamento dei pugili da parte del Dott. **Gustavo Savino**, Direttore del Servizio di Medicina dello Sport dell'AUSL di Modena, è tutt'ora in corso e si avvale della preziosissima collaborazione della **Società sportiva dilettantistica "Boxe Academy Sassuolo"**.

"L'importanza della collaborazione scientifica tra Medicina dello Sport (ASL di Modena) e Unimore – commenta il Dott. Savino - risiede anche negli incontri di divulgazione scientifica legati al progetto, mirati alla prevenzione e promozione della salute indirizzati proprio alle Società sportive del territorio".

*"Ringrazio l'Ateneo per aver dato a me e alla Prof.ssa Curia, co-proponente del progetto, la possibilità di condurre questa ricerca – commenta la Prof.ssa **Milena Nasi**, coordinatrice della ricerca -. Sono convinta che questo progetto ci permetterà di avviare una nuova linea di ricerca in ambito medico/sportivo e ci permetterà di integrare le nostre competenze e conoscenze. Inoltre, la presenza di una giovane ricercatore, Dott.ssa Mara Malerba, arruolata per questo studio, determinerà a cascata un impulso alla ricerca scientifica in questo nuovo ambito, il cui valore aggiunto risiede nell'attivazione nell'anno accademico 2022/2023 del nuovo Corso di laurea Magistrale Unimore "Salute e Sport" in scienze e tecniche delle attività motorie preventive e adattate".*



Una ricerca sugli effetti dei recettori nicotinici per l'acetilcolina su infiammazione e neuropatologie associate al Covid

Effects of nicotinic acetylcholine receptors on inflammation and neuropathologies associated with Covid-19

Prof. Zoli, Professor of Physiology at Unimore, is principal investigator of a major project concerning the effects and multi-systemic complications caused by SARS-cov-2. In fact, it is known that this and other viruses can infect the central nervous system or induce a reaction that alters its function, and hence chronic, even neurodegenerative, disorders such as Alzheimer's. Nicotinic acetylcholine receptors (nAChR) are the main mediators of the effects of nicotine on the body, and extensive literature shows how the activation of some of these reduces inflammatory responses. Epidemiological data on the possible protective effect of smoking on COVID-19, combined with evidence of the anti-inflammatory potential of nicotinic agents and the protective effects of nicotine against certain viral infections make it plausible for nAChR to be involved in countering the deleterious effects of SARS-cov 2 infection. These studies will soon have a significant scientific, health and therefore socio-economic impact, and it will be possible to start with the administration of nicotine with patches immediately usable on a large scale, even in developing countries where vaccination and complex therapies are difficult to apply.

I coronavirus della **sindrome respiratoria acuta grave 2 (SARS-CoV-2)** è alla base della malattia da **Coronavirus 2019 (COVID-19)**. COVID-19, oltre al coinvolgimento del sistema respiratorio, comprende una serie di sintomi e complicanze multi-sistemiche. Tra quelle sensoriali e neurologiche, i deficit dell'olfatto e del gusto, l'ictus ischemico, multinevriti, encefalopatie ed encefaliti sono le più comuni manifestazioni acute, suggerendo che **SARS-CoV-2, come altri virus, possa in-**

fettare il sistema nervoso centrale (SNC), o indurre una reazione immunitaria/infiammatoria in grado di alterarne la funzionalità.

La neuroinfezione e la neuroinfiammazione possono essere all'origine di disturbi cronici del SNC, anche neurodegenerativi. Ad esempio, alcuni microrganismi favoriscono la deposizione di beta-amiloide (A β) in modelli murini, e l'herpesvirus 6 sembra coinvolto nella patogenesi della malattia di Alzheimer (AD); inoltre, molteplici evidenze

indicano un ruolo dell'infiammazione nell'AD e in altri disturbi neurodegenerativi. In accordo, il trascrittoma di neuroni e microglia corticali di pazienti COVID-19 ha caratteristiche analoghe a quelle riscontrate in patologie neurodegenerative croniche.

I recettori nicotinici dell'acetilcolina (nAChR) sono i principali mediatori degli effetti della nicotina sul corpo. A parte i classici effetti psicoattivi, una vasta letteratura mostra come alcuni nAChR siano altamente espressi nel sistema immunitario e la loro attivazione riduca le risposte infiammatorie. Infatti, farmaci agenti sui nAChR stanno suscitando molto interesse come possibili nuove terapie delle patologie infiammatorie.

Il COVID-19 è caratterizzato da un'abnorme risposta infiammatoria (sindrome da rilascio di citochine). Dati epidemiologici sul possibile effetto protettivo del fumo sul COVID-19, uniti all'evidenza del potenziale antinfiammatorio degli agenti nicotinici e degli effetti protettivi della nicotina contro infezioni virali come il neuro-HIV, la miocardite da Coxsackie B e la polmonite da virus influenzale, rendono plausibile un coinvolgimento dei nAChR nel contrastare gli effetti deleteri dell'infezione da SARS-CoV 2.

Nel progetto, che combina approcci preclinici (work package, WP1) e clinici (WP2) complementari, **sarà testata la specifica ipotesi che agenti nicotinici possano prevenire l'infiammazione da SARS-CoV-2** e le sue conseguenze neuropatologiche.

Nel WP1, saranno testate in vitro tre ipotesi meccanicistiche principali e non mutuamente esclusive: nAChR proteggono da: (1.1) l'ingresso del virus in cellule bersaglio, quali cellule polmonari ed infiammatorie (macrofagi e microglia); (1.2) l'anormale reazione infiammatoria / neuro-infiammatoria causata dalla proteina di membrana spike di SARS-CoV-2, o (1.3) la neurotossicità causata direttamente o tramite microglia attivata dalla pro-

teina spike.

Nel WP2, verrà verificata nell'uomo l'**ipotesi che lo stato infiammatorio prolungato innescato da COVID-19 promuova processi neurodegenerativi del SNC e che lo stato di fumatore possa avere un ruolo protettivo in pazienti affetti da COVID-19**. Più specificamente, sarà indagato il ruolo dell'infezione/ infiammazione nel determinare danno neuronale/ neurodegenerazione (2.1), e sarà correlata la gravità dell'infiammazione acuta con l'esito neurologico e con i successivi cambiamenti nei marker di neurodegenerazione (2.2). Quindi, suddividendo le coorti di pazienti di 2.1 e 2.2, in fumatori effettivi, ex-fumatori e mai fumatori, al momento dell'insorgenza del COVID-19, sarà correlata l'abitudine al fumo con biomarcatori di neurodegenerazione e infiammazione (2.3).

Il progetto può avere notevole impatto sia scientifico sia medico-sanitario e quindi socioeconomico.

L'ipotesi di un effetto protettivo dei recettori nicotinici per l'acetilcolina (nAChR) nei confronti di processi infiammatori e neurodegenerativi sta suscitando notevole interesse nella comunità scientifica ed è dibattuta nell'ambito della letteratura recente sull'infezione da COVID-19. Il test in modelli validati in vitro ed in popolazioni di pazienti può avere notevole impatto scientifico ed aprire a nuove linee di ricerca nel campo della neuroinfiammazione e neurovirologia.

A livello clinico, l'ipotesi di un ruolo degli agenti infettivi e dell'infiammazione nel promuovere processi neurodegenerativi è stata da tempo avanzata, ma è difficile da testare. Il suo studio nella popolazione ampia e temporalmente omogenea dei pazienti con COVID-19, in larga parte con sintomi riconducibili ad un coinvolgimento neurale, offre un'opportunità di approfondimento di grande rilevanza sui meccanismi eziopatogenetici delle malattie neurodegenerative umane.

Infine, i risultati del progetto saranno rapidamente traducibili in interventi preventivo/terapeutici. **La somministrazione di nicotina mediante cerotti**, ampiamente utilizzati per la cessazione del fumo di sigaretta, potrebbe rappresentare una strategia economica, immediatamente utilizzabile su larga scala, anche nei paesi in via di sviluppo dove vaccinazioni o terapie più costose/complesse sono più difficilmente applicabili. Inoltre, la caratterizzazione farmacologica dei nAChR coinvolti consentirebbe di utilizzare farmaci più selettivi e potenti attualmente in fase di sperimentazione clinica.

*“La regione Emilia-Romagna, ed in essa la provincia di Modena, è stata tra le più colpite dal COVID-19 in Italia – dichiara il Prof. **Michele Zoli**, ordinario di Fisiologia e Principal Investigator del progetto -. Oltre al grandissimo impatto ad ogni livello della pandemia, non ancora conclusa, dobbiamo prepararci ad affrontare conseguenze sanitarie a lungo termine, cosiddetto Long Covid, fra le quali emergono le sequele neurologiche. Il focus del presente progetto sullo studio di un nuovo agente antinfiammatorio e sulla neuroinfiammazione e neurodegenerazione associate al COVID-19 ha quindi particolare rilievo, sia attuale sia prospettico, nel contrasto di questa malattia”.*

Allo studio prende parte, oltre al Prof. Zoli, anche il Prof. **Stefano Meletti**, associato di Neurologia e Co-PI del progetto.



Un'alternativa etica alla sperimentazione animale: nuovi protocolli per la validazione di biomateriali e farmaci

ASA Project - an ethical Alternative to Animal Experimentation: the CAM model -development of new protocols for the validation of biomaterials and drugs.

