



UNIVERSITÀ
di CAMERINO

RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ DI RICERCA E DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO ANNO 2020

INDICE

1. ASSETTO ORGANIZZATIVO SOGGETTI E STRUTTURE IMPEGNATE NELL'ATTIVITÀ DI RICERCA E INNOVAZIONE	(pag. 3)
2. LE LINEE DI RICERCA CARATTERIZZANTI	(pag. 4)
3. LA HUMAN RESOURCES STRATEGY FOR RESEARCHERS (HRS4R)	(pag. 8)
4. SVILUPPO DI POLITICHE E AZIONI DI PARITÀ	(pag. 9)
5. RISORSE PER LA RICERCA E PROGETTUALITÀ	(pag. 11)
6. PROGETTUALITÀ E FINANZIAMENTI SU BANDI COMPETITIVI	(pag. 14)
6.1 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi dell'UE e Extra UE	(pag. 14)
6.2 Gestione di progetti di ricerca UE e Extra UE nell'anno 2020	(pag. 22)
6.3 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi MIUR – PRIN	(pag. 25)
6.4 Progettualità su bandi competitivi MIUR – FISR	(pag. 27)
6.5 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi Nazionali e Regionali nell'anno 2020	(pag. 29)
6.6 Progetti finanziati in gestione su bandi competitivi Nazionali	(pag. 33)
6.7 Progetti finanziati in gestione su bandi competitivi Regionali	(pag. 34)
6.7.1 Eureka 2019	(pag. 34)
6.7.2 Programma sviluppo regionale Marche	(pag. 35)
6.7.3 POR MARCHE FESR 2014/2020 - Piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa	(pag. 36)
6.8 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi di Ateneo FAR	(pag. 37)
6.8.1 Fondo Ateneo per la ricerca 2018	(pag. 37)
6.8.2 Fondo Ateneo per la ricerca 2019	(pag. 38)
6.8.3 Fondo Ateneo per la ricerca JAU 2019 (Jilin Agricultur University)	(pag. 39)
7. ATTIVITÀ NEGOZIALE: CONTRATTI E CONVENZIONI CON ENTI PUBBLICI E PRIVATI	(pag. 40)
7.1 Attivazione servizi per fronteggiare la pandemia COVID 19 – Servizio UTYM	(PAG. 41)
8. COMPETIZIONE UNICAM PER IDEE INNOVATIVE – UNICAM BUSINESS GAME E START CUP E SERVIZI PER LE IMPRESE INNOVATIVE	(pag. 45)
8.1 Servizi a Spin Off e Start Up Innovative	(pag. 45)
8.2 Spin Off Accademiche UNICAM attive al 31.12 2020	(pag. 45)
9. INVENZIONI SUSCETTIBILI DI PROTEZIONE BREVETTUALE, BREVETTAZIONE E SUPPORTO ALLA COMMERCIALIZZAZIONE DEI BREVETTI	(pag. 48)
10. ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE	(pag. 53)

ALLEGATI

Allegato 1 Schede descrittive progetti finanziati H2020	(pag. 53)
Allegato 2 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito di altri programmi di finanziamento diretti UE	(pag. 61)
Allegato 3 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito delle iniziative di Programmazione congiunte (JPI ERANET)	(pag. 63)
Allegato 4 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea (CTE)	(pag. 67)
Allegato 5 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito di bandi competitivi di enti fondazioni UE e Extra UE	(pag. 72)
Allegato 6 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito dei PRIN 2015	(pag. 77)
Allegato 7 Schede descrittive progetti finanziati nell'ambito dei PRIN 2017	(pag. 84)
Allegato 8 Schede descrittive progetti competitivi su bandi nazionali	(pag. 95)
Allegato 9 Schede descrittive progetti competitivi su bandi PSR 2018	(pag. 104)
Allegato 10 Schede descrittive progetti competitivi su bandi PSR 2019 e 2020	(pag. 107)
Allegato 11 Schede descrittive progetti competitivi su bando FESR Piattaforme Regionali	(pag. 111)
Allegato 12 Schede descrittive progetti FAR di Ateneo 2018 – 2019 – JAU	(pag. 115)

1. ASSETTO ORGANIZZATIVO SOGGETTI E STRUTTURE IMPEGNATE NELL'ATTIVITÀ DI RICERCA E INNOVAZIONE

La ricerca è tra i fini primari dell'Università degli Studi di Camerino e come tale è riconosciuta dallo Statuto vigente, emanato con D.R. n. 194 del 30 luglio 2012 (G.U. - Serie Generale - Parte Prima, n. 200 del 28/08/2012), ed è definita dettagliatamente nell'art. 1 TITOLO I- Disposizioni Generali:

Art. 1-Principi generali:

"1. L'Università degli Studi di Camerino, fondata nel 1336, è un'istituzione pubblica di alta cultura che partecipa alla costruzione dello Spazio Europeo della Ricerca e dell'alta formazione. In conformità ai principi della Costituzione, è dotata di una responsabile autonomia che s'impegna ad esercitare nell'interesse della società e nel rispetto dei diritti inviolabili della persona.

2. Ha per fine primario la promozione e lo sviluppo della ricerca e della cultura, attraverso l'alta formazione e l'apprendimento permanente, con il contributo - nelle rispettive responsabilità - di tutte le sue componenti

3. Garantisce libertà di ricerca e d'insegnamento e pari opportunità nell'accesso agli studi e nei meccanismi di reclutamento e di carriera, indipendentemente dal genere, dalla religione, dall'etnia e dalle opinioni politiche, nel rispetto dei principi della Carta europea dei ricercatori, del Codice di condotta per il loro reclutamento e del Codice etico di ateneo.

4. L'Ateneo pone a fondamento delle proprie attività di ricerca la pubblica disponibilità dei risultati, attraverso la loro comunicazione alla comunità scientifica ed al pubblico in generale. Nei casi di collaborazione con soggetti esterni, specifiche convenzioni regolano, ove opportuno, la brevettabilità e lo sfruttamento economico dei risultati ottenuti.

5. Promuove collaborazioni nel campo della ricerca, della didattica e della cultura ed intrattiene rapporti con soggetti pubblici e privati, italiani, comunitari e internazionali, attraverso progetti, contratti, convenzioni e consulenze, stipulati direttamente o attraverso le proprie strutture, anche avvalendosi della collaborazione di personale esterno. Può svolgere ogni genere di attività editoriali, studi, indagini, prove, analisi, rilievi, progetti e certificazioni per conto di terzi."

L'organizzazione dell'Università degli Studi di Camerino prevede una articolazione di Strutture di Ricerca e Formazione (art. 30 TIT. 3 dello Statuto) denominate SARRF *"Strutture autonome responsabili della ricerca e della formazione"*, Scuole di Ateneo, articolazioni fondamentali dell'Ateneo, responsabili dello svolgimento e del coordinamento delle attività di ricerca, di formazione, di trasferimento di competenze e conoscenze, di servizi. Le Scuole di Ateneo hanno autonomia scientifica, didattica e funzionale, e, nei limiti fissati dalla Legge 240/2010 e dal Regolamento di Ateneo per l'amministrazione, la finanza e la contabilità, hanno autonomia gestionale. Oltre alle Scuole di Ateneo SARRF, l'Università degli Studi di Camerino vede nella sua organizzazione anche la Scuola internazionale di dottorato – International School of Advanced Studies (art. 32 TIT. 3 dello Statuto) che svolge le attività formative di terzo ciclo che conducono al dottorato di ricerca. Tutte le attività sono in lingua inglese e le attività di ricerca sono svolte anche con collaborazioni internazionali. La maggioranza dei candidati ammessi possono usufruire di una borsa di studio. I dottorandi sono ospitati presso le Scuole di Ateneo e collaborano attivamente alle attività di ricerca. Di seguito riportiamo dei dati di sintesi per ciò che riguarda le risorse impegnate nella ricerca in Unicam.

Tabella 1.1 – Scuole di Ateneo e organi di vertice

SCUOLA DI ATENEO	DIRETTORE	VICE DIRETTORE
Architettura e Design	Prof. Giuseppe Losco	Prof.ssa Maria Federica Ottone
Bioscienze e Medicina Veterinaria	Prof. Guido Favia	Prof. Stefano Rea
Giurisprudenza	Prof. Rocco Favale	Prof. Ascanio Sirignano
Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute	Prof. Francesco Amenta	Prof.ssa Gabriella Marucci
Scienze e Tecnologie	Prof. David Vitali	Prof.ssa Corradini Maria Letizia
School of Advanced Studies	Prof. Roberto Ciccocioppo	Prof.ssa Anna Maria Eleuteri

Tabella 1.2 - Strutture e Personale impegnato nella ricerca (situazione al 31/12/2020)

SCUOLE DI ATENEO	Docenti	RU	RTD	Assegnisti	Dottorandi
Architettura e Design	24	6	5	13	27
Bioscienze e Medicina Veterinaria	38	29	8	20	31
Giurisprudenza	26	7	3	6	23
Scienze del Farmaco e dei Prodotti della salute	40	4	7	17	55
Scienze e Tecnologie	53	24	9	22	78
Tot.	181	70	32	78	214

Fonte dati: Area Persone, Organizzazione e Sviluppo

Tabella 1.3 - Curricula di Dottorato di ricerca attivi presso l'Università di Camerino – anno 2020 (Fonte dati: SAS)

Dottorato di ricerca	Cicli attivi al 31.12.20
Chemical Sciences	XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Pharmaceutical, Nutraceutical and Food Sciences	XXXII-XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Civil law and constitutional legality	XXXII-XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Fundamental rights in the global society	XXXII-XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
One Health – dal 35° ciclo denominato “One health (Integrated approach to health focused on interactions between animals, humans and the environment with attention to inland valorization)”	XXXII-XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Scienze and Technology	XXXII-XXXIII-XXXIV
Computer sciences and Mathematics	XXXV XXXVI
Molecular Biology and cellular biotechnology	XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Theoretical and experimental physics	XXXII-XXXIII-XXXIV
Mathematics	XXXIII-XXXIV
Physical and chemical processes in Earth systems	XXXV XXXVI
Architecture. Theories and Design	XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Innovation Design	XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI
Sustainable Urban Planning, dal 35° ciclo denominato “Sustainable Urban Planning and inland Development Strategies”	XXXIII-XXXIV-XXXV XXXVI

Nella tabella che segue sono indicati i corsi di dottorato con sede amministrativa presso l'Università di Camerino attivati per l'anno 2020.

Tabella 1.4 - Corsi di Dottorato di ricerca attivi – anno 2019 – cicli XXXII-XXXIII-XXXIV (Fonte dati: SAS)

Corso	Curriculum	Coordinatore
CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES AND BIOTECHNOLOGY	Chemical Sciences	VITTORI Sauro
	Pharmaceutical, Nutraceutical and Food Sciences	
LIFE AND HEALTH SCIENCES	One Health	ELEUTERI Anna Maria
	Molecular Biology and cellular biotechnology	
	Nutrition, Food and Health	
LEGAL AND SOCIAL SCIENCES	Civil law and constitutional legality	LATINI Carlotta
	Fundamental rights in the global society	
ARCHITECTURE, DESIGN, PLANNING	Architecture Theories and Design	BELLINI Federico
	Innovation Design	
	Sustainable Urban Planning	
Computer sciences and Mathematics	Computer sciences and Mathematics	MERELLI Emanuela
PHYSICS, EARTH, AND MATERIALS SCIENCES	Physical and chemical processes in Earth systems	DI CICCO Andrea
	Physics	
	Materials Sciences	

2. LE LINEE DI RICERCA CARATTERIZZANTI.

L'Università degli Studi di Camerino ha come obiettivo strategico il miglioramento della qualità della ricerca e dell'alta formazione, al fine di confermare e rafforzare il proprio ruolo nello Spazio Europeo della Ricerca (ERA) e dell'Alta Formazione (EHEA) e per contribuire allo sviluppo economico e sociale del proprio Paese e del Territorio di riferimento (terza missione). A tale

scopo sono stati identificate, d'accordo con le Scuole di Ateneo, le seguenti linee di ricerca caratterizzanti, approvate nella seduta del Senato Accademico del 27 maggio 2020, nei tre pillar "Ambiente e Energia" "Salute e benessere" e "Cultura società diritti e tecnologie", tutti accomunati da una unica mission **"Sostenibilità e innovazione"**.

Le linee strategiche sono state elaborate e proposte dalla commissione denominata *"Coordinamento per la ricerca scientifica"*, sintetizzabili come di seguito (si riporta delibera SA):

"La strategia adottata da UNICAM nel campo della ricerca scientifica, segue due prospettive diverse e tuttavia complementari:

- *preserva le caratterizzazioni consolidate e le vocazioni delle Scuole di Ateneo come elementi identitari della propria attività di ricerca;*
- *cura costantemente la coerenza e la rilevanza di questa sua attività nel quadro delle politiche nazionali ed europee in materia di ricerca e sviluppo tecnologico.*

Lo schema di sintesi della ricerca UNICAM riflette esattamente questo orientamento. Definisce una mission, sostenibilità e innovazione, come ragion d'essere della ricerca di Ateneo e, allo stesso tempo, come esplicita adesione ai valori, alle strategie e alle azioni dell'Unione e dei suoi Stati per un futuro più sostenibile.

Individua inoltre gli ambiti generali di ricerca, pillar, e i relativi temi prioritari di riferimento, cluster, esplicitando le linee di azione attraverso cui UNICAM intende attuare la sua mission, mettendo in campo una strategia rispettosa delle proprie competenze e delle risorse interne.

Modulazione delle linee strategiche caratterizzanti la ricerca UNICAM: schema di sintesi

Il tentativo di restituire con completezza di sintesi ed esaustiva chiarezza il complesso delle linee di ricerca caratterizzanti le attività delle Scuole di Ateneo ha dato luogo a una articolazione in tre pillar o macro ambiti di ricerca, ciascuno dei quali organizzato in due topic cluster, intesi come raggruppamenti di tematiche espressive sia degli interessi dei docenti-ricercatori di UNICAM sia degli orientamenti della ricerca scientifica nazionale e internazionale. Le linee di ricerca presuppongono approcci multi-metodo, multidimensionali e interdisciplinari, fondati sul coinvolgimento di stakeholder provenienti da ambiti di ricerca e sviluppo tra loro complementari.

I tre pillar della ricerca fondamentale e collaborativa UNICAM e i relativi cluster tematici sono:

PILLAR 1: *Ambiente e energia - Certifica l'interdipendenza, l'indifferibilità e la centralità del rapporto tra i due termini. Punta il focus sulle materie prime e gli alimenti, le forme di compromissione della natura e dei processi naturali, la rimodulazione dei consumi e il soddisfacimento dei bisogni umani fondamentali, i modelli di sviluppo fondati sulle energie rinnovabili, le forme di rafforzamento della resilienza in risposta alle crisi alimentari e climatiche assunte come sfide globali.*

Cluster 1.1: Risorse naturali, alimenti, sostenibilità ambientale

Cluster 1.2: Prevenzione rischi naturali, comunità resilienti, risorse energetiche

PILLAR 2: *Salute e benessere – Indirizza le attività su tematiche di notevole rilevanza sia per il mondo scientifico sia per quello produttivo: dalla gestione ambientale all'oncologia degli animali domestici, dalla biologia dei microrganismi alle interazioni tra organismi biologici diversi, dalle risorse marine naturali e sostenibili al rapporto tra alimentazione, cibo e salute. Favorisce incroci e trasversalità con competenze diverse, riconducibili alla bioeconomia, alla sicurezza dei cittadini e della società nel suo complesso, alla pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistico-ambientale.*

Cluster 2.1: Qualità della vita e dell'ambiente

Cluster 2.2: Salute della persona e degli animali

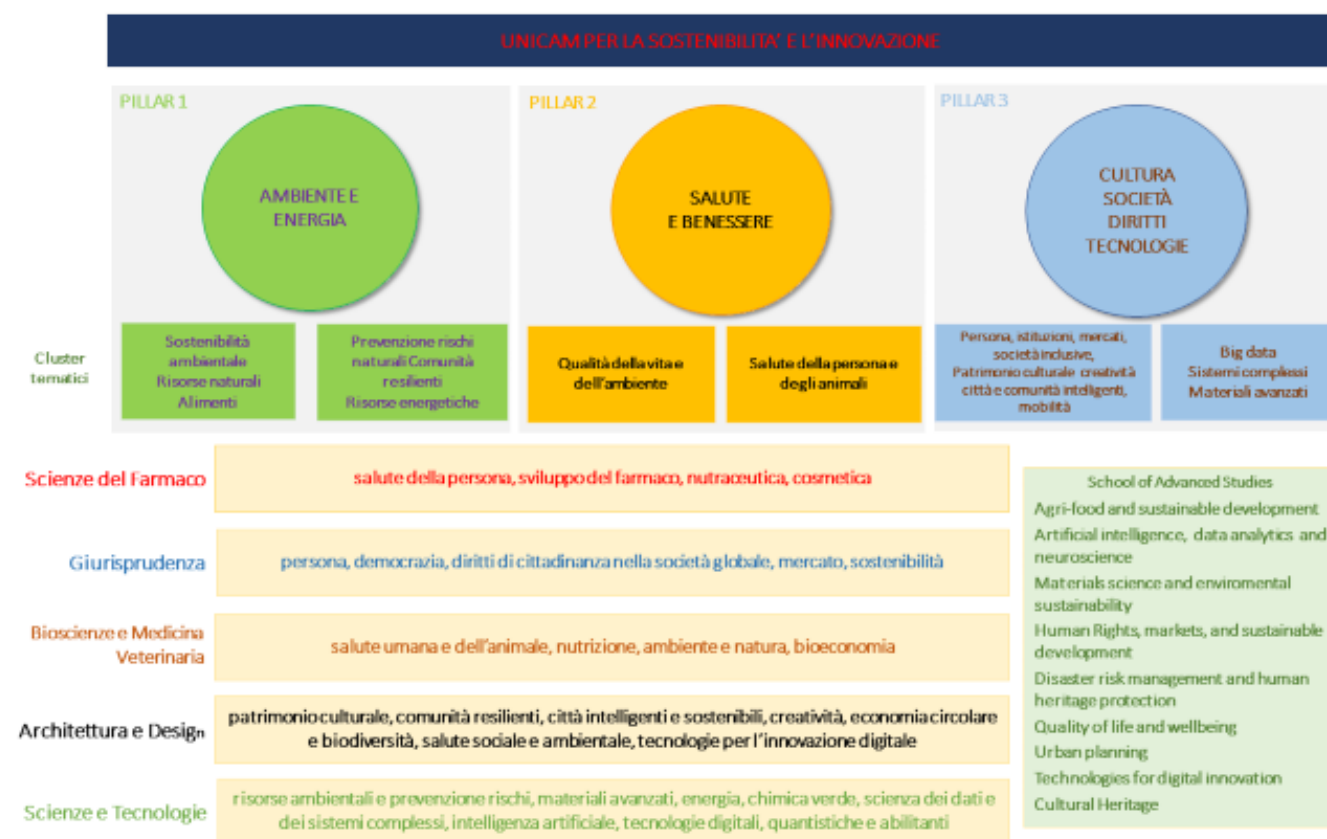
PILLAR 3: *Cultura, società, diritti, tecnologie – I rapporti sinergici tra le tre aree d'interesse scientifico-disciplinare che operano in questo macro-ambito testimoniano la crescita esponenziale del valore d'impatto della ricerca collaborativa. Combina, in pieno accordo con le politiche dell'Unione Europea, studi orientati allo sviluppo sostenibile e all'innovazione scientifica e tecnologica, con ricerche mirate all'inclusività sociale e ai valori condivisi (democrazia, giustizia e diritti fondamentali, tutela delle diversità, patrimonio tangibile e intangibile, creatività come fattore di sviluppo e integrazione socioculturale). A fondamento di questa area di concentrazione tematica e scientifica è il principio secondo cui la sicurezza e la prosperità dell'Europa e del mondo intero, non possano essere garantite esclusivamente dai mezzi tecnologici e dal progresso della scienza ma richiedano conoscenza delle persone, della loro storia e cultura, in un auspicato equilibrio tra sicurezza, progresso e libertà individuali.*

Cluster 3.1: Persone, istituzioni, mercati, società inclusive, patrimonio culturale, creatività, smart cities and communities, mobilità

Cluster 3.2: Big data, sistemi complessi, materiali avanzati

Le linee di ricerca vengono sviluppate all'interno delle Scuole secondo la seguente matrice. Da questo risulta evidente la trasversalità dei temi rispetto ai saperi presenti nell'Ateneo."

Tabella 2.1 - Linee di ricerca caratterizzanti



Matrice Linee UNICAM – Competenze specifiche Scuole di Ateneo

Cluster	PILLAR 1 Ambiente e energia		PILLAR 2 Salute e benessere		PILLAR 3 Cultura società diritti tecnologie	
	Sostenibilità ambientale risorse naturali, alimenti	Prevenzione rischi naturali, comunità resilienti, risorse energetiche	Qualità della vita e dell'ambiente	Tutela della salute della persona e degli animali	Persona, istituzioni, mercati, società inclusive, patrimonio culturale, creatività, smart cities and communities, mobilità	Big data sistemi complessi materiali avanzati
Scienze del farmaco e prodotti salute	✗		✗	✗		
Giurisprudenza	✗	✗		✗	✗	
Bioscienze e Medicina Veterinaria	✗	✗	✗	✗		
Architettura e Design	✗	✗	✗		✗	✗
Scienze e Tecnologie	✗	✗	✗		✗	✗
School of Advanced Studies	✗	✗	✗	✗	✗	✗

La Commissione di Ateneo per la ricerca scientifica, istituita con DR 81/2019 ha il compito principale di svolgere un'azione di incentivazione, monitoraggio e riesame delle politiche e delle attività di ricerca scientifica dell'Ateneo. Le funzioni della Commissione sono principalmente così riassumibili: 1) fornisce impulso tra le attività favorendo e promuovendo le sinergie tra i gruppi di ricerca e incentivando processi di aggregazione mirata per le attività delle piattaforme tematiche o dei progetti di ricerca finanziati dall'Ateneo (FAR) o delle altre iniziative, in particolare quelle con valenza interdisciplinare capaci di attrarre risorse e finanziamenti a livello sia nazionale che internazionale; 2) progetta e coordina un percorso di caratterizzazione di attività svolte nell'Ateneo per renderle identificabili anche nei confronti dei possibili interlocutori/finanziatori esterni; 3) svolge un'azione di governance in grado di rendere omogenee le procedure tecnico-operative e di rendere l'attività delle singole strutture coerente con la visione d'insieme sulle attività di ricerca.

Nell'anno 2019, contestualmente alla costituzione del "Coordinamento di Ateneo per la ricerca Scientifica", è stato nominato l'Advisory Board dell'Università di Camerino (DR. Prot. 41600 dell'1 luglio 2019) quale gruppo volontario di supporto e consultazione della Governance così costituito: Fabrizio Barca, Carla Ghelardini, Jules Hoffman, Stefano Paleari, Francois Peeters, Emanuele Rossi. L'Advisory Board, in coordinamento con il Rettore, ha le seguenti funzioni: 1) trasmettere una visione prospettica nazionale, europea e globale indirizzando verso le migliori pratiche di gestione e di sviluppo e verso la creazione di network e relazioni per la crescita dell'Ateneo, con particolare riguardo allo sviluppo delle attività di ricerca scientifica e

trasferimento tecnologico; 2) formulare pareri e dare suggerimenti nei momenti delle scelte strategiche, ossia nella individuazione di nuovi ambiti di ricerca, programmazione e sviluppo delle attività di terza missione; 3) dare suggerimenti e formulare opinioni su specifiche iniziative o azioni programmatiche o di sviluppo proposte dalla governance, dal management e dagli organi di Ateneo; 4) fornire consulenza per l'applicazione delle migliori pratiche di monitoraggio, valutazione e progettazione del miglioramento; 5) in un'ottica di servizio per gli studenti e i laureati, suggerire l'impostazione di percorsi formativi che modellino profili professionali utili ad un facile accesso nel mondo del lavoro sia nazionale che internazionale.

3. LA HUMAN RESOURCES STRATEGY FOR RESEARCHERS (HRS4R)

Nell'anno 2020 si è completato il terzo ciclo di implementazione della Strategia Risorse Umane per i Ricercatori (HRS4R) dell'Università degli Studi di Camerino, al termine del quale la Commissione Europea prevede la visita in loco di valutatori esperti al fine di riconfermare il riconoscimento HR- Excellence in Research. Le nostre energie sono state, quindi, spese nella preparazione della documentazione necessaria per la nuova verifica che avverrà nel 2021.

A novembre 2020 si è riunito il Presidio Qualità per le risorse umane (PQRU) al fine di esaminare il grado di avanzamento delle azioni contenute nella HRS4R in scadenza e per organizzare i lavori necessari alla realizzazione del nuovo piano di azione.

È stato predisposto un questionario utile a valutare il grado di aderenza delle pratiche istituzionali della nostra Università con i principi della Carta e del Codice in modo da poter effettuare la Gap Analysis, come richiesto dalla Commissione.

Il questionario è stato somministrato a tutti i ricercatori, a partire dai dottorandi, ed ai tecnici direttamente coinvolti nei vari processi della ricerca.

In contemporanea è stato predisposto il documento di autovalutazione, comprendente varie sezioni relative alle quattro aree della Carta Europea: ethical and professional aspects, working conditions, recruitment and selection, training and development, per le quali abbiamo dovuto mettere in luce i punti di forza e quelli di debolezza. Abbiamo inoltre riesaminato il grado di implementazione di azioni contenute nelle nostre linee guida relative alla raccomandazione sulle politiche di "Reclutamento aperto, trasparente e basato sul merito".

Per fare ciò varie aree dell'Ateneo hanno prodotto relazioni sullo stato dell'arte nei loro ambiti specifici, incontrando numerosi uffici al fine di identificare punti critici ed eventuali azioni di miglioramento.

Tutti i documenti che descrivono la Strategia Risorse Umane sono stati a seguire tradotti in lingua inglese.

Durante tutto l'anno, nonostante le difficoltà derivanti dall'emergenza COVID, è proseguito il lavoro costante di implementazione delle azioni di miglioramento previste dalla strategia risorse umane per i ricercatori. Tutti gli eventi aggreganti e formativi si sono svolti in modalità online.

4. SVILUPPO DI POLITICHE E AZIONI DI PARITÀ

L'Università degli Studi di Camerino ha tra i suoi obiettivi strategici quello di promuovere la parità di opportunità tra donne e uomini, al fine di confermare e rafforzare la centralità della persona nello sviluppo delle attività di ricerca. Ciò per accogliere in UNICAM le sfide che emergono a livello nazionale e internazionale e in modo sinergico con gli obiettivi posti dall'Assemblea delle Nazioni Unite e declinati nell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (in particolare obiettivo 5 – parità di genere). È noto, infatti, che in Italia (e in particolare nel sistema universitario) l'evoluzione della presenza femminile mostra un trend di presenza delle donne decrescente man mano che si sale la scala gerarchica. Come sottolineato dal documento MIUR "Focus - le carriere femminili in ambito accademico"¹, del marzo 2020, in Italia si possono osservare fenomeni ben noti nell'ambito degli studi di gender equality quali la segregazione verticale della carriera delle donne, il soffitto di cristallo quale barriera invisibile che impedisce alle donne di accedere alle posizioni apicali per ostacoli spesso difficili da individuare e la progressiva uscita delle donne dal percorso della carriera universitaria una volta conclusa la formazione.

Garantire pari opportunità tra uomini e donne risulta quindi per UNICAM uno tra gli elementi chiave per l'implementazione del principio di equità senza mai dimenticare il miglioramento della qualità della ricerca. UNICAM intende contribuire a costruire una cultura della parità, riducendo i pregiudizi impliciti che incidono negativamente sull'affermarsi del ruolo delle donne anche da un punto di vista professionale, dando accesso alle stesse opportunità professionali degli uomini. Ciò è stato declinato in maniera articolata nel **Bilancio di Genere UNICAM**² approvato dal Senato Accademico e Consiglio di Amministrazione nelle rispettive sedute del 26 Ottobre 2020. Il bilancio di genere rappresenta uno strumento di analisi della situazione in essere nonché di confronto a livello nazionale, permettendo così di valutare l'efficacia e la sostenibilità delle misure adottate, di migliorare i risultati sin qui ottenuti, di segnalare le contraddizioni, ma anche le opportunità. La redazione del Bilancio di Genere UNICAM è stata avviata sulla base di quanto suggerito nelle linee guida CRUI pubblicate a settembre 2019 e tale Bilancio si è rivelato uno strumento modulare e flessibile, utile a fotografare la situazione dell'Ateneo camerte.

In termini di genere, il personale docente e ricercatore UNICAM si distribuisce in modo omogeneo con lo scenario nazionale in 35% di donne e 65% di uomini. Volendo dare una lettura della distribuzione di genere nei vari ruoli del personale docente ricercatore UNICAM osserviamo percentuali di donne sempre più basse al salire la scala gerarchica, sino a giungere al ruolo di ordinario, dove si osserva la distanza massima.

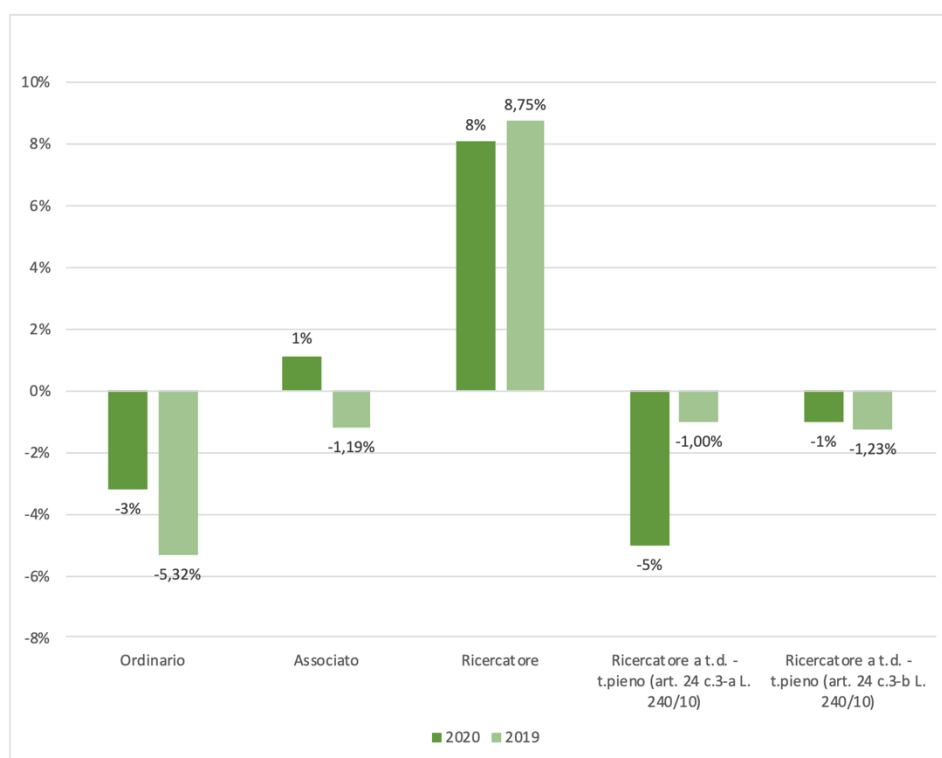
Rapportando le percentuali osservate rispetto a quanto già pubblicato nel "Piano di attuazione per le pari opportunità" dell'Università di Camerino, con riferimento all'anno 2019 (giugno) cui la relazione della ricerca 2019 faceva riferimento, si osserva quanto mostrato nel Grafico seguente, ovvero:

¹ <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Focus+--+Carriere+Femminili+Universit%C3%A0.pdf/4f8d742d-4828-2a59-87bb-e6210e36925e?version=1.0&t=1583662326303>

² https://www.unicam.it/sites/default/files/documenti-pag/2020/BILANCIO%20DI%20GENERE_UNICAM%20%281%29.pdf

- un trend positivo per UNICAM, rispetto al dato nazionale, nel ruolo di professore ordinario;
- una crescita nel ruolo di professore associato, a discapito della riduzione significativa delle posizioni di ricercatore a tempo determinato di tipo B;
- una sostanziale stabilità per i ruoli di ricercatore, ancora molto sovradimensionato rispetto al nazionale, e di ricercatore a tempo determinato di tipo A.

Grafico 4.1 Differenza % fra dato UNICAM e dato nazionale (anno 2019 e anno 2020)



Gli approfondimenti fatti relativamente alle attività di ricerca (e in particolare il focus sulla capacità di attrattività di fondi per programmi di investimento specifici) dimostrano inoltre in termini statistici che, almeno per l'anno 2020, si osserva un bilanciamento percentuale tra uomini e donne Unicam coinvolti come proponenti nella fase di presentazione di progettualità a livello nazionale e internazionale. Volendo evidenziare delle pure percentuali, vediamo che il 41,02% dei progetti è stato sottomesso da PI donne (di cui 54,39% nel settore UE e Extra UE e 28,33% nel settore nazionale e regionale).

Come sottolineato, tra le azioni previste dal Bilancio di Genere particolare attenzione è rivolta alle giovani studentesse e ricercatrici, al fine di aumentare il loro livello di consapevolezza nell'avviare percorsi di ricerca nella scienza attraverso incontri di **divulgazione scientifica**. Tra le varie iniziative in corso, l'impegno di UNICAM è sottolineato ogni anno nella **giornata internazionale delle donne e delle ragazze nella scienza**, ricorrente ogni 11 febbraio. L'ultima

edizione ha visto la partecipazione di diciotto studentesse UNICAM, ognuna in rappresentanza di un corso di laurea dell'Ateneo, che hanno raccontato la vita ed i successi di altrettante scienziate³. È stata, infine, promossa e supportata la partecipazione a bandi competitivi con progetti sulle "pari opportunità e delle dimensioni di genere". Tra queste, nell'anno 2019 si fa riferimento al progetto STEM "Giocando nelle discipline STEM tra scoperte e scienziate" in risposta al bando promosso dal ministero della pari opportunità "Avviso Pubblico per il finanziamento di progetti di promozione di educazione nelle materie STEM".

5. RISORSE PER LA RICERCA E PROGETTUALITA'

Prima di passare al dettaglio dei progetti di ricerca su bandi competitivi, andiamo ad analizzare sommariamente i finanziamenti registrati da UNICAM nel 2020 a confronto con il triennio precedente. I dati evidenziano gli stanziamenti di budget in termini di assegnazioni che la ricerca ha ottenuto nei vari esercizi finanziari posto che l'esposizione dei dati per competenza, pur se in linea con i bilanci, non rendeva chiara l'informazione delle risorse finanziarie stanziata a budget e di cui la ricerca ha avuto disponibilità. *Da evidenziare che i dati della relazione 2020 non corrispondono con quelli della relazione 2019 per un errore di estrazione dati dello scorso anno.* Come per il 2019, l'analisi viene effettuata complessivamente come Ateneo perché spesso, per finalità interdisciplinari, i progetti vedono la partecipazione di docenti afferenti a diverse Scuole, quindi il dato complessivo risulta più omogeneo nella lettura e nella valutazione. In prima analisi le entrate sono state classificate in tre grandi categorie (nell'ordine): 1) Prestazioni c/terzi - che raccolgono le entrate per prestazioni a pagamento da tariffario e per le analisi, 2) Fondo Ateneo per la Ricerca - che rappresenta il finanziamento del Fondo di Ateneo della ricerca sia per i FAR di progetto, descritti nei capitoli successivi, che le assegnazioni che vengono effettuate ai docenti a vario titolo sempre come FAR (premialità per attività istituzionali, per didattica aggiuntiva, etc.), 3) Finanziamenti alla Ricerca - che rappresentano le entrate provenienti dai vari fronti quali convenzioni, contratti, progetti su bandi competitivi etc.

Tabella 5.1 - Entrate per assegnazione 2016-2020

Tipologia di entrate	2016	2017	2018	2019	2020	Var su 2019
Prestazioni a pagamenti da tariffario	€ 591.172,34	€ 612.949,24	€ 590.395,86	€ 880.528,98	€ 952.625,16	8,19%
Fondo Ateneo per la Ricerca	€ 1.245.750,05	€ 764.948,00	€ 485.341,43	€ 1.016.282,70	€ 864.237,78	-14,96%
Finanziamenti alla ricerca	€ 3.281.217,62	€ 4.237.800,54	€ 3.568.752,88	€ 5.415.840,16	€ 6.970.375,04	28,70%
Totale	€ 5.118.140,01	€ 5.615.697,78	€ 4.644.490,17	€ 7.312.651,84	€ 8.787.237,98	20,16%

³ (video - <https://www.youtube.com/watch?v=JALoLrYG2vA&t=341s>. L'azione è continuata in una rubrica dedicata nel web magazine Scienze e Lode (<https://scienzaelode.unicam.it/donne-e-scienza>))

La Tabella mostra che nel 2020 sia le Prestazioni a pagamento da Tariffario che i Finanziamenti alla Ricerca hanno avuto un importante incremento rispetto all'anno precedente e agli anni passati. Il Fondo di Ateneo per la Ricerca non ha subito un incremento pari a quello delle altre voci perché, nonostante le quote incentivanti siano rimaste praticamente immutate, nel 2020 ci sono state solo le erogazioni dei SAL dei progetti finanziati con i bandi 2019 e 2018; nel 2020 il bando FAR non è stato attivato, anche a causa delle difficoltà operative cui siamo andati incontro per causa della pandemia COVID-19.

Tabella 5.2 - Analisi delle prestazioni c/terzi 2016 - 2020

Tipologia di prestazioni a pagamento	2016	2017	2018	2019	2020
Prestazioni varie e consulenze	37.612,36 €	56.452,47 €	44.660,29 €	46.224,43 €	107.926,75 €
Prestazioni mediche OVUD	267.603,00 €	294.333,37 €	290.248,11 €	330.507,78 €	366.153,27 €
Prestazioni medico legali	71.855,93 €	45.624,70 €	46.207,05 €	188.263,13 €	203.940,57 €
Prestazioni da strumentazione di Ateneo	1.556,00 €	2.522,00 €	4.236,00 €	4.496,00 €	2.020,80 €
Prestazioni laboratorio CLIC	4.400,00 €	4.290,50 €	5.574,01 €	4.836,97 €	1.855,87 €
Prestazioni mascherine COVID UTYM	- €	- €	- €	- €	21.793,05 €
Prestazioni analisi delle acque	208.145,05 €	209.726,20 €	199.470,40 €	306.200,83 €	248.935,01 €
Totali	591.172,34 €	612.949,24 €	590.395,86 €	880.529,14 €	952.625,32 €

Le entrate per Prestazioni c/terzi hanno subito un notevole incremento grazie ai servizi per analisi delle prestazioni mediche veterinarie effettuate dall'Ospedale Veterinario Universitario Didattico ed alle prestazioni Medico Legali della Scuola di Giurisprudenza, oltre che dalle prestazioni ed analisi svolte dai gruppi di ricerca sia in forma di analisi che di consulenze.

Tabella 5.3 - Finanziamenti per la ricerca periodo 2016 - 2020

Finanziamenti alla ricerca	2016	2017	2018	2019	2020	Var su 2019
Altri finanziamenti per la ricerca	€ 25.423,53	€ 59.584,69	€ 177.178,20	€ 152.445,40	€ 33.964,82	-77,72%
Contratti di ricerca e consulenze	€ 913.404,93	€ 1.308.449,29	€ 1.332.103,34	€ 1.742.841,60	€ 1.257.577,52	-27,84%
Finanziamenti da Altri Ministeri per la ricerca	€ 31.873,48	€	€	€ 165.778,00	€ 112.552,53	-32,11%
Finanziamenti da Enti Locali per la ricerca	€ 186.007,33	€ 104.156,10	€ 192.315,01	€ 161.000,00	€ 1.388.360,70	762,34%
Finanziamenti da MUR per la ricerca	€	€ 25.000,00	€ 164.000,00	€ 249.116,25	€ 32.598,00	-86,91%
Finanziamenti da Enti Privati per la ricerca	€ 66.930,00	€ 171.600,00	€ 161.192,25	€ 309.476,68	€ 239.901,45	-22,48%
Finanziamenti da Enti Pubblici per la ricerca	€ 357.260,32	€ 333.078,32	€ 746.431,30	€ 489.709,03	€ 870.844,19	77,83%
Finanziamenti da Org.mi Internazionali per la ricerca	€ 295.428,14	€ 184.291,98	€ 174.659,68	€ 270.614,43	€ 598.532,88	121,18%
Finanziamenti PRIN	€	€ 567.842,00	€	€ 787.676,00	€ 884.237,00	12,26%
Finanziamenti da Unione Europea per la ricerca	€ 1.404.889,89	€ 1.483.798,16	€ 620.873,10	€ 1.087.182,77	€ 1.551.805,95	42,74%
Totale complessivo	€ 3.281.217,62	€ 4.237.800,54	€ 3.568.752,88	€ 5.415.840,16	€ 6.970.375,04	28,70%

Volendo sommariamente analizzare gli scostamenti dal 2019, si evidenzia quanto segue: la voce “Altri finanziamenti per la ricerca” ha subito un notevole calo perché il 2019 subiva ancora l’influenza delle donazioni post terremoto; i contratti di ricerca e consulenze hanno subito una flessione negativa legata al periodo di freno dovuto al COVID19; il notevole incremento dei Finanziamenti da parte degli Enti locali è dovuto all’erogazione degli anticipi dei progetti Regionali di grande rilevanza per la realizzazione delle Piattaforme Strategiche regionali; la flessione negativa dei finanziamenti legati ai Progetti MIUR è legata all’erogazione di un importante SAL nel 2019 del progetto PON SAFE Area di Specializzazione “Design, Creatività e Made in Italy”; il notevole incremento subito dalla voce “Finanziamenti da Enti pubblici” è dovuto all’erogazione di alcuni saldi di progetti di grande rilevanza nel 2020, così come quelli da Organismi internazionali hanno subito l’incremento per l’erogazione di importanti rate a SAL per dei finanziamenti da parte di organizzazioni Americane; l’incremento dei finanziamenti da parte dell’Unione Europea è legato all’aumento dei progetti che l’Ateneo sta sottomettendo. Analizzando sommariamente la gestione delle progettualità di ricerca, vediamo che nel 2020 sono stati gestiti 250 progetti, con un notevole incremento (pari al 20,3%) rispetto al 2019.

Tabella 5.4 - Progetti di ricerca in gestione nel 2019 e nel 2020

Competitiva	2016	2017	2018	2019	2020
Ricerca su bandi Competitivi	1.619.850,87 €	2.232.435,67 €	1.180.743,53 €	2.511.094,38 €	4.953.673,04 €
Ricerca su bandi non competitivi	1.661.366,75 €	2.005.364,87 €	2.388.009,35 €	2.904.745,78 €	2.016.702,00 €
Totale complessivo	3.281.217,62 €	4.237.800,54 €	3.568.752,88 €	5.415.840,16 €	6.970.375,04 €
% ricerca su bandi competitivi	49,4%	52,7%	33,1%	46,4%	71,1%

Le risorse per ricerca sono state poi analizzate anche nella distinzione tra ricerca sui bandi competitivi e non, facendo ricomprendere i contratti di ricerca come non competitivi. Ad eccezione del 2018 e del 2020 la ripartizione risulta abbastanza uniforme.

Tabella 5.5 - Progetti di ricerca in gestione nel 2019 e nel 2020

Progetti in gestione	Totale 2019	Totale 2020
Unione Europea (H2020-LIFE-JUSTICE)	11	15
JPI – ERANET	3	3
Cooperazione territoriale – CTE	6	6
Fondazioni e EXTRA UE	5	8
PRIN 2015-2017	25	25
Progetti MIUR Ministeriali e organismi nazionali	10	13
Regione Marche (compresi PSR)	8	17
FAR 2018	10	10
FAR 2019		10
Convenzione e contratti di ricerca	129	143
Totale complessivo	207	250

Altro dato statistico sulla progettualità e l'evidenza delle iniziative che sono state supportate in fase di sottomissione; complessivamente risultano sottomessi 118 progetti nell'anno 2020, rispetto agli 87 del 2019.

Tabella 5.6 - Progetti di ricerca supportati e sottomessi nel 2019 e nel 2020

Bando	Totale 2019	Totale 2020
Programmi diretti EU (H2020-RFCS-altro)	40	37
Partnership (es. JPI, PRIMA, ERANET)	5	6
Interreg/CTE/LIFE	5	9
Extra EU	1	5
Ministeriale e altri org.mi nazionali	10	12
MIUR – FISR	13	16
Regione Marche	11	33
JAU UNICAM	2	0
Totale	87	118

Ai progetti supportati in fase di sottomissione vanno aggiunte le 143 convenzioni e contratti di ricerca negoziati nell'anno 2020.

6. PROGETTUALITA' E FINANZIAMENTI SU BANDI COMPETITIVI

6.1 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi UE ed Extra UE

Con l'anno 2020 si è conclusa la programmazione dell'ottavo Programma dell'Unione Europea dedicato a Ricerca e Innovazione, Horizon 2020. Causa pandemia dovuta al Covid-19, la nuova programmazione Horizon Europe (nono Programma Quadro) ha subito un ritardo nella tabella di marcia e le prime call previste per dicembre 2020 (notoriamente il Programma Quadro apre con la call Marie Skłodowska Curie Training Networks) sono state rimandate al 2021. Con riferimento alla Unione Europea, il Programma quadro per ricerca e innovazione costituisce la principale e più cospicua fonte di finanziamento. HORIZON 2020, ottavo Programma Quadro per la Ricerca e l'Innovazione, ha esplicato le sue attività nel settennio 2014-2020. Horizon 2020 ha raggruppato in un unico quadro di riferimento normativo e finanziario i fondi comunitari a gestione diretta, che nella precedente programmazione pluriennale (2007-2013) erano suddivisi tra: il Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico (7PQ), il Programma Quadro per la Competitività e l'Innovazione (CIP) e l'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT). H2020 ha voluto fronteggiare le "Societal Challenges", le sfide globali che le società europee si trovano ad affrontare (tra cui salute ed invecchiamento della popolazione, cambiamento climatico, sicurezza energetica ed alimentare, etc.) trasformando le conoscenze scientifiche in prodotti e servizi innovativi grazie al sostegno alla ricerca d'eccellenza e ad una semplificazione delle procedure per l'accesso ai finanziamenti europei.

Il Programma, articolato intorno a tre priorità, pillar, ha declinato come segue gli obiettivi fondamentali della Politica UE rispetto alla ricerca e all'innovazione.

1. “Excellent Science”: rientrano in tale linea di finanziamento i progetti diretti a creare e garantire il primato europeo nella ricerca d’eccellenza tramite l’attrazione, la formazione e il sostegno ai migliori ricercatori europei. Tra le iniziative incluse in tale linea ci sono le Marie Skłodowska Curie actions, i grants dell’European Research Council (ERC), e le Future Emerging Technologies (FET).
2. “Industrial leadership”: rientrano in questo asse i progetti di innovazione industriale nei settori ad alta tecnologia (informatica e calcolo, nanotecnologie, scienze dei materiali, biotecnologie, robotica e scienza dello spazio, etc.) diretti a creare un sistema di imprese europee che sia innovativo, e, in quanto tale, in grado di garantire una crescita economica e sociale sostenuta e qualificata.
3. “Societal Challenges”: questa linea si propone di affrontare le grandi sfide globali che le società europee hanno innanzi a sé (salute e benessere della popolazione; energia sicura, pulita ed efficiente; sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile e bio-economia, etc.), conferendo all’innovazione, alla ricerca multidisciplinare e alla complementarietà tra i vari settori scientifici disciplinari, incluse le scienze umane e sociali, il ruolo di fattore chiave per uscire dalla crisi e fronteggiare le sfide che questa pone all’Europa.

I primi bandi di H2020 sono stati aperti a dicembre 2013. Il 2020 è stato pertanto il settimo e ultimo anno per la progettualità su bandi H2020.

Le ultime risorse del Programma Horizon 2020 sono state utilizzate per le call Green Deal, la cui data di apertura è stata fissata ad ottobre 2020, causa il ritardo nella *roadmap* dovuto alla pandemia.

Oltre al Programma Horizon altre fonti di finanziamento alla ricerca sono rappresentate da iniziative programmatiche ad esso correlate legate all’ERA (European Research Area), quali le Joint Programming Initiatives, cofinanziate dalle agenzie nazionali dei singoli stati in base ad iniziative tematiche specifiche, ovvero da altri programmi di finanziamento a gestione diretta destinati a politiche settoriali della UE quali, ad esempio, l’ambiente (Programma LIFE +), ovvero alla Cooperazione Territoriale Europea, e.g. bandi quali Adrion e Italia-Croatia, ovvero Partnership quale ad es. PRIMA.

L’impegno di UNICAM nella progettazione di programmi di ricerca anno 2020

Nel 2020 UNICAM ha presentato a livello Europeo **57 progetti di ricerca, sia nell’ambito di H2020 che in altri programmi di finanziamento UE ed extra-UE**. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive di tale impegno.

Tabella 6.1.1 – Progetti sottomessi nell’ambito di Call H2020 – anno 2020

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	H2020-MSCA-ITN-2020	ODECO*	Towards a sustainable Open Data ECOSystem - 955569	Polini Andrea	Scienze e Tecnologie	partner	€ 522.999,36
2	H2020-MSCA-ITN-2020	PIANO*	Nanoparticle-Based Imaging and Therapy of Chronic Pain in the Dorsal Root Ganglia (DRG) - 956477	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 522.999,36
3	H2020-MSCA-ITN-2020	EUSpecLab	European Spectroscopy Laboratory to model the materials of the future - 956769	Trapananti Angela	Scienze e Tecnologie	partner	€ 261.499,68
4	H2020-NMBP-TR-IND-2020-twostage - NMBP-21-2020	MEDIS	MEDICAL DEVICE INTEGRATION SYSTEM - 952868	Palumbo Piccionello Angela	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 425.905,00
5	H2020 FNR-05-2020	SHE_SEES	Sustainable Husbandry in Europe - Social, Economic and Environmental Sustainability	Catorci Andrea	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 0,00
6	ERC-2020-COG	PredAIGen	A systems level approach to predict vulnerability to psychiatric diseases in adolescents: focus on alcohol use disorders	Cannella Nazzareno	Farmaco e prodotti della Salute	Coordinator e	€ 1.479.375,00
7	DT-TRANSFORMATIONS -20-2020	AugHist	Preserving European Historical and Cultural Heritage and Transferring to Future Generations Using Improved ICT Technologies.	Rossi Daniele	Architettura e Design	partner	€ 319.000,00
8	SC5-27-2020	AquaCity	Integrated intelligent knowledge system for city water solutions pjt n. 101003933	Cimarelli Lucia / Spurio Roberto	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	Two stages Total budget 5.000.000 €
9	H2020-SwafS-2020-14	TeRRINanoBio	TERRITORIAL MULTI-ACTOR CLUSTERS FOR RESPONSIBLE RESEARCH IN NANO-BIOTECHNOLOGY SAFETY-101006513	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 143.375,00
10	H2020-MSCA-RISE-2020	NANOPAM	Quality of Life in Painful Peripheral	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 119.600,00

			Neuropathies - 101007505				
11	H2020-MSCA-RISE-2020	CHARMED-2	Mobility Disabilities and Improving Access of These Individuals To The Green Environment - 101007662	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 101.200,00
12	H2020-MSCA-RISE-2020	Pro-CHARMED	Health and quality of life in Europe: a comprehensive research agenda to foster our understanding of processes underlying subjective wellbeing- 101007615	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	Coordinator e	€ 165.600,00
13	FETOPEN-01-2018-2019-2020 (RIA)	IMMUNOCORONA	Immunological Protection against SARS-Cov2 infection by a nanoparticle-protein corona DNA vaccine - NR.964702	Amici Augusto	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 295.946,25
14	FETOPEN-01-2018-2019-2020 (RIA)	FLUJOE	EXPLOITING FLUCTUATION PHENOMENA IN THE JOSEPHSON EFFECT - NR.964576	Strinati Giancarlo	Scienze e Tecnologie	partner	€ 400.225,00
15	H2020-MSCA-RISE-2020	Kerouac	Skin-on-a-chip : building a complex skin 3D culture to prevent animal tests in Cosmetology	Pucciarelli Sandra	Bioscienze e Medicina Veterinaria	Coordinator e	€ 211.600,00
16	Swafs-01-2018-2019-2020	GNOSIS	Global Network for Open Schooling InitiativeS SEP- 210660997	Paris Eleonora	Scienze e Tecnologie	Coordinator e	€ 300.000,00
17	H2020-SU-DRS02-2020	SAFEGUARD	EARLY WARNING AND ADVANCED TECHNOLOGIES FOR EMERGENCY RESPONSE TO CLIMATE RELATED EVENTS - 101021794	Maponi Pierluigi	Scienze e Tecnologie	Coordinator e	€ 624.000,00
18	ND	BUMPFIRE	BUILDING AND MOBILITY POWER FROM INTEGRATED RENEWABLE ENERGY	Gunnella Roberto	Scienze e Tecnologie	Coordinator e	ND
19	H2020-Swafs-01-2020 CSA	OPENNESS	Open Schooling towards the Uptake of Science Studies, Ecological Safety and Social Capital - SEP- 210699032	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 219.187,50

20	H2020-MSCA-RISE-2020	UD-tech	Utilisation of Nanocarriers To Further the Clinical Diagnostic Potential of Magnetic Resonance Imaging - 101006065	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 165.600,00
21	H2020-SC1-2020-Single-Stage-RTD	PlastIN	Wearing the plastics inside: a cellular glimpse into the human food-chain - 965183	Roncarati Alessandra	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 609.056,00
22	H2020-HIA-Prize-2020	ACADIA	H2020-RISE-MetaBLE (645693) project: from the milestones (antibiotics, bioremediation) to citizens social benefits for a better life quality - 101005011	Pucciarelli Sandra	Bioscienze e Medicina Veterinaria	unico beneficiario	€ 0,00
23	H2020-INNOVUP-2020-01-two-stage	UniversalPonic	UNIVERSALPONIC _ FOOD - AGRICULTURE - DESIGN - 101005803	Area ricerca		partner	ND
24	H2020-SwafS-2020-2-two-stage	DIYPhysycs	DIY Physics out of the classroom using smartphones and Arduino - 101006395	Marzoli Irene	Scienze e Tecnologie	partner	ND
25	H2020-MSCA-RISE-2020	DAPHNE-X	Donors Acceptors PHoto-polymerization for Novel OSCs prototypEs studied by X-ray synchrotron spectroscopies - 101007875	Rezvani Javad	Scienze e Tecnologie	partner	€ 36.800,00
26	H2020-MSCA-IF-2020	SLAAD	Enduring effects of sleep loss and alcohol intake on the adolescent brain. - 101029361	Ciccocioppo Roberto	Farmaco e prodotti della Salute	unico beneficiario	€ 171.473,00

* Progetti per i quali è pervenuta notizia di ammissione a finanziamento da parte dell'Unione Europea entro il 31.12.2020

Tabella 6.1.2 – Progetti sottomessi nell'ambito di call Research Fund for Coal and Steel (RFCS) – anno 2020

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	Call RFCS-02-2020	Hycofill	Improvements in seismic-resistant innovative hybrid systems made by steel frames with reinforced concrete infill walls	Dall'Asta Andrea	Architettura e Design	Coordinatore	€ 154.198,00
2	Call RFCS-02-2020	Combridge	COMposite BRIDGES in seismic areas: efficient solutions for deck-to-substructures force transmission - id 101033996	Dall'Asta Andrea	Architettura e Design	Coordinatore	€ 276.823,00

3	Call RFCS-02-2020	Pro-sec	Pilot project of skin for seismic and energy combined upgrading of existing buildings - id 101034113	Dall'Asta Andrea	Architettura e Design	Coordinatore	€ 224.063,90
4	Call RFCS-02-2020	Still	Smart protection of steel buildings with enhanced displacement capacity through semi-active control systems - id 101034074	Dall'Asta Andrea	Architettura e Design	partner	€ 180.708,66

Tabella 6.1.3 – Progetti sottomessi nell'ambito di altre misure EU a gestione diretta - anno 2020.

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	Connect/2020/5464403 - Pilot Project. EU grants for small-scale online media: supporting high-quality news products and tackling fake news	S.H.A.R.IN.G.	S.H.A.R.IN.G.- Science and Health communication Against Rising Infodemic Globally	Eleuteri Anna Maria	Bioscienze e Medicina Veterinaria	Coordinatore	€ 83.634,19
2	DG Justice JUST-JTRA-EJTR-AG-2020	EU-FamPRO*	E-training on EU Family Property regimes	Ruggeri Lucia	Giurisprudenza	Coordinatore	€ 108.390,00
3	REC-RDIS-DISC-AG-2020	TRANSEU	ELABORATION OF A WHITE BOOK FOR THE CARE OF TRANSEXUAL PERSONS IN THE COMMUNITY PHARMACY OFFICES - 963299	Ricci Giovanna	Giurisprudenza	partner	€ 12.429,00
4	Erasmus+ European Universities - EAC-A02-2019-1	EUniLand	European University of Sustainable Development - Leadership for Societies in Transformation	Sargolini Massimo	Architettura e Design	partner	€ 756.139,04
5	Erasmus+ 2014-2020, Call 2020 Round 1 KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA226 - Partnerships for Digital Education Readiness	CREA	CREA - COLLECTIVE RECONSTRUCTION EFFORT ACCUMOLI	Ruggiero Roberto	Architettura e Design	partner	ND
6	COST Open Call Collection OC-2020-1	MyUniversity	MyUniversity - A New Technological-Based System to Enhance the Education Performance of Students - OC-2020-1-25015	Mostarda Leonardo	Scienze e Tecnologie	partner	€ 16.875,00
7	COST Open Call Collection OC-2020-1	EcoPackNet	International Research, Innovation, Industrial Production and Dissemination Eco-packaging Network: Science-Industry-Consumers - OC-2020-1-24607	Di Martino Piera	Farmaco e prodotti della Salute	partner	ND

* Progetti per i quali è pervenuta notizia di ammissione a finanziamento da parte dell'Unione Europea entro il 31.12.2020

Tabella 6.1.4 – Progetti sottomessi nell’ambito di call PRIMA - JPI - ERANET – anno 2020.

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	PRIMA 2020 - S1, topic 1.1.1	SWARM3	Sustainable Water Resources Management Modelling in the Mediterranean	Materazzi Marco	Scienze e Tecnologie	partner	€ 215.000,00
2	PRIMA 2020 - S1, Topic 1.3.1-2020 (IA)	FRUIT4HEALTH	Valorising the health benefits and promoting consumption of local Mediterranean fruits	Maggi Filippo	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 150.000,00
3	PRIMA 2020 - S1	Fly4feed	“Insects for feed in poultry and aquaculture. The epitome of circular economy in agriculture”	Scocco Paola	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 90.000,00
4	PRIMA 2020 - S2, Topic 2.2.1	Agri-fiSh	Agri-fiSh Circular economy application in aquaculture: from the field to the net. Innovative feeds from agriculture wastes for a resilient and high-quality aquaculture	Vittori Sauro	Farmaco e prodotti della Salute	Coordinatore	€ 379.400,00
5	CHIST ERA IV - call 2019	TEMA	Topology driven Evolution of Models with Bayesian Architecture	Merelli Emanuela	Scienze e Tecnologie	Coordinatore	€ 149.800,00
6	Eranet Cofund Aquatic Pollutants; Call: Joint Transnational Call 2020.	PFaseUP	Aquatic organisms and communities exposed to perfluoroalkyl substances and their replacement compounds in the water cycle	Palermo Francesco	Bioscienze e Medicina Veterinaria	partner	€ 149.996,00

Alcuni dei progetti presentati nell’ambito di queste misure sono tuttora in valutazione

Tabella 6.1.5 – Progetti sottomessi nell’ambito di altri programmi di finanziamento diretti EU dedicati alla terza missione – anno 2020

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	Call LIFE 2020 Environment and resource efficiency	IMPRESA*	Impacts, resilience, trajectories. Assessing forests in a changing world with a multiscale approach	Canullo Roberto	Bioscienze e Medicina Veterinaria	Partner	€ 250.000,00
2	Call LIFE 2020 Environment and resource efficiency	TWLife	Twins Water Life - TWLife - LIFE20 ENV/IT/000902	Tondi Emanuele	Scienze e Tecnologie	Coordinatore	€ 398.414,50
3	Call LIFE 2020 Environment and resource efficiency	LIFE GEOZERO	New GEOPolymer-based terrazzo tiles towards a ZERO-waste industrial process - LIFE20 ENV/IT/000983	Paris Eleonora	Scienze e Tecnologie	Coordinatore	€ 339.329,10
4	Call LIFE 2020 Environment and resource efficiency	HOMO CDV LIFE	Homogeneisation of construction and demolition waste for their new life	Paris Eleonora	Scienze e Tecnologie	partner	ND
5	Call LIFE 2020 Environment and resource efficiency	REPLAN2	REsources and Protocols for LANDscape monitoring and restoration after Natural disasters	Materazzi Marco	Scienze e Tecnologie	partner	€ 249.524,00
6	Call LIFE 2020 Env. Governance and information	MERCURY-FREE	Complex Awareness Raising and Behaviour Change for the Mercury-Free Environment	Censi Roberta	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 98.956,28
7	Call LIFE 2020 Env. Governance and information	ECOPACK GOVERN	Boosting Good Eco-Packaging Waste Governance through Research, Information and Training	Censi Roberta	Farmaco e prodotti della Salute	partner	€ 65.970,85

8	LIFE CLIMATE CHANGE - Adaptation - call 2020 "Traditional projects"	Life+ _A GreeNet	LIFE20 CCA/IT/001752	D'Onofrio Rosalba	Architettura e Design	partner	€ 273.399,50
9	Life integrated projects - call 2019	LIFE IMAGINE UMBRIA	Integrated MAnagement and Grant Investments for the N2000 Network in Umbria - LIFE19 IPE/IT/000015	Sargolini Massimo	Architettura e Design	partner	€ 503.000,00

*Progetti per i quali è pervenuta notizia di ammissione a finanziamento da parte dell'Unione Europea

Tabella 6.1.6 – Progetti sottomessi nell'ambito di call Internazionali extra EU – anno 2020

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	AXA RF FLASH CALL COVID-19	N.D.	Sars-CoV-2 in Italy: A "post-lockdown" epidemiological study in highly-infected region	Damiani Claudia	Bioscienze e Medicina Veterinaria	Coordinatore	€ 250.000,00
2	ESPEN Research Fellowships for 2020	MiMao	Does diet play a role on CVD onset through TMAO? Further insight from peripheral biomarkers of mitochondrial health	Bordoni Laura	Farmaco e prodotti della Salute	unico beneficiario	€ 39.000,00
3	Allen Foundation grants	N.D.	Lutein And Anthocyanins For Prevention Of Age Related Cognitive Decline	Vittadini Elena Giovanna, Eleuteri Anna Maria	Bioscienze e Medicina Veterinaria	subcontractor	€ 76.209,00
4	The Cure Parkinson's Trust (CPT), UK	VUP	Vigna unguiculata: a new strategy to treat Parkinson's disease	Angeloni Cristina	Farmaco e prodotti della Salute	Coordinatore	€ 230.000,00
5	Municipality (National Science Foundation USA) - call 2020 grants	CAREER	CAREER: Small Business Grit in a Time of Systemic Shock: Passion, Perseverance, and Perception of Legal and Regulatory Policy Across Three Distinct Political Geographies and Cultures	Ruggeri Lucia	Giurisprudenza	partner	€ 13.000,00

Tabella 6.1.7 – Progetti trasferiti in Unicam in base al principio di portabilità - call Internazionali EU – anno 2020

N.	Bando	acronimo progetto	titolo progetto	PI Unicam	Struttura di afferenza	Ruolo Unicam	finanziamento UNICAM previsto
1	Trasferimento fondi WELLCOME TRUST (UK) (ANNO 2020) - Seed Award in Science	\	Boosting sleep to promote myelination - 215267/A/19/Z	Bellesi Michele	Bioscienze e Medicina Veterinaria	unico beneficiario	€ 66.469,97
2	Trasferimento fondi ARUK - PumpPriming award	\	Rocking to enhance sleep and delay the progression of	Bellesi Michele	Bioscienze e Medicina Veterinaria	unico beneficiario	€ 5.458,83

			tauopathy - R100989-105				
--	--	--	-------------------------	--	--	--	--

* Progetti per i quali è pervenuta notizia di ammissione a finanziamento da parte dell'Unione Europea e da altri enti finanziatori (4 progetti su 57, success rate 7,01%). Non sono inclusi i progetti trasferiti in UNICAM in base al principio di portabilità.

Tabella 6.1.8 – Sintesi progetti sottomessi su bandi UE e Extra UE – anno 2019 e 2020

Programma Schema di finanziamento	Scuola di Riferimento	N. progetti sottomessi anno 2019	N. progetti sottomessi anno 2020
H2020	Scuola di Architettura	1	1
H2020 RFCS	Scuola di Architettura	6	4
H2020	Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria	5	7
H2020	Scuola del Farmaco dei Prodotti della Salute	14	9
H2020	Scuola di Giurisprudenza	3	0
H2020	Scuola di Scienze e Tecnologie	10	8
LIFE e altri programmi	Scuola di Architettura	0	4
LIFE e altri programmi	Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria	4	6
LIFE e altri programmi	Scuola del Farmaco e dei Prodotti della Salute	4	7
LIFE e altri programmi	Scuola di Giurisprudenza	0	3
LIFE e altri programmi	Scuola di Scienze e Tecnologie	4	7
LIFE e altri programmi	Area Ricerca	0	1
TOTALE		51	57

6.2 Gestione di progetti di ricerca UE e Extra UE nell'anno 2020

L'Area ricerca nell'anno 2020 ha supportato la gestione ed il management di progetti di ricerca innovazione e terza missione finanziati sia nell'ambito di H2020 sia nell'ambito di altri Programmi di finanziamento UE, Extra UE ed Internazionali, così come sintetizzati nelle seguenti tabelle. Nell'anno 2020 l'Area Ricerca di UNICAM ha supportato la gestione di 33 progetti, contro i 21 del 2019, progetti di cui 8 iniziati nello stesso anno finanziario (in neretto nelle tabelle).

Tabella 6.2.1 – Progetti finanziati H2020 in gestione nell'anno 2020

Programma	Bando di riferimento e acronimo	Anno inizio	Scuola di riferimento	Responsabile scientifico	Ruolo Unicam	Finanziamento (in €)
H2020	H2020-MSCA-ITN-2016 -OMT	2016	Scienze e Tecnologie	VITALI David	Partner	227.800,00
H2020	H2020-FETPROACT 2016 HOT	2017	Scienze e Tecnologie	VITALI David	Partner	561.927,50
H2020	H2020 - FETOPEN -2019 QUARTET	2019	Scienze e Tecnologie	MANCINI Stefano	Partner	306.250,00
H2020	H2020-MSCA-ITN-2019 CAST	2019	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DI MARTINO Piera	Partner	261.499,68
H2020	H2020-MSCA-ITN-2019 NOVA-MRI	2019	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DI MARTINO Piera	Partner	261.499,68
H2020	H2020-MSCA-RISE-2016 CHARMED	2017	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DI MARTINO Piera	Partner	108.000,00
H2020	H2020-MSCA-RISE-2017 CANCER	2018	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DI MARTINO Piera	Partner	108.000,00

H2020	H2020-MSCA-RISE-2019 PRISAR2	2020	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DI MARTINO Piera	Partner	261.499,68
H2020	H2020- ERC-POC-2018 LAUNTENABIO	2019	Bioscienze e Medicina Veterinaria	RICCI Irene	Coordinatore	134.060,00
H2020	H2020-MSCA-RISE-2019 Bio Tune	2020	Bioscienze e Medicina Veterinaria	SPURIO Roberto	Partner	163.300,00
H2020	H2020-LC-CLA-2018-2 ARCH	2019	Architettura e Design	DALL'ASTA Andrea	Partner	356.802,50
H2020	H2020-RFCS 2019 - HYCAD	2020	Architettura e Design	DALL'ASTA Andrea	Partner	115.533,54

Nell'allegato 1 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti H2020 in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2019 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

Tabella 6.2.2 – Progetti finanziati nell'ambito di altri programmi di finanziamento diretti UE in gestione nell'anno 2020

Programma	Bando di riferimento e acronimo	Anno inizio	Scuola di riferimento	Responsabile scientifico	Ruolo Unicam	Finanziamento (in €)
JUSTICE	JUST-JCOO-AG-2017 PSEF	2018	Giurisprudenza	RUGGERI Lucia	Coordinatore	134.060,00
LIFE +	LIFE15 NAT FLORANET	2016	Bioscienze e Medicina Veterinaria	CONTI Fabio	Partner	114.434,00
LIFE	LIFE19 IPE - IMAGINE UMBRIA	2020	Architettura e design	SARGOLINI massimo	Partner	503.000,00

Nell'allegato 2 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti UE in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

Tabella 6.2.3 - Progetti finanziati nell'ambito delle Iniziative di Programmazione Congiunta (JPI-ERANET) in gestione nell'anno 2020

Programma	Bando di riferimento e acronimo	Anno inizio	Scuola di riferimento	Responsabile scientifico	Ruolo Unicam	Finanziamento (in €)
JPI/ERANET	JPI URBAN EUROPE 2016 SMART-U-GREEN	2017	Architettura e Design	SARGOLINI Massimo	Partner	163.900,00
JPI/ERANET	M-ERA-NET 2 Joint Call 2016 GRAFOOD	2017	Bioscienze e Medicina Veterinaria	SILVI Stefania	Partner	87.000,00
JPI/ERANET	PRIMA - S2 RIA NANO4FRESH	2020	Scienze e Tecnologie	Marchetti Fabio	Partner	241.332,20

Nell'allegato 3 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti JPI/ERANET in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle

pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

Tabella 6.2.4 – Progetti finanziati nell’ambito della Cooperazione Territoriale Europea (CTE), in gestione nell’anno 2020

Programma	Bando di riferimento e acronimo	Anno inizio	Scuola di riferimento	Responsabile scientifico	Ruolo Unicam	Finanziamento (in €)
INTERREG	ADRION 2017 BLUE BOOTS	2018	Scienze e Tecnologie	CACCIAGRANO Diletta Romana	Partner	292.000,00
INTERREG	MEDITERRANEAN 2017 4HELIX+	2018	Scienze e Tecnologie	MOSTARDA Leonardo	Partner	139.599,50
INTERREG	ITALIA CROAZIA 2018 COAST ENERGY	2019	Scienze e Tecnologie	INVERNIZZI Maria Chiara	Partner	277.800,00
INTERREG	ITALIA- CROAZIA 2017 CREW	2018	Bioscienze e Medicina Veterinaria	CATORCI Andrea	Partner	232.400,00
INTERREG	ITALIA - CROAZIA 2018 JOINT SECAP	2019	Architettura e Design	D'ONOFRIO Rosalba	Coordinatore	318.650,00
INTERREG	ITALIA- CROAZIA 2018 MADE-In-LAND	2019	Architettura e Design	SARGOLINI Massimo	Partner	248.647,00

Nell'allegato 4 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti INTERREG in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

Tabella 6.2.5 -Progetti finanziati nell’ambito di bandi competitivi di enti fondazioni etc. UE o extra UE in gestione nell’anno 2020

Programma	Ente finanziatore	Anno inizio	Scuola di riferimento	Responsabile scientifico	Ruolo Unicam	Finanziamento (in €)
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	Fondazione ERAB 2018 - Cannella Nazareno	2018	Farmaco e dei Prodotti della Salute	CANNELLA Nazareno	n/a	70.000,00
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	Eva-Maria and Rutger Hetzler Foundation 2019	2019	Farmaco e dei Prodotti della Salute	CICCOCIOPPPO Roberto	n/a	40.000,00
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	National Institute of Health - Kalivas	2019	Farmaco e dei Prodotti della Salute	CICCOCIOPPPO Roberto	Partner	390.720,00
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	National Institute of Health - Marisa Roberto	2016	Farmaco e dei Prodotti della Salute	CICCOCIOPPPO Roberto	Partner	648.000,00
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	National Institute of Health - Waiss	2016	Farmaco e dei Prodotti della Salute	CICCOCIOPPPO Roberto	Partner	430.760,72
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	Career Development Award 2019 - Armenise	2020	Farmaco e dei Prodotti della Salute	DE VIVO Luisa	n/a	599.136,00 USD
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	Weleocm Trust	2020	Bioscienze e Medicina Veterinaria	BELLESI Michele	n/a	54.765,00
FONDAZIONE UE/EXTRA UE	ARUK project	2020	Bioscienze e Medicina Veterinaria	BELLESI Michele	n/a	5.000,00

Nell'allegato 5 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti EXTRA UE e Fondazioni in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

6.3 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi MIUR – PRIN

PRIN 2015

Nel 2020 l'Ateneo di Camerino ha avuto in gestione n. 8 progetti PRIN 2015 relativi ai Macrosettori LS, PE e SH, finanziati sulla base del D.D n. 2634 del 7/11/2016. La data di avvio ufficiale dei progetti è stata fissata al 5 febbraio 2017. La retroattività per le spese è invece stata fissata al 20 settembre 2016. Tra i 300 progetti finanziati dal MIUR nell'ambito dei PRIN 2015, n. 8 riguardano l'Università di Camerino, di cui 3 in qualità di Coordinatori Nazionali (PI) e 5 come Responsabili Locali di Unità (RU). Da un confronto con gli altri Atenei italiani, a fronte di una probabilità di successo/finanziamento nazionale inferiore al 7% (300 i progetti finanziati su 4431) quella di UNICAM si attesta su quasi il 30% (3 Progetti finanziati su 27 presentati come Coordinatori Nazionali).

Si riporta di seguito elenco dei progetti PRIN 2015 finanziati la cui gestione è avvenuta nell'anno 2020 e di cui 3 sono stati prorogati a causa degli eventi sismici dell'anno 2016, che hanno ritardato lo svolgimento delle attività.

Tabella 6.3.1 – PRIN 2015 progetti Finanziati in gestione al 31.12.2020+

Nº	Cognome e nome	Settore ERC	Cofin. Ateneo	Contributo Miur	Budget Totale	Coordinatore (Nome/Ateneo)
1.*	CIFANI Carlo 2015KP7T2Y_001	LS5_12	€ 14.948	€ 60.000	€ 74.948	CIFANI Carlo - Università degli Studi di CAMERINO
2.	MARUCCI Gabriella 2015E8EMCM_008	LS3_1	€ 9.603	€ 16.546	€ 26.149	LIMATOLA Cristina- Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
3.	PETTINARI Claudio 20154X9ATP_002	PE5_9	€ 14.100	€ 36.810	€ 50.910	ALBINATI Alberto Università degli Studi di MILANO
4.*	CORRADINI Maria Letizia 2015CNSBY2_001	PE8_6	€ 22.354	€ 92.094	€ 114.448	CORRADINI Maria Letizia - Università degli Studi di CAMERINO
5.	DI CICCO Andrea 2015CL3APH_003	PE3_4	€ 22.579	€ 82.266	€ 104.845	BOSCHERINI Federico Università degli Studi di BOLOGNA
6.	PIERI Pierbiagio 2015C5SEJJ_003	PE3_8	€ 22.000	€ 70.000	€ 92.000	CAPONE Massimo Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di TRIESTE
7.*	FAVIA Guido 2015JXC3JF_001	LS6_10	€ 20.000	€ 173.334	€ 193.334	FAVIA Guido Università degli Studi di CAMERINO
8.	HABLUETZEL Annette C. 20154JRJPP_008	LS7_3	€ 5.040	€ 36.792	€ 41.832	CAMPIANI Giuseppe Università degli Studi di SIENA
	TOTALE		€ 130.624	€ 567.842	698.466	

* Prorogati al 2021

Nell'allegato 6 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti PRIN 2015 in gestione nel 2020 con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

PRIN 2017

In data 27 dicembre 2017 è stato pubblicato il Decreto Direttoriale n. 3728 del 27/12/2017 di ammissione a finanziamento dei progetti PRIN 2017 relativi ai Macrosettori LS, PE e SH.

