



Principál Investigator	Dipartimento	TITOLO PROGETTO	descrizione	finalità	risultati attesi	Description of the project, aims and expected results	Sito web del progetto
CAPEZZUOLI ENRICO	Scienze della Terra	Debating the Palaeogeography of Southern Mesozoore by means of isotopographic correlation and basin development in the Paleozoic to early Mesozoic time-frame: case histories from the Italian record (DEEP PA3T)	Il progetto mira specificamente a ricostruire i quadri paleogeografici dal Triassico inferiore-medio e dal Permiano dell'Europa occidentale fino al Siluriano, si tratta di una sfida affascinante, soprattutto nel suo affollamento continentale italiano, utilizzando i loro contenuti biologici (conodonti, molluschi, gasteropodi, micro e macrofora, icnofossili) con i contributi fondamentali delle analisi (geo)chimiche (microanalitiche e petrografiche), che forniscono informazioni sui cambiamenti paleogeografici e paleobiogeografici.	Gli obiettivi principali sono: (i) il perfezionamento della paleogeografia pre-Varisca in settori chiave della Paleontologia (Toscana, Carnia e Alpi Mendolinate), insieme ai processi geomorfici che probabilmente hanno condizionato questi aggiustamenti nel periodo Siluriano-Carbonifero inferiore; (ii) il quadro paleogeografico post-collisionale, durante i periodi Viduano-Permiano, (iii) la paleogeografia peri-Siluriana nell'area su base sedimentologica stratigrafica e biologica in contesti continentali durante il periodo Triassico inferiore-medio.	Caratterizzare la provenienza e la storia pre-Varisca di diverse aree attualmente incorporate nei bacini dell'Alpi Toscana e Carniche. Associare nuovi vincoli bio- e cronostratigrafici da sezioni paleontologiche in Italia e in Europa Occidentali per far luce e calibrare le successioni (conodonti, molluschi, gasteropodi, micro e macrofora, icnofossili) con i fondamentali insights of (geo)chemical and paleontogeographic analyses, which will provide information on paleogeographical and paleobiogeography changes.	The project specifically aims at reshaping the palaeogeographical pictures from the Early-Middle Triassic and Permian West Europe backwards to the Silurian constitutes an intriguing challenge, especially in its Italian continental outcrops, using their biological content (conodonts, molluscs, gasteropods, micro and macrofora, ichnofossils) with the fundamental insights of (geo)chemical and paleontogeographic analyses, which will provide information on paleogeographical and paleobiogeography changes.	
CAPITANO MARCO	Fisica e Astronomia	The impact of mechanics on nuclear integrity, mitochondria metabolisms and inflammatory responses in carcinoma	Il progetto esplora come le cellule tumorali mammarie (BCC) si adattano meccanicamente durante l'invasione e la metastasi, analizzando i cambiamenti su scala nano-, micro- e mesoscale. Studiando forze cellulari, dinamiche mitocondriali e segnali infiammatori, si mira a comprendere come la meccanica tissutale influenzi le proprietà metastatiche e la resistenza alle terapie.	Il progetto mira a delineare i meccanismi con cui le forze meccaniche regolano l'adattamento delle cellule tumorali al microambiente durante la metastasi. L'obiettivo è identificare vulnerabilità biomeccaniche delle cellule di carcinoma mammario per sviluppare nuove strategie terapeutiche mirate basate sulla manipolazione delle proprietà fisiche dei tessuti.	Ci si attende di chiarire come le forze meccaniche e l'adattamento biomeccanico influenzino la progressione metastatica del carcinoma mammario. I risultati forniranno una mappa multiscale dei meccanismi di fluidificazione tissutale, integrità nucleare e dinamica mitocondriale, aprendo la strada a nuovi approcci terapeutici basati sulla vulnerabilità meccanica delle cellule tumorali.	The project investigates how mechanical forces shape breast cancer cell (BCC) behavior during invasion and metastasis, across nano-, micro-, and mesoscales. It aims to uncover mechano-adaptive mechanisms regulating cell adhesion, mitochondrial responses, and inflammation. Expected outcomes include identifying biomechanical vulnerabilities of BCCs to guide new therapeutic strategies targeting cancer mechano-responses.	
CARAMELLI DAVID	Biologia	ITAGC: Italian ArchaeoGenoMics in the peninsula's "heart"					
CARDONA FRANCESCA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	MULTIFUNCTIONAL COMPOUNDS FOR A MULTI-TARGET APPROACH AGAINST NEURODEGENERATIVE DISORDERS (MULTUPIN)	Il progetto si occupa del trattamento delle malattie neurodegenerative, come Parkinson e Alzheimer, con strumenti che superino l'attuale paradigma "una molecola, un bersaglio". Questo approccio innovativo, basato sul concetto di composti multi-target diretti, vuole costruire sistemi che combinino, su un'impalcatura comune, diverse porzioni bioattive, ciascuna responsabile di interagire coi diversi bersagli biologici coinvolti nella specificità patologica di studio.	Lo scopo del progetto è quello di ottenere dei composti multifunzionali che possiedono un'azione sinergica interagendo con più di un target biologico implicato nella patologia. In modo da determinare un'efficacia significativamente migliorata con una riduzione degli effetti collaterali. In particolare UNPI si occupa dell'uso di (glicometici) azotati nella cura della malattia di Parkinson, sviluppando anche sistemi sensibili a stimuli esterni per cui la luce o il pH.	Ad oggi (luglio 2025) il progetto ha portato alla disseminazione tramite comunicazioni orali a congressi (5 nel 2024), e alla pubblicazione dei seguenti contributi di ricerca: 1. ChemChem 2023, doi.org/10.1002/ccs.20230730 2. Chem & Biotech 2024, e202401104, doi.org/10.1002/cbt.202401104 3. Eur J Med Chem 2025, 290, 117529, doi.org/10.1016/j.ejmech.2025.117529 4. Molecules 2025, 30, 2222, doi.org/10.3390/molecules30102222 5. Chem Neurosci 2025, 16, 1251-1257, doi.org/10.1021/acscchemneuro.4c00618	The project targets neurodegenerative diseases, with tools relying on the concept of multi-target directed compound. Chemical systems that combine, on a common scaffold, different active sites, aiming at different biological targets involved in the same pathology, are designed. UNPI is dedicated to the synthesis of nitrogenous glycomimetics for the treatment of Parkinson's disease, also developing systems sensitive to external stimuli, such as light and pH.	
CAREMANI MARCO	Biologia	The structural and functional role of minispyn in striated muscle	La minispyn è una proteina espressa nel muscolo striato, omologa alla porzione C terminale della myosprin, ipotizziamo che minispyn possa interagire con gli stessi pattern molecolari di myosprin e che le due proteine abbiano ruoli sovrapposti e collaborino nel regolare il controllo del Ca2+ e vir segnalazione PKA dipendenti, contribuendo anche alla genesi di patologie nell'uomo. Topi knockout per myosprin mostrano dilatazione del ventricolo destro, disfunzione sistolica e alterazioni strutturali. L'obiettivo di questo progetto è comprendere il ruolo strutturale e funzionale di minispyn.	Utilizzando un approccio multidisciplinare che combina metodi molecolari, di imaging avanzato e studi ad alta tecnologia, studieremo, in topi KO per la minispyn, l'effetto della assenza della minispyn sulla struttura e la funzione del muscolo cardiaco e scheletrico, con particolare attenzione al ruolo della minispyn nella segnalazione, nell'accoppiamento eccitazione-contrazione e nelle prestazioni muscolari.	Il progetto mira a comprendere il ruolo strutturale e funzionale di minispyn nel muscolo striato. In particolare il suo ruolo specifico nelle vie di segnalazione PKA dipendenti, nel controllo del Ca2+ e nella performance del muscolo striato.	Minispyn is a 90 kDa striated muscle specific protein. The present project aims to determine the structural and functional role of minispyn in striated muscle. Using a multidisciplinary approach combining state-of-the-art molecular, advanced imaging, and biophysical methods, we will study the effect of minispyn KO on cardiac and skeletal muscle structure and function in particular focus on the role of minispyn in signaling, EC coupling, and muscle performance.	
CARNICELLI STEFANO	Scienze della Terra	Patterns and drivers of multi-taxon forest diversity (MultiForDv)	I servizi ecosistemici delle foreste sono minacciati dai cambiamenti ambientali. La biodiversità è un obiettivo globale. Sottilibusci e funghi sono componenti importanti ma sottovalutati della diversità, molto sensibili a cambiamenti ambientali a disturbi antropici e condizionati dalla struttura della foresta e dal suolo, attraverso microclima e disponibilità di nutrienti. Il progetto mira a esplorare i fattori di questa diversità attraverso un approccio funzionale, che tenga cioè conto delle funzioni ecologiche, senza fermarsi alla diversità delle specie.	Utilizzando le serie di dati nei disponibili dal programma internazionale IC-Forrest e la grande variabilità delle foreste italiane, il progetto porterà avanti un'analisi dettagliata dei rapporti tra foresta, clima suolo e biodiversità, misure aggiuntive saranno effettuate per migliorare la base di dati.	Il progetto mira a fornire la base di conoscenze e dati quantitativi necessari per l'impostazione di strategie di gestione delle foreste che possano prevenire la perdita di biodiversità a livello del sottobosco e delle piante inferiori	Understory plants and fungi are a large and overlooked portion of forest diversity, and are sensitive to environmental changes. This project aims at filling the gap through a functional approach. Italy spans a broad climatic gradient and varied historical scenarios resulting in high diversity, and has a relatively high forest cover. We will benefit of data offered by the International Co-operative Programme IC-Forrest.	
CARUSO FILIPPO	Fisica e Astronomia	Trustworthy hybrid quantum-classical Artificial Intelligence for Medical Image Analysis (ThAI-MIA)	Dal 2017 si è iniziato a sfruttare tecniche di deep learning nell'ambito della diagnosi precoce di disturbi rilevanti per neonati prematuri. Nello stesso periodo si è assistito alla nascita di un nuovo campo di ricerca, noto come quantum machine learning. Il progetto ThAI-MIA (Trustworthy hybrid quantum-classical Artificial Intelligence for Medical Image Analysis) mira ad esplorare nuovi algoritmi ibridi (classico-quantistici, affidabili, etici e robusti, per l'analisi delle immagini nell'ambito medico con particolare focus sull'analisi precoce dell'autismo.	La finalità principale del progetto ThAI-MIA è lo sviluppo di algoritmi classici e/o quantistici per l'analisi di immagini, in modo che siano robusti, affidabili ed etici. In particolare nell'ambito medico. Successivamente verranno considerati algoritmi ibridi che combinano le varie tecniche esplorate e infine testati su dati reali acquisiti in un reparto di terapia intensiva neonatale.	Il progetto ThAI-MIA prevede l'analisi di reti neurali artificiali e circuiti quantistici variational per l'analisi di immagini in particolare immagini ReB-Di acquisite direttamente sulla posa dei neonati prematuri. Le varie performance verranno confrontate, anche in relazione alla possibilità di soddisfare i vari requisiti richiesti nell'ambito etico, ad esempio l'assenza di bias nei dati e nei modelli.	ThAI-MIA aims at designing and developing new hybrid classical-quantum AI algorithms towards novel approaches for medical image analysis. During their whole life cycle, from design to use in the actual clinical practice, the AI algorithms will follow an ethics-by-design approach to be validated as trustworthy, i.e. legal, ethical or human-centered, and robust. As the main use case, we will address the challenge of Autism Spectrum Disorder (ASD) early screening in preterm infants directly from images acquired in Neonatal Intensive Care Units (NICUs).	<a href="https://sites.google.com/view/thai-mia-july-2022">https://sites.google.com/view/thai-mia-july-2022</a>
CASALINI MARTINA	Scienze della Terra	TRANSIENT: Time integrated melt depletion Signatures in an Evolving sub-ridge mantle	La composizione geochimica del mantello impoverito al di sotto delle zone di dorsale oceanica è legata all'assenza dei magmi che hanno formato la crosta oceanica. Le rocce esposte sul fondo degli ocean sono sensibili a cambiamenti ambientali a disturbi antropici e condizionati dalla struttura della foresta e dal suolo, attraverso microclima e disponibilità di nutrienti. Il progetto mira a esplorare i fattori di questa diversità attraverso un approccio funzionale, che tenga cioè conto delle funzioni ecologiche, senza fermarsi alla diversità delle specie.	Lo studio delle zone di dorsale oceanica risulterà nella definizione della composizione isotopica del mantello impoverito rispetto a quella dei magmi estrusi in questo ambiente geotermico. L'uso di elementi in tracce siderofili radiogenici come traccianti di processi petrologici permetterà sia di i) valutare l'effetto dell'interazione tra fusione e mantello solido nel determinare l'impoverimento in elementi in tracce nel mantello sorgente dei magmi di dorsale oceanica, che di ii) ricostruire l'evoluzione integrata nel tempo della rifertilizzazione del mantello sotto-dorsale.	I risultati integrati tra elementi in tracce e isotopi radiogenici di Sr-Nd-He daranno la possibilità di riconoscere l'evoluzione composizionale del mantello confrontando la composizione delle zone sorgente rispetto ai basalti di dorsale prodotta. Tramite un approccio petrologico sperimentale sarà possibile definire le condizioni di pressione e i cicli di interazione tra i fusione e il mantello solido avvegnano per riprodurre le variazioni composizionali ed isotopiche osservate in natura.	The project focuses on the Earth mantle geochemical composition at Mid Ocean Ridges, i.e. geodynamic settings where melt extraction occurs from an oceanic crust and column. The study of trace depleted mantle rocks constrains their geochemical (trace elements) and radiogenic isotope composition (Sr, Nd, He and Pb), will provide useful constraints for the understanding of the petrological processes (melt-rock reactions vs. ancient melting events) affecting the formation of these type of geosud rocks, and to evaluate the time-integrated evolution of these processes.	
CAVALIERI DUCCIO	Biologia	ECOSAW: Dissecting Eco-Evolutionary feedbacks between Saccharomyces spp and social Wasps	Il progetto ECOSAW mira ad indagare i feedback eco-evolutivi tra Saccharomyces spp. e vespe sociali, focalizzandosi sul ruolo dell'intestino delle vespe come ambiente selettivo che consente la sopravvivenza di S. cerevisiae e l'ibridazione con S. paradoxus. Verranno integrati approcci genomici, trascrittomici e computazionali per comprendere i meccanismi evolutivi alla base dell'associazione.	Il progetto si propone di valutare l'esistenza di feedback eco-evolutivi tra Saccharomyces spp. e vespe sociali, ponendo attenzione alle differenze capacita attrattive verso gli insetti vettore e la possibile correlazione con la fitness dei diversi ceppi di S. cerevisiae e S. paradoxus nell'ospite. Verrà, inoltre, valutato se l'ibridazione tra specie possa migliorare la fitness e se l'associazione tra livelli ed ospiti può impostare genetiche in uno o in entrambi.	Si verifica l'ipotesi che ceppi diversi di Saccharomyces cerevisiae e Saccharomyces paradoxus differiscano nella capacità di attrarre vespe sociali, e che tali capacità influenzino la fitness del lievito nell'intestino dell'ospite e la sopravvivenza di quest'ultimo. Si verifica inoltre se l'ibridazione generi la fitness di lieviti e insetti vettori, e si analizzano correlazioni tra fenotipi e marcatori genetici.	The ECOSAW project analyses eco-evolutionary feedbacks between Saccharomyces spp. and social wasps. Focusing on the wasp gut as a selective environment enabling S. cerevisiae survival and hybridization with S. paradoxus. Genomic, transcriptomic, and behavioral approaches are integrated to investigate differences in wasp attraction among strains, the impact on yeast and host fitness, and the genetic basis of their association.	