Professor Carla Palumbo, Full Professor at the Department of Biomedical, Metabolic and Neural Science, is principal investigator and coordinator of the ASA project, Ethical Alternative to Animal Experimentation. It is a project based on the use of the CAM model (Chorio- Allantoic Membrane) of the chicken egg, which serves as a natural bioreactor and largely replaces the use of animal testing. The use is transversal to several themes: biocompatibility, cytotoxicity and mechanisms of action of bioactive molecules, as well as validation of materials for tissue engineering, an area particularly investigated in the project.

ASA è basato sull'utilizzo del **modello CAM** (Chorio-Allantoic Membrane) dell'**uovo di pollo**, che funge da bioreattore naturale e vicaria in larga parte l'utilizzo della sperimentazione animale (infatti non necessita dell'autorizzazione di comitati etici).

*“Il progetto – dichiara la prof.ssa **Carla Palumbo**, Principal Investigator e coordinatrice di ASA - evidenziando il valore etico di una ricerca sostenibile – permette di ottemperare alla regola delle “3R” (Replacement, Refinement, Reduction)*

in base alle quali si intende sostituire, perfezionare e ridurre la sperimentazione animale, in termini di welfare animale e di ecosistema, superando le critiche di talune associazioni animaliste nei confronti della ricerca”.

Esso, nell'utilizzo, è trasversale a diverse tematiche: da **prove di biocompatibilità, citotossicità e meccanismi di azione di molecole bioattive**, alla **validazione di materiali per l'ingegneria tessutale**, ambito, quest'ultimo, particolarmente indagato nel progetto.

Dopo la preliminare standardizzazione morfologica e biomolecolare della membrana (per la de-



finizione delle condizioni sperimentali di base) si è previsto di testare la risposta vascolare indotta a seguito dell'impianto su CAM di materiali/bioscaffold (fase in atto) e dell'inoculazione di sostanze/farmaci antivirali/tumorali (fase da sviluppare).

Per esemplificare l'utilizzo di CAM (modello già sfruttato in passato, soprattutto nell'ambito della ricerca oncologica) si possono riassumere le fasi preliminari di allestimento: uova di pollo gallate ad un determinato stadio di sviluppo (definito da studi in letteratura) sono poste in incubatore, dopo aver creato un accesso trasparente e sigillato nel guscio per controllare in itinere lo sviluppo dei vasi. Allo stadio di sviluppo appropriato, si procede ad impiantare su CAM biomateriali con differente composizione e geometria, data dal processo di stampa in 3D del partner del progetto (Tecnopolo di Mirandola), esaminando quotidianamente la risposta vascolare di CAM.

Si sottolinea che tali indagini sono volte ad identificare i bioscaffold più adatti al recupero di lesioni ossee di taglia critica (vale a dire che, date le loro dimensioni, non riparano spontaneamente). A questo proposito, si sottolinea l'interdisciplinarietà del progetto ASA, che si basa su competenze trasversali e complementari tra i settori BIO (PI – prof.ssa Palumbo) e ING (co-PI – ing. Ferrari) che, col supporto delle competenze insite

nel tecnopolo mirandolese, sono accomunate dal target di sviluppare nuovi materiali per la medicina rigenerativa e per il settore biomedicale, per i quali il territorio modenese rappresenta un'eccellenza.

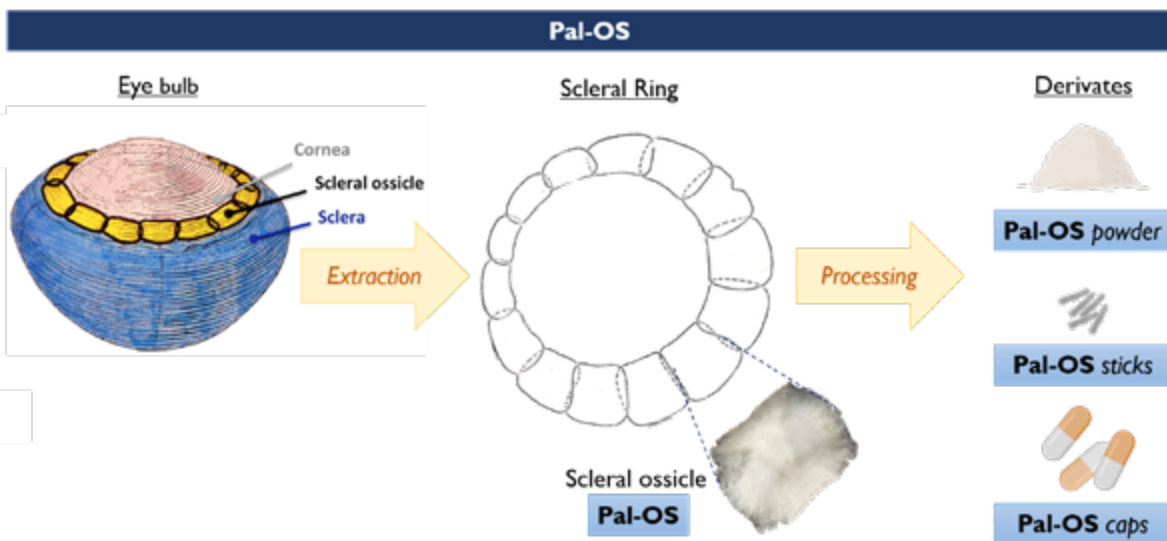
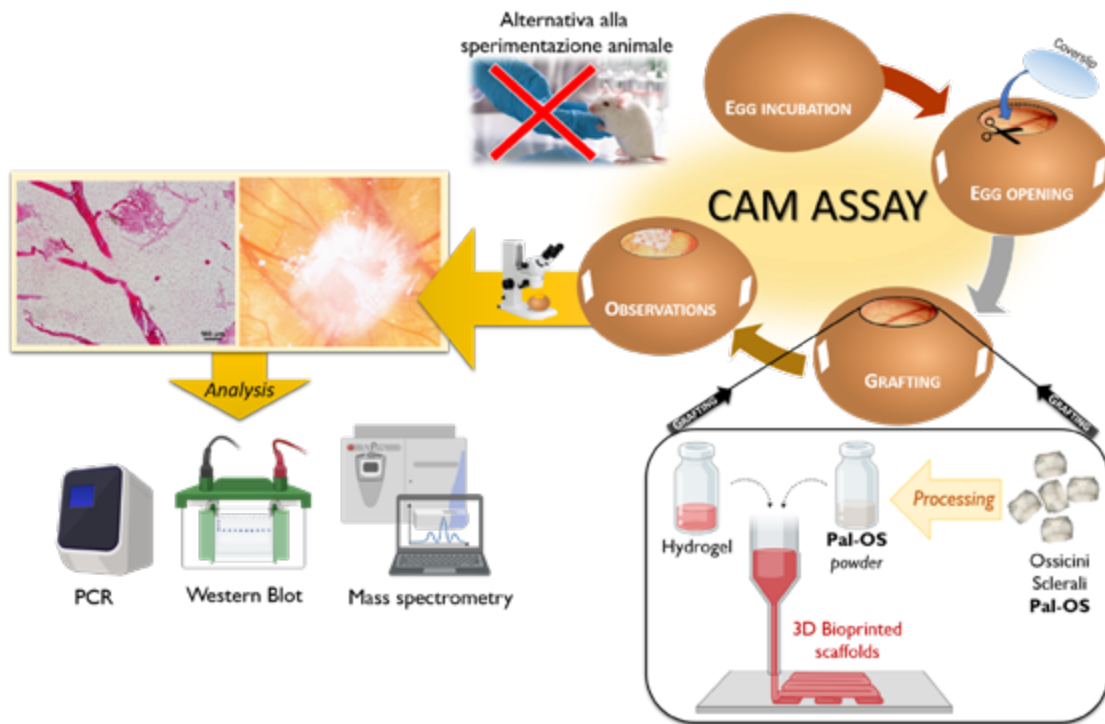
In merito alla rigenerazione ossea, è bene ricordare che per avviare l'osteogenesi è imprescindibile sviluppare preliminarmente un'adeguata vascularizzazione e il progetto ASA si presta ottimamente a verificare la risposta vascolare di CAM a seguito dell'impianto di biomateriali differenti, per selezionare quelli più idonei ai fini rigenerativi. Tale verifica implica valutazioni isto-morfometriche, tecniche istochimiche e immunocitochimiche, analisi proteomiche, studio del signalling cellulare e verifica dell'up/down regolazione delle interazioni cellulari.

Nella parte di progetto che attualmente si sta svolgendo è incluso l'utilizzo di materiali di cui Unimore ha depositato **domanda di brevetto** (qui.unimore.it/hkf), dapprima in Italia (novembre 2020) e poi all'estero (novembre 2021), ossia gli **Ossicini Sclerali (OS)**: si tratta di piccole placchette ossee estratte dal confine sclero-corneale del bulbo oculare di invertebrati inferiori con occhi sporgenti (quali pesci, anfibi, rettili, uccelli), il cui scopo, a fine sviluppo, è unicamente quello di proteggere l'occhio dalle deformazioni durante il volo o il nuoto. Per tale motivo, e per non sottosta-

re al normale rimaneggiamento osseo, una volta raggiunta la taglia definitiva, tutti gli osteociti degli OS vanno massivamente in apoptosi ([Palumbo et al., 2012](#)). Ciò rende gli OS materiali naturalmente decellularizzati, ed è stato dimostrato che essi non inducono reazione immune avversa (se trapiantati in animali non immunodepressi) e promuovono sia angiogenesi che osteogenesi ([Checchi et al., 2020](#)). Pertanto, si era previsto inizialmente di ospitarli in apposite fessure all'interno di scaffold 3D, da inserire in lesioni ossee critiche, per scatenare nell'ospite una reazione angiogenica ed osteogenica. In seguito, si è osservato che derivati del brevetto-OS possono essere più efficaci allo scopo ed è stato depositato un marchio d'impresa, Pal-OS (gennaio 2022): ad esempio, è possibile stampare in 3D biomateriali gelatinosi, come gli hydrogel, che includono polvere di OS (Pal-OS powder). In tal modo, si ottimizza l'influsso angio/osteo-induttivo degli OS sull'osso ospite. È proprio questo lo stadio di sperimentazione in cui l'attuale progetto ASA si trova.