A livello nazionale, delle 4.551 proposte presentate sulle tre linee d'interventi, 975 progetti di ricerca sono stati finanziati (21,42%), per un ammontare complessivo di circa 386 milioni di euro. A fronte delle valutazioni, sono stati presentati 18 ricorsi che hanno ritardato l'erogazione dei finanziamenti di alcuni progetti.

L'Università di Camerino ha presentato 80 progetti di ricerca (di cui 22 in qualità coordinatore nazionale) e ha ottenuto in totale il finanziamento per **18 progetti di ricerca** (di cui 2 in qualità di coordinatore nazionale) sulle linee A e B. La percentuale dei finanziati è quindi del 22,5%, anche se di poco, superiore alla media nazionale. Nel 2020 il Prof. Blasi si è trasferito all'Università di Bologna ed ha ottenuto la portabilità del progetto PRIN, quindi nel 2020 i progetti in gestione sono stati complessivamente 17.

I progetti PRIN 2017 presentati possono essere così sintetizzati per Scuole di ateneo.

Tabella 6.3.2 – Sintesi PRIN 2017 finanziati in gestione al 31.12.2020 (valori espressi in €)

Nº	Cognome e nome	Linea	Settore ERC	Cofin. Ateneo	Contributo Miur	Quota premiale	Totale Contributo Miur	Costo totale	Coordinatore (Nome/Ateneo)
1.	AMANTINI Consuelo 2017FS5SHL_005	A	LS3_5	37.539	108.171		108.171	145.710	CECCONI Francesco Università degli Studi di ROMA "Tor Vergata"
2.	CARROLL Michael Robert 2017J277S9_001	A	PE10_10	39.611	124.867	19.185	144.052	183.663	CARROLL Michael Robert Università degli Studi di CAMERINO
3.	CICCOCIOPPO Roberto 2017SXEXT5_001	A	LS7_3	15.398	159.778	22.260	182.038	197.436	CICCOCIOPPO Roberto Università degli Studi di CAMERINO
4.	CONTI Fabio 2017JW4HZK_005	A	LS8_3	7.299	89.957		89.957	97.256	PERUZZI Lorenzo Università di PISA
5.	DE FELICE Elena 2017FTJ5ZE_006	A	LS2_1	0	166.000		166.000	166.000	GASPARINI Paolo Università degli Studi di TRIESTE
6.	GIOVANNETTI Rita 20173K5L3K_005	A	PE8_6	23.541	99.296		99.296	122.837	ROSSI Federico Università degli Studi di PERUGIA
7.	LORETI Michele 2017FTXR7S_002	A	PE6_4	30.000	128.000		128.000	158.000	DE NICOLA Rocco Scuola IMT - LUCCA
8.	MARINI BETTOLO MARCONI Umberto 201798CZLJ_003**	A	PE3_15	32.177	121.306		121.306	153.483	VULPIANI Angelo Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"
9.	PETRELLI Riccardo 2017CBNCYT_005	A	LS7_3	32.555	91.995		91.995	124.550	GENAZZANI Armando Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE
10.	PETRINI Marino 2017A5HXFC_003	A	PE5_17	27.657	76.211		76.211	103.868	BENAGLIA Maurizio Università degli Studi di MILANO
11.	PILATI Sebastiano 20172H2SC4_002	A	PE2_8	0	122.975		122.975	122.975	ROATI Giacomo Consiglio Nazionale delle Ricerche
12.	RE Barbara 2017KRC7KT_004	A	PE6_3	0	152.988		152.988	152.988	ZAMBONELLI Franco Università degli Studi di MODENA e REGGIO EMILIA
13.	SANTONI Giorgio 20178L7WRS_003	A	LS5_4	30.200	107.415		107.415	137.615	LIMATOLA Cristina Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"

14.	TIEZZI Francesco 2017TWRCNB_003	B	PE6_2	0	143.300		143.300	143.300	TRIBASTONE Mirco Scuola IMT - LUCCA
15.	TOFFALORI Carlo 2017NWTM8R_002	A	PE1_1	29.629	88.892		88.892	118.521	BERARDUCCI Alessandro Università di PISA
16.	VITTORI Sauro 201772NELM_003	A	LS9_5	35.700	126.100		126.100	161.800	DALLA ROSA Marco Università degli Studi di BOLOGNA
17.	VOLPINI Rosaria 2017MT3993_004	A	LS7_3	25.658	110.454		110.454	136.112	MORO Stefano Università degli Studi di PADOVA
	TOTALE			379.964	2.107.870	41.445	2.059.150	2.426.114	

Nell'allegato 7 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti PRIN 2017 in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente).

6.4 Progettualità su bandi competitivi MIUR - FISR

Il Fondo integrativo speciale per la ricerca (FISR) finanzia "specifici interventi di particolare rilevanza strategica, indicati nel Programma Nazionale delle Ricerche (PNR) e nei suoi aggiornamenti per il raggiungimento degli obiettivi generali" (articolo 1, comma 3, Decreto legislativo 204 del 1998). Attraverso l'Avviso Decreto Direttoriale n. 1179 del 18/06/2019, il MIUR ha inteso acquisire e selezionare progetti di ricerca di particolare rilevanza strategica, coerenti con il vigente Programma Nazionale per la Ricerca 2015/2020, rivolgendo a tal fine specifico invito agli attori pubblici del sistema nazionale della ricerca.

Sono stati stanziati, in tale Avviso, circa 27.820.690,00 euro per proposte progettuali con un costo complessivo non inferiore a 1 milione di euro e non superiore a 5 milioni di euro.

La procedura valutativa conclusasi a fine 2020 non ha visto finanziato nessuno dei 13 progetti presentati dall'Università di Camerino

Nel 2020, con la pandemia Covid 19 in data 5 maggio 2020 è stato pubblicato un avviso in due fasi da parte del MUR per la presentazione di proposte progettuali di ricerca a valere sul Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca FISR. Attraverso il bando il MUR intende selezionare proposte progettuali di ricerca di particolare rilevanza strategica, finalizzate ad affrontare le nuove esigenze e questioni sollevate dalla diffusione del virus SARS-Cov-2 e dell'infezione Covid-19.

Le proposte dovranno avere come obiettivo la definizione di soluzioni di prodotto, metodologiche o di processo, relative al contesto sanitario, sociale, istituzionale, della formazione, giuridico, economico, della inclusione, o produttivo, rispetto ad almeno uno dei seguenti ambiti:

- risposta all'emergenza, sviluppando soluzioni relative alla fase di espansione della pandemia
- gestione della riorganizzazione delle attività e dei processi, sviluppando soluzioni relative alla fase di superamento della pandemia in condizioni di sicurezza
- prevenzione del rischio, sviluppando soluzioni volte a contrastare e contenere gli effetti di eventuali future pandemie.

Le proposte candidate dovranno riguardare una o più delle seguenti aree:

- Life Sciences
- Physics and Engineering
- Social Sciences and Humanities

Tabella 6.4.1 - Progetti FISR COVID sottomessi nel 2020 dall'Università di Camerino

ACRONIMO	TITOLO	Settore	PI Unicam	PROPONENTI	Costo Totale (in €)
STEAM-COVID	Modelli STEAM di rappresentazione dello spazio "pandemico", della formazione e dell'inclusione attraverso l'uso di piattaforme digitali e dei ScGIS, utili per la riduzione del rischio disastri	SH	Farabollini Piero	Università della CALABRIA, Università degli Studi di PALERMO, Università degli Studi di CAMERINO	79.778,12
NEDSTARK	Vaccino a DNA a base di nanoparticelle contro l'epidemia da Sars-Cov2	LS	Amici Augusto	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza", Università degli Studi di CAMERINO	50.000,00
RECOVerEAT	Prodotti alimentari innovativi pronti all'uso per il sostegno nutrizionale durante la riabilitazione dei pazienti COVID	LS	Vittadini Elena	Università degli Studi di BOLOGNA, Università degli Studi di CAMERINO	80.000,00
PREtoPRE-GRP	Dalla predizione alla prevenzione: identificazione di un profilo di rischio genetico per la severità al COVID-19 nella popolazione Italiana	SH	Napolioni Valerio	Università della CALABRIA, Università degli Studi di CAMERINO	80.000,00
Emergman	Gestione dell'emergenza rispetto alla pianificazione ordinaria. Interventi di contrasto alle disuguaglianze post-covid nelle aree terremotate	SH	Latini Carlotta	Università degli Studi di CAMERINO, Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"	72.665,60
SAAS	Sistema integrato per il controllo e la sicurezza della qualità ambientale degli spazi indoor delle strutture scolastiche e degli ambienti non sanitari per la prevenzione della diffusione di batteri e virus enterici e respiratori.	SH e PE	Losco Giuseppe	Università degli Studi di CAMERINO, Istituto nazionale di fisica nucleare – INFN, Università degli Studi di PERUGIA	80.000,00
SIERCOV	Ruolo di coronavirus animali "interferenti" sull'andamento dell'infezione da SARS-CoV-2 nell'uomo	LS	Attili AnnaMaria	Università degli Studi di CAMERINO, Università degli Studi di TORINO	40.000,00
D2STEP	Modello statistico basato sui dati per seguire il potenziale epidemico	PE	Piangerelli Marco	Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di TRIESTE, Università degli Studi di CAMERINO	51.760,00
GACC	Giustizia Accessibile per i Cittadini al tempo del Covid	SH e PE	Ruggeri Lucia	Università degli Studi di CAMERINO, Università Politecnica delle MARCHE, Università degli Studi di MILANO	79.213,00
FECALCOVID	MESSA A PUNTO DI METODICA NON INVASIVA PER LA RICERCA SU MATERIALE FECALE DEL VIRUS SARS-CoV2 NELL'UOMO E NEGLI ANIMALI DA COMPAGNIA	LS	Crovace Alberto	Università degli Studi di BARI ALDO MORO, Università degli Studi di CAMERINO	76.000,00
GAMETE	Fattori genetici, epigenetici e metagenomici della panemica COVID19: strumenti di controllo e prevenzione (GAMETE)	LS	Favia Guido	Università degli Studi di PADOVA, Università degli Studi di CAMERINO, Università degli Studi di MILANO	79.787,47

Nanosense	sensori ultra-sensibili di Covid19 utilizzando nanofili di silicio poroso	PE	Di Cicco Andrea	Università degli Studi di CAMERINO, Istituto nazionale di ricerca metrologica - INRIM	75.000,00
NANOACTIVE	Filtri attivi elettrofilati per lo sviluppo di maschere facciali innovative per la protezione da virus e batteri	PE e LS	Bonacucina Giulia	Consiglio nazionale delle ricerche – CNR, Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Università degli Studi di CAMERINO	80.000,00
DISSO	Sviluppo e attuazione di un protocollo finalizzato al mantenimento del distanziamento sociale in ambienti comuni e spazi pubblici attraverso l'applicazione di segnaletica orizzontale	SH	Cerquetella Matteo	Università degli Studi di CAMERINO	36.946,25
4M SARS-CoV-2*	Monitoraggio multi-messaggero e di apprendimento automatico di SARS-CoV-2 per la salute e la sicurezza sul lavoro (4M SARS-CoV-2)	PE	Perali Andrea	Università degli Studi di ROMA "La Sapienza", Università degli Studi di BRESCIA, Università degli Studi di CAMERINO	80.000,00
CovArTe	COVID-ARTE-TERRITORIO (CovArTe) Percorsi di Rinascita: un portale delle Meraviglie nascoste d'Italia	SH	Delpriori Alessandro	Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Università degli Studi di CAMERINO, Università degli Studi di MACERATA	80.000,00

* Progetto finanziato nel 2021

6.5. Progettualità su bandi competitivi Nazionali e Regionali nell'anno 2020

I Progetti sottomessi in risposta a bandi nazionali e regionali riguardano anche i progetti sottomessi su bandi competitivi emessi da organizzazioni presenti nel territorio italiano.

Tabella 6.5.1 - Progetti sottomessi su bandi nazionali – anno 2020

Nº	Cognome e nome Resp.	Finanziatore	Titolo progetto estremi bando	Contributo richiesto per UNICAM
1	Prof. Graziano Leoni	MINISTERO DELL'INTERNO	CHALLENGE 2.0 FONDO ASILO, MIGRAZIONE E INTEGRAZIONE 2014 2020 - Obiettivo Specifico 2. Integrazione / Migrazione legale - Obiettivo nazionale ON 3 - Capacity building	75.000,00 €
2	Prof. Francesco Amenta	Call congiunta MIUR, MISE, MID, Ministero della Salute, ISS, OMS	COVID TELE- DOCTOR INNOVA PER L'ITALIA FAST CALL "Telemedicina e data analysis"	Premio
3	Prof. Carlo Santulli	Fondazione CARIPLO	MUST BE: Circular Design Materials Cariplo "ricerca scientifica" 2020 - Bando economia circolare	100.695,00 €
4	Prof. Michele Bellesi	Fondazione Umberto Veronesi	Enhancing sleep to delay the progression of tauopathy Research Grants 2021	30.000,00 €
5	Prof. Michele Loreti	MISE	eDIH4Marche "European Digital Innovation Hub 4 Marche" Poli Europei di Innovazione Digitale - European Digital Innovation Hubs EDIH; Decreto Direttoriale 17/08/2020	63.000,00 €

6	Prof. Emanuele Tondi	Fondazione Cariverona	HubIt@Frasassi "Tutela e valorizzazione del patrimonio geologico, naturalistico e archeologico del complesso carsico di Frasassi" Bando Habitat 2020 PRIMA FASE	158.750,00 €
7	Prof. Andrea Catorci	Fondazione Cariverona	SELVA – "Sentieri Educativi Ludici per la Valorizzazione Ambientale" Bando Habitat 2020 PRIMA FASE	90.000,00 €

Nell'analisi delle progettualità su bandi nazionali vengono distinti, con specifica evidenza, quelle sottomesse ai Bandi della Regione Marche.

Tabella 6.5.2 - Progetti sottomessi su bandi Regionali – anno 2020

Nº	Cognome e nome Resp.	Finanziatore	Titolo progetto estremi bando	Contributo richiesto per UNICAM
1	Prof. Filippo Maggi	Regione Marche	CANAPA SEED "Valutazione di alcune varietà di canapa per il miglioramento della redditività della coltura" PSR Marche 2014-2020 Misura 16.2 - Sostegno a progetti pilota per lo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie	€ 19.500,00
2	Prof. Enrico Marcantoni	Regione Marche	MARLIC "Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites (Laboratorio di Ricerca Applicata delle Marche per Compositi Innovativi)" POR MARCHE FESR 2014/2020 - Asse 8 - OS 20 - Azione 20.1 - INTERVENTO 20.1.1 E ASSE 1 - OS 2 - INTERVENTO 2.1.1 - SOSTEGNO ALLO SVILUPPO DI UNA PIATTAFORMA TECNOLOGICA DI RICERCA COLLABORATIVA NELLE AREE COLPITE DAL SISMA - AMBITO: MANIFATTURA SOSTENIBILE - AREE TEMATICHE: ECOSOSTENIBILITÀ DI PRODOTTI E PROCESSI PER I NUOVI MATERIALI E DEMANUFACTURING BANDO DI ACCESSO 2019	€ 1.866.700,14
3	Prof. Roberto Canullo	Regione Marche	MSFSSZ "Monitoraggio delle specie del formulario standard SIC e ZPS" PSR Misura 7.6.b. PSR Regione Marche D.G.R. 944/2020	€ 20.000,00
4	Prof. Michele Bellesi	Regione Marche	Valutazione dell'impatto di eventi catastrofici sulla salute mentale attraverso lo studio del sonno e dei sogni POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivalizzazione aree crateri e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
5	Prof.ssa Paola Scocco	Regione Marche	RIVITALIZZAZIONE AREE CRATERE POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivalizzazione aree crateri e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
6	Prof. Fulvio Laus	Regione Marche	INDAGINE EPIDEMIOLOGICA (SIEROLOGICA E GENOMICA) DELLA CIRCOLAZIONE DI SARS-COV-2 NEGLI ANIMALI SELVATICI DELLA REGIONE MARCHE POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivalizzazione aree crateri e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
7	Prof. David Vitali	Regione Marche	Nanomembrane per la rivelazione ultrasensibile di segnali fisici e di contaminanti chimici e biologici POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivalizzazione aree crateri e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
8	Prof. Andrea Di Cicco	Regione Marche	Sviluppo di biosensori ultrasensibili con materiali nanostrutturati POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivalizzazione aree crateri e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00

9	Prof. Stefano Mancini	Regione Marche	Funzioni di divergenza canoniche e misura universale di complessità POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
10	Prof. Giancarlo Calvanese Strinati	Regione Marche	Miscele di atomi ultrafreddi per le tecnologie quantistiche POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
11	Prof.ssa Angela Trapananti	Regione Marche	Analisi multi-scala della complessità strutturale di sistemi amorfi per lo sviluppo di nuovi materiali POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
12	Prof. Carlo Santulli	Regione Marche	Utilizzo di scarti di cheratina per materiali biomedicali POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
13	Prof. Enrico Marcantoni	Regione Marche	Dalla Natura alla Nanomedicina Intelligente con la Chimica Organica (NATINANOC) POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
14	Prof. Guido Favia	Regione Marche	Bio-controllo della zanzara tigre e delle malattie da essa trasmesse nella regione Marche POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
15	Prof.sse Antonietta La Terza e Elena Giovanna Piera Vittadini	Regione Marche	Ghiande: una risorsa da riscoprire e valorizzare per contribuire allo sviluppo sostenibile ed il rilancio dell'area del cratere POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
16	Professori Fabio Marchetti e Maura Pellei	Regione Marche	Sintesi di Composti Metallici Antimicrobici per Nuovi Materiali Polifunzionali POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
17	Prof.ssa Barbara Re	Regione Marche	Metodologia di sviluppo software model-driven per applicazioni distribuite basata su blockchain POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
18	Prof. Andrea Polini	Regione Marche	Metodologie e strumenti di sviluppo di sistemi software per il 5G POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
19	Prof.ssa Lucia Ruggeri	Regione Marche	Il diritto a restare nella propria terra: finanziare il futuro per uno sviluppo sostenibile delle terre del doppio disastro POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
20	Prof.ssa Roberta Cocci Grifoni	Regione Marche	Open Spaces for post covid 19 cities [OPS_19] POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00

21	Prof. Giuseppe Losco	Regione Marche	Progettazione di un Sistema Automatico per Ambienti Sani [SAAS] POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
22	Prof. Roberto Ruggiero	Regione Marche	Sicurezza scolastica nel contesto delle aree interne colpite dal sisma POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
23	Prof. Paolo Bianchi	Regione Marche	Emergenza sanitaria e scuola: le discriminazioni causate dalla gestione scolastica POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
24	Prof.ssa Annette Hablueztel	Regione Marche	Dare impulso al tessuto sociale e imprenditoriale del territorio regionale, in particolare al settore agro-alimentare POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
25	Prof. Gianni Sagratini	Regione Marche	Sviluppo di processi sostenibili e innovativi per l'estrazione di Vitamina D, utile nella riduzione del rischio di influenze e Covid-19, da scarti della lavorazione di funghi edibili e prodotti ittici POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1 - R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
25	Prof. Francesco Amenta	Regione Marche	TELEVIDEO ASSISTENZA NELLE STRUTTURE RESIDENZIALI PER L'ANZIANO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA PANDEMIA DA COVID-19 POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
26	Professori Riccardo Pettinari e Carlo Santini	Regione Marche	Sviluppo di nuovi complessi antitumorali di Rutenio, Rame e Oro per un innovativo approccio multiuso nella terapia antitumorale mirata POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
27	Prof. Seyed Khosrow Tayebati	Regione Marche	Soluzioni tecnologiche per il miglioramento dell'assistenza sanitaria nei confronti delle fasce deboli della popolazione che vivono in zone interne POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
28	Prof.ssa Gabriella Marucci	Regione Marche	Studio delle potenzialità antitumorali della bava di lumaca e valorizzazione dei prodotti di scarto POR Marche FSE 2014/2020. - Asse 1- P.I. 8.1- R.A. 8.5 AVVISO PUBBLICO per la concessione di n. 16 Assegni di ricerca per rivitalizzazione aree cratere e problematiche collegate alla emergenza data dalla pandemia da Covid 19	€ 50.000,00
29	Prof.ssa Diletta Cacciagrano	Regione Marche	FermoTech "Fermo Technology lab" STRATEGIA SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE ITI "FERMO 0-99+ - POR MARCHE FESR 2014/2020 - ASSE 1 -INTERVENTO 2.1.1 - Sostegno allo sviluppo di piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa negli ambiti della specializzazione intelligente"	€ 106.100,00
30	Fulvio Laus	Regione Marche	SISTEMI INNOVATIVI DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO DELLE MALATTIE NEGLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI MARCHIGIANI Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 - M16.2.A	€ 18.750,00 €
31	Roncarati Alessandra	Regione Marche	Allevamento e valorizzazione del Suino brado dei Sibillini Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 - M16.2.A	€ 45.000,00 €
32	Canullo Roberto	Regione Marche	SUPPORTO ALLA STRATEGIA REG. DI TUTELA DELLA BIODIV. DELLA RETE N.2000 - MONITORAGGIO DELLE SPECIE Programma di	€ 19.971,00 €

			Sviluppo Rurale 2014/2020 - M07.6.B Supporto alla strategia regionale di tutela della biodiversità della Rete Natura 2000 - FA 4A	
33	Campetella Giandiego	Regione Marche	Storia di un bosto e del legno, la sfida della corporate social responsibility	€ 57.264,00

BANDO FONDAZIONE CRUI GO FOR IT

Nel 2020 la Fondazione CRUI ha emanato un bando per il finanziamento del progetto “Go for IT”, finanziato dal Ministero dell’Università e della Ricerca su risorse FISR (Fondo integrativo speciale per la ricerca). Il “Go for IT” intende sostenere la promozione e il rafforzamento della specializzazione post dottorale, potenziandone la coerenza con le esigenze di innovazione del sistema produttivo, in aree disciplinari a forte vocazione scientifica, tecnologica, economica e aziendale. In tale prospettiva il progetto intende valorizzare il ruolo delle Università nella promozione dell’innovazione, puntando sulle collaborazioni di eccellenza presenti negli atenei italiani con enti e istituzioni esteri e su attività di ricerca di interesse delle comunità di imprenditori nei settori coinvolti. La realizzazione dei progetti avviene tramite il finanziamento di assegni di ricerca aventi le seguenti caratteristiche:

- a) prevedere che i destinatari abbiano conseguito il dottorato di ricerca entro 10 anni dalla Laurea magistrale/specialistica ed entro 5 anni dal termine ultimo per la presentazione della domanda nella relativa procedura comparativa;
- b) prevedere per i destinatari periodi di studio e ricerca all’estero da un minimo di nove (9) mesi a un massimo di dodici (12) mesi (durata massimo dell’assegno).

L’Università degli Studi di Camerino a seguito di sottomissione dei progetti alla CRUI poi selezionati internamente, si è vista finanziare due assegni di ricerca annuali, delle caratteristiche sopra riportate per 12 mesi con un importo di 30.000,00 annui.

I due progetti riguardavano:

1. “Microplastics in the Adriatic Sea: characterization of the associated microbiota, of the adsorbed toxic compounds, and of the impact on unicellular model organisms”, sottomesso dalla Prof.ssa Cristina Miceli, da sviluppare nell’ambito di una collaborazione China Jiliang University, Huangzhou, e Chinese Academy of Sciences, Wuhan, China.
2. Time-resolved high-temperature and high-pressure studies of functional substances, sottomesso dal Prof. Andrea Di Cicco, da sviluppare nell’ambito di una collaborazione con European Synchrotron Radiation Facility - Grenoble Cedex, France.

6.6 Progetti finanziati in gestione su bandi competitivi Nazionali

Come per i progetti Europei, si andrà ad analizzare nel dettaglio i progetti finanziati su bandi nazionali che hanno visto sviluppare le loro attività nell’anno 2020.

Tabella 6.6.1 - Progetti competitivi su bandi nazionali in gestione al 31.12.2020

Nº	Cognome e nome PI	Finanziatore	Titolo progetto estremi bando	Contributo richiesto per UNICAM
----	-------------------	--------------	---------------------------------	---------------------------------

1	Pietroni Lucia	MIUR	SAFE Avviso D.D. del 13 luglio 2017 n. 1735	€ 458.232,50
2	Leoni Graziano	Min. Interno - F.A.M.I.	CHALLENGE F.A.M.I. 2014-2020: obiettivo specifico 2: integrazione/migrazione legale - Obiettivo nazionale ON3 - Capacity building - Circolare Prefetture 2018 - III Sportello	€ 135.680,00
3	Leoni Graziano	Min. Interno - F.A.M.I. 2	CHALLENGE F.A.M.I. 2014-2020: obiettivo specifico 2: integrazione/migrazione legale - Obiettivo nazionale ON3 - Capacity building - Circolare Prefetture 2018 - III Sportello	€ 135.680,00
4	Sargolini Massimo	MAECI	RE-LAND ITALY-USA – Science and Technology Cooperation – Call for joint Research Proposals	€ 99.510,00
5	Sargolini Massimo	MATTM	VA.RE.CO. SVI.REGISTRO UFFICIALE. INTERNA. Prot.0006930.25-07-2019 – Valutazione degli assetti Urbani e territoriali per la resilienza delle comunità - Partner	€ 50.000,00
6	Vallesi Adriana	MIUR	PNRA16_00099 – Come le componenti chiave della rete alimentare Antartica rispondono ai cambiamenti Globali – un approccio “omico”	€ 22.825,00
7	Canullo Roberto	CUFA	Monitoraggio degli ecosistemi terrestri relativi alla biodiversità vegetale nelle foreste della Rete NEC Italia	€ 65.066,59
8	Vallesi Adriana – Candelori Annalisa	MIUR	PNRA18_00152 – PHIBA Potentially Harmful Intra-cellular Bacteria (Francisella) from Antarctica: are bipolar unicellular eukaryotes the “Trojan horses” for their diffusion?	€ 83.900,00
9	Palermo Francesco	FLAG Marche Sud	Risorsa Ittica: Azioni innovative per il recupero, l’identificazione, la conservazione ed il restocking	€ 105.000,00
10	Pettinari Claudio	MIUR	GIOTTO “Avviso per lo sviluppo e potenziamento di nuovi 4 cluster tecnologici nazionali” di cui al Decreto Direttoriale 3 agosto 2016 n. 1610 e ss.mm.ii.	€ 36.368,34
11	Marchetti Fabio	MATTM	BIO-PAINT Bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite dai consorzi di filiera, all’ecodesign dei prodotti ed alla corretta gestione dei relativi rifiuti (2017)	€ 70.000,00
12	Nobili Francesco	ENEA - PTR 2019-2021	Ricerca di Sistema Elettrico. Progetto 1.2 - Trasmissione Accordo di Collaborazione “Materiali anodici per batterie sodio/litio-ione”	€ 117.000,00

Nell’allegato 8 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti nazionali in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente).

6.7 Progetti finanziati in gestione su bandi competitivi Regionali

6.7.1 Eureka 2020

Nell’anno 2020 la Regione Marche ha continuato con la politica di finanziamento dei progetti nell’ambito del Bando EUREKA finalizzato a favorire e potenziare la collaborazione Industria – Accademia per la definizione e attuazione di corsi di dottorato di ricerca. Eureka ha consentito il potenziamento di una strategia che da diversi anni l’Università di Camerino aveva avviato. Sul fondo messo a disposizione dalla Regione Marche grava infatti il costo della Borsa di dottorato per un anno, mentre sono a carico dell’Azienda e dell’Università i restanti due anni. Senz’altro il potenziamento dei dottorati EUREKA sarà elemento di rilancio e sviluppo dell’economie del territorio. Anche in tal modo l’Università sta assicurando la propria attività di “terza missione”.

Tabella 6.7.1.1 -Progetti ammessi a finanziamento edizione 2020 Bando EUREKA.

N.	Titolo progetto di ricerca	Impresa proponente	Tutor UNICAM	Nominativo Dottorando
1	BUILDING 4.0 - Processi costruttivi digitali per il cantiere automatizzato	JOYTEK srl	RUGGIERO ROBERTO	COGNOLI ROBERTO
2	Sviluppo di sistemi optoelettronici per la diagnostica avanzata in ambito neurologico	AM MICROSYSTEM srl	CICCOCIOPPO Roberto	COLOMBO DANIELE
3	Ricerca e studio di materie prime innovative da impiegarsi nell'alimentazione delle principali specie ittiche d'interesse per l'acquacoltura nell'ottica di ottenere un prodotto di elevata qualità nutrizionale e "antibiotic free"	Az. Agricola Tropicoltura Erede Rossi Silvio di Rossi Nicola	RONCARATI Alessandra	FIORDELMONDO ELISA
4	Polymer Composite Materials for Metal Replacement	TECHPOL srl	PETTINARI Riccardo	VERDICCHIO FEDERICO

Fonte dati SAD

6.7.2 Programma sviluppo regionale marche

L'Ateneo ha visto la partecipazione al bando 2018 (annualità 2017) Piano Sviluppo Regionale della Regione Marche Sottomisura 16.1 – Azione 2 Sostegno alla creazione e al funzionamento di Gruppi Operativi del PEI – Azione 2 "Finanziamento dei Gruppi Operativi" i cui obiettivi sono: *"Rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura e ricerca e innovazione, sostenendo la gestione dei Gruppi Operativi (G.O.) del Partenariato Europeo dell'Innovazione (PEI) in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura per la realizzazione di progetti in tale ambito e la partecipazione alle attività della rete PEI"*. La valutazione avvenuta a seguire della scadenza del bando (prevista per il 31 maggio 2018) ha visto finanziati i seguenti progetti presentati dall'Università di Camerino:

Tabella 6.7.2.1 - Progetti PSR 2018 in gestione al 31.12.2020

Cognome e nome responsabile	Finanziatore	Titolo Progetto	Contributo richiesto	Contributo UNICAM (in €)	Scuola di afferenza responsabile
La Terza Antonietta	Regione Marche	SFIDA	385.495,05	50.295,38	Bioscienze e Medicina Veterinaria
Maggi Filippo	Regione Marche	BIOCANAPA	291.257,14	103.200,00	Farmaco e Prodotti della Salute
Sagrati Gianni	Regione Marche	ABRIOPAK	388.000,00	92.000,00	Farmaco e Prodotti della Salute
Vittori Sauro	Regione Marche	GOOM HAMMURABI	641.142,00	75.000,00	Farmaco e Prodotti della Salute

Nell'allegato 9 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti PSR 2018 in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente).

Anche per l'anno 2019 l'Università di Camerino ha visto la partecipazione al bando 2019 (annualità 2019) Piano Sviluppo Regionale della Regione Marche Sottomisura 16.1 – Azione 2 Sostegno alla creazione e al funzionamento di Gruppi Operativi del PEI – Azione 2 "Finanziamento dei Gruppi Operativi" i cui obiettivi sono: *"Rinsaldare i nessi tra agricoltura, produzione alimentare e silvicoltura e ricerca e innovazione, sostenendo la gestione dei Gruppi Operativi (G.O.) del Partenariato Europeo dell'Innovazione (PEI) in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura per la realizzazione di progetti in tale ambito e la partecipazione alle attività della"*

rete PEI". I progetti presentati dall'Ateneo di Camerino e ammessi a finanziamento sono di seguito elencati:

Tabella 6.7.2.2 - Progetti PSR 2019 e 2020 in gestione al 31.12.2020

Cognome e nome	Finanziatore	Nome Progetto	Contributo richiesto UNICAM (in €)	Scuola di riferimento
La Terza Antonietta	Regione Marche	BIOCERTO	90.00,00	Bioscienze e Medicina Veterinaria
Felici Alberio	Regione Marche	OV DOP	33.200,00	Bioscienze e Medicina Veterinaria
Laus Fulvio	Regione Marche	CATRIA	ND	Bioscienze e Medicina Veterinaria
Laus Fulvio	Regione Marche	MARCHESAN	ND	Bioscienze e Medicina Veterinaria
Maggi Filippo	Regione Marche	CANAPA REVOLUTION	130.00,00	Farmaco e Prodotti della Salute
Hablutzel Annette	Regione Marche	SAI MARCHE	20.000,00	Farmaco e Prodotti della Salute
Giulio Lupidi	Regione Marche	BIOSOS*	60.000,00	Farmaco e Prodotti della Salute
Vittori Sauro	Regione Marche GAL	VINUM	30.829,18	Farmaco e Prodotti della Salute
Santulli Carlo	Regione Marche	RECAGRI*	30.000,00	Scienze e Tecnologie

* Progetti non avviati nell'anno 2020

Nell'allegato 10 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti PSR 2019 e 2020 in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente).

6.7.3 POR MARCHE FESR 2014/2020 - Piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa

A partire dall'anno 2017 la Regione Marche ha proseguito all'attuazione del Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale POR MARCHE FESR 2014/2020 – ASSE 1 – OS 2 – intervento 2.1.1- sostegno allo sviluppo di Piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa ambiti della specializzazione intelligente nelle Aree Tematiche

- Ambito Meccatronica – Area Tematica “Progettazione integrata e user-centered € 5.143.795,54
- Ambito Domotica - Aree Tematiche: Confort, sicurezza e benessere negli ambienti di vita € 5.000.000,00
- Aree Tematiche: Medicina personalizzata Farmaci e nuovi approcci terapeutici € 6.000.000,00
- Ambito Manifattura sostenibile – Aree Tematiche: Ecosostenibilità di prodotti e processi per i nuovi materiali e demanufacturing € 8.400.000,00 (Per le aree colpite dal Sisma)

Con tali bandi la Regione Marche intende sostenere la realizzazione di grandi progetti di ricerca collaborativa di portata strategica per la crescita economica e la competitività del Sistema Marche. L'obiettivo è quello di agevolare il matching tra domanda e offerta di innovazione, intensificando il trasferimento dei risultati della ricerca scientifica nei processi produttivi, anche attraverso l'incremento delle competenze e delle conoscenze del capitale umano. I destinatari di tali bandi sono stati raggruppamenti di imprese in rete con Università, Enti pubblici di ricerca, Centri per il trasferimento tecnologico, altri soggetti pubblici e privati attivi nelle aree di ricerca sviluppate. L'Università di Camerino si è vista finanziare i seguenti progetti.

Tabella 6.7.3.1 – Progetti su piattaforme regionali finanziati

Titolo progetto	Anno inizio	Scuola di Afferenza	PI UNICAM	Finanziamento (in €)
Human Digital Flexible – Factory for the future – LaboratoryHD3FLAB	2018	Scuola di Scienze e Tecnologie	CACCIAGRANO Diletta Romana	528.598,87
Marche Innovation and Research facilities for Connected and sustainable Living Environments Acronimo: MIRACLE	2019	Scuola di Scienze e Tecnologie	RE Barbara	508.059,00
MARLIC - Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites (Laboratorio di Ricerca Applicata delle Marche per Compositi Innovativi)	2020	Scuola di Scienze e Tecnologie	MARCANTONI Enrico	1.866.700,14
Collaborative research platform in personalized medicine drugs diagnostics and new therapeutic approaches Acronimo: Marche BioBank*	2019	Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute	AMENTA Francesco	410.370,00

Nell'allegato 11 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti Piattaforme Regionali in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

6.8 Progettualità e finanziamenti su bandi competitivi di Ateneo FAR

6.8.1 Fondo Ateneo per la ricerca 2018

Nel 2018 con D.R. prot. n. 11393 del 10 luglio 2018 è stato bandito il Bando **FAR 2018 (Finanziamenti di Ateneo per la Ricerca)**.

Mediante il Finanziamento di Ateneo per la Ricerca, nel rispetto dei principi della Carta Europea dei Ricercatori, l'Università di Camerino ha impostato una politica di sostegno dei propri gruppi di ricerca che si impegnano in attività di carattere internazionale, aggregando ricercatori attorno ad un'idea originale nell'ambito delle linee programmatiche di Horizon 2020.

Con D.R. prot. n. 18713 del 17/10/2018 è stato inoltre costituito un Comitato di Garanzia incaricato di assicurare la regolarità e la trasparenza delle procedure adottate nel Bando FAR 2018.

Sono stati presentati n. 37 progetti di ricerca con l'individuazione di n. 111 revisori necessari per la valutazione delle proposte progettuali. La valutazione è stata svolta da 3 *referee* esterni, individuati dal Comitato di Garanzia dalla Banca dati Reprise o da altre Banche dati di revisori internazionali.

La procedura di valutazione si è chiusa nel dicembre 2018. Con D.R. prot. n. 28166 del 21/12/2018 è stata quindi resa pubblica la graduatoria dei vincitori FAR 2018. La data di inizio ufficiale del Progetto è l'1 febbraio 2019. Nella tabella che segue sono indicati i progetti finanziati, il PI di riferimento, la Scuola di appartenenza ed il finanziamento assegnato.

Tabella 6.8.1.1 – Progetti FAR 2018 finanziati e in gestione al 31.12.2020

N.	Principal Investigator	Titolo del Progetto di ricerca	Finanziamento assegnato	Scuola di riferimento
1	PETTINARI RICCARDO	Expanding the Biological Potentials of Curcumin-like Ligands to Half-Sandwich Osmium Complexes	€ 52.003,00	Farmaco e prodotti della Salute
2	MALOSSÌ NICOLA	Optically Detected Nuclear Magnetic Resonance (ODNMR)	€ 40.649,00	Scienze e Tecnologie
3	CAPRIOLI GIOVANNI	SILVERSKIN AND SPENT COFFEE: TWO BY-PRODUCTS OF THE COFFEE PRODUCTION CHAIN AS PROMISING SOURCE OF NUTRACEUTICALS AND INGREDIENTS FOR FERTILIZING PRODUCTS	€ 52.003,00	Farmaco e prodotti della Salute
3	MARCANTONI ENRICO	Intelligent therapeutics: a critical mixture of Science, ART, and Human Needs for smart drug-delivery (SCARHUN)	€ 52.003,00	Scienze e Tecnologie
5	NABISSI MASSIMO	HEMP AGAINST PESTS. Cannabis sativa by-products as a source of repellents and insecticides. Hemp derivatives-based new formulations for effective, safe and eco-friendly applications in human health and agriculture	€ 52.003,00	Farmaco e prodotti della Salute
6	ROSSI DANIELE	Food and Wine Heritage in the Marche Region: Digital Storytelling Through Virtual and Augmented Reality	€ 46.973,00	Architettura e Design
7	D'ONOFRI ROSALBA	Climate change and urban health resilience- CCUHRE	€ 51.973,00	Architettura e Design
8	PILATI SEBASTIANO	Supervised machine learning for quantum matter and computational docking	€ 51.384,00	Scienze e Tecnologie
8	DOTI GERARDO	Between the City and the Sea (BeCiSe). The cultural, environmental and natural heritage of the port areas in the Marche Region: integrated knowledge for the preservation, enhancement and sustainable development.	€ 52.003,00	Architettura e Design
10	CICCOCIOPOPO ROBERTO	Effect of sleep restriction on alcohol abuse and related comorbidities in adolescent rats. How endocannabinoid and σ receptor systems are involved in? (Acronym: SNORE)	€ 52.003,00	Farmaco e prodotti della Salute

Nell'allegato 12 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti FAR 2018 in gestione nel 2020, con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

6.8.2 Fondo Ateneo per la ricerca 2019

L'Ateneo anche nel 2019 ha continuato la politica di investimento nella ricerca mettendo a disposizione del FAR € 520.000,00. Il Bando **FAR 2019 (Finanziamenti di Ateneo per la Ricerca)** è stato emanato con D.R. prot. n. 40788 del 27 giugno 2019.

Mediante il Finanziamento di Ateneo per la Ricerca, nel rispetto dei principi della Carta Europea dei Ricercatori, l'Università di Camerino ha impostato una politica di sostegno dei propri gruppi di ricerca che si impegnano in attività di carattere internazionale, aggregando ricercatori attorno ad un'idea originale nell'ambito delle linee programmatiche di Horizon 2020.

Il finanziamento dei progetti prevedeva delle riserve specifiche quali: quota pari al 20 è stata riservata al finanziamento di progetti presentati da PI che rivestevano le figure di RTD "A" o "B"; quota minima di un progetto finanziato per Scuola con valutazione minima di 80 punti su 100. Sono stati presentati n. 29 progetti di ricerca con l'individuazione di n. 87 revisori necessari per la valutazione delle proposte progettuali. La valutazione è stata svolta da 3 *referee* esterni, individuati da una Commissione composta dai Direttori delle 5 Scuole Unicam o da loro delegati,

che hanno proceduto all'individuazione di una rosa di 10 revisori per ogni progetto attingendo dalla banca dati REPRIS del MIUR.

La procedura di valutazione si è chiusa nel dicembre 2019. Con D.R. prot. n. 27800 del 12/05/2020 è stata quindi resa pubblica la graduatoria dei vincitori FAR 2019. La data di inizio ufficiale del Progetto è l'1 luglio 2020. Nella tabella che segue sono indicati i progetti finanziati, il PI di riferimento, la Scuola di appartenenza ed il finanziamento assegnato.

Tabella 6.8.2.1 – Progetti FAR 2019 finanziati e in gestione nell'anno 2020

N.	Principal Investigator	Titolo progetto	Budget assegnato	Scuola
1	Corradini Maria Letizia	Talking HANDS: from a prototype to an effective and usable device (T-HANDS)	€ 50.897,00	Scienze e Tecnologie
2	De Felice Elena	The African turquoise killifish <i>Nothobranchius furzeri</i> : a new model of a diet-induced obesity - KILLOB	€ 50.897,00	Bioscienze e medicina Veterinaria
3	Del Bello Fabio	Innovative Targeted therapy of glioblastomas based on new highly potent and selective dopamine D4 receptor antagonists (INTHERGLICAM)	€ 50.897,00	Farmaco e prodotti della salute
4	Di Celma Claudio Nicola	Paleontology within an Integrated Stratigraphic Context: Unraveling the evolutionary patterns of marine vertebrates in the extraordinarily productive fossil scenario of the Eo-Miocene strata of the Pisco Basin (southern Peru) - P.I.S.CO	€ 50.897,00	Scienze e Tecnologie
5	Favia Guido	Microbial competition in mosquito vectors: a tool for disease control (MICENE)	€ 50.897,00	Bioscienze e medicina Veterinaria
6	Nobili Francesco	LEAF yielding added value to Apennine Forest resources	€ 49.200,00	Scienze e Tecnologie
7	Ruggeri Lucia	Enabling Consumer to become Prosumer in the Energy transition era ECPE	€ 50.897,00	Giurisprudenza
8	Sargolini Massimo	PRE-PLAN. PREventive PLANning for disaster resilient territories.	€ 50.897,00	Architettura e design
9	Tayebati Seyed Khosrow	Modulation of A2A adenosine receptors as a neuroprotective strategy in Parkinson's Disease – MANTRA	€ 49.624,00	Farmaco e prodotti della salute
10	Tondi Emanuele	Novel approach for time-dependent seismic hazard analysis and earthquake damage scenarios - Nohard	€ 50.897,00	Scienze e Tecnologie

Nell'allegato 12 verranno riportate, come da tabella sopra esposta, le descrizioni dei progetti FAR 2019 in gestione nel 2020 con evidenza delle caratteristiche principali delle attività realizzate nel 2020 e delle pubblicazioni scientifiche prodotte con il progetto stesso (*contributi prodotti dai docenti UNICAM responsabili dei progetti e riportati integralmente*).

6.8.3 Fondo Ateneo per la ricerca JAU 2019 (Jilin Agricultur University)

Nel 2019 l'Ateneo ha voluto effettuare un ulteriore investimento nella Ricerca di Ateneo mediante uno stanziamento di € 120.000,00 a valere sui fondi della collaborazione con la Repubblica Popolare Cinese, con contributo massimo per progetto pari ad € 40.000,00. Con D.R. Prot. N. 34713 del 7 giugno 2019, UNICAM ha emanato il Bando di Cooperazione Scientifica con Università o Istituzioni di ricerca della Repubblica Popolare Cinese. L'Università degli Studi di Camerino ha così inteso sostenere e sviluppare progetti congiunti di ricerca per la cooperazione scientifica tra UNICAM ed almeno una Università o istituzione di ricerca con sede nella

Repubblica Popolare Cinese, promuovendo in tal modo i rapporti di collaborazione – esistenti o nuovi – con istituzioni cinesi, al fine di una cooperazione scientifica a vari livelli (ricerca, didattica, ecc.).

Il Bando si è chiuso in data 31 luglio 2019 e sono pervenute n. 2 proposte progettuali.

La valutazione è stata effettuata da revisori esterni, secondo le previsioni del Bando, e si è svolta con una procedura semplificata, in considerazione del numero di proposte pervenute. In data 23 ottobre 2019, con D.R. Prot. N. 66418, sono stati resi noti gli esiti, di seguito riportati:

- 1) Titolo progetto finanziato: Plasticity of human gut microbiota in environmental/dietary changes due to mobility from China to Italy, with functional investigations – (short title) Gut microbiota in mobility

PI: Cristina Miceli, Scuola di Bioscienze e Medicina veterinaria (BV)

Finanziamento previsto: € 40.000,00.

- 2) Titolo progetto finanziato: Anti-obesity effect of selected and new ginsenosides from roots of Panax ginseng

PI: Gianni Sagratini, Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute (FP)

Finanziamento previsto: € 40.000,00.

7. Attività negoziale: Contratti e convenzioni con enti pubblici e privati

Nell'anno 2020 l'Area ha gestito l'attività negoziale afferente alla ricerca mediante la valutazione delle concrete esigenze emergenti nelle situazioni specifiche e l'approntamento degli atti negoziali più consoni nel caso di specie. L'approccio suddetto ha permesso di venire incontro in maniera flessibile alle più varie esigenze manifestate dal tessuto produttivo (in special modo dalle aziende, attori principali della attività contrattuale) nonché di poter rispondere in modo pronto ed efficace alle istanze dei partner nel caso di partecipazione a progetti di ricerca. Il tutto nel rispetto delle tempistiche stringenti e degli interessi talora contrapposti che caratterizzano ontologicamente le attività negoziali in esame. Nel caso di contratti di ricerca l'attività ha coinvolto delicati aspetti relativi al contemperamento delle diverse esigenze delle parti contraenti nel rispetto del ruolo istituzionale dell'Ateneo, nonché la ricerca costante della valorizzazione dei risultati della ricerca anche sulla base di previsioni contrattuali più adeguate possibile. L'attività negoziale ha visto la stipula nell'anno 2020 di 74 atti negoziali tra contratti e convenzioni, per un ammontare di compensi pattuiti ad oggi pari ad € 2.192.970,00, a cui si aggiungeranno i proventi delle prestazioni che saranno effettuate nell'ambito dei contratti il cui corrispettivo non è allo stato predefinito, in quanto dipendente dalle attività concretamente effettuate. Per quanto concerne l'attività di ricerca istituzionale, le convenzioni stipulate sono state 16 ed hanno coinvolto enti finanziatori di natura nazionale aventi sede sia all'interno della regione Marche (10) che fuori Regione (6), per un totale di compensi pari ad € 753.700,00.

L'attività di ricerca e consulenza in collaborazione con aziende private ha visto invece la stipula di 58 contratti ed in questo caso la distribuzione geografica dei contraenti privati è sia nazionale che internazionale. In ambito nazionale sono stati stipulati 56 contratti, 23 dei quali con aziende

aventi sede fuori dalla Regione Marche. A livello internazionale sono stati stipulati contratti con aziende aventi sede in Francia e Svizzera. L'ammontare dei compensi totali è pari ad € 1.439.270,00.

Tabella 7.1 – Convenzioni e contratti di ricerca per Scuole

Scuola	N. Convenzioni stipulate	Importo (in €)	N. Contratti stipulati	Importo (in €)
Architettura e Design	3	87.500,00	3	34.290,00
Bioscienze e Medicina Veterinaria	5	213.400,00	13	117.365,00
Farmaco e Prodotti della Salute	1	-	12	329.700,00
Giurisprudenza	0		6	85.000,00
Scienze e Tecnologie	7	452.800,00	24	872.915,00
Totale	16	753.700,00	58	1.439.270,00

7.1 Attivazione servizi per fronteggiare la pandemia COVID 19 – Servizio UTYM

La pandemia da virus SARS-CoV-2 in corso impone un regime di protezione individuale caratterizzato da dispositivi e pratiche igienico-sanitarie volte a contenere la possibilità di contagio e diffusione del virus. La COVID-19 è dovuta ad un'infezione trasmessa essenzialmente per via aerea, con le particelle virali veicolate da piccole gocce di secrezioni delle alte e basse vie respiratorie (droplets) emesse dal naso o dalla bocca. Per questo motivo uno dei dispositivi più efficaci nel limitare la trasmissione è rappresentato dalle mascherine facciali o dispositivi medico-sanitari con caratteristiche simili.

La pandemia da Coronavirus e la carenza di mascherine ed altri DPI per la prevenzione del contagio in alcuni periodi dello scorso anno hanno fatto sì che molteplici aziende, italiane e non, abbiano riconvertito la loro produzione verso tali dispositivi ovvero abbiano iniziato un'attività di commercializzazione di prodotti di importazione. Tali aziende pertanto hanno avuto e potranno avere necessità di richiedere test su tessuti o su prodotto finito, sia secondo gli standard previsti dalle normative vigenti che attraverso analisi ad alto contenuto tecnologico e con approccio multidisciplinare (ingegneristico, fisico-chimico, medico-biologico).

L'Ateneo di Camerino può offrire, in questo contesto, un fattivo supporto alle aziende del territorio.

Le mascherine facciali chirurgiche, in particolare, sebbene abbiano lo scopo principale di proteggere il paziente da agenti infettivi nel corso delle procedure medico-chirurgiche, sono considerate utili presidi per limitare il rischio di infezione interumana soprattutto durante situazioni epidemiche e pandemiche. Esse sono classificate (in base al loro potere filtrante) in mascherine di tipo I e tipo II. La mascherina di tipo II, in aggiunta, potrebbe avere anche la proprietà di limitare il passaggio di liquidi biologici potenzialmente contaminati (p. es. sangue) a seguito di spruzzo accidentale (anti-splash - mascherine di tipo IIr).

Le mascherine chirurgiche facciali, come ogni altro presidio medico-chirurgico e dispositivo di protezione individuale, devono rispondere a specifici requisiti di progettazione, fabbricazione e prestazione ed essere sottoposte a metodi di prova (test). L'ambito è disciplinato dalla norma

europea UNI EN 14683:2019+AC (edizione agosto 2019), con integrazioni dalle norme EN ISO 11737-1:2018 (Bioburden) e EN ISO 10993-1:2009 (biocompatibilità).

A seguito dell'emergenza in corso e delle numerose richieste da parte del mondo imprenditoriale e produttivo, l'Università degli Studi di Camerino ha costituito un laboratorio (denominato U-TYM: UNICAM Tests Your Masks) per eseguire alcuni dei test su mascherine chirurgiche previsti dalle norme sopra riportate. I risultati di tali test, quando positivi, permettono alle aziende di trasmettere domanda in autocertificazione all'Istituto Superiore di Sanità (mascherine facciali) o al Ministero della Salute (altri dispositivi) per il rilascio del nulla osta alla produzione e alla commercializzazione.

I laboratori di UNICAM sono altresì attrezzati per analisi chimico-fisiche aggiuntive atte a valutare le caratteristiche dei materiali, in particolare la struttura (microscopia).

Nel dettaglio il servizio si è svolto e si svolge come segue.

Secondo quanto previsto dalla normativa, i nostri laboratori eseguono i seguenti test:

- Efficienza di filtrazione batterica (BFE)
- Pressione differenziale (DP)
- Bioburden (BB)

Per questi test si rilascia un report di analisi.

Si sta, altresì, progettando di offrire nel prossimo futuro i test di biocompatibilità (secondo la norma EN ISO 10993).

Di seguito viene illustrata la strumentazione utilizzata e a disposizione per ciascun test.

Bacterial filtration efficiency (BFE): dotazione e utilizzo di un Detector GBXF1000 (fig. 1) con cabinet operante in pressione negativa, dotato di doppia pompa peristaltica con due linee indipendenti in ingresso ai rispettivi impattori a sei livelli (tipo Andersen), controllo computerizzato delle operazioni.

Breathability (pressione differenziale): dotazione e utilizzo di un tester GBN701 (Fig. 2) per la determinazione della pressione differenziale e, in aggiunta, della resistenza ai flussi d'aria.

Microbial cleanliness (Bioburden): il nostro laboratorio di microbiologia (certificato biosicurezza 2 – BSL2) è dotato di tutta la strumentazione necessaria per l'applicazione delle tecniche microbiologiche da eseguire secondo le procedure previste dalla normativa di riferimento.

SERVIZIO U-TYM: RELAZIONE ATTIVITÀ

Molte e variegata sono state le sfide e le problematiche affrontate, che hanno portato la realtà di U-TYM ad evolversi in modo importante e significativo su più fronti.

A. IL SERVIZIO DI ANALISI MASCHERINE

A. Analisi dei prodotti (mascherine e tessuti per la fabbricazione di mascherine)

- i. U-TYM ha richiamato l'interesse di circa trenta realtà produttive e di R&D.
- ii. U-TYM ha completato le analisi di 42 prodotti.

B. Ricerca e sviluppo

- i. U-TYM ha seguito il processo di ricerca e sviluppo di prodotto per almeno 12 realtà produttive committenti.

ii. U-TYM ha garantito una consulenza continua ai committenti (telefonica ed in via telematica, 7 giorni su 7), anche attraverso approfondimenti tecnici e normativi.

C. Laboratorio e Strumentazione

i. Azioni di set up del laboratorio U-TYM.

ii. Azioni di set up e upgrade della strumentazione.

iii. Azioni di monitoraggio delle performance strumentali.

iv. Azioni di miglioramento delle performance strumentali.

v. Manutenzione della strumentazione e acquisizione ricambi.

B. NETWORKING CON ALTRI LAB O ALTRE REALTÀ (DI RICERCA O INDUSTRIALI)

A. Partendo dall'input fornito dal Magnifico Rettore e dalla CRUI in merito alla creazione di sinergie sul territorio nazionale, nei mesi di giugno e luglio 2020 si sono create collaborazioni con laboratori universitari che hanno iniziato, come U-TYM, un servizio di analisi delle mascherine chirurgiche.

Nel tempo si è consolidato un network di 7 realtà (UNICAM, UNIVPM, UNITN, UNICT, UNIMORE, UNICA, UNINA) che hanno potuto scambiare informazioni tecnico-scientifiche utili a migliorare i servizi offerti alle aziende e confrontarsi sulle criticità legate anche ad alcuni limiti della norma di riferimento (UNI EN 14683). L'attività di collaborazione si è sviluppata ulteriormente nei mesi di agosto e settembre mediante:

1. La condivisione (conservando l'anonimato delle aziende e dei prodotti) dei dati su:

a. pressione differenziale

b. efficienza di filtrazione batterica

c. materiali con i quali i prodotti erano stati realizzati

È stato creato un database, l'analisi del quale ha permesso di approfondire le relazioni struttura-performance e le relazioni tra le variabili misurate al fine di comprendere meglio i prodotti circolanti nel nostro Paese in questo periodo di emergenza sanitaria. Questo lavoro ha prodotto quanto descritto al punto 3a.

2. "Round Robin" tra i sette laboratori coinvolti nel network con lo scopo di misurare la riproducibilità inter-laboratorio delle analisi di pressione differenziale ed efficienza di filtrazione batterica anche in considerazione della diversa strumentazione utilizzata.

Ovviamente e per tutti la norma di riferimento era la UNI EN 14683, sia per lo schema di base della strumentazione che per le procedure di analisi.

Per U-TYM il Round Robin è stato importantissimo ed ha confermato la qualità delle misure da noi effettuate in questo periodo.

3. Prodotti misurabili dell'attività del network

a. Pubblicazione scientifica *The Experience of Italian Laboratories during the COVID-19 Pandemic Crisis. International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(4):1462. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041462>.

Il prodotto non è soltanto un articolo scientifico, ma piuttosto il racconto articolato e scientificamente supportato di una reale esperienza di *Terza Missione*, dove l'Università ha dimostrato di saper rispondere alle esigenze del Paese in modo rapido ed efficiente.

Si auspica la promozione dell'iniziativa all'interno e al di fuori del nostro Ateneo e l'appropriata collocazione del prodotto ai fini della VQR.

b. Manoscritto ai fini della pubblicazione in rivista scientifica che descriva i risultati del Round Robin (dati acquisiti in fase di valutazione e stesura del testo in corso).

B. Accordo con A.C. & E. (Verona, rif. Ing. Gino Zampieri) su "Dispositivi DPI e presidi medici". Tale accordo, mediato dalla dott.ssa Daniela Bernardi della OTS S.p.A., ha lo scopo di giungere alla creazione di un laboratorio congiunto per l'analisi certificata di DPI che faccia riferimento sia alla norma UNI EN 14683 (mascherine chirurgiche) sia alla norma UNI EN 149 (mascherine semi-facciali). Prerequisito fondamentale sarà l'accreditamento dei laboratori, della strumentazione e delle procedure (cfr. punto 4).

VISIBILITÀ, ATTRATTIVITÀ E FORMAZIONE

Nel corso di questo periodo U-TYM ha potuto essere presente come:

A. Realtà di ricerca UNICAM nel corso dell'edizione annuale della Notte Europea dei Ricercatori (SHARPER- Notte Europea dei Ricercatori" - 27 novembre 2020)

B. Consulenza ad alta specializzazione in presenza (9 dicembre 2020) e a distanza, richiesta dall'Agenzia dei Monopoli e Dogane governativa per il setting up della strumentazione (per l'analisi di mascherine chirurgiche) all'interno dei laboratori della sede di Roma della stessa Agenzia (rif. Dott.ssa Fremiotti Silvia).

C. Nel mese di dicembre è stata attivata una borsa di studio della durata di 7 mesi a favore di un/a giovane laureato/a di UNICAM da impegnare nel laboratorio U-TYM per implementarne le attività, migliorarne le performance e la qualità e per lo sviluppo delle tecniche di analisi, anche in vista di un possibile percorso verso l'accreditamento del laboratorio e delle procedure.

I fondi per la copertura dei costi della borsa di studio sono derivati dalla stessa attività di analisi delle mascherine conto terzi effettuata in questi mesi.

PROSPETTIVE FUTURE

Visto l'accordo di cui al punto 2B e la collaborazione con i laboratori ministeriali delle Dogane e Monopoli (punto 3B), dove i rispettivi riferimenti sono esperti di procedure di accreditamento, si prospetta per U-TYM la possibilità di intraprendere il percorso di accreditamento. A tal fine, tuttavia, si rende necessaria una valutazione da parte di UNICAM (governance e responsabile di U-TYM) delle prospettive di sviluppo dell'esperienza, in considerazione degli investimenti necessari (spese di personale, strumentazione e procedura di accreditamento) e, non di meno, in vista della fine del periodo di emergenza e della conseguente possibilità di fare test in deroga alle specifiche dettate dalle procedure per la certificazione CE.

Il laboratorio rimane comunque attivo e un riferimento per la ricerca e sviluppo di nuovi materiali di tipo tessile e non, da destinare a vari usi e per i quali siano previsti specifici standard di pressione differenziale, di filtrazione e pulizia microbiologica.

Nell'anno 2020 il servizio U-TYM ha visto un investimento in strumentazione di circa € 80.000,00 con un fatturato di ritorno pari a € 21.793,05.

8. Competizione UNICAM per idee innovative – Unicam Business Game e Start Cup e servizi per le imprese innovative

Le competizioni di idee e per Business Plane nel 2020 non si sono svolte causa pandemia COVID 19.

8.1 Servizi a Spin Off e Start Up Innovative

Importante evidenziare, tra i servizi che Unicam - tramite Area Ricerca Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti - assicura alle spin off e alle start up innovative del territorio, la possibilità di accedere alla piattaforma di equity crowdfunding NECM (Next Equity Crowdfunding Marche), di cui Unicam è partner scientifico. Lo strumento di equità crowdfunding trova riferimento normativo nell'art. 29 del D.L. 18 ottobre 2012, n. 179 (convertito in L. 17 dicembre 2012, n. 221), che prevede incentivi all'investimento in start-up innovative e nel successivo art. 30, che disciplina la raccolta di capitali di rischio tramite portali on-line e la loro gestione, riservata a soggetti iscritti in un apposito registro tenuto dalla CONSOB (quest'ultima, con delibera n. 18592 del 26 giugno 2013 ha adottato il "Regolamento sulla raccolta di capitali a rischio da parte di star-up innovative tramite portali on-line", altrimenti detta "Equitycrowdfunding"). Unicam e NECM collaborano garantendo il monitoraggio, lo scouting e l'eventuale supporto nella fase di costituzione della start up innovativa. La Commissione congiunta provvede alla valutazione dei business plan per la validazione dell'innovatività dell'idea di business, fattibilità e sostenibilità economico finanziaria, ai fini della raccolta di capitali di rischio.

Nell'anno 2020 si è attivata una campagna di Equity Crowdfunding a favore dello Spin Off Irides che ha ottenuto un ottimo successo con una raccolta fondi di € 150.025,00, quando l'obiettivo era di € 50.000,00 (<https://www.nextequity.it/casi-di-successo.html>).

8.2 Spin Off Accademici UNICAM attivi al 31.12 2020

Gli spin off accademici sono portatori di interesse nei confronti degli Atenei e costituiscono un importante strumento per il trasferimento tecnologico; nascono infatti dai risultati della ricerca che, essendo altamente innovativi, sono di interesse nel mercato locale e globale di prodotti e/o servizi. L'Area Ricerca Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti svolge un'attività di scouting di idee innovative con potenziale di mercato ed assicura supporto tecnico - amministrativo adeguato ai ricercatori (strutturati e non strutturati). Al fine di incrementare le attività di trasferimento di conoscenze e competenze tra il mondo accademico (*id est*, i ricercatori dell'Ateneo) e la società, vengono organizzati eventi e cicli di seminari rivolti a Enti e imprese del territorio sulle attività di ricerca UNICAM.

Al fine di sempre meglio aderire alle istanze emergenti dal tessuto sociale e per lo svolgimento del ruolo di terza missione l'Ateneo si è dotato di un nuovo "Regolamento per la creazione di Spin Off e Start Up dell'Università degli Studi di Camerino", emanato in data 2 novembre 2020, che è stato oggetto di ampia riflessione interna, onde adeguarne le determinazioni al sempre più incisivo ruolo dell'Ateneo nel supporto della imprenditoria basata sulla ricerca di eccellenza. Tra le principali novità introdotte dal Regolamento, si annovera l'istituzione di una "Commissione

Spin off e Start up” i cui membri, ai fini della valutazione della opportunità e congruità di partecipazione di Unicam al capitale della costituenda società, tengono espressamente in considerazione (tra gli altri) fattori quali il valore scientifico della proposta ed il suo legame con i risultati delle ricerche condotte e/o con le elevate competenze dell’Università, nonché la innovatività e/o originalità e/o strategicità di mercato dell’idea imprenditoriale proposta.

L’Università di Camerino ha favorito e cerca di favorire costantemente l’avvio di start up della ricerca, che possono assumere anche la veste di spin off universitari, garantendo il supporto nella redazione del Business Plan e nell’avvio delle imprese medesime. L’Area Ricerca Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti fornisce altresì supporto amministrativo in fase di costituzione della società, recependo le varie istanze e rendendosi tramite per i necessari adempimenti

Nel 2020 è stata costituita una nuova spin off partecipata dall’Università degli Studi di Camerino: "Integrative Therapy Discovery lab S.r.l.", in sigla "I.T.D. lab S.r.l.". il cui oggetto sociale riguarda principalmente l’attività di ricerca e sviluppo, compresa la sperimentazione e la realizzazione di prototipi e brevetti, nel campo dei fitoterapici ed integratori alimentari in genere, nonché la ricerca, lo sviluppo e la validazione di modelli pre-clinici per specifiche patologie, mediante la costituzione di laboratori di ricerca con nuove tecnologie (in vivo imaging, High-throughput screening, modelli di colture cellulari in 3D) ed il cui proponente è il Prof. Massimo Nabissi della Scuola del Farmaco e dei prodotti della Salute.

Con delibera del Consiglio di Amministrazione di dicembre 2019 l’Università di Camerino ha delegato il Direttore Generale, supportato dagli uffici di riferimento di predisporre un piano di “Uscita” dalle spin off “mature, o inattive. Il piano, che è stato reso operativo nell’anno 2020, ha condotto alla emanazione di un Avviso pubblico per la cessione delle quote detenute dall’Università degli Studi di Camerino nelle seguenti società spin off: ECODESIGNLAB S.R.L., ISTAMBIENTE S.R.L., PENSY S.R.L., PROHERBALCARE S.R.L., RECUSOL S.R.L., TERRE.IT S.R.L. e a seguito di tale iniziativa l’Università di Camerino ha iniziato il processo di cessione di proprie quote societarie.

Di seguito le aziende Spin off e Start Up nate della ricerca UNICAM dal 2004 al 2020:

Tabella 8.2.1 - Spin off accademici UNICAM

Ragione Sociale	Anno	Tipo	Settore	Attività prevalente
Istambiente S.r.l.	2004	SOU*	Scienze Ambientali	Ricerca e sviluppo, consulenza innovativa in particolare nel settore ambientale
Synbiotec S.r.l.	2004	SOU	Bioscienze e Biotecnologie	Studio, ricerca e sviluppo di nuovi alimenti funzionali contenenti probiotici e prebiotici (simbiotici). Società costituita a seguito del finanziamento MIUR che ha approvato il progetto di ricerca con D.D. n. 1160/Ric. del 27/09/2004, pubblicato sulla G.U. n. 237 dell’8/10/2004.
e-Lios S.r.l.	2007	SOU	Informatica	Utilizzazione industriale dei risultati della ricerca per attività di ricerca industriale, sviluppo precompetitivo e diffusione di tecnologie
PenSyS.r.l.	2007	SOU	Fisica	Promozione e realizzazione di programmi finalizzati al risparmio energetico, progettazione e realizzazione di dispositivi energetici ecc (2° premio Start Cup 2006)

Ragione Sociale	Anno	Tipo	Settore	Attività prevalente
Terre.it S.r.l.	2008	SOU	Architettura	Servizi nel campo della pianificazione e della progettazione urbanistica e architettonica, favorendo l'applicazione, in ambito regionale e nazionale, della Convenzione Europea del Paesaggio (ratificata dallo Stato italiano con legge n. 14/2006).
Recusol S.r.l.	2013	SOU	Farmaco e Prodotti della Salute	Produzione e commercializzazione di polimeri ad uso farmaceutico e biomedico che rispondano ai bisogni disattesi di medici e pazienti nei campi del rilascio controllato dei farmaci biotecnologici e dell'ingegneria tissutale.
EcoDesingLab S.r.l.	2013	SOU start up	Architettura e Design	Eco-progettazione e sviluppo di nuovi prodotti e servizi sostenibili per le imprese e gli enti pubblici e privati; - Attività di analisi, progettazione e comunicazione ambientale; - Sviluppo di attività e supporto tecnico alle amministrazioni pubbliche ed alle imprese, in particolare PMI, a sostegno delle strategie di "green business", introducendo e promuovendo soluzioni innovative e sostenibili per lo sviluppo di nuovi prodotti e/o servizi; etc.
ProHerbalCare S.r.l.	2013	SOU start up	Farmaco e Prodotti della Salute	Sviluppo, produzione, commercializzazione di prodotti per la salute dell'uomo e dell'animale a carattere farmaceutico, parafarmaceutico e cosmetico, come ad es. prodotti a base di erbe e di probiotici per la cura della pelle, l'igiene orale, la cosmesi e wellness in generale, per la prevenzione e la cura di infezioni microbiche e parassitarie.
OPENDORSE S.r.l.	2014	SOU e start up	Giuridico	Servizi di consulenza integrata, strategica ed organizzativa, in materia gestionale, economica e giuridica, in favore di imprese, professionisti, persone fisiche e giuridiche in genere ed enti pubblici, locali
IICRA International Institute for Clinical Research and Analysis S.r.l.	2015	SOU e start up	Farmaco e Prodotti della Salute	Produzione e commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico: realizzazione studi Clinici fase 0/1, determinazione delle caratteristiche farmacocinetiche ADME, Test su prodotti per la Salute, controllo e certificazione qualità e stabilità formulazioni farmaceutiche industriali e galeniche.
PFC Pharma & Food Consulting S.r.l.	2015	SOU e start up	Farmaco e Prodotti della Salute	Produzione e commercializzazione di prodotti o servizi innovativi in tutti i settori che richiedono un supporto formulativo in ambito farmaceutico e alimentare.
CLEVERAPP S.r.l.	2015	SOU	Informatica e Bioscienze	Attività di ideazione, ricerca e sviluppo, commercializzazione e fornitura di prodotti, servizi, basati sulla Scienza e Tecnologia dell'Informazione per processi negli ambiti della salute umana e animale.
LIMIX S.r.l.	2015	SOU e start up	Robotica Informatica	Progettazione di dispositivi hardware e firmware ad alto valore tecnologico, costruzione degli stessi per sperimentazione e ricerca. Sviluppo software ed hardware, nel settore dell'ingegneria e dell'automazione, della matematica applicata e dell'informatica.
ECCOItaly S.r.l.	2016	SOU e start up	Architettura e Design	Eco-progettazione e sviluppo di soluzioni innovative per edilizia eco-sostenibile. Studio e set up di nuovi materiali per la bio – edilizia
Egg technology S.r.l.	2016	SOU e start up	Fisica	Realizzazione e la relativa commercializzazione di Egg1, un innovativo prodotto in grado di fornire energia elettrica, freddo e calore, riducendo fino al 50% le emissioni di gas serra e di oltre il 99% quelle di NOx, SOx
BioVecBlok S.r.l.	2016	SOU e start up	Bioscienze	Sviluppo di biocidi e nuovi tools per il controllo ecologico delle zanzare vetttrici di malattie come Zika virus, Dengue e Malaria
A.R.T.&Co.S.r.l.	2016	SOU e start up	Tecnologie applicate e beni culturali	Campo della diagnostica applicata ai beni culturali, della conservazione, del restauro e della valorizzazione del patrimonio culturale.
MUMO S.r.l.	2017	SOU e start up	Tecnologie chimiche applicate	Campo della chimica analitica applicata alla produzione di nuove essenze. Marketing sensoriale per la valorizzazione dei territori (anche quelli di produzione degli ingredienti delle essenze)
GeoMORE S.r.l.	2017	SOU e start up	Tecnologie applicate	Campo della diagnostica applicata alla sismicità dei territori. Sistemi di rilevamento per microzonazione.
IriDEs S.r.l.	2018	SOU e start up	Tecnologie applicate	Soluzioni Innovative per l'Ambiente e per la Salute
TelePharmaTec S.r.l.	2018	SOU e start up	Tecnologie applicate	Servizi di telemedicina applicata a clients/users nel mondo
CO2 zero S.r.l.	2018	SOU e start up	Tecnologie applicate	Sistemi innovativi di efficientamento energetico
EURICAM S.r.l.	2019	SOU	Tecnologie applicate	Servizi tecnologici innovativi in medicina estetica

Ragione Sociale	Anno	Tipo	Settore	Attività prevalente
ITD Lab S.r.l.	2020	SOU e start up	Tecnologie applicate	Ricerca e sviluppo, compresa sperimentazione e realizzazione di prototipi e brevetti, nel campo dei fitoterapici ed integratori alimentari in genere; ricerca, sviluppo e validazione di modelli pre-clinici per specifiche patologie, mediante costituzione di laboratori di ricerca con nuove tecnologie.

SOU: Spin Off Universitario - SUR: Start Up della Ricerca

9. Invenzioni suscettibili di protezione brevettuale, brevettazione e supporto alla commercializzazione dei brevetti.

Nel 2020 sono proseguite le attività (già strutturate da più di un settennio) per Supporto all'individuazione di invenzioni suscettibili di protezione brevettuale, supporto alla brevettazione di tali invenzioni, supporto alla commercializzazione dei brevetti.

L'Area ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti ha formalizzato un *iter* per la valutazione e valorizzazione dell'innovazione. Grazie a tale *iter* si assicura supporto ai ricercatori interessati alla tutela dell'innovazione mediante privativa industriale.

Iter per valutazione, tutela e valorizzazione dell'innovazione:

- Si procede anzitutto illustrando ai ricercatori la disciplina di legge relativa ai brevetti o altra privativa industriale (a seconda dell'innovazione da tutelare). Si valuta insieme ai ricercatori la titolarità del diritto alla privativa industriale (inventore o università, stante la normativa vigente) e si descrivono le modalità di valorizzazione adottate da Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti in caso di brevetto depositato con titolarità dell'università. Si procede comunque a verifica formale della sussistenza o meno di accordi per il finanziamento della ricerca dalla quale è scaturita innovazione e di eventuali diritti di terzi sull'innovazione medesima.
- Se gli inventori decidono di trasferire il diritto sulla privativa industriale all'Ateneo, ovvero se tale diritto è direttamente in capo all'Ateneo (ricerca finanziata in parte o totalmente da terzi, art. 65 comma 5 codice Proprietà Industriale), il/i ricercatore/i inventore/i comunica/comunicano in maniera riservata l'innovazione, motivando la necessità e i vantaggi nel sottoporre a privativa industriale il trovato e indicando eventuali partner industriali potenzialmente interessati all'innovazione.
- Si effettua un primo controllo sulla novità (verifica dello stato dell'arte / della tecnica da parte dei ricercatori - inventori con riferimento alla letteratura scientifica e indagine di anteriorità in patent database ORBIT Intelligence a cura dell'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti). Accertata la novità (entro i limiti consentiti dagli strumenti disponibili) si avvia la procedura per eventuale trasferimento in capo all'Ateneo del diritto al brevetto e per autorizzazione della spesa di deposito in Consiglio di Amministrazione.
- Si individua apposito mandatario per il deposito del brevetto (Italia, EPO, US provisional).
- D'intesa con i ricercatori inventori (che devono comunque descrivere l'innovazione debitamente cautelata a potenziali partner industriali) iniziano le attività per la relativa valorizzazione. In caso di incontro con soggetti terzi interessati, l'Area Ricerca, Trasferimento

Tecnologico e Gestione Progetti interviene per la stesura del *Non Disclosure Agreement* (NDA) e del verbale in cui vengono riportati i dettagli della descrizione del protetto.

- L'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti supporta tutte le eventuali fasi successive per la eventuale licenza della privativa industriale ovvero per la cessione. L'Area valuta le singole fattispecie per ottenere le migliori condizioni (*lump sum*, royalties, accollo degli oneri di estensione e regionalizzazione da parte del licenziatario, clausole di rinegoziazione etc.).

Le informazioni per la valorizzazione dell'innovazione e gli accessi a *free database* utili per indagini di anteriorità sono al momento organizzati in una sezione web Unicam dedicata alla Proprietà Intellettuale (<http://www.unicam.it/ricerca/> - Proprietà Intellettuale). L'associazione NetVal (di cui UNICAM è socio) mette a disposizione dei propri soci accesso gratuito al sistema Orbit Intelligence (www.orbit.com). Le banche dati Orbit sono le stesse accessibili in Espacenet (<http://ep.espacenet.com/> sito ufficiale dell'Ufficio Brevetti Europeo - EPO per indagini di anteriorità), la differenza è data dagli strumenti di Information Retrieval Orbit, che consentono risparmio nei tempi di esecuzione delle ricerche di anteriorità brevettuale. Gli strumenti Orbit consentono infatti accesso facilitato ai documenti brevettuali, con possibilità di accesso al full text in modalità facilitata (si consideri che un solo documento pubblico può escludere la novità di successiva innovazione; è pertanto indispensabile l'esatta e puntuale individuazione di tutti i documenti disponibili nel database in riferimento ad una specifica innovazione).