CECCARELLI ANDREA	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Federated Learning for Generative Emulation of Advanced Persistent Threats (FLEGRA)	Gli attacchi informatici moderni si stanno sempre più evolvendo verso il modello "Advanced Persistent Threats" (APT), ovvero attacchi altamente pianificati, portati da gruppi di esperti criminali informatici, e che si estendono potenzialmente per un lungo periodo di tempo. Il progetto propone soluzioni per la raccolta, descrizione e rilevazione di tali attacchi, al fine di definire opportune difese.	Il progetto studierà approcci per generare automaticamente dataset rappresentativi degli attacchi APT, sfruttando l'apprendimento federato e senza necessità da parte delle organizzazioni di fornire informazioni sensibili. Il progetto fornirà nuovi dataset pronti all'uso per lo studio degli APT e metterà a disposizione della comunità scientifica e alle organizzazioni pubbliche/private tecniche per la generazione di dataset, per stare al passo con l'evoluzione degli APT.	Si realizza per la generazione di dataset, applicazione di algoritmi di intrusion detection basati sulla rilevazione di anomalie, distribuzione di dataset a esperti, a disposizione della comunità scientifica.	Modern attacks are today very challenging, as they evolved into "Advanced Persistent Threats" (APTs). APT actors are typically cybercriminal or state-sponsored groups, which perform carefully planned, stealthy attacks that span over a long period of time. The project will investigate new techniques for automatically generating new representative datasets of APTs. The project will provide new, ready-to-use open science datasets about APT attacks. Moreover, it will enable the research community and public/private organizations to generate more datasets in the future, to keep up with the evolution of APTs.	<a href="https://flegra.github.io/">https://flegra.github.io/</a>
CIANCHI ANDREA	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Partial differential equations and related geometric-functional inequalities.	Questo progetto di ricerca si concentrerà su diversi aspetti della teoria delle equazioni differenziali parziali (EDP) lineari e non lineari, di tipo ellittico, parabolico e iperbolico. Rientrano nell'ambito del presente progetto anche l'analisi di problematiche connesse a analisi geometrico-funzionale, particolarmente diseguaglianze isoperimetriche e di Sobolev, e di analisi convessa. In particolare a partire dalla teoria di Brunn-Minkowski dei corpi convessi. Particolare attenzione sarà dedicata alle problematiche derivanti dai modelli matematici per problemi di ingegneria e di imaging.	Verranno studiati proprietà quantitative e qualitative delle soluzioni. L'analisi quantitativa includerà l'esistenza e la regolarità ottimale di soluzioni di equazioni differenziali alle derivate parziali e non lineari del secondo ordine, ellittiche e paraboliche, e sistemi di forma di divergenza, su domini euclidei e, più in generale, su varietà riemanniane. Saranno inoltre incluse indagini su problemi in contesti non convenzionali che coinvolgono, ad esempio, problemi ellittici e parabolici completamente anisotropi con crescita non polinomiale e operatori non locali di tipo balistico frazionario. L'analisi qualitativa riguarderà, ad esempio, la connettività e la forma di insiemi di livello di soluzioni, e la loro simmetria in presenza di dati sovradeterminati, o di simmetrie dell'operatore differenziale e del dominio. Il progetto includerà anche analisi qualitative connesse con la ottimizzazione di forme, ovvero la minimizzazione di	I risultati attesi riguardano specificamente i seguenti argomenti. PROPRIETÀ DI ESISTENZA, UNICITÀ E REGOLARITÀ DELLE SOLUZIONI: Regolarità globale per equazioni e sistemi ellittici, Equazioni ellittiche e paraboliche non lineari su varietà, Proprietà del valore medio delle soluzioni di equazioni e sistemi ellittici non lineari. PROPRIETÀ GEOMETRICHE DELLE SOLUZIONI: Simmetrie delle soluzioni, Ottimizzazione di forma, Principi di confronto e simmetrizzazione, Proprietà qualitative delle soluzioni di equazioni ellittiche nello spazio di Gauss. FUNZIONALI GEOMETRICO-ANALITICI E RELATIVI DISUGUGLIANZE: Disuguaglianze di Sobolev frazionarie, Distorsione di misura di Hausdorff rispetto alle mappe di Orlicz-Sobolev, Disuguaglianze analitiche, caratterizzazione concettuale di ottimizzazione di forme, ovvero la minimizzazione di	This Research Project will focus on a number of aspects of the theory of linear and nonlinear Partial Differential Equations (PDEs), of elliptic, parabolic and hyperbolic type. The analysis of related issues of geometric-functional equations, mainly isoperimetric and Sobolev inequalities, and of convex analysis, specifically from the Brunn-Minkowski theory of convex bodies, also falls within the scope of the present Project. Special attention will be paid to questions arising from mathematical problems for engineering and imaging problems. Quantitative and qualitative properties of solutions of EDP will be investigated. The quantitative analysis will include existence and optimal regularity of solutions to nonlinear second-order elliptic and parabolic PDEs and systems, in dimensions from one to infinity, domains and	
CIOFI CLAUDIO	Biologia	Global warming now and then: the speed and load factors affecting the success or failure of a range expansion					
CIONI RAFFAELLO	Scienze della Terra	HEATED - Pheatic Eruptions at Active volcanoes: processes, source parameters and physical models of eruption Dynamics	Le eruzioni freatiche derivano dall'improvvisa espansione di fluidi pressurizzati generalmente presenti in sistemi idrotermali. Sebbene il rischio associato sia universalmente riconosciuto, i prodotti dell'attività freatica sono stati storicamente trascurati. Il recente stato di crisi al Campi Flegrei e all'Isola di Vulcano ha evidenziato l'importanza di definire le dinamiche e i possibili scenari di questo tipo di eventi, che rappresentano al momento uno degli eventi più probabili in caso di improvvisa riattivazione dell'attività esplosiva a questi vulcani.	Partendo dallo studio dei prodotti di alcune eruzioni selezionate, la proposta mira a definire i parametri che controllano il verificarsi di eruzioni freatiche e a valutare e modellizzare i processi fisici che ne controllano la dinamica e la dispersione dei prodotti. Il problema viene affrontato con un approccio interdisciplinare, che comprende studi vulcanologici di eruzioni selezionate, analisi geochimiche e petrologiche delle rocce alterate e, ove presenti, dei frammenti di magma juvenile, e la modellazione numerica del trasporto esplosivo e delle dinamiche deposizionali.	I risultati ottenuti sulle diverse eruzioni studiate saranno propedeutici alla generazione di un modello di riferimento, facilmente basato e numericamente testato, per la dinamica eruttiva degli eventi freatici, da applicare ad altri casi di studio e da rendere disponibile per la futura produzione di mappe di pericolosità per vulcani specifici, contribuendo così a un importante miglioramento dell'attuale capacità della comunità vulcanologica internazionale di affrontare le problematiche di valutazione della pericolosità relative alle eruzioni freatiche.		<a href="https://www.vulcanologia.unifi.it/454.html">https://www.vulcanologia.unifi.it/454.html</a>
COLZI LARIJA	Biologia	The dark side of Micro- and Nanoplastics in the soil: impact on CROF physiology and pathogen resistance (MINACROP)	Nuovi ormai in cui la plastica può essere definita a tutti gli effetti "la plastica", la produzione di polimeri plastici è cresciuta in modo esponenziale per rispondere alle esigenze della società moderna. Tuttavia, questo sviluppo ha un costo ambientale elevato. Le micro- e nano-plastiche (MNP) - piccolissime particelle derivanti dalla degradazione di materiali plastici - sono diventate una minaccia globale per l'ambiente, a causa della loro diffusione ovunque e della loro lentezza nel degradarsi. Negli ultimi anni, l'attenzione scientifica si è concentrata sul comportamento delle MNP all'interno del sistema suolo-pianta, ma c'è ancora poca conoscenza su come la loro presenza nel suolo influisca sulla salute delle colture. Eppure, si tratta di una questione fondamentale, considerando che rifiuti e rifiuti	Il progetto MINACROP si pone due obiettivi: - Analizzare l'impatto di concentrazioni realistiche di MNP sulla fisiologia e la su biochimica del pomodoro, dal metabolismo primario fino alla qualità dei frutti. - Studiare come le MNP influenzino i meccanismi di difesa della pianta e la sua suscettibilità agli agenti patogeni. La piante verranno coltivate in laboratorio, in condizioni controllate, utilizzando suoli artificialmente contaminati con diversi tipi di plastica (PE, PVC, PS, PP, PET) in forma di miscela di micro- e	MINACROP si propone di offrire un quadro dettagliato e mai affrontato prima degli effetti delle MNP sulle piante da coltivazione, in termini di: - Crescita, resa produttiva e qualità del frutto - Presenza e accumulo delle particelle plastiche nei tessuti vegetali e nei frutti - Impatto sui meccanismi di difesa naturale delle piante e sulla loro resistenza alle malattie Questo studio consentirà di valutare i possibili rischi associati alla contaminazione da plastica nel settore agricolo, contribuendo a orientare decisioni politiche e strategie sostenibili per ridurre l'uso della plastica in agricoltura.	It is undeniable that we live in a "plastic age", in which the production of different plastic polymers has increased significantly to meet our growing needs. As a consequence, micro- and nano-plastic particles (MNPs) have become a global environmental issue arising widespread concern about their potential ecological and toxicological risks, due to their ubiquity and low degradation rate. Despite the recent increasing attention on the behaviour of MNPs in the soil-plant system, the effect that their accumulation in the soil generates on plants has been scarcely studied. We have instead the need to understand how MNPs impact crop health, their plants and their fruits enter the food chain. MINACROP aims at filling this gap by investigating at the physiological, biochemical, and toxicological levels the impact of MNP on the model crop tomato (Solanum lycopersicum L.)	
DANISE SILVIA	Scienze della Terra	Ecological effects of species range expansions driven by climate: Insights from the Last Interglacial (MIS5e, Pleistocene) of the Mediterranean Sea					

Principal Investigator	Dipartimento	TITOLO PROGETTO	descrizione	finalità	risultati attesi	Description of the project, aims and expected results	Sito web del progetto
DE LUGGI	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		Il progetto si propone l'integrazione di nuove procedure che combinano materiali innovativi "high-tech smart" per il recupero ottimale da matrici ricche di residui organici (limbo) in reperti archeologici senza alterarne le proprietà chimico-morfologiche con tecniche sperimentali ad alta risoluzione (spettroscopiche, microscopiche e di analisi chimica) per la caratterizzazione chimico-fisica del materiale e per la sua conservazione e recupero. I nuovi materiali dovranno sostituire gli attuali poco sostenibili e spesso inabili al recupero molecolare. I nuovi materiali dovranno sostituire gli attuali poco sostenibili e spesso inabili al recupero molecolare. I nuovi materiali dovranno sostituire gli attuali poco sostenibili e spesso inabili al recupero molecolare.	Le finalità progettuali associate allo sviluppo di materiali innovativi da impiegare per l'estrazione di grani amidei micrometrici intrappolati in matrici ricche al fine di costituire bio-grani in ambito archeologico-paleontologico sono: (i) esercitare adattività sulle superfici dei grani amidei senza alterarne le proprietà chimico-morfologiche; (ii) poter abbattere totalmente l'adesività per via chimico-fisica; (iii) restituire così il grano d'amido perfettamente intonso.	Il progetto si attende di conseguire: (i) messa a punto di almeno due tipi di idrogel adsorbenti e con adesività reversibile per via chimica e fisicochimica e totale caratterizzazione chimico-fisica; (ii) messa a punto di provea ITC freschi e invecchiati con amido intrappolato e loro caratterizzazione chimico-fisica; (iii) protocollo di recupero ottimale dei grani di amido intrappolato nelle matrici ricche via idrogel; (iv) caratterizzazione chimica e morfologica dell'amido recuperato; (v) test su reperti archeologici del paleolitico e confronto con i attuali metodologie.	Starches are currently removed from the archaeological findings by a wet extraction by mechanical stripping using polyvinylalcohols, causing many drawbacks related to strong alterations. Therefore, it is crucial to develop a new procedure that can use high-tech, smart and sustainable materials for a suitable recovering of starch grains without altering their structure and chemical composition from ground stones. SmartBioCh-CH aims to propose an integrated procedure by developing innovative smart materials acting as reversible adsorbents for entrapping and releasing biogenic residues from the stone tools safeguarding both morphology and physicochemical properties. The new materials will be tested on prehistoric simulating archaeological findings and then on real archaeological items. The removal should allow to shed light on what is different from modern ones, which are available to humans.	<a href="https://sites.google.com/view/ma4bioarch/home">https://sites.google.com/view/ma4bioarch/home</a>
DE SANTIS GUSTAVO	Statistica, Informatica, Application 'G. Parenti' (DISIA)	The pre-Covid-19 state in life expectancy in Italy: looking for explanations	Il progresso della sopravvivenza in Italia ha conosciuto un significativo rallentamento in tempi recenti. Si tratta di capire le ragioni, analizzando trend temporale, l'evoluzione delle cause di morte, la distribuzione geografica interna e il possibile ruolo degli effetti di coorte. In tutto, guardando anche a quel che avviene negli altri paesi sviluppati, l'interesse, in particolare, è rivolto al (migliore e peggior) funzionamento del sistema sanitario nazionale, e alla sua più o meno uniforme qualità su tutto il territorio.	La ricerca si focalizza in particolare sugli anni 2008-2019, per non risentire degli effetti della pandemia da COVID-19 (dal 2020 in poi), e per vedere se la crisi economica del 2008, con i conseguenti tagli al welfare e alla sanità, abbia prodotto effetti misurabili sull'evoluzione della mortalità nel nostro paese. Per verificare i possibili tutti i dati di mortalità disponibili, a livello nazionale e subnazionale, dettagliando un uso (senza, per esempio, cause di morte), e cercando significative differenze e/o discontinuità temporali.	L'ipotesi principale è che dal 2009 in poi i trend temporali di mortalità mostrino qualche significativa differenza rispetto al periodo precedente, in particolare a livello territoriale, siano (politici), (troppo) elevate e siano quindi esse stesse causa di rallentamento nei progressi medici del Paese.	The research focuses on the years 2008-2019 and aims to understand whether the slowdown in survival progress was particularly intense in those years (before the outbreak of the COVID-19 pandemic) and whether there were adverse effects generated by such an economic crisis and cuts in health and healthcare spending. We will study temporal trends, differences between groups (in particular by geographical area), and anything else that can help us 1) outline the situation and 2) diagnose its causes and 3) indicate possible improvement interventions.	<a href="https://disi.unica.it/progetti/la-pre-covid-19-sta-in-life-expectancy-in-italy-lookin-for-explanations/">https://disi.unica.it/progetti/la-pre-covid-19-sta-in-life-expectancy-in-italy-lookin-for-explanations/</a>
FALLANI LEONARDO	Fisica e Astronomia	Highly Entangled States of Matter in Programmable Quantum Devices with Rydberg Atoms: Theory and Experiments					