“L'utilizzo del modello CAM – dichiara la Prof.ssa Palumbo -, congiuntamente al deposito di brevettazione degli Ossicini (OS) e al marchio d'impresa Pal-OS, evidenziano come dalla ricerca di base possano emergere idee a significato traslazionale, che, se opportunamente finanziate e sviluppate, possono portare a ricadute sul territorio. Per questo motivo sono grata alla FOMO che ha finanziato, fra gli altri, il progetto ASA”.

Una volta verificato l'effetto dell'impianto di bio-scaffold-3D (contenenti Pal-OS powder) su CAM, soprattutto in termini di risposta vascolare, si procederà con l'utilizzo di CAM per verificare l'effetto di sostanze/farmaci antivirali/tumorali.



Una nuova generazione di dispositivi smart per il monitoraggio della salute

SheMS: new generation of smart devices for continuous, personalised and remote health monitoring

The project “Smart Healthcare Modular System - SheMS”, consisting of an interdisciplinary team whose scientific manager is Professor Federico Tramarin, is responsible for creating a system that allows a continuous relationship in real time and bidirectional between patients not hospitalised and doctors. It is a continuous, personalised and remote health monitoring, through the creation of a new generation of smart devices, which will allow medical surveillance of patients at home, limiting access to the hospital to emergencies only. In particular, the project focuses on heart failure which is the main cause of hospitalisation and is becoming increasingly difficult to support. The objective is to manage the functions for monitoring heart rate, blood pressure, oxygen saturation, body temperature and dehydration. It is therefore a Virtual Clinic, which provides the continuous relationship with nurses who are assigned each patient, and responsible doctors, using sensor fusion techniques, machine learning approaches and Internet of Things (iot) technologies.

La situazione pandemica mondiale ha reso ancora più evidente la necessità di poter effettuare una **sorveglianza medica dei pazienti a domicilio**, limitando l'accesso all'ospedale alle sole emergenze, al fine di fornire una **continuità assistenziale efficace** ed efficiente accompagnata da una migliore qualità di vita nei percorsi di cura.

Lo scopo del progetto **“Smart Healthcare Modular System - SHeMS”** è quindi quello di permettere un monitoraggio della salute continuo, personalizzato e a distanza, tramite la realizzazione di una nuova generazione di **dispositivi smart, potenzialmente wearable**, che sfruttando tecniche di sensor fusion, approcci di

Machine Learning e tecnologie Internet of Things (IoT). Questo garantendo **l'acquisizione e la registrazione continua di un insieme selezionato di parametri**, alti livelli di accuratezza, l'identificazione in tempo reale di eventi significativi, e anche l'archiviazione continua dei dati misurati su sistemi cloud. L'obiettivo è assistere in maniera più efficace i pazienti e supportare i medici nella gestione di diverse malattie, riducendo così la necessità di ospedalizzazione.

La proposta si concentra sull'**insufficienza cardiaca**, in quanto rappresenta una vera e propria pandemia, con una prevalenza del 10% nella popolazione di età superiore ai 70 anni, ed è la principale causa di ricovero ospedaliero nei Paesi industrializzati. Inoltre, in termini di risorse

e di impatto sulla qualità di vita dei pazienti, la gestione dell'ospedalizzazione per insufficienza cardiaca sta divenendo sempre più difficilmente sostenibile.

Il sistema che è stato proposto è caratterizzato da un'**alta modularità**: il personale sanitario sarà in grado di comporre il sistema in base alla patologia specifica di ogni paziente, realizzando la combinazione ottimale di moduli per il trattamento e l'assistenza a domicilio rispetto alle esigenze cliniche individuate.

Gli obiettivi finali del progetto sono estremamente ambiziosi e destinati ad estendersi oltre il periodo di tempo e le risorse a disposizione, ma sono comunque stati proposti degli obiettivi realistici e quantificabili.

In questa fase ci concentreremo sulla **progettazione dei diversi moduli, con particolare enfasi sull'unità centrale**, un gateway del sistema che rappresenta il vero punto di contatto tra paziente e struttura ospedaliera, e che fornirà le funzionalità principali e condivise, e quindi la capacità di calcolo e l'interfaccia IoT, garantendo caratteristiche di comunicazione adeguate e affidabili, e poi l'interfaccia utente e la sezione di input/output verso i sensori.

Il modulo principale fornirà le funzioni per il **monitoraggio di frequenza cardiaca, pressione sanguigna, saturazione dell'ossigeno, temperatura corporea e disidratazione**. In prospettiva, dovranno essere poi sviluppati i moduli ausiliari che forniranno le funzionalità di rilevamento più specifiche. Queste potrebbero comprendere il **rilevamento della postura, il sensore glicemico nei diabetici, i messaggi vocali per testare la competenza cognitiva e il livello di coscienza** (ad esempio nella demenza), e altri. Questi dispositivi, attualmente in fase di investigazione, potranno essere **wearable**, ovvero dispositivi indossabili dal paziente per una maggiore comodità d'uso e ergonomia.

La peculiarità del sistema è quella di permettere una **relazione continua, in tempo reale e bidirezionale tra pazienti e medici**: si punta "ad un modello innovativo di Clinica Virtuale, che preveda una stretta relazione tra i ruoli dell'infermiere, a cui viene assegnato ogni paziente, e del medico responsabile, con una lista condivisa di compiti e responsabilità". Inoltre, grazie alle caratteristiche intrinseche di comunicazione IoT si consentirà anche la **diagnosi remota, la riconfigurazione del sistema e la calibrazione dei sensori da remoto**. Per permettere lo scambio di informazioni senza soluzioni di continuità, verranno sfruttate tutte le tecnologie di comunicazione già presenti nella casa del paziente, come **Bluetooth, Wi-Fi e le reti cellulari**, senza quindi la necessità di ulteriori collegamenti dedicati. Il paziente potrà essere seguito anche all'esterno della propria abitazione, tramite l'utilizzo di reti **LoRaWAN** che vengono già utilizzate per il monitoraggio ambientale e in ambito *smart-city*. Inoltre, l'inclusione dell'**intelligenza artificiale (AI)** all'interno del sistema può consentire **capacità di analisi senza precedenti**, abilitando funzioni di monitoraggio e di identificazione di situazioni non sicure o pericolose, innescando così in anticipo allarmi o richieste di approfondimento o di intervento.

Per lo sviluppo del progetto è stato costituito un team interdisciplinare con elevate competenze in sensori e misure elettroniche, IoT, comunicazioni e cardiologia. Il responsabile scientifico del progetto è il Prof. **Federico Tramarin**, e sono coinvolti nel progetto docenti e ricercatori del Dipartimento di Ingegneria e del Policlinico Universitario, sotto la supervisione della Prof.ssa **Maria Grazia Modena**.

Intelligenza artificiale per la gestione e l'analisi dei dati clinici e molecolari

Artificial intelligence for the management and analysis of clinical and molecular data of the Italian National Register of Facioscapulohumeral muscular dystrophy (FSHD) and the Emilia-Romagna Register of Amyotrophic Lateral Sclerosis

In Europe, rare diseases affect a small percentage of the population and the limited number of patients means that they are poorly studied despite the high social demand for care and therapeutic interventions. Rare diseases include facioscapulohumeral muscular dystrophy (FSHD) and amyotrophic lateral sclerosis (ALS). Being considered rare disease limits their knowledge, also limiting their ability to counteract the course of the disease, improve the quality of life and measure the effectiveness of therapies. Professor Rossella Tupler, associate of Medical Genetics at the Department of Biomedical, Metabolic and Neural Sciences of Unimore, is Principal Investigator of the project "Artificial intelligence for the management and analysis of clinical and molecular data of the Italian National Registry of Facioscapulohumeral muscular dystrophy and the Emilia Romagna Registry of Amyotrophic Lateral Sclerosis", which aims to develop technologies for the management and analysis of clinical and molecular data of the Italian National Register of Facioscapulohumeral Muscular Dystrophy (INRF) and the Emilia Romagna ALS Register (ERRALS). By analysing the data with Artificial Intelligence techniques, it will be possible to isolate clinical and molecular elements, identify environmental factors that affect the onset and progression of the disease and consequently improve personalised diagnosis, risk assessment and individual treatment, as well as generate epidemiological data to support appropriate health policies and prevention programmes.

In Europa la definizione di **malattia rara** (rare disease, RD) include malattie con una prevalenza di **1 persona su 2000**. Tali malattie colpiscono una piccola percentuale della popolazione e il numero limitato di pazienti con RD fa sì che siano poco studiate nonostante l'elevata richiesta sociale di interventi assistenziali e terapeutici. Proprio il piccolo numero di pazienti colpiti da RD e la loro rarità ne limita la conoscenza, anche se l'identificazione degli eventi clinici caratteristici del decorso della malattia è fondamentale sia per la conoscenza della malattia stessa, sia per la costruzione di politiche sanitarie che rispondano ai bisogni dei pazienti.