A seguito dell'adozione del Regolamento proprietà intellettuale e industriale (DR prot. 11396 del 10 luglio 2018) l'Università di Camerino nel 2018 si proponeva di conseguire, quali finalità strategiche della propria attività istituzionale, i seguenti obiettivi:

- a. favorire la ricerca applicata all'interno dell'Università, anche in collegamento con imprese ed enti terzi;
- b. incentivare la brevettazione e la registrazione dei risultati della ricerca dell'Università e, quando titolare, attivarsi per valorizzarli economicamente;
- c. promuovere in misura rilevante la partecipazione degli Inventori e degli Autori alle utilità che possono derivare dalla valorizzazione dei diritti di proprietà industriale ed intellettuale;
- d. favorire il trasferimento dei risultati della ricerca dell'Università al mondo delle imprese, attraverso iniziative, attività e progetti, anche di carattere promozionale, nell'ambito dei quali l'Università gestisce i rapporti contrattuali, ivi incluso quello relativo ai diritti di proprietà industriale ed intellettuale ed al trasferimento tecnologico.

Il Regolamento adottato, infatti, incentivava (art. 23 Ripartizione dei proventi) i ricercatori inventori a trasferire all'Ateneo le invenzioni e le relative domande di brevetto scaturite dalla ricerca istituzionale (l'ordinamento italiano prevede infatti – art. 65 commi 1-4 codice PI - il c.d. *Professor Privilege*, vale a dire la titolarità in capo ai ricercatori inventori per i risultati scaturiti dalla ricerca istituzionale, non finanziata da soggetti terzi, pubblici o privati). Si prevedeva infatti un accollo dei costi di brevetto e delle eventuali prosecuzioni per l'80% a carico

dell'Amministrazione Centrale. Si chiedeva ai ricercatori inventori una co-partecipazione ai costi a valere su propri fondi di ricerca per il rimanente 20%.

Per quanto riguarda la brevettabilità dei risultati che scaturiscono dalla ricerca finanziata da soggetti privati, l'Ateneo proponeva nei contratti di ricerca conto terzi clausole relative alla co-titolarità azienda-università circa i brevetti a tutela di eventuali risultati raggiunti (come già evidenziato nel precedente report). Il nuovo regolamento parificava i brevetti scaturiti dalla ricerca istituzionale a quelli che derivano dalla ricerca finanziata da terzi.

Parimenti, il corrispettivo di cessione o licenza di brevetti/domande di brevetto, ripianati in primo luogo tutti i costi sostenuti fino a quel momento, era ripartito prevedendo il 50% (cinquanta per cento) all'inventore (in caso di più inventori tale quota si ripartiva fra gli stessi in parti uguali, salvo che fosse stato pattuito diversamente). Il restante 50% era ripartito tra le strutture di Ateneo, come segue:

- 20% (venti per cento) alla struttura scientifica dell'inventore proponente o richiedente (in caso di inventori afferenti a strutture scientifiche diverse, la quota si ripartiva fra le strutture in misura proporzionale alle quote spettanti ai singoli inventori);
- 30% (trenta per cento) all'Amministrazione Centrale dell'Università.

L'art. 23 del regolamento evidenziava infatti l'applicazione del medesimo criterio di ripartizione dei proventi da licenza/cessione di brevetto, sia che questo derivasse dalla ricerca istituzionale che dalla ricerca finanziata.

A seguito del primo periodo di applicazione del Regolamento è stata ravvisata la necessità di adeguarlo ai più recenti orientamenti dell'Ateneo in riferimento anche alla collaborazione con aziende per attività di trasferimento tecnologico e terza missione, nel rispetto della normativa vigente. Tutte le previsioni contenute nell'art. 23 (ora trasfuse nell'attuale art. 11) sono state tuttavia mantenute e dunque l'assetto incentivante la cessione delle innovazioni all'Ateneo è stato integralmente riconfermato, così come tutti gli obiettivi strategici individuati in sede di adozione del Regolamento. Si è in fase di revisione provveduto ad inserire una sezione specifica (sezione V) recante la disciplina del diritto d'autore, nonché sono state inserite previsioni (artt. 16 e 17) relative alla protezione dei disegni industriali e alle Collaborazioni tra Università e Imprese per lo sviluppo di Prototipi o modelli.

Le modifiche apportate hanno inciso altresì sulla denominazione e composizione della Commissione competente in materia di proprietà intellettuale, che ai sensi dell'art. 21 del Regolamento è denominata "Commissione per la proprietà intellettuale" ed è attualmente composta dal Rettore o da un delegato in materia di proprietà intellettuale, dal Direttore Generale o suo delegato, dal responsabile dell'Area/Ufficio organizzativa di riferimento o suo delegato, e da quattro esperti in materia di brevettazione e diritto d'autore. La nomina della nuova Commissione è avvenuta in data 21/09/2020 con Decreto Rettorale, nonché è stata successivamente integrata (sempre con Decreto Rettorale) in data 2/11/2020.

Spetta alla Commissione per la proprietà intellettuale (art. 22 del Regolamento), tra l'altro, produrre parere per la successiva autorizzazione del deposito della domanda di brevetto in titolarità o co-titolarità Ateneo.

Nell'anno 2020 la Commissione Brevetti Unicam ha esperito la propria attività in diverse sessioni, da febbraio 2020 fino a dicembre 2020.

L'adozione del suddetto Regolamento (nonché la sua successiva revisione) è in linea con la strategia già adottata dall'Ateneo per la corretta applicazione dell'art. 65 comma 5 del codice della Proprietà Industriale, consentendo al tempo stesso il più ampio utilizzo dell'innovazione da parte dei partner industriali. A seguito dell'adozione del regolamento PI e brevetti si è proseguito nel rilevamento delle idee a carattere innovativo ed alto potenziale di crescita e valutazione in merito all'opportunità di tutela mediante adeguata privativa.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i brevetti e/o domande di brevetto la cui titolarità o co-titolarità, al 31.12.2020, sono in capo ad Unicam, con distinzione tra brevetti con priorità precedente al 2020 e con priorità anno 2020. Diversi dei seguenti brevetti, con priorità italiana, sono estesi in altri Paesi. Sono in corso attività di collaborazione con partner industriali per la valorizzazione dei brevetti.

Tabella 9.1 - Brevetti a titolarità o co-titolarità UNICAM con priorità precedente al 2020

Scuola di afferenza inventori	Brevetti con titolarità o co-titolarità UNICAM	Quota di titolarità Unicam
Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria Licenziato negli USA (priorità 2008, concesso nel 2015, brevetto US su divisionale)	Metodo e Kit per la diagnosi della Sindrome da Dilatazione Proventricolare, inventori Giacomo Rossi e Stefano Pesaro Brevetto Italiano e Brevetti US attivi	100%
Scuola di Scienze e Tecnologie	Uso di [Cu(formula)] nel trattamento di una serie di tumori solidi umani, compresi tumori recidivi e refrattari (Santini, Pellei, Papini – deposito 2011, in co-titolarità con Università di Padova) Brevetto US attivo, licenziato ad azienda del settore Big Pharma	50%
Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria Concesso in Italia e in Europa, <i>pending</i> in India, costi a carico di azienda prima opzionaria quindi cessionaria del 60% di titolarità sulla famiglia brevettuale (priorità 2011)	Utilizzo dell'associazione BCG ed anti-COX2 quale protocollo immunomodulatore per il trattamento di patologie a varia eziologia (Rossi Giacomo, Silvia Scarpona) (concesso brevetto italiano, concesso nel 2015 brevetto europeo, patent pending in India) in co-titolarità con Mendes SA (Svizzera) Brevetto italiano attivo, Brevetti in Francia, Germania, UK, Svizzera attivi, Brevetto in India <i>pending</i>	40%
Scuola del Farmaco e Scuola Scienze e Tecnologie. Concesso in Italia (priorità 2013)	Composti con potente attività antibatterica (complessi di argento) incorporati in polietilene ad alta densità o in polivinile (Fabio Marchetti, Claudio Pettinari, Jessica Palmucci, Mirko Marangoni, Stefania Scuri, Alessandra Crispini). Brevetto italiano attivo	100%
Scuola del Farmaco e Scuola Bioscienze Concesso in Italia (priorità 2013),	Complessi con attività chemioterapica antitumorale Claudio Pettinari, Riccardo Pettinari, Augusto Amici, Fabio Marchetti, Corrado Di Nicola, Maura Montani, Cristina Marchini, Giulio Lupidi, Gretta Veronica Padmillo Pazmay. Brevetto italiano attivo	100%
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute Concesso in Italia, <i>pending</i> in Europa (priorità 2015)	LENTIL EXTRACT WITH CHOLESTEROL LOWERING AND PREBIOTIC ACTIVITY – PCT Sauro Vittori, Gianni Sagratini, Carlo Cifani, Giovanni Caprioli, Maria Vittoria Micioni Di Bonaventura, Vila Donat Pilar. Brevetto italiano concesso, Brevetto europeo <i>pending</i>	100%
Scuola di Bioscienze e Medicina veterinaria (priorità 2016)	Composizioni nutraceutiche comprendenti estratto di semi di Prunus cerasus, inventori Giulio Lupidi, Augusto Amici, Silvia Damiano et alii Brevetto italiano concesso.	100%

Scuola di afferenza inventori	Brevetti con titolarità o co-titolarità UNICAM	Quota di titolarità Unicam
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute Concesso in Italia, <i>pending</i> in Europa (priorità 2018)	Formulazioni in gel per la somministrazione orale di farmaci, in particolare nei pazienti disfagici, inventori Elisabetta Torregiani, Giulia Bonacucina, Marco Cespi et alii – in co-titolairtà con INRCA Ancona Brevetto italiano concesso, Brevetto europeo pending	33%
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute	Domanda in brevetto italiano n. 102019000025003, inventori Roberto Ciccocioppo et alii, depositato nel 2019, quindi ancora in fase segreta	50%
Scuola di Scienze e tecnologie	Domanda in brevetto italiano n. 102019000017582 inventori Pierluigi Maponi, Josephine Giacomini et alii, depositato in data 30.09. 2019, esteso in brevetto europeo in data 17.09.2020 (entrambi i patent file in esame)	50%
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute	Brevetto italiano n. 102019000009906, inventori Roberto Ciccocioppo et alii, depositato in data 24.06. 2019, dal titolo Gabbia di stabulazione per il monitoraggio dei liquidi. Brevetto italiano concesso in data 12.05.2021. Brevetto esteso in patent PCT/EP2019/066453 con titolo Stalling cage for monitoring the consumption of liquids, in co-titolarità con AM Microsystems. Brevetto italiano concesso.	50%
Scuola di Bioscienze e Medicina veterinaria	Domanda in brevetto italiano n. 102018000010185, inventori Sandra Pucciarelli et alii, depositato in data 6 agosto 2019 (deposito effettuato dopo un primo ritiro per miglioramento claims). La domanda di brevetto italiano e la priorità sono state cedute alla Spin Off Unicam IriDes srl (partecipata al 10% da Unicam) che ha effettuato equity crowdfunding per 153.000 €. Anche la quota Unicam si è pertanto rivalutata. Domanda di brevetto italiano in esame.	50%
Unicam	Domanda in brevetto italiano n. 102019000018680, inventore Corrado Remigi, depositato in data 14.10.2019, dal titolo “Dispositivo di bloccaggio”. Domanda di brevetto italiano in esame.	50%

Tabella 9.2 - Brevetti e altre privative a titolarità o co-titolarità UNICAM con priorità anno 2020

Scuola di afferenza inventori	Brevetti con titolarità o co-titolarità UNICAM	Quota di titolarità Unicam
Scuola di Scienze e Tecnologie	Deposito domanda di brevetto italiano in co-titolarità con Azienda Visionar srl che ha co-finanziato dottorato Eureka relativo a metodo e dispositivo di controllo di trazione per veicoli a motore. Domanda di brevetto in fase segreta. Inventori Maria Letizia Corradini, Verdiana Del Rossi (Dottoranda) et alii. Il patent file ha partecipato al concorso Premio di Laurea/Dottorato Bernardo Nobile sui brevetti, indetto da Area Science Park, Trieste ed è risultato vincitore del primo premio.	1%
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute	Deposito domanda di brevetto canadese in co-titolarità con Azienda Entourage Bioscience relativo ad Uso di fitocannabinoidi per attività terapeutiche, inventori Massimo Nabissi et alii. Domanda di brevetto in fase segreta. Deposito presso Ufficio brevetti canadese stabilito contrattualmente con Azienda Co-titolare. Domanda di brevetto in fase segreta,	50%
Scuola del Farmaco e Prodotti della Salute Scuola di Bioscienze e Medicina veterinaria	Deposito domanda di brevetto rumeno in co-titolarità con partner del progetto europeo Grafood relativo a Processo per la preparazione di packages per prodotti alimentari, inventori Gianni Sagratini, Sauro Vittori, Stefania Silvi et alii. Deposito presso Ufficio brevetti rumeno stabilito con partner di progetto. Domanda di brevetto in fase segreta,	16,66%
Scuola di Architettura e Design	Deposito di marchio “umbrella” relativo ai risultati progetto “S.A.F.E. Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici” (ARS01_00914 – Area di Specializzazione “Design, Creatività e Made in Italy, finanziato nell’ambito del bando Decreto Direttoriale 1735 del 13 luglio 2017 - Avviso per la presentazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle 12 aree di specializzazione individuate dal PNR 2015-2020), Coordinatore Unicam, Coordinatrice Prof.sa Lucia Pietroni, marchio in co-titolarità con i 10 partner di progetto (2 atenei e 8 industrie di settore).	9,09%

Nel giugno 2020 l'Area ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti ha concluso le attività di attuazione del progetto PIVOT Plus – "Partnership Impresa/accademia, Valorizzazione dei risultati della ricerca anche mediante Privative Industriali per la competitività dei Territori", finanziato da MISE UIBM mediante il bando "Potenziamento degli Uffici di Trasferimento Tecnologico". Ciò ha consentito anche la redazione, in collaborazione con gli inventori, delle schede descrittive dei brevetti o domande di brevetto in cui Unicam è titolare o co-titolare nel portale www.knowledge-share.eu. Contestualmente viene aggiornata la pagina sito web Unicam in cui i brevetti disponibili per eventuali negoziazioni con potenziali partner industriali vengono indicati (<https://aripro.unicam.it/brevetti>). Tutte le informazioni relative alla tutela garantita dai diritti di proprietà industriale sono disponibili nella sezione web Unicam <https://aripro.unicam.it/proprietà-intellettuale>.

10. Attività di formazione e informazione

L'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti organizza sessioni formative/informative su tematiche relative alle proprie attività ed ambiti di *expertise*. Queste hanno come target sia il personale docente ricercatore sia il personale tecnico amministrativo UNICAM, ovvero - ove richiesto - sono svolte nell'ambito di progetti a cui l'Università di Camerino partecipa.

Le giornate informative/formative organizzate per l'anno 2020, per le cause di forza maggiore costituite dalla insorgenza della emergenza epidemiologica da COVID-19, si sono svolte in modalità telematica e hanno visto organizzare un numero inferiore di seminari se confrontato con gli anni passati.

Accanto alle informative periodiche a mezzo email, rivolte al personale docente ricercatore UNICAM, gli approfondimenti più strategici sono quindi avvenuti tramite webinar.

In particolare:

1. Workshop APRE "Verso Horizon Europe" - Webinar, 24 giugno 2020

Obiettivo dell'evento, rivolto all'intera comunità accademica UNICAM e organizzato in stretto raccordo con la Delegata al Finanziamento della Ricerca tramite bandi Competitivi Internazionali Prof.ssa Irene Ricci, è stato fornire una panoramica del Nono Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione per il 2021-2027 (Horizon Europe).

I principali argomenti, affrontati con la guida e l'approfondimento di Serena Borgna (APRE), sono stati:

- Le tappe di Horizon Europe: la proposta della Commissione europea, il Negoziato e l'Accordo di aprile 2019;
- HORIZON EUROPE: gli elementi strutturali del programma;
- Evoluzione, non rivoluzione: Il budget e la struttura a tre Pilastri;
- Le principali novità del Programma;
- Il ruolo e gli sviluppi dello Strategic planning nella definizione dei Work Programme.

2. Infoday "Il Regolamento UNICAM per la proprietà intellettuale e industriale – Copyright, brevetti e altre privative industriali" – Webinar 23 settembre 2020.

Obiettivo dell'evento, rivolto all'intera comunità accademica UNICAM e organizzato in stretto raccordo con la Delegata a Brevetti e Proprietà Intellettuale Prof.ssa Carlotta Latini, è stato quello di illustrare il nuovo Regolamento adottato da UNICAM per la proprietà intellettuale e industriale, redatto capitalizzando le esperienze e competenze dei vari Uffici UNICAM – ivi inclusa l'Area Ricerca, Trasferimento Tecnologico e Gestione Progetti – relativamente alla protezione e valorizzazione della proprietà intellettuale e industriale, sia nell'ambito di progetti di R&I finanziati tramite Bandi Competitivi, sia nell'ambito delle attività di ricerca conto terzi. In particolar modo gli accordi che disciplinano le attività di ricerca finanziate da soggetti terzi richiedono particolare attenzione nel momento della negoziazione, per garantire la corretta interpretazione e applicazione dell'art. 65, comma 5, Codice della Proprietà Industriale. Il disposto normativo non trasferisce infatti automaticamente la titolarità dei risultati e di eventuali privative industriali all'azienda committente. L'eventuale trasferimento *ex ante* dei risultati alle aziende committenti costituisce ulteriore focus durante le attività di negoziazione del contratto di finanziamento delle attività di ricerca conto terzi.

Nel 2020 sono state inviate informative specifiche per news, bandi ed opportunità di finanziamento sia ai Direttori ed ai Delegati/e con funzione di divulgazione nelle proprie strutture/deleghe, che a docenti ed Aree specifiche con competenze affini ai bandi.

Le principali comunicazioni a mezzo e-mail, contenenti informative e relativi follow-up, inviate nel 2020 dall'indirizzo area.ricerca@unicam.it, possono essere riassunte nella tabella sotto riportata.

Destinatari principali comunicazioni	N. comunicazioni principali 2020
Coordinamento Ateneo ricerca scientifica/Singoli componenti	6
Direttori Scuola di Ateneo	40
Docenti e/o assegnisti (finalizzate per tematica)	10
Referenti GDL APRE	8
Aree e Personale T/A specifico	5
Totale complessivo	69

ALLEGATO 1 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI H2020

Titolo progetto: Optomechanical Technologies (OMT)

Call di riferimento: H2020-MSCA-ITN-2016 (Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks)

Partenariato con evidenza nazionalità

1 ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE – CH, 2 KOBENHAVNS UNIVERSITET – DK, 3 FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITAET ERLANGEN NUERNBERG – DE, 4 AALTO-KORKEAKOULUSAATIO – FI, 5 UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAMERINO – ITA, 6 UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE - PARIS 6 – FR, 7 UNIVERSITAT WIEN – AT, 8 UNIVERSITAET HAMBURG – DE, 9 CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE. FR, 10 UNIVERSITAT KONSTANZ – DE, 11 UNIVERSITEIT GENT – BE, 12 TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT – NL, 13 IBM RESEARCH GMBH – CH, 14 ROBERT BOSCH GMBH – DE

Obiettivi generali del progetto

Il progetto si basa sull'esperienza di formazione e ricerca dei principali gruppi di ricerca europei che operano nel campo della optomeccanica in cavità. Il consorzio per il training riunisce un totale di 14 gruppi leader nel settore, di cui due importanti attori industriali che utilizzano MEMS e NEMS, come Bosch e IBM. L'obiettivo principale del progetto è lo sfruttamento delle interazioni optomeccaniche per realizzare nuove funzionalità e possibili applicazioni di sistemi optomeccanici in cavità. Le possibili applicazioni includono sensori MEMS basati su materiali bidimensionali come il grafene, amplificatori a microonde operanti in regime quantistico, e convertitori di fotoni tra frequenze ottiche e microonde.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il sensore optomeccanico a due membrane in cavità realizzato nel 2019 in grado di aumentare l'accoppiamento è stato utilizzato per studiare la sincronizzazione delle due membrane mediante la pressione di radiazione dei fotoni in cavità e calibrare misure di spostamento nel regime di spostamenti maggiori di quello associato alla larghezza di riga. Questo permette di realizzare sensori di spostamento a grande range dinamico in un regime inesplorato. Lo stesso schema è stato poi utilizzato per ideare e dimostrare un nuovo metodo, più accurato e che ha bisogno di minori assunzioni, per misurare l'accoppiamento optomeccanico.

Il progetto si è concluso il 30 settembre 2020 e come risultato scientifico ha portato alla realizzazione di un nuovo sensore a doppia membrana in grado di essere applicato in varie condizioni. Dal punto di vista formativo ha contribuito in modo sostanziale alla formazione del dottorando Paolo Piergentili che ha acquisito il titolo di dottore di ricerca il 20 maggio 2021. Inoltre è stato prodotto un corso online MOOC dal titolo Cavity Optomechanics di circa 6 settimane (<https://www.edx.org/course/cavity-quantum-optomechanics>).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- [1] W. Li, P. Piergentili, J. Li, S. Zippilli, R. Natali, N. Malossi, G. Di Giuseppe, D. Vitali, "Noise robustness of synchronization of two nanomechanical resonators coupled to the same cavity field", Phys. Rev. A 101, 013802 (2020).
- [2] M. Bonaldi, A. Borrielli, A. Chowdhury, G. Di Giuseppe, W. Li, N. Malossi, F. Marino, B. Morana, R. Natali, P. Piergentili, G. A. Prodi, P. M. Sarro, E. Serra, P. Vezio, D. Vitali, F. Marin, "Probing quantum gravity effects with quantum mechanical oscillators", Eur. Phys. J. D 74, 178 (2020); Eur. Phys. J. D 74, 228 (2020) (Erratum).
- [3] P. Piergentili, W. Li, R. Natali, D. Vitali, G. Di Giuseppe, "Absolute determination of the single-photon optomechanical coupling rate via a Hopf bifurcation", Phys. Rev. Applied 15, 034012 (2021).
- [4] P. Piergentili, W. Li, R. Natali, N. Malossi, D. Vitali, G. Di Giuseppe, "Two-membrane cavity optomechanics: non-linear dynamics", arXiv:2009.04694 [quant-ph]

Titolo progetto: Hybrid Optomechanical Technologies (HOT)

Call di riferimento: H2020-FETPROACT-2016-2017 (FET Proactive – Boosting emerging technologies)

Partenariato con evidenza nazionalità

1 ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE – CH - 2 KOBENHAVNS UNIVERSITET – DK - 3 UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAMERINO – IT - 4 THE CHANCELLOR, MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF CAMBRIDGE – UK - 5 IBM RESEARCH GMBH – CH - 6 STICHTING VOOR FUNDAMENTEEL ONDERZOEK DER MATERIE - FOM – NL - 7 UNIVERSITA TA MALTA – MT - 8 AALTO-KORKEAKOULUSAATIO – FI - 9 FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITAET ERLANGEN NUERNBERG – DE - 10 UNIVERSITAT KONSTANZ – DE - 11 UNIVERSITEIT GENT – BE - 12 CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE – FR - 13 THALES SA – FR - 14 TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT – NL - 15 INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY AUSTRIA – AT - 16 HITACHI EUROPE LIMITED – UK - 17 STMICROELECTRONICS SRL - IT

Obiettivi generali del progetto

Il consorzio vuole gettare le basi per una nuova generazione di dispositivi, per connettere diverse piattaforme su scala nanometrica in un unico sistema "ibrido". Tali interfacce consentiranno funzionalità completamente nuove. Un focus particolare è sui dispositivi nano-optomeccanici che comprendono componenti elettrici, sistemi a microonde o ottici accoppiati con sistemi micro e nano-meccanici. Il consorzio sta esplorando dispositivi ibridi optoelettronici ed elettromeccanici che operano al limite fisico per la conversione, la sintesi, l'elaborazione, e la misurazione di campi EM, comprendenti frequenze radio, microonde fino al dominio dei THz. Questi domini spettrali aprono interessanti prospettive nel campo della medicina (ad es. Risonanza magnetica), sicurezza (ad es. monitoraggio radar e THz), posizionamento, timing e navigazione, e per le future tecnologie quantistiche. Inoltre, il progetto esplora come questi trasduttori ibridi possono essere fabbricati secondo lo standard Elaborazione CMOS, quindi compatibile con gli attuali metodi di produzione. I risultati avranno un impatto sulla tecnologia odierna e allo stesso modo saranno utili per le potenziali esigenze future di manipolazione di segnali quantistici.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In questo anno sono stati raggiunti vari risultati, su aspetti diversi della dinamica dei sistemi optomeccanici. Dal punto di vista teorico è stato proposto un nuovo schema di raffreddamento che si applica anche a modi meccanici quasi degeneri; inoltre è stato studiato in dettaglio il raffreddamento di un circuito risonante a radio-frequenza in modo "simpatetico", attraverso il raffreddamento di un modo meccanico ad esso accoppiato in modo capacitivo. Si è mostrato come si può raggiungere lo stato fondamentale quantistico anche per circuiti macroscopici al MHz. Infine si è dimostrato sperimentalmente fenomeni cooperativi tra due membrane in cavità, nel regime di pre-sincronizzazione.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

[171] Deng-Gao Lai, Jin-Feng Huang, Xian-Li Yin, Bang-Pin Hou, Wenlin Li, David Vitali, Franco Nori, and Jie-Qiao Liao, "Nonreciprocal ground-state cooling of multiple mechanical resonators", Phys. Rev. A 102, 011502(R) (2020).

[176] N. Malossi, P. Piergentili, J. Li, E. Serra, R. Natali, G. Di Giuseppe, D. Vitali, "Sympathetic cooling of a radio-frequency LC circuit to its ground state in an optoelectromechanical system", Phys. Rev. A 103, 033516 (2021).

[4] P. Piergentili, W. Li, R. Natali, N. Malossi, D. Vitali, G. Di Giuseppe, "Two-membrane cavity optomechanics: non-linear dynamics", arXiv:2009.04694 [quant-ph]

Titolo progetto: Quantum readout techniques and technologies (QUARTET)

Call di riferimento: H2020 FET OPEN

Partenariato con evidenza nazionalità:

University of York – UK, Università di Camerino – ITA, Danmarks Tekniske Universitet – DNK, NKT Photonics – DNK, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica – ITA, Institute of Science and Technology – AT, Aalto University – FI

Obiettivi generali del progetto

Lo scopo del progetto è quello di sfruttare la teoria quantistica dell'informazione per sviluppare nuovi e più potenti metodi per l'estrazione, la lettura ed il riconoscimento di dati da sistemi fisici. Più precisamente esso punta a mostrare un sostanziale guadagno quantistico nelle seguenti attività: (1) lettura di dati in memorie digitali; (2) riconoscimento di strutture nelle basi di dati; (3) misure ottiche di concentrazione in campioni biomedici; (4) rivelazione di obiettivi con radiazione alle microonde.

Le finalità saranno realizzate partendo dall'ottimizzazione di un modello teorico che ne è alla base ovvero, la discriminazione di canali quantistici. Questo sarà poi sviluppato in aspetti tecnici che supporteranno le dimostrazioni sperimentali. I prototipi così realizzati apriranno la strada a nuove e più potenti forme di lettura e manipolazione dell'informazione.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

La nozione di incertezza in un test di ipotesi tra due operatori unitari è stata riformulata in termini di un "guessing game" e per esso è stata derivata una relazione di indeterminazione entropica. Poi è stata studiata la discriminazione tra due canali dissipativi. Per misure ripetute è stata mostrata l'inutilità dell'entanglement e trovata una strategia adattiva ottimale. Inoltre, si è determinata la capacità quantistica del canale di dephasing in sistemi infinito dimensionali. Esso rappresenta il primo caso di canale quantistico non Gaussiano risolto. Infine è stato studiato come opportuni stati entangled di modi di radiazione, detti cluster states, utili per la realizzazione di protocolli quantistici di sensing e computazione, possono essere generati in modo efficiente con risorse limitate.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

1) "Entropic bounds for unitary testers and mutually unbiased unitary bases" J. S. Shaari, S. Mancini, Annals of Physics 412, 168043 (2020)

2) "Microwave quantum illumination using a digital receiver", S. Barzanjeh, S. Pirandola, D. Vitali, J. M. Fink, Sci Adv. 6, eabb0451 (2020).

3) "Discriminating qubit amplitude damping channels" M. Rexiti, S. Mancini, J. Phys. A: Math. Theor. 54 (2021) 165303

4) "Quantum capacity of a bosonic dephasing channel" A. Arqand, L. Memarzadeh, S. Mancini, Physical Review A 102, 042413 (2020)

5) "Dissipative engineering of Gaussian entangled states in harmonic lattices with a single-site squeezed reservoir", S. Zippilli, D. Vitali, Physical Review Letters 126, 020402 (2021).

Titolo progetto: Active Monitoring of Cancer As An Alternative To Surgery (CAST)

Call di riferimento: H2020-MSCA-ITN-2019

Partenariato con evidenza nazionalità

1) ACADEMISCH ZIEKENHUIS LEIDEN (NL). 2) UNIVERSITE DE STRASBOURG (FR). 3) KAROLINSKA INSTITUTET SE (PO). 4) FUNDACAO D. ANNA SOMMER CHAMPALIMAUD E DR. CARLOS MONTEZ CHAMPALIMAUD (PT). 5) STICHTING HET NEDERLANDS KANKER INSTITUUT-ANTONI VAN LEEUWENHOEK ZIEKENHUIS (NL). 6) UNIVERSITAETSMEDIZIN GOETTINGEN - GEORG-AUGUST-UNIVERSITAET GOETTINGEN - STIFTUNG OEFFENTLICHEN RECHTS (DE). 7) The Maria Skłodowska-Curie Memorial Cancer Center and Institute of Oncology (PL). 8) THE UNIVERSITY OF LIVERPOOL (UK). 9) THE UNIVERSITY OF MANCHESTER (UK). 10) UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAMERINO (IT). 11) PERCUROS BV (NL). 12) SIMFO SPEZIELLE IMMUNOLOGIE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG GMBH (DE). 13) Surgimab SAS (FR). 14) Edinburgh Molecular Imaging Ltd (UK).

Obiettivi generali del progetto

Il progetto intende sviluppare nuovi approcci clinici e farmacologici per il trattamento dei tumori.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il progetto, iniziato ufficialmente il 1/11/2019, prevede l'assunzione di un Early Stage Researcher. Il ricercatore Bita Mahdavi Firouzabadi è risultato vincitore della call per il reclutamento con contratto di assegno di ricerca. Il ricercatore è stato inserito all'interno della Scuola di Dottorato XXXVI ciclo.

La presa di servizio del ricercatore è avvenuta in data 1/11/2020.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Non sono state prodotte pubblicazioni avendo dedicato gran parte del 2020 al reclutamento di un Early Stage Researcher

Titolo progetto: Novel Applications in 19F Magnetic Resonance Imaging (NOVA_MRI)

Call di riferimento H2020-MSCA-ITN-2019

Partenariato con evidenza nazionale

1) ACADEMISCH ZIEKENHUIS LEIDEN (NL). 2) HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF (DE). 3) ASOCIACION CENTRO DE INVESTIGACION COOPERATIVA EN BIOMATERIALES CIBIMA GUNE (ES). 4) STICHTING KATHOLIEKE UNIVERSITEIT (NL). 5) THE CHANCELLOR MASTERS AND SCHOLARS OF THE UNIVERSITY OF CAMBRIDGE (UK). 6) UNIVERSITAT DE BARCELONA (ES). 7) THE UNIVERSITY OF EDINBURGH (UK). 8) PERCURIOS BV (NL). 9) UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO (IT). 10) MEDRES-MEDICAL RESEARCH GMBH (DE). 11) POLYPURE AS (NO). 12) CROZET MEDICAL GMBH (DE).

Obiettivi generali del progetto

Il progetto è volto allo sviluppo di una nuova generazione di agenti di contrasto da utilizzare per la risonanza magnetica, basati su nanomateriali e biopolimeri.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il progetto, iniziato ufficialmente il 1/02/2020, prevede l'assunzione di un Early Stage Researcher. Il ricercatore Joice Maria Joseph è risultato vincitore della call per il reclutamento con contratto di assegno di ricerca. Il ricercatore è stato inserito all'interno della Scuola di Dottorato XXXVI ciclo.

La presa di servizio del ricercatore è avvenuta in data 1/11/2020.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Non sono state prodotte pubblicazioni poiché il progetto ha avuto inizio nel 2020.

Titolo progetto: Characterisation Of A Green Microenvironment And To Study Its Impact Upon Health and WellBeing in The Elderly As A Way Forward For Health Tourism. (CHARMED)

Call di riferimento H2020-MSCA-RISE-2016

Partenariato con evidenza nazionale (es Università di Camerino – ITA)

1) PERCURIOS BV Netherlands (ne). 2) ACADEMISCH ZIEKENHUIS LEIDEN Netherlands. 3) Progredum GmbH Germany. 4) TECOBIOSCIENCES GMBH Germany. 5) NPimmobiliare, Italy. 6) UNIWERSYTET JAGIELLONSKI Poland. 7) UNIVERSITÄTSMEDIZIN GOETTINGEN - GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GOETTINGEN - STIFTUNG OEFFENTLICHEN RECHTS Germany. 8) Preventia srls Italy. 9) UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO Italy. 10) BOURNEMOUTH UNIVERSITY United Kingdom. 11) ATONOMICS AS Denmark. 12) Tacit Bio Innovation Limited United Kingdom. 13) Veronica De Marchis Italy. 14) Associazione culturale Castelli Romani Green Tour Italy. 15) AUGÉAS Italy. 16) SYDDANSK UNIVERSITET Denmark. 17) Helrik and Louw Company Ltd United Kingdom. 18) TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE Slovakia.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto intende valutare l'impatto dello stile di vita di soggetti fragili e malati di tumore sulla capacità di superare questa patologia. Come scenario è stata individuata la cittadina di Nemi in Italia come luogo adatto per questo obiettivo, grazie alle peculiarità del sito, dal punto di vista naturalistico, sociale e culturale.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono state condotte molte attività di ricerca che hanno portato alle pubblicazioni enumerate (*ho riportato di seguito tutte le pubblicazioni che sono state il frutto del finanziamento in oggetto senza distinzione di anno di pubblicazione, perché questo necessariamente e spesso falsato rispetto al periodo in cui l'attività stessa è stata condotta). Alcuni risultati sono attualmente ancora in fase di disclosure.

Nel 2020, altre attività effettuate sono stati i secondements dei nostri ricercatori:

a) Siyuan Deng: 11/10/2020-10/04/2021 Percuros, Leiden

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto (si riporta una selezione delle cinque migliori pubblicazioni)

Article in Journal	Authors	Title of the Journal/Proc./Book	Is Open Access	DOI	Repository Link
		I.F.:Quartile:	Access		
Molecular Adjuvants Based on Plasmids Encoding Protein Aggregation Domains Affect Bone Marrow Niche Homeostasis	Maria Giovanna Sabbieti, Giovanna Lacava, Andrea Amaroli, Luigi Marchetti, Roberta Censi, Piera Di Martino, Dimitrios Agas	Current Gene Therapy	Green	10.2174/15665232186661801	http://www.eurkaselect.com/158848/article
		IF: 1.943 Q1			

				051226 26	
Quantification of phenolic compounds in different types of craft beers, worts, starting and spent ingredients by liquid chromatography-tandem mass spectrometry	Manuela Cortese, Maria Rosa Gigliobianco, Dolores Vargas Peregrina, Gianni Sagratini, Roberta Censi, Piera Di Martino	Journal of Chromatography A IF: 4.169 - Q1 IF: 4.245 - Q1 IF: 4.773 - Q1 IF: 1.81 - Q2	-	10.1016/j.chroma.2019.460622	https://www.mendeley.com/catalogue/00042d8d-2e81-36bd-8931-a73d800681f4/
Chitin and Chitosans: Characteristics, Eco-Friendly Processes, and Applications in Cosmetic Science	Cristina Casadidio, Dolores Vargas Peregrina, Maria Rosa Gigliobianco, Siyuan Deng, Roberta Censi, Piera Di Martino	Marine Drugs IF: 4.379 - Q1 IF: 4.034 - Q1 IF: 4.183 - Q1	Green	10.3390/md17060369	https://www.mendeley.com/catalogue/54dee079-18b8-38e9-90f4-67c4e3df279d/
Optimization of the extraction from spent coffee grounds using the desirability approach	Maria Rosa Gigliobianco, Barbara Campisi, Piera Di Martino	Antioxidants IF: 4.520 Q1 IF: 7.901 - Q1 IF: 2.412 - Q1	Green	doi: 10.3390/antiox9050370	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32365615/
Hot Melt Extrusion: Highlighting Physicochemical Factors to Be Investigated While Designing and Optimizing a Hot Melt Extrusion Process	Roberta Censi, Maria Rosa Gigliobianco, Cristina Casadidio, Piera Di Martino	Pharmaceutics IF: 4.773 - Q1 IF: 4.708 - Q1 IF: 3.267-Q2 IF: 5.014-Q1	Green	DOI: 10.3390/pharmaceutics10030089	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29997332/

Titolo progetto: Personalised Postoperative Immunotherapy To Improving Cancer Outcome and improving quality of life

Call di riferimento H2020-MSCA-RISE-2017 (CANCER)

Partenariato con evidenza nazionalità

1) PERCUROS BV Netherlands. 2) ACADEMISCH ZIEKENHUIS LEIDEN Netherlands. 3) ERASMUS UNIVERSITEIT MEDISCH CENTRUM ROTTERDAM Netherlands. 4) TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT Netherlands. 5) UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAMERINO Italy. 6) TECOBIOSCIENCES GMBH Germany. 7) UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM Netherlands. 8) THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD United Kingdom. 9) UNIVERSITEIT MAASTRICHT Netherlands. 10) JENACELL GMBH Germany. 11) MEDRES-MEDICAL RESEARCH GMBH Germany. 12) AUGIAS ASSOCIAZIONE DI SPORT PROMOZIONE E TURISMO Italy. 13) ANTONETTI NADIA Italy. 14) DE MARCHIS VERONICA Italy. 15) PROGREDUM GMBH Germany. 16) ASSOCIAZIONE CULTURALE CASTELLI ROMANI GREEN TOUR Italy. 17) Pilotality Netherlands. 18) BOSCHIVA Italy. 19) HELRIK AND LOUW COMPANY LTD United Kingdom. 20) UNIWERSYTET JAGIELLONSKI Poland.

Obiettivi generali del progetto

Sviluppo di formulazioni innovative per la prevenzione, la cura e la diagnosi di tumori.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono state condotte molte attività di ricerca che hanno portato alle pubblicazioni enumerate (*ho riportato di seguito tutte le pubblicazioni che sono state il frutto del finanziamento in oggetto senza distinzione di anno di pubblicazione, perché questo necessariamente è spesso falsato rispetto al periodo in cui l'attività stessa è stata condotta).

Tra le attività di ricerca connesse con il progetto, possiamo individuare sia lo sviluppo e la caratterizzazione di formulazioni per la veicolazione ed il direccionamento dei farmaci (hydrogels, nanocristalli, nanoparticelle, ecc), sia l'identificazione di sostanze (anche naturali) che siano in grado di proteggere l'organismo dall'isorgenza di lesioni precancerose (estratti naturali).

Alcuni risultati sono attualmente ancora in fase di disclosure.

Nel 2020, altre attività effettuate sono state i secondements dei nostri ricercatori:

- a) Roberta Censi: 01/07/2020-30/09/2020 Percuros-Leiden
- b) Maria Rosa Gigliobianco: 01/07/2020-30/09/2020 Percuros-Leiden

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto (si riporta una selezione delle cinque migliori pubblicazioni)

Title	Authors	Title of the Journal/Proc./Book	Is Open Access	DOI	Repository Link
		I.F.: Quartile:			

Nanocrystals of Poorly Soluble Drugs: Drug Bioavailability and Physicochemical Stability	Di Martino, Piera; Gigliobianco, Maria; Casadidio, Cristina; Censi, Roberta	Pharmaceutics	Green	10.20944/PREP RINTS201807.0233.V1	http://europepmc.org/articles/PMC6161002
		IF: 4.773Q1			
Polymeric Nanocapsules as Nanotechnological Alternative for Drug Delivery System: Current Status, Challenges and Opportunities	Siyuan Deng, Maria Rosa Gigliobianco, Roberta Censi, Piera Di Martino	Nanomaterials	Green	10.3390/nano10050847	https://www.mdpi.com/2079-4991/10/5/847
		IF: 4.034 - Q1			
PH-responsive Poly(lactide-Co-Glycolide) Nanoparticles Containing Near-Infrared Dye for Visualization and Hyaluronic Acid for Treatment of Osteoarthritis	L Zerrillo, I Que, O Vepris, L N Morgado, A Chan, K Bierau, Y Li, F Galli, E Bos, R Censi, P Di Martino, G J V M van Osch, L J Cruz	Journal of Controlled Release	-	DOI: 10.1016/j.jconrel.2019.07.031	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31362078/
		IF: 7.901 - Q1			
New Advanced Strategies for the Treatment of Lysosomal Diseases Affecting the Central Nervous System	Maria R Gigliobianco, Piera Di Martino, Siyuan Deng, Cristina Casadidio, Roberta Censi	Current Pharmaceutical Design	Green	DOI: 10.2174/1381612825666190708213159	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31566121/
		IF: 2.412 - Q1			
Development of a New Hyaluronic Acid Based Redox-Responsive Nanohydrogel for the Encapsulation of Oncolytic Viruses for Cancer Immunotherapy	Deng S., Iscaro A., Zambito G., Mijiti Y., Minicucci M., Essand M., Lowik C., Muthana M., Censi R., Mezzanotte L. and Di Martino P.*	Nanomaterials (Basel)		10.3390/nano11010144	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33435600/
		IF: 4.324-Q2			
		IF: 3.267-Q2			

Titolo progetto: Proactive monitoring of cancer as an alternative to surgery (PRISAR2)

Call di riferimento H2020-MSCA-RISE-2019

Partenariato con evidenza nazionalità

1) PROGREDUM GMBH (DE). 2) UNIVERSITE DE STRASBOURG (FR). 3) TECOBIOSCIENCES GMBH (DE). 4) THE UNIVERSITY OF LIVERPOOL (UK). 5) UNIVERSITAETSMEDIZIN GOETTINGEN - GEORG-AUGUST-UNIVERSITAET GOETTINGEN - STIFTUNG OEFFENTLICHEN RECHTS (DE). 6) TACIT BIO INNOVATION LIMITED (UK). 7) TECHNICKA UNIVERZITA VO ZVOLENE (SK). 8) PERCUROS BV (NL). 9) UNIVERSITA DEGLI STUDI DI CAMERINO (IT). 10) SURGIMAB SAS (FR). 11) UNIVERSITA DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II (IT). 12) THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD (UK) 13) CHIPDX IVS (DK). 14) HAMMERSMITH MEDICINES RESEARCH LTD (UK). 15) DATAR CANCER GENETICS (EUROPE) GMBH (DE). 16) ASSOCIAZIONE TOURISM (IT). 17) DES SOLUTIO - SOLUCOES E CONSULTORIA CIENTIFICA LDA (PT). 18) ACADEMISCH ZIEKENHUIS LEIDEN (NL). 19) NEMI TERRITORIO E TURISMO (IT). 20) ERASMUS UNIVERSITAIR MEDISCH CENTRUM ROTTERDAM (NL). 21) ASSOCIAZIONE HAND IN HAND (IT). 22) HEINRICH-HEINE-UNIVERSITAET DUESSELDORF (DE). 23) THE UNIVERSITY OF EDINBURGH (UK). 24) SERANOVO BV (NL). 25) FUJIFILM SONOSITE BV (NL).

Obiettivi generali del progetto

Il progetto è volto allo studio e implementazione di metodologie come quella del *watch and wait* nell'ambito della terapia antitumorale, dell'approccio terapeutico personalizzato e delle nuove tecnologie per ridurre i rischi di un approccio prettamente chirurgico, ridurre i rischi di una sorveglianza attiva per promuovere e preservare la qualità di vita dei pazienti.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il progetto, iniziato ufficialmente il 1/04/2020, si propone di dar vita ad un network internazionale e intersettoriale coinvolto nel campo della chirurgia oncologica, impiegando nuove tecnologie di monitoraggio e quality of life (QOL). I partecipanti si scambieranno competenze e conoscenze, che consentiranno di mettere a punto ed ottimizzare i progressi chiave per ottenere migliori risultati in ambito clinico, di ottimizzare ed implementare le strategie di sorveglianza del paziente per il trattamento del cancro basato sul *watch and wait* e sull'ottimizzazione delle tecniche di imaging, MRI e PET-CT per identificare residui o regrowth tumorali.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Non sono state prodotte pubblicazioni poiché il progetto ha avuto inizio nel 2020 e causa pandemia COVID-19 non è stato possibile mettere in atto la mobilità dei ricercatori.

Titolo progetto: LaunTeNaBio - Launch Test of Natural Biocides for the Control of Insect Borne Diseases

Call di riferimento: Horizon 2020 - ERC POC 2018

Partenariato con evidenza nazionalità:

Coordinatore - Università di Camerino, Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria (SBMV) – ITA

Partner - BIOVECBLOK S.r.L, Spin off Unicam (start up innovativa) - ITA

Obiettivi generali del progetto

La 'Proof of Concept' di LaunTeNaBio è la realizzazione di un test di lancio di biocidi naturali a partire da un prodotto innovativo contenente lieviti simbiotici (KysBio) per prevenire malattie trasmesse da insetti di importanza sanitaria o agricola.

LaunTeNaBio intende raggiungere l'obiettivo supportando uno spin-off in crescita attraverso la commercializzazione di KysBio mediante imprese.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Tasks e Work Packages:

WP.1 – UNICAM SBMV- Formulation of KysBio products;

WP.2 – UNICAM SBMV- Safety and functional tests of KysBio formulations;

WP.3 – UNICAM RTTPMA and Biovecblok - Marketing feasibility analysis of KysBio;

WP.4 – UNICAM RTTPMA - Patent management of KysBio

Launtenabio logbook:

-18/20 January 2020 meeting with a consulting company to introduce the technologies to potential investors of their network, Lugano, Suisse (WP3).

- 04/06 February 2020 meetings with a consulting company to introduce the technologies to potential investors of their network, Milan, Italy (WP3).

-FEBRUARY/MARCH 2020 COVID-19 - DECLARATION OF PANDEMIC EMERGENCY IN ITALY

-May 2020 end of the lockdown for Covid19 - the restrictions on activities relating to travels and meetings are still active today, with regulations that affect their feasibility.

Effect of lockdown on Launtenbio plan activities:

- -February/May 2020 WP2 experimental activity and student stages (delayed to July 2020)

- -February/May 2020 WP3 and WP4 activities (delayed to November 2020):

- March 2020 project follow-up: start-up phase of WP4 activities (delayed)

- April 2020 Biovecblok meeting with Municipalities as WP3 activity (cancelled)

- June 2020 Biovecblok inauguration as WP3 activity (cancelled)

- June 2020 Participation at the meeting of the Italian Society of Parasitology (delayed to 2021)

- July 2020 Launtenabio workshop as WP3 and WP4 activity (cancelled)

-June 2020 PI met Biovecblok and RTTPMA to evaluate the impact of the lockdown on the WP3 and WP4 activities

-June 2020 contact of the Launtenbio Project Officer for an amendment request: 6 months of project extension for force majeure, new end date 31 March 2021

-15 July 2020 - AMD-842429-4; Amendment request evaluated - decision by Commission: new project end 31 march 2021

Recovery plan of activity:

-July/September 2020 Stage on WP2 for bachelor degree (duration three months, student E. Ruvon Onos)

-October 2020 enrolment as a technician (permanent staff) to Dr. A Cappelli (WP1 and WP2)

-October/November 2020 Stage on WP2 for bachelor degree (duration two months, student P.R. Zarro)

-18 November 2020 meeting of Biovecblok for planning new WP3 and WP4 activities

-24 November 2020 inspection of the Biovecblok Research Center to evaluate possible organization of meetings (WP3) in full compliance with the restrictions due to covid19.

-25 November 2020 meeting with RTTPMA officers to evaluate the state of the art of WP3 and WP4.

-4 December 2020 online advisory board of Biovecblok with senior staff for WP3 and WP4.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto:

1) Article: Cecarini et al. Identification of a Killer Toxin from *Wickerhamomyces anomalus* with β -Glucanase Activity. *Toxins* (Basel). 2019 Sep 28;11(10). pii: E568. doi: 10.3390/toxins11100568.

2) Article: Cappelli et al. Killer yeasts exert anti-plasmodial activities against the malaria parasite *Plasmodium berghei* in the vector mosquito *Anopheles stephensi* and in mice. *Parasit Vectors*. 2019 Jul 2;12(1):329. doi: 10.1186/s13071-019-3587-4.

- 3) Article: Cappelli et al. *Wickerhamomyces anomalus* in Mosquitoes: A Promising Yeast-Based Tool for the “Symbiotic Control” of Mosquito-Borne Diseases. *Frontiers in Microbiology*. January 2021 | <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.621605>
- 4) Abstract: Cappelli et al. The killer yeast *Wickerhamomyces anomalus* is a potential new tool for the symbiotic control of malaria. *MOLI 2019 Conference book ref. P2.40*
- 5) Abstract: Ricci I. My First ERC: How To Manage Joy and Pain. *ECOP 2019 Conference book*

Titolo progetto: Fine tune of cellular behavior: multifunctional materials for medical implants (Bio-TUNE)

Call di riferimento: H2020-MSCA-RISE-2019

Topic: MSCA-RISE-2019

Research and Innovation Staff Exchange

Data inizio Progetto: 18/02/2020; **data fine progetto:** 18/02/2025

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Universitat Politècnica de Catalunya – Spain, Max Planck Gesellschaft zur Förderung der wissenschaften EV – Germany, University of Bristol – UK, University of Glasgow – UK, Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale - France

Responsabile in UNICAM: Roberto Spurio (Scuola BMV)

Obiettivi generali del progetto

Sviluppare materiali innovativi multifunzionali per produrre una nuova generazione di impianti medici costituiti da superfici con caratteristiche biomimetiche, e con attività antibatterica.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se il progetto è terminato nel 2020)

Nell'anno 2020, a causa della pandemia da Covid-19, **non** è stato possibile realizzare nessuna delle attività di “staff exchange”, né da paesi partner verso UNICAM, né da UNICAM verso paesi partner. Quindi **non** sono stati effettuati i *secondments* previsti dal progetto.

A tal proposito, il Project Officer di Bio-TUNE ha concesso 1 anno di estensione del progetto, che pertanto invece di terminare nel 2024, dovrebbe terminare nell'anno 2025.

Titolo progetto: ARCH Advancing Resilience of Historic Areas against Climate-related and other Hazards

Call di riferimento: H2020-LC-CLA-2018-2019-2020 - (Building a low-carbon, climate resilient future: climate action in support of the Paris Agreement)

Partenariato con evidenza nazionalità

1. FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. DE; 2 ICLEI EUROPEAN SECRETARIAT GMBH (ICLEI EUROPASEKRETARIAT GMBH)* DE; 3 DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V. DE; 4 FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION ES; 5 AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE IT; 6 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO IT; 7 ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA IT; 8 SOGESCA s.r.l., IT; 9 Research for Science, Art and Technology (RFSAT) Limited Ireland; 10 MUNICIPAL MONUMENT PRESERVATION INSTITUTE IN BRATISLAVA SK; 11 UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE SK; 12 HLAVNE MESTO SLOVENSKEJ REPUBLIKY BRATISLAVA SK; 13 FUNDACION DE LA COMUNITAT VALENCIANA PARA LA PROMOCION ESTRATEGICA EL DESARROLLO Y LA INNOVACION URBANA ES; 14 COMUNE DI CAMERINO IT; 15 FREIE UND HANSESTADT HAMBURG DE.

Obiettivi generali del progetto

ARCH will develop a unified disaster risk management framework for assessing and improving the resilience of historic areas to climate change-related and other hazards. This will be achieved by developing tools and methodologies that will be combined into a collaborative disaster risk management platform for local authorities and practitioners, the urban population, and (inter)national expert communities. To support decision-making at appropriate stages of the management cycle, different models, methods, tools, and datasets will be designed and developed. These include: technological means of determining the condition of tangible and intangible cultural objects, as well as large historic areas; information management systems for georeferenced properties of historic areas and hazards; simulation models for what-if analysis, ageing and hazard simulation; an inventory of potential resilience enhancing and reconstruction measures, assessed for their performance; a risk-oriented vulnerability assessment methodology suitable for both policy makers and practitioners; a pathway design to plan the resilience enhancement and reconstruction of historic areas; and an inventory of financing means, categorised according to their applicability in different contexts. The project ensures that results and deliverables are applicable and relevant by applying a co-creation process with local policy makers, practitioners, and community members. This includes the pilot cities Bratislava, Camerino, Hamburg, and Valencia. The results of the co-creation processes with the pilot cities will be disseminated to a broader circle of other European municipalities and practitioners. ARCH includes a European Standardisation organization (DIN) as a partner in order to prepare materials that ensure that resilience and reconstruction of historic areas can be progressed in a systematic way, through European standardisation, which will ensure practical applicability and reproducibility.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Further development of response models and damage functions for cultural assets. In particular, risk assessment concerning material degradation due to climate/pollution condition has been carried out by starting from damage functions recovered from technical literature and they are included in a risk framework at different scale level, from building scale to district scale. A similar work has been developed for the analysis of consequences due to other hazards, such as earthquake, flooding, and subsidence. An original model has been proposed for the evaluation of intangible value and it has been applied to Camerino assets.

Activities concerning repository and management of data about natural hazards, historic buildings, and artifacts, in Camerino district, were concluded and implemented in database developed by INGV.

During the previous year (2019), criteria for the structural health monitoring for historic buildings and design of monitoring system for two specific buildings (Palazzo Ducale, Santa Maria in Via) have been proposed. During 2020, the monitoring systems have been implemented in the two historical buildings and some preliminary analysis of recorded data has been carried out.

Communication activities, including involvement of stakeholders (e.g. DPC, Mibact) have been developed as well.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Petrucchi, E., Barchetta, L. Lapucci, D., (2020). Vulnerability of Historical centers: the case of Camerino (Marche Region). Proceedings of Villages et quartiers à risque d'abandon. Stratégies pour la connaissance, la valorisation et la restauration., Firenze, Didapress, 2020, pp. 82-83 (RIPAM 8.5 - INTERMEDIATE CONFERENCE - FIRENZE 2020 8.5th Intermediate, Firenze (held on-line), 25 / 26 Novembre 2020).

Mammoliti, E., Ferretti, A., Malavolta, M., Teloni, R., Ruggeri, P., Roselli, G., 2021. Defining a Non-Destructive In Situ Approach for the Determination of Historical Mortar Strength Using the Equotip Hardness Tester. Applied Sciences 11, 4788. <https://doi.org/10.3390/app11114788>.

Cipriani, L., Dall'Asta, A., Leoni, G., Morici, M., Zona, A., 2021. First results of long-term monitoring of portico Varano in the Camerino Ducal Palace (Italy). Proceedings of 8th International Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering (COMPDYN 2021), 28-30 June 2021, Streamed from Athens, Greece (Accepted).

Arezzo, D., Nicoletti, V., Cipriani, L., Carbonari, S., Leoni, G., Gara, F., (2021). First results of the monitoring of the façade damage mechanism of the "Santa Maria in Via" Church in Camerino following the 2016 Central Italy Earthquake. Proceedings of 10th International Conference on Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure, 30 June - 2 July 2021, Portugal (Accepted). Costanzo, A., Dall'Asta, A., Di Pietro, A., Giovinazzi, S., la Porta, L., Morici, M., Pollino, M., Rosato, V., 2021. WebGIS Technologies for the Resilience of Historic Areas. Proceedings of the 21st International Conference on Computational Science and Applications (ICCSA 2021), held on-line, September 13 - 16, 2021 (Under submission)

Titolo progetto: HYCAD Innovative steel-concrete hybrid coupled walls for buildings in seismic areas: advancements and design guidelines

Call di riferimento RFCS-2019

Data inizio Progetto 1/7/2020 **data fine progetto** 31/12/2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

UNIVERSITEIT HASSELT - BELGIUM – COORDINATOR, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO – ITALY, UNIVERSITÀ DI PISA – ITALY, RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN – GERMANY, FERRIERE NORD SPA – ITALY, SHELTER ANONYMOS VIOMICHANIKI ETAIRIA EPENDYSEON KAI KATASKEVON – GREECE, OCAM SRL OFFICINA CARPENTERIA METALLICA - ITALY

Obiettivi generali del progetto

The research project HYCAD is devoted to the development of original solutions, including analysis, design, detailing and construction, related to an innovative seismic-resistant steel-concrete hybrid coupled wall system, originally introduced among other possible innovations in the 2011-2014 RFCS research project INNO-HYCO. Such system was shown through numerical analyses and experimental tests to have very encouraging potentialities in seismic areas although more studies are indispensable to foster its adoption in the construction market. The HYCAD outcomes will include guidelines and worked examples to support the design and the application of the proposed innovative hybrid system.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

WP1 Proposals for advancements in HCW systems. Technical proposals for advancements in HCW systems and selection of the most promising solutions, organization of analytical and experimental activities, planning of the case studies and analysis protocol.

WP2 Procedures for the analysis of HCW systems. Advanced modelling of HCW systems and analysis of their dynamic behaviour, development of simplified analysis procedures.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Non sono state prodotte pubblicazioni essendo il progetto iniziato nel luglio 2020

ALLEGATO 2 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DI ATRI PROGRAMMI DI FINANZIAMENTO DIRETTI UE

Titolo progetto: Personalized Solution in European Family and Succession Law (PSEFS)

Call di riferimento JUST-JCOO-AG-2017

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino – IT, Rijeka University – HR, Ljubljana University – SLO, Almeria University – ES, Fondazione Scuola di Alta Formazione Giuridica - IT

Obiettivi generali del progetto

L'Unione Europea ha adottato due Regolamenti (2016/1103 e 2016/1104) dedicati ai regimi patrimoniali delle coppie cross-border. Il principale **scopo** del progetto è diffondere la conoscenza tra cittadini e professionisti delle opportunità offerte dalla nuova regolamentazione entrata in vigore il 29 gennaio 2019, che permette a tutte le coppie formate da membri di nazionalità diversa o che vivono in Paesi diversi da quelli di origine di scegliere la legge applicabile ai loro rapporti patrimoniali. La realizzazione di un sito web multilingue (www.euro-family.eu), di una pagina Facebook (PSEFS project page), una molteplicità di eventi di disseminazione (Bruxelles, Rijeka, Ljubljana e svariate città europee), combinata a strumenti digitali di approfondimento (Atlante interattivo delle legislazioni di tutti i Paesi membri, Report delle legislazioni nazionali, Report dei dati statistici relative alle tipologie di coppie transnazionali presenti in Europa e relativi dati statistici, Working paper che raccoglie casi studio e best practices), costituiscono i principali risultati delle varie tappe progettuali i cui **obiettivi** principali sono: realizzazione di una tassonomia ragionata della tipologia di coppie transnazionali presenti in Europa, individuazione delle best practice in materia di gestione delle controversie e delle problematiche di questa tipologia di coppie, realizzazione di modelli contrattuali per favorire la scelta della legge applicabile.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Meeting, seminari e conferenze:

In presenza Università di Douai, 30 gennaio 2020 Università di Bari, 21 febbraio 2020,

In modalità esclusivamente online a causa della pandemia, Università di Almeria (ES), 24-25 settembre 2020 Università di Camerino: evento finale, 21 ottobre 2020

Comunicazione del progetto

Appuntamenti mensili di approfondimento su Radio Web di Cambridge (UK)

Interviste radiofoniche con emittenti italiane, croate e slovene

Comunicati stampa e interviste con testate locali e nazionali dei Paesi del Consorzio

- Realizzazione di un **Atlante** interattivo fruibile sul sito del progetto con schede in lingua inglese che sintetizzano la legislazione applicabile alle coppie in ogni Stato dell'Unione Europea
- Realizzazione di un **Data Base** composto da quasi 1000 schede fruibile sul sito del progetto che permette con un semplice clic di

a) comporre la coppia (scegliendo la nazionalità di ogni componente)

b) individuare la tipologia di coppia (Matrimonio/Unione Registrata)

e di ricevere informazione sulla legge applicabile alla coppia nell'ipotesi in cui non si avvalga della libertà di scegliere la legge.

- Realizzazione di un **archivio** dei video di tutti gli eventi di disseminazione fruibili oltre che live streaming sulla pagina Facebook del progetto, anche in remoto sull'archivio contenuto nella pagina Facebook del progetto

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

M.J. Cazorla González, L. Ruggeri (Eds.), Guidelines for practitioners in cross-border family property and succession law (A collection of model acts accompanied by comments and guidelines for their drafting), Dykinson, 2020.

M.J. Cazorla González, M. Giobbi, J. Kramberger Škerl, L. Ruggeri & S. Winkler (eds.), Property Relations of Cross-Border Couples in the European Union, Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, 2020.

L. Ruggeri, I Regolamenti europei sui regimi patrimoniali e il loro impatto sui profili personali e patrimoniali delle coppie cross-border, in EU Regulations 650/2012, 1103 and 1104/2016: cross-border families, international successions, mediation issues and new financial assets. GoinEU Plus Project Final Volume, (S.Landini ed.), Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2020, pp. 117-136

Roberto Garetto, The impact of multicultural issues on the notion of «family member», in Zbornik znanstvenih razprav, 2019, vol. 79, p. 7-22 ISSN: 1854-3839.

L. Ruggeri, Comunione dei beni e rapporti con i terzi creditori: profili problematici, in Scritti in onore di Antonio Flamini, a cura di R. Favale e L. Ruggeri, Napoli, 2020, p. 1025-1225.

Titolo progetto: LIFE IMAGINE UMBRIA - Integrated Management and Grant Investments for the N2000 Network in Umbria

Call di riferimento LIFE19 IPE/IT/000015 – LIFE Integrated Projects

Data Inizio Progetto 01/10/2020 **data fine progetto** 30/09/2027

Partenariato con evidenza nazionalità

Beneficiario coordinatore: Regione Umbria - Servizio foreste, montagna, sistemi naturalistici e Faunistica-venatoria, ITA.

Beneficiari associati: Agenzia Forestale Regionale – Umbria, ITA; Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie, Università di Perugia, ITA; Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università di Perugia, ITA; SAAD – Università di Camerino,

Scuola di Architettura e Design, ITA; Università degli Studi dell'Aquila, ITA; Dipartimento di Medicina Veterinaria – Università di Sassari, ITA; Studio Naturalistico Hyla, ITA; Comunità Ambiente Srl, ITA; Parco Nazionale dei Monti Sibillini, ITA.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto prevede un percorso di implementazione sul territorio di azioni integrate e innovative per la conservazione della biodiversità e il miglioramento della qualità dei paesaggi umbri, al fine di garantire, sulla base dei contenuti del PAF (*Prioritized Action Framework*), il raggiungimento degli obiettivi di conservazione stabiliti nelle Direttive Habitat e Uccelli, contribuendo così anche agli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Gli obiettivi del progetto sono: i) Migliorare i modelli di governance e gestione della rete regionale Natura 2000, anche attraverso il rafforzamento delle capacità; ii) Mantenere e migliorare lo stato di conservazione degli habitat e delle specie; iii) Sensibilizzare e fornire informazioni sul valore / potenziale delle aree Natura 2000 regionali; iv) Monitorare gli impatti ambientali, sociali ed economici delle azioni del progetto nel raggiungimento degli obiettivi del PAF.

Gli interventi previsti sono orientati al miglioramento delle competenze e del *know-how* dei soggetti coinvolti nella gestione di Rete Natura 2000; la sperimentazione di modelli innovativi di gestione dei siti Natura 2000; l'armonizzazione della legislazione relativa ai siti Rete Natura 2000 e delle procedure di valutazione; la progettazione e realizzazione di interventi per il miglioramento dello stato di conservazione di habitat e specie di interesse comunitario presenti in Regione; interventi finalizzati al miglioramento delle connessioni ecologiche; educazione ambientale per bambini e ragazzi, insegnanti ed educatori; progettazione e realizzazione di strategie che incoraggino la fruizione sostenibile della Rete Natura 2000 anche attraverso lo sviluppo di green-jobs; la verifica dell'impatto delle azioni di progetto sullo stato di conservazione di habitat e specie, sulla componente socio-economica, e la verifica del contributo del progetto nella realizzazione del PAF.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Le attività svolte sono prevalentemente dedicate all'avvio del progetto:

- partecipazione al Kick-off meeting e alle riunioni di coordinamento del partenariato;
- definizione dettagliata del work plan, individuazione dei referenti per azione e dei gruppi di lavoro.

Sono state altresì avviate le attività relativamente alle Azioni di competenza SAAD-UNICAM (Azioni A2-Analisi preliminare per aree urbane e peri-urbane, A3 - Analisi per il monitoraggio delle trasformazioni territoriali, A4 -Realizzazione di modelli di governance):

- A2 - Ricognizione di studi, ricerche e dati relativi alle aree urbane e periurbane dell'area di studio, con particolare attenzione ai risultati di precedenti studi e ricerche, sia relativi al contesto umbro, che alla letteratura esistente.
- A3 - Ricognizione della pianificazione locale e sovra-locale e di settore 2016-2020 in relazione a N2K per il periodo 2016-2020 e con priorità agli strumenti dei Comuni del Cratere del Sisma 2016;
- A4 - Ricognizione delle iniziative, ricerche, piani utili ai fini della costituzione della *Crater Community* e primi contatti con Regione Umbria per la definizione degli stakeholders da coinvolgere nel percorso di definizione della *Crater Community*.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

- Pierantoni I., Sargolini M. (2020), *Protected areas and local communities: a challenge for inland development*. List Lab, Trento. ISBN: 9788832080414

ALLEGATO 3 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DELLE INIZIATIVE DI PROGRAMMAZIONE CONGIUNTE (JPI ERANET)

Titolo progetto: SMART-U-GREEN *Smart Urban Green: Governing conflicting perspectives on transformations in the urban rural continuum*

Call di riferimento: JPI Urban Europe - ERA-NET Cofund Smart Urban Futures. ENSUF (Project no. 693443)

Partenariato con evidenza nazionalità

DRIFT, Erasmus University Rotterdam – NLD (LP); SAAD, Scuola di Architettura e Design Università di Camerino - ITA (PP); IATEUR IRCS, Université de Reims – FRA (PP); Regio Zuid-Holland Zuid – NLD (CP); Regione Marche – ITA (CP); Reims Métropole – FRA (CP); School of Environmental Design and Rural Development, University of Guelph – CAN (CP); Department for Urban and Spatial Planning and Landscape Architecture, University of Zagreb – HRV (CP); Faculty of Natural Sciences, Pskov State – RUS (CP); EKAPRAEK - BLR (CP); CIVILSCAPE – DEU (CP).

Obiettivi generali del progetto

Il progetto Smart U Green, in linea con la Convenzione Europea del Paesaggio, mira alla co-creazione di conoscenze su nuove possibili opzioni di governance dei paesaggi (peri)urbani, tenendo conto sia delle diverse e contrastanti prospettive sugli elementi che concorrono a determinare la qualità del paesaggio urbano, sia della necessità di sintetizzare conoscenze specialistiche (e non) nell'ambito dei processi di governance. Basandosi sulla teoria della transizione verso la sostenibilità, Smart-U-Green si concentra sul tema delle reti verdi come elemento di rigenerazione urbana nei paesaggi di 6 regioni urbane nei Paesi Bassi (Drechtsteden - Dordrecht), Italia (Regione Marche - Ancona), Francia (Grand Reims - Reims), Croazia (Zagabria), Bielorussia (Mogilev) e Federazione Russa (Pskov).

Più dettagliatamente, il progetto ha l'obiettivo di:

- analizzare lo stato di implementazione della Convenzione Europea del Paesaggio, mettendone in luce limiti e potenzialità ancora inesprese (WP1);
- comprendere le differenti e contrastanti prospettive circa gli elementi e i fattori che determinano (o influiscono) sulla qualità del paesaggio urbano o la percezione che la popolazione ha di esso (WP2);
- facendo uso di casi studio, studiare le politiche locali che agiscono sul paesaggio (peri)urbano nelle diverse regioni oggetto di indagine, utilizzando una selezione di indicatori di valutazione della sostenibilità e della qualità del paesaggio (WP3);
- avviare nelle regioni selezionate un processo di dialogo e discussione sulle possibili opzioni innovative di governance, nei casi studio selezionati (WP4).

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Le attività svolte nel 2020 hanno riguardato principalmente il WP3 (Knowledge and policy) e il WP4 (Smart governance strategies for the urban-rural continuum):

- WP3 - coordinamento delle attività del partenariato relative al WP3;
- WP3 - analisi e approfondimento di due casi studio relativi alla città di Ancona: studio della documentazione di progetto e interviste agli attori rilevanti del processo decisionale;
- WP3 - applicazione degli indicatori a tutti i casi studio selezionati (2 per ogni regione europea), per analizzare la sostenibilità delle trasformazioni;
- WP3 - analisi comparativa dei casi studio;
- WP3 - redazione del report del WP3 tramite la messa a sistema dei contributi pervenuti dai partners di progetto e delle analisi svolte;
- WP4 - definizione della metodologia di lavoro in coordinamento con gli altri partners del progetto (*joint fact-finding approach*);
- WP4 - selezione del caso studio per la città di Ancona (Quartiere Vallemiano) e organizzazione di 2 incontri preparatori con gruppi di invitati all'evento, nel quale sono stati spiegati i risultati del WP2 e 3 e sono state illustrate le domande oggetto di discussione;
- WP4 - organizzazione della prima sessione del *joint fact-finding*, in data 3 Marzo 2020;
- WP4 - redazione del report di sessione, sulla base del template fornito dal coordinatore PP3;
- WP4 - collaborazione alla scrittura del report del WP4, coordinato dal PP3.

Le attività del partenariato sono state portate avanti con riunioni a distanza con cadenza mensile e un incontro in presenza (Reims, 23-24 gennaio 2020).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Contributo in atti di convegno: Skryhan H., Kireyeu V., Shkaruba A., Sargolini M., Pierantoni I. (2019) "Making the case for ELC implementation in Belarus: lessons learned from the EU COMMA pilot project in Mahilioŭ. In: Proceedings of the Conference "Environmental Knowledge and Policy Innovation between East and West. Lessons Learned and not", pp. 118-119, Minsk: Varaksin A.N.
- Contributo in atti di convegno: Likhacheva O., Kireyeu V., Hisschemoller M., Von Wirth T., Freude T., Sopina A., Francois M., Guerin F., Salles S., Sargolini M., Pierantoni I., Shkaruba A. (2019) Global change-driven transformations in urban landscapes: a cross-border study of perspectives on landscape quality. In: Transboundary Regions under the Global Change - challenges and development trajectories, pp. 240-243, Gorno-Altai: Gorno-Altai State University.

- Contributo in atti di convegno: Kireyeu V., Hisschemoller M., Bojanic Obad Scitaroci B., Freude T., Guerin F., Likhacheva O., Mancebo F., Pierantoni I., Sopina A., Salles S., Shkaruba A., Sargolini M., von Wirth T. 2019. Conflicting perspectives on urban landscape quality: case studies from Belarus, Croatia, Italy, France, Russia and the Netherlands. In: Proceedings of the Conference "Environmental Knowledge and Policy Innovation between East and West. Lessons Learned and not", pp. 120-121, Minsk, Varaksin A.N.
- Contributo in atti di convegno: Kireyeu V., Hisschemöller M., Bojanić Obad Šćitaroci B., Freude T., Guerin F., Likhacheva O., Mancebo F., Pierantoni I., Salles S., Sargolini M., Shkaruba A., Sopina A., von Wirth T. 2019. Transformations in urban-rural continuum: governing conflicting perspectives on landscape quality. In: Smart Green and Smart Blue - Book of Abstracts (Open Science Conference, Lviv, 7-9 November, 2019), pp. 32-33, Lviv: Institute of Ecology of the Carpathians.
- Contributo in volume: Pierantoni I., Sargolini M. (2020) "Smart Urban Green (SMART-U-GREEN) research project - Governing conflicting perspectives on transformations in the urban rural continuum". In: Pierantoni I., Sargolini M., *Protected areas and local communities: a challenge for inland development*. List Lab, Trento.
- Contributo in volume: Pierantoni I., Sargolini M. (2021) "Reti verdi e blu per innalzare la qualità della vita. Il Progetto JPI Urban Europe Smart-U-Green". In: Marucci G. (ed) *Città futura. Progetti di rinnovamento urbano*. Dedalo Edizioni, Bari. In corso di pubblicazione.

Titolo progetto: GRAFOOD - Active GRAPHene based food packaging systems for a modern society

Call di riferimento M-ERA-NET 2 Joint Call 2016

Partenariato con evidenza nazionalità

1. UTCN - Technical University of Cluj Napoca, Romania – university (Coordinator), 2. CEPRO - Ceprohart Braila, Romania – SME,
3. UNICAM - University of Camerino, Italy – university, 4. SYN - SYNBIOTEC, Italy – SME, 5. NIC - National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenia - research institute, 6. ANDA- ANDALTEC, Centro Tecnológico del Plástico, Andalucía, Spain

Obiettivi generali del progetto

Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo di un sistema di packaging in carta contenente grafene modificata e non, addizionata con argento e titanio o con probiotici, avente attività conservante per gli alimenti. Lo studio prevede anche la possibilità di recupero della grafene dai packaging utilizzati e il suo utilizzo per la produzione di nuovi.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Dopo la sperimentazione, i packaging utilizzati sono stati riciclati per il recupero del grafene, sia dai film di PLA che dai fogli di cellulosa. Tale recupero ha permesso la riformulazione di nuovi packaging della stessa tipologia descritta precedentemente contenenti grafene e ricoperti con una sospensione di probiotici. Il grafene così recuperato ed utilizzato ha mostrato di non aver perso la sua attività, infatti la shelf-life della carne si è conservata nei limiti desiderati. Il progetto ha così sviluppato un packaging attivo e sostenibile, basato su PLA/cellulosa PLA (biodegradabile e compostabile), addizionato con grafene (che ha permesso di rafforzare le proprietà fisiche del packaging e le proprietà antimicrobiche) e con probiotici (conservanti naturali e benefici), tutto ciò con il fine di preservare la qualità degli alimenti, garantire la loro sicurezza e ridurre lo spreco alimentare.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

PUBBLICAZIONI

1. Peter A., Mihaly Cozmuta L., Nicula C., Mihaly Cozmuta A., Talasman CM., Drazic G., Bele M., Vizintin A., Tchernychova E., Peñas A., Calahorra AJ., Kamgang F., Huang X., Sagratini, G., Silvi S. (2021). Morpho-structural and chemical characterization of paper based materials with functionalized surface. *Materials Chemistry and Physics*, 267: 124693. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.124693>.
2. Peter A., Mihaly Cozmuta L., Nicula C., Mihaly Cozmuta A., Apjok R., Talasman CM., Drazic G., Peñas A., Calahorra AJ., Sagratini, G., Silvi S. (2021). Modifying the silver-titania nanocomposites with carbonaceous materials to remove the pollutants from domestic waste water. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, **21**(4):2278-2291, doi:10.1166/jnn.2020.18960.
3. Huang X., Kamgang Nzekoue F., Coman M. M., Peter A., Talasman C. M., Drazic G., Peñas A., Verdenelli M. C., Sagratini G., Silvi S. (2020) *Lactobacillus* strains treatment on commercial packaging paper as preliminary study for extending the shelf-life of chicken meat. *J Biotech Res. Biochem* **3**: 007.
4. Mihaly Cozmuta A., A. Peter, L. Mihaly Cozmuta, C. Nicula, R. Apjok, G. Drazic, F. Kamgang, X. Huang, S. Silvi, G. Sagratini, A. Peñas, A.J. Calahorra, M. Cano-Galey, A. Hodek (2019) Impact of packaging properties on the physical-chemical-microbiological-sensory characteristics of Ricotta cheese during storage. *Packaging Technology and Science*, **33**: 27-37.