FOCARDI MATTEO	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Variational methods for stationary and evolution problems with singularities and interfaces	Questo progetto mira a sviluppare vari aspetti del Calcolo delle Variazioni con particolare attenzione alle applicazioni a problemi provenienti da scienze applicate in cui i solutori esibiscono naturalmente un comportamento singolare su insiemi di codimensione maggiore o uguale a uno.	La derivazione rigorosa di modelli macroscopici partendo da quelli fondamentali è fondamentale al fine di applicazioni di successo per problemi del mondo reale. Questa proposta contribuisce all'identificazione di quei modelli fenomenologici che, essendo rigorosamente derivati dalle teorie fondamentali, dovrebbero essere considerati come una prima scelta per la modellizzazione e per l'implementazione numerica. Esempi rilevanti sono le derivazioni rigorose per: modelli a interfaccia concentrata per fratture coesive per mezzo di modelli a interfaccia diffusa; la crescita di fratture in materiali fragili; la dinamica delle dislocazioni nei cristalli; flussi plastici nei metalli; evoluzione dei confini dei grani nei polycristalli.	Studio di modelli variazionali per polycristalli e gran boundaries, dislocazioni, energie tipo Ginzburg-Landau per cristalli liquidi nemici, crescita quasi statica di fratture, approssimazione phase-field di problemi di frattura, frattura e danneggiamento in mezzi eterogenei, funzionali nonlocali, energia su grani.	The main objective of this project is the study, by means of variational methods, of problems whose solutions naturally exhibit a discontinuous or singular behavior on low dimensional sets. The main research directions of the project are: Variational models for polycrystal grain boundaries, Variational models for dislocations, Ginzburg-Landau energy for nematic liquid crystal shells, Quasistatic growth of brittle cracks, Phase-field approximations of fracture models, Damage and fracture in heterogeneous materials. For successful real world applications it is crucial to rigorously derive macroscopic models starting from fundamental ones. This proposal contributes to the identification of those phenomenological models that, being rigorously derived from fundamental	
FONDI MARCO	Biologia	Microbiome Assembly: A multilevel approach to understand and predict the establishment and variation of host-associated microbiomes					
FRAGAI MARCO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		GIYDOMI utilizza metodologie NMR in soluzione e allo stato solido, integrate con tecniche biochimiche, biofisiche e nuovi metodi computazionali, per svelare i meccanismi che regolano l'interazione dei lipopolisaccaridi e gliconjugati dell'inviluppo di vespa di <i>Fusobacterium nucleatum</i> con il dominio extracellulare della proteina Siglec-7, un recettore immunomodulatore di superficie cellulare. Infatti il <i>F. nucleatum</i> ha sviluppato la capacità di esporre i ligandi delle proteine Siglec sulla superficie cellulare per eludere l'immunosorveglianza tramite mimetismo molecolare. Tale capacità è stata recentemente fortemente correlata alla promozione della progressione del cancro del colon-retto (CRC) attraverso la generazione di un ambiente pro-infiammatorio.	Obiettivo del progetto è chiarire i meccanismi attraverso i quali alcuni batteri eludono o modulano la risposta immunitaria dell'ospite e il ruolo delle proteine Siglec e della loro glicosilazione in questo processo.	La mappatura degli epitopi e la determinazione della struttura NMR sia della regione N-terminale del dominio di riconoscimento dei carboidrati della Siglec-7, da solo e in complesso con i glicani insieme al dominio strutturale validati sperimentatamente dell'intera regione extracellulare forniranno un quadro completo del meccanismo molecolare che va oltre l'inibizione della risposta immunitaria da parte dell'ipopolisaccaride. La conoscenza a livello atomico del meccanismo aprirà la strada allo sviluppo di inibitori della soppressione immunitaria, sia come piccole molecole, sia come anticorpi monoclonali per la terapia di questa e altre infezioni batteriche rilevanti.	GIYDOMI will use solution and solid-state NMR methodologies integrated with biochemical, biophysical techniques and emerging computational methods to unravel mechanisms governing the interaction of lipopolysaccharides and envelope glycoconjugates from <i>Fusobacterium nucleatum</i> strains with the full-length extracellular domain of Siglec-7, a cell surface immunomodulatory receptor. <i>F. nucleatum</i> evolved the ability for displaying Siglec ligands on the cell surface, to evade immunosurveillance via molecular mimicry and it has been recently strongly correlated to the promotion of Colorectal cancer (CRC) progression through the generation of a pro-inflammatory environment. We aim at answering current and relevant questions concerning the mechanisms by which some bacteria avoid or modulate the host immune response, and the role of	no site
FRANCESCON OSCAR	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Dynamic multifunctional hydrogels for glioblastoma therapy (DINGO)	Il progetto DINGO genererà idrogel multifunzionali per il trattamento del glioblastoma (GBM) post-operatorio. Nell'idrogel saranno incorporati tre agenti terapeutici: a) un farmaco chemioterapico tradizionale già impiegato nel trattamento del GBM, b) un inibitore della MMP (metalloproteinasi della matrice) per limitare la diffusione cellulare e le metastasi, c) un derivato immunomodulatore a base di mannosio per colpire e modulare il sistema immunitario. L'idrogel sarà generato dosando reticolanti statici e dinamici al fine di modulare il rilascio dei farmaci richiesto.	DINGO genererà un idrogel multifunzionale con proprietà fisiche e chimiche controllate. All'interno di questo obiettivo generale, ci sono tre obiettivi specifici: a) generazione di un idrogel basato su idrogel immuno-approvati dalla FDA con proprietà statiche e dinamiche combinate; b) sviluppo di nuove soluzioni terapeutiche tipiche basate su inibitori delle MMP (MMP-1); c) sviluppo di nuove immunoterapie.	Il progetto supererà lo stato dell'arte nel trattamento del glioblastoma producendo idrogel biorispondevoli adattabili al sito di resezione grazie al dinamismo dei legami reversibili. Inoltre, la possibilità di modulare finemente la rete dell'idrogel permetterà un migliore controllo del rilascio di immunoterapie, agenti chemioterapici tradizionali e dell'esposizione e rilascio di nuovi inibitori delle MMP. Questo approccio consentirà di limitare le recidive della malattia e la formazione di metastasi.	The DINGO project will develop multifunctional hydrogels for post-surgical glioblastoma treatment. These hydrogels will release a chemotherapeutic drug, an MMP inhibitor (via a sacrificial linker), and a mannose-based immunomodulatory dendron. Made from FDA-approved biopolymers and combining static and dynamic crosslinkers, the hydrogels will adapt to the surgical site and allow precise control of drug release. This strategy aims to reduce tumor recurrence and metastasis.	no site
FRATINI EMILIANO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Unimimetic model Nano-composites for Responsive LIGHTING devices (LUNARLIGHT)	Il progetto LUNARLIGHT mira allo sviluppo di materiali nanostrutturati ibridi basati su nanofondoli (nanocristalli dopati a emissione persistente), quantum dots (QDs) di perovskiti prive di piombo e supporti solidi responsivi come idrogel, elastomeri a matrici polimeriche. Il dispositivo risultante permetterà di modulare l'emissione luminosa in risposta a stimuli ambientali (temperatura, pH, ecc.) grazie alla sensibilità del mezzo ospitante, offrendo applicazioni in sensoristica avanzata, diagnostica e monitoraggio ambientale sostenibile.	La finalità del lavoro è di sintetizzare nanofondoli con trappole ingegnerizzate per estendere la luminescenza persistente da millisecondi a decine di secondi. Il loro accoppiamento con QDs di perovskiti e con idrogel a base di polimeri a transizione di fase, consentirà di realizzare materiali a risposta luminosa controllata e reversibile. La funzionalizzazione dei nanomateriali e la scelta delle matrici determineranno variazioni di colore e intensità della luminescenza finale in risposta agli stimuli applicati.	La selezione di materiali con proprietà optoelettroniche mirate consentirà la realizzazione di dispositivi a trasferimento energetico efficiente e luminescenza persistente prolungata. L'ottimizzazione delle matrici, basata su idrogel a transizione di fase, consentirà di realizzare materiali a risposta luminosa controllata e reversibile. La funzionalizzazione dei nanomateriali e la scelta delle matrici determineranno variazioni di colore e intensità della luminescenza finale in risposta agli stimuli applicati.	LUNARLIGHT project aims to develop hybrid nanostructured materials by integrating persistent-emission nanophosphors and lead-free perovskite quantum dots within stimuli-responsive matrices. Non-linear luminescence energy transfer between nanophosphors and perovskite quantum dots significantly enhances light harvesting efficiency and emission brightness. These smart host matrices facilitate fabrication of stable, solid-state luminescent devices with tunable optical properties for applications in advanced lighting and biomedical diagnostics.	
FURLANETTO SANDRA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Quality by Design approach for the development of validated analytical platforms to be used for recombinant proteins characterization and Quality Control (QubyQ4Pro)	Il progetto ha la finalità di sviluppare metodiche e piattaforme analitiche mediante Analytical Quality by Design per il Controllo Qualità di biotfarmaci	La finalità è fornire supporto alle agenzie regolatorie e alla ricerca farmaceutica per garantire prodotti biotecnologici di qualità creando anche opportunità concrete per la diffusione di strumenti di gestione del rischio.	Sviluppo di metodiche analitiche prodotte specifiche e metodi orizzontali mediante Analytical Quality by Design.	The project aims to develop analytical methods and platforms through Analytical Quality by Design for the Quality Control of recombinant proteins. The aim is to provide support to regulatory agencies and pharmaceutical research to ensure quality biotechnological products while also creating concrete opportunities for the dissemination of risk management tools. The expected results concern the development of product-specific analytical methods and horizontal methods through Analytical Quality by Design.	no site
FUSI LORENZO	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Mathematical Modelling of Heterogeneous Systems	Il progetto mira a sviluppare modelli matematici multi-scala per descrivere il comportamento meccanico, termico e chimico di materiali eterogenei.	Costruzione di modelli macroscopici e costitutivi per descrivere la dinamica di sospensioni non browniane, analizzando le interazioni microscopiche tra fase solida e fluida. Tramite la teoria delle miscele e tecniche di espansione asintotica determineremo le equazioni di moto per il fluido. L'interazione fluido/particella dipende dal numero di Péclet, che può essere molto grande, perciò cercheremo soluzioni analitiche in funzione del suo inverso.	Partendo dalla dinamica microscopica e dalla completa caratterizzazione delle proprietà meccaniche e termodinamiche dei materiali, ci aspettiamo di ottenere le equazioni costitutive macroscopiche che descrivono il comportamento del materiale.	Development of macroscopic and constitutive models to describe the dynamics of non-Brownian heterogeneous suspensions through a detailed analysis of microscale interactions between the solid and fluid phases. By applying mixture theory and asymptotic expansion techniques, we derive the effective equations governing the fluid behavior. The fluid-particulate interaction is influenced by the Péclet number, which can be very large; therefore, we will seek analytical solutions based on expansions in the inverse of the Péclet number.	<a href="https://www.sba.unimore.it/progetti/mbm/index.php">https://www.sba.unimore.it/progetti/mbm/index.php</a>
GIAMBASTIANI GIULIANO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	A "Molecular Link" for the Control of the Metal Protrusion and Coordination Sphere in Single-Atom Catalysts for CO <sub>2</sub> Electroreduction	Il progetto mira a sviluppare un protocollo per la sintesi di catalizzatori single-atom, basato sul controllo della sfera coordinativa dei centri metallici reattivi mediante approcci alternativi rispetto ai tradizionali protocolli bottom-up. In particolare, a partire da soluzioni sintetiche preesistenti per la preparazione di catalizzatori eterogenei di tipo single-atom (SACs), caratterizzati da una distribuzione omogenea di cluster metallici sub-nanometrici, l'impiego di specifici protocolli di funzionalizzazione selettiva, insieme al controllo dello stato di spin e della sfera coordinativa del metallo, permetterà di modulare le performance elettrocatalitiche nei processi di riduzione selettiva della CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> RR).	Definizione di un protocollo sintetico del tipo top-down per il controllo della sfera coordinativa di centri metallici del tipo single-atom in elettrocatalizzatori eterogenei di ultima generazione per la riduzione della CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> RR).	Prendendo spunto dalla nostra esperienza nel campo dei catalizzatori eterogenei per processi termocatalitici, utilizzeremo sistemi SAC (Single-Atom Catalysts) proprietari, a base di Fe per introdurre in modo "coordinativamente guidato" ligandi ancillari sulle posizioni coordinativamente mature. Successivamente, effettueremo un "grafting chimico" del sistema legante sul carrier macromolecolare dei SAC. Questa strategia permetterà di modulare la sfera di coordinazione del centro metallico e di controllare lo stato di spin del metallo, con conseguente ottimizzazione dell'attività elettrocatalitica dello stesso nella riduzione della CO <sub>2</sub> .	The project aims to establish a new protocol for synthesizing single-atom catalysts (SACs) by controlling the coordination environment of reactive metal centers through alternative strategies, differing from conventional bottom-up methods. Specifically, starting from proprietary synthetic solutions designed to produce heterogeneous SACs with a uniform distribution of sub-nanometric metal clusters, the approach will employ targeted molecular functionalization techniques to precisely modulate the spin state and coordination sphere of the metal centers. This fine control is expected to optimize their electrocatalytic performance in the CO <sub>2</sub> reduction reaction (CO <sub>2</sub> RR).	no site available
GIANNELLI CARLOTTA	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Computationally efficient local Spine methods for Multilevel Isogeometric modeling (COMMIC)	Il progetto si propone di studiare schemi adattivi nell'ambito dell'analisi isogeometrica, il paradigma per la simulazione numerica che combina rappresentazioni standard di computer aided design con metodi degli elementi finiti.	La finalità del progetto è quella di sviluppare nuovi metodi isogeometrici adattativi che permettano di ottenere raffinamenti locali della mesh nei problemi applicativi di interesse in modo efficiente.	Focalizzandosi su nuove costruzioni di spazi spali adattativi, si vogliono proporre metodi isogeometrici con raffinemento locale innovativi su geometrie complesse.	The goal of the project is to develop an integrated framework for local and efficient refinement and coarsening in Isogeometric Analysis. The recently established paradigm that combines computer aided design standard and finite element methods by considering a shared spline representation. By focusing on the construction of adaptive spline spaces, we will design innovative isogeometric adaptive methods that allow local refinement of the mesh, while simultaneously maintaining the high regularity of splines and optimal approximation properties on complex geometries.	