Questa mancanza di conoscenza limita le possibilità di contrastare il decorso della malattia, migliorare la qualità della vita dei pazienti con RD, alleviare il grande onere per le loro famiglie e gli enormi costi sociali. Inoltre, in vista delle sperimentazioni cliniche, sono necessari strumenti precisi per la corretta diagnosi dei pazienti colpiti da RD e la loro stratificazione oltre allo sviluppo di strumenti per misurare l'efficacia delle terapie.

La proposta "**Artificial intelligence for the management and analysis of clinical and molecular data of the Italian National Registry of Facioscapulohumeral muscular dystrophy and the Emilia Romagna Registry of Amyotrophic Lateral Sclerosis**" verte sullo svi-

luppo di tecnologie per la gestione e l'analisi dei dati clinici e molecolari del **Registro Nazionale Italiano della Distrofia Muscolare Facioscapolo-omerale (INRF) e del Registro ALS Emilia Romagna (ERRALS)** presso il **Dipartimento di Scienze Biomediche, Metaboliche e Neuroscienze di Unimore**.

Sia la distrofia muscolare facio-scapolo-omerale (FSHD) sia la sclerosi laterale amiotrofica (SLA) sono malattie neuromuscolari rare con un grande carico sociale. In entrambi i casi si tratta di malattie complesse che portano progressivamente a disabilità, perdita della capacità di vita indipendente, e, nel caso della SLA, morte. In entrambe le malattie, l'assistenza comporta grandi carichi sociali.

L'INRF e l'ERRALS hanno accumulato sistematicamente dati sulle abitudini e co-morbilità delle persone affette con una descrizione clinica standardizzata nel tempo. In un periodo di 8 anni l'INRF ha accumulato una massiccia raccolta di dati riguardanti oltre quattromila persone e l'ERRALS ha reclutato più di millecinquecento pazienti con SLA per un periodo di 11 anni. Queste raccolte di dati clinici e molecolari hanno un valore inestimabile per le loro potenzialità fornendo la possibilità di sviluppare nuove tecnologie per l'interpretazione dei dati che possono essere applicate per la medicina personalizzata.

*“Da notare – afferma la Prof.ssa **Rossella Tupler**, associata di Genetica medica presso il Dipartimento BMN di Unimore e Principal Investigator del progetto - che un sondaggio internazionale ha dimostrato che l'INRF raccoglie più del 25% dei pazienti con FSHD registrati a livello mondiale; questo progetto, inoltre, ha un valore generale, perché permette di testare un modello di studio che nel futuro potrà essere esteso ad altre malattie”.*

L'**intelligenza artificiale** (AI), la scienza che riguarda i processi di progettazione e sviluppo volti a creare macchine intelligenti, ha raggiunto un

livello di maturità tale da suggerirne l'applicazione nelle scienze della vita per creare un'assistenza sanitaria personalizzata che include una definizione più precisa dello stato clinico e una migliore valutazione dei bisogni dei pazienti per poterli soddisfare.

Analizzando i dati con tecniche di AI, ricercatori e ricercatrici che lavorano al progetto si aspettano di isolare elementi clinici e molecolari per la stratificazione dei pazienti e di identificare i fattori ambientali che possono influenzare l'insorgenza e la progressione della malattia. Inoltre, per aumentare l'efficacia di tale analisi, i dati dei Registri saranno continuamente integrati da nuovi dati ricavati da successive valutazioni e dati molecolari.

Obiettivi specifici dello studio sono: l'integrazione di grandi quantità di dati clinici e molecolari (Big Data), l'arricchimento e la standardizzazione di tali dati integrati mediante annotazione utilizzando le categorie dell'**Human Phenotype Ontology** (Ontologia del Fenotipo Umano, HPO); lo sviluppo di una struttura informatica per l'analisi dei dati così ottenuti, in grado di prevedere, valutare e/o classificare l'evoluzione della malattia per i pazienti attuali e nuovi e, quindi, per migliorare la diagnosi personalizzata, la valutazione del rischio e il trattamento.

Sulla base dell'analisi di tali dati integrati e arricchiti lo studio prevede di: gettare le basi per il disegno sperimentale più idoneo per le sperimentazioni cliniche; definire raccomandazioni per la diagnosi basate su dati clinici e molecolari; acquisire metodologie per la definizione della storia naturale della malattia; realizzazione di sistemi per migliorare l'approccio medico alla salute della persona (Sistemi sanitari personali); utilizzare le informazioni genomiche per identificare i marcatori diagnostici; generare dati epidemiologici per supportare adeguate politiche sanitarie e programmi di prevenzione.

Ambienti di lavoro digitali: un progetto che studia i dati generati automaticamente

Digital workspaces: A project that studies automatically generated data

Professor Tommaso Fabbri of the Department of Economics Marco Biagi is scientific director of the FAR 2021 research project entitled “Work datafication and behavioral visibility in the digital workplace” which aims to investigate the information potential contained in the huge amount of data that is now automatically generated, as we work, by digital work environments. The first step of such a process is the extraction and processing of data, together with the cross-study of such data with others from other sources, such as the traditional personnel information system, company software on performance, internal climate surveys, to give it an organisational meaning, generating analytics that can describe, interpret and predict the relationships between digital working behaviours, people’s perceptions of their work experience, for example the satisfaction for the work done and the organisational context, level of engagement, but also work-life balance and work-related stress and the results of their work.

I progetto di ricerca FAR 2021 dal titolo “*Work datafication and behavioral visibility in the digital workplace*” si propone di **indagare il potenziale informativo contenuto nell’enorme quantità di dati che vengono oggi generati automaticamente**, mentre lavoriamo, dagli ambienti di lavoro digitali.

“*La digitalizzazione del lavoro intesa come l’adozione sempre più diffusa e pervasiva da parte delle imprese di piattaforme collaborative digitali, più o meno integrate, nelle quali le persone svolgono le proprie attività lavorative in ambienti che replicano online i tradizionali ambienti di lavoro analogici porta con sé la produzione di grandi quantità di dati – disponibili praticamente in tempo reale e con un livello di dettaglio senza precedenti – su comportamenti, prestazioni e risultati lavorativi individuali*” dichiara il prof. **Tommaso**

Fabbri - responsabile scientifico del progetto - che prosegue: “*La sfida organizzativa che si pone in questo contesto è quella di cercare di valorizzare la datificazione del lavoro non solo per migliorare le performance di business, ma anche per progettare sistemi di gestione delle risorse umane ed esperienze di lavoro gratificanti e sostenibili, nella consapevolezza però che la rappresentazione dei dati sui comportamenti digitali agili ha implicazioni sulla visibilità organizzativa dei comportamenti stessi generando potenziali effetti di ritorno, sui comportamenti ancora da agire, che possono essere positivi, ma anche nascondere bias o generare circoli viziosi*”.

Il primo passo di un tale processo è l’estrazione e l’elaborazione dei dati, insieme allo studio incrociato di tali dati con altri provenienti da altre fonti (come il tradizionale sistema informativo del personale, i software aziendali sul-

le performance, le indagini di clima interno, ecc.), per darne un significato organizzativo, generando analitiche che consentano di descrivere, interpretare e predire le relazioni tra i comportamenti lavorativi digitali, le percezioni che le persone hanno della loro esperienza lavorativa (per esempio in termini di: soddisfazione per il lavoro svolto e il contesto organizzativo, livello di engagement, ma anche work-life balance e stress da lavoro correlato) e i risultati prodotti dal loro lavoro.

A tal fine sono richieste, da un lato, **competenze interdisciplinari che spaziano dall'informatica alla statistica predittiva e del data mining, al management e organizzazione aziendale**, dall'altro, è essenziale la collaborazione di aziende che operino in ambienti di lavoro digitali, aperte alla condivisione di dati provenienti da varie fonti.

Il **gruppo di lavoro è, perciò, composto da cinque professori afferenti a tre dipartimenti di Unimore (Tommaso Fabbri e Maddalena Cavicchioli del DEMB, Federica Mandreoli e Riccardo Martoglia del FIM e Anna Chiara Scapolan del DCE)** e da due giovani ricercatori, nei ruoli di assegnista e dottorando. Inoltre, il progetto si basa sulla partnership con l'azienda modenese Ammagamma Srl, operante nel campo dell'intelligenza artificiale applicata a diversi settori e funzioni di business (energia, marketing, logistica, HR, ecc.).

Tale progetto di ricerca multidisciplinare *mission-oriented* di filiera beneficia della linea di finanziamento **FOMO (Fondazione di Modena)** dalla quale ha ottenuto 60mila euro e si realizzerà nell'arco di un anno e mezzo. Le attività di ricerca, iniziate a gennaio 2022, stanno procedendo secondo l'articolazione e le tempistiche previste: la prima fase di data *acquisition* dalla piattaforma digitale di lavoro Office 365, l'acquisizione di dati provenienti dal sistema informativo del personale e la somministrazione di survey a tutti dipendenti

dell'azienda è ormai completata ed è già iniziata la fase di data analysis incrociando tutti dati sinora raccolti. Un'ultima fase di approfondimento qualitativo tramite interviste e focus group in azienda servirà ad integrare i risultati dall'attività di data mining e modelling con considerazioni sulle implicazioni manageriali ed organizzative.