BREVETTO

1. Peter A., L. Mihaly Cozmuta, C. Nicula, Mihaly Cozmuta A., R. Apjok, CM Talasman, G. Drazic, A. Peñas, A. J. Calahorra, MC Verdenelli, MM Coman, C. Orpianesi, F. Kamgang Nzekoue, X. Huang, G. Sagratini, S. Silvi (2020). PROCEDEU DE OBȚINERE A UNOR AMBALAJE ACTIVE PE BAZĂ DE ACID POLILACTIC. Domanda di brevetto presentata c/o OSIM.
2. Peter A., Mihaly Cozmuta A, Mihaly Cozmuta L, Nicula C, Talasman C, Caprita F, Constantin C, Dumitrascu I, Drazic G, Bele M, Chernyshova E., Silvi S, Sagratini G, Huang X, Kamgang F, Verdenelli C, Orpianesi C, Coman M, Penas A, Calahorra A, Cano Galey M, Ramirez Rodriguez M, PROCESS FOR OBTAINING ACTIVE PACKAGES BASED ON POLYLACTIC ACID MODIFIED WITH NANO-COMPOSITE, domanda di brevetto presentata all'EPO, numero di domanda EP20020299.2, del 25/06/2020

Titolo progetto: Nano4Fresh - Nanomaterials for an environmentally friendly and sustainable handling of perishable products

Call di riferimento: PRIMA S2 2019 - Call: Section 2 – Multi topic 2019-RIA (Research and Innovation action) topic 2.3.1 RIA Extending shelf-life of perishable Mediterranean food products by sustainable technologies and logistics and by optimized pest and microbial control.

Codice di Progetto: PRIMA19_00246

Data inizio Progetto 1st December 2020 **data fine progetto** 30th November 2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Instituto Superior Técnico (IST), the Coordinator, Portugal, University of Granada (UGR), Spain, Università degli Studi di Camerino (UNICAM), Italy, University of Cadi Ayyad (UCA), Morocco, Frutus - Estação Fruteira do Montejuento, CRL, Portugal

Obiettivi generali del progetto

Most part of fresh products in UE is produced in the Mediterranean countries. This project addresses a critical point in the agri-food chain: the storability and transportation conditions of climacteric products, where postharvest ripening occurs evolving gases, mainly ethylene (and others Volatile Organic Compounds – VOCs) that work as natural ripening hormones leading to quality poor and losses by a faster and non-controlled aging. The control of the atmosphere surrounding these sensitive products is one of the main challenges in handling of perishable products for maximizing their freshness, quality, and shelf life.

The main aim of this project is the design and start-up of devices (filters or catalytic (photo)-reactors) that can be easily integrated in the ventilation/cooling systems of warehouse or vehicles for their atmosphere control. It is expected an improved performance of these devices based on the fitting of textural, chemical, antibacterial and antifungal properties of nanostructured adsorbents and solar light-driven photocatalysts. The complete VOC removal together the control of additional parameters including microbial stability, humidity, oxygen or CO₂ level allows a better conservation of perishable products. Nanomaterials and nanocomposites will be prepared under circular economy, i.e., using different agricultural residues as carbon source, which includes lignocellulosic materials (olive, avocado or peach stones, almond shell, etc) and wastewater containing highly pollutant phenols or tannins from the olive oil or wine industries. The combination of recycled nanomaterials with adsorption/photocatalytic processes using solar light (saving energy), will minimize losses of product by excessive ripening, favoring the economy, sustainability and environmental aspects.

The UNICAM team will be mainly involved in the development of novel efficient antimicrobial silver, copper and zinc-based MOFs and PCPs, suitable to be used as additives for different matrices, zeolites and porous carbon adsorbents from agricultural residues such as almond shells, in order to introduce antimicrobial activity in the final nano-composites. The results of Nano4Fresh will be presented as reports in top-tier scientific journals (including open-access) and as oral and poster presentations at international conferences. The Nano4Fresh Dissemination board will raise awareness and disseminate the project results, promoting a faster uptake of the developed technologies soon. Capacity building and training sessions targeting the actors of the agri-food value chain are also foreseen, in a joint effort between the consortium and the Nano4Fresh Dissemination Board, which will work closely with industry stakeholders to foster interest and market uptake of the Nano4Fresh technologies. These workshops and training activities will be held in all countries of the consortium, ensuring a proper dissemination to a wide range of stakeholders. Final project conference shall be organized informing about the project results, impact and future activities. The target audience shall include prevention relevant enterprises and research institutions, policy and decision makers, clusters, scientific and industrial experts across Europe.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In the first 6 months from the start of the project, the UNICAM team carried out an in-depth analysis of the state of the art in the field of MOFs with antimicrobial activity. This led to the preparation of an extensive review submitted in May 2021 to the international journal Coordination Chemistry Review. At the same time, we proceeded to re-prepare a series of MOFs of Ag (I), Cu (II) and Zn (II) with bipyrazole ligands, previously published by the UNICAM team,¹⁻⁷ on which, however, no microbiological study had been carried out. In the coming months we will try to identify those MOFs with effective antimicrobial activity against some gram-positive and gram-negative bacterial lines, as well as selected fungal strains.

References

1. C. Pettinari, A. Tăbăcaru, I. Boldog, K. V. Domasevitch, S. Galli, N. Masciocchi, Novel Coordination Frameworks Incorporating the 4,4'-Bipyrazolyl Ditopic Ligand. *Inorg. Chem.* **2012**, *51*, 5235–5245.
2. A. Tăbăcaru, C. Pettinari, F. Marchetti, C. di Nicola, K. V. Domasevitch, S. Galli, N. Masciocchi, S. Scuri, I. Grappasonni, M. Cocchioni, Antibacterial Action of 4,4'-Bipyrazolyl-Based Silver(I) Coordination Polymers Embedded in PE Disks. *Inorg. Chem.* **2012**, *51*, 9775–9788.
3. A. Tăbăcaru, C. Pettinari, I. Timokhin, F. Marchetti, F. Carrasco-Marín, F. J. Maldonado-Hódar, S. Galli, N. Masciocchi, Enlarging an Isorecticular Family: 3,3',5,5'-Tetramethyl-4,4'-bipyrazolato-Based Porous Coordination Polymers. *Cryst. Growth Des.* **2013**, *13*, 3087–3097.
4. A. Tăbăcaru, C. Pettinari, F. Marchetti, S. Galli, N. Masciocchi, Bis(pyrazolato)-Based Metal–Organic Frameworks Fabricated with 4,4'-Bis((3,5-dimethyl-1H-pyrazol-4-yl) methyl)biphenyl and Late Transition Metals. *Cryst. Growth Des.* **2014**, *14*, 3142–3152.
5. I. Timokhin, C. Pettinari, F. Marchetti, R. Pettinari, F. Condello, S. Galli, E. C. B. A. Alegria, L. M. D. R. S. Martins, A. J. L. Pombeiro, Novel Coordination Polymers with (Pyrazolato)-Based Tectons: Catalytic Activity in the Peroxidative Oxidation of Alcohols and Cyclohexane. *Cryst. Growth Des.* **2015**, *15*, 2303–2317.
6. R. Vismara, G. Tuci, A. Tombesi, K. V. Domasevitch, C. Di Nicola, G. Giambastiani, M. R. Chierotti, S. Bordignon, R. Gobetto, C. Pettinari, A. Rossin, S. Galli, Tuning Carbon Dioxide Adsorption Affinity of Zinc(II) MOFs by Mixing Bis(pyrazolate) Ligands with N-Containing Tags. *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2019**, *11*, 26956–26969.

-
7. R. Vismara, G. Tuci, N. Mosca, K. V. Domasevitch, C. Di Nicola, C. Pettinari, G. Giambastiani, S. Galli, A. Rossin, Amino-decorated bis(pyrazolate) metal–organic frameworks for carbon dioxide capture and green conversion into cyclic carbonates. *Inorg. Chem. Front.* **2019**, *6*, 533-545.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell’ambito del progetto a partire dal suo avvio

C. Pettinari, R. Pettinari, C. di Nicola, A. Tombesi, S. Scuri, F. Marchetti, Antimicrobial MOFs, *Coord. Chem. Rev.*, under review.

ALLEGATO 4 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DELLA COOPERAZIONE TERRITORIALE EUROPEA (CTE)

Titolo progetto: BLUE_BOOST - BOOSTing the innovation potential of the quadruple helix of Adriatic-Ionian traditional and emerging BLUE growth sectors clusters through an open source/knowledge sharing and community based approach.

Call di riferimento Adriatic-Ionian Programme INTERREG V-B Transnational 2014-2020

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

CROATIAN CHAMBER OF ECONOMY, Croazia, UNIVERSITA' DI CAMERINO, Italia, THESSALONIKI CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Grecia, CENTRAL EUROPEAN INITIATIVE – EXECUTIVE SECRETARIAT, Italia, ALBANIAN DEVELOPMENT FUND, Albania, PATRAS SCIENCE PARK S.A., Grecia, REGIONE PUGLIA, Italia

Obiettivi generali del progetto

Il progetto mira a sbloccare ed accrescere il potenziale, sia in termini di conoscenza e trasferimento tecnologico che di cooperazione transnazionale ed intersettoriale, degli attori chiave dell'innovazione all'interno dei settori della Blue Growth rafforzandone le relazioni ed interazioni all'interno e tra i relativi cluster, secondo un approccio "open source", di condivisione della conoscenza e basato sulla comunità.

Obiettivi specifici di BLUE_BOOST sono:

- Stimolare e guidare le capacità di innovazione delle MPMI/START UP dei 7 cluster marittimi interessati: Marche, Puglia e Friuli Venezia Giulia – Italia, Contea di Zara – Croazia, Grecia Occidentale e Macedonia Centrale – Grecia, Albania;
- Sviluppare uno schema transnazionale di voucher per l'innovazione (Innovation Voucher) dedicati alla Blue Economy allo scopo di finanziare il trasferimento tecnologico e la cooperazione intersettoriale delle MPMI/STARTUP dei sette ecosistemi marittimi coinvolti;
- Promuovere una Strategia di Rete transnazionale per l'innovazione, assieme ad un Piano d'azione comune, per supportare la cooperazione transnazionale tra gli attori della Blue Growth dei sette territori dell'area progetto e della Macroregione Adriatico Ionica.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nel 2020 è stato implementato lo schema di voucher per l'innovazione. Le idee progettuali delle aziende italiane partecipanti sono stati attentamente valutati da una commissione mista di membri appartenenti al mondo della ricerca di UNICAM e da new innovation agents (membri appartenenti al mondo dei fab lab, makers etc.). È stato inoltre organizzato il Roadshow del progetto BLUE_BOOST totalmente on line.

Nel corso dell'evento sono stati presentati i progetti realizzati da alcune delle 5 aziende marchigiane selezionate da UNICAM come vincitrici del voucher per lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Nessuna

Titolo progetto: 4Helix+

Call di riferimento MED Interreg Mediterranean

Partenariato con evidenza nazionalità

Svim – Sviluppo Marche S.r.L. (IT) Lead partner, University of Camerino (IT), Thessaloniki Chamber of Commerce and Industry (GR), Croatian Chamber of Economy Zadar County Chamber (HR), Official Chamber of Commerce, Industry and Shipping of Seville (ES), XXI Dinamic Network (PT), Albanian Development Fund (AL), Barcelona Official Chamber of Commerce, Industry, Services and Navigation (ES), Chamber of Commerce and Industry Marseille Provence (FR), Central Europe Initiative (IT)

Obiettivi generali del progetto

4Helix+ ha come obiettivo principale quello di stimolare, supportare e finanziare progetti innovativi in ambito Blue Growth nell'area mediterranea. In particolare, 4Helix ha l'obiettivo di favorire la collaborazione fra aziende marittime di otto regioni mediterranee, aziende creative e innovation agents per produrre progetti innovativi.

Gli obiettivi principali sono i seguenti:

- Rafforzare le attività transnazionali dei cluster innovativi regionali per la crescita sostenibile e smart nell'area mediterranea;
- Supportare la cooperazione transnazionale fra clusters marittimi stimolando la loro innovazione sociale;
- Introdurre innovazione creativa all'interno di MSMEs e startup che operano nell'industria marittima del MED attraverso schemi di voucher innovativi;
- Fornire mentoring su creatività ed innovatività ad MSMEs e startup che operano nell'industria marittima
- Offrire 480000 euro di fondi per introdurre innovazione all'interno di industrie del settore blue
- Promuovere le expertise di industrie che fanno innovazione in contesto transnazionale
- Trasferire tools, concetti innovativi e processi testati all'interno di strategie regionali a livello nazionale e all'interno del MED;

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Titolo progetto: COASTENERGY - Blue energy in ports and coastal urban areas

Call di riferimento: Interreg Italia-Croazia – Call 2017 (Standard projects)

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA):

IRENA - Istrian Regional Energy Agency Ltd. (Capofila) – CROAZIA, DURA - Development Agency of the City of Dubrovnik – CROAZIA, SDEWES Centre – CROAZIA, Università di Camerino – ITALIA, Università di Udine – ITALIA, Comunità delle Università

Mediterranee – ITALIA, Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Chieti-Pescara – ITALIA, Città di Ploče – CROAZIA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo principale del progetto è quello di creare un ambiente favorevole per lo sviluppo di iniziative imprenditoriali nel settore delle energie rinnovabili marine (in particolare derivanti dal moto ondoso e dal gradiente termico) su entrambe le sponde dell'Adriatico, con particolare attenzione ai sistemi integrati nei porti e in altre infrastrutture costiere. Obiettivi specifici includono il miglioramento, coordinamento e condivisione di conoscenze sul potenziale energetico delle coste italiane e croate, lo sviluppo di network per migliorare la cooperazione tra gli attori del territorio tramite un approccio partecipativo e la verifica della fattibilità di progetti pilota in aree target.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

- Organizzazione di una conferenza locale di progetto tenutasi il 12/2/2020 presso il Polo UNICAM URDIS di San Benedetto del Tronto.
- Organizzazione di due tavoli di discussione - Local Hub, effettuati nelle date del 4/6/2020 e 2/7/2020, gli eventi si sono tenuti in modalità online a causa delle restrizioni legate al COVID.
- Analisi del potenziale del moto ondoso nella regione Marche mediante l'elaborazione dei dati precedentemente raccolti dal database della Rete Ondamentrica Nazionale.
- Analisi del potenziale termico lungo la costa marchigiana mediante elaborazione dei dati provenienti dalle stazioni della Rete Marografica Nazionale e da stazioni di rilevamento regionali.
- Stesura di un documento condiviso con gli stakeholder presenti all'evento per evidenziare i punti di forza e le debolezze dell'espansione della Blue Energy nella regione Marche presentato agli organi competenti.
- Redazione di un deliverable sul potenziale della Blue Energy nel mare Adriatico, con un approfondimento sulla nostra regione per i quali sono stati utilizzati i dati delle analisi svolte in precedenza, con un focus sulle possibili tecnologie applicabili ai potenziali presenti nella nostra area.
- Individuazione di due aree pilota su cui concentrare le analisi dei potenziali energetici per la realizzazione di due progetti pilota.
- Stesura di un deliverable sugli studi preliminari delle due aree pilota, sui loro potenziali energetici, le tecnologie compatibili e l'inquadramento normativo per una futura realizzazione di impianti di blue energy nei siti selezionati.
- Partecipazione alla conferenza Remtech Expo nell'ambito dell'evento "Conferenza Nazionale sulla Pianificazione delle coste e dello spazio marino" in data 24/9/2020, tenutasi online a causa delle restrizioni da Covid-19.
- Partecipazione alla conferenza internazionale Offshore Energy (Amsterdam 27-28/10/2020) tenutasi online a causa della pandemia da Covid-19.
- Partecipazione a meeting di partnerariato inerenti i ritardi del progetto dovuti alla pandemia e la richiesta ufficiale di proroga del progetto di ulteriori 6 mesi.
- Revisione del budget per fare fronte alla proroga richiesta.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Il progetto non prevede che si producano risultati finalizzati a pubblicazioni scientifiche. Tuttavia, la collezione ed analisi dei dati esistenti, insieme alla collaborazione tra soggetti con diverse competenze all'interno dell'Ateneo ha consentito di mettere in cantiere un lavoro attualmente in preparazione.

Titolo progetto: CREW project - Coordinated Wetland management in Italy Croatia cross border region

Call di riferimento: 2014 - 2020 Interreg V-A Italy - Croatia CBC Programme, Call for proposal 2017 Standard - Priority

Axis: Environment and cultural heritage

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA):

LP: Università IUAV di Venezia – ITA, PP1: Comune di San Benedetto del Tronto – ITA, PP2: UTI- Unione territoriale intercomunale riviera bassa friulana – ITA, PP3: JAVNA USTANOVA ZA UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM DIJELOVIMA PRIRODE DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE – HR, PP4: JAVNA USTANOVA NATURA HISTRICA – HR, PP5: NATURA-JADERA – HR, PP6: Patto Territoriale Nord Barese-Ofantino – ITA, PP7: Università di Camerino - ITA

Obiettivi generali del progetto

Obiettivo del progetto è quindi quello di proteggere la biodiversità nelle zone umide costiere italiane e croate attraverso la realizzazione di un Osservatorio transfrontaliero, per monitorare le migliori pratiche e i dati ad esse relative, e l'implementazione di una metodologia coordinata per la loro gestione in coerenza con i principi della Gestione Integrata delle Zone Costiere - GIZC e fondata sulla creazione di Contratti di Area Umida per le aree interessate.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020*

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto*

*Contributi non arrivati nei termini

Titolo progetto: Joint_SECAP

Call di riferimento: INTERREG V-A CBC Programme Italy – Croatia 2014 – 2020

Data Inizio Progetto: 01/01/2019 **data fine progetto:** 30/06/2021

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino (LP) - Partner italiani : Comune di San Benedetto del Tronto, Regione Abruzzo, Comune di Pescara;
Partner croati: Irena, Sdewes Centre, County of Split-Dalmatia, Municipality of Vela Luka, Primorje-Gorski Kotar County.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto mira alla costruzione di una metodologia comune per la definizione di piani di azione per il clima e l'energia sostenibile (PAESC-SECAP) incentrati sulla condivisione delle conoscenze sulla strategia di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Gli obiettivi del progetto sono: aumentare la conoscenza delle autorità locali sulle capacità di adattamento climatico nelle zone costiere adriatiche, al fine di integrare le misure di adattamento climatico nei PAES/SEAP esistenti (o altri piani) e nell' adottare un approccio sovracomunale per migliorare le prestazioni di tali misure (PAESC/SECAP congiunto); promuovere strategie e strumenti a supporto degli enti locali per l'ottimizzazione delle misure di adattamento, per fare un uso più efficace delle risorse disponibili e per rispondere ai requisiti del Patto dei Sindaci; accrescere la capacità delle amministrazioni di elaborare azioni integrate e congiunte che siano efficaci in termini di adattamento al clima nelle aree urbane costiere attraverso approcci collaborativi e transnazionali, con il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati. Tali azioni avranno un impatto sulle economie di scala e verranno rafforzate dalla creazione di Joint_SECAP Coordinators a livello di amministrazioni locali, i quali avranno il ruolo di rafforzare le capacità e il coordinamento per la definizione e la gestione dei SECAP, di realizzare proposte per l'utilizzo dei fondi strutturali oltre che attivare il coinvolgimento di soggetti privati. L'azione di queste figure nella gestione e nella presa di decisioni verrà supportata dall'implementazione di una piattaforma contenente buone pratiche, informazioni su politiche energetiche e sui nuovi meccanismi di finanziamento rendendoli maggiormente visibili anche a quei soggetti privati interessati ad investire sull'adattamento al clima.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 2020).

Il Progetto è in fase di chiusura, la sua deadline è prevista per il 30 giugno 2021.

Nell'anno 2020 si è conclusa l'attività di costruzione delle Vulnerabilità e dei Rischi climatici delle diverse aree target (Del. 3.2.2); sono stati definiti gli scenari climatici "0" e "Ottimale" (Del. 4.1.1 e Del. 4.1.2); si è iniziata la costruzione della Web Platform per l'implementazione del progetto anche dopo la sua conclusione, è iniziata la stesura del D.4.2.2 (Preliminary Scoping) e del D.4.2.1 (Guidelines for SEA). Tutte queste attività sono state concluse nei primi mesi del 2021 e attualmente è in fase di completamento l'ultimo Del.4.3 Capacity Building and Transferring.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

- 1) Rosalba D'Onofrio, Stefano Magaouda, Stefano Mugnoz, Elio Trusiani (2019), Piani di Mitigazione e di Adattamento congiunti per affrontare il cambiamento climatico sulla costa adriatica: Il progetto Joint_SECAP, in Anteprima degli Atti del Convegno "La città contemporanea un gigante con i piedi argilla" UrbanPromo XVI Edizione Progetti per il Paese 15 novembre 2019 (a cura di Michele Talia), Planum Magazine ISSN 1723-0993.
- 2) Brownlee T.D., 2020. Adaptation to climate change in the Adriatic coastal cities, outdoor urban spaces measures for the short time scale. Proceedings of the conference The City and the Complexity – Life, Design and Commerce in the Built Environment 17-19 June 2020. AMPS Conference Proceedings Series, ISSN 2398-9467;
- 3) Brownlee T.D., Camaioni C., Pellegrino P., 2020. Governance dei rischi e delle vulnerabilità per l'adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree costiere. Il progetto Interreg Italia-Croazia Joint-Secap, in F. D. Moccia e M. Sepe (a cura di) XII Giornata Internazionale di Studio INU Benessere e/o salute? 90 anni di studi, politiche, piani, Urbanistica e informazione special issue, ISSN 0392-5005.
- 4) Brownlee T., Camaioni C., Magaouda S., Mugnoz S. (2021), "Joint Sustainable Energy and Climate Action Plan (Joint SECAP)", in *Sustainability*, ISSN: 2071-1050. In corso di pubblicazione.
- 5) Pellegrino P., 2021. Il passaggio dal PAES al PAESC: scenari energetici e clima-adattivi nella pianificazione delle aree costiere, in *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, Franco Angeli (in corso di pubblicazione) ISSN 0004-0177.

Titolo progetto: Made inLAND *MANagement and DEvelopment of INLANDs* - INTERREG Italia-Croazia (coord. scient: Massimo Sargolini)

Call di riferimento: 2017 Standard - MADE IN-LAND

Partenariato con evidenza nazionalità

LP – Regione Marche ITA / PP1 – UniCam Università di Camerino ITA, PP2 – Soprintendenza A BBA P delle Marche (rinunciato), PP3 – Comune San Leo ITA, PP4 – Comune Riccia ITA, PP5 – Molise verso il 2000 ITA, PP6 – UniZadar Università di Zara CRO, PP7 – Zadar County Development Agency Zadra Nova CRO, PP8 – Ente Gestore Parchi e Biodiversità Romagna ITA, PP9 – AZRRI Agency for Rural Development of Istria Ltd Pazin CRO

Obiettivi generali del progetto

Il progetto INTERREG Italia-Croazia, riferito all'Asse prioritario 'Patrimonio ambientale e culturale', riguarda in particolare alcune aree interne dei due paesi nelle quali la ricchezza del patrimonio naturale e culturale risulta fortemente presente e strettamente relazionata ai paesaggi locali, seppure al di fuori delle rotte preferite dal turismo di entrambe le nazioni. La possibilità di intercettare flussi sovralocali verso la fruizione del patrimonio culturale nei territori più interni passa attraverso la creazione di progetti innovativi che siano di riferimento per gli interessi dei visitatori e al contempo per il rafforzamento delle comunità e attività locali, stabilendo un obiettivo primario di Made inLand. Le 5 aree interessate e gli interventi progettuali sono:

Alto maceratese (Marche), con la realizzazione di un punto informativo unico per i visitatori che potranno scegliere e organizzare visite soggiorni e attività legate alla fruizione 'lenta' dei territori;

Riccia (Molise) con l'istallazione di un ecomuseo virtuale di supporto alla conoscenza e visita dei territori naturali e culturali dell'interno; San Leo (Emilia Romagna) con la realizzazione di un ecomuseo virtuale che offre visite ed esperienze nel territorio

dei parchi naturali regionali; Zara che sviluppa un marchio territoriale legato alle eccellenze locali; Istria che mette in rete le eccellenze rurali e culturali attraverso un marchio territoriale unico.

La finalità di tutti gli interventi locali mira a promuovere e migliorare l'accessibilità del patrimonio naturale e culturale delle aree interne ai turisti che visitano la costa o si trovano ad attraversare le aree coinvolte verso altre destinazioni. Inoltre il coinvolgimento di diverse categorie di portatori di interesse nella realizzazione e gestione dei progetti, come le istituzioni amministrative, le associazioni, gli imprenditori, punta a costruire un contesto locale partecipe e attivo anche nello sviluppo di nuove economie e della gestione integrata dei servizi e delle risorse presenti.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Le attività di progetto condotte nell'anno 2020 sono state sviluppate sulla base delle attività propedeutiche redatte nel corso del 2019, relative alla definizione di una metodologia e alla successiva interpretazione e valutazione delle risorse paesaggistiche selezionate dai Partner nelle cinque aree pilota.

A partire dai dati raccolti, Unicam ha elaborato la Strategia Transfrontaliera di progetto (Cross Border Strategy), documento che definisce il riferimento scientifico e metodologico su cui, ogni singolo Partner, dovrà sviluppare la specifica azione pilota. L'analisi preliminare del sistema dei beni naturali e culturali, ha mostrato la presenza di un elemento comune fra le cinque aree pilota: il paesaggio, inteso come frutto dell'interazione tra natura e cultura, e tra gli assets (risorse naturali e culturali) ed il loro contesto di appartenenza. A partire da questa visione comune, la CB Strategy ha definito due obiettivi: a.1) Valorizzazione del sistema di integrazione delle risorse naturali e storico culturali e relativo contesto; a.2) Sviluppo di nuove forme di fruizione dei beni rispetto al contesto. Secondo la CB Strategy ogni singola azione pilota dovrà evidenziare l'interazione fra singolo bene naturale-culturale e relativo contesto paesaggistico di appartenenza. Solamente esplicitando questo processo di integrazione, l'azione pilota offrirà una visione innovativa dei luoghi e, al contempo, realmente radicata nel proprio contesto di appartenenza.

Prima della validazione nello Steering Committee, la CB strategy è stata condivisa con tutti i Partners di progetto e presentata nei cinque territori in cui è prevista la realizzazione delle Azioni Pilota. Relativamente al territorio inerente l'azione Pilota 4.4, denominata "One Stop Information Center - O.S.I.C.", nel mese di gennaio 2020 Unicam ha organizzato alcuni Local Committee finalizzati alla presentazione ed alla condivisione della CB Strategy agli Stakeholders Locali, quali rappresentanti di Istituzioni, Associazioni, operatori privati e singoli cittadini. A seguito di tali eventi il documento è stato sistematizzato ed integrato con le osservazioni raccolte.

Inoltre, Unicam ha organizzato un Workshop internazionale per la presentazione del documento CB Strategy, tenutosi in modalità online in data 12 novembre 2020, alla presenza di funzionari di Enti ministeriali ed accademici italiani e croati.

Nei mesi seguenti Unicam ha proceduto all'elaborazione del progetto dell'azione Pilota 4.4 denominata "One Stop Information Center - O.S.I.C.". Tale azione, da attuarsi nella Regione Marche, nell'area interna dell'alto maceratese, prevede la realizzazione di un sistema di fruizione integrata del sistema dei beni naturali e culturali dell'area pilota, a partire dall'allestimento di un punto turistico informativo attrezzato con apparecchiature digitali, ubicato in uno snodo significativo fra il sistema di viabilità veloce di accesso all'area interna e il sistema di fruizione lenta interno all'area di progetto stessa.

A tal fine, Unicam ha elaborato l'O.S.I.C. map, ovvero un documento finalizzato alla valutazione delle possibili localizzazioni del punto informativo digitale, individuando il Mulino da Varano, in località "Muccia", quale struttura più idonea, sia dal punto di vista logistico, che territoriale, che di coerenza progettuale.

In seguito, Unicam ha elaborato il Workplan di progetto dell'azione pilota 4.4 "O.S.I.C.", ovvero l'ideazione e l'elaborazione dell'azione pilota che sarà successivamente appaltata dalla Regione Marche e realizzata presso l'ex Mulino da Varano di Muccia. Tale documento comprende:

1. la descrizione del contesto di riferimento a livello storico, culturale, socio economico, infrastrutturale e di dotazione digitale; tali dati sono stati rielaborati attraverso una swot analysis;
2. la definizione della visione, degli obiettivi di progetto, delle funzioni da realizzare, dei risultati attesi;
3. il progetto tecnico, le fasi di implementazione, il budget di progetto e la proposta di indicatori per il monitoraggio;

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema digitale informativo innovativo, finalizzato alla valorizzazione integrata delle risorse naturali e culturali dell'area interna, al fine di attivare una visione innovativa dei luoghi di riferimento, una maggiore attrattività turistica, un riequilibrio delle pressioni sui luoghi turistici costieri, e favorire la formazione di nuovi circuiti locali per la fruizione del sistema di ospitalità, enogastronomia, ed attrazioni a carattere escursionistico e sportivo. Il tema di fondo del progetto è una nuova visione del rapporto fra "lento e veloce", ovvero dell'opposizione fra un sistema di fruizione e consumo legato al sistema infrastrutturale delle grandi vie di comunicazione, al digitale, al turismo di massa ed un sistema legato alla lentezza dei percorsi non veicolari culturali, naturalistici, di pellegrinaggio, nonché legato alla fruizione anche turistica dei luoghi culturali e naturalistici meno noti e volto ad un rapporto più intimo con il contesto. Il progetto, ubicato in un luogo di connessione fra viabilità veloce e lenta, è basato anche su un utilizzo del digitale per la fruizione del patrimonio culturale aree interne e dell'offerta turistica locale, ha l'obiettivo di creare un "prototipo replicabile" costruito non più sull'opposizione tra lentezza e velocità, ma su una loro feconda e rinnovata relazione. Da tale documento, Unicam ha inoltre elaborato le "Linee Guida" propedeutiche alla stesura del bando e del capitolato d'appalto, con cui la Stazione appaltante Regione Marche dovrà realizzare l'azione pilota stessa. Unicam ha inoltre visionato gli Workplan relativi alle altre azioni Pilota e ne ha verificato la coerenza agli obiettivi progettuali di riferimento. Infine, Unicam ha iniziato l'elaborazione dell'Action Plan che sarà completato nel corso del 2021.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto



-
- ANGELINI R., PIERANTONI I., SARGOLINI M., “Made in Land research project – Management and Development of INLANDs” in I.Pierantoni, M.Sargolini *Protected areas and local communities: a challenge for inland development*. List Lab, Trento, luglio 2020, ISBN 9788832080414
 - UNIVERSITÀ DI CAMERINO, “Cambiamento climatico, la ricerca va in aiuto ai territori” in *Scenari - Programmi e progett*, Gruppo 24ore, Anno 2020 N. 10, Lunedì 26 Ottobre.
 - ANGELINI R., SANTARELLI P., “Nuove forme di accessibilità fisica e virtuale per la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale delle aree interne”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 289 special issue, 2020, INU edizioni, ISSN 0392-5050
 - PIERANTONI I., “Aree protette e SNAI. Verso un’alleanza”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 289 special issue, 2020, INU edizioni, ISSN 0392-5050
 - STIMILLI F., “Il ruolo delle aree protette per la resilienza del territorio: le Aree Interne dell’Appennino centrale”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 289 special issue, 2020, INU edizioni, ISSN 0392-5050
 - ANGELINI R., SANTARELLI P., “Valorizzazione innovativa del patrimonio naturale e culturale nelle aree interne” contributo alla XXII Giornata internazionale di Studio INU “Benessere o salute? 90 anni di studi, politiche e piani”, in Sessione Speciale “Aree protette e sviluppo locale delle aree interne”, 18 dicembre 2020.

ALLEGATO 5 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DI BANDI COMPETITIVI DI ENTI FONDAZIONI UE E EXTRA UE

Titolo progetto: Effect of beer consumption on microbiota: Can it protect from cognitive decline associated with Alzheimer's Disease or neurological damage?

Call di riferimento: ERAB 2018

Partenariato con evidenza nazionalità N/A

Obiettivi generali del progetto

Il progetto si propone di verificare se l'utilizzo di probiotici possa prevenire l'insorgenza o contrastare la progressione dei sintomi neurologici e cognitivi e le alterazioni biochimiche in un modello murino di Alzheimer. In aggiunta il progetto si propone di verificare se il consumo di birra, grazie alle proprietà prebiotiche della stessa, possa contrastare il declino cognitivo e le alterazioni biochimiche associate all'invecchiamento e al consumo di alcol nel ratto.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 abbiamo analizzato i livelli di citochine e il microbioma nei campioni di tessuto raccolti nell'anno 2019. Le analisi hanno evidenziato che il trattamento con birra arricchita da probiotici ha favorito un aumento dei marcatori cerebrali anti-infiammatori e una contestuale diminuzione dei pro-infiammatori nel modello murino di Alzheimer. La normalizzazione dei livelli dei marcatori infiammatori è avvenuta in parallelo con un arricchimento di specie che favoriscono un basso livello d'infiammazione all'interno del microbioma nel modello murino di Alzheimer.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Carolina L Haass-Koffler, Nazzareno Cannella, Roberto Ciccocioppo. Translational Dynamics of Alcohol Tolerance of Preclinical Models and Human Laboratory Studies. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2020 Mar 26. doi: 10.1037/pha0000366. Online ahead of print. PMID: 32212746

Anna Maria Borruto, Ana Domi, Laura Soverchia, Esi Domi, Hongwu Li, and Nazzareno Cannella. Preclinical Models of Relapse to Psychostimulants Induced by Environmental Stimuli. *Neuromethods* (accepted)

Veronica Lunerti, Hongwu Li, Federica Benvenuti, Qianwei Shen, Ana Domi, Rita Maria Concetta Di Martino, Giovanni Bottegoni, Carolina L. Haass-Koffler, Nazzareno Cannella. The multitarget FAAH inhibitor/D3 partial agonist ARN15381 decreases nicotine self-administration and seeking in rats. *Addiction Biology*, Under minor Revision.

Titolo progetto: The Genetic Basis of Opioid Dependence Vulnerability in a Rat Model

Call di riferimento: Progetto Competitivo Finanziato dal National Institute of Health: 5U01DA045300-02

Partenariato con evidenza nazionalità

Gary Hardiman. Queens University, Belfast (Irland), Peter Kalivas, Medical University South Carolina, USA,

Obiettivi generali del progetto

Questo progetto utilizza modelli comportamentali di abuso da oppioidi associato tecniche genomiche avanzate per studiare la vulnerabilità o resistenza allo sviluppo di auto-somministrazione compulsiva di oppiacei. I risultati faciliteranno la comprensione delle basi biologiche della dipendenza da queste sostanze contribuendo allo sviluppo di strategie preventive e trattamenti farmacoterapeutici più efficaci

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Abbiamo generato circa 200 animali che si aggiungono a quelli dell'anno 2019 e che esposti ad autosomministrazione prolungata di eroina distinguendoli in "high responder" e low responder. I loro tessuti cerebrali sono stati preparati per gli studi genetici ed epigenetici; l'analisi dei dati è attualmente in corso. Sono stati poi condotti degli studi farmacologici per valutare l'efficacia di agonisti MOP/NOP sul consumo di eroina nei ratti vulnerabili in confronto ai resilienti

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Sono in preparazione due lavori

Titolo progetto: Gene-Environment Interaction: Focus on the Brain CRF System in Alcohol Preferring msP Rats

Call di riferimento Progetto Competitivo Finanziato dal National Institute of Health: N° R37 AA017447 -09

Partenariato con evidenza nazionalità

Roberto Ciccocioppo, Università di Camerino, Italy, Marisa Roberto, The Scripps Research Institute, La Jolla, CA (USA)

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo principale del progetto è quello di scoprire il ruolo del sistema CRF1 nella regolazione del consumo di etanolo e dei comportamenti di ansia nei ratti msP geneticamente selezionati. I ratti msP sono portatori di una mutazione unica nel locus CRH1, che genera sovraespressione del recettore CRF nell'amigdala, elevata sensibilità allo stress, ricerca di alcol indotta da stress, fenotipo ansioso e sintomi depressivi. Questi ratti mostrano un'alta sensibilità al trattamento con gli antagonisti del CRF1, che riducono il consumo di alcol e prevengono il reintegro indotto dallo stress e mostrano alterazioni comportamentali che riflettono i tratti del disturbo post-traumatico da stress (PTSD). Il nostro obiettivo è svelare i meccanismi cellulari e molecolari alla base di questi fenotipi comportamentali testando l'ipotesi che il consumo di etanolo nei ratti msP sia motivato da un rinforzo negativo, modellando il comportamento del bere negli alcolisti che bevono per alleviare la tensione e per scopi di automedicazione.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2019

Sono stati condotti studi per valutare se il consumo di alcol oppure l'esposizione a stress potesse modificare le attività dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene. Sono inoltre stati condotti studi farmacologici per valutare l'effetto degli antagonisti dei recettori glucocorticoidi sul consumo di alcol nel ratto msP e nel ratto Wistar.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

De Santis S, Cosa-Linan A, Garcia-Hernandez R, Dmytrenko L, Vargova L, Vorisek I, Stopponi S, Bach P, Kirsch P, Kiefer F, Ciccocioppo R, Sykova E, Moratal D, Sommer WH, Canals S. Chronic alcohol consumption alters extracellular space geometry and transmitter diffusion in the brain. *Sci Adv.* 2020 Jun 24;6(26):

Petetta F, Ciccocioppo R. Public perception of laboratory animal testing: Historical, philosophical, and ethical view. *Addict Biol.* 2020 Dec 16: e12991.

Benvenuti F, Cannella N, Stopponi S, Soverchia L, Ubaldi M, Lunerti V, Vozella V, Cruz B, Roberto M, Ciccocioppo R. Effect of Glucocorticoid Receptor Antagonism on Alcohol Self-Administration in Genetically-Selected Marchigian Sardinian Alcohol-Preferring and Non-Preferring Wistar Rats. *Int J Mol Sci.* 2021 Apr 17;22(8):4184

Vozella V, Cruz B, Natividad LA, Benvenuti F, Cannella N, Edwards S, Zorrilla EP, Ciccocioppo R, Roberto M. Glucocorticoid Receptor Antagonist Mifepristone Does Not Alter Innate Anxiety-Like Behavior in Genetically-Selected Marchigian Sardinian (msP) Rats. *Int J Mol Sci.* 2021 Mar 18;22(6):3095

Stopponi S, Fotio Y, Cifani C, Li H, Haass-Koffler CL, Cannella N, Demopulos G, Gaitanaris G, Ciccocioppo R. Andrographis paniculata and Its Main Bioactive Ingredient Andrographolide Decrease Alcohol Drinking and Seeking in Rats Through Activation of Nuclear PPAR γ Pathway. *Alcohol Alcohol.* 2021 Feb 24;56(2):240-249

Borruto AM, Stopponi S, Li H, Weiss F, Roberto M, Ciccocioppo R. Genetically selected alcohol-preferring msP rats to study alcohol use disorder: Anything lost in translation? *Neuropharmacology.* 2021 Mar 15;186: 108446

Natividad LA, Steinman MQ, McGinn MA, Sureshchandra S, Kerr TM, Ciccocioppo R, Messaoudi I, Edwards S, Roberto M. Impaired hypothalamic feedback dysregulates brain glucocorticoid signaling in genetically-selected Marchigian Sardinian alcohol-preferring rats. *Addict Biol.* 2021 May;26(3): e12978.

Borruto AM, Fotio Y, Stopponi S, Brunori G, Petrella M, Caputi FF, Romualdi P, Candeletti S, Narendran R, Rorick-Kehn LM, Ubaldi M, Weiss F, Ciccocioppo R. NOP receptor antagonism reduces alcohol drinking in male and female rats through mechanisms involving the central amygdala and ventral tegmental area. *Br J Pharmacol.* 2020 Apr;177(7):1525-1537.

Titolo progetto: The nociceptin ORL-1 system treatment target for relapse

Call di riferimento: Progetto Competitivo Finanziato dal National Institute of Health: N° R01 AA014351 -13

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino, Italy, The Scripps Research Institute, La Jolla, CA (USA)

Obiettivi generali del progetto

B.1. Principali obiettivi del progetto:

a) Caratterizzare gli effetti del blocco farmacologico acuto dei recettori NOP sul comportamento di abuso e dipendenza da alcol:

(b) Stabilire se gli animali con upregulation anormale del sistema N / OFQ, sia come caratteristica innata (ratti msP) sia come conseguenza di ripetute intossicazioni da EtOH (ratti Wistar postdipendenti), sono più sensibili agli effetti del blocco NOP su EtOH - comportamento motivato rispetto ai ratti senza anomalia funzionale di questo sistema (ratti Wistar non dipendenti).

2. (a) Generare informazioni rilevanti dal punto di vista traslazionale sul potenziale terapeutico del blocco dei recettori della NOP stabilendo gli effetti del trattamento cronico con antagonisti della NOP, che potrebbe essere impiegato in contesti terapeutici, su comportamenti motivati da EtOH come nell'obiettivo 1.

(b) Per indagare se una maggiore sensibilità agli effetti del blocco NOP dovuta alla sovraregolazione della funzione N / OFQ in msP e nei ratti Wistar postdipendenti persista in modo tale che il trattamento cronico con antagonisti NOP rimanga più efficace in questi animali rispetto ai ratti Wistar non dipendenti.

(c) Stabilire se il trattamento cronico con antagonisti del NOP produce cambiamenti adattativi nel sistema N / OFQ e le conseguenti implicazioni per il potenziale terapeutico dell'antagonismo della NOP.

3. (a) Studiare come l'eccessiva regolazione della funzione N / OFQ indotta da EtOH (ratti Wistar postdipendenti) indotta da EtOH (ratti postdipendenti) accresca la vulnerabilità all'eccessivo consumo e alla ricerca di EtOH.

(b) Identificare le aree cerebrali in cui la disregolazione del sistema N / OFQ è responsabile di una maggiore vulnerabilità a questi comportamenti, e quindi di far luce su siti critici per le azioni inibitorie del blocco NOP acuto e cronico sul consumo e sulla ricerca di EtOH.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il lavoro fino ad ora svolto è stato diretto alla valutazione del potenziale terapeutico del sistema N / OFQ studiando gli effetti di due antagonisti NOP sintetici nel contesto degli Obiettivi specifici appena elencati. Inoltre, abbiamo iniziato a esplorare i comportamenti correlati all'alcol e gli effetti degli antagonisti del NOP su questi comportamenti in ratti femmina allo scopo di evidenziare possibili differenze di genere nella risposta ai farmaci antagonisti del NOP. In seguito a questo lavoro, svolto prevalentemente nell'anno 2019, abbiamo testato antagonisti selettivi per il NOP sia sul consumo di alcol che sul consumo di nicotina. I risultati hanno dimostrato che il blocco del recettore riduce la motivazione per queste sostanze sia nel ratto maschio che in quello femmina. Inoltre studi di elettrofisiologia hanno evidenziato che il blocco del recettore riduce l'attivazione del sistema dopaminergico della VTA.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Petetta F, Ciccocioppo R. Public perception of laboratory animal testing: Historical, philosophical, and ethical view. *Addict Biol.* 2020 Dec 16; e12991.

Caputi FF, Stopponi S, Rullo L, Palmisano M, Ubaldi M, Candeletti S, Ciccocioppo R, Romualdi P. Dysregulation of Nociceptin/Orphanin FQ and Dynorphin Systems in the Extended Amygdala of Alcohol Preferring Marchigian Sardinian (msP) Rats. *Int J Mol Sci.* 2021 Feb 28;22(5):2448.

Borruto AM, Stopponi S, Li H, Weiss F, Roberto M, Ciccocioppo R. Genetically selected alcohol-preferring msP rats to study alcohol use disorder: Anything lost in translation? *Neuropharmacology.* 2021 Mar 15; 186:108446

Grant R01 AA014351 from the National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism.

Borruto AM, Fotio Y, Stopponi S, Brunori G, Petrella M, Caputi FF, Romualdi P, Candeletti S, Narendran R, Rorick-Kehn LM, Ubaldi M, Weiss F, Ciccocioppo R. NOP receptor antagonism reduces alcohol drinking in male and female rats through mechanisms involving the central amygdala and ventral tegmental area. *Br J Pharmacol.* 2020 Apr;177(7):1525-1537.

Titolo progetto: Preclinical Phase II Testing of Psilocybin in Alcohol Addiction and Epigenetic and Neuroimaging Studies on the Mode of Action

Call di riferimento Eranet-Neuron 2018

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Roberto Ciccocioppo, University of Camerino, Rainer Spanagel, PhD, University of Mannheim, Germany, Mickael Naassila, INSERM, France, Franz X. Vollenweider, Zurich, Switzerland

Obiettivi

L'obiettivo principale è studiare l'efficacia e i potenziali effetti collaterali (ovvero il rapporto rischio-beneficio) della psilocibina sul comportamento recidivo in uno studio preclinico multicentrico controllato verso placebo su ratti dipendenti da alcol con una graduale transizione dello studio verso in pazienti alcolisti. Poiché le evidenze precliniche e cliniche suggeriscono che il sesso influenza le traiettorie e gli interventi sulle malattie negli alcolisti, saranno confrontati gli effetti osservati sui ratti maschi e femmine. Pertanto, un ulteriore obiettivo della proposta è quello di testare l'efficacia a lungo termine della psilocibina in soggetti maschi e femmine sul comportamento recidivante.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Sono stati condotti gli studi preliminari per identificare la dose più adeguata di psilocibina da testare. I primi risultati dimostrano una certa capacità della sostanza di ridurre il consumo di alcol nei ratti msP. Sono stati condotti studi che hanno evidenziato la capacità del farmaco di ridurre la riconsolidazione della memoria e questo effetto può essere sfruttato per la messa a punto di una terapia per il trattamento della dipendenza da alcol.

ritardi nelle procedure di autorizzazione ministeriale alla detenzione della psilocibina, hanno ritardato la fase sperimentale.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Non sono state prodotte pubblicazioni essendo il progetto iniziato nel 2019

Titolo progetto: Chronic sleep restriction and substance abuse during adolescence: effects on synapses, neuroinflammation and behavior

Call di riferimento Career Development Award 2019

Data Inizio Progetto 01/12/2020 **data fine progetto** 30/11/2023

Partenariato con evidenza nazionalità Università di Camerino – ITA

Obiettivi generali del progetto

Lo scopo del progetto è di definire le conseguenze della restrizione cronica di sonno durante l'adolescenza ed il suo contributo a sviluppare cambiamenti maladattativi durante il neurosviluppo con conseguente aumento della vulnerabilità nei confronti dei disordini delle sostanze da abuso. Il legame tra restrizione cronica di sonno, consumo di alcol e neuroinfiammazione sarà esplorato a livello comportamentale, dei circuiti neuronali e molecolare.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Preparazione degli apparati sperimentali ed organizzazione delle attività sperimentali.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio.

Ad oggi non sono stati realizzati prodotti nell'ambito di questo progetto.

Titolo progetto: Boosting sleep to promote myelination

Call di riferimento Wellcome Trust Seed Award in Science

Data Inizio Progetto 1/11/2021 **data fine progetto** 31/10/2021

Partenariato con evidenza nazionalità - Università di Camerino

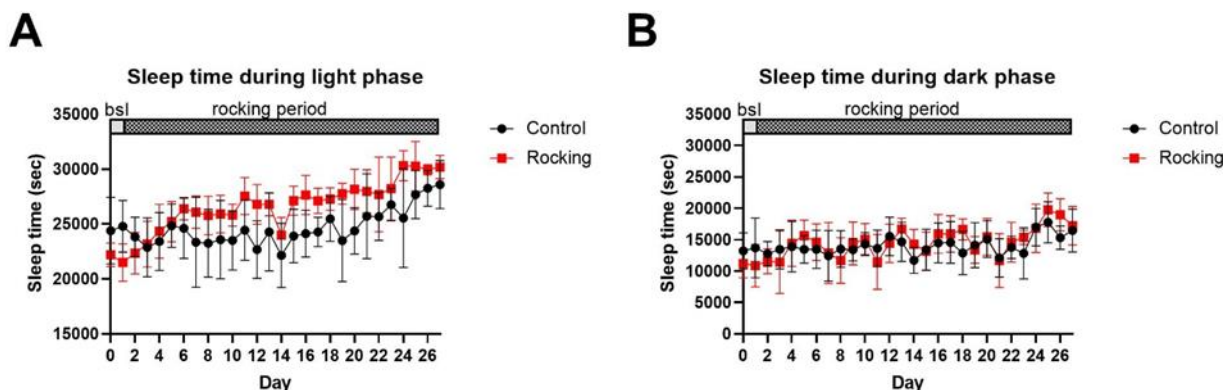
Obiettivi generali del progetto

Dimostrare che:

- 1) si riesce a potenziare il sonno attraverso la somministrazione di stimoli sensoriali
- 2) il sonno potenziato porta beneficio alle cellule nervose.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Abbiamo dimostrato che potenziare il sonno con stimoli sensoriali è possibile in animali da esperimento. Abbiamo utilizzato il “rocking” come input sensoriale e abbiamo quantificato il tempo speso a dormire. I risultati (vedi grafico sotto) hanno dimostrato che l’applicazione di movimenti oscillanti intorno ad 1 Hz (rocking) ha portato ad un aumento significativo del tempo speso dagli animali a dormire.



Sono ancora in corso gli esperimenti volti ad investigare gli effetti cellulari del sonno potenziato. Parallelamente questo grant ha permesso di sviluppare ricerche nell’uomo che riguardo il legame tra sonno e produzione di mielina. Questi risultati sono stati pubblicati in riviste internazionali di settore

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell’ambito del progetto a partire dal suo avvio

1. Characterization of Subcellular Organelles in Cortical Perisynaptic Astrocytes. Aboufares El Alaoui A, Jackson M, Fabri M, de Vivo L, Bellesi M. Front Cell Neurosci. 2021 Jan 28;14: 573944. doi: 10.3389/fncel.2020.573944. e Collection 2020.
2. Sleep quality relates to emotional reactivity via intracortical myelination. Toschi N, Passamonti L, Bellesi M. Sleep. 2021 Jan 21;44(1):zsaa146. doi: 10.1093/sleep/zsaa146.
3. Integrity of Corpus Callosum Is Essential for the Cross-Hemispheric Propagation of Sleep Slow Waves: A High-Density EEG Study in Split-Brain Patients. Avenuti G, Handjaras G, Betta M, Cataldi J, Imperatori LS, Lattanzi S, Riedner BA, Pietrini P, Ricciardi E, Tononi G, Siclari F, Polonara G, Fabri M, Silvestrini M, Bellesi M, Bernardi G. J Neurosci. 2020 Jul 15;40(29):5589-5603. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2571-19.2020. Epub 2020 Jun 15.
4. Structural synaptic plasticity across sleep and wake. Bellesi M, de Vivo L. Curr Opin Physiol. 2020 Jun;15:74-81. doi: 10.1016/j.cophys.2019.12.007.

Titolo progetto: Rocking to enhance sleep and delay the progression of tauopathy

Call di riferimento: Alzheimer’s Research UK XXX Network Centre

Data Inizio Progetto 1/11/2021 **data fine progetto** 31/12/2021

Partenariato con evidenza nazionalità Università’ di Camerino

Obiettivi generali del progetto

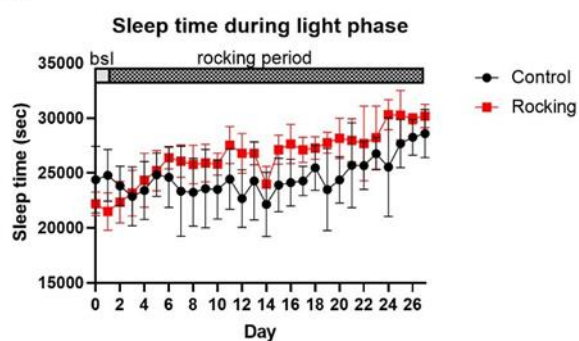
Dimostrare che:

- 1) si riesce a potenziare il sonno attraverso la somministrazione di stimoli sensoriali
- 2) il sonno potenziato riduce l’accumulo di proteina tau nel cervello.

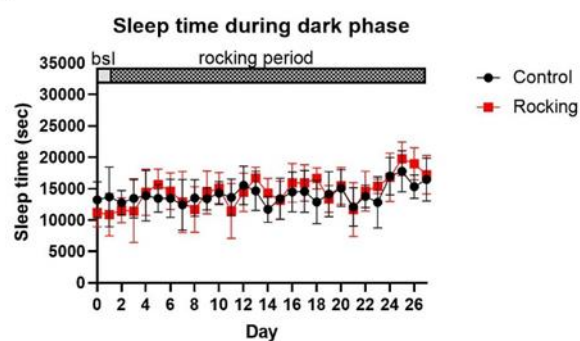
Attività di progetto realizzate nell’anno 2020

Abbiamo dimostrato che potenziare il sonno con stimoli sensoriali è possibile in animali da esperimento. Abbiamo utilizzato il “rocking” come input sensoriale e abbiamo quantificato il tempo speso a dormire. I risultati (vedi grafico sotto) hanno dimostrato che l’applicazione di movimenti oscillanti intorno ad 1 Hz (rocking) ha portato ad un aumento significativo del tempo speso dagli animali a dormire.

A

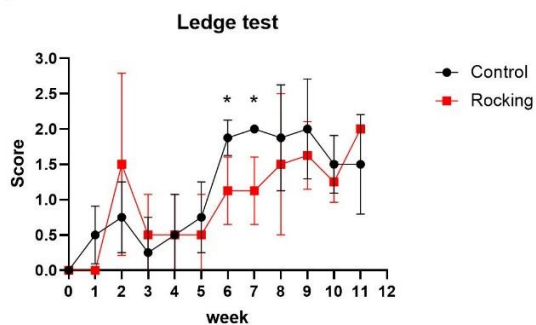


B

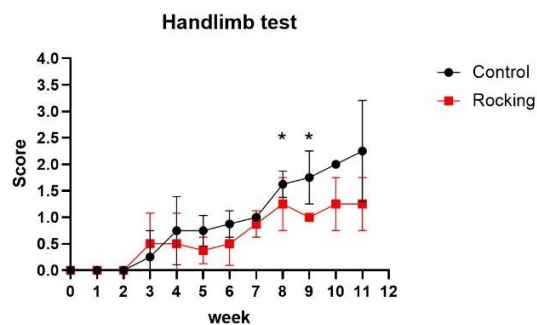


Inoltre gli stessi animali sono stati testati per il comportamento con due test sensibili alla neurodegenerazione. Sebbene preliminari, i risultati hanno dimostrato che i topi con sonno potenziato hanno delle performance migliori rispetto ai controlli a questi test.

A



B



Sono ancora in corso gli esperimenti volti ad investigare gli effetti cellulari del sonno potenziato.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Non vi è alcun prodotto scientifico associato a questo grant.

ALLEGATO 6 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DEI PRIN 2015

Titolo progetto: Le basi neurobiologiche del consumo compulsivo di cibo: ricerca di nuovi approcci terapeutici (Prof. Carlo Cifani)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli Studi di Camerino – ITA, Università degli Studi di ROMA "Sapienza" – ITA, Università degli Studi di FOGGIA – ITA

Obiettivi generali del progetto

I disturbi alimentari sono una classe di malattie mentali gravi e mostrano sia i più alti tassi di mortalità che la più grande differenza sessuale (rapporto donna/uomo fino a 8:1) tra le condizioni psichiatriche. Il binge eating (BE) è una caratteristica fondamentale che risulta comune nella maggior parte dei sottotipi di disturbi alimentari, tra cui: anoressia nervosa binge/purging, bulimia nervosa (BN) e disturbo da alimentazione incontrollata conosciuto come binge eating disorder (BED). Gli episodi di BE sono definiti come il consumo di una grande quantità di cibo rispetto a quella che sarebbe considerata normale, in un breve periodo di tempo, con la sensazione di mancanza di controllo sull'episodio stesso, a cui seguono sentimenti come ansia, senso di colpa e angoscia. Il consumo compulsivo di alimenti altamente appetibili e calorici spesso coesiste con altre condizioni psichiatriche e nei soggetti obesi con compromissione della salute fisica e psicosociale, che riducono la qualità della vita. Sebbene questo sia un grave problema di salute pubblica, lo sviluppo di una terapia farmacologica sicura ed efficace rimane una sfida ancora difficile. Infatti solo 2 farmaci sono stati approvati: la fluoxetina per la BN, con una modesta efficacia a lungo termine e la lisdexamfetamina dimesilato, profarmaco della d-anfetamina, per il BED, con limiti di utilizzo per i soggetti con patologie psichiatriche o cardiovascolari. Inoltre le basi neurobiologiche del BE non sono ancora state completamente comprese e molte ricerche sono in corso e per ora concentrate sui neuroni. Tuttavia, ci sono evidenze che mostrano che l'esposizione ad una dieta ricca di grassi induce attivazione gliale e neuroinfiammazione.

La ricerca si è avvalsa di un modello validato di BE in ratte, sviluppato dal coordinatore nazionale del progetto di ricerca Prof. Carlo Cifani. Alla fine della procedura sperimentale, le ratte sviluppano il comportamento di BE e assumono una quantità di cibo altamente palatabile significativamente superiore a quella degli animali di controllo, analogamente a quanto avviene per la condizione umana. In linea con l'ipotesi che la dieta e le restrizioni caloriche siano tra i principali determinanti eziologici degli episodi di BE, il protocollo combina cicli di restrizione-rialimentazione calorica con l'esposizione ad un evento di tipo stressogeno per evocare il comportamento di BE. La modesta restrizione prevista mima il comportamento umano per il quale l'uomo sviluppa compulsività verso cibi nei confronti dei quali si autoimpone una restrizione ("forbidden foods" hypothesis). Lo stress è indotto dalla dall'esposizione al cibo altamente palatabile (precedentemente assaggiato e mangiato) senza poterne avere libero accesso per 15 minuti. Questo causa una forte attivazione sia comportamentale che dell'asse ormonale dello stress. Questa esperienza può essere paragonata allo stress al quale è sottoposto un soggetto umano che alla vista del cibo gradito avrebbe desiderio di consumarlo ma è impedito nel farlo.

Usando questo modello animale, gli obiettivi del progetto sono stati quelli di investigare nelle ratte con il BE, le eventuali modificazioni morfo-funzionali di due popolazioni di cellule gliali (astrociti e microglia), coinvolte nel mantenimento dell'omeostasi cerebrale, nel supporto metabolico e funzionale delle cellule neuronali e nella risposta infiammatoria del sistema nervoso centrale. Inoltre è stato investigato il sistema ossitocinergico come potenziale nuovo target farmacologico per bloccare l'episodio di BE. Le indagini su questo modello si sono concentrate in regioni cerebrali coinvolte nei comportamenti impulsivi, compulsivi e nella gratificazione. Ad esempio le regioni dello striato ventrale, come il Nucleus Accumbens (NAc), ricevono innervazioni dopaminergiche responsabili della sensazione di piacere da stimoli gratificanti, come un cibo appetitoso. Le regioni della corteccia frontale, compresa la corteccia orbitofrontale (OFC) e quella prelimbica (PrL), sono coinvolte nel comportamento motivazionale correlato al cibo. L'OFC rappresenta la regione deputata all'integrazione e all'elaborazione dei sensi del gusto e dell'olfatto, ma è anche parte di un sistema esteso che codifica il valore che ogni persona attribuisce a diverse ricompense. Tali regioni corticali contribuiscono al processo decisionale e alla guida del comportamento orientato al raggiungimento di un obiettivo. Alcuni studi di imaging hanno mostrato anche un maggiore reclutamento della OFC in pazienti affetti da BED.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il modello preclinico è basato su restrizioni caloriche e stress e prevede 4 gruppi sperimentali: 1) non ristretto e non stressato (NR+NS); 2) ristretto e non stressato (R+NS); 3) non ristretto e stressato (NR+S); 4) ristretto e stressato (R+S). Le ratte R+S, alla fine della procedura sperimentale, assumono significativamente più cibo palatabile rispetto agli altri gruppi, mostrando l'episodio di BE.

Considerando il ruolo cruciale della neurotrasmissione ossitocinergica nella risposta allo stress, interagendo con il Fattore di Rilascio della Corticotropina (CRF) e nel mediare l'effetto ipofagico dell'oleoiletanolamide (OEA), messaggero di origine lipidica, abbiamo condotto una serie di esperimenti mirati a trovare nuovi target farmacologici per bloccare l'episodio di BE. La somministrazione sistemica di OEA (2.5, 5, e 10 mg/kg) previene in maniera dose dipendente l'assunzione compulsiva di cibo nei ratti R+S. Questo effetto comportamentale è stato associato ad una minore attivazione (misurata tramite l'espressione di c-Fos, usato come marcatore dell'attivazione cellulare) delle aree cerebrali che rispondono allo stress (come NAc e amigdala) e ad una stimolazione delle aree coinvolte nel controllo dell'assunzione di cibo, come l'area tegmentale ventrale (VTA) ed il nucleo paraventricolare dell'ipotalamo (PVN).

Questi effetti sono accompagnati anche dalla modulazione della trasmissione delle monoammine nelle aree cerebrali chiave coinvolte sia nel controllo omeostatico ed edonico del comportamento alimentare. In particolare, è stata osservata una riduzione

della risposta dopaminergica allo stress, misurando le concentrazioni extracellulari di dopamina in campioni di microdialisi provenienti dalla regione esterna del NAC, mentre è stato rilevato un aumento del tono serotonergico e noradrenergico negli omogenati tissutali di aree cerebrali selezionate. Il trattamento con OEA ha influito sui sistemi centrali dell'CRF e dell'ossitocina (OXY), nelle ratte binge. Infatti ha ridotto i livelli di mRNA del CRF in amigdala centrale (CeA), mentre ha completamente ripristinato nel PVN, aumentandoli, i livelli di mRNA di OXY nel gruppo R+S, senza produrre alcun effetto sui ratti NR+S. Infine, i risultati ottenuti dalle analisi densitometriche semiquantitative delle densità ottiche hanno rivelato che il comportamento di BE nei ratti R+S era associato ad una ridotta espressione del recettore OXY sia nello striato dorsale che nel ventrale e che il trattamento con OEA ha completamente ripristinato tale diminuzione, riportando l'immunoreattività del recettore al livello dei ratti NR+S. Questi risultati suggeriscono un'ipofunzionalità del sistema ossitocinergico a livello di queste regioni cerebrali, che potrebbe essere associata al consumo compulsivo di cibo in risposta allo stress. La nostra ipotesi funzionale è che i cicli di restrizione alimentare potrebbero attenuare la sensibilità all'ossitocina nei ratti R+S; il trattamento con l'OEA potrebbe essere in grado di ripristinare questa alterazione, normalizzando la densità del recettore dell'OXY e stimolando il rilascio di ossitocina dal PVN, dunque incrementando in generale la trasmissione dell'OXY nelle ratte binge. Tale effetto potrebbe contribuire, a sua volta, alla ridotta sintesi del CRF nella CeA, come dimostrato da diversi risultati che mostrano un effetto genomico dell'OXY sull'espressione genica del CRF.

Conseguentemente, abbiamo deciso di testare direttamente gli effetti dell'OXY contro l'assunzione compulsiva di cibo nello stesso modello animale. Uno studio preliminare è stato necessario per scegliere la dose di OXY appropriata nelle ratte, più sensibili all'OXY, affinché non influenzasse la coordinazione motoria e l'attività locomotoria, rispettivamente questi parametri sono stati valutati tramite il rotarod e l'open field test. Tra le dosi selezionate, quella di 0.1 mg/kg è risultata efficace nel ridurre selettivamente l'episodio di BE nelle ratte R+S, senza influenzare l'assunzione di cibo negli altri 3 gruppi sperimentali. Attraverso due test comportamentali, quali l'open field test e il forced swimming test, l'OXY non ha bloccato l'attivazione comportamentale indotta dallo stress nelle ratte stressate, ma ha dimostrato ridurre significativamente i secondi di immobilità delle ratte R+S, suggerendo un'azione antidepressiva.

In conclusione, abbiamo mostrato che l'OEA e l'OXY potrebbero rappresentare dei nuovi potenziale bersagli farmacologici per il trattamento del comportamento alimentare di assunzione incontrollata di cibo.

Usando lo stesso modello animale, è stata studiata la morfologia astrocitaria nelle regioni corticali per immunofluorescenza tramite il marcatore della proteina fibrillare acida della glia (GFAP), il cui segnale aumentato è indice di ipertrofia e attivazione delle cellule. Con la stessa tecnica si sono studiati i neuroni, tramite il marcatore neuronale NeuN e quello dendritico MAP2. Con la tecnica semiquantitativa del Western blot, è stata analizzata l'espressione proteica di diversi marcatori astrocitari in tutte le regioni cerebrali in studio. La microglia è stata studiata attraverso i marcatori ionized calcium-binding adaptor molecule 1 (Iba1), la cui espressione aumentata rispetto a condizioni fisiologiche indica una ipertrofia (o atrofia in caso di diminuzione) cellulare, e CD11b/c, la cui espressione aumentata è indice di attivazione microgliale. La possibile presenza di un processo infiammatorio nelle aree in studio è stata indagata tramite l'analisi dell'espressione proteica di due interleuchine (IL), la IL-1beta; e la IL-18. Inoltre, è stata analizzata l'espressione proteica dei recettori della dopamina D1 e D2 per indagare il tono dopaminergico nelle aree in studio. I risultati indicano che nella corteccia prefrontale non ci sono differenze significative tra i gruppi. L'analisi dettagliata, dividendo l'OFC in due sottoregioni, ha rilevato che le ratte R+S mostrano un numero di astrociti GFAP-positivi superiore rispetto ai loro controlli non esposti a restrizione, ma solo nella regione laterale della OFC. Nessuna differenza è stata riscontrata nel numero di neuroni e nelle loro arborizzazioni. Una ulteriore analisi di tutte e quattro le sottoregioni di cui è composta la OFC, comparando il gruppo controllo (NR+NS) al gruppo che mostra il BE (R+S), non ha rilevato differenze nella conta dei nuclei neuronali tra i due gruppi, tuttavia sono state riscontrate differenze regionali nell'analisi degli astrociti. Complessivamente nell'OFC non è stata rilevata alcuna differenza nel conteggio degli astrociti tra i gruppi, ma si è riscontrato che la sottoregione ventrale dell'OFC delle ratte NR+NS è densa di astrociti GFAP-positivi, con circa 200 cellule in più rispetto a tutte le altre sottoregioni e rispetto a R+S. Il contrario si è verificato nella OFC laterale, dove abbiamo trovato un numero di astrociti maggiore nelle ratte R+S rispetto ai loro controlli. Questi risultati potrebbero essere spiegati alla luce delle differenze di proiezione esistenti tra queste sottoregioni. La parte ventrale della OFC proietta verso alcune regioni limbiche, l'ippocampo e altre regioni prefrontali come la corteccia cingolata anteriore e prefrontale. Mentre andando dalle zone mediali a laterali, si va da un minore coinvolgimento nei processi decisionali e di ricompensa ad uno maggiore nell'integrazione di percezioni e stimoli sensoriali. L'analisi morfologica mostra che gli astrociti delle ratte R+S sembrano essere nel loro stato attivato maggiormente nella regione laterale. Per contro, nella regione mediale il segnale di GFAP è risultato meno intenso, indicando una minore attivazione rispetto ai controlli. Le analisi di espressione proteica nella PrL hanno evidenziato che non vi è attivazione astrocitaria, né microgliale, e neanche neuroinfiammazione in R+S. L'analisi statistica ha rivelato che l'espressione proteica di tutti i relativi marcatori non viene influenzata dai cicli di restrizione e dall'esposizione allo stress. È stato invece rilevato un effetto di entrambe le condizioni nell'analisi dell'espressione proteica di Iba1, indicando che tutti i gruppi sperimentali presentano una riduzione statisticamente significativa di Iba1 rispetto alle ratte controllo NR+NS. Nella corteccia PrL sono stati indagati anche i recettori dopaminergici. L'analisi statistica dell'espressione proteica del D2 ha rivelato un effetto globale della restrizione e le ratte R+S mostrano un valore significativamente più elevato rispetto alle ratte NR+S. L'analisi dell'espressione proteica di tutti le proteine studiate in entrambe le regioni della OFC non ha rilevato differenze tra gruppi, tranne per Iba1 nella regione laterale della OFC, dove i gruppi NR+S e R+NS presentano una riduzione statisticamente significativa di Iba1 rispetto alle ratte controllo NR+NS. Si segnala inoltre una diminuzione statisticamente significativa dell'espressione dello scambiatore astrocitario XCT nella OFC-L in NR+S rispetto al gruppo NR+NS. Le analisi di espressione proteica nel NAC hanno evidenziato che non vi è attivazione astrocitaria, e microgliale, e neanche neuroinfiammazione nelle ratte R+S, inoltre non mostrano una alterata espressione dei recettori

dopaminergici. L'unico effetto globale rilevato è stato un effetto della condizione di stress nel segnale di GFAP e una differenza tra il gruppo R+S versus NR+NS. Si segnala inoltre un aumento statisticamente significativo dell'espressione del marcatore di microglia attivata CD11b/c in R+S rispetto alle ratte NR+S.

Publicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- 1) Romano A, Micioni Di Bonaventura MV, Gallelli CA, Koczwara JB, Smeets D, Giusepponi ME, De Ceglia M, Friuli M, Micioni Di Bonaventura E, Scuderia C, Vitalone A, Tramutola A, Altieri F, Lutz TA, Giudetti AM, Cassano T, Cifani C*, Gaetani S*. Oleylethanolamide decreases frustration stress-induced binge-like eating in female rats: a novel potential treatment for binge eating disorder. **Neuropsychopharmacology** 2020; 45(11):1931-1941. #Equal senior authorship. *Corresponding author.
- 2) Romano A, Friuli M, Cifani C, Gaetani S. Oxytocin in the neural control of eating: At the crossroad between homeostatic and non-homeostatic signals. **Neuropharmacology** 2020; 171:108082.
- 3) Kania A, Szlaga A, Sambak P, Gugula A, Blasiak E, Micioni Di Bonaventura MV, Hossain M, Cifani C, Hess G, Gundlach A, Blasiak A. RLN3/RXFP3 signaling in the PVN inhibits magnocellular neurons via M-like current activation and contributes to binge eating behavior. **Journal of Neuroscience** 2020; 40(28):5362-5375.
- 4) de Ávila C, Chometton S, Calvez J, Guèvremont G, Kania A, Torz L, Lenglos C, Blasiak A, Rosenkilde MM, Holst B, Conrad CD, Fyer JD, Timofeeva E, Gundlach AL, Cifani C. Estrous Cycle Modulation of Feeding and Relaxin-3/Rxfrp3 mRNA Expression - Implications for Estradiol. **Neuroendocrinology** 2020; Dec 17. doi: 10.1159/000513830. Online ahead of print.
- 5) Cifani C, Micioni Di Bonaventura E, Botticelli L, Del Bello F, Giorgioni G, Pavletić P, Piergentili A, Quaglia W, Bonifazi A, Schepmann D, Wünsch B, Vistoli G, Micioni Di Bonaventura MV. Novel highly potent and selective sigma1 receptor antagonists effectively blocking the binge eating episode in female rats. **ACS Chemical Neuroscience** 2020; 11(19):3107-3116.

Titolo progetto: Microglia-cell Communication in ischemia and global brain (MECHANISM) Prof. Gabriella Marucci

Partenariato con evidenza nazionale

Università degli Studi di ROMA "La Sapienza", Università degli Studi di FIRENZE, Università degli Studi di VERONA, Università di PISA

Obiettivi generali del progetto

OBIETTIVO 1: coordinamento del progetto

OBIETTIVO 2 Descrivere i meccanismi molecolari coinvolti nell'attivazione M verso un fenotipo pro- o antinfiammatorio.

OBIETTIVO 3: Definire il meccanismo molecolare e cellulare che regola la comunicazione M con neuroni, astrociti e oligodendrociti in condizioni fisiologiche e patologiche, tramite l'ausilio di nuove molecole.

OBIETTIVO 4 diffusione dei risultati. Leader: coordinatore e consiglio di sorveglianza.

Sono stati sintetizzati una serie di nuovi potenziali antagonisti del recettore adenosinico A_{2A} (A_{2A}AR) derivati della 9-etiladenina sostituiti nelle posizioni 8 e 2,8. Le nuove molecole sono state studiate mediante esperimenti di binding con radioligando e saggi funzionali. I composti più attivi e selettivi della serie sono stati spediti alle altre unità di ricerca al fine di saggiarli su culture cellulari ed *in vivo*.

Publicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- A. Martí Navia, D. Dal Ben, C. Lambertucci, A. Spinaci, R. Volpini, J. E. Coelho, L. V. Lopes, I. Marques-Morgado, G. Marucci, M. Buccioni. Adenosine receptors as neuroinflammation modulators: role of A₁ agonists and A_{2A} antagonists. *Cells*. In press
- A. Martire, C. Lambertucci, R. Pepponi, A. Ferrante, N. Benati, M. Buccioni, D. Dal Ben, G. Marucci, K.N. Klotz, R. Volpini, P. Popoli. Neuroprotective potential of adenosine A₁ receptor partial agonists in experimental models of cerebral ischemia. *J. Neurochem.* 149(2), 211-230, 2019.
- M. Buccioni, D. Dal Ben, C. Lambertucci, A. Martí Navia, M. Ricciutelli, A. Spinaci, R. Volpini, G. Marucci. New sensible method to quantize the intestinal absorption of receptor ligands. *Bioorg Med Chem.* 27(15), 3328-3333, 2019.
- D. Dal Ben, C. Lambertucci, M. Buccioni, A. Martí Navia, G. Marucci, A. Spinaci, R. Volpini. Non-Nucleoside Agonists of the Adenosine Receptors: An Overview. *Pharmaceuticals*, 12(4), 150, 2019.
- C. Lambertucci, A. Spinaci, M. Buccioni, D. Dal Ben, M. Alliance Ngoudjeu Ngnintedema, S. Kachler, G. Marucci, K.N. Klotz, R. Volpini "New A_{2A} adenosine receptor antagonists: a structure-based upside-down interaction in the receptor cavity" *Bioorg. Chem.* 92, 103183, 2019.
- F. Amenta, M. Buccioni, D. Dal Ben, C. Lambertucci, A. Martí Navia, M. A. Ngoudjeu Ngnintedem, M. Ricciutelli, A. Spinaci, R. Volpini, G. Marucci. Ex-vivo absorption study of lysine R-lipoate salt", a new pharmaceutical form of R-ALA. *Eur. J. Pharm. Sci.* 118, 200-207, 2018.
- C. Lambertucci, G. Marucci, D. Dal Ben, M. Buccioni, A. Spinaci, S. Kachler, K. N. Klotz, R. Volpini. New potent and selective A₁ adenosine receptor antagonists as potential tools for the treatment of gastrointestinal diseases. *Eur. J. Med. Chem.* 151, 2018, 199-213.