GIANNELLI EUGENIO	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Group Theory and Applications	Il progetto si propone di studiare alcuni dei principali problemi aperti in teoria dei gruppi e loro rappresentazioni. Particolare attenzione verrà posta sulle congetture Global/Local, proposte da Brauer nel 1963 ed ancora oggi al centro della ricerca in quest'area della matematica. Inoltre si intende avanzare nello studio di problemi di generazione in gruppi finiti ed infiniti.	Il progetto mira a comprendere la struttura algebrica della restrizione di carichi irriducibili a sottogruppi di Sylow e loro normalizzanti, in modo da contribuire allo studio di alcune congetture Global/Local come quella di Alperin-McKay. Si punta anche a determinare il Sottogruppo Verbale per varie classi di gruppi p e p-locale.	Avanzare nello studio della teoria dei gruppi e delle loro rappresentazioni. Fare significativi passi avanti verso una dimostrazione completa di alcuni importanti problemi aperti in questa area.	The aim of this project is to perform research activities in the area of Group Theory and its applications. In particular, we plan to attack some famous long-standing conjectures lying at the center of the modern Representation Theory of Finite Groups. Moreover, we intend to advance in the knowledge on Generating Properties in both finite and infinite groups. Finally we will be focusing on the study of Words and Verbal Subgroups, with the goal of answering some open questions posed by P. Hall more than sixty years ago.	<a href="https://eugenioth.math.unipa.it/progetti/la-pre-covid-19-sta-in-life-expectancy-in-italy-lookin-for-explanations/">https://eugenioth.math.unipa.it/progetti/la-pre-covid-19-sta-in-life-expectancy-in-italy-lookin-for-explanations/</a>
GIORDI RODRIGO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	REActive Gel for organic binders recognition in Artworks (REAGENERA)	Il progetto REAGENERA si propone di sviluppare un metodo semplice per l'analisi non invasiva di leganti organici in opere d'arte basate sull'uso di idrogel e organogel altamente reattivi, che funzionano come micro-reattori e micro-estrattori direttamente sull'oggetto. I gel consistono in un contatto molto delicato con la superficie, seguito dall'interazione chimica e fisica degli agenti (reattivi colorati con il materiale da campionare e analizzare). I gel caricati con soluzioni enzimatiche potranno reagire con proteine, lipidi o gomme, ed analizzati con metodi di spettrometria di massa.	La finalità di REAGENERA è la creazione di un metodo di campionamento molto rapido e semplice finalizzato all'analisi di leganti pittorici, in contesti operativi complessi, come ad esempio in siti remoti o in scale archeologiche. A questo scopo, si intende sviluppare un gel soffice e resistente, da applicare per pochi minuti su una superficie ad ottenere, attraverso un processo chimico (dissolvi del materiale per azione enzimatica) e chimico-fisico (solubilizzazione e assorbimento), una quantità estremamente piccola di analita direttamente dall'interfaccia, senza indurre effetti visibili sulla superficie trattata e senza lasciare residui.	I principali risultati attesi riguardano: (i) la definizione di protocolli pratici per il campionamento dei manufatti quando è richiesto un intervento tempestivo; (ii) il miglioramento della procedura analitica per l'identificazione del legante, utilizzando la cromatografia liquida accoppiata alla spettrometria di massa ad alta risoluzione o, in alternativa, la spettrometria di massa MALDI; (iii) la verifica della assenza di eventuali alterazioni visive (caratteristiche cromatiche e spettrali) delle superfici trattate a seguito della procedura di campionamento.	The project will develop a simple method for non-invasive analysis of organic binders in artworks based on the use of highly retentive hydrogels and/or organogels, working as smart micro-reactor and micro-extractor directly on the object. Gels will allow a very soft touching of the surface, followed by the chemical and physical interaction of confined (reactive) groups with the material to be sampled and analysed. Sampling will be performed without inducing visible effects on the treated surface or leaving residues.	<a href="https://sites.google.com/view/reagenera/home">https://sites.google.com/view/reagenera/home</a>
GIROLUCCI MASSIMO	Fisica e Astronomia	Anterior Eye Normative data from new technologies of imaging to improve primary Eye Assistance Services (AENAS)					

	Dipartimento	TITOLO PROGETTO	descrizione	finalità	risultati attesi	Description of the project, aims and expected results	Sito web del progetto	
INNOCENTI MASSIMO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		From metal nanoparticles to molecular complexes in electrocatalysis for green hydrogen evolution and simultaneous fine chemicals production (FUTURE)	Il progetto FUTURE si occupa di sviluppare elettrocatalizzatori molecolari per la produzione di idrogeno "verde" e la simultanea conversione di biomasse e residui come altri zuccheri in prodotti ad alto valore industriale in settori fondamentali come quello chimico, plastico, farmaceutico e agroalimentare.	L'obiettivo è ottenere idrogeno verde a basso costo e prodotti chimici ad alto valore aggiunto attraverso processi di reforming elettrocatalitici. Le finalità includono la progettazione, la sintesi e lo studio delle strutture catalitiche di complessi molecolari che mimano i siti attivi di metalli preziosi e migliorare le prestazioni di questi catalizzatori rispetto ai loro omologhi basati su nanoparticelle metalliche. La ottimizzata sulla base dei risultati sperimentali e della simulazione teorica.	The FUTURE project develops molecular electrocatalysts for green hydrogen production and the simultaneous conversion of biomass such as alcohols and sugars into high-value products. The project includes the design, synthesis, and electrochemical study of molecular complexes that aim to reduce the use of precious metals and improve reaction control and selectivity. The expected results include the production of modified electrode surfaces, the development of new catalysts, and the optimization of the economic viability of green hydrogen.	<a href="https://www.usf.edu/about-us/2023-2024-future.html">https://www.usf.edu/about-us/2023-2024-future.html</a>	
INTONTI FRANCESCA	Fisica e Astronomia		all-optical ultrafast meta-modulators (PILLARS)					
LARI MARTINA	Biologia		Investigating the transition from hunter-gathering to farming in Southern Italy through metagenomic and population genetic analysis of ancient human dental calculus					
LAURATI MARCO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		Exploring double thermoresponsivity for a new class of biocompatible Composite MicroGels (Co-MGELS)	Il progetto si occupa dello sviluppo di nanomateriali la cui variazione di volume in risposta ad un cambio di temperatura può essere utilizzato in campo biomedico per drug delivery ed ingegneria dei tessuti. Le particelle sono formate da reti polimeriche a base di acido metacrilico (PMMA). Nel progetto, che combina simulazioni ed esperimenti, si propone la copolimerizzazione di polimeri con crescente grado di biodegradabilità e sostenibilità per controllare con precisione la transizione volumetrica adattandola alla temperatura corporea.	Lo scopo del progetto è quello di comprendere l'effetto della copolimerizzazione sulla struttura interna e la risposta a stimuli esterni del nanogel. Questa informazione è importante a livello fondamentale per la comprensione dei meccanismi fisico-chimici del nanogel e a livello di applicazioni in quanto permetterà il controllo della risposta in temperatura del nanogel, consentendo l'ottimizzazione di questi sistemi per l'uso in campo biomedico.	This project aims at developing a new class of biocompatible nanocoils obtained from sustainable sources, consisting of a nanoscale gel network that changes volume in response to temperature variations. Using copolymerization, the project aims to control the internal nanogel structure, the volumetric transition temperature will be tuned around body temperature allowing the use of the system in biomedical applications, such as drug delivery and tissue engineering.		
LAZZARONI GIULIANO	Matematica e Informatica 'Ulisse Dini'	Variational Analysis of complex systems in Materials Science, Physics and Biology		Questo progetto affronta l'analisi teorica di problemi con una forte componente applicativa, che emergono ad esempio nei campi della Scienza dei Materiali, della Fisica e della Biologia. Il ruolo del progetto è quello di fornire strumenti matematici che consentano di affrontare con efficacia la complessità di tali problemi: per esempio la derivazione di energie ridotte per strutture sottile, la giustificazione rigorosa di singolarità e/o microstrutture in modelli di interazione, la formulazione precisa di modelli evolutivi in diversi regimi di selezione.	Una derivazione rigorosa di modelli macroscopici efficaci a partire da modelli fondamentali è cruciale sia per la comprensione teorica, sia per l'analisi e la simulazione di sistemi complessi nelle scienze applicate. Il nostro obiettivo è fornire uno strumento appurato dei metodi variazionali per analizzare problemi energetici e derivare modelli ridotti. L'analisi qualitativa mette in evidenza fenomeni di concentrazione, la formazione e l'evoluzione di microstrutture, e fornisce algoritmi per determinare precise soluzioni numeriche a problemi su stazioni sia evolutive.	This project focuses on the theoretical analysis of complex problems with strong applied relevance in materials science, physics, and biology. It aims to exploit mathematical techniques to validate energetic principles and rigorously derive effective models. The project involves rigorous variational analysis, computational standardization. Expected results include advances in variational analysis, modeling, well-posedness, and approximation methods across different application domains (e.g., thin structures, discrete systems, materials with defects).		
MANNINI MATTEO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Molecular assisted atom vacancies arrangement to modulate magnetism in 2D transition metal dichalcogenides (MAMAM)		MAMAM si occupa di progettare e realizzare una nuova piattaforma per la fabbricazione su larga scala di film sottili di disclonatori di metalli di transizione con una distribuzione spazialmente controllata e ordinata di difetti superficiali, costituiti da vacuoli di un singolo atomo, che consentono la modulazione controllata del magnetismo dei materiali 2D. I difetti atomici sono sempre presenti nei materiali e influenzano in modo significativo le loro proprietà fisiche, sia in modo positivo che indesiderato. L'ingegneria dei difetti è un approccio promettente per ottimizzare le proprietà dei materiali per applicazioni mirate, anche se nessuna delle strategie proposte consente la formazione di array regolabili di difetti in 2D. Proponiamo l'ordinamento delle vacanze su scala atomica, come soluzione per creare strutture magnetiche controllate.	MAMAM opererà utilizzando come materiali chimici i disclonatori di metalli di transizione (TMDC) sotto forma di film sottili composti da pochi monostrati e adottando MoS <sub>2</sub> e WSe <sub>2</sub> come materiali modello. MAMAM si concentrerà su [1] lo sviluppo di una strategia ottimizzata per produrre array regolabili di film sottili di TMDC definiti; [2] l'analisi della caratterizzazione chimica e fisica dei TMDC puri e delle loro modifiche; e [3] la valutazione sperimentale della modulazione delle proprietà magnetica indotta sui TMDC dalla presenza di un array regolare di vacanze atomiche (VA). MAMAM combinerà inoltre tecniche di modellazione teorica e simulazione computazionale per studiare l'interazione tra i difetti e il magnetismo, consentendo, nel caso in cui i materiali 2D selezionati vengano modificati con successo, di realizzare la creazione di strutture magnetiche controllate.	MAMAM is a multidisciplinary project to deliver a new platform for the large-scale fabrication of thin films of transition metal dichalcogenides with a spatially controlled and ordered distribution of surface defects, consisting of single atom vacancies, enabling the controlled modulation of magnetism of 2D materials. Atomic vacancies are always present in materials and significantly affect their physical properties – either in positive or in an unwanted way. Engineering is a promising approach to optimize material properties for target applications even if none of the proposed strategies allows the formation of regular 2D arrays of defects. We propose atom-by-atom vacancy ordering as a decisive breakthrough to overcome this specific limitation by fabricating a series of ordered 2D arrays of atomic precursors. We will analyze the effect of the presence of VA on the electronic and magnetic properties.	non disponibile	
MARCONI ALESSANDRO	Fisica e Astronomia	PROMETHEUS: PROBING THE METALLICITY EVOLUTION OF THE UNIVERSE WITH SPECTROSCOPY		PROMETHEUS studia l'evoluzione dei metalli nell'Universo, prodotto dalle stelle e redistribuiti nel mezzo interstellare e circumgalattico durante feedback di stelle e nuclei galattici attivi. Il progetto integra spettroscopia d'avanguardia (da JWST, VLT) con modelli di fotoiniezione e simulazioni cosmologiche per realizzare il primo censimento completo e coerente dei metalli nelle varie fasi dell'evoluzione delle galassie e lungo l'intera storia del cosmo.	Oggettivo di PROMETHEUS è quantificare l'evoluzione dei metalli nei principali componenti barionici (stelle, ISM, CDM/GAL) fino a z=7, confrontando con le previsioni dei modelli teorici di formazione ed evoluzione galattica. Il progetto intende testare i processi fisici responsabili del trasporto e della produzione di elementi chimici e promuovere il trasferimento di competenze anche verso ambiti multidisciplinari e divulgativi.	PROMETHEUS will reconstruct the cosmic history of metals across stars, ISM, CDM/GAL and AGNs, combining state-of-the-art spectroscopy (JWST, VLT), modeling, and simulations. It will build a comprehensive census of metals across redshifts, past galaxy evolution models, produce public datasets, foster applications to 3D medical imaging, and develop outreach and training activities for schools and the Italian astronomical community.		
MARINO ANDREA	Statistica, Informatica, Applicazioni G. Parenti (DISA)		NEXTGRAAL: Next-generation algorithms for constrained Graph visualization	Il progetto NEXTGRAAL sviluppa nuovi algoritmi e paradigmi di visualizzazione per grafi complessi con vincoli applicativi. Il progetto integra risultati teorici e valutazioni sperimentali su reti socio-semantiche e di trasporto, per creare strumenti avanzati ed efficienti di disegno automatico di grafi.	Il nostro mira a creare le basi scientifiche per la prossima generazione di strumenti di visualizzazione di dati ad alta qualità, tramite algoritmi efficienti con grande teoricità, in grado di rispettare vincoli strutturali e applicativi, e validati su scenari reali complessi e rilevanti.	NEXTGRAAL aims to develop efficient, theoretically sound algorithms for constrained graph visualization. It combines mathematical innovation with experimental validation on socio-semantic and transport networks. Results will support next-gen tools for high-quality graph drawing with real-world constraints.	<a href="https://sites.google.com/view/nxtgraal/">https://sites.google.com/view/nxtgraal/</a>	
MARRADI MARCO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		GLYCONANOMATERIALS AS VACCINE PLATFORMS FOR PRECISION DELIVERY OF ANTIGENS TO DENDRITIC CELLS (GLYCONANOVALS)	Il progetto GLYCONANOVALS si occupa dello sviluppo di nanoplatforme vaccinali intese grazie ai suoi gliconanomateriali, ovvero nanoplatforme di oro decorate da carbanidri (glyco-GNPs) e glicio-GNPs incorporate in caliculi nanostrutturati e veicolati con il recettore DC-SIGN, un antigene tracciatore del poliosaccaride congenita del batterio Streptococcus pneumoniae come prova di principio e per studiare la conseguente attivazione e modulazione della risposta immunitaria innata e adattativa.	I gliconanomateriali sviluppati nel progetto GLYCONANOVALS saranno utilizzati per veicolare alle cellule dendritiche, attraverso l'interazione molecolare e selettiva con il recettore DC-SIGN, un antigene tracciatore del poliosaccaride congenita del batterio Streptococcus pneumoniae come prova di principio e per studiare la conseguente attivazione e modulazione della risposta immunitaria innata e adattativa.	GLYCONANOVALS aims at developing synthetic vaccine nanoplatforms based on two glyconanomalines, i.e. gold nanoparticles decorated with mannose ligands and glyco-GNPs incorporated in nanocrystalline calixenes [CNC]. These glyconanomalines display multiple copies of mannose-based glycines that target the DC-SIGN receptor expressed in dendritic cells of the immune system. They ought to operate both as delivery vectors/systems and as adjuvants by modulation of the immune response through molecularly and selective interaction with DC-SIGN.		