“Auspichiamo che i risultati prodotti dalla nostra attività di ricerca possano offrire un importante contributo sia a livello scientifico che a livello di pratica manageriale, e già questo autunno realizzeremo una prima masterclass sulle people analytics rivolta a manager interessati. Indagare e rivelare le potenzialità dell'utilizzo dei dati provenienti dalla digitalizzazione del lavoro può infatti ispirare concrete politiche e pratiche data-driven a sostegno della produttività, dell'innovazione, del knowledge management e del benessere organizzativo e occupazionale. Comprendere come i dati sul lavoro digitale possono essere selezionati e combinati in rappresentazioni significative delle prestazioni e dei comportamenti lavorativi digitali è una sfida scientifica interdisciplinare che risponde all'agenda di molte aziende pubbliche e private della nostra area territoriale e che rientra a pieno titolo nella programmazione dell'Unione Europea in tema di ricerca e innovazione, in particolare su digitalizzazione, industria digitale e società resiliente e inclusiva” conclude **Tommaso Fabbri**.



Intelligenza Artificiale: un progetto Unimore indaga il rapporto tra umani e strumenti basati su IA

Artificial Intelligence: a Unimore project investigates the relationship between humans and AI-based tools

Professor Silvia Grappi of the Department of Communication and Economics, is coordinator of a project that aims to study how individuals react to innovations related to Artificial Intelligence. In particular, the study intends to find the balance between opportunities and risks perceived by the individual in the use of AI with a multidisciplinary approach requiring legal, economic and marketing skills. Understanding the relationship that the individual establishes with solutions based on artificial intelligence is a first relevant step in this direction. The anthropomorphisation of objects based on artificial intelligence with which the individual interacts suggests investigating the peculiarities of human-AI relationships that are created, not only on the positive side but also on the opposite side. A first step highlighted some negative relationships such as the relation we have with our smartphone, the fact that the distance from the object creates discomfort and is difficult to manage, or the fact that we feel we lose personal skills and completely delegate them to the device. In these cases, we realise how much the relationship with such objects is actually undermining our abilities, thus bringing out problems associated with such reliance behaviours.

L'economia attuale sta evolvendo sempre più velocemente verso **soluzioni basate sull'intelligenza artificiale (IA)**, sostituendo spesso le interazioni umane con assistenti virtuali o chatbot. Ciò sta cambiando profondamente e rapidamente la vita quotidiana degli individui e ha un grande impatto sul modo in cui i consumatori si comportano (si pensi ad esempio al ruolo che hanno acquisito strumenti come Alexa o Spotify).

Emerge quindi la necessità di capire come gli individui reagiscono a queste innovazioni in rapida evoluzione e, al contempo, come le imprese possano interagire con questa nuova realtà per arrivare a creare esperienze appaganti per i propri clienti anche in contesti guidati da intelligenza artificiale. Obiettivo delle imprese non è semplicemente quello di soddisfare il cliente, bensì di

superare a tal punto le sue aspettative da arrivare ad ottenere uno stato di appagamento, definito *customer delight*.

Il progetto di ricerca mira ad **analizzare il costruito “customer delight” in contesti di consumo caratterizzati dall'intelligenza artificiale**. Particolare attenzione è rivolta all'individuazione dell'equilibrio tra opportunità e rischi percepiti dal singolo legati all'utilizzo dell'intelligenza artificiale (per esempio, le preoccupazioni legate alle modalità di raccolta, gestione e utilizzo dei dati personali conservati dalle imprese per personalizzare e ottimizzare il servizio al cliente). Per questo motivo è opportuno implementare un **approccio multidisciplinare, in cui sono incluse competenze di marketing, giuridiche ed economiche**.

Il progetto vuole individuare quali sono i fattori



in grado di soddisfare e appagare il cliente quando interagisce con soluzioni basate sull'intelligenza artificiale in nuovi ambienti tecnologici. **Comprendere la relazione che l'individuo instaura con le soluzioni basate sull'intelligenza artificiale è un primo rilevante passaggio** in tal senso. L'antropomorfizzazione degli oggetti basati su intelligenza artificiale con cui l'individuo interagisce suggerisce di indagare le peculiarità delle relazioni uomo-IA che vengono a crearsi, non soltanto nel versante positivo ma anche sul fronte opposto. In questo modo l'impresa può comprendere meglio come interagire efficacemente con i propri clienti in questi nuovi contesti tecnologici.

Un primo passo in tal senso è stato compiuto andando a **individuare alcune relazioni negative che il singolo può instaurare con dispositivi ad intelligenza artificiale**. L'individuazione delle caratteristiche relazionali essere umano-IA consentono in questo caso di evidenziare punti critici su cui agire per migliorare le soluzioni basate su intelligenza artificiale e ottimizzarne così le potenzialità.

Sono state individuate **relazioni di dipendenza come quelle che molti individui sviluppano ad esempio col proprio smartphone**, nelle quali la distanza dall'oggetto crea disagio ed è difficile da gestire. Altro tipo di relazioni negative sono quelle in cui l'oggetto dotato di intelligenza artificiale viene considerato alla stregua di uno "stalker" come nei casi, ad esempio, in cui assistenti vocali si attivano autonomamente facendo sentire l'individuo continuamente controllato e a disagio. Oppure relazioni nelle quali l'oggetto do-

tato di intelligenza artificiale viene considerato al pari di un nemico perché il suo utilizzo non solo è considerato complesso, ma viene percepito di ostacolo al raggiungimento dell'obiettivo di chi lo sta utilizzando. Emergono poi tipologie di relazioni negative particolarmente interessanti quali quelle nelle quali in soggetto si rende conto della pervasività degli strumenti ad intelligenza artificiale e del loro forte utilizzo, al punto da arrivare a sentirsi "diminuito" nelle proprie capacità. Il soggetto sente di perdere competenze personali delegandole completamente a tali dispositivi come, ad esempio, la capacità di orientarsi che è spesso affidata all'IA.

In **questi casi il soggetto si rende conto di quanto la relazione con tali oggetti stia in realtà minando le proprie capacità**, facendo quindi emergere la problematicità di tali comportamenti di affidamento. Esistono anche relazioni che semplicemente vengono considerate fastidiose, tediose per il soggetto che si trova ad interagire con dispositivi ad intelligenza artificiale che non risultano in grado di comprenderlo e di svolgere compiti semplici come, ad esempio, eseguire un comando vocale che invece non viene compreso.

"Questa mappatura rappresenta il primo passo del percorso col quale intendiamo partecipare al dibattito sul rapporto tra esseri umani e strumenti basati su intelligenza artificiale, adottando una prospettiva incentrata sul consumatore. L'evoluzione del progetto consentirà di comprendere come gestire le criticità emerse" ha commentato la Prof.ssa **Silvia Grappi**, coordinatrice del progetto.

Algoritmi innovativi per la ricostruzione e il miglioramento di immagini TC (Tomografia Computerizzata)

AIM3-CT - innovative algorithms for the reconstruction and improvement of TC images with low dose acquisitions

The interdisciplinary project FAR Mission Oriented "Artificial Intelligence-based Mathematical Models and Methods for low dose CT imaging - AIM3-CT" aims to propose innovative algorithms for the reconstruction and improvement of low dose CT images. Although X-ray Computed Tomography is a fundamental tool for non-invasive medical diagnosis, it entails the risk of absorption of the associated radiation dose. In fact, the community of academic researchers and the research and development departments of various industries in the field are making great efforts trying to reduce as much as possible the dose emitted for these examinations. The project draws on the experience gained over the years by researchers of the FIM Department within the research group OASIS (www.oasis.unimore.it) with the collaboration of international centres such as the Finnish Center of Excellence in Inverse Problems Research and the Numérique Vision Centre at CentraleSupélec.

Da circa 50 anni la **Tomografia Computerizzata (TC) a raggi X** rappresenta uno strumento fondamentale per la diagnosi medica, essendo storicamente la prima metodica in grado di ottenere **un'acquisizione non invasiva delle immagini** della struttura interna di un oggetto. Lo svantaggio principale della TC è il rischio associato all'**assorbimento della dose di radiazioni associata**: per questo motivo la comunità

delle ricercatrici e dei ricercatori accademici e i reparti di ricerca e sviluppo di diverse industrie del settore stanno facendo grossi sforzi con l'obiettivo di **ridurre il più possibile la dose emessa** per uno qualsiasi di questi esami. Esempi concreti di queste tendenze si possono trovare nelle richieste da parte dei governi ai produttori di questi dispositivi di utilizzare nuovi protocolli con dose più bassa, soprattutto nei pazienti pediatrici o nei pazienti che necessitano di ripetute scansioni per i controlli, come ad esempio nel caso dell'ortope-



Immagine da Tomografia Computerizzata

dia post-operatoria. Un altro esempio, purtroppo molto attuale, in cui il dosaggio di raggi X necessita di essere monitorato riguarda la diagnosi di **polmonite bilaterale nei pazienti affetti da Covid-19**, che viene eseguita principalmente mediante TC polmonari ripetute più volte nell'arco di poche decine di giorni, per verificarne lo stato di guarigione.

Le **strategie di riduzione dell'esposizione** dei pazienti a queste radiazioni sono essenzialmente due: la prima, più naturale, è quella di di-

minuire l'energia associata alla radiazione emessa dalla sorgente del tomografo, rendendo di fatto il segnale misurato meno efficace. La seconda, invece, utilizza scansioni in un ristretto intervallo di angoli ed è impiegata per esaminare piccoli oggetti, come il seno o i polmoni, evitando quindi un'esposizione a 180 gradi come in una TC completa.