Titolo progetto: Towards a Sustainable Chemistry: Design of Innovative Metal-Ligand Systems for Catalysis and Energy Applications (Prof. Claudio Pettinari)

Partenariato con evidenza nazionale: Università degli Studi di MILANO-ITA; Università di Camerino – ITA; Università degli Studi di BOLOGNA-ITA; Università degli Studi di PERUGIA-ITA; Università degli Studi di TRIESTE-ITA; Università di PISA-ITA; Consiglio Nazionale delle Ricerche FIRENZE-ITA.

Obiettivi generali del progetto

This research project based on the "molecular design" of innovative metal-ligand systems, aims at developing new environmental friendly catalytic reactions and metal assisted transformations based on renewable resources and avoiding the use of toxic substances. To achieve these results, this project will be organized around two main topics: the formation and stabilization of unconventional molecular fragment through metal coordination, and the new organometallic compounds for catalytic or metal-mediated reactions applied to environmentally benign transformations, fine-chemicals production and energy problems such as generation of renewable fuels (e.g. hydrogen production). The first topic concerning the design, syntheses and characterization of new complexes, is the foundation of the project and requires a number of specific competences that will be provided by the different Research Units (RU) cooperating at the forefront of inorganic chemistry. It should be noted that this network, giving a

facile access to sophisticated instrumentations will allow substantial running cost savings. The second topic is the expected outcome and the application of the results previously obtained. In this case, the main goal is the development of new and more efficient reactions and processes without the use of toxic reagents (REACH requirements) and at the same time reducing the number of steps, waste production and energy consumption. We will address a series of challenges: a) the design and syntheses of new achiral and chiral ligands containing functionalized groups, either by modifying previously synthesized ligands (e.g.: N-based ligands, scorpionates...) or by direct formation from the relevant elements (e.g. P_4 , H_2).

b) the syntheses of new organometallic and coordination compounds for chemio-, regio- and stereo-selective catalysis with the goal of replacing toxic, expensive and rare metals (e.g. Pt group) with others that are cheaper and environmental friendly.

c) the modelling and application of these new systems in catalytic processes, under homogeneous or heterogeneous conditions. In particular, investigations will focus on catalytic hydrogenation (via H_2 or hydrogen transfer), CO_2 copolymerization, CO_2 reduction via photo- or electro-chemical methods and water splitting.

The RUs will develop new processes for the transition from fossil fuels to renewable and sustainable resources. Many of these transformations will be centered on hydrogen chemistry, in that H_2 has a key role both as reagent and energy vector. Therefore, the topics will include water-splitting, hydrogenation and dehydrogenation of biomasses and of unsaturated organic molecules as hydrogen storage materials.

Obiettivi generali del progetto*

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020*

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto*

*Contributi non arrivati nei termini

Titolo progetto: Smart Optimized Fault Tolerant WIND turbines (SOFTWIND)

Call di riferimento: PRIN 2015

Data Inizio Progetto: 05/02/2017 **data fine progetto:** 05/02/2021

Partenariato con evidenza nazionalità: Università di Camerino (coordinatore), Università Politecnica delle Marche, Università degli studi di Perugia, Università del Salento

Obiettivi generali del progetto

SOFTWIND aims at presenting a multidimensional approach to the problem of Cost of Energy (CoE) reduction for large size on-shore Wind Turbines (WT). In particular:

- Development of new optimized controllers for reducing the fatigue loads and increasing the power output, with particular care given to robustness and fault tolerance
- Study, test and validation of composite materials of new generation, with possible introduction of vegetable fibers for the development of smart rotor blades
- Development of modelling procedures of the turbine for the evaluation of its dynamic behavior, the analysis of loading conditions and the on-line evaluation of fatigue behavior
- Tests campaign by wind tunnel using a scaled physical model
- Development of advanced structural damage detection techniques using phased-array UT and thermography.

Overall, the research proposed in SOFTWIND is aimed at achieving higher WT efficiency while improving the turbine sustainability. The project is predicted to have a significant impact on lowering the CoE, achieved by increasing the technology performance, decreasing operation and maintenance costs, increasing reliability and lifetime of WTs with an eye to environmental impact. As a whole, the main Key Performance Indicator (KPI) can be considered the CoE, and an overall 5% CoE reduction can be foreseen as the expected performance, as a consequence of technology optimization and reduced O&M costs.

Attività di progetto realizzate

The following scientific/methodological targets have been achieved:

- On-line fatigue alleviation for wind turbines by a robust control approach: a sliding-mode based robust control technique has been designed aimed at fatigue alleviation of a Wind Energy Conversion System. The control architecture incorporates an on-line fatigue estimator, which can be used as a virtual sensor of the fatigue damage in the feedback control loop.
- With reference to variable-rotor-speed/variable-blade-pitch wind turbines operating in the region of high wind speeds (where control is aimed at limiting the turbine energy capture to the rated power value), a robust sliding mode approach has been designed using the blade pitch as control input, in order to regulate the rotor speed to a fixed rated value, in the presence of uncertainties characterizing the wind turbine model. Closed loop convergence of the overall control system has been proved.
- The research activity has developed a dynamic multibody model of a reference three blades turbine by a flexible approach. This has required a finite element modelling and analysis (FEM, FEA) of the tower. Simulations on multibody model have been conducted in the time and frequency domain. Both families of analysis have been the subject of an activity aimed at the identification of hybrid approaches that allow to contain the calculation time of damage and at the same time to consider the full nonlinear behavior of the system.
- The mechanical characteristics of natural fiber composite materials have been studied, in order to apply them to the design of wind turbine blades. In particular, based on experimental results on plate specimens, we evaluated several material configurations – stacking sequences and fiber orientations for natural (hemp, flax) and synthetic (carbon, glass) layers. Moreover, we performed numerical and analytical analyses aimed to predict the load-displacement curves resulting from a low-velocity impact damage on natural fiber laminated plates, at different impact energy levels. From the geometrical point of view, topology optimization studies on the internal structure of a blade section are currently under investigation. The long-period target is to

reach an optimized numerical model, whose material card parameters were assessed based on the conducted experimental tests.

- A multifunctional material has been developed consisting of unidirectional GFRP laminates, commonly used for the construction of the outer surfaces of wind turbines, inside which has been inserted one or more lattices of wires made of alloys with shape memory (Shape Memory Alloy). The introduction of shape memory alloys allows to develop an effective and innovative method of non-destructive control of such materials, called Smart Thermography, which allows to overcome the limits of the techniques currently used. Smart Thermography has been experimentally compared with a traditional technique of pulsed thermography, highlighting its advantages and critical points. The experimental technique has also been validated through finite element numerical models in the thermal field, conceived as useful tools for the real-scale planning of the technique.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

1. Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: An Observer-based Blade-pitch Controller of Wind Turbines in High Wind Speeds. Control Engineering Practice, Vol.58, n.1, pp. 186-192, 2017, 10.1016/j.conengprac.2016.10.011.
2. Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: Fault-tolerant sensorless control of wind turbines achieving efficiency maximization in the presence of electrical faults. Journal of the Franklin Institute, vol. 355, n. 5, pp. 2266-2282, 2018.
3. Cetrini A., Cianetti F., Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: On-line fatigue alleviation for Wind Turbines by a robust control approach. Journal of Electrical Power and Energy Systems, vol. 109, July, pp. 384-394, 2019.
4. Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: Pitch angle control of a wind turbine operating above the rated wind speed: a sliding mode control approach. ISA Transactions, vol. 96, pp. 95-102, 2020.
5. Boria S., Santulli C., Raponi E., Sarasini F., and Tirillò J. (2020), Analytical modeling and experimental validation of the low velocity impact response of hemp and hemp/glass thermoset composites, Journal of Composite Materials, 54(3), pp. 409-421.

Titolo progetto: Controlling Multi-band Quantum Materials by Orbital Manipulation (Prof. Pierbiagio Pieri)

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati – Trieste – ITA, Università Cattolica del Sacro Cuore – ITA, Università degli Studi di PAVIA – ITA, Consiglio Nazionale delle Ricerche – ITA

Obiettivi generali del progetto

Molti materiali di grande interesse scientifico e tecnologico hanno una struttura elettronica intrinsecamente multiorbitale che porta ad una varietà di interessanti fenomeni. I superconduttori a base di ferro, in cui tutti gli orbitali d sono rilevanti, sono forse l'esempio più conosciuto. In un altro settore, recenti sviluppi nella fisica degli atomi ultrafreddi hanno permesso di simulare la fisica multi-orbitale usando atomi ultrafreddi, fornendo una versione estremamente modulabile dei sistemi a stato solido. Lo scopo del progetto è comprendere le proprietà dei sistemi multicomponente, identificando concetti generali e protocolli operativi per controllarne le proprietà elettroniche ed identificare le condizioni ottimali per realizzare fasi di interesse fisico (quali la fase superconduttiva, magnetica o nematica).

Attività di ricerca realizzate nel corso del progetto

L'attività dell'unità di ricerca di Camerino si è focalizzata sullo studio teorico di superfluidi e superconduttori a due bande. Come previsto in fase progettuale, l'UdR Unicam ha esteso ai sistemi a due bande l'approccio diagrammatico t -matrix. L'approccio t -matrix è uno dei metodi di punta nello studio di sistemi di fermioni con forti fluttuazioni di coppia e sino ad ora era stato utilizzato esclusivamente in sistemi ad una sola banda. La sua estensione ai sistemi a due bande, accompagnata dall'implementazione di un codice numerico efficiente, costituisce una metodologia scientifica avanzata messa in opera dal progetto. In questo modo è stato analizzato l'effetto delle fluttuazioni di coppia sia sulla temperatura critica, determinandone le condizioni ottimali per l'innalzamento, che sulla pseudogap nello stato normale, determinandone l'intensità nelle due bande. Per gli stessi sistemi, l'UdR Unicam ha trovato interessanti comportamenti nella fase superconduttiva, quali la coesistenza di coppie di Cooper giganti con un condensato molecolare. Parallelamente, si è intrapresa anche un'analisi basata su un approccio Ginzburg-Landau esteso al sistema a due bande determinando le condizioni ottimali per la soppressione delle fluttuazioni superconduttive ed il conseguente innalzamento della temperatura critica. Si è inoltre studiata la competizione tra la formazione di coppie intra-banda e tra bande diverse in modelli in cui l'interazione lo consente. In aggiunta a questi lavori che costituiscono il nucleo centrale della ricerca prevista dal progetto, si sono eseguite anche una serie di ricerche di natura preparatoria all'estensione ai sistemi a due bande. In particolare per un sistema ad una sola banda è stata implementata la versione completamente autoconsistente del metodo t -matrix verificandone l'affidabilità per svariate grandezze termodinamiche; si sono analizzati gli effetti di polarizzazione sul gap e temperatura superconduttiva attraverso il crossover BCS-BEC; si sono studiati gli stati legati di Andreev all'interno di un vortice e di nano-costrizioni su giunzioni Josephson superconduttive. Si è infine cominciata l'esplorazione di metodi di apprendimento automatico (machine learning) in modelli semplificati al fine della loro applicazione a sistemi multi-banda in una fase successiva.

Selezione delle pubblicazioni realizzate nell'ambito del progetto (max 5)

- (1) L. Pisani, A. Perali, P. Pieri, G. Calvanese Strinati, "Entanglement between pairing and screening in the Gorkov-Melik-Barkhudarov correction to the critical temperature throughout the BCS-BEC crossover", Physical Review B **97**, 014528 (2018).
- (2) M. Pini, P. Pieri, G. Calvanese Strinati, "Fermi gas throughout the BCS-BEC crossover: Comparative study of t -matrix approaches with various degrees of self-consistency", Physical Review B **99**, 094502 (2019).
- (3) H. Tajima, Y. Yerin, A. Perali, P. Pieri, "Enhanced critical temperature, pairing fluctuation effects, and BCS-BEC crossover in a two-band Fermi gas", Physical Review B **99**, 180503 (Rap. Comm.) (2019).
- (4) Y. Yerin, H. Tajima, P. Pieri, A. Perali, "Coexistence of giant Cooper pairs with a bosonic condensate and anomalous behavior of energy gaps in the BCS-BEC crossover of a two-band superfluid Fermi gas", Physical Review B **100**, 104528 (2019).

(5) H. Tajima, Y. Yerin, P. Pieri, A. Perali, "Mechanisms of screening or enhancing the pseudogap throughout the two-band Bardeen-Cooper-Schrieffer to Bose-Einstein condensate crossover", *Phys. Rev. B* **102** 220504 (Rap. Comm.) (2020).

Titolo progetto: Symbiosis as a tool for malaria control (prof. Guido Favia)

Partenariato con evidenza nazionalità

Unipg-ITA, Unisap-ITA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto denominato Malecon mira a migliorare, innovare e validare gli approcci metagenomici nel contesto delle malattie trasmesse da vettori, in cui il paziente-ospite, l'insetto vettore e l'agente patogeno interagiscono tra di loro e con le loro comunità microbiche. Questa proposta si concentra sulla malaria, attraverso l'analisi del microbiota dei tre partners (uomo, *Plasmodium* e zanzara). L'impulso generale e la logica della proposta derivano dal concetto secondo cui una comprensione completa della trasmissione della malaria deve tenere conto dell'ecosistema microbico che interagisce con tutti e tre i soggetti. Abbiamo quindi pianificato di attuare approcci metagenomici per studiare il profilo microbico dei campioni clinici di pazienti con malaria lieve e grave, zanzare infette da parassiti e *Plasmodium* per determinare differenze e somiglianze nelle comunità batteriche di zanzare, umani e parassiti. L'obiettivo ambizioso della proposta è di determinare i componenti delle comunità batteriche associate ai tre partner che influenzano l'intensità della trasmissione della malaria e il decorso clinico della malattia nell'uomo. Ciò sarà vantaggioso per il perfezionamento delle misure di controllo esistenti (mirate al controllo dell'infezione nell'uomo e nelle zanzare) e allo sviluppo di nuove strategie basate sull'uso di simbiotici come bersaglio farmacologico o come strumento per il controllo simbiotico. Inoltre, la standardizzazione dell'analisi dei dati, la razionalizzazione e l'automazione di migliaia di campioni avranno un impatto positivo sulla riduzione del time to market dei "prodotti" di Malecon.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno solare 2020 le attività del gruppo di ricerca coordinate dal Prof. Favia, si sono concentrate soprattutto nell'analisi filogenomica comparativa del simbiote di zanzara *Asaia* e nello sviluppo di metodiche di controllo basate sul simbiote stesso. Nello specifico:

- 1) Le attività iniziate nel biennio precedente sono state ulteriormente rifinite identificando alcuni batteri simbiotici plausibilmente utilizzabili nel controllo simbiotico della malaria. Pertanto, i batteri selezionati sono in corso di caratterizzazione, coerentemente con quanto effettuato con il simbiote *Asaia* nelle stagioni precedenti.
- 2) L'analisi metagenomica di diversi ceppi di *Plasmodium falciparum* è stata completata anche attraverso una sofisticata analisi bioinformatica
- 3) L'analisi di "Comparative phylogenomic" di ceppi del simbiote *Asaia* isolato da 15 diverse specie di zanzara, 3 diversi ceppi di Medfly e da alcuni ceppi isolati da piante è stata completata con la pubblicazione dei risultati su una rivista ad alto impact factor.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Pubblicazioni strettamente riferibili al progetto PRIN2015JXC3JF:

1. Comandatore et al (2021) Phylogenomics reveals that *Asaia* symbionts from insects underwent convergent genome reduction, preserving an insecticide-degrading gene *mbio* 12 (2) e-0010621
2. Mancini et al (2020) Inhibition of *Asaia* in Adult Mosquitoes Causes Male-Specific Mortality and Diverse Transcriptome Changes. *Pathogens* **9(5):E380**
3. Epis et al (2020) Chimeric Symbionts Expressing a Wolbachia Protein Stimulate Mosquito Immunity and Inhibit Filarial Parasite Development. *Commun Biol.* **3(1):105**

(Nelle pubblicazioni 1 e 2 il Prof. Favia risulta corresponding author)

Attività convegnistica

L'attività convegnistica ha risentito della pandemia in atto: era stato invitato come relatore (invited speaker) al congresso della XXXI Soipa (Società Italiana di Parassitologia). Il congresso è stato spostato al 2021 e l'invito è stato ribadito. Analogamente, il prof. Favia è stato invitato come relatore al "1st International Electronic Conference on Entomology". Il 17 novembre 2020 il Prof. Favia ha organizzato il congresso "I 50 anni dalla dichiarazione dell'eradicazione della malaria in Italia".

Titolo progetto:

Farmaci "multi-stadio" per il controllo di "poverty related" malattie parassitarie neglette: composti sintetici e naturali contro gli stadi di ciclo vitale diversi dei parassiti *Leishmania*, *Plasmodium* and *Schistosoma* e indagine sul loro meccanismo d'azione (Habluetzel Annette)

Partenariato con evidenza nazionalità BELLELLI Andrea (Università di ROMA "La Sapienza" - ITA), BRUSCHI Fabrizio (Università di PISA - ITA), CAMPANI Giuseppe (Università di SIENA - ITA), FATTORUSSO Caterina (Università di Napoli Federico II - ITA), RUBERTI Giovina (CNR - ITA), TARAMELLI Donatella (Università di MILANO - ITA), TROMBINI Claudio (Università di BOLOGNA - ITA), TURRINI Francesco Michelangelo (Università di TORINO - ITA).

SORE Harouna, (Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme, OUAGADOUGOU – BURKINA FASO); HAMISI Malebo (National Institute for Medical Research, DAR ES SALAAM – TANZANIA); YERBANGA Serge Institut de Recherche en Sciences de la Santé, BOBO DIOLASSO – BURKINA FASO).

Obiettivi generali del progetto

1. Identificazione di composti specifici o con attività multi-parassitaria, utilizzando anche l'approccio di riallocazione.

2. Identificazione di composti con effetti “multi-stadio” per lo sviluppo di trattamenti combinati, possibilmente anche con attività contro gli stadi trasmissibili.

3. Validazione di nuovi bersagli per la ricerca di farmaci, anche attraverso l’approccio di biologia strutturale.

4. Approfondire le conoscenze della biologia del parassita e le relazioni fra ospite – parassita – farmaco, incluso la definizione di modalità di azione e l’identificazione di nuovi processi bersagli.

Attività di progetto realizzate nell’anno 2020

- Sono state validate per attività antimalarica 10 piante utilizzate in Camerun per il trattamento e la prevenzione della malaria nella donna in gravidanza. Cinque piante hanno mostrato attività in vitro contro gli stadi asessuati del sangue. *Persea americana* ha rilevato debole attività contro gametociti e *P. americana* e di *Dacryodes edulis* hanno rilevato moderata attività in vitro contro gli stadi sporogonici precoci.

- È stata dimostrata l’attività transmission blocking di due preparazioni derivate da *A. indica*, parzialmente arricchite in limonoidi. Entrambe le preparazioni hanno inibito lo sviluppo di stadi sporogonici sia in vitro che in vivo. La somministrazione degli estratti alla dose di 150 mg/kg a topi infetti ha ridotto l’infezione delle zanzare che hanno compiuto il pasto di sangue sugli stessi, del 73 – 95 %.

- Studi in vivo rivolti a valutare l’efficacia di estratti ricchi di limonoidi nell’ incrementare l’effetto parziale transmission blocking di derivati di artemisinina: è stato evidenziato un effetto di “cooperazione” confrontando la somministrazione di artemisinina in combinazione con estratti ricchi di limonoidi con la somministrazione dei composti singolarmente.

- Esperimenti condotti con un estratto metanolico derivato da frutti immaturi di *A. indica* hanno mostrato una moderata diminuzione della parassitemia in topi C57BL/6 infettati con *P. berghei* ma non in topi del ceppo BALB/c. Inoltre, in topi C57BL/6 trattati con questo estratto i livelli di MMP-9 e TNF sono risultati più elevati in confronto agli animali di controllo dello stesso ceppo. Gli effetti dell’estratto sull’associazione ospite-parassita si dimostravano dipendenti dal ceppo di topo, infatti gli effetti sono stati osservati in topi C57BL/6, considerato ceppo prototipo per una risposta immunitaria Th1, ma non in topi BALB/c, prototipici per una risposta del tipo Th2.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell’ambito del progetto

- In vitro multistage malaria transmission blocking activity of selected Malaria Box compounds. Hamisi M. Malebo¹, Sarah D’Alessandro^{2,6}, Yehnew Ebste³, Harouna Soré⁴, Alain Tenoh, Shaaban J. Katani, Silvia Parapini, Donatella Taramelli, **Annette Habluetzel**. Drug Design, Development and Therapy, 2020;14 1593 -1607.
- Plasmodium stage-selective antimalarials from *Lophira lanceolata* stem bark. Soré H, Lopatriello A, Ebste YA, Tenoh Guedoung AR, Hilou A, Pereira JA, Kijjoa A, **Habluetzel A**, Taglialatela-Scafati O. Phytochemistry. 2020 Jun;174:112336. doi: 10.1016/j.phytochem.2020.112336.
- Identification of a potent and selective gametocytocidal antimalarial agent from the stem barks of *Lophira lanceolata*. Lopatriello A, Soré H, **Habluetzel A**, Parapini S, D’Alessandro S, Taramelli D, Taglialatela-Scafati O. Bioorg Chem. 2019 Dec; 93:103321. doi: 10.1016/j.bioorg.2019.103321.
- Daucovirgolides I-L, four congeners of the antimalarial daucovirgolide G from *Daucus virgatus*. Sirignano C, Snene A, Tenoh AR, El Mokni R, Rigano D, **Habluetzel A**, Hammami S, Taglialatela-Scafati O. Fitoterapia. 2019 Sep;137:104188. doi: 10.1016/j.fitote.2019.104188.
- Effects of *Azadirachta indica* seed kernel extracts on early erythrocytic schizogony of *Plasmodium berghei* and pro-inflammatory response in inbred mice. **Habluetzel A**, Pinto B, Tapanelli S, Nkouangang J, Saviozzi M, Chianese G, Lopatriello A, Tenoh AR, Yerbanga RS, Taglialatela-Scafati O, Esposito F, Bruschi F. Malar J. 2019 Feb 8;18(1):35. doi: 10.1186/s12936-019-2671-8

ALLEGATO 7 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI FINANZIATI NELL'AMBITO DEI PRIN 2017

Titolo progetto: RADIUS, Role of Autophagy and mitophagy in cellular Differentiation: Unveiling molecular regulations and novel biomedical Strategies (Prof.ssa Consuelo Amantini)

Partenariato con evidenza nazionalità

Francesco Cecconi (PO), PI of the project, "Tor Vergata" Università di Roma, Maurizio Sorice (PO), Responsible of Local Unit, "Sapienza" Università di Roma, Cosima Baldari (PO), Responsible of Local Unit, Università degli Studi di Siena, Marta Giacomello (RTDA), Responsible of Local Unit, Università degli Studi di Padova

Obiettivi generali del progetto

The aim of the Unit in this project is to investigate the contribution of TRP channels, using specific TRP agonists and blockers, in the regulation of autophagy/mitophagy pathway in different myeloid leukaemia cell lines and in glioma stem cells. Since the autophagic pathway can play a dualistic role in cancer inducing both survival and cell death, the involvement of TRP-induced autophagy/mitophagy pathways in cell death, survival, differentiation and cancer stem cell marker expression will be assessed. The research project has four main milestones:

Evaluation of TRPV channel expression levels in three myeloid cell lines in blast crisis and in glioma stem cells; 2. Analysis of autophagy and mitophagy in cells treated or not with specific TRP agonists and or antagonists. 2. Myeloid leukemia and glioma cells will be also silenced and/or transfected to study the specific role of TRP channels in the autophagy/mitophagy regulation; 3. Examination of cell death pathways to understand the role of TRP-induced autophagy; 4. Investigation of transcription factors and cell differentiation markers in cells treated or not with specific TRP agonists/antagonists or transfected to specifically modulate the expression of TRP channels.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

During the second year, the involvement of the TRPV2 receptor in the CBD-induced effects was investigated. We pretreated for 1 h the chronic myeloid leukemia cells with 10 μ M capsazepine (TRPV1 antagonist) and 10 μ M tranilast (TRPV2 antagonist), before the addition of CBD for 24 h. The results showed that only tranilast is able to revert the CBD effects suggesting that CBD inhibits viability in a TRPV2-dependent manner. The involvement of TRPV2 was also investigated by TRPV2 gene silencing (siTRPV2) and MTT assay. Results showed that the downregulation of TRPV2 levels reduces the effects of CBD treatment respect to siGLO (control) cells. We also found that CBD markedly inhibits BrdU incorporation in all three CML cell lines indicating that the reduction in cell viability is mainly associated with a strong reduction in cell proliferation. To confirm these data, we also analyzed cell cycle phases in leukemia cells treated with CBD or with vehicle used as control. Our results showed that the CBD treatment induces a strong cell cycle arrest by reducing the percentage of cells in S and G2/M phases and increasing the percentage of cells stopped in the G0/G1 phase. The CBD-induced cell cycle arrest involved the activation of TRPV2 as demonstrated by the ability of tranilast to revert the blockage.

Given that CBD induced depolarization of mitochondria and unfunctional mitochondria are selectively eliminated by mitophagy, we decided to investigate whether CBD treatment was able to promote mitophagy in CML cell lines. To this purpose, cytofluorimetric analysis, by labelling cells before CBD treatment with the specific Mtphagy Dye, was performed. Mtphagy Dye accumulates in intact mitochondria and emits weak fluorescence in normal pH condition; however, when mitophagy is induced, the damaged mitochondria fuse to lysosome and, in acidic microenvironment, Mtphagy Dye increases the fluorescence. Our results demonstrated that the fluorescence enhancement occurs in CBD-treated respect to vehicle-treated CML cells as shown by the MFI values. To confirm the fusion of Mtphagy Dye-labeled mitochondria and lysosomes, cells were also stained with Lyso Dye and then analyzed by confocal microscopy. Data confirmed that Mtphagy dye fluorescence is strongly increased in CBD-treated compared to vehicle-treated CML cells. Moreover, Mtphagy and Lyso dyes colocalized in CBD-treated cells indicating that damaged mitochondria are driven inside lysosomes by mitophagy. The autophagic process was also investigated by analyzing the autophagy-related protein autophagy protein 16 like 1 (ATG16L1) and the complex autophagy protein 12 and 5 (ATG5/ATG12) essential for the formation of the autophagosomes. We demonstrated that CBD treatment induces up-regulation of ATG16L1 and ATG5/ATG12 expression indicating the execution of canonical autophagy. Moreover, given that mitophagy is regulated by parkin and PTEN induced putative kinase 1 (PINK1) that mediate ubiquitination of proteins on the membrane of damaged mitochondria and promote autophagosome formation around optineurin-labeled damaged mitochondria, we evaluated the expression of these proteins in CML cells treated or not with CBD. Our findings showed that CBD treatment stimulates an increased expression of PINK1 and optineurin that remains sustained up to 24 h of treatment indicating the activation of the mitophagy pathway. Thus, we also investigated whether CBD treatment was able to regulate the expression of transcription factors involved in the maturation of CML cells. We found by cytofluorimetric analysis that CBD markedly reduces the expression of the stemness-related protein octamer-binding transcription factor 4 (OCT-4) in CML cells as shown by the reduction in MFI values in CBD treated respect to vehicle-treated cells. The reduction in stemness prompted us to investigate the expression of another protein PU.1, essential for myeloid cell development. By western blot analysis and confocal microscopy, we demonstrated that CBD treatment markedly increases the ex-pression of PU.1 in CML cells indicating that the inhibition in cell proliferation and the blockage of cell cycle is associated with enhancement in myeloid leukemia cell maturation.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Maggi F, Morelli MB, Nabissi M, Marinelli O, Zeppa L, Aguzzi C, Santoni G, Amantini C. Transient Receptor Potential (TRP) Channels in Haematological Malignancies: An Update. *Biomolecules* 2021, 11, 765.

Maggi F, Morelli MB, Tomassoni D, Marinelli O, Aguzzi C, Zeppa L, Nabissi M, Santoni G, Amantini C. Activation of TRPV2 by cannabidiol induces cell cycle arrest, mitophagy and cell differentiation in chronic myeloid leukemia cells. Submitted to International Journal of Molecular Science on May 31, 2021.

Titolo progetto: Cinetica di cristallizzazione e dinamica eruttiva di Magmi alcalini evoluti (Prof. Michael Carroll)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino – ITA, Prof. Michael R. Carroll (PI), Università di Pisa – ITA, Prof. Matteo Masotta (coordinatore Locale), Università di Chieti – ITA, Prof. Gianluca Iezzi (coordinatore Locale), INGV-Roma – ITA, Dr. Elisabetta Del Bello (coordinatore Locale)

Obiettivi generali del progetto

Stiamo conducendo studi sperimentali, teorici e di campo per comprendere meglio la cinetica di cristallizzazione e i processi di degassamento, in quanto tutto ciò controlla le dinamiche delle eruzioni vulcaniche. L'incorporazione di dati cinetici sperimentali con osservazioni sulla natura dei campioni permetterà lo sviluppo di modelli quantitativi per i fattori che controllano il comportamento eruttivo dei sistemi vulcanici (esplosivo o eruttivo, e i cambiamenti nell'attività). I risultati avranno applicazioni dirette sulla valutazione del rischio vulcanico, ma gli studi sulla cristallizzazione e sulla cinetica nei fusi silicatici hanno anche applicazioni nella scienza dei materiali, ad esempio la produzione di vetroceramiche, o di cristalli con controllate quantità di tracce di impurità.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Esperimenti iniziali già condotti sulla solubilità dell'acqua e sulla spettroscopia infrarossa dei fusi riolitici peralcalini (pantelleriti), inizio del campionamento di prodotti esplosivi del vulcano Etna, nuovi esperimenti già iniziati sulla cinetica della cristallizzazione di feldspati alcalini, completare i risultati presentati in Arzilli et al (2020). Un nuovo dottorando ha iniziato a lavorare alla fine del 2019 concentrando la ricerca sugli effetti dell'H₂O sulla cinetica di cristallizzazione nei fusi silicatici alcalini. Una nuova assegnista ha iniziato a lavorare in 2020, concentrando la ricerca sulla cinetica di cristallizzazione in magma alcaline e vetri prodotti da CDW.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Arzilli F., Stabile P., Fabbriozzi A., Landi P., Scailliet B., Paris E. and Carroll M.R., 2020. Crystallization kinetics of alkali feldspar in peralkaline rhyolitic melts: implications for Pantelleria volcano. *Frontiers in Earth Sciences* 8 (10.3389/feart.2020.00177
Stabile P., Sicola S., Giuli G., Paris E., Carroll M.R., Deubener J., Di Genova D., 2021. The effect of iron and alkali on the nanocrystal-free viscosity of volcanic melts: A combined Raman spectroscopy and DSC study. *Chemical geology*, 559,119991.
Stabile P., Appiah E., Bello M., Giuli G., Paris E. and Carroll M.R., 2020. New IR spectroscopic data for determination of water abundances in hydrous pantelleritic glasses. *American Mineralogist* 105, 1060-1068 (10.2138/am-2020-7363)
Stabile P., Abudurehman A., Carroll M.R., Paris E., 2021. Glass-forming CDW system: mineralogical characterization prior to and after thermal treatments for waste potential reuse. *Detritus Journal* (in Press).
Stabile, P., Appiah, E., and Carroll, M. R. (2020) The role of syn-eruptive crystallization on pantelleritic eruptive dynamics, *EGU General Assembly 2020, Online*, 4–8 May 2020, EGU2020-488, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-488>, 2019 – *Conference Abstract*

Titolo progetto: Early life social experiences and dysregulation of the brain reward system: The role of endocannabinoid transmission (Prof. Ciccocioppo Roberto)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli Studi ROMA TRE, ROMA (RM), Consiglio Nazionale delle Ricerche Roma (RM), Università degli Studi di MILANO, MILANO, 5. ROMUALDI Patrizia Università degli Studi di BOLOGNA

Obiettivi generali del progetto

Questo progetto che combina approcci comportamentali, farmacologici biochimici, elettrofisiologici, molecolari ed epigenetici ha quattro obiettivi principali:

1. studiare le conseguenze dell'arricchimento o della privazione sociale nelle prime fasi della vita sulla (i) plasticità neuronale, (ii) sui meccanismi neurali coinvolti nella trasformazione della ricompensa naturale (ovvero gioco sociale, cibo appetibile) e su (iii) la vulnerabilità all'abuso di droghe (ovvero alcol e nicotina, i farmaci più utilizzati tra i giovani e gli adulti);
2. studiare le conseguenze della manipolazione farmacologica della neurotrasmissione eCB sugli stimoli gratificanti naturali (ovvero gioco sociale, cibo appetibile) e sui farmaci (cioè alcool, nicotina) a seguito di arricchimento o privazione sociale nelle prime fasi della vita;
3. studiare i cambiamenti molecolari, biochimici ed elettrofisiologici nella neurotrasmissione di eCB nelle aree cerebrali mesocorticolimbiche a seguito dell'arricchimento o della privazione sociale nelle prime fasi della vita;
4. per raccogliere i tessuti in eccesso e creare un repository basato sul web per archiviare i dati sperimentali generati da questo progetto e che in conformità con i principi di "Open science" saranno resi disponibili a ricercatori interessati a collaborare a questo programma di ricerca.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Sono stati generati i campioni di tessuto cerebrale da ratti esposti alle varie condizioni sperimentali e sono stati spediti alle altre unità di ricerca per condurre esperimenti di espressione genica e proteica sul sistema degli endocannabinoidi. Nel frattempo presso Unicam sono stati condotti studi di farmacologia comportamentale che hanno messo in evidenza che la social isolation in età precoce aumenta la vulnerabilità allo stress e alla ricaduta all'abuso da alcol.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Haass-Koffler CL, Cannella N, Ciccocioppo R. Translational dynamics of alcohol tolerance of preclinical models and human laboratory studies. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2020 Aug;28(4):417-425.

Benvenuti F, Cannella N, Stopponi S, Soverchia L, Ubaldi M, Lunerti V, Vozella V, Cruz B, Roberto M, Ciccocioppo R. Effect of Glucocorticoid Receptor Antagonism on Alcohol Self-Administration in Genetically-Selected Marchigian Sardinian Alcohol-Preferring and Non-Preferring Wistar Rats. *Int J Mol Sci*. 2021 Apr 17;22(8):4184

Caputi FF, Stopponi S, Rullo L, Palmisano M, Ubaldi M, Candeletti S, Ciccocioppo R, Romualdi P. Dysregulation of Nociceptin/Orphanin FQ and Dynorphin Systems in the Extended Amygdala of Alcohol Preferring Marchigian Sardinian (msP) Rats. *Int J Mol Sci*. 2021 Feb 28;22(5):2448.

Borruto AM, Stopponi S, Li H, Weiss F, Roberto M, Ciccocioppo R. Genetically selected alcohol-preferring msP rats to study alcohol use disorder: Anything lost in translation? *Neuropharmacology*. 2021 Mar 15;186:108446

Titolo progetto: PLAN.T.S. 2.0 - towards a renaissance of PLANT Taxonomy and Systematics (Prof. Conti Fabio)

Partenariato con evidenza nazionalità

(Università di Camerino – ITA, Università di Pisa – ITA, Università di Genova – ITA, Università di Napoli – ITA, Università di Palermo – ITA, Università di Cagliari - ITA)

Obiettivi generali del progetto

Studio sistematico integrato su taxa endemici italiani, per colmare lacune conoscitive esistenti. In particolare, si integrano varie metodologie: analisi morfologiche e morfometriche, analisi morfo-colorimetrica di semi, micro-morfologia di semi e granuli pollinici, numeri cromosomici e altre caratteristiche cariologiche di base, DNA barcoding e nicchie ecologiche, anche in una prospettiva di conservazione.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Stesura elenco taxa endemici oggetto del progetto, corredato da località distributive e raccolte per ottenere materiale per effettuare gli studi previsti. Analisi morfologiche del materiale raccolto.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Conti F., Proietti E., Ogwu M.C., Gubellini L. & Bartolucci F. 2019: Re-evaluation of *Senecio apenninus* (Asteraceae, Senecioneae). – *Willdenowia* 49: 329–341. doi: <https://doi.org/10.3372/wi.49.49304>

Conti F., Reich D. & Gutermann W. 2020: Notes on the genus *Echinops* L. (Asteraceae) in SE Europe. *Adansonia*, sér. 3, 42 (3): 95-104. <https://doi.org/10.5252/adansonia2020v42a3>. doi: <http://adansonia.com/42/3>

Bartolucci F., Conti F., Galasso G. 2020: (2747) Proposal to conserve the name *Tragopogon hirsutus* (*Gelasia hirsuta* , *Scorzonera hirsuta*) (Asteraceae) with a conserved type. *Taxon* 69(3):618-619. DOI: 10.1002/tax.12271

Conti F., Di Martino L., Bartolucci F. 2020: *Poa magellensis* (Poaceae), a new species from Central Apennine (Italy). *PhytoKeys* 144: 113–124. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.144.49971>

Conti F., Bartolucci F. 2021: *Anthyllis apennina* (Fabaceae), a new species from central Apennine (Italy). *PhytoKeys* 176: 111–129. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.176.62774>

Titolo progetto: Sensory decay and aging (De Felice Elena)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli Studi di Trieste – ITA, Università degli Studi di Verona – ITA, Università degli Studi di Bologna – ITA, Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR-IBBC - ITA

Obiettivi generali del progetto

Il processo di invecchiamento è associato a un declino della funzione dei sensi (declino sensoriale legato all'età o ARSD). I deficit sensoriali possono spiegare perché gli anziani segnalano una qualità di vita più scarsa e problemi nell'interazione con l'ambiente e altre persone. Poco si sa riguardo alla genetica e ai fattori di rischio ambientale/di stile di vita per l'ARSD. In questa luce, scopo del progetto PRIN "Sensory decays and aging" è quello di affrontare la biologia dell'ARSD con una metodologia convergente che integra dati su larga popolazione e centenari (ambientali, stile di vita, fenotipi profondi, ecc.), con dati "omici" e studi funzionali in vitro e in vivo su modello murino in un innovativo approccio mai applicato prima per lo studio di ARSD.

Grazie a questo progetto intendiamo aumentare le nostre conoscenze su: a) l'impatto dell'ARSD sullo stile di vita quotidiano degli anziani, b) il ruolo di fattori ambientali (es. stile di vita, farmaci, ecc.), c) fattori e percorsi di rischio genetico e come possono prevedere la ARSD individuale, d) le interazioni tra varianti genetiche della ARSD, individuo fenotipo molecolare e deficit sensoriali e quelli tra meccanismo di invecchiamento e determinanti genetici. Si porranno in questo modo le basi per una comprensione approfondita dell'ARSD ma anche fornire strumenti per la prevenzione, la diagnosi precoce e la gestione clinica.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Presso la sede dell'Istituto IBCN-CNR EMBL di Monterotondo (RM), sono stati eseguiti test fisiologici così come il prelievo degli organi al time point di 6 mesi delle linee murine C57BL6/N e CD1.

I test fisiologici selezionati in letteratura ed effettuati sono i seguenti: tomografia oculare (OCT) e elettroretinografia (ERG) per l'analisi della vista; potenziali evocati uditivi tronco-encefalici (ABR) per l'udito; test delle due bottiglie per il gusto; test olfattivo di rilevazioni di odori; test di sensibilità tattile e test di interazione sociale.

Per le analisi di immunohistochimica abbiamo definito dopo diverse prove il corretto setup di processazione post-prelievo del cervello e degli organi di senso (cavità nasali, coclea, lingua, occhio). In particolare, per la coclea e le cavità nasali, dopo una post-fissazione overnight in PFA al 4%, abbiamo impostato il protocollo di decalcificazione in EDTA 2%, rispettivamente per una e due settimane, per poi includerle in OCT. Per l'occhio si è deciso di procedere ad una post-fissazione dopo prelievo di 2.30h in PFA al

2% e inclusione in OCT. Per quanto concerne la lingua, quest'ultima è stata suddivisa in due parti per isolare la papilla circumvallata prima dell'inclusione in OCT. Utilizzando una brain matrix mold, alcuni cervelli sono stati separati con un taglio longitudinale sagittale in una porzione destra e una porzione sinistra; altri cervelli sono stati suddivisi in tre porzioni un taglio trasversale a livello del chiasma ottico e un taglio trasversale a livello del ponte prima dell'inclusione in OCT. Alcuni campioni di lingua, occhio, coclea e cavità nasali sono stati tagliati al criostato ed è stata effettuata una colorazione di ematossilina/eosina per valutare la correttezza del protocollo di inclusione scelto ed iniziare delle analisi morfologiche. Sui campioni di lingua sono stati effettuati degli esperimenti di immunisto chimica relativi ai marcatori scelti per il senso del gusto quali TRPM5, gustducina, Plc- β 2 e grelina.

In collaborazione con il gruppo di lavoro del CNR, sono stati progettati, sintetizzati e validati gli oligonucleotidi per rilevare e quantificare l'espressione di mRNA dei 15 geni candidati forniti dalle altre unità PRIN, alcuni geni house-keeping e diversi biomarcatori anatomici nei tessuti dei topi. Abbiamo intrapreso gli esperimenti di RT-PCR utilizzando sia i campioni di tessuto di topo presenti nella biobanca dell'istituto IBCN-CNR EMBL, sia i tessuti dei primi gruppi sperimentali.

Dalla lista dei 15 geni candidati, inoltre sono stati scelti tre geni le cui funzioni saranno approfondite utilizzando specifiche linee murine GeMM (Genetically Modified Mouse Strain), quali la linea RyR3, la linea Cab39L, la linea Lsamp. Al momento queste linee murine mutanti sono in crescita.

In conclusione, abbiamo ottenuto dagli esperimenti e dalle analisi, dei dati preliminari relativi al time point di 6 mesi. Essendo l'oggetto del PRIN l'invecchiamento ed il decadimento sensoriale in diversi momenti della vita del modello, i lavori risultano in progress, così come i dati finali dell'intero progetto.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto 2020

Nessuna pubblicazione

Titolo progetto: Methane recovery and carbon dioxide disposal in natural gas hydrate reservoirs (Prof.ssa Giovannetti Rita)

Partenariato con evidenza nazionalità The partners' consortium is led by the University of Perugia (UNIPG), which includes the Applied Physics group (PI Federico Rossi) and the Structural Geology group. Other partners are University of Camerino (UNICAM), Politecnico di Torino (POLITO), Istituto di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS) and University of Ferrara (UNIFE).

Obiettivi generali del progetto

Clathrate hydrates are crystalline structures where water molecule cages host gas molecules. Natural gas hydrates (NGH) constitute the largest reservoir of natural gas on the planet. The methane contained within the crystalline structure can be replaced by carbon dioxide by an exchange thermodynamically favorable. The proposed project aims to develop an innovative technological solution for the extraction of methane from marine NGH and the simultaneous sequestration of carbon dioxide in a single process.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In this year, some marine sediments samples, collected in National Antarctic Museum in Trieste, were analyzed. The results, obtained by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS) and ion chromatography (IC) analysis, showed that the more abundant cation is sodium and, present in smaller quantities, but not negligible, are calcium, potassium, and magnesium, while the more abundant anion is chloride and sulfate is also appreciable. These results were successively used to determine the thermodynamic parameters and the effect on salinity of water on hydrates formation. Then, hydrate formation was experimentally tested using a small-scale apparatus, in the presence of two different porous media: a pure silica sand and a silica-based natural sand, coming from the Mediterranean seafloor. The results proved how the presence of further compounds, rather than silicon, as well as the heterogeneous grainsize and porosity, made this sand a weak thermodynamic and a strong kinetic inhibitor for the hydrate formation process.

In addition Raman studies are in progress in order to correlation formation conditions of specific clathrates with characteristics of specific sediments.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Gambelli, A.M.; Tinivella, U.; Giovannetti, R.; Castellani, B.; Giustiniani, M.; Rossi, A.; Zannotti, M.; Rossi, F. Observation of the Main Natural Parameters Influencing the Formation of Gas Hydrates. *Energies* **2021**, *14*, 1803. <https://doi.org/10.3390/en14071803>.

Titolo progetto: IT MATTERS: Methods and Tools for Trustworthy Smart Systems (Loreti Michele)

Partenariato con evidenza nazionalità

Scuola IMT - Istituzioni, Mercati, Tecnologie - Alti Studi – LUCCA – ITA, Università degli Studi di Camerino – ITA, Università di Pisa – ITA, Università degli Studi di Udine, Gran Sasso Science Institute - Scuola di dottorato internazionale- ITA, Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "A. Faedo", CNR - ITA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo e la sperimentazione di una nuova metodologia, basati su metodi formali, per la specifica, l'implementazione e la validazione di sistemi intelligenti e affidabili. Tale metodologia prevede lo sviluppo del sistema in tre fasi. In una prima fase si costruiscono e analizzano i modelli di sistema per individuare eventuali errori di progettazione. In una seconda fase, si passa, mediante la traduzione in linguaggi di programmazione specifici del dominio, i modelli vengono tradotti in codice eseguibile. Infine, in fase di esecuzione, effettuare una attività di monitoraggio al fine di rilevare comportamenti anomali supportando i sistemi nel prendere autonomamente decisioni dipendenti dal contesto.

L'impatto scientifico e tecnologico del progetto produrrà risultati di cui l'industria, l'economia e, a lungo termine, la società italiana potrebbero beneficiare. Scientificamente, la ricerca fornirà nuove, fondamentali intuizioni sulle proprietà generali dei sistemi intelligenti su larga scala, localizzati fisicamente, portando ad un approccio innovativo alla loro progettazione, implementazione e implementazione. Gli strumenti software sviluppati e il lavoro sui casi studio mostreranno l'efficacia del nostro approccio proposto in tre scenari pratici a diverse scale di applicazione, ridurranno il divario tra teoria e pratica e dimostreranno l'uso delle nostre tecniche per l'industria e la società italiana.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Durante il 2020 l'attività svolta nel progetto ha mirato a:

- Consolidare lo sviluppo di strumenti di monitoraggio di sistemi cyber-fisici da utilizzare nel processo di specifica e di verifica di proprietà dei sistemi.
- Definire un framework di specifica di sistemi *data driven* che consenta di *misurare* l'adattabilità e l'affidabilità dei sistemi.
- Realizzare strumenti per l'analisi di sistemi a larga scala.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Yehia Abd Alrahman, Rocco De Nicola, Michele Loreti, Programming interactions in collective adaptive systems by relying on attribute-based communication. *Sci. Comput. Program.* 192: 102428 (2020)

Luca Bortolussi, Jane Hillston, Michele Loreti: Fluid approximation of broadcasting systems. *Theor. Comput. Sci.* 816: 221-248 (2020)

Valentina Castiglioni, Michele Loreti, Simone Tini: Measuring Adaptability and Reliability of Large Scale Systems. *ISoLA* (2) 2020: 380-396

Laura Nenzi, Ezio Bartocci, Luca Bortolussi, Michele Loreti, Ennio Visconti: Monitoring Spatio-Temporal Properties (Invited Tutorial). *RV* 2020: 21-46

Ezio Bartocci, Luca Bortolussi, Michele Loreti, Laura Nenzi, Simone Silveti: MoonLight: A Lightweight Tool for Monitoring Spatio-Temporal Properties. *RV* 2020: 417-428

Titolo progetto: Coarse-grained description for non-equilibrium systems and transport phenomena (Umberto Marini Bettolo Marconi)

Partenariato con evidenza nazionalità Consiglio Nazionale delle Ricerche – ITA, Università di Camerino – ITA, – ITA, Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati – Trieste – ITA, Università La Sapienza di Roma – ITA, Università di Firenze – ITA, Università della Campania – ITA

Obiettivi generali del progetto

In the last decades, statistical mechanics pushed its frontiers to encompass systems which fall outside the standard equilibrium framework. Paradigmatic examples are non-equilibrium systems such as granular and active matter for which, either due to dissipative interactions or as a consequence of "self-driven motility", even basic thermodynamic quantities, such as temperature and pressure, are not well defined. From a thermodynamic viewpoint, active particles are systems out of equilibrium since they consume energy from the environment or internal chemical processes and generate mechanical persistent motion. In statistical mechanics, this everlasting energy flow corresponds to a violation of the detailed balance condition. Many properties of Active matter are peculiar and absent in passive systems subject only to random thermal fluctuations. Even in the absence of explicit attractive forces, active particles may exhibit novel types of self-organization: they undergo a type of phase separation known as mobility induced phase separation, crowd in the proximity of surfaces, and form "living crystals" that are mobile, break apart and reform again. The scope of the project is to understand how the fluctuations of non thermal nature modify the behavior of colloidal suspensions. In particular, we aim to bridge the microscopic and mesoscopic levels by developing a hydrodynamic theory of active liquids. The Camerino unit has developed the main theoretical tools necessary to carry on the project.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 Dr. Caprini and I have developed a new theoretical tool to study Active Matter. Starting from a microscopic description of an active suspension we have obtained the so-called Hydrodynamics of active liquids. Such a method can be applied to all sort of active particles either chemically self-propelled or bacteria. The technique we used was based on coarse graining methods widely used in non-equilibrium statistical mechanics. We collaborated with Dr. Andrea Puglisi of the CNR unit of Rome.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

1) Inertial self-propelled particles

Lorenzo Caprini, Umberto Marini Bettolo Marconi *The Journal of Chemical Physics* 154 (2), 024902,8(2021)

2) Spatial velocity correlations in inertial systems of active Brownian particles Lorenzo Caprini, Umberto Marini Bettolo Marconi *Soft Matter* 17 (15), 4109-4121 2 (2021)

3) Activity-controlled clogging and unclogging of microchannels Lorenzo Caprini, F Cecconi, C Maggi, Umberto Marini Bettolo Marconi *Physical Review Research* 2 (4), 04335 (2020)

4) Active matter at high density: Velocity distribution and kinetic temperature Lorenzo Caprini, Umberto Marini Bettolo Marconi

5) *The Journal of Chemical Physics* 153 (18), 1849013(2020) Spontaneous velocity alignment in Motility-induced phase separation Lorenzo Caprini, Umberto Marini Bettolo Marconi, Andrea Puglisi *Physical review letters* 124 (7), 078001 (2020)

Titolo progetto: Understanding and targeting the extracellular NADome in inflammation (Petrelli Riccardo)

Call di riferimento: PRIN 2017 protocollo 2017CBNCYT_005

Partnership con evidenza nazionalità Università di Camerino – ITA -Università del Piemonte Orientale-ITA -Università Politecnica delle Marche-ITA -Università di Torino- ITA -CNR

Obiettivi generali del progetto

Intracellular Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NAD) is key for energetic balance in cells as well as a substrate for signalling enzymes, such as PARPs and sirtuins. Its synthesis can occur from multiple sources and NAD levels are tightly controlled in cells. Surprisingly, NAD, its precursors and metabolites and some of the enzymes participating in its synthesis (referred to as the NADome in this proposal) are also found extracellularly. While the intracellular NADome (iNADome) has received considerable attention and drugs targeting it are being developed and studied in the field of cancer and inflammation, the extracellular components have been partly neglected and are not fully understood, although they are plausible targets in a number of disorders, including inflammatory bowel diseases (IBD). Among the most common immune-mediated inflammatory disorders, IBD appears to be that with least therapeutic alternatives. Indeed, the most common TNF- α biological drugs and the newer products do not resolve fully the disorder in most patients and it is therefore imperative to develop new therapeutic strategies. In this context, the extracellular NADome (eNADome) is an exciting new field of research in which the data published and the preliminary data obtained by the present consortium strongly urge further investigation to determine whether therapeutic strategies can be envisaged. NAD itself is present extracellularly and may signal via purinergic receptors as well as being a substrate for a number of ectoenzymes, including CD38. This latter glycoprotein has recently risen center-stage for the approval of daratumumab, a monoclonal antibody against it, that prolongs overall survival of multiple myeloma patients. Alongside NAD, extracellular nicotinamide phosphoribosyl transferase (NAMPT) is the best studied component of the eNADome. This protein is actively secreted by cells and acts as a cytokine transducing signals via binding to a yet unidentified plasma membrane receptor (data from one of proposers suggests that it is toll-like receptor 4, TLR4). It has been shown by a number of groups that its serum levels are elevated in several inflammatory conditions, including inflammatory bowel disease (IBD). This proposal is therefore designed to fill the gap of knowledge on the extracellular NADome in inflammation and to test the hypothesis that anti-eNADome strategies may be beneficial in IBD. Broadly speaking, we will generate a clear picture of which extracellular NADome components are present and what is their function. To determine the components, we will develop new enabling technologies, and these activities will be coordinated by experts in biosensors, enzymology and medicinal chemistry of NAD-dependent enzymes. To determine the function, we will concentrate on human monocytes and on murine macrophages. To understand the clinical relevance of the findings, serum from patients with sepsis, ulcerative colitis and Chron's disease will be evaluated. As its final aim, therefore, the project wishes to identify and develop new pharmacological tools, including neutralizing monoclonal antibodies and small chemical entities inhibiting NAPRT. Last, the role of eNAMPT and eNAPRT will be investigated in two separate models of inducible colitis in rodents (DSS and DNBS) together with anti-eNADome strategies and their possible place-in-therapy (also bridging the data with that of plasma/sera from patients).

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In order to discover novel chemotypes able to inhibit NAPRT we screened more than 250 molecules available in our labs and characterized by different chemical scaffolds. From this screening campaign, we identified three hit compounds bearing the properly 2- and/or 5-substituted benzimidazole and benzothiazole nuclei, with promising pharmacological and structural characteristics ($IC_{50} \sim 1$ mM). Based on the chemical structure of this initial hit compounds, we synthesized and characterized four different series of structural analogs to develop a comprehensive structure-activity relationship (SAR) investigation and to establish the minimal structural determinants for an efficacious NAPRT inhibition. Two optimized lead compounds, with an improved biological profile ($IC_{50} \sim 0.4$ mM), have been identified. To define their potential mechanism of action, detailed kinetic studies are in progress.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Frezza, C.; Venditti, A.; Bianco, A.; Serafini, M.; Pitorri, M.; Sciubba, F.; Di Cocco, M.E.; Spinozzi, E.; Cappellacci, L.; Hofer, A.; Maggi, F.; Petrelli, R. Phytochemical Analysis and Trypanocidal Activity of Marrubium incanum Desr. *Molecules* **2020**, 25(14), 3140. DOI: 10.3390/molecules25143140

Youssefi, M. R.; Nikpay, A.; Hassanpour, N.; Mirzapour, A.; Tabari, P. S.; Pavela, R., Maggi, F.; Petrelli, R. In Vitro Scolicidal Activity of the Sesquiterpenes Isofuranodiene, α -Bisabolol and Farnesol on Echinococcus granulosus Protoscoleces. *Molecules*, **2020**, 25(16), 3593. DOI: 10.3390/molecules25163593

Pavela, R.; Maggi, F.; Giordani, C.; Cappellacci, L.; Petrelli, R.; Canale, A. Insecticidal activity of two essential oils used in perfumery (ylang ylang and frankincense). *Natural Product Research*, **2020**, 1-7. DOI: 10.1080/14786419.2020.1715403

Benelli, G.; Pavoni, L.; Zeni, V.; Ricciardi, R.; Cosci, F.; Cacopardo, G.; Gendusa, S.; Spinozzi, E.; Petrelli, R.; Cappellacci, L.; Maggi, F.; Pavela, R.; Bonacucina, G.; Lucchi A. Developing a highly stable carlina acaulis essential oil nanoemulsion for managing Lobesia Botrana. *Nanomaterials*, **2020**, 10, 1867. DOI:10.3390/nano10091867

Spinozzi, E.; Baldassarri, C.; Acquaticci, L.; Del Bello, F.; Grifantini, M.; Cappellacci, L.; Petrelli, R. Adenosine receptors as promising targets for the management of ocular diseases. *Medicinal Chemistry Research*, **2021**, 30, 353–370. DOI: 10.1007/s00044-0

Titolo progetto: Unlocking Sustainable Technologies Through Nature-Inspired Solvents - (NATUREChem) Prof. Petrini Marino

Partnership con evidenza nazionalità: Università di Camerino – ITA; Università di Milano – ITA; Università di Bari – ITA; Università di Milano-Bicocca – ITA; CNR – ITA.

Obiettivi generali del progetto.

Le reazioni in solventi organici volatili (VOCs) sono importanti in molti processi sintetici utilizzati per la formazione di legami carbonio-carbonio. Il rilascio di VOCs nell'ambiente è un problema di grande attualità ed infatti la normativa attuale pone dei limiti al loro utilizzo. Il progetto NATUREChem ha lo scopo di sviluppare tecnologie di tipo innovativo atte a limitare l'uso di VOCs e introdurre nuove tipologie di solventi più sostenibili derivati da fonti naturali e rinnovabili. Tra questi sono di particolare interesse i solventi basati su miscele di composti che presentano un punto eutettico molto basso (DEEs). Il progetto si prefigge di acquisire conoscenze per lo sviluppo sostenibile di processi (a) organo, bio- e metallo catalizzati; (b) trasformazioni organiche che coinvolgono sistemi organometallici altamente polarizzati; (c) nuovi protocolli per la preparazione di sistemi eterociclici di interesse farmaceutico.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020.

L'attività di ricerca relativa al progetto PRIN 2017 è proseguita per l'anno 2020 con la messa a punto di una nuova metodologia per la conversione di nitroalcani funzionalizzati nei corrispondenti sistemi carbonilici (reazione di Nef). Tale trasformazione è stata realizzata per la prima volta in maniera biomimetica utilizzando la riboflavina (vitamina B₂) quale sistema ossidativo. L'accoppiamento con una reazione di tipo nitroaldolico ha permesso l'ottenimento di nitroalcoli attraverso una reazione tandem estremamente efficiente. È stata anche ultimata la messa a punto di una procedura per la sintesi di carbazoli funzionalizzati ottenuti per reazione di indoli con β -nitrochetoni- β,γ -insaturi che agiscono come sintoni di sistemi 1,4-dienici. Tale processo comporta due step realizzati in maniera sequenziale senza isolamento del prodotto di addizione intermedio con l'impiego di solventi fluorurati (trifluoroetanolo) e una resina macroreticolare a funzionalità acida riciclabile (Amberlyst A15) minimizzando il consumo di reagenti e la produzione di scarti di processo. I risultati di questo lavoro sono stati sottomessi per la pubblicazione. È ancora in corso di studio l'utilizzo sintetico di 2-indolilmetanoli in reazioni di allilazione acido-promosse per il quale si sono ottenuti i primi incoraggianti risultati.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto.

- [1] L. Yuan, A. Palmieri, M. Petrini "Synthesis of Unsymmetrical Bisindolylmethanes by Reaction of Indolylmagnesium Bromides with Sulfonyl Indoles." *Adv. Synth. Catal.* **2020**, 362, 1509.
- [2] A. Palmieri, M. Petrini, "Synthesis and practical applications of 2-(2-nitroalkyl) pyrroles." *Org. Biomol.Chem.* **2020**, 18, 4533.
- [3] G. Lupidi, A. Palmieri, **M. Petrini**, "Synthesis of Nitro Alcohols by Riboflavin Promoted Tandem Nef-Henry Reactions on Nitroalkanes" *Adv. Synth. Catal.* **2021**, 363, 742.
- [4] G. Lupidi, A. Palmieri, **M. Petrini**, "Enantioselective Catalyzed Synthesis of Amino Derivatives Using Electrophilic Open Chain N-Activated Ketimines" *Adv. Synth. Catal.* **2021**, 363, DOI: 10.1002/adsc.202100292.
- [5] G. Lupidi, B. Bassetti, R. Ballini, **M. Petrini**, A. Palmieri "A New and Effective One-Pot Synthesis of Poly-substituted Carbazoles Starting from β -Nitro- β,γ -Unsaturated-Ketones and Indoles" *Org. Biomol. Chem.* **2021**, 19, inviato per la pubblicazione.

Titolo progetto: Engineering coherent transport of atoms and electrons in layered structures (CENTral) (Pilati Sebastiano)

Call di riferimento: PRIN 2017

Partenariato con evidenza nazionalità Consiglio Nazionale delle Ricerche – ITA Università di Camerino – ITA Università di Trento – ITA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati – Trieste – ITA Università Cattolica del Sacro Cuore – ITA Politecnico di Milano – ITA

Obiettivi generali del progetto

Lo scopo del progetto è quello di identificare i meccanismi che causano la perdita di coerenza quantistica nel trasporto elettronico in materiali con struttura a strati. Le principali possibili applicazioni tecnologiche sono nel campo dell'energia solare e dell'elettronica a coerenza quantistica. Nel primo caso, la coerenza quantistica può essere usata per il così detto photon harvesting, allo scopo di aumentare l'efficienza della conversione dell'energia solare in energia elettrica. Nel secondo caso, la coerenza quantistica potrebbe permettere di realizzare transistor che operano a frequenze elevate (maggiori di 10THz) senza dissipazione.

L'unità di Camerino si occupa principalmente dello sviluppo di tecniche teoriche e computazionali per prevedere il comportamento di sistemi quantistici degeneri in strutture a strati, in particolare nel così detto crossover dimensionale, ovvero in una situazione intermedia tra la geometria 3D e quella 2D. Ci stiamo focalizzando in particolare sul miglioramento dell'accuratezza e dell'efficienza delle tecniche basate sugli algoritmi di simulazione quantum Monte Carlo e sulle tecniche basate sui diagrammi di Feynman.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nel corso del 2020, l'unità di ricerca di Camerino, in stretta collaborazione con il gruppo sperimentale guidato da J. Hecker Denschlag all'università di Ulm, ha studiato dal punto di vista teorico le correlazioni di coppia nella fase normale di un gas di Fermi attrattivo [2]. Questo studio, già iniziato del 2019, è stato di recente esteso a sistemi fermionici con sbilanciamento di massa [3], portando ad importanti predizioni su fasi superfluide esotiche come la cosiddetta fase FFLO.

Inoltre, l'unità UniCam ha studiato tramite simulazioni stocastiche il ferromagnetismo itinerante in sistemi atomici bidimensionali [4], arrivando ad un'accurata caratterizzazione della transizione di fase. Infine, l'Unità ha studiato l'effetto Josephson in gas atomici fortemente interagenti, includendo gli effetti della temperatura finita [5].

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- [1] T. Parolini, E. M. Inack, G. Giudici, S. Pilati, *Tunneling in projective quantum Monte Carlo simulations with guiding wave functions*, *Phys. Rev. B* **100**, 214303 (2019)

- [2] M. Pini, P. Pieri, M. Jäger, J. Hecker Denschlag, G. Calvanese Strinati, Pair correlations in the normal phase of an attractive Fermi gas, *New J. Phys.* **22**, 083008 (2020)
- [3] M. Pini, P. Pieri, R. Grimm, and G. Calvanese Strinati, Beyond-mean-field description of a trapped unitary Fermi gas with mass and population imbalance, *Phys. Rev. A* **103**, 023314 (2021)
- [4] M. Singh, S. Pilati, G. Orso, Itinerant ferromagnetism in the repulsive Hubbard chain with spin anisotropic odd-wave attraction, *Phys. Rev. A* **102**, 053301 (2020)
- [5] V. Piselli, S. Simonucci, and G. Calvanese Strinati, Josephson effect at finite temperature along the BCS-BEC crossover, *Phys. Rev. B* **102**, 144517 (2020)

Titolo progetto: Fluidware: a Novel Approach for Large-Scale IoT Systems (Barbara Re)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli studi di Modena Reggio Emilia, Università degli studi di Bologna, Università della Calabria, Università di Camerino.

Obiettivi generali del progetto

Fluidware intende sviluppare un nuovo modello di programmazione per servizi e applicazioni IoT, congiuntamente con la definizione di una metodologia e una piattaforma di supporto allo sviluppo. Ciò intende semplificare lo sviluppo su larga scala di servizi e applicazioni basate su IoT che siano anche flessibili e robuste. Partendo da precedenti risultati nelle aree field-based coordination, collective adaptive systems, stream computing e aggregate computing il progetto intende affrontare la complessità della costruzione di moderni sistemi IoT su larga scala, attraverso un approccio ingegneristico completo che ruota attorno ad una nuova nozione di programmazione distribuita.

L'idea chiave del progetto Fluidware è quella di astrarre dai dispositivi IoT (sia sensori che attuatori) come fonti, e target di flussi (stream) distribuiti di eventi contestualizzati. Di conseguenza, la programmazione di servizi e applicazioni implica la definizione di "funnel process" per incanalare, elaborare e reindirizzare tali flussi in modo completamente distribuito. I funnel process sono intesi come mezzo per coordinare le attività dei dispositivi e per realizzare servizi e applicazioni. I funnel process sono specificati in modo dichiarativo, in termini di come consumano e producono eventi nello spazio e nel tempo. Sono associati a flussi distribuiti di eventi e contestualizzati attraverso meccanismi avanzati di pattern-matching basati sulla semantica dei dati e su condizioni spazio-temporali della loro produzione. Pertanto, la specifica dei funnel process astrae totalmente dai dispositivi cui appartengono gli eventi: può essere tale da includere un numero limitato di flussi locali provenienti da un numero limitato di dispositivi, ma anche utile per uno scenario caratterizzato da un gran numero di dispositivi distribuiti su larga scala. Così facendo consentono di definire attività computazionali indipendenti dalla scala intrinsecamente indirizzate all'auto-adattamento alle condizioni di contesto. La piattaforma di supporto Fluidware sarà in grado di occuparsi dell'implementazione dei funnel process, della loro allocazione a livello di dispositivi IoT e/o di edge computing, e della loro replicazione e distribuzione. Nel complesso, l'approccio Fluidware supporterà la costruzione bottom-up di applicazioni IoT attraverso uno stack di componenti software che comprendono in modo incrementale elementi di base della manipolazione di flussi/eventi, librerie per il coordinamento distribuito, e servizi IoT riutilizzabili. L'applicabilità e i vantaggi dell'approccio saranno valutati attraverso l'applicazione nel contesto dell'ambient assisted living e dell'urban living.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nel corso del 2019, l'unità di ricerca di Camerino, in collaborazione con i partner di progetto, ha approfondito le tematiche legate all'Event Processing e in particolare allo Stream Processing e Complex Event Processing. L'attività ha portato all'individuazione di strumenti e piattaforme a supporto di Stream Processing e Complex Event Processing che sono state descritte e confrontate per comprendere a pieno la loro potenzialità nell'ambito del progetto. È stato, inoltre, approfondito stato dell'arte in riferimento alla modellazione di processi di business IoT-aware e i relativi aspetti di privacy nella comunicazione.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Stefano Mariani, Roberto Casadei, Fabrizio Fornari, Giancarlo Fortino, Barbara Re, Claudio Savaglio, Mirko Viroli, Franco Zambonelli. Programming IoT systems: conceptual framework and survey. In preparation.
- Ivan Compagnucci, Flavio Corradini, Fabrizio Fornari, Andrea Polini, Barbara Re, Francesco Tiezzi: Modelling Notations for IoT-Aware Business Processes: A Systematic Literature Review. *Business Process Management Workshops 2020*: 108-121
- Ivan Compagnucci, Flavio Corradini, Fabrizio Fornari, Andrea Polini, Barbara Re, Francesco Tiezzi: A systematic Literature Review on Modelling Notations for IoT-Aware Business Processes. *Sosym*. In preparation.
- Sara Belluccini, Rocco De Nicola, Marlon Dumas, Pille Pullonen, Barbara Re, Francesco Tiezzi: Verification of Privacy-Enhanced Collaborations. *FormalISE@ICSE 2020*: 141-152

Titolo Progetto:

Physiological neuronal activity in the control of glioma progression and tumor microenvironment (Prof. Giorgio Santoni).

Partenariato con evidenza nazionalità Università Sapienza Roma –ITA, Università Padova-ITA, CNR Neuroscience Pisa – ITA Scuola Superiore S. Anna Pisa –ITA

Obiettivi generali del progetto

Glioblastoma (GBM) is an aggressive and immunosuppressed brain tumor with few therapeutic options. The development of novel therapies requires a better understanding of the bi-directional communication between the tumor and the surrounding brain parenchyma. On one hand, soluble factors released by GBM cells alter the balance of inhibitory and excitatory neurotransmission, and disrupt neural circuits; on the other, recent findings suggest that environmental stimuli modulate brain microenvironment with effects on brain plasticity, tumor cell growth and innate immune cell activation. Here, we will use mouse

models of GBM to examine glioma-induced plastic reorganizations in peritumoral areas. Altogether, this project will shed new light on the interactions among neurons, tumor cells, glial cells and infiltrating immune cells, leading to the identification of novel cellular and molecular therapeutic targets and to the validation of non-invasive glioma therapies.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Experimental plan del progetto (in grassetto punti sviluppati allo stato attuale):

Using syngeneic glioma cells and patient-derived GBM cells investigate:

Milestone 1) The changes in neural gene expression induced by GBM;

Milestone 2) The responses of GBM to different neural activity patterns in terms of tumor size, cell properties and marker expression, such as the Transient Receptor Potential (TRP) channels, known to be involved in GBM growth;

Milestone 3) The possible soluble mediators of neuronal activity involved in GBM modulation, such as neurotrophins, cytokines and chemokines;

Milestone 4) The effects of neural activity on innate immune cell activity, measuring the expression level of inflammatory genes and the activation state of infiltrating immune cells; Partially, relative to NK cells

Milestone 5) The effects of modulation of innate immune cells on GBM properties, and the intermediate role played by resident MG.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

1. **Santoni G**, Maggi F, Amantini C, Marinelli O, Nabissi M, Morelli MB. Pathophysiological Role of Transient Receptor Potential Mucolipin Channel 1 in Calcium-Mediated Stress-Induced Neurodegenerative Diseases. *Front Physiol.* 2020 Mar 24;11:251. doi: 10.3389/fphys.2020.00251. eCollection 2020.

2. **Santoni G**, Amantini C, Nabissi M, Maggi F, Arcella A, Marinelli O, Eleuteri AM, Santoni M, Morelli MB. Knock-Down of Mucolipin 1 Channel Promotes Tumor Progression and Invasion in Human Glioblastoma Cell Lines. *Front Oncol.* 2021 Apr 19;11:578928. doi: 10.3389/fonc.2021.578928.

3. Klionsky DJ, Abdel-Aziz AK, Abdelfatah S, **Santoni G**, Stallings CL, Tong CK. Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy (4th edition). *Autophagy.* 2021 Jan;17(1):1-382. doi: 10.1080/15548627.2020.1797280. Epub 2021 Feb 8.

4. Santoni G, Amantini C, Santoni M, Maggi F, Morelli MB, Santoni A. Mechanosensation and Mechanotransduction in Natural killer (NK) cells. *Front Immunol* 2021 Accepted.

5. **Santoni G**, Amantini C, Morelli MB and Nabissi M. ERK activation regulates TRP channel and Aml-1b splice variant expression in neural- and glioma-stem/progenitor cells. Submitted

Titolo progetto: Designing Spatially Distributed Cyber-Physical Systems under Uncertainty (SEDUCE) (Tiezzi Francesco)

Partenariato con evidenza nazionalità

Scuola IMT Alti Studi LUCCA – ITA, Università degli Studi di TRIESTE, Università degli Studi di CAMERINO, Gran Sasso Science Institute, Scuola di dottorato internazionale - ITA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo generale del progetto SEDUCE è lo sviluppo di nuovi metodi per la progettazione, l'analisi e la verifica di sistemi ciber-fisici (Cyber-Physical Systems, CPS) spazialmente distribuiti e sotto condizioni di incertezza. I linguaggi di specifica e le logiche per la definizione dei requisiti per CPS, e quindi i relativi modelli formali, che verranno definiti nel progetto includeranno pertanto un'esplicita rappresentazione di spazio e incertezza.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 la principale attività svolta è stata lo sviluppo e la sperimentazione di approcci di model-driven engineering per sistemi CPS/IoT. A livello di modellazione sono stati considerati sia linguaggi testuali di dominio, in particolare X-Klaim, che notazioni grafiche, in particolare BPMN. Come tipologia di sistemi target sono stati considerati in particolare i sistemi robotici e i sistemi collaborativi basati su blockchain.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Lorenzo Bettini, Khalid Bourr, Rosario Pugliese, Francesco Tiezzi: Writing Robotics Applications with X-Klaim. *ISoLA (2) 2020*: 361-379

Flavio Corradini, Andrea Morichetta, Andrea Polini, Barbara Re, Lorenzo Rossi, Francesco Tiezzi: Correctness checking for BPMN collaborations with sub-processes. *J. Syst. Softw.* 166: 110594 (2020)

Rocco De Nicola, Gian Luigi Ferrari, Rosario Pugliese, Francesco Tiezzi: A formal approach to the engineering of domain-specific distributed systems. *J. Log. Algebraic Methods Program.* 111: 100511 (2020)

Ivan Compagnucci, Flavio Corradini, Fabrizio Fornari, Andrea Polini, Barbara Re, Francesco Tiezzi: Modelling Notations for IoT-Aware Business Processes: A Systematic Literature Review. *Business Process Management Workshops 2020*: 108-121

Flavio Corradini, Alessandro Marcelletti, Andrea Morichetta, Andrea Polini, Barbara Re, Francesco Tiezzi: Engineering trustable choreography-based systems using blockchain. *SAC 2020*: 1470-1479

Titolo progetto: MATHEMATICAL LOGIC: MODELS, SETS, COMPUTABILITY (Prof. Toffalori Carlo)

Partenariato con evidenza nazionalità (P.I. Alessandro BERARDUCCI, Pisa)

Obiettivi generali del progetto

La ricerca attuale in logica matematica manifesta crescenti interazioni tra teoria dei modelli, teoria degli insiemi e teoria della computazione. Sviluppi interni nella ricerca di queste aree portano poi ad applicazioni sempre più ampie a vari settori della matematica. Il progetto generale intende contribuire a queste tematiche. L'apporto del gruppo di Camerino si concentra principalmente sulle applicazioni della teoria dei modelli all'algebra, in particolare allo studio dei moduli su un anello.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Ricerca

Si è affrontato il problema della classificazione (studio dello spettro di Ziegler, collegamento al problema della decidibilità) per moduli su varie classi di anelli, concentrando l'attenzione su un problema molto ampio, relativo all'anello degli interi algebrici e ai domini di Dedekind di cui esso è unione diretta.

Si sono studiati aspetti storici, filosofici e letterari della Logica Matematica.

Partecipazione a convegni, inviti, eccetera

L'attività è stata ovviamente rallentata dall'epidemia.

- S. L'Innocente, *The Moore-Penrose inverse and the lattice coordinatized by a ring*, Università di Pisa e Firenze, 28 aprile 2020, streaming
- C. Toffalori, *Pensieri e pensatori*, Associazione Culturale A. Rosmini, Trento, 13 ottobre 2020, streaming

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto (o collegati al progetto)

L. Gregory-S. L'Innocente-C. Toffalori, *The torsionfree part of the Ziegler spectrum of orders over Dedekind domains*, Math. Log. Quart. 66 (2020), 20-36, DOI 10.1002/malq.201800039

S. L'Innocente-F. Point, *Bézout domains and lattice-valued modules*, J. Pure Appl. Algebra, 224 (2020), 446-467, <https://doi.org/10.1016/j.jpaa.2019.05.016>

A. Fontana-C. Toffalori, *Zenone: da Achille ai fotoni e agli iper-computer*, ArteScienza VII, 13 (2020), 173-222, DOI:10.30449/AS.v7n13.121

A. Fontana-A. I. Telloni-C. Toffalori, *Platone e la matematica. Parte I*, ArteScienza 14 (2020), 161-192, DOI:10.30449/AS.v7n14.132

Titolo progetto: Study and optimization of cold atmospheric plasma treatment for food safety and quality improvement (PLASMAFOOD) Prof. Sauro Vittori

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Bologna, Università di Parma, Università di Camerino, Università di Teramo, Università Politecnica delle Marche; tutte sedi in Italia

Obiettivi generali del progetto

Cold atmospheric plasma (CAP), which in the past has been mainly used in the medical field, has recently drawn considerable attention as a novel non-thermal technology for food product decontamination. Beside the non-thermal nature of plasma, additional positive features of this technology rely on the fact that it is a dry technology, environmentally friendly and, in most cases, represents a cost-efficient solution that can supplement or replace other technologies. CAP has shown promising results in terms of decontamination of various microorganisms, moulds and mycotoxins and for the potential to inactivate viruses in food products. Another important application of CAP in foods is the partial inactivation of food enzymes that may have positive effects on products shelf-life. Despite the high potentiality, there are still many aspects about CAP technology that are unknown or that need clarification, in particular regarding food quality, functional characteristics and potential toxicity of treated products. A scientific assessment prior to authorisation to ensure the novel technologies safety is required by EFSA. Currently, uncertainty remains in the EC regulatory approval process for CAP technologies due to the lack of scientific data and of definition within the evaluation criteria (e.g. 'risk to public health', 'nutritionally disadvantageous' and 'not misleading to the consumer').