MARTELLA DANIELE	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		Water remediation based on nanostructured photonic materials WATERCON	L'inquinamento dell'acqua è un problema crescente a livello mondiale che compromette lo sviluppo della società, il mantenimento degli ecosistemi e della vita di altre specie. Secondo le politiche europee sull'economia circolare, la gestione dell'acqua non deve essere più solo in termini di smaltimento di inquinanti, ma la acqua effluente deve essere considerata una risorsa da riutilizzare. In questo contesto, il progetto WATERCON punta allo sviluppo di materiali adsorbenti per loro rimozione selettiva di inquinanti organici e la loro successiva fotodegradazione.	WATERCON punta a sviluppare nuovi materiali per la purificazione delle acque da inquinanti emergenti come farmaci, pesticidi o sostanze chimiche che interferiscono con il sistema endocrino, dannose anche a concentrazioni molto basse. In particolare, si utilizzeranno polimeri liquidi cristallini in grado di assorbire molecole organiche sulla base della loro carica e dimensione. Tali materiali saranno inoltre capaci di fotodegradare le molecole assorbiti in specie meno nocive per l'ambiente permettendo anche il riutilizzo degli essipienti.	Developing new strategies to remove and reduce contaminants in wastewater is a duty for scientists who want to ensure clean water for the next generation, avoiding outrageous and irreversible effects for human health and aquatic ecosystems. WATERCON proposes liquid crystalline networks as selective adsorbents with built-in photocatalytic features, whose photodegradation effect versus emerging organic pollutants will be enhanced off-hot by using photonic structures. The project aims to breakthrough results overcoming the state of art in water purification efficiency.		
MARTELLI FABRIZIO	Fisica e Astronomia		Time-Domain Off-axis Raman Spectroscopy Towards Deep Tissue Diagnostics (DRS)	Il progetto DRS si occupa della spettroscopia Raman, che è una straordinaria tecnica fotografica per lo studio dei tessuti biologici. Questo tipo di spettroscopia ha molte applicazioni mediche, tra cui, consentendo, ad esempio, di distinguere le lesioni cancerose da quelle benigne. Tuttavia, per sua specificità è ampiamente limitata alla valutazione della parte superficiale dei campioni studiati o a sezioni biopsiate/topografiche. Al contrario, vi è un enorme necessità di utilizzare la spettroscopia Raman in modo non invasivo e in profondità nei tessuti per fornire le migliori informazioni sullo stato dell'organismo. Ciò è ancora più urgente, visto i grandi sforzi per decifrare la complessa interazione tra alimentazione, stile di vita e agenti ambientali nell'insorgenza di malattie (che rappresentano circa il 80% dei casi di morte globale, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità).	Nell'ambito del progetto verrà sviluppato uno spettrometro TD-DRS unico nel suo genere, che sfrutta l'ottimizzazione all'angolo (VSPG), di abbiamo recentemente sperimentato nell'impiego nell'ottica diffusa (DOF). Il sistema sarà integrato con nuovi modelli derivati dall'applicazione di equazioni per quantificare rigorosamente gli spettri Raman di strutture tissutali eterogenee. L'intera tecnologia sarà implementata in un prototipo di spettrometro miniaturizzato. Gli esperimenti Raman, effettuati sfruttando l'esperienza nella standardizzazione e nella valutazione delle prestazioni degli strumenti DOF. Ciò garantirà il raggiungimento di un livello di maturità tecnologica TRL4.	Raman spectroscopy is a fantastic photonics technique to investigate biological tissues since it reveals their chemical composition by means of light triggered chemical composition labeling – i.e. instance – to the discrimination of cancerous lesions from benign tissues. Yet, its applicability is largely limited to surface assessment or biopsied/histopathological samples. Conversely, there is a tremendous need to use Raman spectroscopy non-invasively deep into the tissues to provide physicians with insight into the body status. This is even more urgent given the great efforts to decipher the complex interplay between nutrition, lifestyle and the environmental agents on the occurrence of diseases (accounting for about 60% of total cancer cases, as stated in the EU Mission on Cancer).		
MATASZONI CAMILLA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		New stimuli-responsive pharmacological chaperones based on prasinanes (PPH-PRISM)	Il progetto P	La finalità principale del progetto PPH-PRISM è quella di fornire risposte ad un urgente esigenza medica (chaperone), ovvero la mancanza di un farmaco approvato per un'agente farmacologico tipo risultato alla formazione di complessi innescati dalla variazione di pH. In particolare, verranno progettate e studiate architetture supramolecolari a base di prasinane (proteine) che agiscano da fornitore o scavenger del PC (immunochaperone) in funzione della variazione del pH che si verifica nel reticolo endoplasmatico (pH 7.2-7.8) e nel citosol (pH 7.0-7.2).	La finalità principale del progetto PPH-PRISM è quella di fornire risposte ad un urgente esigenza medica (chaperone), ovvero la mancanza di un farmaco approvato per un'agente farmacologico tipo risultato alla formazione di complessi innescati dalla variazione di pH. In particolare, verranno progettate e studiate architetture supramolecolari a base di prasinane (proteine) che agiscano da fornitore o scavenger del PC (immunochaperone) in funzione della variazione del pH che si verifica nel reticolo endoplasmatico (pH 7.2-7.8) e nel citosol (pH 7.0-7.2).	The project focuses on analyzing nonlinear differential and integral differential problems. The primary goal is to establish the existence, uniqueness, or multiplicity of solutions using topological methods, as fixed point theorems, and multivalued analysis. Beyond mere existence, the project aims to investigate properties of periodic solutions, the behavior of non-oscillating solutions, and asymptotic stability, including the study of global bifurcation problems. The research intends to generate novel results regarding differential problems not yet analyzed in existing literature. Expected outcomes concern results on the existence of solutions to boundary value problems, including those defined on non-compact sets and involving both ordinary and partial differential equations. Additionally, the project aims to demonstrate the existence of positive radial solutions for systems of fractional-order nonlinear problems.	
MATUCCI SERENA	Matematica e Informatica 'Ulisse Dini'	Nonlinear differential problems with applications to real phenomena		Il progetto PPH-PRISM si propone di ottenere chaperoni farmacologici (PC) per la malattia di Gaucher con un approccio estremamente innovativo: lo sviluppo di sistemi best guest intelligenti basati sulla formazione di complessi innescati dalla variazione di pH. In particolare, verranno progettate e studiate architetture supramolecolari a base di prasinane (proteine) che agiscano da fornitore o scavenger del PC (immunochaperone) in funzione della variazione del pH che si verifica nel reticolo endoplasmatico (pH 7.2-7.8) e nel citosol (pH 7.0-7.2).	La finalità principale del progetto PPH-PRISM è quella di fornire risposte ad un urgente esigenza medica (chaperone), ovvero la mancanza di un farmaco approvato per un'agente farmacologico tipo risultato alla formazione di complessi innescati dalla variazione di pH. In particolare, verranno progettate e studiate architetture supramolecolari a base di prasinane (proteine) che agiscano da fornitore o scavenger del PC (immunochaperone) in funzione della variazione del pH che si verifica nel reticolo endoplasmatico (pH 7.2-7.8) e nel citosol (pH 7.0-7.2).	The project focuses on analyzing nonlinear differential and integral differential problems. The primary goal is to establish the existence, uniqueness, or multiplicity of solutions using topological methods, as fixed point theorems, and multivalued analysis. Beyond mere existence, the project aims to investigate properties of periodic solutions, the behavior of non-oscillating solutions, and asymptotic stability, including the study of global bifurcation problems. The research intends to generate novel results regarding differential problems not yet analyzed in existing literature. Expected outcomes concern results on the existence of solutions to boundary value problems, including those defined on non-compact sets and involving both ordinary and partial differential equations. Additionally, the project aims to demonstrate the existence of positive radial solutions for systems of fractional-order nonlinear problems.		
MENGONI ALESSIO	Biologia		Exploiting tailored plant genotype x microbiome interaction toward sustainable increase of rice productivity and resilience to climate change	Il progetto mira a identificare genotipi di riso tolleranti alle difficili condizioni ambientali legate ai cambiamenti climatici, in associazione con la combinazione ottimale di inoculanti batterici utilizzati per aumentare la resilienza delle piante a stress abiotici e biotici. L'obiettivo è aumentare la produttività della coltura di costituire un database di successo. L'obiettivo generale di RIS è che le piante di riso possano beneficiare del fatto di adattarsi del riso all'ambiente siano state selezionate dai vincoli ecologici affrontati dai genotipi genetici e selvatici.	L'obiettivo generale del progetto è che le interazioni pianta-microbioma, alla base dell'adattamento del riso all'ambiente, siano state plasmate dai vincoli evolutivi a cui sono soggetti i genotipi domesticati del riso, e che queste interazioni possano essere sfruttate per migliorare la produttività e la resilienza delle piante di riso. Il progetto si propone di identificare i genotipi vegetali e i microbioti presenti nel loro sistema e nel microbiota "potenziale" possano conferire un vantaggio alle piante esposte agli stress abiotici causati dai cambiamenti climatici.	The project aims to identify rice genotypes tolerant to climate change-related harsh environmental conditions in association with the optimal combination of bacterial inoculants used as biostimulants. We will also provide the tools to clearly the plant and bacteria genetic basis and the capacity to constitute a successful holobiont. The general hypothesis of RIS is that plant-microbiota interactions underpinning rice adaptation to the environment have been shaped by the evolutionary constraints faced by domesticated and wild genotypes.	<a href="https://www.usf.edu/about-us/2023-2024-ris.html">https://www.usf.edu/about-us/2023-2024-ris.html</a>	
MENNINI NATASCIA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS		Smart injectable hydrogels carrying multi-functional nano-systems to tackle chronic wound healing through an antibiotic-free approach (HERO)	HERO si propone di caratterizzare l'antibiotico-resistenza dei principali agenti batterici coinvolti nelle lesioni cutanee croniche, e di sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni. L'obiettivo è sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni. L'obiettivo è sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni.	HERO si propone di caratterizzare l'antibiotico-resistenza dei principali agenti batterici coinvolti nelle lesioni cutanee croniche, e di sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni. L'obiettivo è sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni. L'obiettivo è sviluppare un sistema di idrogel intelligente che, grazie alla sua struttura e al suo carico, possa essere utilizzato per il trattamento di queste lesioni.	The project aims to develop a pH- and temperature-sensitive hydrogel containing bactericidal and bioresorbable encapsulated in chitosan-based hydrogels. These nanosystems enhance the antibiotic activity and facilitate its loading into the hydrogel despite its lipophilicity. The project addresses antibiotic resistance in wound healing and aims to develop a smart injectable hydrogel that can be used for easy-to-apply hydrogel that remains on the wound for 48h, effective in vitro against Grams bacteria, preventing/dispersing biofilms, and suitable for in vivo testing.	<a href="https://www.linkedin.com/company/hera-grp-2024-2025/">https://www.linkedin.com/company/hera-grp-2024-2025/</a>	

Principal Investigator	Dipartimento	TITOLO PROGETTO	descrizione	finalità	risultati attesi	Description of the project, aims and expected results	Sito web del progetto
MEISSON LUIGI	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Protein Metallation by Anticancer Metal-based Drugs	Questo progetto di ricerca, si concentra sullo studio dei farmaci a base di metalli e sulla metallochimica. Inizialmente ci proponiamo di caratterizzare il processo di metallazione di proteine isolate. La seconda fase del progetto è relativa alle reazioni di metallazione di proteine che avvengono all'interno di micelle protettive di crescente complessità. Alcune proteine metallate saranno selezionate per ulteriori misurazioni di ESI MS e XRD.	Il primo obiettivo è ottenere una descrizione completa del processo di metallazione delle proteine per le varie classi di composti metallici e definire la selettività di legame dei diversi cationi metallici. Il secondo obiettivo è la caratterizzazione del processo di metallazione delle proteine all'interno di micelle protettive di crescente complessità. Ci aspettiamo di poter descrivere in modo esaustivo la metallazione di micelle protettive artificiali in modo da ottenere informazioni precise sull'entità della metallazione e sulla sua selettività.	Il progetto è volto a descrivere le interazioni di alcuni farmaci rappresentativi a base metallica con proteine e massa molecolare intermedia/grande e il processo di metallazione di proteine in micelle complesse. Infatti, il problema della metallazione di proteine in micelle complesse non è stato ancora affrontato in modo soddisfacente. Questo progetto ha il potenziale per portare a progressi metodologici sostanziali, specialmente nell'applicazione di metodi avanzati di spettrometria di massa nei campi dei farmaci a base metallica.	This research project focuses on the study of the interactions of metal-based drugs with proteins. First we will try to characterize the metallation of isolated proteins. Then we will analyze the metallation processes occurring within protein mixtures of increasing complexity. Expectations will be ESI-MS and XRD measurements. We expect to be able to comprehensively describe the metallation of complex protein mixtures so as to obtain precise information on the extent of metallation and its selectivity.	non presente al momento
NATIVI CRISTINA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Patho-blockers as a new option to counteract bacterial infections	PATHO-BLOCK ha come finalità di proporre un nuovo approccio per ridurre infezioni cellulari ospite-patogene, contrastando il riconoscimento tra le due specie, senza però uccidere il patogeno (inducendo quindi nuove resistenze). Questo sarà realizzato attraverso la funzionalizzazione di proteine endogene o oligopeptidi antibatterici con specifici residui saccharidi ricomposti da lectine batteriche quali Le <sup>x</sup> e B2CL.	I principali risultati attesi sono: 1) sviluppo di fucosili mimetici capaci di impedire il legame tra B2CL-C-fucose e decora proteina endogene per "ottenere sistemi" "anti-adhesione" diretti contro B. cenceopacia; 2) sviluppo di mimetici del fucosio per inibire il legame fucose-Le <sup>x</sup> e glicoligande poliacetillati (C-fucose) che chiedono per ottenere sistemi anti-batterici/glicomimetici capaci di degradare il biofilm prodotto da P. aeruginosa.	By targeting bacterial lectins that play a role in bacterial adhesion and infection of the host, the PATHO-BLOCK project will pave the way to an alternative therapeutic approach to infections, one of the current major threats to public health globally. Capitalizing on the interconnection among viral screening, organic synthesis and NMR binding studies, this project aims at addressing bacterial infections caused by P. aeruginosa and B. cenceopacia by developing fucosyl mimetics targeting B2CL-mt and Le <sup>x</sup> and Le <sup>x</sup> lectins as pathoblockers. Specific aims are: 1) development of fucoside mimetics to hinder B2CL C-fucose binding and to decorate endogenous proteins to get new anti-adhesives drugs to target B. cenceopacia, 2) development of fucoside mimetics to inhibit fucose-Le <sup>x</sup> binding and to deliver anti-adhesives to block Le <sup>x</sup> with B2CL-mt. An overall aim is to deliver anti-adhesives to block Le <sup>x</sup> with B2CL-mt.		