Il passaggio dalla radiazione misurata dagli scanner del tomografo all'immagine fornita al medico è un **processo squisitamente matema-**

tico che rientra nell'ambito dei problemi inversi, ovvero quella classe di problemi in cui si vogliono inferire informazioni su oggetti o fenomeni non investigabili direttamente, a partire da effetti prodotti dagli oggetti o dai fenomeni stessi. Nel caso della tomografia, gli oggetti di studio sono ad esempio la forma di un organo interno o la presenza di eventuali masse indesiderate, mentre gli effetti sono l'assorbimento delle radiazioni emesse dalla sorgente del tomografo, in proporzioni diverse a seconda della tipologia dei tessuti, di cui rimane traccia nella radiazione misurata dai detector.

Il processo di ricostruzione del volume finale delle immagini viene ottenuto attraverso algoritmi numerici basati su modelli matematici complessi, e gioca un ruolo fondamentale nell'uso della TC come strumento per la diagnosi. La riduzione della dose e/o del numero di proiezioni, diminuendo anche le informazioni utilizzabili, incide negativamente sulla qualità delle immagini ricostruite e richiede **nuovi algoritmi molto innovativi** per ottenere immagini diagnostiche di buona qualità. Infatti, una gamma limitata di angoli di scansione può dare origine a artefatti geometrici e una scansione a basse dosi produce immagini con oggetti a basso contrasto e più difficilmente identificabili.

Il **progetto interdisciplinare FAR Mission Oriented "Artificial Intelligence-based Mathematical Models and Methods for low dose CT imaging - AIM3-CT"** si inserisce esattamente in questo contesto, con l'obiettivo di proporre algoritmi innovativi per la ricostruzione e il miglioramento di immagini TC con acquisizioni a bassa dose. Le parole chiave del progetto sono regolarizzazione, che è alla base della risoluzione di un qualsiasi problema inverso, poiché indirizza la ricerca della soluzione verso quella più significativa dal punto di vista fisico, ed ottimizzazione, che rappresenta lo strumento cruciale per risolvere concretamente i modelli matematici formulati in tempi compatibili con quelli di una diagnosi

medica. Inoltre, grazie alla disponibilità di grandi insiemi di dati sul web, è possibile supportare gli approcci tradizionali con le più recenti tecniche di **intelligenza artificiale**, ed in particolare di **machine learning**. Questa combinazione di metodologie sta dando risultati più che soddisfacenti, fornendo potenti strumenti per regolare automaticamente i parametri dei modelli e degli algoritmi e migliorare la qualità delle immagini ricostruite.

Il progetto si avvale dell'esperienza maturata nel corso degli anni in entrambi questi ambiti dai **ricercatori e ricercatrici del Dipartimento FIM** all'interno del gruppo di ricerca **OASIS** (www.oasis.unimore.it), con la collaborazione di centri internazionali quali il **Finnish Center of Excellence in Inverse Problems Research** e il **Centre de Vision Numérique a CentraleSupélec**.

Gli algoritmi ideati durante il progetto saranno sviluppati seguendo la filosofia della **green AI** e implementati almeno su base prototipale utilizzando set di **dati disponibili in rete e dati reali forniti da aziende locali**, per valutarne l'efficienza e la qualità, costituendo così il primo passo necessario per una successiva implementazione sui dispositivi medici.

*"Fornire al medico immagini tomografiche chiare a partire da scansioni ridotte all'osso – commenta il Prof. **Marco Prato**, PI del progetto AIM3-CT - rappresenta una sfida in cui solo la matematica computazionale può giocare il ruolo di disciplina trainante. L'aspetto più affascinante della ricostruzione di immagini tomografiche, e più in generale dei problemi inversi, è che soluzioni totalmente inaccettabili sono in grado di spiegare perfettamente i dati misurati, ed è lì che la matematica deve essere in grado di indirizzare la ricerca nella strada che porta a una soluzione fisicamente significativa."*



Metodi radar satellitari per il monitoraggio strutturale e la mappatura di fenomeni deformativi nel territorio modenese

SM4SM - Satellite Methods for Structural Monitoring. Satellite radar methods for structural monitoring and mapping of deformation phenomena in the Modena area

Some teachers of DIEF are engaged in the project of development of a methodology for the structural monitoring and mapping of ground deformation phenomena from satellite radar data provided by the European Space Agency (ESA) community project Copernicus and the Italian Space Agency (ASI). In the first stage, the project focuses on the processing of satellite data relating to a vast territory including the Municipality of Modena. These data are processed with the PS-InSAR (Persistent Scatterers SAR Interferometry) interferometric technique that allows the detection of millimetric displacements, between subsequent satellite passages, for all targets that offer a consistent response to the signal sent by the satellite. Therefore, the methodology is useful to obtain ground displacements at structures with the typical detail of the satellite data used and therefore provides a powerful tool for monitoring both the territory and infrastructure. The second stage focuses on the characterisation of ground deformation and the application of new models for structural monitoring of bridges and buildings from displacement data provided by the interferometric technique.

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di una metodologia per il **monitoraggio strutturale** e la **mappatura di fenomeni deformativi al suolo** a partire da dati radar satellitari forniti dal progetto comunitario **ESA (European Space Agency) Copernicus** e dall'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)**. Nella prima fase, il progetto si focalizza sull'elaborazione di dati satellitari relativi ad un vasto territorio comprendente il **Comune di Modena**.

In particolare si utilizzano dati radar acquisiti con **tecnica SAR** (Synthetic Aperture Radar) a media risoluzione spaziale (20 x 5 m) forniti dai satelliti ESA Sentinel (1a e 1b) e alta risoluzione (3 m x 3 m) della costellazione **Cosmo SkyMed** di prima e seconda generazione, entrambi acquisiti nelle orbite ascendenti e discendenti (vedi figura 1).

Tali dati sono elaborati con la **tecnica interferometrica dei PS-InSAR** (Persistent Scatterers SAR Interferometry) che consente di **rilevare**



Figura 1 – Copertura dei dati radar utilizzati dal progetto e forniti dai satelliti Sentinel-1 e Cosmo Skymed

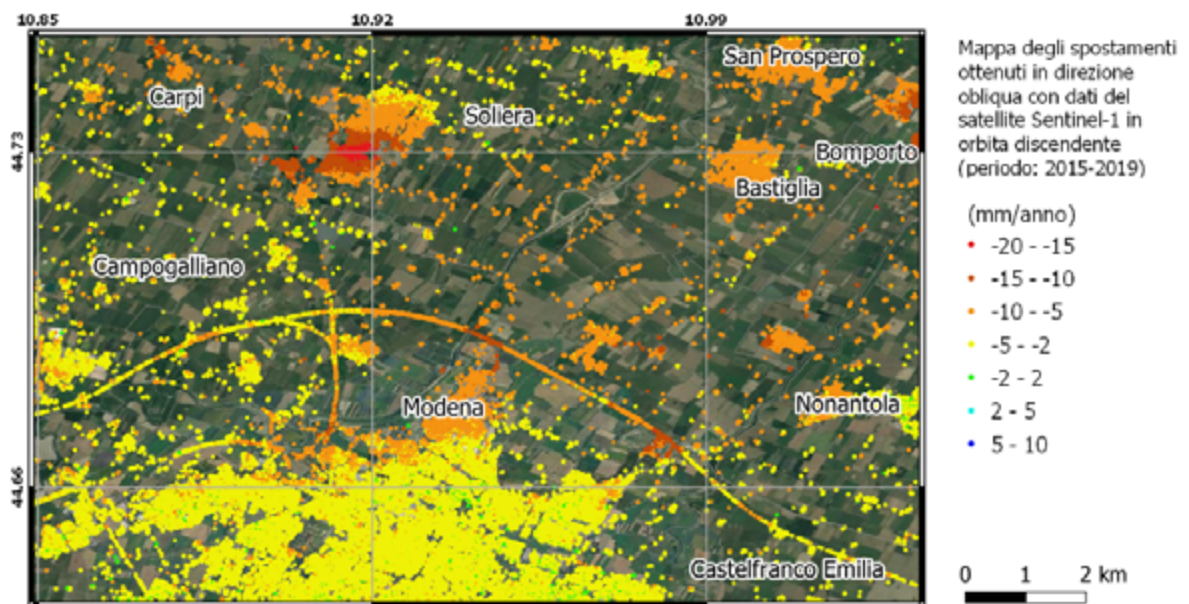


Figura 2 – Spostamenti al suolo rilevati dai dati del satellite Sentinel-1

spostamenti di entità millimetrica, tra successivi passaggi dei satelliti, per tutti i target che offrono una risposta coerente al segnale inviato dal satellite. Pertanto, la metodologia consente di ottenere spostamenti al suolo e in corrispondenza di strutture e infrastrutture con il dettaglio tipico del dato satellitare utilizzato e fornisce quindi uno **potente strumento per il monitoraggio del territorio** e dell'ambiente costruito (si veda la Figura 2 per una rappresentazione degli spostamenti medi al suolo ottenuti con tecnica PS-InSAR nell'area settentrionale della città di Modena).