The main objective of this project is to provide a deeper knowledge about aspects still scarcely investigated about CAP treatment of foods to fill the gaps identified in the literature and therefore promoting the application of this emerging novel technology

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

The research activities related to the Camerino RU essentially concern studying the effect of CAP treatment on the nutritional properties of food in relation to different bioactive compounds (Vitamins, polyphenols, and volatile compounds). For this:

- A new method has been established for the simultaneous quantification of 36 polyphenolic compounds by a HPLC-MS/MS (Described in detail in an article submitted to the Journal of Food chemistry).
- Spectrophotometric analysis were set to compare between the treated and the non-treated rocket samples for measuring the total phenolic and total flavonoid content together with the antioxidant activity (To be inserted in the article submitted to Innovative Food Science and Emerging Technologies journal).
- Studies were also started to evaluate the optimum analytical methods to analyse the main active components in Rocket samples.
- The Vitamin C content of rocket samples was analyzed by HPLC-UV method previously set in our research group (Caprioli et al., 2014), and used for vitamin content comparison between the treated and untreated samples.
- Vitamins B content (riboflavin, nicotinamide and nicotinic acid) of rocket samples (treated and untreated) was analyzed using UHPLC-ESI-MS/MS by the method described by (Caprioli et al., 2018).
- Quantification of the major polyphenolic compounds in all samples by a new HPLC-MS/MS method was also performed.

- Setting a HSPME-GC MS MS method to study the effect of CAP treatment on the major volatile components in rocket samples.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Sono stati spediti lavori a riviste scientifiche importanti, ma gli stessi non sono ancora accettati.

Titolo progetto: Combined targeting of TSPO/CK1delta/GSK3beta/Fyn for effective control of neuroinflammation: a chemical biology approach. Il riconoscimento combinato di TSPO/CK1delta/GSK3beta/Fyn come strategia per il controllo dei processi neuroinfiammatori: un approccio di "chemical biology". (Prof.ssa Rosaria Volpini)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli Studi di PADOVA, Università degli Studi di TRIESTE, Università degli Studi di SALERNO, Università degli Studi di PISA, Università degli Studi di BOLOGNA, Dipartimento "Drug Discovery and Development" dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)

Obiettivi generali del progetto

Il presente progetto mira a chiarire il ruolo della neuroinfiammazione nelle malattie neurologiche croniche, attraverso un approccio di "chemical biology", basato sulla comprensione del ruolo di GSK-3beta, CK1, FYN e TSPO nel processo neuroinfiammatorio mediato da microglia e astrociti. La delucidazione del meccanismo molecolare che collega la neuroinfiammazione alla morte neuronale e l'identificazione di nuovi bersagli terapeutici potrebbe facilitare l'identificazione di nuovi candidati farmaci per diverse patologie neurodegenerative.

Lo scopo principale di questo progetto di ricerca è la scoperta di sonde chimiche innovative utili a far luce sul ruolo della neuroinfiammazione e dell'immunomodulazione nei disturbi neurologici, come la malattia di Parkinson e Alzheimer, sclerosi multipla, sclerosi laterale amiotrofica. Tali nuove entità chimiche aiuteranno a chiarire il ruolo di un gruppo selezionato di bersagli molecolari, vale a dire GSK-3beta, CK1, FYN e TSPO.

Attività di progetto realizzate nel 2020

E' stata completata la sintesi di due serie dei derivati dell'adenina disegnati in house. La prima serie è caratterizzata da un gruppo etilico in posizione 9, da gruppi fenilalchilamminici a diversa lunghezza in posizione 2 e gruppi fenilalchilossilici in posizione 8; la seconda serie invece reca un gruppo amminico in 2, gruppi fenilalchilici a diversa lunghezza in posizione 9 e un atomo di bromo o un gruppo etossilico in posizione 8 dell'adenina.

Le due serie di derivati sono stati sintetizzati, rispettivamente, a partire dalla 2,6-dicloropurina o dalla 2-amminoadenina commerciali in 5 step sintetici. I prodotti ottenuti puri dopo cromatografia e cristallizzazione sono stati caratterizzati tramite spettroscopia NMR, massa e microanalisi. I nuovi derivati adeninici sono stati testati dall'unità di Trieste su CK1delta alla concentrazione di 40 microM utilizzando l'inibitore PF-670462 ($IC_{50} = 7.8$ nM) che, alla suddetta concentrazione, dà un'inibizione del 100%; essi hanno dimostrato una attività inibitoria che va dal 15 al 65%.

Anche i composti selezionati dalla nostra library durante in primo anno di attività sono stati saggiati dall'unità di Trieste su CK1delta alla concentrazione di 40 microM. Le molecole che hanno mostrato un'attività inibitoria maggiore del 50% sono state successivamente testate a 10 microM, quindi, nei casi di inibizione maggiore del 50% è stata determinata l' IC_{50} , che è risultata nel range basso microM per i composti più attivi. Questi ultimi sono stati utilizzati come LEAD-compound per il disegno di nuove molecole in collaborazione con l'unità di Padova, che ha effettuato gli studi di docking molecolare. Attualmente, si sta ultimando la sintesi di questi nuovi derivati dell'adenina recanti in posizione 9 un ciclopentile e diversi sostituenti in posizione 2 e/o N^6 e/o 8 e quella di derivati nei quali il gruppo ciclopentilico è stato sostituito con cicloalchili di diversa grandezza.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Spinaci A., Federico S., Buccioni M., Dal Ben D., Lambertucci C., Marucci G., Spalluto G., Volpini R. Synthesis and biological evaluation of new purine derivatives as CK1delta inhibitors. *Bioorg. Med. Chem. In preparation*

ALLEGATO 8 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI COMPETITIVI SU BANDI NAZIONALI

MIUR - Avviso per la presentazione di PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE E LO SVILUPPO SPERIMENTALE NELLE 12 AREE DI SPECIALIZZAZIONE INDIVIDUATE NEL PNR 2015-2020, di cui AL D.D. DEL 13 LUGLIO 2017 N. 1735

Titolo del progetto: Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici

Area di specializzazione: Design, creatività e Made in Italy

finanziamento atteso al progetto: € 6.579.999,99

finanziamento atteso a UNICAM: € 458.232,50

Partenariato con evidenza nazionalità

11 partner, di cui 3 Università e 8 imprese:

UNICAM - Università degli Studi di Camerino – ITA (capofila), UNIVAQ - Università degli Studi dell'Aquila – ITA, UNIBAS - Università degli Studi della Basilicata – ITA, AZ UFFICIO Srl – ITA, CAMILLO SIRIANNI Sas – ITA, COSMOB SpA – ITA, FILIPPETTI SpA – ITA, ICAM Srl – ITA, SANTER REPLY SpA – ITA, STYLOFFICE SpA – ITA, VASTARREDO Srl – ITA, con il supporto e la collaborazione di DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE – ITA, CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO – ITA, FEDERLEGNOARREDO – ITA, ENEA (SSPT-MET-ISPREV) – ITA, ADI-ASSOCIAZIONE PER IL DISEGNO INDUSTRIALE - ITA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo finale del progetto di ricerca industriale S.A.F.E. è concepire, progettare e realizzare sistemi di arredo innovativi per scuole e uffici, capaci di trasformarsi in sistemi intelligenti di protezione passiva e "salva-vita" delle persone durante un terremoto e in caso di conseguente crollo dell'edificio, attraverso un processo di cross-fertilization di differenti competenze scientifiche e tecnologiche delle Università (Design Industriale, Ingegneria Strutturale, Informatica e Chimica) e del know how tecnico e di ricerca industriale delle imprese manifatturiere del settore arredo-mobile e delle aziende tecnologiche di ICT coinvolte nel progetto. La sfida per la ricerca scientifica, tecnologica e industriale è di innovare e trasformare, da una prospettiva strutturale, il design degli arredi e delle attrezzature mobili, utilizzati nelle scuole e negli uffici, in sistemi intelligenti di sicurezza passiva, che possano contribuire alla protezione della vita e, attraverso lo sviluppo e l'integrazione di sensori e di una piattaforma informatica di management, alla localizzazione e al ritrovamento delle persone in caso di crollo durante un terremoto, migliorandone anche le prestazioni in termini di sicurezza, sostenibilità ambientale e salubrità.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

- Ideazione, sviluppo e definizione progettuale del design e delle strutture di cinque tipologie di arredo salva-vita in caso di sisma per i contesti scuola e ufficio e loro prototipazione per le verifiche strutturali, ergonomiche e funzionali.
- Realizzazione dei prototipi preliminari degli arredi sviluppati.
- Verifiche sperimentali statico-strutturali dei prototipi realizzati.
- Progettazione, realizzazione e verifica sperimentale del sistema ICT di localizzazione e monitoraggio in caso di sisma.
- Progettazione, campionatura e realizzazione di test di verifica sperimentale di nuovi materiali e finiture superficiali per l'incremento prestazionale in termini di sicurezza, salubrità e sostenibilità ambientale dei nuovi arredi salva-vita in caso di sisma.
- Analisi di anteriorità brevettuale e attività istruttoria per domanda di brevetto per invenzione.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Pietroni L., Mascitti J., Galloppo D., Dall'Asta A., Zona A., Scozzese F., Re B., De Angelis F., Di Nicola C. e Scuri S. (2019). *Design industriale, ingegneria strutturale, informatica e chimica per lo sviluppo di sistemi di arredo con funzione salva vita in zona sismica*, in "XVIII Convegno ANIDIS - L'Ingegneria Sismica in Italia, Ascoli Piceno, 15-19 Settembre 2019", Pisa University Press, Pisa, sezione "Ricerca Industriale sulla prestazione sismica degli elementi non strutturali - SS04 pp. 43-50.
- Scozzese F., Tamagnone G., Di Cesare A., Zona A., Dall'Asta A., Fragiocomo M., Ponzo F. Preliminary proposals for furnishing systems with life-saving function in seismic areas. Atti del XVIII Convegno di Ingegneria Sismica in Italia ANIDIS, Ascoli Piceno, 15-19 Settembre 2019, SS04 51-58.
- Galloppo D., Mascitti J. e Pietroni L. (2019). *Design strategies for the development of life-saving furniture systems in the event of an earthquake*, in "WIT Transactions on The Built Environment" a cura di G. Passerini, F. Grazia e M. Lombardi, WIT Press, vol. 189, Southampton (UK), pp. 67-77.
- Pietroni L., Mascitti J. e Galloppo D. (2020). *S.A.F.E. Design sostenibile di sistemi di arredo intelligenti con funzione salva-vita durante eventi sismici*, in "100 anni dal Bauhaus. Le prospettive della ricerca in design", Atti dell'Assemblea Annuale della Società Italiana di Design 2019, a cura di Di Bucchianico G., Fagnoni R., Pietroni L., Piscitelli D. e Riccini R., pp. 144-155.
- Deposito del Marchio dell'Unione Europea "Life-saving Furniture System" presso EUIPO – Ufficio dell'Unione Europea per la proprietà intellettuale, nelle classi di prodotto 20, 42 e 45.
- Domanda di Brevetto Europeo per invenzione n.21425010.2-Aref: SAFE12021 del 8 Febbraio 2021 dal titolo "Combined dual frame system for life-saving desks against seismic-induced collapses" depositata presso l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi del Ministero per lo Sviluppo Economico della Repubblica Italiana – quota brevettuale totale destinata agli inventori di Unicam: 40%.

MIN. INTERNO – F.A.M.I. 2014-2020: obiettivo specifico 2: integrazione/migrazione legale – Obiettivo nazionale ON3 - Capacity building - Circolare Prefetture 2018 - III Sportello

Titolo Progetto: CHALLENGE

Finanziamento atteso al progetto: € 691.164,96

Finanziamento atteso a UNICAM: € 135.680,00

Partenariato con evidenza nazionalità

Prefettura di Macerata – ITA (Capofila), Università di Camerino – ITA, Università di Macerata – ITA, Comune di Porto Recanati – ITA, On The Road Società Cooperativa Sociale – ITA mandataria di ATS con COOSS Marche e Vademecum Coop.Soc.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto si pone l'obiettivo di migliorare l'infrastrutturazione, l'assetto e la funzionalità dei servizi pubblici del territorio per i cittadini dei Paesi Terzi, sostenendo il cambiamento delle PPAA in tutti gli aspetti del loro agire istituzionale: dalla programmazione alla gestione dei servizi, il sistema delle competenze degli operatori, i modelli organizzativi utilizzati, le reti interistituzionali.

Con riferimento alla questione dell'Hotel House di Porto Recanati, Challenge intende agire attraverso azioni integrate di capacity building che consentano di attivare una nuova stagione nella governance, capace di adeguarsi efficacemente ai mutamenti dei nuovi scenari. Gli obiettivi specifici sono

1. Sviluppare un innovativo modello di coordinamento interistituzionale, che consenta di accrescere gli attuali standard di cooperazione.
2. Accrescere il sistema delle competenze e delle risorse organiche alle diverse PPAA coinvolte
3. Rivitalizzare il sistema condominiale dell'Hotel House con azioni di rieducazione alla vita comune lavorando nell'identificazione di quegli strumenti normativi e non utili all'attuazione di tali azioni.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Le attività che l'unità dell'Università di Camerino ha svolto negli ambiti dei WP1 e WP3, mettendo in campo competenze nei settori dell'informatica e dell'architettura, sono iniziate il 25 marzo 2019 e sono terminate il 31 marzo 2020.

WP1. Nel quarto ed ultimo trimestre del progetto i componenti del gruppo di lavoro afferenti alla sezione di Informatica della Scuola di Scienze e Tecnologie ha implementato definitivamente il portale che è stato utilizzato per l'analisi statistica dei dati raccolti presso l'Hotel House, in sinergia con il gruppo operativo sul WP3. Il sistema permette la visualizzazione dei dati raccolti, modifiche, aggiunte, visualizzazione di grafici statici (non modificabili dagli utenti) e/o dinamici (modificabili dagli utenti), nonché la possibilità di rispondere a domande ritenute importanti al fine di monitorare la situazione presso lo stabile.

WP3. Le attività sono state sviluppate principalmente dai componenti del gruppo di lavoro afferente alla Scuola di Architettura e Design e sono consistite nella rielaborazione dei materiali prodotti nell'anno 2019 per la redazione di una pubblicazione finale. Inoltre, è stato sviluppato un sistema GIS applicato al modello tridimensionale dell'edificio Hotel House con il quale è possibile visualizzare i risultati sintetici delle elaborazioni dei dati censiti dalle altre unità coinvolte nel progetto.

Infine, sono stati preparati i pannelli per una mostra che si sarebbe dovuta svolgere nel febbraio 2020 ma che è stata annullata a causa della pandemia COVID19.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

CASA MONDO: immagini, mappe, scenari per l'Hotel House di Porto Recanati. Quodlibet, Macerata

A cura di: Marco D'Annunziis, Sara Cipolletti

MIN. INTERNO – F.A.M.I. 2014-2020: obiettivo specifico 2: integrazione/migrazione legale – Obiettivo nazionale ON3 - Capacity building - Circolare Prefetture 2020 – I Sportello

Titolo Progetto: CHALLENGE 2.0

Finanziamento atteso al progetto: € 689.179,36

Finanziamento atteso a UNICAM: € 75.000,00

Partenariato con evidenza nazionalità

Prefettura di Macerata – ITA (Capofila), Università di Camerino – ITA, Università di Macerata – ITA, Comune di Porto Recanati – ITA, On The Road Società Cooperativa Sociale – ITA mandataria di ATS con COOSS Marche, Marche Servizi e CONNGI.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto intende capitalizzare e conferire valore aggiunto all'esperienza maturata dalla Prefettura di Macerata con il progetto "Challenge" – PROG. 2724, contribuendo a migliorare ulteriormente l'infrastrutturazione, l'assetto e la funzionalità dei servizi pubblici del territorio per i cittadini dei Paesi Terzi.

Il progetto mira inoltre a consolidare meccanismi di governance multisettoriale, multilivello, multistakeholder e plurifondo.

Gli obiettivi specifici sono:

1. Sviluppare la qualità delle reti e del coordinamento interistituzionale attivato con il progetto "Challenge", che ha consentito di accrescere gli attuali standard di cooperazione;
2. Rafforzare il sistema dei servizi amministrativi, potenziando la struttura organizzativa della Prefettura di Macerata e del Comune di Porto Recanati;
3. Realizzare un'azione pilota che, partendo dai risultati del Piano di azione elaborato in "Challenge", consenta di affrontare la specifica situazione di marginalità dell'Hotel House

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Le attività che l'unità dell'Università di Camerino ha svolto negli ambiti dei WP1 e WP3, mettendo in campo competenze nei settori dell'informatica e dell'architettura e della giurisprudenza, sono iniziate il 3 giugno 2020.

WP1. Le attività, condotte principalmente dai membri del gruppo di lavoro afferenti alla Sezione di Informatica della Scuola di Scienze e Tecnologie, sono consistite inizialmente dalla valutazione di schemi informativi specifici per il progetto Challenge 2.0

focalizzando l'attenzione sulle potenzialità delle relazioni tra l'amministratore giudiziario di Hotel House e gli altri enti territoriali. Questa fase è stata seguita dallo studio dell'adattamento della base di dati dal progetto Challenge per la fruizione dei partner di Challenge 2.0 approfondendo le modalità dirette di aggiornamento della banca dati senza l'uso di applicazioni mobili specifiche. Infine, è stata aggiornata l'infrastruttura informatica al fine di poter riavviare le attività di censimento in sicurezza.

WP3. Le attività nell'ambito di questo work package sono state condotte principalmente dai membri del gruppo di lavoro afferenti alla Scuola di Architettura e Design. In una prima fase si è condotto una valutazione quantitativa e qualitativa degli interventi di rigenerazione edilizia dell'H.H. individuando differenti livelli di attuazione. Successivamente sono stati elaborati scenari alternativi per la rigenerazione edilizia dell'H.H. utili alla redazione dello Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica. Sono stati infine definiti tre livelli di intervento per la riqualificazione edilizia dell'H.H. con determinazione delle diverse tipologie di lavorazione e dei relativi dati quantitativi.

WP1-WP3. Oltre alle attività precedentemente descritte, trasversalmente ai due WP, il componente del gruppo di lavoro afferente alla Scuola di giurisprudenza ha affrontato lo studio delle forme giuridiche dell'urbanistica consensuale nonché delle forme integrate di azione pubblica e privata per la ristrutturazione e riqualificazione urbana finalizzate agli interventi ipotizzabili sull'Hotel House di Porto Recanati.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Nel 2020 non ci sono pubblicazioni

MAECI: ITALY-USA - SCIENCE AND TECHNOLOGY COOPERATION - CALL FOR JOINT RESEARCH PROPOSALS.

Titolo progetto: RE-LAND RESilient LANDscapes

Finanziamento atteso a UNICAM (3 anni): € 99.510,00

Call di riferimento: Programma bilaterale Italy-USA, Science and technology cooperation. Progetti di ricerca scientifica e tecnologica di grande rilevanza (deadline: fine 2018, inizio progetto: 2019)

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Università di Camerino – ITA, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – ITA, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – ITA, Università di Modena e Reggio Emilia – ITA, Università di Bologna – ITA, Gran Sasso Science Institute – ITA, University of California Los Angeles – USA, University of California Davis – USA, University of Oregon – USA, University of Colorado Boulder – USA, Cornell University – USA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto RE-LAND vuole sviluppare la ricerca interdisciplinare nel campo della riduzione del rischio da disastri naturali e offrire così un supporto alle amministrazioni e autorità competenti (con un sistema di supporto alle decisioni), per guidarli nel compiere le scelte più efficaci per migliorare le politiche e i piani che incidono su: la preparazione delle comunità ad affrontare una catastrofe, la loro capacità di reazione, la velocità di recupero e, perciò, la qualità della loro vita. Gli obiettivi specifici per il 2020, definiti in coerenza con quelli generali di progetto e con il paradigma del "Building Back Better" - Sendai Framework for Disaster Risk Reduction, hanno permesso di sviluppare la ricerca interdisciplinare nel campo della riduzione del rischio da disastri naturali e, in particolare, hanno riguardato:

- il completamento dell'acquisizione delle conoscenze necessarie per affrontare il tema dei disastri naturali, mettendo in campo visioni sistemiche complesse che richiedono letture e interpretazioni territoriali interdisciplinari;
- l'applicazione della metodologia proposta nel primo anno di lavoro a un caso studio dell'Italia centrale, acquisendo i dati necessari e interpellando / coinvolgendo i soggetti rilevanti e gli attori locali;
- la formazione di un *early stage researcher* di Unicam, favorendo un'interazione costante e continuativa con i colleghi americani; in tal senso, è stato confermato il confronto e la cooperazione con le università di California, Oregon e Colorado Boulder, cui si è aggiunta la Cornell University, con la quale è già avvenuto uno scambio di esperienze nel 2019, relativamente alle relazioni tra aspetti ecologici e sociali nei processi di trasformazione territoriale;
- la revisione, dopo le prime applicazioni al caso studio, del modello di supporto alle decisioni già proposto nel primo anno e che sarà definito alla fine del terzo anno di progetto (i.e. 2021);
- la stretta connessione delle attività di ricerca alla formazione di ricercatori *junior* cogliendo l'opportunità dello scambio di esperienze con gli USA.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020:

Nei primi sei mesi del 2020, la collaborazione tra ricercatori italiani e americani si è articolata attraverso:

- revisione sistematica, coordinata e condivisa di letteratura scientifica attraverso continui interscambi;
- progressiva revisione e valutazione dei risultati di progetto, evidenziando le necessarie integrazioni e approfondimenti;
- raccolta ordinata di esperienze e buone pratiche, e valutazione delle applicazioni utili per orientare l'approccio al caso studio dell'Italia centrale;
- interpretazione e rielaborazione dei dati e risultati ottenuti dall'analisi del caso studio.

A causa dell'emergenza sanitaria, nel 2020 i contatti e gli interscambi tra i due gruppi si sono effettuati in modalità virtuale, attraverso numerosi incontri in teleconferenza per accelerare la comunicazione e favorire lo scambio di dati e prospettive sul lavoro di ricerca, che è stato svolto nelle rispettive sedi prima che sul campo. Queste attività a distanza sono culminate in un workshop organizzato online il 30 dicembre 2020, in cui si è presentato e discusso il secondo report di progetto anche alla presenza dell'ingegner Fabrizio Curcio, attuale Capo della Protezione Civile Nazionale, che all'epoca era Capo del Dipartimento Casa Italia, Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Nei mesi di relativa sicurezza, si sono svolte numerose missioni sul campo, per verificare lo stato dei luoghi a quattro anni dal sisma e raccogliere i dati necessari relativamente al caso studio del centro Italia.

Inoltre, nonostante le difficoltà e le restrizioni dovute alla pandemia, è stato comunque avviato il periodo del dottorando Ahmadresa Shirvani Dastgerdi presso la Cornell University (Ithaca, NY), tutt'ora in essere.

Infine, con il particolare contributo dell'INGV, si è realizzata una nuova piattaforma web di condivisione e diffusione dei primi dati e risultati di RE-LAND (<http://www.cs.ingv.it/re-land/index.php>), che ha dato avvio a un'importante azione di data sharing e outreach che si completerà nel corso del III anno di progetto (i.e. 2021).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Shirvani Dastgerdi, A.; Sargolini, M.; Pierantoni, I. (2019), *Climate change challenges to existing cultural heritage policy*. Sustainability 2019, 11(9), 5227; 1-10; doi:10.3390/su11195227

- Shirvani, A.; Stimilli, F.; Pisano, C.; Sargolini, M.; De Luca, G. (2019), *Heritage waste management a possible paradigm shift in the postearthquake reconstruction in central Italy*, Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development, Vol. 10 No. 1, pp. 76-89, ISSN: 2044-1266, doi:10.1108/JCHMSD-07-2019-0087

- Shirvani Dastgerdi, A., Sargolini, M.; Allred, S.B., Chatrchyan, A., De Luca, G. (2020), *Climate change and sustaining heritage resources: a roadmap for boosting conservation framework in central Italy*. Climate 2020, 8(26); 1-15; ISSN: 2225-1154; doi:10.3390/cli8020026

- Sargolini M. a cura di (2020), *Sessione speciale: Aree protette e sviluppo locale delle aree interne*, Urbanistica Informazioni, Special issue 289, INU ed., 1-20, XII Giornata di Studi INU: Benessere e/o salute? 90 anni di studi, politiche, piani; ISSN 0392-5005, [ui289si_sessione_speciale_1.pdf \(urbanisticainformazioni.it\)](#). Contiene:

- Stimilli F., *Il ruolo delle aree protette per la resilienza del territorio: le Aree Interne dell'Appennino centrale*;
- Pierantoni I., *Aree protette e SNAI. Verso un'alleanza*;
- Angelini R., Santarelli P., *Nuove forme di accessibilità fisica e virtuale per la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale delle aree interne*;
- Giacomelli M., Benetti S., *Le aree protette come sistemi socio-ecologici: l'approccio dei servizi ecosistemici nell'analisi dei rapporti natura-società*;
- Rizzo A., *La ricostruzione post-disastro, una window of opportunity per la transizione delle aree interne verso la sostenibilità*;
- Di Fazio C., *Cambiamenti climatici e paesaggio: un approfondimento nelle aree dell'Appennino Marchigiano*.

- Pierantoni I., Pierantozzi M., Sargolini M. (2020), *COVID 19—A Qualitative Review for the Reorganization of Human Living Environments*. Applied Sciences 10(16):5576. DOI: 10.3390/app10165576

Titolo progetto: VALUTAZIONE DEGLI ASSETTI URBANI E TERRITORIALI PER LA RESILIENZA DELLE COMUNITÀ (VA.U.TE.RE.CO.)

Call di riferimento Bando per la promozione di progetti di ricerca a supporto dell'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile "Bando Snsvs 2"

Data inizio Progetto Settembre 2020 **data fine progetto** Settembre 2022

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino – ITA, Università Politecnica delle Marche – ITA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto declina la resilienza dei territori attraverso una pianificazione che preveda sia modalità costruttive sia assetti urbanistici tali da consentire una risposta rapida agli eventi sia estremi che a quelle modifiche climatiche e socio-economiche che impattano pesantemente sulla vita delle comunità delle aree interne. I contributi scientifici elaborati si articolano su due livelli pianificatorio ed edilizio e mirano alla costruzione di modelli capaci da un lato di rilanciare le potenzialità di sviluppo locale e dall'altro di favorire il mantenimento della biodiversità e l'offerta di servizi ecosistemici.

Gli obiettivi specifici sono:

- Rafforzare la resilienza della comunità verso i rischi ambientali, climatici e antropici, con particolare attenzione alle regioni più esposte
- Incrementare la conoscenza del ruolo degli spazi aperti, in ambito urbano e territoriale, rispetto alla connettività della rete ecologica, l'offerta di servizi ecosistemici e il mantenimento della biodiversità;
- Migliorare la resa energetico-ambientale nella progettazione, a scala di edificio e urbana, da intendersi come un nodo locale della "rete della sostenibilità";
- Valorizzare i GPP CAM (GPP - Acquisti Verdi, Criteri Ambientali Minimi) nel campo dell'edilizia come strumento per la diffusione di tecnologie ambientali;
- Sviluppare modalità di coinvolgimento delle amministrazioni locali e l'implementazione delle strategie a livello di strumentazione urbanistica ordinaria e specialistica.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In relazione al primo obiettivo specifico, sono state svolte le seguenti attività:

- Definizione area di studio, appartenente al Cratere Sisma Centro Italia 2016-2017 Regione Marche, in relazione all'intero territorio regionale
- Interpretazione ambientale e paesaggistica, finalizzata ad indagare la distribuzione degli insediamenti in relazione ai caratteri ambientali e paesaggistici
- Analisi dei fattori di rischio legati a cambiamenti climatici
- Analisi socio-demografica dell'area di studio per l'individuazione delle fragilità

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

- Cetara L, Crispim S F, La Malva P, Pierantoni I, Sargolini M, Stimilli F (2021), Could the Italian Strategy for Inner Areas contribute to the implementation of DGS in the Apennines? The case of Central Apennines. The Journal of Urban Ecology (under review)
- Pierantoni I., Sargolini M. (2021) "Reti verdi e blu per innalzare la qualità della vita. Il Progetto JPI Urban Europe Smart-U-Green". In: Marucci G. (ed) Città futura. Progetti di rinnovamento urbano. Dedalo Edizioni, Bari. In corso di pubblicazione.
- Pierantoni I., Sargolini M. (2020), Protected areas and local communities: a challenge for inland development. List Lab, Trento. ISBN: 9788832080414

MIUR – Programma Nazionale di ricerca in Antartide PNRA D.D. 651

Finanziamento concesso: € 22.825,00

Titolo progetto: PNRA16_00099 How key components of the coastal Antarctic food web respond to global change: an "omic" approach.

Call di riferimento Programma Nazionale di Ricerca in Antartide - PNRA D.D. 651 del 05/04/2016

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino-ITA, Università degli Studi di Trieste-ITA, Università della Tuscia-ITA, Università degli Studi di Padova-ITA, Northeastern University-USA

Obiettivi generali del progetto

Through comparative analyses of genome- and transcriptome-based profiles, the project aims to define the physiological limits and the repair mechanisms that a selected panel of Antarctic species, lying at different levels of the Southern Ocean trophic chain, switch on in response to progressive and abrupt alterations of major environmental parameters. The species are representative of photosynthetic and heterotrophic microorganisms, benthic invertebrates and notothenioid fish that can be sampled with relative facility from coastal sites of Terra Nova Bay and Antarctic Peninsula, two Antarctic geographic areas that are facing markedly different dynamics of climate change and warming rates. They can be stably (microorganisms), or temporarily (invertebrates and fish) maintained in laboratory providing reliable experimental material to assess, through comparative analyses of expression of species-specific and common gene sets, to which extent environmental alterations (in primis due to global warming and enhanced UV irradiation) threaten marine coastal life.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Differential expressed gene analysis has been carried out using transcriptomic data from two Antarctic *Euplotes* species which are phylogenetically distantly related, branching at the base and at the top of the *Euplotes* phylogenetic tree. Results obtained by Gene Ontology (GO) on RNA-seq data identified putative processes and functions of products of differentially expressed genes. They indicate that in both species thermal stress mainly affects RNA synthesis, processing, and translation, as well as ribosome stability and function. A selected set of genes for each GO category, are studied more in detail to understand their function and regulation.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati e in realizzazione nell'ambito del progetto

Alimenti C., Vallesi A., Luporini P. The cold-adapted signalling protein pheromones of *Euplotes focardii*, an Antarctic ciliate. In preparation.

Candelori A., Alimenti C., Luporini P., Vallesi A. Evolution and diversification of pheromone genes of the Antarctic ciliate *Euplotes focardii*. In preparation.

Di Giuseppe G., Vallesi A., Luporini P. Intra- and inter-specific phylogenetic analyses of Antarctic and non-Antarctic strains of the protist ciliate, *Euplotes*, support multiple independent colonization events of Antarctica. Manuscript submitted.

Ricci F., Luporini P., Alimenti C., Vallesi A. Functional chimeric genes in ciliates: An instructive case from *Euplotes raikovi*. Gene 767, 145186, 2021

Vallesi A., Luporini P. Evidence for the chimeric origin of a pheromone-coding gene in *Euplotes raikovi*. Invertebrate Survival Journal 17: 19-20, 2020.

Di Giuseppe G., Alimenti C., Vallesi A., Valbonesi A., Luporini P. Multiple colonization events of Antarctic waters from the ciliate *Euplotes*: evidence from phylogenetic analysis of Antarctic and non-Antarctic populations. Congresso Unione Zoologica Italiana 2019.

Vallesi A., Sjödin A., Petrelli D., Luporini P., Taddei A. R., Thelaus J., Öhrman C., Nilsson E., Di Giuseppe G., Gutiérrez G., Villalobo E. (2019). A new species of the γ -proteobacterium *Francisella*, *F. adeliensis* sp. nov., endocytobiont in an Antarctic marine ciliate and potential evolutionary forerunner of pathogenic species. Microbial ecology 77, 587-596.

Vallesi A., Luporini P. Adaptive cross-talking between bipolar species of the ciliate *Euplotes* and their endosymbiont *Francisella* bacteria. Congresso Unione Zoologica Italiana 2018.

Ricci F., Lauro F.M., Grzymski J.J., Read R., Bakiu R., Santovito G., Luporini P., Vallesi A. (2017) The anti-oxidant defense system of the marine polar ciliate *Euplotes nobilii*: Characterization of the *MsrB* gene family. Biology, 6, 4.

Titolo progetto: Rete "NEC Italia" - studio della biodiversità vegetale

Call di riferimento Senza call, invito in base all'Accordo MATTM-CUFA "Rete di monitoraggio degli impatti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi" (27 dicembre 2018)

Data Inizio Progetto 23.05.2019 **data fine progetto** 23.05.2021 (prorogato)

Partenariato con evidenza nazionalità

Università degli Studi di Camerino – ITA, Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari Carabinieri - ITA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto di studio previsto nell'accordo di collaborazione, è finalizzato alla gestione della Rete "NEC Italia". L'obiettivo è rilevare in modo affidabile e comparabile i parametri minimi previsti dal DM MATTM 26 novembre 2018 per quanto riguarda lo studio della biodiversità vegetale in aree permanenti forestali delle rete nazionale CONECOFOR.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Realizzazione dei rilevamenti nelle 6 aree di studio previste, organizzazione dei database, validazione dei dati e submission secondo i formati internazionali (ICP Forests, ICP-IM). Partecipazione ai meeting nazionali e internazionali (tutti in remoto).

Elaborazione parziale dei dati per gli indicatori (ricchezza e densità media delle specie, abbondanza e stratificazione, indicatori ecologici e di stato) per le specie terricole e di licheni epifiti.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Chelli S., Ottaviani G., Competella G., Canullo R., 2019 - Community weighted mean trait data of Italian forest understories, Data in brief, 28: 104947 <https://doi.org/10.1016/j.dib.2019.104947>.

Chelli S., Simonetti E., Wellstein C., Competella G., Carnicelli S., Andreetta A., Giorgini D., Puletti N., Bartha S., Canullo R., 2019 - Effects of climate, soil, forest structure and land use on the functional composition of the understorey in Italian forests. Journal of Vegetation Science, 30(6): 1110-1121. <https://doi.org/10.1111/jvs.12792>

Competella G., Chelli S., Simonetti E., Damiani C., Bartha S., Wellstein C., Giorgini D., Puletti N., Mucina L., Cervellini M., Canullo R., 2020 - Plant functional traits are correlated with species persistence in the herb layer of old-growth beech forests. Sci Rep 10, 19253. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76289-7>

Pilotto F., Kühn I., Adrian R., Alber R., Alignier A., Andrews C., Bäck J., Barbaro L., Beaumont D., Beenaerts N., Benham S., Boukal D.S., Camatti E., Canullo R., Cardoso P., Ens B.J., Everaert G., Evtimova V., García-González R., Gómez García D., Grandin U., Gutowski J.M., Hadar L., Halada L., Halassy M., Hummel H., Huttunen K-L., Jaroszewicz B., Jensen T.C., Kalivoda H., Kappel Schmidt I., Kröncke I., Leinonen R., Martinho F., Meessenburg H., Meyer J., Minerbi S., Monteith D., Nikolov B.P., Oro D., Ozoliņš D., Padedda B.M., Pallett D., Pansera M., Pardal M.Â., Petriccione B., Pipan T., Pöyry J., Schäfer S.M., Schaub M., Schneider S.C., Skuja A., Soetaert K., Sprinige G., Stanchev R., Stockan J.A., Stoll S., Sundqvist L., Thimonier A., Van Hoey G., Van Ryckegem G., Visser M.E., Vorhauser S., Haase P., 2020 - Meta-analysis of multidecadal biodiversity trends in Europe. Nat. Commun. 11, 3486. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17171-y>

Titolo progetto: PNRA18_00152. Batteri antartici intracellulari (*Francisella*) potenzialmente dannosi: sono gli eucarioti unicellulari bipolari i 'Cavalli di Troia' per la loro diffusione?

Call di riferimento Programma Nazionale di Ricerca in Antartide - PNRA D.D. 1314 del 25/05/2018.

Il progetto finanzia totalmente un assegno di ricerca biennale.

Data Inizio Progetto luglio 2020 **data fine progetto** dicembre 2022

Partenariato con evidenza nazionalità Università di Camerino – ITA, Università di Pisa-ITA

Obiettivi generali del progetto

Ceppi di ciliati marini con distribuzione bipolare hanno rivelato di ospitare come endosimbionti gamma-proteobatteri del genere *Francisella*, che comprende specie patogene di pesci e dell'uomo (la più nota è *F. tularensis*, agente della tularemia). Colonie di queste *Francisella* endosimbionti sono state isolate e identificate come rappresentanti di una nuova specie antartica, che è stata denominata '*F. adeliensis* n. sp.' con riferimento ad Adelie Cove (il sito di Baia Terra Nova dal quale proviene il ceppo di ciliato che la ospita). Niente ancora si conosce della fisiologia di *F. adeliensis*, né se questa specie è unica in Antartide e se sia endemica o colonizzatrice secondaria veicolata dall'ospite. Per chiarire questi punti, il progetto propone, innanzitutto, un'analisi sistematica dei ceppi selvatici di ciliati polari e circumpolari raccolti in occasione di precedenti campagne e mantenuti in coltura in laboratorio, al fine di isolare nuove colonie di *F. adeliensis* e, auspicabilmente, colonie di altre specie di *Francisella*. Dal sequenziamento dei genomi di questi nuovi isolati verranno poi ricavate le informazioni necessarie per: (1) stabilirne le correlazioni filogenetiche e filogeografiche con le specie non polari, ambientali e patogene; (2) individuarne la base genetica dell'adattamento evolutivo all'ambiente polare; (3) saggiarne, previa trasformazione genetica, la capacità di colonizzare nuovi ospiti.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il lavoro di ricerca è iniziato alla fine di giugno 2020; in questa prima fase abbiamo avviato la valutazione della presenza intracellulare di batteri del genere *Francisella* in ceppi di ciliati raccolti in Antartide, nella Patagonia e nell'Artico disponibili nei laboratori delle unità organizzative del progetto. Questo ha permesso non solo di identificare e descrivere nuove specie di *Euplotes* della Patagonia, ma anche di isolare i batteri endosimbionti per la loro caratterizzazione tassonomica e fisiologica, che è attualmente in corso.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Öhrman C., Sahl JW, Sjödin A, Uneklint I, Ballard R, Karlsson L, McDonough RF, Sundell D, Soria K, Bäckman S, Chase K, Brindefalk B, Sozhamannan S, Vallesi A, Hägglund E, Ramirez-Paredes JG, Thelaus J, Colquhoun D, Myrtenäs K, Birdsell D, Johansson A, Wagner DM, Forsman M. Reorganized genomic taxonomy of *Francisellaceae* enables design of robust environmental PCR assays for detection of *Francisella tularensis*. *Microorganisms*. 2021; 9(1):146. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9010146>

Valbonesi A, Di Giuseppe G, Vallesi A, Luporini P. Two new species of *Euplotes* with cirrotype-9, *Euplotes foissneri* sp. nov. and *Euplotes warreni* sp. nov. (Ciliophora, Spirotrichea, Euplotida), from the coasts of Patagonia: implications from their distant, early and late branching in the *Euplotes* phylogenetic tree. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 2020, 71(1): 004568. DO <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004568>

Titolo progetto: RISORSA ITTICA: AZIONI INNOVATIVE PER IL RECUPERO, L'IDENTIFICAZIONE, LA CONSERVAZIONE ED IL RESTOCKING

Call di riferimento: STRATEGIA DI SVILUPPO LOCALE DEL FLAG MARCHE SUD – MISURA 2.A.2: RISORSA ITTICA.

Data Inizio Progetto 01/01/2019 data fine progetto 31/03/2021

Partenariato con evidenza nazionalità: Università di Camerino – ITA)

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo del progetto è stato quello di realizzazione azioni innovative per la tutela e la conservazione della risorsa ittica e dell'ambiente attraverso lo sviluppo di tre linee di intervento:

1. Implementazione di procedure per il recupero, la conservazione ed il restocking di *Nassarius mutabilis*.
2. Implementazione di procedure per il recupero, la conservazione ed il restocking di *Sepia officinalis*.
3. Traslocazione/conservazione del mollusco bivalve *Pinna nobilis Linnaeus, 1758* (cod. Natura 2000: 1028) dal sito di prelievo (AMP Miramare, Trieste, SIC IT3340007) nelle aree target (SIC IT5340001 Litorale di Porto d'Ascoli e pSIC IT5340022 Costa del Piceno – San Nicola a mare; rispettivamente nei comuni di San Benedetto del Tronto e Grottammare).

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Studi *in situ*: monitoraggio della deposizione e conta sia delle capsule ovigere di *Nassarius mutabilis* che delle uova di *Sepia officinalis*.

Sviluppo e validazione di un metodo analitico per l'identificazione di alcuni marcatori di sequenza del DNA mitocondriale per il riconoscimento specifico delle uova di gasteropodi marini campionate durante il monitoraggio sul campo.

Prove di schiusa in ambienti controllati utilizzando gli acquari a disposizione dell'Unità di Ricerca e Didattica di San Benedetto del Tronto (URDIS) dell'Università di Camerino.

Studi *in vitro* volti alla valutazione dell'impatto dell'inquinamento ambientale (in particolare da organostannici) sulla biologia riproduttiva di *N. mutabilis* attraverso l'analisi di specifici marcatori molecolari di effetto biologico precoce.

Organizzazione di attività formative specifiche per i pescatori aderenti al progetto ed orientate a fornire un supporto nella gestione sostenibile delle risorse acquatiche e dell'ambiente marino.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Paolo Cocci, Emanuele Troli, Mauro Angeletti and Francesco Alessandro Palermo (2021). Field monitoring of *Nassarius mutabilis* egg capsule deposition and intracapsular embryonic patterns of RXR mRNA using artificial substrates and deep learning-based approaches. *Frontiers in Marine Science*, section Marine Fisheries, Aquaculture and Living Resources. *In revisione*

Paolo Cocci, Gilberto Mosconi and Francesco Alessandro Palermo (2021). Effects of tributyltin on retinoid X receptor gene expression and global DNA methylation during intracapsular larval stages of the gastropod *Nassarius mutabilis*. *Aquatic Toxicology*. *In revisione*

Paolo Cocci, Gilberto Mosconi and Francesco Alessandro Palermo. Effects of tributyltin on retinoid X receptor gene expression and global DNA methylation during intracapsular larval stages of the gastropod *Nassarius mutabilis*. Convegno GEI-Società Italiana di Biologia dello Sviluppo e della Cellula. Ancona. 24-27 Giugno 2019. Abstract book pp.7, sessione 4. Comunicazione orale.

MIUR – “Avviso per lo sviluppo e potenziamento di nuovi 4 cluster tecnologici nazionali” di cui al Decreto Direttoriale 3 agosto 2016 n. 1610 e ss.mm.ii.

Titolo progetto: L'Economia Circolare per la competitività delle filiere del Made in Italy – GIOTTO. Progetto CTN02_00053_9928406.

Area di specializzazione: Design/Creatività e Made in Italy

Ruolo UNICAM: Partner

Finanziamento atteso al progetto: € 349.999,74

Finanziamento atteso a UNICAM: € 36.368,34

Obiettivi generali del progetto*

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020*

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto*

*Contributi non arrivati nei termini

Titolo progetto: BIOPAINT

Call di riferimento: MATTM – Avviso relativo al bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca finalizzati allo sviluppo di tecnologie di recupero, riciclaggio e trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite dai consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti ed alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Link al bando: <http://www.minambiente.it/bandi/avviso-relativo-al-bando-il-cofinanziamento-di-progetti-di-ricerca-finalizzati-allo-sviluppo-0>

Data Inizio Progetto 9 febbraio 2018 **data fine progetto** 8 febbraio 2020

Partenariato con evidenza nazionalità

Coordinatore: COSMOB – ITA (centro Tecnologico per il settore Legno-Arredo); **Partner:** ICA – ITA (Azienda leader nel settore delle vernici); UNICAM – ITA (Scuola di Scienze e Tecnologie, Sezione di Chimica).

Obiettivi generali del progetto

Il progetto di ricerca BioPaint intendeva perseguire azioni operative per adottare processi di recupero e riciclo delle vernici, e relativi barattoli, impiegate per il comparto del legno arredo.

In dettaglio si volevano individuare soluzioni tecniche replicabili a scala industriale per:

- il recupero e riciclo delle vernici dismesse successivamente alla fase d'uso;
 - recupero e riciclo dei barattoli di contenimento delle vernici (che ad oggi vengono smaltiti come rifiuti speciali e quindi non riciclati);
 - la caratterizzazione delle vernici per ridurre il grado di pericolosità in termini di sostanze pericolose presenti, anche attraverso sperimentazioni che possano portare alla realizzazione di vernici biodegradabili;
 - azioni di eco design per i barattoli contenenti le vernici, per facilitare la conservazione delle vernici e il riuso interno all'azienda.
- Per lo svolgimento del progetto ed il raggiungimento degli obiettivi, è stato costituito un gruppo di lavoro composto da soggetti esperti del settore e che quotidianamente operano con le imprese della filiera del settore legno:
- COSMOB - Centro Tecnologico per il settore Legno-Arredo specializzato in attività di ricerca e testing per la funzionalità meccanica, chimica e fisica di materiali e prodotti;
 - ICA – azienda leader a livello mondiale per la produzione di vernici per il comparto legno e arredo;
 - Università di Camerino, Scuola di Scienze e Tecnologie (Sezione di Chimica).

Ciascun soggetto del gruppo di lavoro è rappresentativo di una parte della filiera che comprende produzione, analisi, uso e dismissione. In questo modo le soluzioni di progetto da perseguire possono essere contestualizzate e verificate per una loro replicabilità di scala territoriale.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Tra gli obiettivi del progetto vi era l'analisi dello stato dell'arte internazionale relativo a recupero e riciclo delle vernici. Dallo studio approfondito della letteratura scientifica e brevettuale relativa a possibili recenti soluzioni di reimpiego di scarti di vernice, sia in forma solida che liquida, (vedi bibliografia di seguito riportata)¹⁻³ è emerso che non vi sono, al momento, reali applicazioni che garantiscano un utile reimpiego degli scarti di vernici, senza introdurre costi aggiuntivi alla produzione industriale. Alcune soluzioni da noi elaborate e proposte per il reimpiego degli scarti di vernici sono di seguito delineate:

- **realizzazione di materiali compositi** ottenuti con scarti di vernici liquide e materiali granulari di riempimento come segatura, aerogel di silice (per la realizzazione di pannelli leggeri ed isolanti termici o fonoassorbenti) o vetro di riciclo di diversa granulometria (per la realizzazione di prototipi di mattonelle o tegole o materiali antiscivolo ed abrasivi).
- **realizzazione di materiali spugnosi** tramite l'uso di schiumogeni applicati direttamente sugli scarti di vernici in forma liquida.
- **Realizzazione di vernici antiruggine** tramite impiego di scarti di vernici liquide per aggiunta di polvere di zinco, metallo in forma elementare con funzione di anodo sacrificale.

L'obiettivo di restituire una nuova vita agli scarti di vernici presenta numerose difficoltà legate alla natura disomogenea degli scarti stessi, alla colorazione variabile e soprattutto al fatto che un eventuale riutilizzo di questi scarti per realizzare nuovi materiali (ad esempio materiali compositi) non deve comportare eccessivi costi aggiuntivi di produzione. Tenendo conto di tali vincoli abbiamo valutato la possibilità di realizzare nuovi materiali compositi utilizzando gli scarti di vernici, come matrice liquida destinata a solidificare, inglobando materiali granulari o fibrosi di riciclo quali segatura, vetro, carbonato di calcio ed oli esausti. Sono stati quindi realizzati dei piccoli prototipi di materiali compositi miscelando le vernici di recupero con:

- (a) segatura in varia granulometria (da polvere di legno fino a trucioli) ed anche con granuli di aerogel di silice con l'obiettivo di valutare la fattibilità di pannelli isolanti termici o fonoassorbenti;
- (b) vetro (da riciclo) in forma di granuli di diverso diametro al fine di ottenere mattonelle, tegole o superfici antiscivolo o vernici antiscivolo;
- (c) carbonato di calcio per la realizzazione di stucchi;
- (d) polvere di legno per la messa a punto di prototipi di pasta di legno.

Inoltre è stato realizzato un prototipo di vernice antiruggine a partire dagli scarti di vernice per aggiunta di polvere di zinco (che svolge la funzione di anodo sacrificale). A tal fine sono stati effettuati numerosi tentativi con produzione di diversi prototipi, per individuare le migliori condizioni sperimentali volte ad ottenere un prodotto facilmente applicabile. Sono stati in tal modo realizzati dei provini di lamine di ferro trattati con i vari prototipi di vernice antiruggine. Numerosi tentativi di realizzare materiali spugnosi tramite l'uso delle vernici di scarto, trattati con schiumogeni come carbonato di sodio in ambiente acido o acqua ossigenata, non hanno purtroppo avuto un buon esito, principalmente a causa degli eccessivi tempi di essiccazione delle vernici utilizzate.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Nessuna Pubblicazione.

Titolo progetto: Materiali anodici per batterie sodio/litio-ione

Call di riferimento: Accordo di Programma MiSE-ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico.
Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021.

Data inizio Progetto 1-1-2019 data fine progetto 31-12-2021

Partenariato con evidenza nazionalità

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA) – ITA

Università di Camerino – ITA

Obiettivi generali del progetto

Sintesi e caratterizzazione preliminare di hard carbon sostenibili per celle Na-ione e di materiali anodici compositi a base di Sn, Si, ossidi di metalli di transizione per celle Li-ione.

Utilizzo di hard carbon come materiali attivi o come matrici in anodi compositi per celle Li-ione.

Ottimizzazione delle formulazioni di elettrodi ed elettroliti per celle Li-ione e celle Na-ione.

Caratterizzazione ex-situ e in-situ del comportamento interfacciale di anodi per celle Li-ione e Na-ione.

Studio dell'impatto del loading sulle prestazioni.

Prove di compatibilità con materiali catodici.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Utilizzo di hard carbon come materiali attivi o come matrici in anodi compositi per celle Li-ione

Tra diversi hard carbon sintetizzati in precedenza, e precedentemente testati in semicelle Na-ione, sono stati selezionati quelli con prestazioni e stabilità migliori (OLDHC e MNDHC) per essere impiegati come materiali attivi anodici in celle Li-ione, valutandone le proprietà elettrochimiche in termini di reversibilità, efficienza coulombica e capacità specifica. È stato inoltre sintetizzato un hard carbon preparato a partire da tutoli di mais (CCDHC) tramite un metodo di sintesi che non prevede l'impiego di acidi o basi come agenti attivanti; questo materiale è stato caratterizzato strutturalmente e morfologicamente, e testato in semicelle Li-ione.

Per tutti i materiali carboniosi, è stata effettuata una comparazione delle formulazioni utilizzando diversi binder, nella fattispecie: PVdF (binder commerciale utilizzato come termine di riferimento, solubile in N-metil-2-pirrolidinone), Na-carbossimetilcellulosa (Na-CMC) e Alginato di Na (Na-Alg), entrambi solubili in acqua. Gli elettrodi ottenuti sono stati testati come anodi per celle Li-ione (CE e RE di Li metallico, elettrolita LiPF₆ 1M EC:DMC 1:1), ottenendo le seguenti prestazioni:

OLDHC – Miglior binder: CMC- Capacità specifica media / 100 cicli: 203 mAh g⁻¹

MNDHC – Miglior binder: CMC- Capacità specifica media / 100 cicli: 299 mAh g⁻¹

CCDHC – Miglior binder: CMC- Capacità specifica media / 100 cicli: 333 mAh g⁻¹

Infine, il carbone CCDHC è stato utilizzato anche come matrice di contenimento nella preparazione di anodi compositi a base di SnO₂ e Si per semicelle Li-ione. Sono stati preparati quindi materiali compositi HC/SnO₂ e HC/Si con le seguenti composizioni:

CCDHC/SnO₂ – 20 : 60 : 10 : 10 (Materiale Attivo : Hard Carbon : Binder : Carbone Conduttivo)

CCDHC/Si – 30 : 50 : 15 : 5 (Materiale Attivo : Hard Carbon : Binder : Carbone Conduttivo)

Gli elettrodi sono stati preparati utilizzando CMC come binder e testati in celle Li-ione (CE e RE di Li metallico, elettrolita LiPF₆ 1M EC:DMC 1:1 per HC/SnO₂, stesso elettrolita ma addizionato di 5% VC o 10% FEC per HC/Si). Dalle caratterizzazioni preliminari sono state ottenute le seguenti prestazioni:

CCDHC/SnO₂ Capacità specifica media / 100 cicli: 312 mAh g⁻¹

CCDHC/Si Capacità specifica media / 100 cicli: 365 mAh g⁻¹ (5% VC) e 353 mAh g⁻¹ (10% FEC)

Ottimizzazione di elettrodi ed elettroliti per celle Li-ione e Na-ione

La seconda parte delle attività 2020 è stata sviluppata ottimizzando diversi parametri per migliorare le prestazioni di elettrodi compositi in celle Li-ione e Na-ione. In aggiunta alle attività di ricerca previste dall'accordo, è stato testato in via preliminare un composito Fe₃O₄/rGO in celle Na-ione. Tutti gli elettrodi sono stati testati in celle a tre elettrodi di tipo Swagelok (CE e RE di litio o sodio metallico, elettroliti liquidi) o in celle a due elettrodi di tipo CR2032 (CE di litio metallico, elettrolita solido).

Per quanto concerne semicelle Li-ione, gli anodi compositi a base di SnO₂ o Si con matrice carboniosa CCDHC (hard carbon preparato a partire da tutoli di mais), precisamente CCDHC/SnO₂ e CCDHC/Si, sono stati sviluppati attraverso un processo di ottimizzazione degli elettrodi in termini di: composizione percentuale del layer elettrodico; pressione applicata sul layer elettrodico; binder impiegato (Na-carbossimetilcellulosa, Na-CMC; acido poliacrilico, PAA; alginato di Na, NaAlg; chitosan/acido citrico 9:1, CS/CA). Scopo del processo è stato ottimizzare le prestazioni in carica/scarica e stabilità elettrochimica.

Dalle caratterizzazioni effettuate sono state ottenute le seguenti migliori prestazioni:

CCDHC/SnO₂ (20/60, non pressato, 2% VC): Capacità specifica media / 100 cicli: 469 mAh g⁻¹

CCDHC/Si (CS/CA, 5% VC): Capacità specifica media / 100 cicli: 797 mAh g⁻¹

Per quanto concerne semicelle Na-ione, sono stati testati due compositi: (i) un composito SnO₂/C, per il quale è stato ottimizzato l'elettrolita impiegato durante i test elettrochimici; (ii) un composito a base di Fe₃O₄/rGO.

Gli elettrodi a base di SnO₂/C e Fe₃O₄/rGO sono stati preparati utilizzando PAA come binder e testati con NaClO₄ 1M in EC:PC 1:1 (entrambi i materiali) e NaPF₆ 1M in DME (solo SnO₂/C). Dalle caratterizzazioni effettuate sono state ottenute le seguenti migliori prestazioni:

SnO₂/C con NaPF₆ 1M in DME: -Capacità specifica media / 100 cicli: 200 mAh g⁻¹

Fe₃O₄/rGO @500 mA g⁻¹: -Capacità specifica media / 100 cicli: 300 mAh g⁻¹

Fe₃O₄/rGO @1000 mA g⁻¹: -Capacità specifica media / 100 cicli: 300 mAh g⁻¹

Prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Darjazi, Hamideh, Staffolani, Antunes, Sbrascini, Leonardo, Bottoni, Luca, Tossici, Roberto, Nobili, Francesco. *Sustainable Anodes for Lithium- and Sodium-Ion Batteries Based on Coffee Ground-Derived Hard Carbon and Green Binders*, (2020) *Energies*, vol. 13, art. no. 6216.

Carbonari, G., Maroni, F., Gabrielli, S., Staffolani, A., Tossici, R., Palmieri, A., Nobili, F. *Synthesis and characterization of vanillin-templated Fe₂O₃ nanoparticles as a sustainable anode material for Li-ion batteries*, (2019) *ChemElectroChem*, 6 (6), pp. 1915-1920.

Prosini, P.P., Carewska, M., Cento, C., Tarquini, G., Maroni, F., Birrozzi, A., Nobili, F. *Tin-decorated reduced graphene oxide and NaLi_{0.2}Ni_{0.25}Mn_{0.75}O₈ as electrode materials for sodium-ion batteries*, (2019) *Materials*, 12 (7), art. no. 1074.

ALLEGATO 9 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI COMPETITIVI SU BANDI PSR 2018

Titolo progetto: Agricoltura di Precisione: Riduzione Degli Impatti Ambientali Dei Sistemi Produttivi. **Acronimo:** S.F.I.D.A Smart Farming: Innovare con i Droni l'Ambiente.

Call di riferimento: PSR Marche 2014/2020 Misura 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura

Data Inizio Progetto 13 marzo 2018 **data fine progetto** 13 marzo 2022 (un anno estensione per Covid-19)

Partenariato con evidenza nazionalità

- Aziende Agricola Passacantando Andrea, Italia;
- Università di Camerino (Unicam), Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Italia;
- Università di Macerata, Italia;
- ASSAM per la ricerca e sperimentazione in agricoltura, Italia;
- Agenzia di Sviluppo Rurale (ASR), Italia.

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo generale è la realizzazione di un Sistema Aereo a Pilotaggio Remoto (S.A.P.R.) per l'irrorazione sopra chioma di fitofarmaci al fine di combattere le patologie di impianti specializzati (oliveti, frutteti, vigneti) da sperimentare in Aziende olivicole incluse nel cratere sismico 2016. Un sistema innovativo ed alternativo alla classica irrorazione dal basso mediante pompa a spalla o montata su trattore, che consentirebbe di ridurre (o auspicabilmente eliminare): a) la deriva del fitofarmaco verso compartimenti ambientali *non-target* (suolo) e, b) gli affetti avversi sulla biodiversità *non-target* dell'agroecosistema oliveto con particolare riferimento agli organismi del suolo (secondo raccomandazioni EFSA *Scientific Opinion addressing the state of the science on risk assessment of plant protection products for in-soil organisms*, European Food Safety Authority, EFSA Journal 2017;15(2):4690 DOI: 10.2903/j.efsa.2017.4690). Il progetto S.F.I.D.A. si colloca nell'ambito dell'Agricoltura 4.0 i cui obiettivi sono quelli di ottimizzare l'efficienza della produzione agricola, la qualità dei prodotti e la loro redditività ed aumentarne la sostenibilità climatica ed ambientale. In questo contesto, gli obiettivi del progetto SFIDA sono assolutamente in linea con le strategie di crescita europea del *Green New Deal* e la *Biodiversity strategy 2030*.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Ad oggi le attività svolte sono state le seguenti: a) Implementazione prototipo SAPR, test di irrorazione e prove di utilizzo e verifica del SAPR; b) attività dimostrative e sessioni pratiche; c) definizione del disegno sperimentale relativo alle attività di monitoraggio della biodiversità e della funzionalità dei suoli negli oliveti selezionati e che saranno oggetto delle prove di irrorazione (classica e con SAPR) e sopralluoghi in campo; d) attività di divulgazione; e) presentazione istanza per autorizzazione nuovo impiego prodotto fitosanitario (irrorazione *Spintor-Fly* mediante uso di SAPR) al Ministero della Salute; f) definizione di una proposta di legge volta a consentire l'uso dei droni per l'irrorazione dei fitofarmaci (*crop spraying*).

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

1. La Terza, A. "*Biodiversità e Bioindicazione per Valutare la Salute del Suolo Agrario: Applicazioni nel progetto S.F.I.D.A.*" Kick off meeting Prog. S.F.I.D.A. (PSR-FEASR Marche 2014-2020), Abbazia di Fiastra (MC). 30 novembre 2019. (Organizzatore e presentazione orale)
2. Attività di promozione e divulgazione del progetto SFIDA sul sito istituzionale di UNICAM, nell'ambito della rubrica digitale "Scienza e Lode"
3. Realizzazione Poster divulgativo "*S.F.I.D.A Smart Farming Innovare con i Droni l'Ambiente*" per Rete Rurale Nazionale 2014-2020 - Agricultural Productivity and Sustainability (EIP-AGRI).
4. La Terza, A. "*La risorsa suolo e la sua biodiversità nei processi di sostenibilità delle produzioni agricole*" *Convegno online: La Sfida dell'Agricoltura 4.0 - Dialogo a partire dalla proposta di legge per l'uso dei droni in agricoltura*. 21 Aprile, 2021 (Organizzatore e presentazione orale)

Titolo progetto: Valutazione di biopesticidi ottenuti da prodotti di scarto della canapa e valutazione della tossicità per l'operatore (acronimo. BIOCANAPA)

Call di riferimento: PSR Marche 2014/2020 - Misura 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura. Azione 2 - Fase di gestione del G.O. e realizzazione del Piano di Attività

Data Inizio Progetto 15/03/2019 **data fine progetto** 14/03/2022

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Università di Camerino-ITA, La Biologica Soc. Coop. Agr., La Biologica Project Srl-ITA, Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM)-ITA

Obiettivi generali del progetto

Sviluppo di formulazioni insetticide a basso impatto ambientale e per la salute umana da impiegare in agricoltura biologica a partire dai prodotti di scarto e infiorescenze della canapa industriale (*Cannabis sativa* L.)

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Per l'estrazione degli oli essenziali è stato impiegato l'innovativo estrattore a microonde (Milestone, Ethos X), con potenza massima di 1800 watt, in grado di produrre rese consistenti di olio essenziale di canapa, arricchito in terpeni e cannabinoidi, da utilizzare come ingrediente di base per la produzione di formulazioni, potenzialmente sfruttabili in agricoltura biologica come biopesticidi. Con questa tecnica è stato processato, in particolare, materiale congelato, rappresentato da infiorescenze di Uso 31

e Santhica 27, e da foglie di individui maschi di Carmagnola Selezionata CS. E' stato utilizzato un apparato di distillazione di tipo Clevenger in acciaio inossidabile ("Fragrances setup") ed è stato acquistato anche un chiller (refrigerante), che immette in circolo la stessa acqua distillata mantenuta ad una temperatura di 8°C, garantendo la condensazione e permettendo una elevata efficienza di estrazione dell'olio essenziale, con l'ulteriore vantaggio di evitare lo spreco di acqua corrente del rubinetto. Inoltre, è in corso uno studio di ottimizzazione dell'estrazione assistita con microonde di olio essenziale di Futura 75, partendo da materiale congelato, sfruttando un approccio di tipo statistico. Oltre all'olio essenziale, sono stati raccolti altri due prodotti derivanti dall'estrazione, ossia l'acqua e la biomassa residua rimaste nel reattore. La prima è stata analizzata in termini di contenuto in polifenoli ed attività antiossidante, mentre nella seconda è stata valutata la concentrazione di CBD. Per altre varietà, in particolare infiorescenze maschili congelate di Carmagnola ed essiccate di Futura 75 e Uso 31, è stata condotta la tradizionale idrodistillazione. I campioni di olio essenziale di canapa prodotti sono stati analizzati mediante gas cromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS) e gas cromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (GC-FID), rispettivamente per l'identificazione dei costituenti chimici e per la loro quantificazione. Dato il crescente interesse nei confronti di sostanze naturali impiegabili nella produzione di potenziali agenti biopesticidi, ed essendo note in letteratura le proprietà insetticida ed acaricida dell'olio essenziale di canapa, con quest'ultimo sono stati messi a punto dei formulati, proprio con l'obiettivo di sviluppare prodotti del tutto eco-compatibili da sfruttare in agricoltura biologica contro varie specie di insetti e patogeni infestanti. In particolare, sono state prodotte nanoemulsioni a base degli oli essenziali di infiorescenze congelate di Uso 31 distillate mediante microonde (al 5% di olio essenziale) e di infiorescenze maschili congelate di Carmagnola processate tramite idrodistillazione (al 6% di olio essenziale). L'analisi al DLS delle due formulazioni fino ai 6 mesi dalla preparazione ha confermato la loro stabilità ed idoneità ai test per la valutazione della loro efficacia insetticida e fungicida. A tal proposito, le proprietà insetticide dell'olio essenziale delle varietà Felina 32 e Carmagnola CS sono state dimostrate nei confronti di larve e pupe delle zanzare *Anopheles stephensi* e *Anopheles gambiae*, vettori della malaria. L'efficacia di questi prodotti, che hanno determinato elevati tassi di mortalità di tali insetti, è superiore a quella di molti oli essenziali ottenuti da altre piante. Gli oli essenziali oggetto di questo lavoro sono stati anche testati su linee cellulari di fibroblasti e cheratinociti del derma umano, ed in linee cellulari bronchiali umane al fine di valutare l'eventuale tossicità sia a livello topico che respiratorio per l'operatore. Alle dosi appropriate, gli oli non hanno mostrato effetti citotossici ed, anzi, posseggono proprietà antinfiammatorie e possono fungere da agenti protettivi della cute umana e non indurre effetti infiammatori nelle vie respiratorie.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

P. Rossi, A. Cappelli, O. Marinelli, M. Valzano, L. Pavoni, G. Bonacucina, R. Petrelli, P. Pompei, E. Mazzara, I. Ricci, F. Maggi, M. Nabissi. Mosquitocidal and Anti-Inflammatory Properties of The Essential Oils Obtained from Monoecious, Male, and Female Inflorescences of Hemp (*Cannabis sativa* L.) and Their Encapsulation in Nanoemulsions. *Molecules*, 2020, 25(15):3451, doi: 10.3390/molecules25153451.

Titolo progetto: IL BIOPACKAGING IN UNA FILIERA AVICOLA INDUSTRIALE A BASSO IMPATTO AMBIENTALE NEL RISPETTO DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Call di riferimento: PSR Marche 2014/2020 Misura 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura

Partenariato con evidenza nazionalità

CARNI COOPERATIVA SOCIETÀ AGRICOLA, Università di Camerino, Istituto Zooprofilattico Umbria Marche, Novamont spa, Consmari, Centro Italiano Compostatori (CIC), Cermis

Obiettivi generali del progetto:

Sostituire i materiali tradizionali utilizzati nel packaging agroalimentare, con materiali biodegradabili in Mater Bi adatti alla conservazione delle carni bianche ottenute con metodi di produzione biologica nel rispetto dell'economia circolare. Questo obiettivo ricade in tre tematiche preferenziali: a) Tecniche a basso impatto ambientale e biologiche: introdurre tecniche più naturali per favorire l'antibioticoresistenza e commercializzare prodotti derivanti dagli allevamenti biologici b) Mitigazione dei cambiamenti climatici ed al loro adattamento: "filiera ad economia circolare", volta al recupero ed al reintegro dei film bioplastici c) tutela della funzionalità suoli: l'applicazione del compost di qualità sui suoli.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono stati realizzati 3 studi di shelf life su carne di pollo per valutare la capacità dei nuovi pack in Mater Bi (biopackaging) prodotti da Novamont di conservare la carne avicola in paragone a un classico imballaggio convenzionale. Gli studi, basati su metodiche analitiche precedentemente sviluppate, hanno avuto la durata di 14 giorni ciascuno, con tempi di campionamento a T0, T3, T6, T9, T12, T14. Sono stati monitorati a) marker chimici tra cui le ammine biogene (analisi in HPLC-DAD-FD), il pH, i composti organici volatili (analisi in SPME-GC-MS), b) marker microbiologici tra cui *Lactobacillus*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus*, c) marker sensoriali mediante panel test. Tutti i parametri analizzati hanno portato i ricercatori a concludere che il biopackaging ha mostrato capacità analoghe all'imballaggio convenzionale in PE (polietilene) nella conservazione della carne di pollo. L'innovazione derivante da questo progetto è enorme in quanto il biopack è completamente biodegradabile e può essere gettato direttamente nell'umido abbattendo completamente le problematiche riguardanti l'inquinamento ambientale.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

a) Lavoro sottomesso a Food Chemistry Journal: Laura Alessandrini, Giovanni Caprioli, Federico Faiella, Dennis Fiorini, Renzo Galli, Xiaohui Huang, Giacomo Marinelli, Franks Nzekoue, Massimo Ricciutelli, Serena Scortichini, Stefania Silvi, Jing Tao,

Alessandro Tramontano, Daniele Turati, Gianni Sagratini, A shelf-life study for the evaluation of a new biopackaging to preserve the quality of organic chicken meat, *Food Chemistry*, 2020

b) Comunicazione orale della Dr.ssa Laura Alessandrini nell'ambito dell'iniziativa "Un dottorando in 40 minuti - An initiative to keep going" del 13 maggio 2020 organizzata da Unicam. Titolo della comunicazione: "Organic vs Conventional: the quality of chicken meat"

Titolo progetto: haMMurabi - Monococco Marche: dal campo alla tavola, alla riscoperta di un cereale antico, adatto ad un'agricoltura sostenibile e ricco di proprietà nutritive

Call di riferimento PSR 2018

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

ISEA srl, San Severino Marche – ITA; AGROSERVICE SpA, San Severino Marche -ITA; ENTROTERRA SOCIETÀ COOPERATIVA, Camerino -ITA; CREA-IT, ROMA -ITA; Università di Camerino -ITA; HORTA srl, Piacenza -ITA;

Obiettivi generali del progetto

Il progetto ha come finalità quella di introdurre nelle campagne marchigiane un cereale antico, il grano monococco (*Triticum monococcum*), ed in particolare la varietà Hammurabi. Tale cereale è in grado di coniugare sostenibilità ambientale, redditività per le aziende agricole e creare una filiera completa che arrivi ad un prodotto finito (pasta) ad alta digeribilità e valore nutrizionale.

Il progetto vede coinvolte anche aziende agricole marchigiane dislocate in comuni e territori diversi, così da sperimentare la coltivazione del monococco nei diversi areali e mettere a punto le migliori tecniche agronomiche per l'ottimizzazione delle rese produttive e qualitative del prodotto. Questo cereale è infatti quasi sconosciuto nelle nostre campagne ed occorre lavorare nella ricerca di pratiche agronomiche idonee a valorizzarlo.

Inoltre, sempre con l'obiettivo di rendere fruibile tale coltura a tutte le realtà agricole marchigiane, verranno coinvolte aziende operanti in regime biologico e convenzionale, proprio per individuare le migliori soluzioni per entrambi i metodi di coltivazione.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

-ono state definite le migliori condizioni per la coltivazione dell'Hammurabi, allo scopo di massimizzarne il potenziale produttivo e qualitativo, rendendo la pratica agronomica economica e sostenibile, con la partecipazione di Aziende Agricole e Agroservice. In UNICAM sono state svolte le seguenti attività:

- Messa a punto di un metodo analitico per la quantificazione di alfa-tocoferolo (Vitamina E) nella pasta mediante HPLC-DAD
- Messa a punto di un metodo analitico per la quantificazione delle vitamine Niacina (B3) e Riboflavina (B2) nella pasta mediante HPLC-MS/MS
- Messa a punto di un metodo analitico per la determinazione di composti volatili responsabili dell'aroma nella pasta mediante GC-MS
- Analisi di composti volatili responsabili dell'aroma mediante GC-MS nella pasta di farina da monococco, sia Hammurabi sia Norberto. Valutazione dell'effetto della concimazione (zero concimazione e 60 Unità di N, in momenti diversi della crescita dei cereali).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Non è stato ancora inviato a riviste alcun lavoro scientifico relativo al progetto

ALLEGATO 10 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI COMPETITIVI SU BANDI PSR 2019 E 2020

Titolo progetto: *Block chain Isotopic Origin: Certificazione e Tracciabilità sulla Origine biologica dei prodotti.*

Acronimo: *B.I.O.C.E.R.T.O - Block chain Isotopic Origin: CER.tificazione e Tracciabilità sull'Origine biologica dei prodotti*

Call di riferimento: *PSR Marche 2014/2020 Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura Sottomisura 16.1. - Azione 2 - Finanziamento dei gruppi operativi.*

Data Inizio Progetto: 18/09/2020 **data fine progetto** 17/09/2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

- Az. Agricola Passacantando Andrea Azienda Agricola, Italy.
- Az. Agricola Brocani Giuseppe Azienda Agricola, Italy.
- Az Agricola D'Erasmo Pasquale Azienda Agricola, Italy.
- AGENZIA DI SVILUPPO RURALE srl, Italy.
- Egg Chain srl, Italy.
- Università degli studi di Camerino - UNICAM, Italy

Obiettivi generali del progetto: L'obiettivo generale del Prog. BIOCERTO è quello di allestire una *Wine Blockchain* con particolare riferimento a due DOC della Regione Marche, il Verdicchio e il rosso dei Colli Maceratesi, al fine di garantire l'origine geografica (territorio di provenienza) del prodotto vino (ovvero la compilazione di una carta di identità immodificabile tramite la costituzione di una base di dati notarizzata o *blockchain*), di certificarne applicando criteri "tecnico-scientifici" la sua qualità e nel contempo di fornire informazioni relative alla sostenibilità delle pratiche agricole ed in particolare per la gestione del suolo vitato mediante l'analisi della sua biodiversità. Il ruolo dell'Università di Camerino (UNICAM) nell'ambito del progetto sarà realizzato grazie al contributo di tre Scuole dell'Ateneo: 1) Analisi Isotopica (Scuola ST Responsabile Prof. R. Gunnella); 2) Analisi reologiche e ultrasoniche (Scuola SFPS - Responsabile Prof.ssa G. Bonacucina); 3) Monitoraggio della biodiversità edafica per valutare gli impatti delle diverse gestioni agronomiche nell'agroecosistema vigneto (Scuola BMV- Responsabile Prof.ssa A. La Terza). Un altro obiettivo nel lungo periodo, sarà quello di traslare tale approccio anche ad altri prodotti regionali ed in una visione più ampia a livello nazionale, al fine di contrastare la falsificazione dei prodotti del Made in Italy.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 2020): Ad oggi le attività svolte sono state le seguenti: a) selezione dei plot/vigneti sperimentali in cui effettuare le attività di monitoraggio della biodiversità e della funzionalità del suolo vitato; b) messa a punto dei protocolli relativi all'analisi dei parametri chimici e fisici di una selezione di vini aziendali; c) messa a punto dell'architettura della *Blockchain*: definizione delle caratteristiche dell'applicativo software ed i formati dei file da gestire e caricare nell'ambito di lavoro.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Al momento non ci sono ancora prodotti di ricerca.