OCCHIATO ENRICO GIOVANNI	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	ACHIEVING MOLECULAR DIVERSITY BY METAL-CATALYZED TANDEM REACTIONS	Studiare l'idrocuprazione o la boricuprazione asimmetrica catalizzata da rame(II) di sistemi insaturi e sfruttare sistematicamente intermedi chirali di rame formati in situ in reazioni tandem con reagenti elettrofili di vario tipo (UMPR). Studiare il riarrangiamento enantioselectivo catalizzato da oro (II) di propargli vinili eteri opportunamente sostituiti per consentire processi a cascata che includono un riarrangiamento sigmatropico [3,3] ed una ciclizzazione di Nazarov, in assenza o presenza di eterodirettori per aumentare la complessità molecolare (UMPR).	Sintesi di strutture complesse ammine e idrossi polifunionalizzate, ricche di C <sub>sp3</sub> come intermedi nella sintesi organica. Inoltre, sintesi di N-eterocicli pentamitani non ciclici, carbocicli e strutture aromatiche presenti in composti naturali e bioattivi.	In AMODIVE we plan to exploit the catalysis exerted by complexes of two transition metals of the IB group, i.e., copper and gold, for establishing efficient synthetic procedures based on tandem reactions from alkenes and alkynes. Copper-catalyzed asymmetric hydrocupration or boricupration of p-systems, and gold-catalyzed rearrangement of propargyl vinyl ethers, will be the reactions under scrutiny to obtain amino- and hydroxy polyfunctionalized, C <sub>sp3</sub> -rich structures as intermediates in synthesis, and nonaromatic pentamitinated carbo- and heterocycles present in natural and bioactive compounds.	<a href="https://genodiv.farm.unibo.it/">https://genodiv.farm.unibo.it/</a>	
OTTAVIANI GIORGIO MARIA	Matematica e Informatica 'Uisse Din'	Multilinear Algebraic Geometry					
PACE EMANUELE	Fisica e Astronomia	Detection of Earth-like ExoPlanets					
PALCHETTI ILARIA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Upfycling SOOT for sustainable nanocomposites-based wearable sensors (UP - SOOT)	Il progetto UP-SOOT è focalizzato sulla produzione di nuovi inchiostri basati su nanocompositi ibridi multifunzionali, ottenuti specificamente dal riciclo e dall'upcycling di nanoparticelle di fuligine, per lo sviluppo di trasduttori elettrochimici in abito (bio)sensitivo.	I nuovi nanocompositi ibridi, ottenuti specificamente dall'upcycling di nanoparticelle di fuligine, saranno utilizzati per formulare inchiostri innovativi a base di agenti flogogeni biocompatibili, dotati di proprietà molecolari adatte alle tecnologie di stampa a getto d'inchiostro (ink jet) o serigrafica (screen-printing). Questi inchiostri saranno impiegati per la realizzazione di (bio)sensori elettrochimici indossabili, in grado di monitorare in tempo reale biomarcatori fisiologici nel sudore.	Nanocompositi "tramite l'upcycling di nanoparticelle di fuligine; approcci di produzione sostenibili e a basso impatto ambientale; inchiostri biocompatibili a base dei nanocompositi e di poliacetili, polipeptidi, glicopoli e modificatori reologici naturali; (bio)sensori elettrochimici indossabili.	UP-SOOT project is conceived to advance research and innovation in the framework of the sustainable development and circular economy, by manufacturing novel multifunctional hybrid nanocomposite inks, specifically from the recycle and upcycle of soot nanoparticles (NPs), to modify wearable electrochemical (bio)sensors targeted for health care monitoring. Soot NPs originate from the incomplete combustion of hydrocarbon fuels and results dangerous for climate, environment and human health. UP-SOOT's ambition relies on handling soot NPs as a renewable new resource, alternative to state-of-art harmful (carbon nanotubes) and expensive (graphene) carbonaceous structures for manufacturing new added value hybrid nanocomposite inks for (bio)sensors applications. Five objectives such as: convert soot technological challenge - UP-SOOT aims	
PARMEGGIANI CAMILLA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	ALICE - high-Activated high-pressure actuators by electrosipping of reversibly crosslinked Liquid Crystalline networks		L'obiettivo del progetto ALICE è realizzare nuove reti LC fotosensibili per attuatori soft, in modo semplice, scalabile e riproducibile, con una modalità di attuazione rapida e ben controllata.	Il progetto fornirà un importante contributo al campo emergente degli LCN basati sulle interazioni supramolecolari e fornirà nuove informazioni sulla correlazione tra forze associative e prestazioni di attuazione, nonché sulla stabilità del network. Si prevede inoltre che l'uso dell'elettrosipatura migliori la processabilità e le prestazioni di attuazione degli LCN. Infine, il reclutamento di tre nuovi ricercatori consentirà loro di acquisire competenze uniche sia in sintesi, la caratterizzazione e l'applicazione dei nuovi materiali ottenuti, migliorando così le prospettive della loro futura carriera.	Photoreversible Liquid Crystalline Networks (LCNs) convert light into mechanical energy to realize reversible and complex shape changes, exploitable in soft robotics, actuators, surface haptics, photo-controlled microfluidics and artificial muscles. More specifically, they can generate large and reversible actuation through a liquid crystal-isotropic phase transition. Massive leaps forwards have been made in the design of new materials to achieve very complex and sophisticated 3D movements but further improvements are required, especially to get: 1) easier approaches to control the orientation of liquid crystal domains; 2) LCNs designed to be more compatible with commonly used polymer processing; 3) reprogrammable and reshapable LCNs. In this project, we will exploit photoreversible LCNs processed by electrosipuation, which can overcome the a) reliable and	<a href="https://lcn.unibo.it/grip2024/index">https://lcn.unibo.it/grip2024/index</a>
PERFETTI MAURO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	moleCular dimeths For Quantum Error correction on the surface - CROQUET	Computer, simulator e sensori quantistici sono una parte integrante del programma dell'UE sulle tecnologie quantistiche e costituiscono un campo di ricerca molto attivo. Il nostro progetto, CROQUET ha l'obiettivo di creare molecole idonee, sfruttando la chimica di coordinazione, per implementare schemi di correzione quantistica degli errori.	Il progetto mira a sintetizzare e caratterizzare molecole magnetiche per la correzione degli errori quantistici. Inoltre, il progetto mira a proporre uno schema per dimostrare la fattibilità dell'utilizzo di complessi multimolecolari per la correzione degli errori quantistici.	Si prevede che il progetto produrrà nuove molecole. Si prevede che tali nuove architetture molecolari possiederanno determinate strutture elettroniche (insinuate attraverso una combinazione di tecniche all'avanguardia) adatte a schemi di correzione degli errori quantistici.	CROQUET has the objective of creating suitable molecular entities, by exploiting coordination chemistry, for implementing quantum error correction schemes. Moreover, the project aims at proposing a scheme to prove the feasibility of using multimetallic complexes for quantum error correction. The project is expected to produce new molecules. Such new structures are expected to possess certain electronic structures (measured through a combination of state of the art techniques) suitable for quantum error correction schemes.	<a href="https://mqef.fisgroup.it/projects/croquet/">https://mqef.fisgroup.it/projects/croquet/</a>
PIRATTELLI ROBERTA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Supramolecular assemblies in cell invasion as targets for cancer therapy	La formazione di metastasi è una delle principali cause di morte nei pazienti affetti da cancro. Questo processo richiede la migrazione delle cellule tumorali, attività resa possibile da processi di protrusione della membrana cellulare. Le proteine ERM1, ERM2 e ERM3 sono co-regolate di questi processi e fanno parte delle cosiddette piattaforme associate alla membrana plasmatica (PAMP) che si formano nelle cellule tumorali in migrazione. Queste reti molecolari possono diventare bersagli specifici per terapie volte a interferire con il potenziale metastatico delle cellule tumorali.	I PAMP sono composti da proteine altamente dinamiche, prive di una struttura terziaria ben definita e si prevede che le loro regioni disordinate guidino separazioni di fase liquido-liquido correlate con la progressione metastatica. Il progetto di ricerca prevede la determinazione delle caratteristiche strutturali richieste per l'interazione tra ERM1 e ERM2 e lo studio della struttura e la dinamica dei complessi formati tra i frammenti ERM1-ERM2 attraverso la spettroscopia NMR e altre tecniche biofisiche.	Alcuni frammenti delle proteine ERM1 e ERM2, necessari per la loro interazione, saranno analizzati tramite spettroscopia NMR e altre tecniche biofisiche per caratterizzare le loro proprietà strutturali e dinamiche. Inoltre, saranno individuati i residui che guidano l'interazione e la separazione di fase liquido-liquido di queste proteine.	Metastasis formation, a major cause of cancer mortality, involves tumour cell migration driven by membrane protrusion. Proteins ERM1, ERM2, and ERM3 co-regulate this via dynamic, membrane-associated platforms (PAMPs). These proteins, that include disordered and coiled coils regions, may represent a new pharmacological target. The project aims to define ERM1-ERM2 interaction sites and study their structure and dynamics using NMR spectroscopy and other biophysical techniques.	
PONIER JOSÉ MANUEL	Biologia	The Role of Cardiac Extracellular matrix - Cell interaction in the onset of dystrophic cardiomyopathies (MALADAPT)	Il progetto MALADAPT utilizza tessuti cardiaci ingegnerizzati da hiPSC di pazienti con mutazioni in proteine del costame per studiare l'impatto della rigidità della matrice extracellulare sulla funzione cardiaca. L'obiettivo è chiarire come l'alterata meccanostabilità induca danno di membrana, disfunzioni elettromeccaniche e morte cellulare, identificando meccanismi patogenetici e biomarcatori precoci di cardiomiopatia distrofica.	Il progetto studia come l'aumento della rigidità della matrice extracellulare contribuisca al danno di membrana, disfunzione elettromeccanica e morte cellulare nei cardiomiociti distrofici. Mediante modelli da hiPSC, verranno analizzati i meccanismi di proteome change (distrofia, caveolina) nell'interazione ECM/cellula e il ruolo di fibrosi e rigidità come fattori prognostici di artrite e cardiomiopatia dilatativa nei pazienti distrofici.	Realizzazione di un protocollo standardizzato per generare tessuti cardiaci ingegnerizzati (EHT) con rigidità controllata a cardiomiociti da linee hiPSC con mutazione a distrofina e caveolina 1. Identificazione di alterazioni elettromeccaniche precoci nei modelli distrofici, e la caratterizzazione della rigidità di membrana. Il fine ultimo è individuare il ruolo e i meccanismi patogenetici chiave legati all'interazione cellula-matrice extracellulare nelle cardiomiopatie distrofiche.	The project explores how increased ECM stiffness impairs cardiomyocyte function in dystrophic hearts. Using engineered heart tissues from patient-derived hiPSC CMs with tuned ECM stiffness, we will study contraction, electrophysiology. Using single hiPSC CMs the membrane and cytoskeletal biophysical properties. The aim is to uncover maladaptive pathways and validate ECM fibrosis as a disease early biomarkers and therapeutic targets in dystrophic cardiomyopathy.	
POLI NICOLA	Fisica e Astronomia	Precision isotopic shift measurements to test physics beyond the Standard Model (ISOTOP)					
RASPINI FEDERICO	Scienze della Terra	Full coverage, Multi-scale and multi-sensor geomorphological map: a practical tool for Territorial planning - FORMATION	Il progetto FORMATION intende rinnovare le modalità di mappatura geomorfologica, andando oltre i limiti dei metodi cartografici tradizionali, definiti come statici e affetti da scarsa risoluzione. Il progetto mira a definire nuovi paradigmi per la cartografia geomorfologica, in cui i tradizionali rilievi geomorfologici, vengono integrati all'analisi satellitare e ai dati LiDAR e UAV, e congegnati in un ambiente GIS per la classificazione delle forme del terreno e la creazione di una carta geomorfologica digitale multiscala, aggiornabile e coerente con le linee guida ISPRA.	Le finalità del progetto sono definire nuovi paradigmi che rispondano all'evidente necessità di modernizzare la creazione di carte geomorfologiche, integrando metodi all'avanguardia con strumenti di analisi avanzati per definire le forme del territorio e i processi che agiscono su di essi. Il progetto mira a integrare dati eterogenei per la produzione di una cartografia utile a supportare decisioni territoriali, come la pianificazione urbanistica per la gestione dei rischi naturali.	Il progetto mira a produrre mappe geomorfologiche digitali multiscala, per la rappresentazione digitale delle forme del terreno, in modo tale da descrivere in modo completo ed efficace l'evoluzione fisica del paesaggio, inclusa la geologia e i processi attivi. I risultati saranno testati in bacini pilota nelle Alpi e Appennini, che sono soggetti a processi gravitativi e fluviali. I prodotti attesi includono banche dati, strumenti GIS e metodologie applicabili anche ad altri contesti, favorendo l'uso della cartografia geomorfologica.	The FORMATION project promotes new approaches for mapping geomorphological processes and landforms to better identify geohazard-prone areas. It integrates traditional surveys with remote sensing (e.g., LiDAR, UAVs, satellites) in GIS to create multi-scale, digital geomorphological maps. Applied to pilot sites in the Alps and Appennines, it aims to support land planning and risk mitigation through scalable, flexible, and updatable mapping tools.	
RAVERA ENRICO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Time-resolved magnetic resonance to investigate dynamic events in biological systems and biotransformations	Il tempo è una variabile fondamentale in Chimica e Biologia. Studiare la composizione di un sistema durante la sua evoluzione, incluse le reazioni chimiche e il metabolismo cellulare fornisce accesso ai meccanismi che generano questi cambiamenti. In questo contesto la risonanza magnetica nucleare è la tecnologia ideale, perché fornisce una risposta quantitativa assoluta, indipendente dalla natura delle molecole investigate. Per affrontare questo problema, si devono sviluppare nuovi metodi di analisi dei dati.	In questo progetto svilupperemo nuovi schemi di acquisizione ed elaborazione con l'obiettivo di ridurre l'effetto temporale degli esperimenti NMR, preservando al contempo il livello di informazioni ottenibili, promuovendo così l'usabilità delle metodologie NMR in tempo reale per il monitoraggio in tempo reale delle reazioni chimiche e dei processi biologici.	Si prevede che il progetto fornirà nuovi metodi per l'analisi di immagini, e permetterà di evidenziare pattern che rimangono nascosti nel metabolismo di grandi o piccole molecole.	Time is a critical dimension in chemistry and biology. Studying the composition of chemical systems as they evolve, including the effects of processing, use, and wear, provides access to the mechanisms underlying the transformations, either wanted or unwanted, as they occur. If monitoring of molecular events can occur in real time, it can allow for adjusting the reaction conditions to maximize the wanted transformation and minimize the unwanted one. In biological systems, which are constantly out of equilibrium, real-time monitoring provides precious insights into the kinetics of the underlying molecular events. Therefore, real-time approaches can radically change the approach to studying chemical and biological processes, paving the way to increased sustainability and a better understanding of human outcomes. However, substantial observation molecular events, which take place	<a href="https://tired.unibo.it/">https://tired.unibo.it/</a>
ROSATO ANTONIO	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	PROTAC: based approach to develop broad-spectrum antiviral drugs triggering the proteolysis of the main viral protease	Il progetto sviluppa nuove molecole antivirali capaci di bloccare virus come i coronavirus e gli enterovirus. Il progetto mira a modellare queste reti ecologiche e a prevedere come potrebbero rispondere ai cambiamenti nelle comunità di mammiferi e parassiti previsti nel prossimo futuro.	Sviluppare e implementare una metodologia per il disegno e la validazione di molecole PROTAC contro patogeni di natura virale	Nuove molecole antivirali basate sulla metodologia PROTAC in grado di bloccare e stimolare la degradazione delle proteine da coronavirus ed enterovirus	The project focuses on developing new antiviral molecules capable of blocking viruses such as coronaviruses and enteroviruses using an innovative technology called PROTAC. The goal is to create more effective drugs that are ready to combat future pandemics by targeting and eliminating essential viral proteins. The project aims to design and validate PROTAC-based molecules that can block and promote the degradation of viral proteins from coronaviruses and enteroviruses.	