La seconda fase è focalizzata sulla **caratterizzazione delle deformazioni del suolo e sull'applicazione di nuovi modelli per il monitoraggio strutturale di ponti ed edifici** a partire dai dati di spostamento forniti dalla tecnica interferometrica. Nonostante il metodo interferometrico sia già utilizzato per le indagini relative alle deformazioni al suolo, non sono oggi disponibili tecniche in grado di utilizzare i dati di spostamento nella definizione di alcuni tipici comportamenti delle strutture.

Per **identificare eventuali cedimenti di fondazioni e danni a ponti ed edifici**, la procedura proposta distingue il comportamento della struttura da quello del suolo attraverso due modelli di deformazione, uno per la struttura e uno per il terreno circostante. A tal fine, è necessario elaborare i dati di spostamento relativi alle due orbite (ascendente e discendente) e **definire modelli per allineare temporalmente e spazialmente i due dataset**. L'identificazione diffusa di comportamenti strutturali anomali potrà essere utilizzata per supportare sistemi di **early warning**, affinché si **possa intervenire sulla struttura prima che danni ingenti si possano verificare**. I risultati saranno inoltre corredati da un'analisi delle incertezze affinché il gestore della struttura/infrastruttura possa valutare l'affidabilità delle risultanze.

Il risultato atteso è quindi una procedura in grado di **monitorare in modo diffuso strutture e infrastrutture** con un livello di precisione millimetrico, in un'ottica di manutenzione predittiva, e fornire informazioni su potenziali danni.

Tali obiettivi sono allineati con le **linee strategiche** individuate nella **programmazione dell'Unione Europea** in materia di ricerca e innovazione con impatti evidenti per comunità e amministratori impegnati nelle attività di governo del territorio (Cluster 3 "Civil security for society - Protection and security" e Cluster 4 "Digital, Industry and Space - Earth observation). Infatti il progetto promuove approcci al monitoraggio strutturale e del territorio basato sull'osservazione satellitare e degli asset dell'ambiente costruito e recepisce le indicazioni dell'UE che, con il progetto Copernicus, promuove le ricadute degli investimenti nel settore dell'osservazione satellitare e l'avvio della space economy.

Il team incorpora le esperienze e le competenze necessarie per raggiungere gli obiettivi definiti dal progetto. Il Prof. **Francesco Mancini** (responsabile del Laboratorio di Geomatica del DIF) si occupa di metodologie per il monitoraggio di fenomeni deformativi con tecniche geomatiche di tipo terrestre, aeree e satellitare. L'attività è supportata dall'Ing. **Francesca Grassi**, grazie alle competenze nell'elaborazione di dati radar satellitari. Il Prof. **Loris Vincenzi** (responsabile del Laboratorio di Strutture del DIF) possiede competenze nell'uso di sensoristica e nei metodi di analisi dei dati per il monitoraggio strutturale. Nell'ambito del progetto, si occupa della definizione di algoritmi per la definizione del comportamento strutturale basati sugli spostamenti ottenuti con il metodo interferometrico. L'Ing. **Elisa Bassoli** collabora al progetto grazie alle competenze raggiunte nella fase di analisi dei dati del monitoraggio con sensori tradizionali e osservazioni satellitari.



Inquisizione romana: un progetto per riportare alla luce e digitalizzare gli antichi registri

Roman Inquisition: a project to bring to light and digitize ancient registers

The Interdepartmental Centre on Digital Humanities of Unimore is collaborating on an important study digitization project that aims to disseminate the ancient registers of the minutes written during the sessions of the Roman Inquisition. These are historical testimonies of extraordinary importance, since the registers contain facts, characters and chronologies concerning the beginnings of the Sacred Tribunal, collect the decisions taken by the Roman Inquisition from 1548 onwards and offer a clear picture of the opposition between Catholics and Protestants. The project includes an online edition of the manuscripts that will use a digital library system and promote a scientific edition of the first register (1548-1558). The activities of study and transcription began in the spring of 2022, together with the activities of co-planning with the Congregazione per la Dottrina della Fede for the realisation of the online portal.

I progetto **“Le origini dell’Inquisizione romana: fonti, protagonisti, strumenti”** intende offrire alla comunità scientifica e a un più ampio pubblico una fonte di primaria importanza: gli **antichi registri in cui l’Inquisizione romana riportò i verbali delle sue sedute.**

Tale documentazione, articolata in registri che partono dalla metà del Cinquecento quando infuriava la contrapposizione tra cattolici e protestanti, raccoglie le **decisioni prese dall’Inquisizione romana dal 1548 in poi.**

A causa delle vicende conservative dei suoi archivi, questi registri sono testimonianze pressoché uniche degli obiettivi prioritari della

congregazione nei cruciali anni in cui essa avviò le sue attività.

I registri restituiscono fatti, personaggi e cronologie riguardanti gli esordi del Sacro Tribunale, disegnando una geografia dell’azione di repressione che, di fatto, ha contribuito a plasmare il cattolicesimo successivo al concilio di Trento.

Di fronte a tale eccezionalità, che non si limita all’area italiana, il progetto si pone due obiettivi di base. Anzitutto **promuovere un’edizione scientifica del primo registro (1548-1558) e un’edizione digitale dello stesso.** Per quanto riguarda l’edizione a stampa, oltre a una trascrizione del testo secondo rigorosi criteri paleografici e filologici, si prevede un sistema di annotazione



La sede della Congregazione per la Dottrina della Fede (ex Sant'Uffizio), dove sono conservati i documenti digitalizzati e studiati dal progetto

che identifichi i personaggi e i luoghi citati.

Parzialmente diverso lo spettro di obiettivi dell'edizione digitale. Si preparerà un'edizione online dei registri attraverso **scansioni del manoscritto**, che si avvarrà di un **sistema di digital library sviluppato dal Centro interpartimentale sulle Digital Humanities di Unimore** e adattabile con front-end personalizzato all'Archivio della Congregazione per la Dottrina della Fede.

Il progetto prevede, da ultimo, **iniziative di disseminazione** dei risultati a due livelli: sul piano accademico, attraverso un workshop internazionale di carattere metodologico in cui discutere l'esperienza di edizione e i criteri adottati; su un piano più ampio, in un'ottica di *public history*,

si organizzeranno iniziative rivolte a scuole, istituti culturali e cittadinanza.

Le attività di studio e trascrizione sono state avviate nella primavera del 2022, così come le attività di co-progettazione con la Congregazione per la Dottrina della Fede per la realizzazione del portale digitale.

“Si tratta di una piccola rivoluzione” - commenta il Prof. **Matteo Al Kalak** del Dipartimento di studi linguistici e culturali - *“dopo che nel 1998 l'antico tribunale dell'Inquisizione Romana ha aperto i suoi archivi agli studiosi; Unimore ha ora il privilegio di accompagnare un ulteriore passo in avanti: la messa online in modalità libera e accessibile a tutti della documentazione”*.

Un progetto per valorizzare le produzioni con denominazione “di montagna” del nostro territorio

Mountain Id, a project to enhance mountain denominated products of our territory

The multidisciplinary project “Mountain ID”, coordinated by Professor Marina Cocchi of the Department of Geological Science and Chemistry of Unimore aims to identify the identity characteristics of mountain products to ensure their origin and authenticity and offer tools to enhance these products and the territory to mountain farms and institutions consortia supporting them. The project is conducted in two main research streams: researchers from the Department of Geological Science and Chemistry and the Department of Life Sciences. They will employ high-resolution techniques to define the composition of products and fast and non-destructive screening techniques. The aim is to find the identity components of the mountain products in order to verify its authenticity and protect the products from falsification. On the other hand, the DEMB research group coordinated by Professor Elisa Martinelli will investigate the level of knowledge of the intermediate (restaurants) and final (consumers) demand of the attributes of “Mountain Products” and the value of their authenticity and perceived sustainability, providing suggestions for better exploitation on the market. The analysis is based on two typical products: Parmigiano Reggiano and the potato from Montese.

Il progetto multidisciplinare **Mountain ID**, coordinato dalla Prof.ssa **Marina Cocchi** del Dipartimento di Scienze e Chimiche Geologiche di Unimore si propone di individuare le **caratteristiche identitarie dei prodotti di montagna al fine di garantirne origine e autenticità** e offrire alle imprese agricole della montagna e agli enti consortili che le supportano indicazioni, strumenti e metodi per garantire e valorizzare tali prodotti e il territorio.

Con uno specifico regolamento dell’Unione Europea (1151/2012) è stata introdotta l’indicazione “prodotto di montagna” per valorizzare le produzioni alimentari delle aree montane rendendole immediatamente riconoscibili ai consumatori. **“Ciò può consentire un adeguato ritorno ai produttori di montagna, che affrontano maggiori costi di produzione, a fronte di minori rese e così contribuire alla sostenibilità dell’attività agricola e alla vitalità complessiva delle aree montane. Si pone tuttavia il tema delle**

falsificazioni e sofisticazioni rispetto all'identità e autenticità di determinati prodotti"

– commenta la Prof.ssa Cocchi.

Il **progetto è articolato in due filoni di ricerca principali**: da un lato, **ricercatori del Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche e del Dipartimento di Scienze della Vita coordinati dalla Prof.ssa Marina Cocchi**, impiegheranno sia tecniche ad alta risoluzione per delineare il profilo compositivo dei prodotti (*foodomica*) che tecniche di screening rapide e non distruttive. Si mira così a **individuare le componenti identitarie del prodotto di montagna per verificarne l'autenticità** e proteggere i prodotti da eventuali operazioni di falsificazione e contraffazione.