Titolo progetto: ORO VERDE-OLIVA ASCOLANA DOP

Call di riferimento: PSR 14-20 Sottomisura 16.1 - Azione 2 - finanziamento gruppi operativi PEI

Data Inizio Progetto 1 OTTOBRE 2020 **data fine progetto** 1 OTTOBRE 2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

UNIVERSITA' CAMERINO-ITA

ISTITUTO AGRARIO ULPANI -ITA

CONSORZIO VALORIZZAZIONE OLIVA ASCOLANA DOP-ITA

AZIENDE LOCALIZZATE NELLA PROVINCIA DI ASCOLI PICENO -ITA

Obiettivi generali del progetto

Aumentare la sostenibilità del processo di lavorazione dell'oliva ascolana-dop attraverso una riduzione dell'utilizzo di risorse non rinnovabili realizzando combinando (e quindi riducendo l'immissione nell'ambiente) i prodotti di diverse lavorazioni agricole e monitorando il mantenimento delle caratteristiche organolettiche del prodotto finale.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 2020)

Il progetto è stato avviato in data 1 ottobre 2020 dopo atto costitutivo ATI avvenuto in data 28 settembre 2020.

Le attività progettuali sono condizionate dalla stagionalità del prodotto (oliva) e devono essere svolte nel periodo settembre-ottobre di ogni anno solare.

Nel 2020, dopo l'avvio delle attività si è potuto provvedere solo all'acquisto dei macchinari necessari per le attività sperimentali ed alla messa a punti di alcuni aspetti preliminari dei protocolli operativi.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Titolo progetto: Paesaggi e Produzioni della Transumanza dell'Appennino Umbro- Marchigiano

Call di riferimento

Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 - M16.1.A.2 Finanziamento dei Gruppi Operativi - FA 2A BANDO: Sostegno alla creazione e al funzionamento di Gruppi Operativi del PEI

Data Inizio Progetto 01/01/2020 **data fine progetto** 31/12/2022

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

- AZIENDA SPECIALE CONSORZIALE DEL CATRIA (capofila) -ITA
- ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE UMBRIA E MARCHE TOGO ROSATI -ITA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO -ITA
- COOPROGETTI SOCIETÀ COOPERATIVA -ITA
- LUNA GEBER ENGINEERING S.R.L. -ITA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto ha come obiettivo la creazione di un sistema innovativo di rilevazione, registrazione, integrazione ed elaborazione di dati ambientali, zootecnici e sanitari relativi ai capi bovini allevati allo stato brado (bestiame transumante) sul Monte Catria. I dati raccolti ed elaborati alimenteranno un sistema di indicatori di qualità ambientale e delle produzioni che saranno associati ad un marchio integrato di qualità. L'ambizione del progetto è quella di dimostrare il valore aggiunto ambientale (biodiversità, impatto positivo sul sistema idrogeologico) della filiera delle produzioni zootecniche sostenibili e di costruire un sistema replicabile ad altre realtà territoriali con caratteristiche analoghe, diffuse in tutto l'Appennino dell'Italia centrale.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Ufficializzazione del partenariato con costituzione dell'ATI

Attività di divulgazione

Riunioni organizzative

Pianificazione delle attività

Attività operative ancora non iniziate a causa della situazione pandemica

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Ancora nessuno a causa della situazione pandemica

Titolo progetto: SISTEMI INNOVATIVI DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO DELLE MALATTIE NEGLI ALLEVAMENTI ZOOTECNICI MARCHIGIANI

Call di riferimento

Programma di Sviluppo Rurale 2014/2020 - M16.2.A Sostegno a prog. pilota e per lo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie - FA 2A. BANDO: Sottomisura 16.2. - FA 2A Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, prati- che, processi e tecnologie - Azione

Data Inizio Progetto 01/08/2020 **data fine progetto** 31/07/2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Umbria e delle Marche Togo Rosati - ITA

AGENZIA SERVIZI SETTORE AGROALIMENTARE MARCHE (ASSAM) - ITA

ASUR MARCHE - ITA

CONFAGRICOLTURA MARCHE - ITA

CONFEDERAZIONE ITALIANA AGRICOLTORI DELLE MARCHE -ITA

IMPRESA VERDE MARCHE S.R.L. – ITA

PAOLINA SOCIETÀ AGRICOLA SEMPLICE DEI FRATELLI CAMACCI ITA

Società PERUZZINI DORIANO -ITA

SOCIETÀ AGRICOLA PACIONI E MONTEROTTI A RESPONSABILITÀ LIMITATA - ITA

TRIONFI HONORATI ANTONIO SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA - SOCIETÀ AGRICOLA IN SIGLA TRIONFI HONORATI ANTONIO S.R.L. AGRICOLA – ITA

Obiettivi generali del progetto

1. incremento del livello di salute e benessere degli animali allevati; 2. limitazione dell'uso degli antibiotici in agricoltura; 3. risposta alla domanda di prodotti alimentari di qualità da parte dei consumatori; 4. riduzione emissioni.

Il fabbisogno di innovazione nel settore zootecnico regionale è quindi molto diverso dal passato e richiede una ampia diversificazione di interventi e acquisizione di nuove conoscenze per rendere competitive le aziende. Il progetto si inserisce esattamente in questa prospettiva generale, visto che contribuisce in generale a migliorare la capacità di innovazione delle aziende zootecniche ed agroalimentari coinvolte, grazie all'integrazione di conoscenze del mondo scientifico e del settore produttivo e, indirettamente, ad un incremento della loro capacità produttiva. Una migliore gestione sanitaria degli allevamenti, associata ad una crescita nella capacità di gestione manageriale degli allevatori e delle strutture esistenti rappresenta lo strumento essenziale per un effettivo miglioramento dell'economia del settore regionale. Il progetto, attraverso lo sviluppo di programmi di sorveglianza attiva e passiva delle principali patologie che, ancora oggi, affliggono le singole filiere e la messa a punto di schemi operativi di intervento in azienda per ciascuna di queste singole problematiche, pone le basi per un effettivo intervento territoriale di loro risoluzione nelle Marche. Questo anche attraverso una forte azione di sensibilizzazione degli operatori, per il tramite delle associazioni di categoria e di formazione ad hoc dei tecnici (medici veterinari e zootecnici) che dovranno, sempre di più, garantire un supporto consulenziale estremamente qualificato. Supporto essenziale per questo sarà UNICAM, quale polo fondamentale per la formazione, in particolare, delle figure laureate, anche attraverso lo sviluppo di specifici programmi formativi post lauream. Il partenariato coinvolge quindi un insieme di partecipanti vasto e complesso e raccoglie tutto il ventaglio di figure coinvolte, in senso lato, in un contesto di prevenzione dell'impatto sanitario ed ambientale delle produzioni zootecniche.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Ufficializzazione del partenariato con costituzione dell'ATI

Attività di divulgazione

Riunioni organizzative

Pianificazione delle attività

Attività operative ancora non iniziate a causa della situazione pandemica

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Ancora nessuno a causa della situazione pandemica

Titolo progetto: CANAPA REVOLUTION: Estrazione e purificazione del cannabidiolo dalla canapa industriale per il miglioramento della redditività della coltura

Call di riferimento

Data inizio Progetto 25/09/2020 **data fine progetto** 24/09/2023

Partenariato con evidenza nazionalità

University of Camerino – Chemical and Pharmaceutical Sciences and Biotechnology ITA / Regione Marche ITA / Coop Canapa – Società Cooperativa Agricola. ITA

Obiettivi generali del progetto

Lo scopo principale del progetto è quello di ottimizzare il processo di estrazione del cannabidiolo (CBD) dalle infiorescenze di canapa (*Cannabis sativa* L.) o dai sottoprodotti della sua trasformazione.

Inoltre è stata valutata la possibilità di recuperare i sottoprodotti ottenuti durante il processo di estrazione della frazione terpenica ed utilizzarli quali fonti di cannabinoidi e polifenoli.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Il processo per l'ottenimento del CBD ad elevata purezza consiste in diversi step.

1) Estrazione del principio attivo dalla matrice vegetale ed evaporazione/recupero del solvente tramite rotavapor industriale BUCHI. Durante questa fase si ottiene il prodotto denominato "crude oil".

2) Rimozione delle cere dall'estratto tramite dissoluzione e precipitazione a freddo (processo chiamato "winterizzazione"). Si ottiene in tal modo il cosiddetto "winterized crude oil".

3) Una volta rimosse le cere si può procedere seguendo due diverse strategie: o eseguire una decolorazione dell'estratto winterizzato tramite carbone attivo o distillare sottovuoto tramite short path distillation.

4) Si esegue la cromatografia flash dell'estratto per separare i cannabinoidi presenti. I più abbondanti sono il CBD, il delta-9-tetraidrocannabinolo (THC) ed il cannabichromene (CBC).

Sono state eseguite prove di estrazione mediante bagno ad ultrasuoni ed agitazione magnetica utilizzando etanolo ed esano in quanto sono accettati a livello mondiale come solventi per la purificazione di principi attivi a livello farmaceutico. Entrambi si sono rivelati efficaci per estrarre i cannabinoidi. L'etanolo estrae molta clorofilla e alcune cere, mentre l'esano estrae cannabinoidi e cere. Sono state eseguite diverse prove di purificazione partendo da quantità differenti di estratto grezzo. Le prove sono state effettuate sia con silice in fase diretta (polare) sia in fase inversa (apolare). Il problema più grande riscontrato durante l'esecuzione della cromatografia flash è la presenza di cere della pianta nell'estratto esanico che pertanto è stato trattato in maniera differente rispetto a quello etanolic. Le analisi dei vari campioni sono state eseguite tramite Gas Cromatografia (GC) accoppiata a spettrometria di massa (MS) e rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID).

È stato inoltre eseguito uno studio il cui scopo è stato quello di ottenere l'olio essenziale (EO) dalla canapa tramite estrazione con microonde con la possibilità di recuperare vari sottoprodotti utilizzabili come fonti di cannabinoidi e polifenoli.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo

Fiorini D, Scortichini S, Bonacucina G, Greco NG, Mazzara E, Petrelli R, Torresi J, Maggi F, Cespi M. Cannabidiol-enriched hemp essential oil obtained by an optimized microwave-assisted extraction using a central composite design. *Industrial Crops and Products*. 2020, 15, 112688.

Titolo progetto: Macellazione itinerante per ovini e suini e promozione dell'allevamento del "Suino della Marca" per una zootecnica a basso impatto ambientale nelle aree interne delle Marche

Call di riferimento PSR Marche 2014/2020, Misura 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura *Azione 2 - Fase di gestione del G.O. e realizzazione del Piano di Attività*

Data inizio Progetto: previsto Giugno 2021; E' stato necessario di fare domanda per variante dovuto a un cambiamento nel partenariato.

Data fine progetto: previsto Giugno 2023;

Partenariato con evidenza nazionalità

Azienda Agricola Aureli Barbara, Valfornace (MC) - ITA

Società Agricola Semplice Lambertucci Ida e Fondi Giuseppe, Fiastra (MC) - ITA

Azienda Agricola Biologica Multifunzionale Aureli Maccario, Valfornace (MC) - ITA

SELF GLOBE SRL, Monte San Martino (MC), - ITA

Università degli Studi di Camerino, Camerino (MC) - ITA

FIRAB Fondazione Italiana per la Ricerca in Agricoltura Biologica e Biodinamica, Roma - ITA

Impresa Verde Marche Srl, Ancona - ITA

Obiettivi generali del progetto

Valutare in prove aziendali strategie di supporto agli allevamenti a basso impatto ambientale, nelle aree interne colpite dal sisma. In particolare:

- sviluppare un prototipo di mattatoio mobile per suini e ovini, a norma di sicurezza alimentare e metodo biologico, valutando una gestione sociale innovativa del servizio di macellazione a carattere comprensoriale e condurre un'analisi della sostenibilità tecnica, ambientale, energetica e economica del servizio;
- promuovere l'allevamento all'aperto e biologico del Suino della Marca come pratica a basso impatto ambientale con produzioni di alta qualità e ad aumentato valore aggiunto per una zootecnia appenninica più redditizia.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nel 2020 sono state attivate solo attività di preparazione

Titolo progetto: VINUM

Call di riferimento BANDO MISURA 19.2.16.2 "Attivazione di progetti di innovazione tra imprese e mondo della ricerca e della consulenza nei settori "smart"

Data Inizio Progetto: 1 giugno 2021 **data fine progetto:** 30 Maggio 2023

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

- 1) UNICAM -ITA- con ruolo di Leader del Progetto, responsabile della parte scientifica e coadiutore per la comunicazione e disseminazione
- 2) IMPRESE AGRICOLE (tutte ITA): (i) VICARI ; (ii) MANCINELLI ; (iii) ROMAGNOLI con ruolo di supporto all'implementazione delle attività tecnico-scientifiche e di supporto alla comunicazione e al trasferimento dei risultati di progetto attraverso i propri canali/strumenti di comunicazione
- 3) Comune di Morro D'Alba (ITA) con ruolo di coordinamento della comunicazione e disseminazione di progetto.

Obiettivi generali del progetto

- Sostenere la transizione verso un'economia circolare attraverso il riutilizzo degli scarti della produzione del vino Lacrima di Morro d'Alba;
- Caratterizzare chimicamente le vinacce e la feccia e sviluppare poi il miglior metodo di estrazione dei composti di interesse al fine di ottenere degli estratti solidi liofilizzati ricchi in componenti bioattive;
- Sviluppare prototipi, da vinacce e da feccia, per un utilizzo in cosmetica e in nutraceutica (integratore).
- Analizzare le potenzialità del mercato locale/nazionale per definire un modello di business innovativo in grado di sostenere lo sviluppo del Brand Lacrima di Morro D'Alba attraverso la produzione e commercializzazione dei prodotti derivati.
- Divulgare il progetto mediante attività di comunicazione

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

Nessuna perché la comunicazione ufficiale di finanziabilità è del 2021, e le attività di progetto sono partite ufficialmente il 1 Giugno 2021

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Non è stato ancora realizzato alcun prodotto della ricerca relativo al progetto, che sta iniziando ora

ALLEGATO 11 SCHEDE DESCRITTIVE PROGETTI COMPETITIVI SU BANDO FESR PIATTAFORME REGIONALI

Titolo progetto: Human Digital Flexible Factory of the Future Laboratory – HD3FLAB

Call di riferimento Bando a sostegno dello sviluppo di piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa, sviluppo ed innovazione negli ambiti della specializzazione intelligente (POR MARCHE FESR 2014/2020 – ASSE 1 – AZIONE 2.1)

Partenariato con evidenza nazionalità

UNICAM –ITA, UNIVPM –ITA, MECCANO –ITA, AEA Loccioni –ITA, Cadland –ITA, Nautes –ITA, e-Lios –ITA, ALCI –ITA, Zannini –ITA, Lube –ITA, Filippetti –ITA, Eletica –ITA, Elica –ITA, Nuova Simonelli –ITA, Joytech –ITA, Namirial –ITA, Winitalia –ITA, Fondazione Cluster Marche –ITA, Baldi –ITA, Proel Lab –ITA, Bora –ITA, Eurosuole –ITA, BS Service –ITA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo generale della Piattaforma regionale "Human Digital Flexible Factory of the Future Laboratory – HD3FLAB" è di strutturare e consolidare nel tempo una collaborazione sinergica tra mondo delle imprese e mondo della ricerca sul tema Industria 4.0, ed in particolare sulle tecnologie abilitanti per la produzione flessibile e personalizzata. Il progetto, con un investimento di circa 9 Milioni di euro, si pone l'obiettivo di creare un Laboratorio di eccellenza riguardante lo studio e lo sviluppo di sistemi ed approcci innovativi per incentivare la produzione flessibile e user-centered. Questi sistemi potranno essere destinati ad applicazioni caratterizzanti il tessuto industriale ed artigianale marchigiano, quali: il mobile, la calzatura, l'abbigliamento, la meccanica ed altri ancora. Oltre la creazione del Laboratorio, il Progetto intende realizzare applicazioni concrete ed innovative legate al tema della produzione flessibile. Il progetto, della durata di 36 mesi, prevede la realizzazione di 2 progetti di ricerca e sviluppo ed 1 progetto di trasferimento tecnologico, oltre che la diffusione e valorizzazione dei risultati. Il progetto comprende anche un Piano di sviluppo settennale, con proiezioni economico finanziarie che coprono l'intero arco temporale, evidenziando le azioni da intraprendere per: - l'acquisizione e la sperimentazione di nuove conoscenze e tecnologie e l'utilizzo delle stesse ai fini della messa a punto di nuovi prodotti, processi produttivi, servizi o del miglioramento di quelli esistenti; - favorire il trasferimento dei risultati della ricerca alle piccole e micro imprese anche attraverso l'eventuale implementazione di strumenti tecnologici di condivisione e sviluppo aperti ai diversi attori pubblici e privati; - favorire lo sviluppo e il consolidamento di reti lunghe e di collegamenti coordinati e stabili con realtà a livello nazionale ed europeo; - migliorare la capacità di attrazione di investimenti e di talenti e per favorire la formazione di capitale umano qualificato anche attraverso la valorizzazione dell'istruzione tecnico-professionale; - creare le condizioni per la nascita e l'avvio di start up ad alta intensità di conoscenza e di spin off di ricerca; - favorire per le imprese la tutela della proprietà intellettuale; - attrarre capitale e finanza privata e per assicurare l'autosostenibilità di medio/ lungo termine della Piattaforma collaborativa di RSI.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono stati raggiunti i seguenti obiettivi:

Per il progetto URRRA':

- Implementazione di algoritmi per il rilevamento e la predizione dei comportamenti umani;
- Analisi delle capacità di manipolazione apprese dal robot.

Per il progetto MERCURY:

- Analisi delle criticità e definizione requisiti informatici per lo sviluppo di modelli computazionali serverless;
- Analisi sullo stato dell'arte delle metodologie e tecnologie a supporto della condivisione del dato nei sistemi cyber fisici distribuiti;
- Report di studio dei modelli di analisi e comprensioni di attività di malware computing all'Edge mediante tecniche combinate di intelligenza artificiale ed attack definition;
- Report di studio dei modelli e tecnologie di DLT e smart contracts basati su blockchain permissioned all'interno di un sistema produttivo IIoT.

Per la parte del Laboratorio 4.0:

- Studio del mercato e progettazione;
- Acquisizione delle tecnologie.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Farhan Ullah, Hamad Naeem, Sohail Jabbar, Shehzad Khalid, Muhammad Ahsan Latif, Fadi M. Al-Turjman, Leonardo Mostarda: Cyber Security Threats Detection in Internet of Things Using Deep Learning Approach. IEEE Access 7: 124379-124389 (2019)
- Enver Ever, Purav Shah, Leonardo Mostarda, Fredrick A. Omondi, Orhan Gemikonakli: On the performance, availability and energy consumption modelling of clustered IoT systems. Computing 101(12): 1935-1970 (2019)
- Stefano Bistarelli, Gianmarco Mazzante, Matteo Micheletti, Leonardo Mostarda, Francesco Tiezzi: Analysis of Ethereum Smart Contracts and Opcodes. AINA 2019: 546-558
- Akashdeep Bhardwaj, Fadi Al-Turjman, Manoj Kumar, Thompson Stephan, Leonardo Mostarda: Capturing-the-Invisible (CTI): Behavior-Based Attacks Recognition in IoT-Oriented Industrial Control Systems. IEEE Access 8: 104956-104966 (2020)
- Ramesh Sekaran, Rizwan Patan, Arunprasath Raveendran, Fadi Al-Turjman, Manikandan Ramachandran, Leonardo Mostarda:

Survival Study on Blockchain Based 6G-Enabled Mobile Edge Computation for IoT Automation. IEEE Access 8: 143453-143463 (2020)

- Ch. Rupa , Rizwan Patan , Fadi Al-Turjman , Leonardo Mostarda :
Enhancing the Access Privacy of IDaaS System Using SAML Protocol in Fog Computing. IEEE Access 8: 168793-168801 (2020)
- Bakkiyam David Deebak, Fadi Al-Turjman, Leonardo Mostarda: Seamless secure anonymous authentication for cloud-based mobile edge computing. Comput. Electr. Eng. 87: 106782 (2020)

Titolo progetto: Miracle - Marche Innovation and Research facilities for Connected and sustainable Living Environments

Call di riferimento

Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale POR MARCHE FESR 2014/2020 – ASSE 1 – OS 2 – INTERVENTO 2.1.1 - "Sostegno allo sviluppo di piattaforme tecnologiche di ricerca collaborativa, sviluppo ed innovazione negli ambiti della specializzazione intelligente, ambito Domotica, area tematica comfort, sicurezza e benessere negli ambienti di vita" AMBITO: DOMOTICA AREA TEMATICA: COMFORT, SICUREZZA E BENESSERE NEGLI AMBIENTI DI VITA

Partenariato con evidenza nazionalità

Università Politecnica delle Marche, Università di Camerino, Meccano, Istituto Nazionale di Riposo e Cura per Anziani, La fondazione Cluster, Ask Industries spa, Automa srl, Max srl, Dato Elettronica srl, Eletica srl, Elica spa, Ferretti spa, Flowing srl, Gitronica spa, Grottini Lab srl, IGuzzini Illuminazione spa, Leaff Engineering srl, MAC srl, Proietti Tech srl, Rocchegiani spa, Videoworks spa, Ubsive srl.

Obiettivi generali del progetto

Il progetto MIRACLE che investe circa 8,5 Milioni si pone come obiettivo principale la creazione di un laboratorio di eccellenza capace di evolvere, sperimentare e incentivare le attività di ricerca e sviluppo di tecnologie, sistemi e approcci per la realizzazione di soluzioni innovative e interoperabili nei diversi settori merceologici riconducibili al dominio della domotica e degli ambienti di vita. Questi domini rappresentano un elemento importante nel panorama produttivo della Regione Marche, nel quale piccole e medie imprese realizzano servizi e soluzioni mirate. Il progetto risponde all'esigenza di valorizzare i risultati della ricerca per potenziare le attività di trasferimento tecnologico e la loro portabilità sul mercato così da sviluppare nuovi prodotti ed erogare servizi utili a migliorare la qualità dell'abitare e l'efficienza energetica delle abitazioni. Ciò sarà possibile grazie all'integrazione di tecnologie ad oggi in uso in ambito ICT come l'intelligenza computazionale in grado di supportare lo sviluppo e la prototipazione di funzionalità smart, IoT per l'acquisizione di conoscenza dall'ambiente di vita e l'attuazione sul mondo fisico delle azioni determinate dall'intelligenza computazionale, la cybersecurity in grado di attuare analisi di vulnerabilità e definire protocolli di sicurezza, l'edge/cloud computing per progettazioni di soluzioni software e le interfacce di interazioni uomo-macchina e uomo-ambiente basate su approcci user-centred evoluti.

La piattaforma si pone come ulteriore obiettivo quello di valorizzare i risultati della ricerca attraverso la realizzazione di tre progetti di ricerca e sviluppo i quali metteranno a punto tecnologie avanzate, sopra elencate, che verranno poi sviluppate e testate nel laboratorio. Nel dettaglio, il Progetto 1 dal titolo *"IoT for Human Safety"* si pone come obiettivo lo sviluppo di un'infrastruttura tecnologica basata su IoT e di dispositivi innovativi per l'erogazione di servizi a valore aggiunto, quali mappe indoor per la navigazione personalizzata, sistemi di controllo e monitoraggio domestico e dispositivi di acquisizione di dati di consumo energetici per il miglioramento dell'efficienza degli edifici. Il Progetto 2, dal titolo *"Sistemi Intelligenti per il comfort e la sostenibilità"* ha come obiettivo quello di sviluppare un ecosistema di dispositivi per il trattamento intelligente dell'aria. Nello specifico si concentrerà sulla quantificazione dei parametri ambientali (indoor e outdoor) per modellare il comfort mettendo a punto sensori custom per l'analisi della qualità dell'aria, coinvolgendo dispositivi comuni come cappa, purificatori, diffusori etc. Infine, il Progetto 3 dal titolo *"Soluzioni avanzate per il monitoraggio e l'interazione uomo-sistema"* ha l'obiettivo di monitorare l'ambiente e la persona tramite tecniche in grado di riconoscere eventi, luoghi e persone. Nel dettaglio si sfrutteranno segnali multimediali audio/video per estrarre comportamenti umani ed analizzare le emozioni dei soggetti con tecniche avanzate di interazione uomo-macchina.

Nel presente programma di investimento, il laboratorio rappresenterà il fulcro nonché il punto di contatto tra i tre progetti, assumendo l'accezione di elemento inteso come guida prospettica, da intendersi come laboratorio di idee, non limitato alla sola struttura fisica. In questo modo tale struttura rappresenta un elemento evolutivo che potrà distinguersi anche negli anni successivi ai 3 iniziali di progetto, e intraprendere attività più specifiche quali consulenze, analisi di mercato, sviluppo di prototipi, test di prova, diventando quindi un punto di riferimento regionale e mirando a incrementare le sinergie e sviluppare un sistema collaborativo fra i diversi attori coinvolti: imprese, associazioni, università e centri di trasferimento tecnologico. Da un punto di vista organizzativo, il progetto vede la collaborazione di 17 aziende, di cui 4 GI e di 13 PMI, affiancati da 4 Organismi di Ricerca, ossia l'Università Politecnica delle Marche, l'Università di Camerino, Meccano e l'Istituto Nazionale di Riposo e Cura per Anziani. La fondazione Cluster coordinerà le attività di diffusione e valorizzazione dei risultati. Il Progetto Piattaforma Collaborativa ha una durata complessiva di 36 mesi e avrà un orizzonte temporale complessivo di 7 anni. La sede del Laboratorio sarà la zona industriale di Jesi (AN), che condividerà con la sede operativa della piattaforma Meccatronica, e sarà gestito dai centri di ricerca (Meccano, UNIVPM ed UNICAM) e da 5 aziende MAC, VideoWorks, Proietti, Flowing e BAX. A conclusione dei 36 mesi di Progetto Piattaforma Collaborativa verrà costituito un'entità per la gestione del laboratorio ma non se ne indica ancora la forma legale in dettaglio.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Per quanto riguarda il Progetto 1 sono stati approfondite le piattaforme di riferimento per scenari Cyber-Fisici quali Thingsboard, Losant, e Carriots garantendo soluzioni di continuità. E' stata, inoltre, svolta un'altra attività di studio relativa all'utilizzo di tecniche di Model Driven Engineering per lo sviluppo di applicazioni IoT. Lo studio è stato affiancato dallo sviluppo di un prototipo di strumento software che permette la modellazione di scenari IoT tramite l'impiego di modelli denominati Feature Model, la configurazione dei dettagli tecnici legati ai device IoT coinvolti e la generazione automatica di template di applicazioni IoT che possono essere direttamente eseguiti tramite il framework Node-RED. Un particolare approfondimento è stato fatto rispetto a standard OMG quale Data Distribution Service che definisce un middleware per la distribuzione di dati in tempo reale secondo il paradigma publish/subscribe. Relativamente all'analisi dei dati sono stati studiati algoritmi di analisi per anomaly detection.

Nel corso del primo anno le attività del progetto 2 si sono concentrate sullo studio dello stato dell'arte e sulla definizione dell'architettura del dimostratore oggetto del Progetto 2. In particolare, oltre allo studio delle tecnologie da utilizzare (come a esempio i protocolli di comunicazione ed il framework di programmazione e coordinamento OpenHab), sono state definite e studiate metodologie per il supporto al monitoraggio e all'analisi dei sistemi cyber-fisici.

Nell'ambito delle attività di laboratorio è stato finalizzato l'analisi delle tecnologie, sia per quanto riguarda le soluzioni di intelligenza computazionale GAIA - GPU Artificial Intelligence Appliances che la parte di sensoristica. Parte degli acquisti sono già stati processati.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

bionaSystems. Submitted. Submitted to Logical Methods in Computer Science.

Corradini, F., Fedeli, A., Fornari, F., Polini, A., Re, B., (2021) FloWare: an approach for IoT support and application development ACCEPTED for EMMSAD2021 conference.

Titolo progetto: Collaborative research platform in personalized medicine drugs diagnostics and new therapeutic approaches -
Acronimo: Marche BioBank

Call di riferimento

Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

POR MARCHE FESR 2014/2020 – ASSE 1 – OS 2 – AZIONE 2.1 – Sostegno allo sviluppo di una piattaforma di ricerca collaborativa negli ambiti della specializzazione intelligente Area Tematica: Medicina personalizzata, farmaci e nuovi approcci terapeutici

Partenariato

MIVELL, PHARMAPROGRESS, PROSOPIKA, GLUOS, PROSILAS, RECUSOL, BIMIND, DIATECH PHARMACOGENETICS, DIATHEVA, ANGELINI, Università Politecnica delle Marche, Università di Camerino, Università di Urbino, Fondazione Cluster.

Obiettivi generali del progetto*

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020*

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto*

*Contributi non arrivati nei termini

Titolo progetto: MARLIC – Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites

Call di riferimento

Programma Operativo Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale POR MARCHE FESR 2014/2020 – Asse 8 – OS 20 – Azione 20.1 – Intervento 20.1.2 e Asse 1 – OS 2 -Intervento 2.1.1 - "Sostegno allo sviluppo di una piattaforma Tecnologica di Ricerca Collaborativa nelle Aree Colpite dal Sisma – Ambito: Manifattura Sostenibile – Aree Tematiche: Ecosostenibilità di Prodotti e Processi per i Nuovi Materiali e Demanufacturing.

Data Inizio Progetto 31 agosto 2020 data fine progetto 28 febbraio 2023

Partenariato con evidenza nazionalità

Università di Camerino – ITA; Università Politecnica delle Marche – ITA; Università di Urbino – ITA; ENEA – ITA; CNR – ITA; HP Composites – ITA; Delta – ITA; Linset – ITA; 3P Engineering – ITA; Teknochim – ITA; F.lli Guzzini – ITA; Eta Blades – ITA; Nano-Tech – ITA; Ubaldi – ITA; Ubaldi – ITA; Scatolificio TS – ITA; Prefiniti Simon – ITA; Save As – ITA; Maila's – ITA; Nuova Simonelli – ITA; Diamonte – ITA; CARNJ – ITA; Elantas – ITA; Simeg Marmi _ ITA; Scatolificio SIOS – ITA; Rock and River – ITA; Albertani – ITA

Obiettivi generali del progetto

Il progetto MARLIC è finalizzato a sostenere la realizzazione di una piattaforma di ricerca collaborativa di rilevanza strategica per la rivitalizzazione del tessuto produttivo delle aree marchigiane colpite dal sisma e si focalizza sull'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali ai driver di sviluppo del territorio, con ricadute industriali durature e sostenibili in termini di modernizzazione e diversificazione di processi, prodotti e servizi. La piattaforma si inserisce nell'ambito della Manifattura sostenibile con riferimento a particolari aree tematiche di intervento individuate nella strategia per la ricerca e l'innovazione per la smart specialization, quali "Ecosostenibilità di prodotti e processi per i nuovi materiali" e "Demanufacturing". Per raggiungere questo ambizioso obiettivo, il progetto MARLIC che prevede un investimento pubblico – privato da circa 11,5 milioni di euro, con più del 50% come co-finanziamento dalla Regione Marche, ha costituito nel settembre 2020 un partenariato composto da 27 soggetti (21 imprese, 5 enti di ricerca ed una fondazione) e guidato dall'impresa capofila HP Composites insieme a Plados Telma e con l'Università di Camerino e la Fondazione Cluster Marche come coordinatori di specifiche linee di attività. La logica del progetto Marlic è quella di mettere in sinergia le competenze di tutti gli enti di ricerca e delle imprese coinvolte per una sostenibilità che vada oltre gli slogan. Il mercato internazionale è regolato da stringenti direttive ambientali che evolvono regolarmente nel tempo. I materiali compositi a matrice polimerica, sebbene siano molto vantaggiosi nel garantire leve

prestazioni, non sono esenti da questi vincoli. Essi però sono difficile da riciclare, da cui il rischio di creare una nuova generazione di prodotti che potrebbero essere destinati in discarica. A meno che non vengano ricercate soluzioni analizzando tali problematiche legate alla fine vita del materiale. Solo attraverso una collaborazione su attività al sostegno del sistema industriale marchigiano per la modernizzazione e la diversificazione dei prodotti e dei processi produttivi si potrà sviluppare un modello di economia circolare, in cui sempre più quelli che originariamente sono considerati rifiuti vengono convertiti in materie prime utili. Le materie prime rappresentano oltre il 90% degli impatti totali di un componente in materiale composito e pertanto si ha la necessità di trovare materiali alternativi a base fossile e soluzioni tecnologiche che permettano di gestire in maniera efficiente il loro fine vita piuttosto che gli scarti di lavorazioni.

Nel programma di investimento del MARLIC, accanto allo sviluppo di materiali innovativi partendo dallo sfruttamento di biomasse e dall'obiettivo del recupero degli scarti, ruolo importante è la creazione di un laboratorio di ricerca applicata annesso alla piattaforma. Si tratta di un polo di eccellenza, di riferimento sia a livello nazionale che internazionale, con sede a Camerino, nel cuore del cratere maceratese del sisma. La coordinazione di Unicam permette al laboratorio MARLIC di trovarsi in stretto collegamento con l'Ateneo di Camerino, che da anni dedica particolare attenzione allo sviluppo di materiali bio e alla circolarità dell'uso e del riuso del rifiuto post-industriale e post-consumo. Il rifiuto, dunque, non da eliminare ma come oggetto di studio per essere riciclato in nuovi prodotti. Il laboratorio MARLIC come ponte tra la sponda industriale e quella accademica ed essere in grado di aumentare l'efficacia e minimizzare i rischi di investimenti per le aziende, alla ricerca di materiali, sia sintetici che naturali, che possano trovare un'applicazione quotidiana.

Con l'attivazione nella seconda metà del mese di Giugno 2021 di una figura operativa che affiancherà il Tecnologo ed il Consulente Gestionale già operativi dall'inizio dell'anno 2021, il laboratorio inizierà a prendere forma ed iniziare a favorire il trasferimento dei risultati della ricerca alle imprese.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nei primi quattro mesi del progetto MARLIC si è cercato di organizzare una serie di seminari con lo scopo di avere una maggiore conoscenza dello stato dell'arte in termini di introduzione di materiali di origine biologica derivati sia da materie prime che da materie di scarto. Gli incontri hanno permesso di affrontare e discutere queste problematiche instaurando un dialogo tra accademia, aziende ed enti normatori per trovare delle soluzioni del problema dell'avvio in discarica dei materiali e promuovere un ciclo virtuoso che possa porre il sistema produttivo italiano all'avanguardia nel panorama europeo.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Nessuna Pubblicazione prodotta

FAR 2018

Titolo progetto: Expanding the Biological Potentials of Curcumin-like Ligands to Half-Sandwich Osmium Complexes (Pettinari Riccardo)

Obiettivi generali del progetto

The goal of this project is to design and synthesize new arene-Osmium (II) complexes with curcuminoid ligands, as potent and selective antitumor prodrugs combining additional antimicrobial activity. To reach this goal, we will develop synthetic methods to obtain the desired ligands and the derived Os(II) complexes, then structural studies on single crystals and in solutions will be carried out alongside with different antitumor and antimicrobial assays.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

The results achieved after the first year of the project allowed us to develop the second part of our research, focusing our efforts on the synthesis of new metal derivatives containing curcumin-like ligands. In particular, we have first scaled up the synthesis of curcuminoid bioconjugates which have been optimized during the first year of the project; then we have synthesized novel Ruthenium(II) and Osmium(II) *p*-cymene derivatives $[M(\eta^6\text{-cym})(p\text{-curc})Cl]$ and $[M(\eta^6\text{-cym})(p\text{-bdcrc})Cl]$, containing curcuminoid bioconjugates with palmitoyl residue, namely (1*E*,3*Z*,6*E*)-3-hydroxy-5-oxohepta-1,3,6-triene-1,7-diylbis(2-methoxy-4,1-phenylene)dipalmitate (*p*-curcH) and (1*E*,3*Z*,6*E*)-3-hydroxy-5-oxohepta-1,3,6-triene-1,7-diylbis(4,1-phenylene)dipalmitate (*p*-bdcrcH). The choice to synthesize also half sandwich Ru(II) analogs of curcuminoid bioconjugates was dictated by comparing structural and chemical features and biological activity with Osmium (II) complexes. The chloride ligand has been then replaced by the 1,3,5-triaza-7-phosphaadamantane ligand (PTA) and ionic derivatives $[M(\eta^6\text{-cym})(p\text{-curc})(PTA)][SO_3CF_3]$ and $[M(\eta^6\text{-cym})(p\text{-bdcrc})(PTA)][SO_3CF_3]$ ($M = Ru^{II}$ or Os^{II}) have been obtained and fully characterized. The research group of Prof. Paul Dyson, at the Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), is carrying out the anticancer tests on our compounds. Furthermore, antimicrobial tests are carrying out on the new compounds to investigate their antimicrobial activity. In particular, we are testing the compounds under the MIC determination by microtitre broth dilution method to define the lowest concentration of compounds that reduces bacterial growth by more than 50% or 90% for MIC₅₀ or MIC₉₀ respectively. Consequently, we will be capable to assess the MBC which is the minimum bactericidal concentration. In the second part of this research project, we can add other tests to investigate the damages, as permeabilization, on the bacterial cell membrane, caused by the interaction between bacterium and compound. To provide deeper information which provided new insight into the biological applications of these complexes, the binding interactions between Os(II) complexes with curcumin analogs and ctDNA were evaluated. The ct-DNA binding behavior of the neutral complexes $[(p\text{-cym})Os(\text{curc})Cl]$ (**1**) and $[(p\text{-cym})Os(\text{bdcrc})Cl]$ (**2**), together with the cationic derivatives $[(p\text{-cym})Os(\text{curc})(PTA)][SO_3CF_3]$ (**3**) and $[(p\text{-cym})Os(\text{bdcrc})(PTA)][SO_3CF_3]$ (**4**) (PTA = 1,3,5-triaza-7-phosphaadamantane) complexes has been investigated by UV-Vis absorption and fluorescence spectrometry. The results obtained indicated that the compounds binds to ct-DNA via an intercalative mode and indicating that the Os(II) complexes shown good ability to bind to DNA. The result arising from fluorescence spectrometry suggest that Os(II) complexes could be able to bind to the minor groove of ctDNA with similar K_D value calculated from UV titrations and from the ct-DNA-EthBr interaction. From the results obtained by quenching experiments the higher association constant to ct-DNA was evaluated for the complex **3**, $[(p\text{-cym})Os(\text{bdcrc})(PTA)][SO_3CF_3]$, to indicate a more affinity for ct-DNA of this complexes respect to the other complexes tested $3 > 4 > 2 > 1$. These results revealed the molecular mechanisms of the intercalative binding interactions between Os(II) arene complexes with curcumin analogs and ct-DNA, which provided new insight into the biological applications of these complexes in the future. Furthermore, to provide valuable information about the function of curcuminoid ligands in Os(II) arene PTA type complexes during their in vivo circulation the binding interactions between HSA and Os(II) complexes were also investigated by multispectroscopic methods. The new mononuclear Os(II) complexes, shown higher binding affinity to HSA with binding constants in the order of 10^4 M^{-1} . The complexes statically quenched the intrinsic fluorescence of HSA through concentration-dependent manner, caused significant variations in the conformation of HSA. The binding interactions between the complexes and HSA probably took place spontaneously through van der Waals interactions and hydrogen bonds formation. Complexes **3** and **2** exhibited stronger binding capability with HSA following $3 > 2 > 4 > 1$. These results shed light upon structural influences on the binding interactions between HSA and Os(II) arene PTA type complexes with curcuminoid ligands from molecular biology level, which gain new insight into the further design and application of similar Os(II) derivatives in biomedical and therapeutic fields. Works are actually in progress to evaluate the DNA and HSA binding properties also towards the novel synthesized complexes of Ruthenium(II) and Osmium(II) *p*-cymene derivatives.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

1) Novel osmium(II)-cymene complexes containing curcumin and bisdemethoxycurcumin ligands

R. Pettinari; F. Marchetti; C. Di Nicola; C. Pettinari; M. Cuccioloni; L. Bonfili; A. M. Eleuteri; B. Therrien; K. L. Batchelor; P. J. Dyson *Inorg. Chem. Front.*, **2019**, 6, 2448. Q1-Top 10.

2) Ruthenium(II) 1,4,7-trithiacyclononane complexes of curcumin and bisdemethoxycurcumin: Synthesis, characterization, and biological activity

R. Pettinari; F. Marchetti; A. Tombesi; F. Duan; L. Zhou; L. Messori; C. Giacomelli; L. Marchetti; M. Trincavelli; T. Marzo; D. La Mendola; G. Balducci; E. Alessio *J. Inorg. Biochem.* **2021**, 218, 111387, Impact Factor: 3.212. Q1.

3) *Evaluation of anticancer role of a novel ruthenium(II)-based compound compared with NAM1-A and cisplatin in impairing mitochondrial functionality and promoting oxidative stress in triple negative breast cancer models*

S. Silvestri; I. Cirilli; F. Marcheggiani; P. Dlundla; G. Lupidi; R. Pettinari; F. Marchetti; C. Di Nicola; G. Falcioni; C. Marchini; P. Orlando; L. Tiano; A. Amici, *Mitochondrion*, **2021**, 56, 25-34. Impact Factor: 1.984. Q1

4) *A Ruthenium(II)-Curcumin Compound Modulates NRF2 Expression Balancing the Cancer Cell Death/Survival Outcome According to p53 Status*

A. Garufi; S. Baldari; R. Pettinari; M. S. Gilardini Montani; V. D'Orazi; G. Pistritto; A. Crispini; E. Giorno; G. Toietta; F. Marchetti; M. Cirone; G. D'Orazi *J. Exp. Clin. Canc. Res.*, **2020**, 33, 122. Impact Factor: 5.646. Q1.

5) *Expanding the Biological Potentials of Curcumin-like Ligands to Half-Sandwich Ruthenium(II) and Osmium(II) Complexes.*

Riccardo Pettinari, Noemi Pagliaricci, Fabio Marchetti, Loredana Cappellacci, Stefania Scuri, Giulio Lupidi, Paul J. Dyson. Manuscript in preparation.

Titolo progetto: Optically Detected Nuclear Magnetic Resonance (Malossi Nicola)

Obiettivi generali del progetto:

L'obiettivo principale di questo progetto è lo sviluppo, la realizzazione e la verifica di un innovativo sistema di spettroscopia NMR (Risonanza Magnetica Nucleare) che sfrutti una nuova tecnica di rivelazione nel dominio delle frequenze ottiche, al fine di raggiungere sensibilità, per esempio il limite di rumore quantistico, e rapporto segnale/rumore, preclusi alle tecniche NMR standard, come l'amplificazione e la rivelazione nel dominio delle radio frequenze/microonde (Mhz, Ghz). La strategia è l'utilizzo di sistemi ibridi, sistemi opto-elettro-meccanici, che possano fungere da trasduttori ad alta efficienza tra il dominio delle radio frequenze a quello delle frequenze ottiche, direttamente applicabili alla tecnologia NMR esistente. Nel dettaglio, gli obiettivi sono: lo sviluppo di un sistema portatile a temperatura ambiente ed a basso campo magnetico; lo sviluppo di un sistema a temperatura criogenica (criostato a diluizione); la caratterizzazione in termini di sensibilità e di rapporto rumore/segnale; il confronto con l'NMR standard; l'utilizzo del NMR in regimi non standard (soluzioni a bassa concentrazione, nuclei insoliti per esempio Mg, spettroscopia di materiale biologico a "basso" campo magnetico); investigare polimeri e materiali inorganici nel loro stato solido.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

La qualità dei dispositivi elettromeccanici ha posto un limite allo sviluppo del progetto, in particolare la creazione di carica elettrostatica libera nell'isolante (ossido di silicio), non controllabile, dovuta alla bassa qualità dell'ossido, ha comportato la sistematica rottura dei sistemi elettromeccanici testati quando posti sotto tensione.

Abbiamo quindi aperto una collaborazione diretta con l'Università di Trento nell'ambito del progetto THEEOM-RD- INFN Gruppo 5, per lo sviluppo e la produzione di una nuova generazione di dispositivi elettromeccanici. Abbiamo tenuto le seguenti linee di ricerca.

1. **Studio dei dispositivi elettromeccanici difettosi.** Caratterizzazione meccanica (frequenza, tensione superficiale, spessore delle varie parti) del oscillatore meccanico e confrontato con oscillatori meccanici dello stesso tipo non metallizzati. Caratterizzazione criogenica. Caratterizzazione della parte elettrica, resa difficile dalla continua rottura dei dispositivi, con l'obiettivo di individuare la causa della fragilità. Simulazioni tramite il software Comsol-multiphysics della parte e meccanica.
2. **Disegno e sviluppo e produzione di un nuovo dispositivo elettro-meccanico.**
 - **Progettazione di un sistema elettrodo-oscillatore meccanico circolare e simulazione attraverso Comsol-multiphysics.** Studio dei modi dell'oscillatore meccanico e sviluppo di una tecnica per il controllo della posizione spaziale dei modi di vibrazione dell'oscillatore circolare attraverso la deposizione asimmetrica del metallo.
 - **Sviluppo del protocollo di deposizione per la realizzazione dell'oscillatore meccanico metallizzato.** Scelta dei materiali, produzione delle maschere per la produzione e realizzazione dei primi oscillatori meccanici con deposizione di Nitrato di Titanio come elemento dell'accoppiatore capacitivo. Il primo "run" di produzione di oscillatori è andato a buon fine e sono in fase di caratterizzazione.
1. **Sviluppo del protocollo di deposizione per la realizzazione degli elettrodi da accoppiare all'oscillatore.** Sono state realizzate le maschere ed una primo run di produzione è stato completato.
2. **Sviluppo dei metodi di "incollamento" (bonding) fra elettrodo e oscillatore meccanico.** Sono stati compiuti test su diverse soluzioni, un primo gruppo di dispositivi da caratterizzare è previsto entro Luglio 2021
3. **Studio teorico del sistema elettro-meccanico sia per la trasduzione che per il raffreddamento simpatetico del circuito elettrico LC tramite accoppiamento opto-elettromeccanico**
4. **Sistema Ottico.** Studio dell'integrabilità del nuovo dispositivo elettro-meccanico nella cavità già disegnata. Sviluppo di una nuova cavità ottica in linea con le richieste dello studio del punto c.
5. **Attività NMR standard.**

In conclusione, l'attività del progetto è stata fortemente limitata dai dispositivi elettro-meccanici di prima generazione che si sono rivelati totalmente inadeguati per la costruzione dell' NMR; quindi tutti gli sforzi di ricerca sono stati diretti al progettazione, allo sviluppo ed alla messa a punto della produzione di dispositivi di nuova generazione. Se daranno i risultati saranno quelli attesi, procederemo con l'integrazione del dispositivo nel sistema ottica e al sistema di rilevamento del bobine del NMR a temperatura ambiente.

Pubblicazioni che citano il progetto:

[1] Del Bello, F.; Bonifazi, A.; Giorgioni, G.; Quaglia, W.; Amantini, C.; Morelli, M. B.; Santoni, G.; Battiti, F. O.; Vistoli, G.; Cilia, A.;

Piergentili, A. "Chemical manipulations on the 1,4-dioxane ring of 5-HT_{1A} receptor agonists lead to antagonists endowed with antitumor activity in prostate cancer cells." *European Journal of Medicinal Chemistry* 2019, 168, 461-473, DOI: 10.1016/j.ejmech.2019.02.056 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[2] Morelli, M. B.; Amantini, C.; Nabissi, M.; Santoni, G.; Wünsch, B.; Schepmann, D.; Cimarelli, C.; Pellei, M.; Santini, C.; Fontana, S.; Mammoli, V.; Quaglia, W.; Bonifazi, A.; Giannella, M.; Giorgioni, G.; Piergentili, A.; Del Bello, F. "Role of the NMDA receptor in the antitumor activity of chiral 1,4-dioxane ligands in MCF-7 and SKBR3 breast cancer cells." *ACS Medicinal Chemistry Letters* 2019, 10, 511-516, DOI: 10.1021/acsmchemlett.8b00536 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[3] Del Bello, F.; Micioni Di Bonaventura, M.; Bonifazi, A.; Wünsch, B.; Schepmann, D.; Giancola, J.L. B.; Micioni Di Bonaventura, E.; Vistoli, G.; Giorgioni, G.; Quaglia, W.; Piergentili, A.; Cifani, C. "Investigation of the role of chirality in the interaction with σ receptors and effect on binge eating episode of a potent σ_1 antagonist analogue of spipethiane." *ACS Chemical Neuroscience* 2019, 10, 3391-3397, DOI: 10.1021/acscchemneuro.9b00261 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[4] Maura Pellei, Luca Bagnarelli, Lorenzo Luciani, Fabio Del Bello, Gianfabio Giorgioni, Alessandro Piergentili, Wilma Quaglia, Michele De Franco, Valentina Gandin, Cristina Marzano, Carlo Santini. "Synthesis and Cytotoxic Activity Evaluation of New Cu(I) Complexes of Bis(pyrazol-1-yl) Acetate Ligands Functionalized with an NMDA Receptor Antagonist" *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 2616; doi:10.3390/ijms21072616 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018)

[5] Sympathetic cooling of a radio-frequency LC circuit to its ground state in an optoelectromechanical system
Nicola Malossi, Paolo Piergentili, Jie Li, Enrico Serra, Riccardo Natali, Giovanni Di Giuseppe, and David Vitali
Phys. Rev. A, **103**, 033516 – Published 22 March 2021

Titolo progetto: Optically Detected Nuclear Magnetic Resonance (Malossi Nicola)

Obiettivi generali del progetto:

L'obiettivo principale di questo progetto è lo sviluppo, la realizzazione e la verifica di un innovativo sistema di spettroscopia NMR (Risonanza Magnetica Nucleare) che sfrutti una nuova tecnica di rivelazione nel dominio delle frequenze ottiche, al fine di raggiungere sensibilità, per esempio il limite di rumore quantistico, e rapporto segnale/rumore, preclusi alle tecniche NMR standard, come l'amplificazione e la rivelazione nel dominio delle radio frequenze/microonde (Mhz, Ghz). La strategia è l'utilizzo di sistemi ibridi, sistemi opto-elettro-meccanici, che possano fungere da trasduttori ad alta efficienza tra il dominio delle radio frequenze a quello delle frequenze ottiche, direttamente applicabili alla tecnologia NMR esistente. Nel dettaglio, gli obiettivi sono: lo sviluppo di un sistema portatile a temperatura ambiente ed a basso campo magnetico; lo sviluppo di un sistema a temperatura criogenica (criostato a diluizione); la caratterizzazione in termini di sensibilità e di rapporto rumore/segnale; il confronto con l'NMR standard; l'utilizzo del NMR in regimi non standard (soluzioni a bassa concentrazione, nuclei insoliti per esempio Mg, spettroscopia di materiale biologico a "basso" campo magnetico); investigare polimeri e materiali inorganici nel loro stato solido.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

La qualità dei dispositivi elettromeccanici ha posto un limite allo sviluppo del progetto, in particolare la creazione di carica elettrostatica libera nell'isolante (ossido di silicio), non controllabile, dovuta alla bassa qualità dell'ossido, ha comportato la sistematica rottura dei sistemi elettromeccanici testati quando posti sotto tensione.

Abbiamo quindi aperto una collaborazione diretta con l'Università di Trento nell'ambito del progetto THEEOM-RD- INFN Gruppo 5, per lo sviluppo e la produzione di una nuova generazione di dispositivi elettromeccanici. Abbiamo tenuto le seguenti linee di ricerca.

6. **Studio dei dispositivi elettromeccanici difettosi.** Caratterizzazione meccanica (frequenza, tensione superficiale, spessore delle varie parti) del oscillatore meccanico e confrontato con oscillatori meccanici dello stesso tipo non metallizzati. Caratterizzazione criogenica. Caratterizzazione della parte elettrica, resa difficile dalla continua rottura dei dispositivi, con l'obiettivo di individuare la causa della fragilità. Simulazioni tramite il software Comsol-multiphysics della parte e meccanica.
7. **Disegno e sviluppo e produzione di un nuovo dispositivo elettro-meccanico.**
 3. **Progettazione di un sistema elettrodo-oscillatore meccanico circolare e simulazione attraverso Comsol-multiphysics.** Studio dei modi dell'oscillatore meccanico e sviluppo di una tecnica per il controllo della posizione spaziale dei modi di vibrazione dell'oscillatore circolare attraverso la deposizione asimmetrica del metallo.
 4. **Sviluppo del protocollo di deposizione per la realizzazione dell'oscillatore meccanico metallizzato.** Scelta dei materiali, produzione delle maschere per la produzione e realizzazione dei primi oscillatori meccanici con deposizione di Nitruro di Titanio come elemento dell'accoppiatore capacitivo. Il primo "run" di produzione di oscillatori è andato a buon fine e sono in fase di caratterizzazione.
 5. **Sviluppo del protocollo di deposizione per la realizzazione degli elettrodi da accoppiare all'oscillatore.** Sono state realizzate le maschere ed una primo run di produzione è stato completato.
 6. **Sviluppo dei metodi di "incollamento" (bonding) fra elettrodo e oscillatore meccanico.** Sono stati compiuti test su diverse soluzioni, un primo gruppo di dispositivi da caratterizzare è previsto entro Luglio 2021
8. **Studio teorico del sistema elettro-meccanico sia per la trasduzione che per il raffreddamento simpatetico del circuito elettrico LC tramite accoppiamento opto-elettromeccanico**

9. **Sistema Ottico.** Studio dell'integrabilità del nuovo dispositivo elettro-meccanico nella cavità già disegnata. Sviluppo di una nuova cavità ottica in linea con le richieste dello studio del punto c.

10. **Attività NMR standard.**

In conclusione, l'attività del progetto è stata fortemente limitata dai dispositivi elettro-meccanici di prima generazione che si sono rivelati totalmente inadeguati per la costruzione dell' NMR; quindi tutti gli sforzi di ricerca sono stati diretti alla progettazione, allo sviluppo ed alla messa a punto della produzione di dispositivi di nuova generazione. Se daranno i risultati saranno quelli attesi, procederemo con l'integrazione del dispositivo nel sistema ottico e al sistema di rilevamento del bobine del NMR a temperatura ambiente.

Pubblicazioni che citano il progetto:

- [1] Del Bello, F.; Bonifazi, A.; Giorgioni, G.; Quaglia, W.; Amantini, C.; Morelli, M. B.; Santoni, G.; Battiti, F. O.; Vistoli, G.; Cilia, A.; Piergentili, A. "Chemical manipulations on the 1,4-dioxane ring of 5-HT1A receptor agonists lead to antagonists endowed with antitumor activity in prostate cancer cells." *European Journal of Medicinal Chemistry* 2019, 168, 461-473, DOI: 10.1016/j.ejmech.2019.02.056 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).
- [2] Morelli, M. B.; Amantini, C.; Nabissi, M.; Santoni, G.; Wünsch, B.; Schepmann, D.; Cimarelli, C.; Pellei, M.; Santini, C.; Fontana, S.; Mammoli, V.; Quaglia, W.; Bonifazi, A.; Giannella, M.; Giorgioni, G.; Piergentili, A.; Del Bello, F. "Role of the NMDA receptor in the antitumor activity of chiral 1,4-dioxane ligands in MCF-7 and SKBR3 breast cancer cells." *ACS Medicinal Chemistry Letters* 2019, 10, 511-516, DOI: 10.1021/acsmchemlett.8b00536 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).
- [3] Del Bello, F.; Micioni Di Bonaventura, M. ; Bonifazi, A.; W nsch, B.; Schepmann, D.; Giancola, J.L. B.; Micioni Di Bonaventura, E.; Vistoli, G.; Giorgioni, G.; Quaglia, W.; Piergentili, A.; Cifani, C. "Investigation of the role of chirality in the interaction with σ receptors and effect on binge eating episode of a potent $\sigma 1$ antagonist analogue of spipethiane." *ACS Chemical Neuroscience* 2019, 10, 3391-3397, DOI: 10.1021/acscchemneuro.9b00261 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).
- [4] Maura Pellei, Luca Bagnarelli, Lorenzo Luciani, Fabio Del Bello, Gianfabio Giorgioni, Alessandro Piergentili, Wilma Quaglia, Michele De Franco, Valentina Gandin, Cristina Marzano, Carlo Santini. "Synthesis and Cytotoxic Activity Evaluation of New Cu(I) Complexes of Bis(pyrazol-1-yl) Acetate Ligands Functionalized with an NMDA Receptor Antagonist" *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 2616; doi:10.3390/ijms21072616 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018)
- [5] Sympathetic cooling of a radio-frequency LC circuit to its ground state in an optoelectromechanical system
Nicola Malossi, Paolo Piergentili, Jie Li, Enrico Serra, Riccardo Natali, Giovanni Di Giuseppe, and David Vitali
Phys. Rev. A, **103**, 033516 – Published 22 March 2021

Titolo progetto: SILVERSKIN AND SPENT COFFEE: TWO BY-PRODUCTS OF THE COFFEE PRODUCTION CHAIN AS PROMISING SOURCE OF NUTRACEUTICALS AND INGREDIENTS FOR FERTILIZING PRODUCTS

SILVERSKIN E CAFFÈ ESAUSTO: DUE SOTTOPRODOTTI DELLA CATENA DI PRODUZIONE DEL CAFFÈ COME FONTE PROMETTENTE DI NUTRACEUTICI E INGREDIENTI PER PRODOTTI FERTILIZZANTI (Caprioli Giovanni)

Obiettivi generali del progetto

- 1) Quantificazione di polifenoli in due prodotti di scarto del caffè, caffè esausto (SC) e silverskin (CS) mediante HPLC-MS/MS e individuazione degli estratti più ricchi di polifenoli
- 2) Caratterizzazione della componente grassa (tocoferoli, fitosteroli e acidi grassi) negli estratti di SC e CS mediante HPLC-FLD e HPLC-DAD
- 3) Valutazione della sicurezza di CS e SC mediante quantificazione delle principali micotossine
- 4) Valutazione dell'attività antimicrobica e di inibizione della formazione del biofilm dei batteri da parte degli estratti selezionati di CS e SC.
- 5) Studio dell'attività antiossidante di CS, SC e loro estratti (valutazione dello stress ossidativo, neurodegenerazione, etc).
- 6) Studio dell'attività prebiotica degli estratti di CS e SC più ricchi in polifenoli
- 7) Formulazione di un fertilizzante a partire da CS e SC
- 8) Valutazione dell'azione del fertilizzante ottenuto sulla crescita delle piante e sulla modulazione del microbioma del suolo

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

- 1) Caratterizzazione chimica di CS e SC e di loro estratti (polifenoli, fitosteroli, acidi grassi, micotossine, tocoferoli)
- 2) Valutazione dell'attività antimicrobica e antiossidante di CS e SC
- 3) Caratterizzazione della frazione volatile e dell'aroma di spent coffee e silverskin
- 4) Studio dell'attività prebiotica degli estratti di CS e SC più ricchi in polifenoli
- 5) Riduzione dell'effetto tossico di micotossine (beauvericina e zearalenone) su linee cellulari di neuroblastoma SH-SY5Y mediante l'utilizzo di scarti di caffè
- 6) Valutazione dell'azione antiossidante e antinfiammatoria di estratti di caffè esausto per il trattamento della neurodegenerazione
- 7) Formulazione di un fertilizzante a partire da CS e SC
- 8) Valutazione dell'azione del fertilizzante ottenuto sulla crescita delle piante e sulla modulazione del microbioma del suolo

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

1. Franks Kamgang Nzekoue, Simone Angeloni, Luciano Navarini, Cristina Angeloni, Michela Freschi, Silvana Hrelia, Luca A. Vitali, Gianni Sagratini, Sauro Vittori, Giovanni Caprioli®. Coffee silverskin extracts: quantification of 30 bioactive compounds by a

- new HPLC-MS/MS method and evaluation of their antioxidant and antibacterial activities. *Food Research International*, 133 (2020) 109128. [Q1, IF 3,579](#).
2. Franks kamgang Nzekoue, Gulzhan Khamitova, Simone Angeloni, Alba Náchér Sempere, Jing Tao, Filippo Maggi, Jianbo Xiao, Gianni Sagratini, Sauro Vittori, Giovanni Caprioli. Spent coffee grounds: A potential commercial source of phytosterols. *Food Chemistry*, [Q1, IF 5,399](#).
 3. Gokhan Zengin, Kouadio Ibrahime Sinan, Mohamad Fawzi Mahomoodally, Simone Angeloni, Ahmed M. Mustafa, Sauro Vittori, Filippo Maggi, and Giovanni Caprioli. Chemical Composition, Antioxidant and Enzyme Inhibitory Properties of Different Extracts Obtained from Spent Coffee Ground and Coffee Silverskin. *Foods*, 2020, 9, 713. [Q1, IF 4.092](#)
 4. Ana Juan-García, Giovanni Caprioli, Gianni Sagratini, Jordi Mañes, Cristina Juan. Coffee Silverskin and Spent Coffee Suitable as Neuroprotectors against Cell Death by Beauvericin and α -Zearalenol: Evaluating Strategies of Treatment. *Toxins*, 2021, 13, 132. [Q1, IF 3.531](#)
 5. Simone Angeloni, Michela Freschi, Pasquale Marrazzo, Silvana Hrelia, Daniela Beghelli, Ana Juan-García, Cristina Juan, Giovanni Caprioli, Gianni Sagratini, and Cristina Angeloni. Antioxidant and Anti-Inflammatory Profiles of Spent Coffee Ground Extracts for the Treatment of Neurodegeneration. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Volume 2021, Article ID 6620913, 19 pages. [Q2, IF 5.076](#)

Titolo progetto: Intelligent therapeutic: a critical mixture of Science, Art, and Human Needs for smart drug-delivery (SCARHUN) (Marcantoni Enrico)

Obiettivi generali del progetto: Attraverso il progetto SCARHUN si mettono insieme diverse competenze nel campo dei prodotti naturali utili per la salute umana, con lo scopo principale di superare alcuni inconvenienti che si incontrano nel loro impiego. In particolare, limitazioni nella loro produzione e purificazione dagli organismi, grandi variazioni da lotto a lotto e contaminazioni che possono causare immunogenicità. Il lavoro in team, inoltre, permette di studiare le importanti relazioni struttura-attività antitumorale per avere agenti terapeutici più utili alla salute dell'uomo. In accordo a quanto scritto molto tempo fa da Leonardo da Vinci: "Dove la Natura finisce di produrre le sue specie, comincia l'uomo, in armonia con le leggi della natura, a creare un'infinità di specie".

Dopo il primo anno di attività si è rafforzata la necessità di mettere insieme competenze soprattutto nel campo dei prodotti naturali che potrebbero agire da efficienti agenti terapeutici. Il mondo di oggi, infatti, si trova sempre più spesso ad affrontare molteplici minacce per la salute e quindi gli scienziati di diverse discipline sono chiamati a lavorare in modo collaborativo per affrontare più efficientemente le future sfide. Nei due anni di attività il progetto SCARHUN ha evidenziato come questo lavoro di squadra fornisca una valida alternativa alla biologia sintetica, capace di fornire grandi bio-macromolecole terapeutiche che però incontrano molte difficoltà nell'applicazione clinica. Attraverso l'isolamento di metaboliti secondari prodotti da microorganismi, funghi e piante eucarioti acquatici si potranno ottenere delle molecole organiche di struttura chimica ben definita che potranno essere utili nello sviluppo di soluzioni nel campo della salute. Ottimizzare la sinergia tra la moderna biologia chimica e la scoperta di nuovi farmaci potrebbe sembrare meno entusiasmante della bioingegneria, ma le applicazioni sembrano dimostrare il contrario.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020: Durante l'anno 2020, pur con tutte le difficoltà della pandemia COVID-19, le attività di ricerca delle cinque unità del progetto SCARHUN sono continuate per ulteriori investigazioni ed applicazioni. I risultati ottenuti rappresentano un'ulteriore conferma di come l'interdisciplinarietà del progetto riesca a mettere insieme chimici organici (unità RU1), biologi (unità RU2), chimici farmaceutici (unità RU3) e fisici (unità RU4) per un approccio intelligente all'obiettivo di permettere a nuove molecole organiche naturali e non-naturali di diventare utili agenti chemoterapici.

Nell'anno 2020 l'unità RU1, con la sua lunga esperienza acquisita nello sviluppo di metodologie sintetiche chemo- e stereoselettive di molecole organiche polifunzionali, ha fornito utili studi nella chimica dei catalizzatori di limitata tossicità. Questi, insieme alle procedure organocatalizzate, permettono di ottenere molecole organiche più capaci nel modulare in modo potente e selettivo la funzione dei bersagli molecolari che in ultima analisi influenzano le malattie umane. In particolare, l'utilizzazione della Riboflavina, commercialmente disponibile come vitamina B2, si è dimostrata utile nella formazione di nuovi legami carbonio-carbonio nella sintesi di molecole organiche polifunzionali.^[1] La semplicità della metodologia, il basso costo del catalizzatore e l'assenza di specie metalliche tossiche rendono la strategia molto interessante per l'industria farmaceutica. A dimostrazione dell'importanza delle informazioni che provengono dalla Natura per la sintesi di nuove molecole, l'attività di ricerca dell'unità RU 2 è stata rivolta nel 2020 alla purificazione di nuovi metaboliti da due specie marine di *Euplotes*, *E. charon* ed *E. euryhalinus*, che sono filogeneticamente correlate ma distanti dal punto di vista geografico/ambientale essendo, la prima, di acque temperate, la seconda, di acque fredde polari. Entrambe le specie si sono dimostrate capaci di produrre piccole molecole idrofobiche, per le quali sono stati messi a punto protocolli di purificazione tramite cromatografia HPLC. Attualmente estratti grezzi e frazioni purificate sono sottoposte a saggi in vitro per verificarne l'efficacia come inibitori della proliferazione di linee cellulari tumorali.^[2] Modifiche strutturali a tali molecole naturali potrebbero permettere di avere nuove entità con utili attività farmacologiche, ma con minore tossicità. Per continuare in questa direzione di abbassare il problema della tossicità, l'idea di usare pro-drug che vengono attivati all'interno delle cellule malate e non in quelle sane mediante l'azione di nanoparticelle-carrier, ha stimolato l'unità RU4 di studiare e sviluppare nuovi parametri che si sono dimostrati molto efficienti nel caratterizzare meglio le interazioni di molecole organiche con le nanoparticelle che potrebbero lavorare come nanozimi.^[3]

Facendo seguito a quanto ottenuto fin dall'inizio delle attività del progetto SCARHUN relativamente al fatto che molti farmaci sono molecole organiche cicliche contenenti eteroatomi, l'unità RU3 ha continuato a preparare nuove molecole organiche contenenti cicli 1,3- e 1,4-diossani opportunamente funzionalizzati. Le molecole ottenute hanno mostrato *in vitro* di essere

degli ottimi lead di nuovi agenti antitumorali,^[4] come pure degli scaffold bioversatili nel riconoscere diversi sistemi recettoriali che sono risultati attrattivi target per contrastare la crescita, la progressione e la chemio-resistenza di molti tumori umani.

Lo studio portato avanti attraverso le attività del 2020 hanno pertanto continuato ad evidenziare come la sintesi del pro-drug sia importante nello sviluppo di agenti terapeutici intelligenti, senza perdere la consapevolezza che le molecole organiche capaci di funzionare in vitro dovranno funzionare pure ed in vivo, nel quale l'ambiente risulta essere molto più complesso.

Publicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito delle attività 2020 del progetto

^[1]M.Petrini, et al. *Adv. Synth. Catal.* **2021**, 363, 742.

^[2]A. Vallesi, et al. *Eur. J. Protist.* **2020**, 75, 125720.

^[3]E. Marcantoni, et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, submitted.

^[4]F. Del Bello, et al. *ACS Chem. Neurosci.* **2020**, 11, 3107.

^[5]F. Del Bello, et al. *Eur. J. Med. Chem.* **2021**, 221, 113141.

Titolo del progetto: HEMP AGAINST PESTS. *Cannabis sativa* by-products as a source of repellents and insecticides. Hemp derivatives-based new formulations for effective, safe and eco-friendly applications in human health and agriculture. (Nabissi Massimo)

Obiettivi generali del progetto

Gli obiettivi di questo progetto di ricerca erano:

Ottenere oli essenziali di canapa con diversi profili chimici da dosare in insetti bersaglio, fra cui zanzare vettoriale e mosca mediterranea. Tale obiettivo potrebbe permettere d'identificare nuovi insetticidi e repellenti innovativi basati su derivati della canapa. Inoltre, uno degli obiettivi è di arrivare alla formulazione di estratti di canapa in nano particelle in modo di ottenere un aumento dell'attività dovuto alla minore dimensione delle particelle e alla maggiore mobilità. In, un altro degli obiettivi era quello di valutare la sicurezza dei prodotti ottenuti, mediante studi pre-clinici di tossicità ed attività infiammatoria in cellule umane dermali e bronchiali.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Diverse varietà di canapa industriale (*Cannabis sativa* L.) sono state processate, al fine di ottenere oli essenziali, impiegando essenzialmente due metodi estrattivi: la convenzionale idrodistillazione e la più innovativa estrazione assistita con microonde. In particolare, sono state soggette ad idrodistillazione le infiorescenze maschili congelate di Carmagnola Selezionata (CS), quelle essiccate di Futura 75 ed infine fresche di Kompolti. L'estrazione assistita con microonde è stata invece applicata alle infiorescenze congelate della varietà Uso 31. Quest'ultima metodica sfrutta l'efficienza estrattiva delle microonde che colpiscono le cellule della matrice vegetale, determinando il rilascio delle sostanze bioattive di interesse, che volatilizzano e poi ricondensano sotto forma di olio essenziale. Questo sistema presenta molteplici vantaggi rispetto a quelli tradizionali, in termini di consumo di energia, tempo ed acqua, in quanto agevolmente associabile ad un apparato di refrigerazione che mette in circolo la stessa acqua, evitandone lo spreco, e la mantiene ad una temperatura costante, aumentando le performances estrattive. Inoltre, è possibile controllare con precisione e variare le condizioni operative, al fine di ottimizzare i processi estrattivi. Infatti, i nostri lavori dimostrano che l'estrazione assistita con microonde permette di arricchire gli oli essenziali in componenti volatili, in particolare CBD nel caso della canapa.

La composizione chimica dei vari oli essenziali ottenuti è stata analizzata mediante gas cromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS), che ha rilevato la presenza, tra i monoterpeni, soprattutto di α -pinene, β -pinene, mircene, limonene, (*E*)- β -ocimene e terpinolene, e, tra i sesquiterpeni, di (*E*)-cariofillene, α -umulene e cariofillene ossido. Per quanto riguarda la frazione dei cannabinoidi, il CBD è stato riscontrato in particolare negli oli essenziali di Futura 75 e Kompolti, anche se in ridotte concentrazioni.

Questi oli essenziali sono stati impiegati per la formulazione di preparazioni liquide, ossia nanoemulsioni, volte al miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche degli stessi, permettendone una veicolazione più mirata ed efficace. Infatti, tali formulazioni, essendo note le proprietà insetticide ed acaricide dell'olio essenziale di canapa, possono essere impiegate per la produzione di agenti biopesticidi del tutto naturali ed ecosostenibili.

A tale scopo, sono state allestite delle formulazioni di nanoemulsioni utilizzando le varietà sopramenzionate (Carmagnola, Futura 75, Kompolti, Uso 31) alle percentuali di olio 4,5%, 6%, 7,5% e 9% p/p in associazione ad etile oleato in rapporto olio essenziale-etile oleato 3:1 ed utilizzando come tensioattivo il polisorbato 80 alla concentrazione 3% p/p. Le nanoemulsioni sono state ottenute utilizzando un metodo ad alta energia mediante omogeneizzazione di emulsioni. La formazione della nanoemulsioni è stata monitorata tramite utilizzo di microscopia ottica e dynamic light scattering, ottenendo sistemi con diametro medio delle goccioline di fase dispersa tra i 200-300 nm. I sistemi preparati presentano una stabilità chimico-fisica per almeno 3 mesi. Le nanoemulsioni con composizione olio essenziale 6% p/p, etile oleato 2% p/p, polisorbato 80 3% p/p sono state selezionate per essere testate tramite saggi biologici.

Nell'insettario del dipartimento di Bioscienze sono state allevate zanzare della specie *Aedes albopictus* precedentemente catturate in provincia di Macerata. Sono state testate quattro nanoemulsioni derivanti dagli oli essenziali di Carmagnola, Futura 75, Kompolti e Uso 31 sullo stadio larvale L3 della zanzara tigre. Data la solubilità in acqua dei composti non sono stati aggiunti solventi. Sono state analizzate diverse concentrazioni al fine di comprendere il potenziale larvicida di ogni nanoemulsione. Gli esperimenti sono stati condotti seguendo le linee guida WHO relative alla valutazione di composti insetticidi. L'efficacia di ogni campione è stata valutata osservando la mortalità larvale dopo 24 ore di trattamento.

Per valutare l'eventuale citotossicità delle formulazioni sopra descritte, colture cellulari di cheratinociti e fibroblasti umani, sono state trattate con varie concentrazioni delle varie formulazioni e la vitalità cellulare è stata valutata mediante saggio MTT.

Ottenute le dosi non-citotossiche delle varie formulazioni, per determinare un eventuale effetto irritante o infiammatorio, legato ad un potenziale utilizzo di tali formulazioni da parte di un operatore, abbiamo trattato le due linee cellulari con le varie formulazioni e valutato la variazione dell'espressione genica e proteica di citochine infiammatorie, riconosciute come marcatori del processo infiammatorio.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Rossi P, Cappelli A, Marinelli O, Valzano M, Pavoni L, Bonacucina G, Petrelli R, Pompei P, Mazzara E, Ricci I, Maggi F, Nabissi M. Mosquitocidal and Anti-Inflammatory Properties of The Essential Oils Obtained from Monoecious, Male, and Female Inflorescences of Hemp (*Cannabis sativa* L.) and Their Encapsulation in Nanoemulsions. *Molecules*. 2020 Jul 29;25(15):3451. doi: 10.3390/molecules25153451.

Titolo del progetto Food and Wine Heritage in the Marche Region: Digital Storytelling Through Virtual and Augmented Reality (Daniele Rossi)

Obiettivi generali del progetto:

L'obiettivo del progetto di ricerca è quello di fornire informazioni storico-culturali, mediate da applicazioni digitali 3D, per mezzo di strumenti tecnologicamente avanzati basati su sistemi di *mixed reality* per raccontare e diffondere la varietà dell'industria alimentare e la sua storia legata al territorio di origine. L'interesse per il patrimonio enogastronomico si coniuga con la storia e le tradizioni locali che conferiscono agli alimenti valori unici e inscindibili a quelli del territorio. In tale scenario, sono state avviate una serie di sperimentazioni progettuali che utilizzano l'idea di "esperienza" come strumento per promuovere l'interesse del visitatore attraverso nuove forme di *comunicazione* e la costruzione di un universo narrativo in grado di coinvolgerlo e guidarlo verso la conoscenza della cultura enogastronomica del territorio marchigiano.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020:

Durante il secondo anno di attività, il gruppo di ricerca ha proseguito con le attività di prototipazione di applicazioni di realtà virtuale e realtà aumentata per la valorizzazione e promozione delle eccellenze nel settore enogastronomico della regione Marche.

In particolare, le tre applicazioni consistono in:

1. Marche in Tavola.

Un sistema composto da un *table board* e *cards* da consultare mediante l'ausilio di un'applicazione in realtà aumentata da fruire mediante smartphone o tablet capace di illustrare in maniera interattiva una possibile piramide alimentare "marchigiana" con l'intento di favorire la conoscenza delle qualità degli alimenti tipici della regione (in fase di realizzazione). Posizionando le carte, raffiguranti le singole tipicità, nell'apposito stallo presente sul tabellone contenente il profilo geografico delle Marche, ed inquadrando con il proprio dispositivo, verranno visualizzate informazioni relative alla posizione che occupa l'alimento sulla piramide alimentare, un istogramma animato che mostra i valori nutrizionali ed in fine la città o il territorio di provenienza.