ROVERO FRANCESCO	Biologia	CarNet-PAR - Carnivore networks and transmission of parasites in an ever-changing world: modelling infections of parasites transmitted through predator-prey interactions in networks of terrestrial mammals	L'alterazione degli habitat naturali e delle loro comunità animali, inclusa l'invasione di nuovi agenti patogeni, è stata identificata come critica per la conservazione della fauna selvatica e la salute degli ecosistemi. Il progetto mira a modellare queste reti ecologiche e a prevedere come potrebbero rispondere ai cambiamenti nelle comunità di mammiferi e parassiti previsti nel prossimo futuro.	L'obiettivo principale della ricerca è la comprensione e la modellizzazione di come le strutture delle reti ecologiche terrestri influenzano e sono influenzate dai parassiti che vi sono ospiti. L'obiettivo è prevedere come i cambiamenti attesi in queste comunità, come l'introduzione o l'invasione naturale di nuovi parassiti o ospiti, influenzino queste reti di ospiti, non ospiti e parassiti, e la successiva diffusione di questi stessi parassiti.	Oltre al valore nel contesto della salute umana e animale, lo studio contribuirà in modo significativo all'avanzamento della conoscenza sia specificatamente, in termini di queste reti ecologiche terrestri montane in Europa, sia in generale, per quanto riguarda i complessi effetti multi-ospite e non-ospite sulle comunità di parassiti trasmessi attraverso una relazione predatore-preda. Più specificamente, il nostro studio mira ad avanzare la conoscenza scientifica a due diversi livelli: un avanzamento specifico del contesto e un significato più ampio legato sia all'innovazione metodologica che alla comprensione teorica generale dei processi generali che influenzano i sistemi complessi naturali ospite-parassita.	The alteration of natural habitats and their animal communities, including the invasion of new pathogens, have been identified as critical for wildlife conservation and ecosystem health. The project aims to model these ecological networks and predict how they might respond to changes in mammal and parasite assemblages. The study will contribute significantly to the advancement of knowledge concerning the complex multi-host and non-host effects on parasite assemblages transmitted through a predator-prey relation.	



Principal Investigator	Dipartimento	TITOLO PROGETTO	descrizione	finalità	risultati attesi	Description of the project, aims and expected results	Sito web del progetto
SALANI PROLO	Matematica e Informatica 'Use Din'	Geometric-Analytic Methods for PDEs and Applications (GAAPMA)	Il progetto mira allo sviluppo dell'analisi teorica delle equazioni alle derivate parziali (PDE) e delle problematiche di ottimizzazione ad esse collegate. Viene strutturato su quattro linee di ricerca principali: analisi globale delle PDE, studio delle proprietà qualitative delle soluzioni, sviluppo di disuguaglianze funzionali quantitative e problemi di ottimizzazione con applicazioni.	L'obiettivo principale è riunire ricercatori motivati e competenti per affrontare problemi teorici e applicativi complessi, migliorando la comprensione delle PDE e delle loro implicazioni in vari contesti matematici e fisici. Inoltre, il progetto punta a sviluppare strumenti analitici e geometrici innovativi, con particolare attenzione a contesti non euclidei (manifold, graph, spin metrics).	Miglioramento della conoscenza sulle PDE in strutture non euclidee. Connessioni innovative tra geometria, analisi funzionale e teoria delle PDE, con implicazioni sia nel campo teorico che nelle applicazioni pratiche. Proveremo rigore di disuguaglianze funzionali fondamentali in ambienti diversi. Nuove metodologie per la risoluzione di problemi di ottimizzazione complessi. Applicazioni dirette delle tecniche sviluppate in settori come la modellizzazione matematica di ponti e altri problemi ingegneristici.	The project aims to develop the theoretical analysis of partial differential equations (PDEs) and related optimization issues. It is structured around four main research lines: global analysis of PDEs, study of qualitative properties of solutions, development of quantitative functional inequalities, and optimization problems with applications. The primary goal is to bring together motivated and skilled researchers to tackle complex theoretical and application-oriented problems, enhancing the understanding of PDEs and their implications in various mathematical and physical contexts. Additionally, the project seeks to develop innovative analytical and geometric tools, with a particular focus on non-Euclidean frameworks (manifold, graph, metric spaces). Expected results: Advancement in the study of PDEs in non-Euclidean spaces, innovative connections between non-linear functional inequalities, and the development of new optimization techniques.	<a href="https://www.polito.it/ricerca/linea-ricerca-integrata/Analisi-delle-ricerca/Progetti/3274/2024">https://www.polito.it/ricerca/linea-ricerca-integrata/Analisi-delle-ricerca/Progetti/3274/2024</a>
SALVI LEONARDO	Fisica e Astronomia	QUANTUM SENSING AND PRECISION MEASUREMENTS WITH NONCLASSICAL STATES					
SANTINI GIACOMO	Biologia	Surface subsurface flow modeling of leaved river systems affected by mammal bioerosion (Short title: Rivers Affected by Mammal Bioerosion. Acronym: RAMB.)	L'obiettivo principale consiste nel migliorare la comprensione dell'impatto dei mammiferi fossori sulla stabilità degli argini e di sviluppare un sistema di supporto alle decisioni che ne permetta la gestione ottimale.	Il progetto vuole fornire informazioni dettagliate sulla presenza, e struttura di sistemi di tana di due specie, il tasso ( <i>Martes melles</i> ) e l'istrice ( <i>Hystrix cristata</i> ) in argini modello. L'acquisizione di tali informazioni viene realizzata mediante fotogrammetria in diversi periodi dell'anno e tecniche avanzate di bio-telemetria che consentano di ricostruire la organizzazione e l'utilizzo delle tane.	1) principali risultati attesi consistono in: 1) stima di presenza ad aree delle tane in argini selezionati; 2) ricostruzione della struttura di articolazione delle tane. 1) dati ottenuti verranno utilizzati per la formulazione di modelli predittivi dalle altre unità di ricerca coinvolte nel progetto.	The main objective of the project is to improve the understanding of the impact of burrowing mammals (badgers and porcupines) on the stability of river embankments. At selected sites the presence of the target species is assessed using camera trapping, while information on the 3D structure of the burrows is obtained through bio-telemetry. This data will be used for the formulation of predictive models by the other research units involved in the project.	
SIEVESTRI LUDOVICO	Fisica e Astronomia	Deciphering the whole-brain circuit mediating traumatic memory attenuation	Il progetto mira ad analizzare i circuiti neuronali coinvolti nell'attenuazione e nell'estinzione della memoria aversiva, attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie per l'indagine neuroanatomica e funzionale	Il progetto ha un obiettivo di sviluppo tecnologico, legato alla realizzazione di un microscopio smart capace di seguire singoli assoni attraverso il cervello murino, e un obiettivo biologico, legato all'analisi dei circuiti sottostanti l'attenuazione delle memorie avverse	Ci aspettiamo di ottenere: un prototipo di microscopio a foglio di luce smart per cervelli murini espansi, mappe di attivazione neurale whole-brain durante l'attenuazione della memoria, una prima ricostruzione delle proiezioni neuronali coinvolte nell'attenuazione della memoria aversiva.	The project aims at investigating whole-brain circuits involved in fear memory attenuation, through the development of innovative technologies for whole-brain mapping. The main results we expect are: 1) a prototype of a smart light-sheet microscope for expanded murine brains, 2) whole-brain activation maps in different phase of fear memory attenuation, 3) first reconstructions of the anatomical circuits involved in fear memory attenuation	
STEFANO GIOVANNI	Biologia	URREVOLUTION Adaptation and evolution of plants in the urban jungle	La letteratura scientifica riporta che l'aumento dei livelli di anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) previsto nei prossimi anni potrebbe avere un impatto significativo sul metabolismo e sulla produzione delle piante. Questo incremento della principale fonte di carbonio (C) influenzerà il metabolismo, la crescita e lo sviluppo delle piante (effetto fertilizzante), soprattutto in condizioni favorevoli di disponibilità idrica e nutritiva. Tuttavia, tale effetto potrebbe essere transitorio e variare tra i diversi gruppi di piante, in particolare tra specie con fototassi di tipo C <sub>3</sub> e C <sub>4</sub> e in base alla loro collocazione tassonomica. La letteratura attualmente disponibile ha evidenziato che i livelli alterati di CO <sub>2</sub> possono agire riorganizzando l'attività enzimatica dipendente dalle specie reattive dell'ossigeno (ROS) e influenzando la funzione del calcio durante la fotosintesi, che induce diversi effetti ultrastrutturali e di espressione genica.	In questo contesto, la nostra ricerca si propone di esplorare l'adattamento delle piante in ambienti urbani, dove è stato riportato che le concentrazioni di CO <sub>2</sub> sono superiori rispetto alle aree extraurbane. Numerosi esempi dimostrano come organismi vegetali e non vegetali si siano adattati ad ambienti estremi, evolvendo indipendentemente strategie per affrontare cambiamenti ambientali specifici. All'interno di questo quadro di riferimento, il progetto confonderà piante urbane e non urbane per determinare i fenomeni di speciazione e l'evoluzione molecolare delle piante in ambiente urbano. Tale obiettivo sarà raggiunto attraverso un approccio multidisciplinare, utilizzando una specie arborea نموذجية e una specie rappresentativa della famiglia Brassicaceae (una specie erbacea a crescita rapida).	Attraverso il confronto tra i genomi di piante urbane e non urbane, il progetto chiarirà come variano i tassi di evoluzione negli ambienti urbani, identificherà le tendenze generali che differenziano le traiettorie adattative delle piante urbane adattate alla CO <sub>2</sub> , e cercherà di spiegare le differenze funzionali che influenzano l'evoluzione delle piante coinvolte nella risposta agli sbalzi di CO <sub>2</sub> . La validazione dei dati attraverso un approccio multidisciplinare porterà all'identificazione di nuovi marcatori di risposta allo stress e ampliarà la comprensione dei processi di coevoluzione rispetto alle condizioni ambientali urbane. L'utilizzo di tali marcatori innovativi consentirà inoltre una selezione più efficace delle specie per gli studi di conservazione, favorendo una maggiore resilienza a uno sbalzo di CO <sub>2</sub> atteso nelle città.	Scientific literature reported that the increasing levels of carbon dioxide which will occur in the next years could have a significant impact on plant metabolism and production. This increase in primary carbon (C) source will affect plant metabolism, growth, and development (fertilizing effect), mainly under favourable water and nutrient conditions. Nevertheless, this effect may be transient and affect among plant groups, particularly between C <sub>3</sub> - and C <sub>4</sub> -type photosynthesis and the taxonomic placement of the species. The currently available literature (1-5) highlighted that the altered CO <sub>2</sub> levels could act as rearranging ROS (reactive oxygen species)-dependent enzymatic activities and carbon fixation that occurs during photosynthesis, to prevent damage due to ROS production. Indeed, this induces several ultrastructural and gene expression changes.	<a href="https://sites.google.com/view/urrevolution-2022/home">https://sites.google.com/view/urrevolution-2022/home</a>
STINGO FRANCESCO CLAUDIO	Statistica, Informatica, Applicazioni 'G. Parenti' (DISA)	Complex graphical models for biological network science	Questo progetto riguarda lo sviluppo di nuovi strumenti statistici basati su principi per l'analisi di reti complesse in contesti sperimentali non standard. Le innovazioni metodologiche conseguite con questa proposta sono le seguenti: Sviluppo di modelli grafici multipli, accoppiati e dipendenti da covariate per reti eterogenee; Sviluppo di modelli grafici singoli e multipli per l'inferenza causale basati su dati osservativi e di intervento; Sviluppo di modelli grafici per variabili casuali non normali e censurate.	La finalità del progetto è sviluppare metodolgia statistica che permetta l'analisi di strutture di network in situazioni non-standard (grafi multipli, grafi che cambiano con covariate, grafi per l'analisi causale da dati osservativi e di intervento, grafi utilizzabili per i contesti, coorti, etc.), rendere queste metodologie accessibili e applicarle in collaborazione con altri studiosi.	New methodologies for advanced optimization problems.	<a href="https://combiners.cedilly.org/Research">https://combiners.cedilly.org/Research</a>	
TALAMUCCI FEDERICO	Matematica e Informatica 'Use Din'	Contemporary perspectives on geometry and gravity	Il progetto esplora questioni fondamentali in Analisi Geometrica e Relatività Generale, focalizzandosi su ambienti con curvatura singolare, curvatura scalare unitaria e strutture Lorentz-Finsler. Obiettivi chiave includono unificare il calcolo su spazi RCD e Alexandrov, sviluppare una nozione unitaria di curvatura scalare non negativa tramite monotonicità della funzione di Green, e far avanzare la teoria del trasporto ottimo Lorentz-Finsler. Inoltre, si studieranno strutture di tipo Riemanniano a contesti Lorentziani non lici, analizzando la struttura degli orizzonti di Cauchy. Il lavoro coprirà aspetti analitici, geometrici e relativistici, utilizzando strumenti moderni come hessiani a valori di misura e limiti inferiori di curvatura.	Infornicare il calcolo su spazi RCD/Alexandrov tramite hessiani a valori di misura. Sviluppare la curvatura scalare unitaria usando la monotonicità della funzione di Green. Far avanzare strutture ottimali Lorentz-Finsler. Estendere strutture Riemanniane a contesti Lorentziani non lici. Analizzare nella congettura di Isenberg-Moncrief per il caso degenerate. Collegare geometria e relatività con metodi analitici.		Practical applications in engineering and modeling.	<a href="https://sites.google.com/view/teom-minguzzi/research/projects/authuser03">https://sites.google.com/view/teom-minguzzi/research/projects/authuser03</a>
TOCCHIONI VALENTINA	Statistica, Informatica, Applicazioni 'G. Parenti' (DISA)	From high school to university: Assessing peers' influence in educational inequalities and performances	La qualità di un sistema educativo è strettamente legata alla sua capacità di migliorare le performance degli studenti e di ridurre le disuguaglianze legate alle loro condizioni iniziali. Numerose ricerche documentano la persistenza in Italia di marcate differenze nel Sistema educativo italiano e nelle varie aree geografiche. Inoltre, la famiglia, l'ambiente scolastico e i pari hanno un'importante influenza sulle scelte educative e sui risultati scolastici, nonché nella trasmissione delle disuguaglianze. Il progetto ricerca alcuni aspetti dei meccanismi di riproduzione delle disuguaglianze all'interno del sistema educativo italiano, con particolare attenzione allo studio del ruolo che l'ambiente scolastico e accademico svolge nel plasmare le interazioni tra pari, con l'obiettivo di ridurre gli svantaggi iniziali e di favorire percorsi di inclusione e successo formativo.	Lo studio intende definire come e in quali contesti l'effetto dei pari, osservato a livello micro e meso, interagisce nel processo di riproduzione delle disuguaglianze nei risultati di apprendimento, nella persistenza e trasmissione delle caratteristiche intergenerazionali e di genere a scuola e nella successiva transizione all'università, per raggiungere questi obiettivi, si terranno in considerazione le differenze geografiche e l'eterogeneità nei programmi di insegnamento. Infine, un ulteriore obiettivo è individuare quali scuola e università sono state in grado di sviluppare pratiche e azioni istituzionali tali da funzionare come levellatori sociali, identificando quelle che hanno innescato processi virtuosi ed egualitari.		The quality of an educational system is strictly related to its capability to enhance the performance of students and to reduce inequality related to their initial conditions. Many researchers document the persistence in Italy of marked differences across educational institutions and geographical areas. The family, the school environment and the peers have also an important influence on educational choices and outcomes, as well as in the transmission of inequalities. The project aims to study some facets of the mechanisms of reproduction of inequalities within the Italian educational system, with particular attention to the study of the role that the school and academic environment play in shaping interactions between peers, aiming at reducing initial inequalities and favoring paths of inclusion and success.	<a href="https://pdf.unipi.it/openurl">https://pdf.unipi.it/openurl</a>
TORRE RENATO	Fisica e Astronomia	Deeping our understanding of the Liquid-Liquid transition in supercooled water	L'acqua non è un liquido semplice: mostra fasi amorphe e anomale dovute alla rete di legami a idrogeno. Simulazioni e esperimenti indicano un punto critico liquido-liquido (LL) che separa una fase a bassa densità da una ad alta densità. Il progetto analizzerà strutture, nucleazione e topologia dei reticoli caratterizzati dal legame a idrogeno con modelli molecolari e collettivi, per comprendere la transizione LL e riprodurre in laboratorio, in modo efficace, i liquidi sulle soluzioni protiche.	Il progetto prevede tre obiettivi: simulazioni di dinamica molecolare su modelli di acqua per sondare la regione sotto il punto critico LL - progettazione, via simulazione, di colloidi "acqua artificiale" che producano anomalie e transizione LL - studi di spettroscopia ultraveloce della dinamica dell'acqua di idratazione in soluzioni protiche per evidenziare i fenomeni di transizione LL.	L'acqua sovraraffreddata influenza clima, agricoltura e vita. Studieremo per la prima volta la regione P-T sotto il punto critico liquido-liquido, misurando strutture e dinamica delle fasi. Progetteremo un modello colloidale riproducibile in laboratorio e analizzeremo l'effetto delle protine su questa transizione. I risultati miglioreranno la comprensione della fisica di questo liquido e la sua interazione con molecole complesse, quali ad esempio le protine.	We expect results on synthetic scalar curvature theory via Green's function momentum, on Lorentz-Finsler optimal transport with Ricci curvature bounds, and on non-smooth Lorentzian analogues of metric measure spaces. Further, we expect progress on Isenberg-Moncrief conjecture and on the structure of degenerate horizons.	