Dall'altro lato, il gruppo di ricerca del DEMB, coordinato dalla Prof.ssa **Elisa Martinelli**, indagherà il **grado di conoscenza della domanda**

intermedia (ristoratori) e finale (consumatori) degli attributi dei "Prodotti di Montagna"

e del valore della loro autenticità e sostenibilità percepita, fornendo suggerimenti/politiche per una loro migliore valorizzazione sul mercato.

L'analisi è declinata su due prodotti tipici della provincia modenese: **Parmigiano Reggiano**, a denominazione DOP, conosciuto a livello internazionale, con la sua distintività "Prodotto Di Montagna Progetto Territorio" e **patata di Montese**, a denominazione "Tradizione e Sapori di Modena" (marchio collettivo della Camera di Commercio di Modena).

"Un elemento particolarmente innovativo dello studio è rappresentato dall'analisi non solo dei consumatori, ma anche dei ristoratori, quale anello di congiunzione tra offerta e domanda di prodotti del territorio" conclude la Prof.ssa **Marina Cocchi** di Unimore.



- [XXVI Ciclo del Seminario permanente di Teoria del Diritto e Filosofia Pratica: doppio appuntamento martedì 3 e mercoledì 4 maggio](#)
- [“Gli effetti sull’economia del conflitto in Ucraina”: mercoledì 4 maggio al DEMB di Unimore una lezione aperta](#)
- [Un successo il 1° meeting Cus Unimore di Atletica leggera open](#)
- [Formare insegnanti di qualità per la scuola dell’infanzia e primaria: il percorso e le prospettive](#)
- [Siglato un protocollo di intesa tra il Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” e il Comune di Spilamberto](#)
- [XXVI Ciclo del Seminario permanente di Teoria del Diritto e Filosofia Pratica: nuovo appuntamento venerdì 6 maggio](#)
- [A Palazzo Dossetti un’installazione artistica in occasione di Fotografia Europea – Circuito Off 2022](#)
- [CLAP – Cultural Lab Platforming: giovedì 12 maggio l’evento conclusivo presso il Laboratorio Aperto di Modena](#)
- [Seminario permanente di Teoria del Diritto e Filosofia Pratica: martedì 10 maggio si discute di conflitti di cittadinanza a partire dal pensiero di J. Habermas](#)
- [Il team ProjectRED primo nelle fasi preliminari della European Rover Challenge: a settembre vola in Polonia](#)
- [Unimore partecipa alla Notte Europea dei Musei, sabato 14 maggio a Modena](#)
- [Il Museo Gemma riceverà in dono la collezione di meteoriti del prof. Gian Paolo Sighinolfi](#)
- [Il FIM celebra il bicentenario di Paolo Ruffini](#)
- [A “Dialoghi” si discute di protezione dei dati personali: lunedì 16 maggio ospite Guido Scorza dell’Autorità garante](#)
- [Alla Fondazione Marco Biagi il seminario: “Economia & Ingegneria per un approccio transdisciplinare al governo della complessità”, il 17 maggio](#)
- [In occasione della Giornata internazionale contro omofobia, bifobia e transfobia Unimore rinnova il proprio impegno contro ogni forma di discriminazione](#)
- [È online il nuovo sito del Centro Linguistico di Ateneo](#)
- [Unimore patrocina la prima assoluta dello spettacolo teatrale “Nessun dubbio” che si terrà venerdì 20 maggio](#)
- [Dipartimenti di Eccellenza 2023-2027: Unimore in lizza con sette dipartimenti](#)
- [Just-Parent: venerdì 20 maggio a Giurisprudenza si discute di “genitorialità”](#)
- [Le lezioni del Sisma Emilia 2012: sabato 21 maggio un convegno divulgativo multidisciplinare coordinato dal Prof. Mauro Soldati](#)
- [BigDataForHealth entra nelle scuole superiori. Avviata la pilot action BD4H@School](#)
- [Il Progetto “Ragazze Digitali” si estende alla Regione Emilia Romagna e alla città di Mantova](#)
- [“Il lavoro dopo la laurea: opportunità e servizi per laureati con disabilità”, un incontro online il 24 maggio](#)
- [Martedì 24 maggio Oscar Farinetti ospite di Unimore per presentare il suo libro “Never Quiet”](#)
- [“Seconde generazioni” e migrazioni: martedì 24 maggio un confronto a più voci contro i discorsi d’odio “nella rete” nell’ambito di un progetto FAR mission oriented](#)
- [Al Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari un seminario aperto al pubblico in ricordo dell’Ing. Marcello Fiorentini](#)
- [Apprendimento adattivo: il corso di laurea in Digital Education promuove un dialogo con Franziska Günther](#)
- [Seconda lezione aperta su “gli effetti sull’economia del conflitto in Ucraina”, il 25 maggio](#)
- [Unimore sempre al fianco di TEDx Modena](#)
- [Disagio giovanile: all’Istituto comprensivo Ligabue presentato il piano anti-devianza redatto col supporto di Unimore](#)
- [“Child-Up”: un confronto internazionale dedicato ai bambini di origine migrante](#)
- [XIX Convegno internazionale in ricordo di Marco Biagi](#)
- [Al CUS MoRe la cerimonia di consegna Premi di Studio Unimore Sport Excellence 2022](#)
- [Progetto GE&PA – Gender Equality & Public Administration: confronto sul benessere organizzativo promosso dal CRID](#)
- [Unimore ospita la ventiduesima edizione del convegno internazionale “Combinatorics”](#)
- [“Crescere al museo. Vivere il patrimonio culturale per rinnovare il curriculum scolastico”: 30 e 31 maggio un convegno al DESU](#)
- [Unimore e Gucci insieme per il management data-driven del Made in Italy](#)
- [“Il futuro dell’intuizione”. Unimore e Gucci insieme per il management data-driven del Made in Italy.](#)

- [Giochi della Chimica – edizione 2022: cerimonia di premiazione](#)
- [Incontri con le imprese: il 15 e 16 giugno l'edizione da remoto](#)
- [Summer School Digital Humanities and Digital Communication: New Approaches to Core Questions](#)
- [“Mountain Id”, un progetto per valorizzare l'Appennino finanziato grazie ai Fondi di Ateneo per la Ricerca](#)
- [È online il 26° numero di FocusUnimore](#)
- [Seconda edizione della Unimore Run, il 7 giugno](#)
- [Il FIM promuove la nuova edizione di “Una settimana da scienziato” dal 6 al 10 giugno](#)
- [Al via il primo congresso del Dipartimento di Scienze Mediche e Chirurgiche Materno-Infantili e dell'Adulto di Unimore](#)
- [A Giurisprudenza una tavola rotonda sull'Intelligenza Artificiale applicata ai luoghi di lavoro](#)
- [Le sfide del packaging per un'economia circolare: Unimore tra gli organizzatori di un corso regionale di alta formazione](#)
- [Ricerca scientifica: da Fondazione di Modena e Unimore oltre 1,5 milioni di euro per progetti interdisciplinari](#)
- [Alla Facoltà di Medicina e Chirurgia il Congresso regionale della SIMG, la Società Italiana di Medicina Generale e Cure Primarie](#)
- [Elezioni CNSU 2022: eletto lo studente Unimore Giovanni Viglione](#)
- [“Le leggi della poesia”: venerdì 10 giugno un seminario/reading a Giurisprudenza](#)
- [La dottoranda Giulia Bergamini premiata dalla Società Italiana di Biologia dello Sviluppo e della Cellula](#)
- [Edilizia: siglato un accordo quadro di collaborazione tra Unimore e Eternedile spa](#)
- [Premi di laurea in memoria del Dott. Marcello Fiorentini: seconda edizione](#)
- [“Libertà civile e dissenso”: il 14 giugno confronto all'Archivio Cassani del CRID a partire da Richard Price](#)
- [Radicalizzazione tra giovani: Unimore a Bucarest per l'evento conclusivo del progetto “Football for a better chance”](#)

UNIVERSITAS STUDIORUM M



II

FocusUnimore
numero 27 - giugno 2022
Autorizzazione n. 11/2019 del 30/12/2019
presso il Tribunale di Modena
focus.unimore.it

Ideazione e progettazione
Serena Benedetti
Thomas Casadei
Carlo Adolfo Porro

Edizione online e impaginazione grafica
Paolo Alberici
Simone Di Paolo
Daniela Nasi
Carolina Ramos

Traduzioni
Roberta Bedogni
Cinzia Rosselli

Foto e video
Luca Marrone
Gabriele Pasca

Redazione
Alberto Odoardo Anderlini
Gabriele Pasca
Marcella Scapinelli

Comitato editoriale
Claudia Canali
Michela Maschietto
Marcello Pinti
Matteo Rinaldini

Direttore responsabile
Thomas Casadei

Si ringraziano per aver collaborato a questo numero

Matteo AL KALAK
Alessandro BIGI
Carlo Augusto BORTOLOTTI
Thomas CASADEI
Angela CIARAMIDARO
Marina COCCHI
Maria Paola COSTI
Alessandro D'ADAMO
Massimo DOMINICI
Tommaso FABBRI
Silvia GRAPPI
Antonella LOTTI

Francesco MANCINI
Jessica MANDRIOLI
Milena NASI
Carla PALUMBO
Fabrizio PATRIARCA
Antonio PERSICO
Marco PRATO
Vallori RASINI
Federico TRAMARIN
Rossella TUPLER
Michele ZOLI

Il tuo 5 x 1000 è importante.

CF Unimore: 00427620364

www.unimore.it