TRICARCO ELENA	Biologia	PL-ASTIC - Phenotypic plasticity in a rapidly changing world: an integrative perspective for improving aquaculture and conservation practices of the European lobster	Il progetto si propone di valutare l'effetto di diverse condizioni ambientali precoci in individui giovani di due popolazioni di astice europeo ( <i>Homarus gammarus</i> ) del Mediterraneo (Tirreno centrale e Adriatico settentrionale) combinando approcci metodologici comportamentali, fisiologici e omici.	Il progetto ha il duplice obiettivo di: (i) far luce su come e quando la plasticità fenotipica si manifesta durante l'ontogenesi, svelando i meccanismi attraverso i quali tratti morfologici, comportamentali e fisiologici cambiano in risposta a differenti condizioni; (ii) capitalizzare gli effetti della plasticità fenotipica per implementare procedure di allevamento a scopo di ripopolamento miste a massimizzare le possibilità di sopravvivenza degli individui utilizzati per il ripopolamento. Gli individui saranno sottoposti alla presenza/assenza di un substrato duro/rigido/sofide di predatore e la loro crescita, etichetta, risposta comportamentale e caratterizzazione genetica sarà valutata.	Ci si aspetta che un ambiente più complesso, caratterizzato da numerosi stimoli chimici e fisici, possa favorire lo sviluppo di un fenotipo ecologicamente competente, promuovendo la variabilità interindividuale dei giovani da rilasciare. In particolare, rispetto agli individui non esposti ad arricchimento ambientale, i giovani allevati in un ambiente più complesso dovrebbero mostrare tratti comportamentali più plastici, adatti ad affrontare le condizioni naturali dell'ecosistema marino. Essendo più attivi e stimolati, questi individui dovrebbero anche mostrare livelli di stress inferiori, con un minor accumulo di molecole tossiche che comprometterebbero le loro funzioni vitali e cognitive, e dovrebbero avere un diverso livello di espressione genica, poiché esiste una stretta correlazione tra trascrizione e funzione.	This project will test different early environmental conditions in juveniles of two populations of the Mediterranean sea (Central Tyrrhenian and North Adriatic) in order to: (i) shed light on how and when phenotypic plasticity should be stronger or weaker during ontogeny, unveiling the mechanisms by which morphological, behavioural and physiological traits change in response to changed conditions; (ii) capitalise on the effects of phenotypic plasticity to implement rearing procedures aimed at maximising survival chances of released lobsters. The project will make use of behavioural, physiological and omics approaches. A more complex environment characterised by numerous chemical and physical stimuli should favour the development of an ecologically competent phenotype, promoting the inter-individual variability of juveniles to be released.	<a href="https://www.unilipi.it/ricerca/progetti-di-research/phen-plasticity-2022/">https://www.unilipi.it/ricerca/progetti-di-research/phen-plasticity-2022/</a>
TURANO PAOLA	Chimica 'Ugo Schiff' - DICUS	Predictive modeling of Omics biomarkers in temporal lobe Epilepsy: a comprehensive multidimensional and Translational Approach from rodents to humans (POETA)	Il progetto combina diversi biomarcatori (metabolomici, informativi, comportamentali) e di imaging cerebrale per una migliore comprensione dell'epilessia del lobo temporale (TLE).	L'approccio multidisciplinare e traslazionale proposto mira a sviluppare un algoritmo di machine learning in grado di diagnosticare e prevedere automaticamente lo stadio dell'epilessia in base allo stato clinico dei pazienti.	La proposta, attraverso la caratterizzazione multimodale della progressione del TLE in modelli animali, contribuirà a definire un pannello multidisciplinare di biomarcatori in grado di prevedere e diagnosticare accuratamente lo stadio della malattia e lo sviluppo della drug-resistant epilepsy (DRE), migliorando così le attuali conoscenze sulla biologia alla base della progressione del TLE e della DRE. Inoltre, la proposta dovrebbe portare alla generazione di un algoritmo di ML in grado di assistere i medici nella diagnosi, nella prognosi e nella terapia del TLE, e di delineare i protocolli più adatti di applicazione della non-invasiva brain stimulation (NBS) e relativi protocolli eterei terapeutici.	Despite ongoing advances in antiepileptic drugs, many patients with temporal lobe epilepsy (TLE) still develop drug-resistant epilepsy (DRE). The POETA project aims to conduct a thorough analysis of biomarkers related to TLE progression using animal models and validate findings in patients through a machine learning (ML) algorithm. This proposal will focus on metabolic, inflammatory, behavioral, and brain imaging biomarkers, gathered from preclinical studies with rats. Biomarkers of epileptogenesis and epilepsy progression will be tracked from the initial injury to the chronic phase with recurrent seizures and DRE. The gathered data will inform an ML algorithm to identify predictive markers and assess the potential efficacy of noninvasive brain stimulation (NBS) to modulate TLE progression. This algorithm will later be tested in studies to diagnose, predict disease course, and identify DRE patients.	Non disponibile
VERDINI ANDREA	Fisica e Astronomia	Modelling interplanetary Coronal Mass Ejections	Le espulsioni di massa coronale (Coronal Mass Ejections - CME) sono potenti eruzioni sul Sole che si propagano nel vento solare e interagiscono con la magnetosfera della Terra, sia direttamente attraverso il loro impatto che indirettamente attraverso l'accelerazione delle particelle. Fondamentale per gli scopi della meteorologia spaziale è quindi determinare il loro tempo di arrivo e la configurazione magnetica prima dei loro impatti sulla magnetosfera terrestre, insieme alla loro capacità di accelerare le particelle nell'Eliosfera.	Il nocciolo di questo progetto sfrutta un approccio "locale" alla simulazione numerica della propagazione delle CME nel vento solare, in modo da tracciare la dinamica e la struttura delle CME alle mesoscale, con l'obiettivo di perseguire tre obiettivi principali: (A) Migliorare la stima attuale del tempo e della velocità di arrivo delle CME (B) Valutare l'impatto della struttura locale delle CME sull'accelerazione e la diffusione delle particelle (C) Studiare l'impatto delle fluttuazioni e delle strutture delle CME alle mesoscale sulla geoefficiacia magnetica e sottoperturbazione magnetosferiche.	In riferimento agli obiettivi indicati ci aspettiamo di poter determinare (A) la forza di resistenza turbolenta a partire da principi primi in diverse configurazioni magnetiche e (B) come la struttura a mesoscala delle CME influenzi l'accelerazione e diffusione di particelle energetiche e le variazioni dei raggi cosmici galattici, mediante l'utilizzo di particelle test (C) se esiste una correlazione tra le mesoscale presenti nelle CME e i verificarsi di tempeste magnetiche e sottoperturbazione magnetosferiche.	Coronal Mass Ejections are powerful eruptions on the Sun that propagate into the expanding solar wind and affect near-Earth space both directly through their impact or indirectly through particle acceleration. Fundamental for space weather purposes is then to determine their arrival time and magnetic configuration at Earth along with their ability to accelerate particles. The core of this project exploits a "local" approach to the numerical simulation of the CME propagation in the solar wind so as to allow tracking its dynamics and structure at mesoscales with the aim of pursuing three main objectives: (A) Improve current estimate of CME arrival time and speed, by determining the turbulent drag force from first principles under a variety of magnetic and flow configurations and by testing a flux-tube approach.	
VICIANI DANIELE	Biologia	PRIORCOAST - Prioritization of coastal areas for plant diversity conservation through a multidisciplinary approach	Il progetto mira a valutare lo stato di conservazione e il valore della diversità vegetale costiera presente sulle dune sabbiose e sulle praterie saline costiere della Toscana per dare priorità alle aree di alto valore conservazionistico e a ridefinire le aree esistenti di aree protette, utilizzando un approccio multidisciplinare.	PRIORCOAST fornirà risultati rilevanti sugli habitat costieri minacciati per la ricerca di base, la protezione scientifica e le applicazioni pratiche nel campo della conservazione della biodiversità. I risultati dei compiti svolti nell'ambito del progetto contribuiranno a diverse aree di ricerca ecologica di base e applicata a livello nazionale e internazionale e produrranno una migliore consapevolezza pubblica degli attori locali e del pubblico generale sulla opportunità degli ecosistemi costieri, migliorando il loro impegno nelle azioni di conservazione locali.	La preparazione e la pubblicazione di: - una banca dati esaustiva della diversità tassonomica delle piante costiere, raccogliendo dati sulla vegetazione sia da archivi esistenti sia in nuovi campionamenti su un ampio territorio definito. - la caratterizzazione della diversità funzionale della vegetazione costiera, validando il funzionamento degli habitat costieri in risposta alle pressioni umane e al loro stato di conservazione. - la valutazione dello stato di conservazione degli habitat costieri a scala regionale, combinando dati di campo e di telerilevamento.	The Project PRIORCOAST assesses the conservation status and value of coastal plant diversity to prioritize areas of high conservation value and to redefine the existing network of protected areas. Its multidisciplinary approach combines field work, functional ecology and remote sensing tools. PRIORCOAST focuses on sand dunes and coastal salt meadows of Tuscany and outputs scientific publications to make the results accessible to the academic public and local stakeholders, while disseminating the aims and results to the general public enhancing ecological awareness.	Non disponibile
SILVIA DANIELE	Scienze della Terra	Ecological effects of species range-expansions driven by climate insights from the Last Interglacial (MIS5e, Pleistocene) of the Mediterranean Sea	Questo progetto analizza il record fossile dell'Ultimo Interglaciale (135-116 ka) per fare previsioni sulla Biodiversità futura del Mar Mediterraneo. In questo intervallo di tempo specie tropicali dell'Africa occidentale colonizzano il bacino in seguito all'aumento delle temperature. Il progetto si articola in più fasi: 1) analisi della letteratura esistente; 2) nuovi campionamenti di località Siciliane; 3) prevede in quale scenario climatico futuro queste specie tropicali dell'Africa occidentale rientreranno nel bacino e ricostruirne il ruolo ecologico.	In questo progetto multidisciplinare all'interfaccia tra le scienze della vita e quelle della terra, impiegheremo a conoscere le recenti documentazione fossile per prevedere come si comportano i nuovi ecosistemi dell'interglaciale in un pianeta che si sta riscaldando.	Verificheremo l'ipotesi che gli ospiti tropicali atlantici mostrino una limitata sovrapposizione di nicchia con le specie residenti nel Mediterraneo, suggerendo che hanno seguito le stesse regole che governano le moderne invasioni biologiche. Verificheremo poi il pool di specie dell'Africa occidentale che si prevede rientreranno nel Mediterraneo in scenari climatici futuri si sovrapporrà funzionalmente alla fauna residente. Infine valuteremo in che misura l'ingresso di specie tropicali dell'Africa occidentale modificherebbe l'ecosistema Mediterraneo.	This project uses fossil evidence from the Last Interglacial (135-116 ka, Pleistocene) to model future biodiversity of the Mediterranean Sea. During this time interval tropical West African species entered the Mediterranean under the forcing of a warming planet. We will 1) review the available literature 2) conduct new fieldwork to obtain new quantitative data on Last Interglacial assemblages. 3) We will model the suitability of the Mediterranean Sea for these tropical West African species to predict under which climate scenario they will re-enter the basin.	