2. VRgara.

Un archivio digitale, da consultare in modalità immersiva, disegnato con l'obiettivo di documentare e tramandare l'arte della trasformazione dei prodotti e i saperi delle tradizioni culinarie marchigiane, mappando e catalogando le gestualità necessarie per la preparazione di alcuni alimenti tipici. Le attività di prototipazione dell'archivio sono state condotte grazie all'ausilio del personale dell'Accademia dello Chef di San Benedetto del Tronto che si è prestato per alcune sperimentazioni riguardanti in particolare l'utilizzo di un paio di guanti della Manus Vr capaci di registrare i movimenti delle dita e dei polsi durante una sessione di lavoro in cucina. I risultati di tale sperimentazione consistono in alcuni video di confronto che mostrano l'esattezza della registrazione digitale in relazione al movimento delle mani dello chef, ed in un ambiente immersivo in cui il fruitore può osservare in maniera accurata il movimento delle dita nello spazio 3D da qualunque direzione e ravvicinatamente, all'interno di un ambiente modellato sulla base di una scansione laser 3D.

3. VR Chef Academy

L'applicazione consiste in una VR *experience* di apprendimento della preparazione di alcune ricette tipiche marchigiane progettata seguendo alcune dinamiche videoludiche dei più classici giochi il cui gameplay si può definire un mix di avventura, azione e rompicapo. L'utente, calato in due contesti spaziali diversi, è libero di muoversi ed interagire con alcuni elementi chiave della scena esclusivamente in modalità *single player* e in prima persona. L'utente stesso verrà sottoposto al completamento di alcune "quest" per poter procedere ai livelli successivi. I due livelli spaziali sono stati progettati per essere fruiti con supporti alla realtà virtuale come i visori di Oculus, HTC, etc. Data la natura del gameplay e quindi l'interazione avanzata con alcuni oggetti in scena, è necessario che i visori abbiano il supporto a joystick o controller manuali.

La modalità di gioco della demo prototipata consiste in un job simulator in cui l'utente dopo aver visionato tutte le fasi di preparazione di un piatto tipico locale (olive ascolane) è chiamato a ripetere le stesse operazioni, cercando, nell'ambiente cucina sinteticamente ricostruito, tutti gli ingredienti e gli utensili necessari a ripetere il gesto precedentemente osservato.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- Rossi, D., Oppedisano, F., Vinti C., (2020), *Food and Wine Heritage in the Marche Region: Digital Storytelling Through Virtual and Augmented Reality* in Lo Turco, M., Giovannini, E. C., Mafri, N., (a cura di) Digital&Documentation, Digital Strategies for Cultural Heritage Pavia University Press, Pavia.
- Rossi, D., (2020), *Le Marche in tavola: Realtà Virtuale e Realtà Aumentata per il patrimonio alimentare* in atti del XXXII convegno UID "Connettere: un disegno per annodare e tessere", 17-19/09/2020, Reggio Calabria. Franco Angeli, Milano;

- Oppedisano, F., (2020), *Il patrimonio enogastronomico delle Marche: Digital Storytelling attraverso la realtà virtuale e aumentata* in atti dell'Assemblea Società Italiana del Design "100 anni dal Bauhaus. Le prospettive della ricerca di design", 13-14/06/2019, Ascoli Piceno.
- Rossi, D., Oppedisano, F., *Marche in Tavola: Augmented Board Game for Enogastronomic Promotion* in atti del simposio online REAACH_id, tenutosi il 13 e 14 ottobre 2020 (preprint);
- Rossi D., (2021) *Closer Than We Think: visioni del futuro dell'alimentazione nelle illustrazioni di Arthur Radebaugh* in atti del XXXIII convegno UID "Connettere: un disegno per annodare e tessere", 16-17-18/09/2021 (preprint);

Titolo progetto: CCHURE_Climate Change & Urban Health Resilience

PI : ROSALBA D'ONOFRIO-SAAD

Obiettivi generali del progetto

Il progetto di ricerca CCHURE mira a definire una metodologia transdisciplinare per valutare gli effetti che i cambiamenti climatici producono sulla salute urbana al fine di orientare le politiche di adattamento / mitigazione attraverso il contributo di molte discipline scientifiche, l'interazione con le amministrazioni, le agenzie sanitarie locali e il coinvolgimento di comunità locali. CCHURE propone di: 1) Costruire una metodologia per studiare le relazioni tra gli impatti dei cambiamenti climatici e la salute / benessere degli abitanti sulla scala urbana del quartiere, che contribuisca a selezionare le azioni e le combinazioni di azioni per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici con la partecipazione attiva dei cittadini. 2) Proporre una metodologia per le pubbliche amministrazioni per selezionare scenari di adattamento / mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, attraverso l'uso di meccanismi di analisi e feedback dei dati in tempo reale e l'interazione non strumentale con le comunità locali.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Relativamente a:

WP1 : COORDINATION AND MANAGEMENT

E' proseguita l'attività di coordinamento e di management dei diversi WP con l'organizzazione di numerosi riunioni via webinar per la costruzione della piattaforma dati, degli scenari climatici e della proposta progettuale.

WP2: DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY TO ASSESS THE NEEDS OF HEALTH IN NEIGHBOURHOODS AND THE SELECTION OF ACTIONS TO

MITIGATE AND ADAPT TO CLIMATE CHANGE

Sono state completate le attività del WP2 con la realizzazione di un percorso partecipativo con la popolazione locale via webinar tra maggio e giugno 2020. Sono stati organizzati tre 3 focus groups sui temi 1) degli spostamenti; d2) del Verde; 3) relazioni sociali. Il lavoro fatto con i cittadini, unitamente a quanto è emerso dai questionari "Passi" e "Per le famiglie", ha permesso la individuazione lo stato di salute della popolazione, la loro percezione del benessere, le criticità e i rischi, le opportunità e i desideri della popolazione del quartiere.

WP3: CONSTRUCTION OF HEALTH RESILIENCE OF LOCAL COMMUNITIES WITH THE CONTRIBUTION OF IoT TECHNOLOGIES

E' stata realizzata la piattaforma CCHURE per acquisire archiviare e analizzare dati ambientali (oggettivi) e sociali (soggettivi) del quartiere e delle sua popolazione. Sono stati inoltre distribuiti sensori portatili a un gruppo ristretto di cittadini per la valutazione di dati ambientali, durante le attività quotidiane e un app per calcolare l'indice PMV sulla condizione di comfort/discomfort globale.

WP4: USE CASES ADAPTATION, INTEGRATION AND EXPERIMENTATION

E' stato realizzato il profilo climatico del quartiere, attraverso la creazione di Carte del Rischio tramite l'utilizzo di tecniche di telerilevamento, dati spaziali e immagini satellitari, che hanno permesso la costruzione di un *dataset* che definisce il grado di vulnerabilità del quartiere e identifica le aree esposte a rischio. Inoltre, attraverso un'analisi delle zone critiche è stato restituito un quadro completo delle zone di comfort e discomfort urbano, con particolare riferimento alla valutazione del fenomeno dell'isola di calore urbana. Attraverso l'uso della piattaforma, dei sensori fissi e mobili e dell'App sulla condizione di comfort/discomfort globale, nell'ultimo periodo del progetto sarà possibile indagare nel dettaglio le aree critiche del quartiere e verificare lo scenario di mitigazione e di adattamento di progetto. Quest'ultimo sarà realizzato con un repertorio di schede progettuali desunte dalle best practices internazionali, che costituiscono un repertorio di azioni e di proposte per migliorare il benessere e la salute negli ambienti urbani.

WP5 Per quanto riguarda la comunicazione e la diffusione del progetto di ricerca, sono state svolte le seguenti attività:

-Organizzazione Sessione Speciale "Quartieri di edilizia residenziale pubblica: prove tecniche di progettazione in risposta alla crisi climatica e sanitaria." XII Giornata internazionale di Studio 2020 "Benessere e/o Salute? 90 anni di studi, politiche, piani. 18 dicembre 2020.

-Partecipazione su invito al Webinar UISP Comitato Regionale Veneto APS- Corso di Formazione 1° modulo- Promozione della salute in tempo di Coronavirus, con la relazione "Rigenerazione urbana, salute e benessere degli spazi di vita", 1° giugno 2020.

-Organizzazione Seminario "Emergenza Climatica e sanitaria nelle città da ripensare. 26 maggio 2020.

-Organizzazione e Coordinamento della Sessione Parallela "Densità e Pandemie" Maurizio Tira, Alessandro Sgobbo, Rosalba D'Onofrio. XII Giornata Internazionale di Studio INU -Benessere e/o salute? 90 anni di studi, politiche, piani.

-Pubblicazioni

- D'Onofrio R., Trusiani E. (2020), "The Ascoli Piceno Case: The CCHURE Project" in Battisti A., Marceca M., Iorio S.(2020) Urban Health. Participatory Action-research Models Contrasting Socioeconomic Inequalities in the Urban Context, Springer International Publishing. Print ISBN: 978-3-030-49445-2; Electronic ISBN: 978-3-030-49446-9

- Caprari G., D'Onofrio R., Trusiani E. (2020), "Pianificare l'adattamento con nuovi strumenti cognitivi: una proposta per la valutazione degli impatti. il caso di Ascoli Piceno", in Talia M. (2020, a cura di), *Le nuove comunità urbane e il valore strategico della conoscenza*. Atti della Conferenza internazionale Urbanpromo XVII Edizione Progetti per il Paese, Planum Publisher, Roma-Milano, ISBN: 9788899237264
- Cocci Grifoni, R., Ottone, M. F. and Marchesani, G. E. (2020) 'La sfida delle periferie: i quartieri ERP come opportunità di risposta all'emergenza climatica e sanitaria', in. XII GIORNATA INTERNAZIONALE DI STUDIO INU, Benessere e/o salute? 90 anni di studi, politiche, piani, Napoli (Urbanistica Informazioni 289), p. 140. ISSN 0392 5005
- D'Onofrio R (2020). La città amica. La pianificazione e la rete degli spazi pubblici a misura di bambino. In: (a cura di): D'Annunziis M. Cipolletti S., *Child friendly architectures*. p. 39-43, Macerata: Quodlibet Saad, ISBN: 978-88-229- 0575-8
- Camaioni C., D'Onofrio R. (2020), "Dove vanno le città? la riscoperta delle centralità e delle funzioni urbane essenziali dopo la pandemia", in Talia M. (2020, a cura di), *Le nuove comunità urbane e il valore strategico della conoscenza*. Atti della Conferenza internazionale Urbanpromo XVII Edizione Progetti per il Paese, Planum Publisher, Roma-Milano, pp. xx-xx. ISBN 9788899237264

Titolo progetto: Supervised machine learning for quantum matter and computational docking

Obiettivi generali del progetto

Questo progetto mira a sviluppare tecniche di apprendimento automatico per poter simulare le proprietà di sistemi quantistici complessi ad un costo computazionale non proibitivo. In particolare, il focus è sulla materia quantistica coerente, per esempio gas di atomi ultrafreddi o materiali superconduttori, e su complessi proteina-ligando di interesse in ambito farmacologico. Uno degli scopi di lungo termine è l'implementazione di una *scoring function* basata su reti neurali artificiali, da utilizzarsi per identificare molecole promettenti per scopo medicinale tramite campagne di *virtual screening*.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nella prima fase del progetto, si era dimostrato che una rete neurale profonda può essere allenata a prevedere l'energia dello stato fondamentale di sistemi quantistici disordinati [1]. Nel 2020 questi risultati sono stati estesi dimostrando la scalabilità del modello neurale, ovvero la capacità di prevedere energie di sistemi persino più grandi di quelli usati nella fase di addestramento della rete. In particolare, si è ottenuta scalabilità sia per quanto riguarda la taglia del sistema [2], sia il numero di atomi [3]. Inoltre, abbiamo proseguito lo sviluppo di metodi basati su reti neurali generative per migliorare l'accuratezza e l'efficienza dei metodi di simulazione stocastici per sistemi disordinati, sia classici che quantistici [4,5]. Le tecniche ottenute permettono di simulare in modo efficiente lo stato fondamentale dei vetri di spin, fino al punto di riuscire ad identificare in poche iterazioni la configurazione ottimale. Questo risultato apre la strada ad importanti ulteriori nel campo dell'ottimizzazione, con possibili applicazioni in vari campi della ricerca scientifica e applicativa.

Infine, abbiamo fatto avanzare notevolmente lo sviluppo di *scoring function* per simulazioni di *molecular docking* in ambito farmacologico, dimostrando l'importanza di un set di dati di addestramento opportuno per specifici target (proteine).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

- [1] S. Pilati, P. Pieri, *Supervised machine learning of ultracold atoms with speckle disorder*, *Sci. Rep.* **9**, 5613 (2019)
- [2] N. Saraceni, S. Cantori, S. Pilati, *Scalable neural networks for the efficient learning of disordered quantum systems*, *Phy. Rev. E* **102**, 033301 (2020)
- [3] P. Mújal, À. Martínez Miguel, A. Polls, B. Juliá-Díaz, S. Pilati, *Supervised learning of few dirty bosons with variable particle number*, *SciPost Phys.* **10**, 073 (2021)
- [4] B. McNaughton, M. V. Milošević, A. Perali, S. Pilati, *Boosting Monte Carlo simulations of spin glasses using autoregressive neural networks*, *Phys. Rev. E* **101**, 053312 (2020)
- [5] S. Pilati, E. M. Inack, P. Pieri, *Self-learning projective quantum Monte Carlo simulations guided by restricted Boltzmann machines*, *Phys. Rev. E* **100**, 043301 (2019)

Titolo progetto *Between the City and the Sea. The Cultural, environmental and natural heritage of the port areas in the Marche Region: integrated knowledge for the preservation, enhancement and sustainable development.* (Doti Gerardo)

Obiettivi generali del progetto

Il progetto di ricerca è finalizzato a un'indagine conoscitiva del patrimonio culturale, ambientale e naturalistico, consistente e stratificato, presente nei porti minori delle Marche. La condizione di separatezza se non addirittura di esclusione dal restante corpo urbano, induce a studiare delle azioni che possano restituire un ricco patrimonio tangibile e intangibile alle comunità, integrandolo alle città e al territorio. La ricognizione critica del patrimonio integrato delle aree portuali minori ha preso avvio da un inquadramento generale per poi approfondire specifici casi-studio selezionati tra i porti minori della costa marchigiana. L'esito dell'indagine, sviluppata su fonti indirette (bibliografiche, archivistiche, iconografiche) e solo in parte su analisi dirette, causa la pandemia, vagliata con il contributo di competenze interdisciplinari (dalla storia al restauro, dalle bioscienze alle scienze giuridiche, dalla pianificazione alla rappresentazione) fornirà una base conoscitiva indispensabile per processi di valorizzazione delle aree portuali minori. Più in generale, suggerirà le linee guida per processi di rigenerazione urbana, fondate su strategie e valutazioni integrate per la tutela e lo sviluppo sostenibile dei porti minori.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

WP1 - Historical, architectural, environmental and landscape characters of the port areas (Gerardo Doti, Giuseppe Bonaccorso, Emanuele Gambuti)

- Indagine intorno alle ragioni della condizione problematica dei porti minori delle Marche, condotta attraverso lo studio delle finalità sottese alle idee e alle azioni avviate dalla prima età moderna, per innescare un processo di sviluppo della portualità minore regionale.
- Studio degli interventi infrastrutturali a supporto della portualità minore del medio-alto Adriatico tra Seicento e Settecento, nel quadro dell'economia commerciale dello Stato Pontificio e degli scambi con la sponda orientale.
- Ricostruzione del processo storico di formazione dei bacini, dei moli e delle opere di difesa idraulica dei porti minori compresi tra la Legazione di Romagna, a nord, e il regno borbonico a sud, nel periodo compreso tra XVIII e XIX secolo.
- Vaglio critico degli studi condotti nel corso del XIX secolo da ingegneri civili e militari, geografi e geodeti circa le variazioni del bordo marino, le influenze dei fattori climatici, la conformazione fisica e lo sfruttamento dei luoghi, la logica organizzativa nel piano generale degli insediamenti e la struttura del territorio costiero medio Adriatico.

WP2 – Port areas: structural invariants, town planning instruments, sustainable development strategies (Michele Talia, Alessia Guaiani, Listorti, Michele Manigrasso)

- Presente e futuro della pianificazione strategica di sistema nelle piccole città portuali.
- Ricostruzione delle relazioni territoriali che intercorrono tra la città adriatica marchigiana e il corridoio infrastrutturale che ha supportato il processo di conurbazione lineare multipolare che si è sviluppato negli ultimi decenni.
- Analisi delle piattaforme logistiche della città adriatica che sono state realizzate a sostegno delle infrastrutture portuali della Regione Marche.
- Studio delle sinergie intercorrenti tra le infrastrutture portuali, gli insediamenti urbani e l'organizzazione del territorio in vista della attivazione di una *governance* collaborativa multi-attoriale e della sperimentazione di strumenti di pianificazione a carattere strategico.

WP3 – Regeneration of port areas: compositional tools employed for control of the transformation processes (Luigi Coccia, Marco D'Annunziis, Ludovico Romagnì)

- Inquadramento storico-geografico dei porti minori del medio Adriatico
- Ricostruzione, su base cartografica, del processo formativo dei porti minori nel periodo che si estende dal secondo dopoguerra al presente
- Definizione di una griglia concettuale e di parametri interpretativi della relazione città-porto
- Messa a punto di strategie progettuali orientate alla rigenerazione delle aree portuali

WP4 – Technical artifacts, building practices and technological cultures (Maria Federica Ottone, Roberta Cocci Grifoni, Roberto Ruggiero, Alberto Felici, Alessandra Roncarati)

- Indagine sull'uso del suolo e sulle potenzialità di trasformazione delle aree portuali in base alle caratteristiche ambientali: i casi studio dei porti di Civitanova Marche e di San Benedetto del Tronto.
- Indicazioni per l'utilizzo di strumenti parametrici per la definizione di strategie progettuali finalizzate all'efficienza energetica e al contrasto degli effetti del cambiamento climatico. Indagine sulle criticità climatiche dei due casi studio.
- Indicazioni sulle opportunità di sviluppo di sistemi e funzioni temporanee all'interno delle aree portuali per potenziarne il valore sociale ed economico
- Prefigurazione di nuove funzioni per l'avvio di un processo circolare di utilizzo degli scarti dei prodotti ittici all'interno delle aree portuali.

WP5 – Representation of the architecture and landscape of the port areas: computer applications development (Salvatore Santuccio, Nicolò Sardo, Marta Magagnini)

- Elaborazione dei dati relativi ai piani urbanistici e ai progetti architettonici dei casi studio e implementazione nel SIT (sistema informativo territoriale) proposto per la comunicazione delle informazioni.
- Analisi della percezione dei porti nella raffigurazione pittorica, nella letteratura e nella narrazione cinematografica
- Studio sugli usi creativi e delle pratiche artistiche nei porti.
- Indagine storico-critica intorno alle forme di rappresentazione fotografica delle aree portuali.

WP6 – legal and regulatory aspects (Cinzia Di Paolo, Barbara Fenni)

- Analisi della disciplina giuridica inerente le aree e le infrastrutture portuali condotta secondo due diverse angolazioni:
a) evoluzione normativa del Piano Regolatore Portuale, da atto di pianificazione della spesa pubblica a strumento urbanistico preposto alla realizzazione di una più funzionale interazione porto-città, con un'attenzione particolare al testo del d.lgs. 169 del 2016 e successive modificazioni. b) ampliamento e delocalizzazione dei bacini portuali alla luce del diritto internazionale del mare: le isole artificiali.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

I cinque WorkGroup coinvolti nel progetto hanno sviluppato i propri specifici contributi, secondo l'indice degli argomenti, i limiti di ampiezza e le norme redazionali concordate con l'editore nel precontratto. I saggi sono stati sottoposti a cura redazionale e a revisione anonima (simple blind review). Sono state richieste e in massima parte ottenute le liberatorie per la pubblicazione delle immagini a corredo dei testi.

Titolo e edizione del volume: *Porti minori. Un patrimonio da riconquistare nel medio Adriatico*, a cura di Gerardo Doti, Campisano Editore, Roma 2021 (in corso di stampa).

Titolo progetto:

Effect of sleep restriction on alcohol abuse and related comorbidities in adolescent rats. How endocannabinoid and σ receptor systems are involved in (Ciccocioppo Roberto)

Obiettivi generali del progetto

1. Mappare le conseguenze durature della CSRa sull'AD, la progressione dell'AUD e la relativa psichiatricomorbidity (ansia e depressione) usando un nuovo approccio CSR che imita l'uomo con comportamento adolescenziale nei ratti msP.
2. Stabilire il legame tra restrizione del sonno, riduzione della riparazione neuronale/neuroinfiammazione e progressione di AUD e comorbidity psichiatriche correlate.
3. Per valutare l'effetto dei ligandi dei recettori simil-cannabidiolo e $\sigma 1$ su AD, progressione di AUD e comorbidity psichiatriche correlate esacerbate dalla perdita di sonno durante l'adolescenza.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Durante l'attuale periodo di finanziamento le due Unità di Ricerca (RU) coinvolte nella sintesi dei modulatori dei sistemi Sigma (Wilma Quaglia) e cannabinoidi (Alessandro Palmieri) sono state coinvolte in un ampio sforzo volto alla sintesi di nuove molecole che le tre RU (Roberto Ciccocioppo, Khosrow Tayebati, Consuelo Amantini) responsabili degli esperimenti biologici stanno testando sugli effetti del sonno nel ratto.

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto

Haass-Koffler CL, Cannella N, Ciccocioppo R. Translational dynamics of alcohol tolerance of preclinical models and human laboratory studies. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2020 Aug;28(4):417-425.

Petetta F, Ciccocioppo R. Public perception of laboratory animal testing: Historical, philosophical, and ethical view. *Addict Biol.* 2020 Dec 16:e12991.

Benvenuti F, Cannella N, Stopponi S, Soverchia L, Ubaldi M, Lunerti V, Vozella V, Cruz B, Roberto M, Ciccocioppo R. Effect of Glucocorticoid Receptor Antagonism on Alcohol Self-Administration in Genetically-Selected Marchigian Sardinian Alcohol-Preferring and Non-Preferring Wistar Rats. *Int J Mol Sci.* 2021 Apr 17;22(8):4184

FAR 2019

Titolo progetto: Talking Hands: from a prototype to an effective device

Call di riferimento: FAR 2019

Data inizio progetto: 01/07/2020 **data fine progetto:** 30/06/2022

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Nessun partenariato

Obiettivi generali del progetto

Talking Hands, sviluppato negli ultimi anni da Limix, spin-off Unicam, è un dispositivo indossabile di riconoscimento gestuale composto da un guanto sensorizzato (data-glove) e una app per smartphone. Attraverso la sintesi vocale dello smartphone, Talking Hands è capace di tradurre i gesti in voce, ed è quindi un dispositivo a sostegno di tutte le persone con disabilità vocale, come ad esempio bambini autistici non verbali, soggetti afasici, pazienti post-ictus, etc.

L'obiettivo principale del progetto è la realizzazione di un prototipo industriale, ovvero con un Technology Readiness Level (TRL) pari a 7, del dispositivo Talking Hands. Infatti, i precedenti prototipi avevano un TRL pari a 4 ed avevano il solo scopo di dimostrare la fattibilità del progetto.

Per la realizzazione di un nuovo prototipo industriale, è necessario il raggiungimento dei seguenti due obiettivi:

1. Miglioramento dell'algoritmo di riconoscimento gestuale (Work Package 1 della proposal);
2. Studio e realizzazione di un nuovo design per garantire l'usabilità del prodotto da parte del target di utenza (Work Package 2 della proposal).

Questi due obiettivi saranno poi integrati nella realizzazione e nel test del nuovo prototipo (Work Packages 3 e 4 della proposal).

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono stati raggiunti importanti risultati sia per quanto riguarda il miglioramento dell'algoritmo di riconoscimento gestuale che per lo studio di un nuovo design.

I precedenti prototipi di Talking Hands implementavano un algoritmo di riconoscimento gestuale capace di individuare solo i gesti statici, ovvero quei gesti che non coinvolgono il movimento. Una grande sfida, sia dal punto di vista industriale che accademico, è la realizzazione di un algoritmo per il riconoscimento di gesti dinamici, ovvero quei gesti che basano il loro significato su un movimento della mano. Il nostro gruppo di ricerca ha ottenuto ottimi risultati in questa direzione:

- in [1] è stato presentato uno studio preliminare di un tale algoritmo;
- in [2] è stato implementato e dettagliatamente testato il nuovo algoritmo, che ha superato in diversi parametri (affidabilità, numero di gesti etc.) gli altri principali algoritmi presenti in letteratura.

Per la realizzazione di un nuovo design, è stato realizzato un importante studio preliminare che ha portato ai seguenti risultati, presentati ed esposti dettagliatamente in [3]:

- Definizione dello stato dell'arte del design dei data-glove e di prodotti indossabili di particolare interesse progettuale;
- Profilazione dei potenziali utenti e analisi dell'intensità d'uso del prodotto in diversi contesti e momenti della giornata/settimana;
- Definizione dei requisiti di usabilità del prodotto in relazione ai target di utenza individuati;

- Definizione dei principali materiali e processi produttivi d'interesse per lo sviluppo progettuale;
- Individuazione delle principali strategie progettuali per lo sviluppo estetico-funzionale del nuovo prodotto.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

- [1] Pezzuoli F., Corona D. and Corradini M.L. "Dynamic Gestures Recognition through a Low-cost Data Glove," 2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), 2020, pp. 1-3, doi: <https://doi.org/10.1109/ICHMS49158.2020.9209424>
- [2] Pezzuoli, F., Corona D., and Corradini M.L. "Recognition and Classification of Dynamic Hand Gestures by a Wearable Data-Glove", *SN COMPUT. SCI.* **2**, 5 (2021). <https://doi.org/10.1007/s42979-020-00396-5>
- [3] Pietroni L., Mascitti J., Paciotti D., Di Stefano A. e Pezzuoli F., *Talking Hands. Design e sviluppo di un dispositivo indossabile che traduce i gesti in parole*, in "Design per connettere" - Atti dell'Assemblea Annuale SID 2020 - Palermo, 2021

Titolo Progetto

The African turquoise killifish *Nothobranchius furzeri*: a new model of a diet-induced obesity - KILLOB

Call di riferimento FAR 2019

Data inizio progetto: 01/07/2020 Data fine progetto: 01/07/2022

Partenariato con evidenza nazionalità

- Unità di Ricerca e Didattica di San Benedetto del Tronto (URDIS), Università di Camerino, San Benedetto del Tronto (AP)
- Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli
- Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università di Perugia, Perugia

Obiettivi generali del progetto

L'obesità è una malattia multifattoriale influenzata sia da fattori genetici che ambientali, dove l'introito di energia supera cronicamente il dispendio energetico. La regolazione dell'appetito e del peso corporeo è un fenomeno complesso che coinvolge elaborate interazioni tra sistema endocrino, segnali periferici e fattori metabolici che trasmettono informazioni al cervello e che oggi giorno si ritiene coinvolga anche la segnalazione del microbiota intestinale (GM). L'uso di modelli animali per studiare i fenomeni alla base dell'obesità (genetica, fisiologica, epigenetica e ambientale), nonché le ricerche sui potenziali trattamenti, offrono delle basi per ampliare le conoscenze riguardanti questa patologia. In generale, per lo screening dell'obesità e dei suoi effetti fisiologici sono stati utilizzati diversi modelli, quali l'obesità ipotalamica, l'obesità indotta dalla dieta e modelli genetici. La scelta del modello dipende dall'obiettivo dello studio. Sebbene il modello di obesità nei roditori sia considerato il gold standard, a causa dei costi elevati sono stati esplorati modelli alternativi. Una delle alternative per la ricerca sugli animali è l'uso dei pesci come sistema modello.

Scopo del progetto è quello di sviluppare un nuovo modello di obesità indotta dalla dieta (DIO) nel pesce teleosteo *Nothobranchius furzeri* con l'obiettivo di studiare i meccanismi neuroendocrinologici alla base dell'obesità in corso di invecchiamento. *N. furzeri* è il vertebrato con la durata di vita più breve che può essere allevato in cattività, con una vita di 4-6 mesi in condizioni ottimali di laboratorio (da 6 a 10 volte più breve della durata di vita di topi e pesci zebrafish, rispettivamente). È importante sottolineare che, nonostante la sua breve vita, il killifish ricapitola i tipici fenotipi e patologie dipendenti dall'età come il declino della fertilità, la sarcopenia, il declino cognitivo e le lesioni cancerose. Quindi, partendo dalla letteratura in zebrafish, vogliamo generare un modello DIO di *N. furzeri* che potrà essere utile per ampliare le conoscenze dei meccanismi alla base dell'obesità in corso di invecchiamento, al fine di sviluppare in futuro nuove terapie per questa patologia.

I principali obiettivi del progetto sono:

- sviluppo e validazione di un modello DIO di *N. furzeri*;
- analisi delle molecole coinvolte nell'asse intestino-cervello in un modello DIO di *N. furzeri* in corso di invecchiamento;
- analisi del microbiota intestinale e caratterizzazione del profilo intestinale dei carboidrati complessi in un modello DIO di *N. furzeri* in corso di invecchiamento;
- ricerca di flavonoidi come potenziali modulatori dei recettori nucleari attivati da lipidi (NRs) in un modello DIO di *N. furzeri* in corso di invecchiamento.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

In base al decreto legislativo n 26/2014, per poter lavorare con modelli animali è necessaria una specifica autorizzazione da parte del Ministero della Salute. Il progetto FAR ha ricevuto in data 19.11.20 una autorizzazione che risulta parziale se consideriamo l'intero progetto. Il Ministero ha infatti richiesto che il progetto inviato così come presentato fosse diviso in due step diversi: una prima parte relativa allo sviluppo di un modello di obesità indotta dalla dieta e una seconda parte relativa all'analisi del modello generato. L'autorizzazione al momento in nostro possesso riguarda quindi esclusivamente la prima parte della generazione del nuovo modello. Solo dopo aver ottenuto il numero autorizzativo del progetto da parte del Ministero abbiamo potuto chiedere all'istituto di ricerca tedesco Leibniz Institute on Aging - Fritz Lipmann Institute di fornirci delle uova di *Nothobranchius furzeri*. A causa delle restrizioni vigenti in Germania per la pandemia da Covid-19, il primo batch di uova è arrivato nei nostri laboratori solo nella prima metà di marzo 2021. Di 400 uova inviateci, nessuna è arrivata alla schiusa. Al momento abbiamo ordinato un ulteriore batch di uova. Nel frattempo abbiamo svolto approfondite ricerche di tipo bibliografico per cercare di capire come impostare al meglio il progetto e soprattutto come migliorare i protocolli esistenti per aumentare la resa della schiusa delle uova. Abbiamo disegnato e testato primers per due neuropeptidi orezzizzanti (NPY e Orexina A) e relativi anticorpi su omogenati di encefalo e intestino anteriore confrontando i livelli di espressione e l'immunolocalizzazione in soggetti giovani ed adulti, fornendo utili

indicazioni a) di regolazione età dipendente; 2) di standardizzazione di protocolli sperimentali. I tessuti erano disponibili presso la banca dati dell'Ateneo Federico II di Napoli.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Nessuna pubblicazione

Titolo progetto: INNOVATIVE TARGETED THERAPY OF GLIOBLASTOMAS BASED ON NEW HIGHLY POTENT AND SELECTIVE DOPAMINE D4 RECEPTOR ANTAGONISTS (INTHERGLICAM)

Call di riferimento: FAR 2019

Data Inizio Progetto: 1 luglio 2020 **data fine progetto:** 1 luglio 2022

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA): National Institute of Drug Abuse(NIDA, NIH) – Baltimora, US; Northeastern University – Boston, US; Università di Firenze – ITA, Università di Padova – ITA

Obiettivi generali del progetto: Diverse evidenze sperimentali supportano l'ipotesi che uno squilibrio della segnalazione dei neurotrasmettitori influenzi la crescita, la progressione e la chemio-resistenza in molti tumori umani. A questo proposito, studi recenti hanno dimostrato che la dopamina e i recettori dopaminergici (DR) giocano un ruolo nel controllo delle vie metaboliche coinvolte nella normale neurogenesi e nella crescita tumorale. Tra i DR, il sottotipo D4R ha recentemente raccolto interesse come bersaglio potenzialmente terapeutico per il trattamento del glioblastoma (GBM), considerando che l'inibizione del D4R interrompe il percorso autofagico-lisosomiale delle cellule staminali neurali di GBM, portando all'apoptosi. Pertanto, antagonisti selettivi per il D4R potrebbero far luce sul ruolo svolto da questo sottotipo nel GBM e, soprattutto, diventare valide alternative ai trattamenti standard. Sulla base di queste evidenze, il progetto prevede un'attività di ricerca finalizzata allo sviluppo di ligandi altamente selettivi per il D4R da valutare come terapia innovativa per il GBM. Alcuni di questi ligandi saranno progettati per avere proprietà coordinanti, allo scopo di formare complessi metallici che possono comportarsi da agenti antitumorali attraverso meccanismi d'azione sinergici. Considerando infine il rinnovato interesse per il D4R come target emergente non solo per il trattamento del GBM, ma anche di altre patologie ampiamente diffuse tra cui disturbi associati all'abuso di alcol o farmaci e i disordini alimentari, obiettivo del progetto è anche quello di estendere l'approfondimento farmacologico delle molecole più potenti verso questi ambiti di ricerca.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020: Prendendo come modello il 77-LH-28-1, un noto agonista del recettore muscarinico M1 recentemente identificato come potente e selettivo ligando D4R, nell'anno 2020 l'unità RU1 ha sintetizzato e caratterizzato una serie di analoghi strutturali in cui la catena butilica è stata sostituita con differenti gruppi alchilici, arilalchilici e arilici. Considerando che sia il nucleo piperidinico che quello piperazinico si sono dimostrati idonei per ligandi ad alta affinità per il D4R, entrambi gli scaffold sono stati utilizzati nella preparazione dei nuovi composti. È stato inoltre valutato il ruolo della distanza tra la funzione basica e il nucleo tetraidrochinolinonico, mediante la preparazione di derivati in cui il linker propilico è stato sostituito con catene di diversa lunghezza. Infine, la porzione lipofila chinolinonica è stata sostituita con altri nuclei scelti sulla base di potenti ligandi del D4R noti in letteratura. Tutti i nuovi derivati sono stati valutati per la loro affinità sui sottotipi D2R, D3R e D4R e su alcuni selezionati *off-target* dal gruppo di ricerca coordinato dalla Dott.ssa Amy H. Newman (partner del progetto) presso il National Institute of Drug Abuse (NIDA, NIH) di Baltimora e dal gruppo di ricerca coordinato dalla Dott.ssa Rosanna Matucci (partner del progetto) presso il Dipartimento NEUROFARBA dell'Università di Firenze. Il profilo funzionale dei derivati con più elevata affinità e selettività per il recettore D4R è stato studiato mediante saggi di trasferimento di energia di risonanza di bioluminescenza (BRET) per valutare sia l'attivazione della proteina G_i che il reclutamento della β -arrestina. Tali studi sono stati suggeriti dal fatto che composti selettivi da un punto di vista funzionale, capaci di esercitare una preferenziale attivazione della proteina G o della β -arrestina, potrebbero rappresentare utili strumenti per una migliore comprensione del ruolo fisiologico del D4R. I saggi sono stati realizzati presso la Northeastern University di Boston dal gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Hideaki Yano (partner del progetto).

I risultati biologici hanno permesso di realizzare un ampio studio di relazioni struttura-attività su questa classe di composti e di selezionare i due derivati più potenti e selettivi (un antagonista e un agonista parziale D4) da valutare come potenziali agenti antitumorali per il trattamento del GBM. L'unità RU3 sta realizzando su tali molecole studi *in vitro* di sopravvivenza cellulare, utilizzando linee cellulari di glioblastoma (III, IV grado) e cloni differenti di cellule staminali isolate da pazienti affetti da GBM. In questi modelli si sta valutando l'effetto dei ligandi D4R nei processi cellulari di proliferazione, differenziamento e morte cellulare, con particolare attenzione al coinvolgimento del flusso autofagico che è già stato dimostrato essere coinvolto nella capacità degli antagonisti D4 di indurre morte cellulare delle cellule staminali tumorali.

L'unità RU2 ha preparato nuovi derivati in cui i ligandi D4 più potenti e selettivi sono stati coniugati con specie bifunionalizzabili caratterizzate da gruppi coordinanti (bis-pirazoli), allo scopo di formare complessi metallici che possono agire come agenti antitumorali attraverso meccanismi d'azione sinergici. Il profilo di citotossicità dei nuovi complessi verrà valutato presso l'Università di Padova dal gruppo di ricerca coordinato dalla Prof.ssa Valentina Gandin (partner del progetto).

Considerando infine il rinnovato interesse per il D4R anche nei confronti di altre patologie ampiamente diffuse tra cui i disordini alimentari, i derivati più potenti e selettivi sono in fase di approfondimento farmacologico in un modello animale recentemente sviluppato in collaborazione con il gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Cifani, al fine di ottenere importanti informazioni riguardo al ruolo del D4R anche nei disturbi dell'alimentazione incontrollata.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

[1]-Giorgioni, G.; Del Bello, F.*; Pavletić, P.; Quaglia, W.; Botticelli, L.; Cifani, C.; Micioni Di Bonaventura, E.; Micioni Di Bonaventura, M. V.; Piergentili, A. "Recent findings leading to the discovery of selective dopamine D4 receptor ligands for the treatment of

widespread diseases" *Eur. J. Med. Chem.* **2021**, *212*, 113141, doi: 10.1016/j.ejmech.2020.113141, IF: 5.572 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[2]-Porchia, M.; Pellei, M.; Del Bello, F.; Santini, C. "Zinc Complexes with Nitrogen Donor Ligands as Anticancer Agents." *Molecules* **2020**, *25*, 5814. doi: 10.3390/molecules25245814, IF: 3.267 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[3]-Gabrielli, S.; Pellei, M.; Venditti, I.; Fratoddi, I.; Battocchio, C.; Lucci, G.; Schiesaro, I.; Meneghini, C.; Palmieri, A.; Marcantoni, E.; Bagnarelli, L.; Vallesi, R.; Santini, C. "Development of new and efficient copper(ii) complexes of hexyl bis(pyrazolyl)acetate ligands as catalysts for allylic oxidation" *Dalton Trans.* **2020**, *49*, 15622-15632. doi.org/10.1039/D0DT02952A, IF: 4.174 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[4]-Botticelli, L.; Micioni Di Bonaventura, E.; Del Bello, F.; Giorgioni, G.; Piergentili, A.; Romano, A.; Quaglia, W.; Cifani, C.; Micioni Di Bonaventura, M. V. "Underlying Susceptibility to Eating Disorders and Drug Abuse: Genetic and Pharmacological Aspects of Dopamine D4 Receptors." *Nutrients* **2020**, *12*, 2288. doi: 10.3390/nu12082288, IF: 4.546 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

[5]-Cifani, C.; Micioni Di Bonaventura, E.; Botticelli, L.; Del Bello, F.*; Giorgioni, G.; Pavletić, P.; Piergentili, A.; Quaglia, W.; Bonifazi, A.; Schepmann, D.; Wünsch, B.; Vistoli, G.; Micioni Di Bonaventura, M. V. "Novel Highly Potent and Selective Sigma1 Receptor Antagonists Effectively Block the Binge Eating Episode in Female Rats." *ACS Chem. Neurosci.* **2020**, *11*, 3107-3116. doi: 10.1021/acchemneuro.0c00456 113141, IF: 4.486 (with acknowledgments to UNICAM, Fondo di Ateneo per la Ricerca 2018).

Titolo progetto: Paleontology within an Integrated Stratigraphic Context: Unraveling the evolutionary patterns of marine vertebrates in the extraordinarily productive fossil scenario of the Eo-Miocene strata of the Pisco Basin (southern Peru). P.I.S.CO

Call di riferimento: FAR 2019

Data inizio Progetto: 01/07/2020 **data fine progetto:** 30/06/2022

Partnership con evidenza nazionalità:

- 1) Università di Camerino (ITA)
- 2) Departamento de Paleontología de Vertebrados
Museo de Historia Natural - Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, PERU)
- 3) Università di Pisa (ITA)
- 4) Università degli Studi di Torino (ITA)
- 5) University of Milano-Bicocca (ITA)
- 6) Centre de Recherches en Paléontologie (Parigi, FRANCIA)
- 7) Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Bruxelles, BELGIO)

Obiettivi generali del progetto

Gli obiettivi generali del progetto sono:

- 1) fornire una sintesi completa della fauna eo-miocenica a vertebrati marini conservata all'interno di della successione sedimentaria investigata;
- 2) posizionare questo record paleontologico all'interno di un robusto quadro stratigrafico e temporale necessario ad affrontare una serie di questioni più ampie in materia di modelli evolutivi e di estinzione dei vertebrati marini durante questo periodo cruciale della loro storia;
- 3) valutare i fattori geologici e climatici che controllano la distribuzione temporale e la diversità degli assemblaggi fossili;
- 4) porre le basi per strumenti operativi a supporto della fruizione, valorizzazione e salvaguardia di questi eccezionali siti paleontologici e prevenirne la perdita in modo irreversibile.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 202)

La crisi pandemica da Covid 19 e la conseguente impossibilità a viaggiare non hanno consentito di l'attuazione del previsto cronoprogramma e, in particolare, la realizzazione della missione prevista per l'anno 2020. Pertanto, tutte le attività svolte dalle varie unità di ricerca (elencate di seguito nel dettaglio) sono state attività laboratoriali realizzate su materiali e datasets raccolti in occasione di precedenti missioni o attraverso analisi da remoto.

Sulla base delle restrizioni vigenti al momento in Perù e in Italia in materia di spostamenti internazionali, la prima missione sul terreno non verrà realizzata prima del settembre 2021.

Dettaglio delle attività svolte:

Unicam:

7. Realizzazione mediante immagini da satellite delle basi topografiche ad alta risoluzione necessarie alla realizzazione delle carte geologiche di dettaglio delle aree di studio.
8. Parziale realizzazione della carta geologica alla scala 1:50.000 delle aree di studio attraverso l'integrazione di dati di campo disponibili da missioni precedenti e indagini da remoto.

Milano Bicocca:

9. Preparazione e osservazione tramite microscopio ottico a luce trasmessa di 19 smear slides per analisi micropaleontologiche di sedimenti provenienti dalla Formazione Pisco nella località di Cerro Tiza.
10. Preparazione e osservazione tramite microscopio ottico a luce trasmessa di 210 smear slides per analisi micropaleontologiche di sedimenti provenienti dalle formazioni Otuma e Paracas nelle località a ovest e a est del Rio Ica.
11. Preparazione e osservazione tramite microscopio ottico a luce trasmessa di 30 smear slides per analisi micropaleontologiche di sedimenti provenienti dalle formazioni Otuma e Paracas presso Media Luna

12. Preparazione e osservazione tramite microscopio ottico a luce trasmessa di 87 smear slides per analisi micropaleontologiche di sedimenti provenienti dalla Formazione Pisco nelle località di Cerro Blanco e Cerro Ballena.
11. Preparazione di 35 inglobati da un pollice di diametro in resina araldite e lucidatura con carburo di silicio per analisi in microsonda elettronica.
12. Setacciature a umido di 35 campioni di ceneri vulcaniche.
13. Granulometrie effettuate con granulometro laser di 35 campioni di ceneri vulcaniche.
14. Preparazione di polveri da 14 campioni di denti di squalo fossili provenienti dalla Formazione Chilcatay per analisi ICP-OES e analisi isotopiche.
15. Handpicking di 10 campioni di ceneri vulcaniche delle formazioni eo-mioceniche del Bacino di Pisco per datazioni con metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$.
13. 14 analisi ICP-OES e 13 analisi isotopiche dello stronzio presso Department of Sediment und Isotope Geology (Ruhr-Universität Bochum).
14. 27 campioni di ceneri vulcaniche analizzati tramite microsonda elettronica presso l'Università degli Studi di Milano per caratterizzare la composizione chimica di vetri vulcanici, feldspati e biotiti.
15. Analisi in Spettroscopia Raman di 3 sezioni sottili di dolomite dei livelli dolomitici della Formazione di Pisco nella località di Cerro los Quesos.
16. Analisi SEM-EDS di 8 sezioni sottili di dolomite dei livelli dolomitici della Formazione di Pisco nella località di Cerro los Quesos.
17. Analisi SEM-EDS di 2 sezioni sottili di denti di squalo fossili provenienti dalla Formazione Chilcatay.
18. Datazione con metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ stepwise heating di un campione di cenere vulcanica della Formazione di Otuma nella località di Media Luna presso l'Università di Milano-Bicocca.

UniPi/UniTo/Centre de Recherches en Paléontologie/Institut royal des Sciences naturelles de Belgique:

16. Analisi tafonomica dei dati raccolti sul campo di 890 esemplari di vertebrati marini fossili della Formazione Pisco censiti nelle campagne 2006-2019.
17. Analisi paleoecologica dei dati raccolti sul campo di 890 esemplari di vertebrati marini fossili della Formazione Pisco censiti nelle campagne 2006-2019.
19. Analisi sistematica, tafonomica e paleoecologica di esemplari di invertebrati marini fossili delle formazioni Chilcatay e Pisco raccolti sul campo, scaturiti nell'istituzione di una nuova specie di gasteropodi (*Thylacodes devriesi*).
20. Analisi sistematica, tafonomica e paleoecologica di esemplari di vertebrati marini (cetacei ed elasmobranchi) fossili della Formazione Chilcatay raccolti sul campo.
21. Analisi sistematica, tafonomica e paleoecologica di esemplari di vertebrati marini (elasmobranchi) fossili della Formazione Onzole raccolti sul campo.
22. Analisi isotopiche di C, O su campioni di dolomite dei livelli dolomitici della Formazione di Pisco nella località di Cerro los Quesos presso il CNR di Pisa

Spese a carico del progetto FAR 2019:

23. Realizzazione di 5 sezioni sottili lucide su inglobato di campioni di fosforiti marine in corrispondenza delle discordanze tra le sequenze deposizionali della successione del Bacino di Pisco, presso il TS Lab and Geoservices di Pisa (213,50 €).
24. Datazione con metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ stepwise heating di un campione di cenere vulcanica presso l'Università di Milano-Bicocca (1098 €).
25. Pubblicazione open access Journal of Maps (733,20 €)
26. Pubblicazione open access Plos One (1749 USD + Iva, circa 1756 €)

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio:

Collareta, A., Di Celma, C., Bosio, G., Pierantoni, P.P., Malinverno, E., Lambert, O., Marx, F., Landini, W., Urbina, M., Bianucci, G. 2021. Distribution and paleoenvironmental framework of middle Miocene marine vertebrates along the western side of the lower Ica Valley (East Pisco Basin, Peru). *Journal of Maps*, 17, 7–17.

Sanfilippo, R., Kočí, T., Bosio, G., Collareta, A., Ekrt, B., Malinverno, E., Di Celma, C., Urbina, M., Bianucci, G. (2021). First record of vermetid reefs from the Miocene of Peru along with description of a new species. *Journal of South American Earth Sciences*, 108, 103233.

Collareta, A., Landini, W., Bianucci, G., Di Celma, C. (2021). Until Panama do us part: new finds from the Pliocene of Ecuador provide insights into the origin and palaeobiogeographic history of the extant requiem sharks *Carcharhinus acronotus* and *Nasolamia velox*. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, 300, 103-115.

Bosio, G., Collareta, A., Di Celma, C., Lambert, O., Marx, F.G., de Muizon, C., Gioncada, A., Gariboldi, K., Malinverno, E., Varas Malca, R., Urbina, M., Bianucci, G. (in stampa). Taphonomy of marine vertebrates of the Pisco Formation (Miocene, Peru): insights into the origin of an outstanding Konzentrat- and Konservat-Lagerstätte. *PLOS ONE*

Malinverno, E., Bosio, G., Di Celma, C., Gariboldi, K., Gioncada, A., Pierantoni, P.P., Collareta, A., Molli, G., Bagnoli, G., Sarti, G., Urbina, M., Bianucci, G. (in stampa). (Bio)stratigraphic overview and paleoclimatic-paleoceanographic implications of the middle-upper Eocene deposits from the Ica River Valley (East Pisco Basin, Peru). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*

Titolo progetto: Microbial competition in mosquito vectors: a tool for disease control (MICENE)

Call di riferimento: Far2019

Data Inizio Progetto: 1 luglio 2020 data fine progetto: 30 giugno 2022

Partenariato con evidenza nazionalità: Università di Camerino – ITA (con coinvolgimento Glasgow,UK)

Obiettivi generali del progetto:

La strategia di maggior successo contro le malattie trasmesse dalle zanzare è il controllo biologico della trasmissione della dengue mediante l'uso dell'endosimbionte batterico *Wolbachia*. L'introduzione di ceppi specifici di *Wolbachia* in zanzare della specie *Aedes aegypti* (vettore primario di molti virus tra i quali il virus responsabile della Dengue) induce un potenziamento dell'immuno-competenza e un accorciamento della vita dell'ospite che si traducono nell'incapacità di trasmettere agenti patogeni. Questa strategia è stata testata con successo in piccole prove sul campo, dopo di che è stata tradotta con successo in grandi siti in diversi paesi dal programma "Eliminate Dengue". L'applicazione più ampia del programma oltre a limitare la trasmissione della Dengue e includere altre zanzare oltre all'*Aedes aegypti* ha permesso al programma di diventare un'iniziativa globale senza scopo di lucro: *The World Mosquito Program*. Questo approccio può avere alcune limitazioni in relazione alla competizione microbica tra *Wolbachia* e altri componenti del microbiota della zanzara come, ad esempio, il batterio Gram-negativo *Asaia*.

Di conseguenza, il primo obiettivo di MICENE è rispondere alla domanda: ceppi specifici di *Asaia* interferiscono con gli approcci di controllo delle zanzare basati su *Wolbachia*? A tal fine stiamo studiando le interazioni tra *Wolbachia* e *Asaia* poiché è stato dimostrato che nella zanzara i due simbionti possono competere mentre in altri insetti possono coesistere. Per questo Micene si propone di esplorare come diversi ceppi dei due simbionti in diverse specie di zanzara possano competere o meno nella zanzara. Difatti, la grande diversità di combinazioni di ceppi *Wolbachia-Asaia* in grado di infettare popolazioni naturali di zanzare può offrire una rilevante opportunità per selezionare fenotipi adatti per la soppressione della trasmissione di patogeni e per la manipolazione della riproduzione dell'ospite. Il secondo obiettivo di MICENE è descrivere il viroma in diverse specie di zanzare.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Ovviamente le attività del 2020 hanno fortemente risentito delle restrizioni indotte dalla pandemia. In particolare, queste non hanno consentito l'effettuazione delle raccolte di campo, in Italia e all'estero, di zanzare di varie specie. Pertanto, abbiamo operato le nostre attività sperimentali con i ceppi di zanzara allevati in laboratorio, con campioni di campo precedentemente raccolti e conservati a freddo e con una nuova colonia della specie *Aedes koreicus* allestita a partire da larve raccolte in Veneto, nel periodo nel quale gli spostamenti all'interno delle singole regioni sono stati consentiti, e recapitateci da colleghi dell'istituto zooprofilattico delle Venezie. Campioni di ogni ceppo di zanzara (*Anopheles gambiae*, *An. coluzzi*, *An. arabiensis*, *An. funestus*, *An. darlingi*, *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, *Ae. japonicus*, *Ae. koreicus*) sono stati analizzati per la presenza dei simbionti *Wolbachia* e *Asaia* tramite Polymerase Chain Reaction (PCR). I ceppi di *Wolbachia* sono stati poi caratterizzati tramite analisi MLST, quelli di *Asaia* tramite genome sequencing. Quest'ultimi sono stati utilizzati per un'analisi filogenomica che ha portato all'identificazione di "Pyrethroid hydrolases" che potrebbero avere un ruolo funzionale nell'insorgenza di resistenze agli insetticidi nelle zanzare. La caratterizzazione biochimica e biomolecolare di questi enzimi è così immediatamente iniziata ed è attualmente ancora in corso. Nel frattempo, una colonia di *Aedes koreicus* è stata allestita nell'insettario andando a integrare il numero di colonie già presenti nell'insettario di Unicam. Da rimarcare che sono pochissimi in tutto il mondo gli insettari che hanno una colonia di questa specie e che, nel complesso, il nostro insettario è ad oggi uno dei più forniti in termini di numero di specie di zanzare allevate e di strumentazione in dotazione.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Comandatore et al (2021). Phylogenomics reveals that *Asaia* symbionts from insects underwent convergent genome reduction, preserving an insecticide-degrading gene *mBio* 12 (2) e-0010621

Mancini MV & Favia G. (2021) *Asaia paratransgens* in mosquitoes. In *Transgenic Insects: Techniques and Applications*. Cabi Biotechnology press. In press

Cappelli et al (2021). The microbiota of Italian populations of *Aedes japonicus japonicus* and *Aedes koreicus* indicates possible tools for vector control. Submitted

Favia G. (2021). Microbial symbionts in mosquito vectors. Abstract for the speech at the 1st International Electronic Congress of Entomology (Invited Speaker). 1-15 July 2021 (<https://iecc.sciforum.net/>)

Favia G. (2021). Microbial symbionts for the control of mosquito-borne diseases. Abstract for the speech at the XXXI Congress of the Italian Society of Parasitology (Invited speaker). 16-19 giugno 2021. (<https://www.soipa2020.it/it/programma>)

Titolo progetto: LEAF - yielding added value to Apennine Forest resources

Call di riferimento FAR2019

Data Inizio Progetto: 01/07/2020; **data fine progetto:** 30/06/2022

Partenariato con evidenza nazionale

Università di Camerino – ITA

Obiettivi generali del progetto

L'obiettivo del progetto LEAF è campionare risorse forestali locali, con lo scopo di isolare e caratterizzare fonti ad alto contenuto di lignina o cellulosa, al fine di valorizzare gli scarti forestali come materia prima per produzioni su vasta scala e/o ad alto valore aggiunto.

Gli scarti forestali saranno quindi utilizzati come materiali di partenza per due tipi di produzione: (i) produzione ad alto valore aggiunto, consistente in materiali per la realizzazione di elettrodi per batterie Li-ione (LIBs) e Na-ione (SIBs), in particolare carboni amorfi (prodotti per pirolisi della biomassa e da utilizzare come materiali attivi) e derivati della cellulosa da utilizzare come leganti; (ii) produzione potenzialmente ad alti volumi, consistente in materiali biocompositi a base di cellulosa e/o lignina per applicazioni di packaging.

Le prestazioni dei materiali sintetizzati per le rispettive applicazioni saranno caratterizzate con le opportune tecniche chimiche, elettrochimiche e meccaniche. Saranno inoltre valutate la sostenibilità e la scalabilità dei processi di produzione.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Selezione materie prime e criteri di campionamento

Nel corso del 2020 sono stati definiti i criteri di analisi, scelta e definizione delle risorse legnose di possibile utilizzo nell'ambito del progetto. In particolare, è stata effettuata una prima raccolta di materiale legnoso scelto con il criterio di testare i possibili estremi nel contenuto di lignina del materiale legnoso appenninico. A tal proposito sono stati raccolti campioni di salice bianco e leccio, che poi sono stati trasformati in cippato per essere sottoposti ad analisi. Successivamente la campionatura di prodotti legnosi si è concentrata sulle specie più diffuse e che caratterizzano dal punto di vista fisionomico ed ecologico i boschi appenninici ovvero carpino nero, orniello, roverella e faggio. Anche questo materiale è stato trasformato in cippato per le opportune analisi chimiche e derivatizzazioni.

Caratterizzazione delle materie prime ed estrazione di lignina e cellulosa

È stata estratta la lignina dai materiali lignocellulosici di partenza, utilizzando solventi organici di origine vegetale (cyrene, γ -valerolattone) e un trattamento termico a microonde (processo organosolv).

Sono state inoltre effettuate prove di estrazione selettiva di lignina, cellulosa ed emicellulosa su entrambe le matrici (leccio e salice) allo scopo di caratterizzare completamente la loro composizione da un punto di vista qualitativo e quantitativo. A questo scopo sono stati utilizzati "deep-eutectic solvents" (DES), allo scopo di eliminare estrazioni in ambienti fortemente basici comunemente utilizzate.

Sintesi di materiali per celle LIBs e SIBs, realizzazione di elettrodi e loro caratterizzazione

Sono stati preparati alcuni materiali per la realizzazione di elettrodi a partire dai campioni di legno di leccio e di salice.

In particolare, due campioni di carbone amorfo, da utilizzare come materiali attivi per anodi per LIBs e SIBs, sono stati ottenuti mediante carbonizzazione in ambiente inerte dei due campioni di cippato di leccio e salice.

Inoltre, la lignina estratta mediante le tecniche sopra riportate è stata utilizzata come binder per la realizzazione degli anodi.

Le prestazioni degli elettrodi ottenuti sono state quindi paragonate, mediante cicli di carica/scarica, con quelle ottenute da elettrodi realizzati utilizzando gli stessi materiali attivi (carboni amorfi sintetizzati come sopra descritto) ma binder commerciali dissolti in solvente organico (polivinilidene fluoruro, PVDF, in N-metil-2-pirrolidione) o acqua (sodio carbossimetilcellulosa, Na-CMC). I risultati preliminari mostrano come gli elettrodi preparati con la lignina oggetto del progetto siano in grado di fornire prestazioni in carica/scarica superiori agli elettrodi basati su PVDF e Na-CMC, soprattutto in celle sodio-ione.

Biopolimeri e biocompositi

Una ulteriore attività ha riguardato la sintesi di poliuretani acrilati derivanti da materie prime di origine fossile e da materie prime bio-based (campioni di salice e leccio sopra evidenziati).

Sono stati inoltre realizzati dei provini per l'effettuazione di flexural test e resistenza a compressione, in considerazione del fatto che i materiali lignocellulosici sono atti ad aumentare la resistenza meccanica dei polimeri vergini.

Titolo progetto: Enabling Consumer to become Prosumer in the Energy transition era (ECPE)

Call di riferimento FAR2019

Data inizio Progetto: 01/07/2020; **data fine progetto:** 30/06/2022

Gruppo di ricerca e stakeholder:

Il progetto Ecpe opera attraverso un network di 46 ricercatori (Aura Esther Vilalta dall'Università Oberta of Catalunya - Spagna; Baris Cayli dall'Università di Derby – Regno Unito; Carine Staropoli dall'Università Sorbonne - Francia; Domenico Villacci dal Consorzio Nazionale Interuniversitario Energia e Sistemi Elettrici - Italia; Hiroyoshi Sano, Junichiro Kusumoto, Kozue Kashiwazaki and Norihisa Shima dalla Toyo Università - Tokyo; Ivana Kunda and Sandra Winkler dall'Università di Rijeka - Croazia; Lecia Vicente dall'Università della Louisiana State university, Paul Hebert Law Center; Lidia-Lenuta Balan dallo Geological Institute of Romania - Romania; Luis Quintero dall'Università Johns Hopkins – Stati Uniti d'America; Manuel Ignacio Feliu Rey e María Dolores Sánchez Galera dall'Università Carlos III of Madrid - Spagna; Marine Cornelis NextEnergyConsumer Director - Italia; Meruyert Narenova dall'Università di Business Internazionale - Kazakistan; Mesut Dinler dall'Università politecnica di Torino – Italia ; Salvatore Antonello Parente dall'Università di Bari "Aldo Moro" – Italia; Stefania Conti dall'Università di Catania – Italia; Andrea Iannuzzi, Antonella Merli, Antonio Magni, Ascanio Sirignano, Catia Eliana Gentilucci, Ciro Ascione, Fabrizio Pilo, Federico Pascucci, Francesco Rizzo, Gerardo Ulloa Bellorin, Giovanna Ricci, Giovanni Russo, Giulio Mannocchi, Gopi Battineni, Lucia Ruggeri, Jane Manso Lache, Júlia Martins Rodrigues, Leonardo Mostarda, Maria Cristina De Cicco, Maria Paola Mantovani, Maria Pia Gasperini, Roberto Garetto, Rosario Culmone, Silvia Montecchiari dall'Università di Camerino – Italia e Vassiliki Koumpli dall'"Hellenic Institute of International and Foreign Law", Atene - Grecia) di 11 nazioni (Spagna, Regno Unito, Francia, Giappone, Croazia, Stati Uniti d'America, Romania, Italia, Kazakistan, Brasile, Grecia).

Al fine di supportare l'attività progettuale sono stati coinvolti i **seguenti enti e organizzazioni** tra i quali si annoverano i ENSIEL (Consorzio Interuniversitario Nazionale "Energia e Sistemi Elettrici"), European Consumer Union (ECU), Federconsumatori Lazio, AISFOR, Associazione Comunità Papa Giovanni XXIII, Stam Srl, Unione Nazionale Consumatori in Rieti e Terni. Il progetto coinvolge nella sua fase applicativa i **seguenti enti territoriali**: Comuni di Benetutti, Bevagna, Camerino, Castellana Sicula, Ducesti, Vechii, Gottlob, Lovrin, Matelica, Petralia Soprana, Tasnad, Vallefoglia e le organizzazioni quali

Obiettivi generali del progetto:

Il progetto analizza l'impatto delle direttive europee in materia di mercato energetico e di energie rinnovabili sui Paesi europei e confronta in qual modo in altre aree del mondo (Asia centrale, Giappone, USA) sono condotte le politiche legislative che mirano alla realizzazione della transizione energetica. Scopo del progetto è individuare in quale misura le comunità energetiche, introdotte dalla nuova normativa europea, possano sviluppare prosumerismo e autoconsumo. In questa ottica, attraverso

l'analisi di best practice italiane e straniere, si individueranno modelli organizzativi e contrattuali appropriati per il set up di energy communities all'interno del territorio nazionale.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020:

- Project Management Plan. Internal WG rules (online);
- kick-off meeting (online);
- Predisposizione del questionario sugli auto-consumatori (in italiano e in inglese)
- 2nd internal meeting (online)
- Launch Conference online. ECPE E-Book and website presentation l'evento è stato seguito da circa 90 persone).

Pubblicazioni e contributi scientifici realizzati nell'ambito del progetto:

- L. Ruggeri, Morosità e tutela dei clienti tra nuova Regolamentazione del mercato energetico e gestione dell'emergenza pandemica, in "Il consumatore e la normativa emergenziale ai tempi del Covid 19", a cura di L. Mezzasoma, 2021, p. 627-645.
- Needs and Barriers of Prosumerism in the Energy Transition Era, Dykinson, Madrid, 2021, p. 1-218.
- G. Russo e G. Ulloa Bellorin, *Sostenibilità, mobilità e turismo: un trionfo inscindibile*, Scritti in onore di Antonio Flamini a cura di R. Favale e L. Ruggeri, Napoli, 2020, pp. 1239-1256.

Titolo progetto: PRE-PLAN – PREventive PLANning for disaster resilient territories

Call di riferimento: FAR UNICAM 2019

Data inizio progetto: 01/07/2020; **data fine progetto:** 30/06/2022

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA):

Università di Camerino – ITA (Scuola di Architettura e Design, Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti della salute, Scuola di Scienze e Tecnologie, Scuola di Giurisprudenza)

Obiettivi generali del progetto:

Il progetto PRE-PLAN è volto a promuovere la resilienza e la preparazione delle comunità alle catastrofi naturali, e a definire approcci innovativi alla pianificazione e governance del territorio in risposta al sempre più complesso rischio di catastrofi. Seguendo le linee guida dell'UNDRR, il progetto mira a fornire un quadro analitico, un sistema preliminare di supporto alle decisioni e una serie di raccomandazioni, buone pratiche e linee guida per i decisori e le comunità vulnerabili nelle aree più fragili. Un intero pacchetto di diversi strumenti a supporto del processo decisionale sarà sviluppato per l'area di studio dell'Appennino centrale colpito dai terremoti del 2016-17, con l'ambizione di essere applicabile anche in altri contesti. PRE-PLAN mira quindi a sviluppare nuovi approcci metodologici basati sulla modellazione di sistemi complessi, per migliorare la resilienza delle comunità nelle aree fragili e allestire un box di strumenti di supporto alle decisioni, che agevolerà l'identificazione di strategie e azioni per promuovere la resilienza, alla luce delle vulnerabilità specifiche delle comunità target. PRE-PLAN definirà in particolare un preliminare *Decision Support System*, pensato come sistema interattivo, *knowledge-based* e *software-based*, volto ad aiutare i decisori nel valutare informazioni utili a partire da dati grezzi, oltre che da documenti scientifici e conoscenze personali, per identificare e risolvere i problemi. Il sistema sarà convalidato attraverso un'applicazione pilota nell'area di studio selezionata (Appennino del centro Italia colpito dai terremoti del 2016-17). I risultati preliminari consentiranno di elaborare una serie di raccomandazioni e linee guida per i diversi stakeholder (es. rappresentanti dei consigli comunali, agenzie governative, gruppi professionali, associazioni di cittadini e organizzazioni civiche), sulle quali intraprendere iniziative e azioni rispetto alla pianificazione preventiva. Queste linee guida saranno riassunte in un manuale pratico e diffuse in una serie di eventi per costruire capacità di pianificazione territoriale per la resilienza ai rischi naturali.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020 (evidenziare risultati raggiunti se progetto è terminato nel 2020):

Il 15 giugno 2020 si è svolto il *Kick off meeting* del progetto (in modalità virtuale per l'emergenza sanitaria), alla presenza dell'ingegner Fabrizio Curcio, attuale Capo della Protezione Civile Nazionale, all'epoca Capo del Dipartimento Casa Italia, Presidenza del Consiglio dei Ministri. Il PI Massimo Sargolini e i Responsabili delle singole *Research Units* hanno presentato il progetto, l'intero *Work Plan* e le relative *tasks*, ed è seguita una breve discussione su come avviare il lavoro.

Il 30 giugno si è svolta la successiva riunione in cui, propedeuticamente all'avvio del WP2 ("*State of art on Disaster Risk Reduction in fragile mountainous areas*"), si è presentato e discusso il concetto e il modello di *Decision Support System* da elaborare per il centro Italia, a partire dalla sperimentazione effettuata in occasione della ricerca *South East Europe "Access2 Mountain"*. Ha condotto i lavori il Responsabile della *Research Unit* 3, prof. Renato De Leone.

Il 28 luglio si è svolto quindi il primo degli incontri relativi allo sviluppo del WP2, sotto il coordinamento del relativo Responsabile, prof.ssa Annette Habluetzel. Alla luce di quanto presentato e discusso relativamente al *Decision Support System*, si è istruito così il lavoro da svolgere per il WP2, a partire dalla raccolta dei primi dati e delle informazioni scientifiche necessarie. A questo incontro plenario, si sono aggiunti nei mesi successivi altri incontri "bilaterali" (tra il coordinatore del WP e le singole *Research Units*), per la finalizzazione del lavoro relativo al WP2.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio:

- Pierantoni, I.; Sargolini, M.; Stimilli, F. (2020), *La preparazione ai disastri naturali. Il caso studio del centro Italia*. Contributo presentato alla XLI Conferenza Scientifica Annuale AISRe, pp. 1-12
aisre.it/images/aisre/60244e88ab3703.84565917/Pierantoni_Sargolini_Stimilli_AISRE_2020.pdf
- Pierantoni I., Sargolini M. (2020), *Protected areas and local communities: a challenge for inland development*. List Lab, Trento. ISBN: 9788832080414

Titolo progetto: Modulation of A2A adenosine receptors as a neuroprotective strategy in Parkinson's Disease (MANTRA)

Call di riferimento: Bando Finanziamento Progetti Ricerca Ateneo-FAR 2019 (D.R. N° 171/2019, Prot. n. 0040788 del 27/06/2019)

Data Inizio Progetto 1 Luglio 2020, **data fine progetto** 30 Giugno 2022

P.I.: Seyed Khosrow Tayebati

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA)

Obiettivi generali del progetto

Il presente progetto mira a sviluppare nuovi antagonisti A_{2A}AR in grado di:

1) fornire la neuroprotezione in modelli preclinici di PD - **obiettivo primario**

2) modulare la componente neuroinfiammatoria durante la progressione del PD - **obiettivo secondario**

Questi obiettivi si stanno perseguendo attraverso la conduzione di quattro Work Package (WP).

WP1. Sintesi di nuovi antagonisti A_{2A}AR con proprietà farmacodinamiche e farmacocinetiche migliorate.

WP2. Screening di antagonisti A_{2A}AR di nuova sintesi per la loro capacità di modulare la neuroinfiammazione nelle cellule microgliali di topo BV-2 che esprimono A_{2A}AR attivate con Lipopolisaccaride (LPS) o 1-metil-4-fenilpiridinio (MPP⁺, Blasi et al., 1990; More et al., 2013; Cui et al., 2019; Haselkorn et al., 2010).

WP3 - 4. Valutazione dell'efficacia terapeutica degli antagonisti A_{2A}AR selezionati nei modelli murini MPTP e Thy1- α Syn PD. Il modello MPTP fornisce morte neuronale dopaminergica grave e selettiva, perdita di dopamina striatale ma nessun accumulo di α Syn. D'altra parte, il modello Thy1- α Syn sovraesprime l' α -sinucleina umana, determinando la formazione di aggregati resistenti alla proteasi K nella substantia nigra a 5 mesi e una riduzione del 40% della dopamina striatale entro i 14 mesi di età. È importante sottolineare che entrambi i modelli mostrano l'attivazione della microglia in aree rilevanti (Chesselet et al., 2012; Machado et al., 2016). Questi modelli complementari verranno utilizzati per valutare la capacità degli antagonisti A_{2A}AR di fornire la neuroprotezione (obiettivo primario) o di modulare la risposta neuroimmune (obiettivo secondario).

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

La malattia di Parkinson (PD) rappresenta la seconda causa più comune di disordine neurodegenerativo al mondo (1). I tipici sintomi motori della malattia sono legati alla progressiva perdita dei neuroni dopaminergici, residenti nella cosiddetta substantia nigra pars compacta, alterando così funzioni quali il controllo dei movimenti e dell'equilibrio. La necessità di un trattamento efficace è quantomai attuale poiché, purtroppo, i trattamenti ad oggi disponibili possiedono un'azione puramente sintomatica e severi effetti collaterali a lungo termine.

È ormai acclarato come la neuroinfiammazione rappresenti un processo cruciale nella fisiopatologia del PD, in particolar modo nella progressione della patologia. Il processo di neuroinfiammazione è causato dall'attivazione delle cellule immunitarie presenti nel cervello quali astrociti e microglia. La de-regolazione di queste cellule comporta una sintesi anomala di citochine pro-infiammatorie come il fattore di necrosi tumorale (TNF- α), interleuchina-1 β (IL-1 β), interferone- γ (IFN- γ) e l'aumento delle specie reattive dell'ossigeno e dell'azoto (2).

Recentemente, i recettori dell'adenosina (ARs) stanno emergendo quali importanti target terapeutici per la modulazione del danno cerebrale in diversi modelli animali di patologie neurologiche (3). L'adenosina è un nucleoside endogeno ampiamente distribuito in tutto l'organismo dove regola varie funzioni. ARs appartengono ai recettori accoppiati a proteine G e vengono suddivisi nei sottotipi A₁, A_{2A}, A_{2B}, and A₃. Nel cervello è stata dimostrata una maggiore presenza dei sottotipi A₁ e A_{2A}. Nel sistema nervoso centrale l'adenosina ha un ruolo come neuromodulatore agendo sulle sinapsi eccitatorie del glutammato, e il suo effetto dipende dal bilancio nell'attivazione del recettore A₁ di tipo inibitorio e del recettore A_{2A} con azione eccitatoria. Infatti, l'attivazione del recettore A₁ modula negativamente la trasmissione eccitatoria mentre l'attivazione del sottotipo A_{2A} ha azione sulla plasticità sinaptica (4). In condizioni fisiologiche, il recettore A_{2A} è altamente espresso nei neuroni striatali e meno nelle cellule gliali e neuroni presenti al di fuori dello striato. Questo sottotipo recettoriale è inoltre espresso nel nucleus accumbens, putamen caudato e tubercolo olfattivo (5). Bisogna inoltre sottolineare che l'espressione di questo recettore a livello della microglia aumenta in risposta ad un insulto cerebrale, comportando una serie di segnalazioni cellulari che non si verificano nelle cellule esprimenti normali livelli del recettore, facilitando così il rilascio di citochine (6). A conferma di ciò, l'utilizzo di specifici antagonisti recettoriali inibisce l'attivazione della microglia in studi in vitro e in vivo (7-8).

Per questi motivi i trattamenti farmacologici capaci di modulare la risposta immunitaria patologica possono rivelarsi efficaci nel rallentamento della progressione del PD. Infatti, la modulazione dei recettori purinergici è stata associata nel PD ad una alterazione più lenta dei neuroni dopaminergici nigrostriatali. Precedenti studi hanno evidenziato la capacità dell'antagonista 8-etossi-9-etiladenina (ANR 94) per il recettore A_{2A} dell'adenosina di proteggere dalla neuroinfiammazione i neuroni nigrostriatali in un modello animale di PD (9).

Nel primo anno del progetto l'attività di RU3 definita dal WP1 ha comportato la sintesi di antagonisti del recettore adenosinico A_{2A} noti, da validare sul modello di neuroinfiammazione, e di nuove molecole.

Sono stati quindi sintetizzati ANR 94, ANR 82 e ANR 152, composto antagonista del recettore adenosinico A_{2A} e con attività antiparkinson su un modello animale con trattamento singolo. Il composto funge da riferimento insieme al derivato xantinico istradefillina (antagonista del recettore A_{2A} utilizzato in terapia in Giappone e negli USA per il trattamento della malattia di Parkinson insieme a Levodopa) e forniti alla RU4 che lo ha testati in un modello di neuroinfiammazione descritto in seguito.

I composti sono stati sintetizzati a partire da adenina commerciale in 3 step sintetici. Il prodotto è ottenuto puro dopo purificazione per cromatografia e cristallizzazione.

Inoltre, sono stati sintetizzati una serie di nuovi composti analoghi di ANR 94 al fine di migliorare le proprietà farmacodinamiche e farmacocinetiche. I composti sono derivati della 9-etilpurina recanti diversi gruppi in posizione 2 e 8 dell'eterociclo. I composti sono stati sintetizzati a partire dalla 2,6-dicloropurina commerciale. Dopo alchilazione in posizione 9 si è operata la sostituzione

dell'atomo di cloro in posizione 6 per trattamento con ammoniaca liquida; la successiva bromurazione con N-bromosuccinimide ha fornito 8-bromo-2-cloro-9-etileadenina utile per l'ottenimento dei derivati desiderati preparati per sostituzione dell'atomo di bromo in posizione 8 con gli alcoli o ammine, a catena alchilica omologo superiore o inferiore, del sostituenete 8-etossilico dell'ANR 94 o catena arilachilica.

Inoltre, la sostituzione dell'atomo di cloro in 2 con gruppi con diverse caratteristiche chimico-fisiche ha fornito composti utili per la valutazione dei migliori gruppi necessari in questa posizione. I composti sono stati testati con un saggio di binding su cellule CHO stabilmente trasfettate con i 4 sottotipi recettoriali adenosinici; essi hanno mostrato un differente grado di affinità e selettività per il recettore A_{2A} ; le molecole più promettenti che mostravano buona affinità e selettività (K_i basso nanomolare e selettività maggiore di.....) sono stati fornite alla RU4.

Allo scopo di ottenere nuovi *lead compound*, è stata disegnata e sintetizzata una serie di analoghi di ANR 94 e ZM241385, un antagonista di riferimento del recettore A_{2A} caratterizzato da una struttura 1,2,4-triazolotriazinica, che avessero gli stessi sostituenti presenti sullo scaffold eterociclico. In particolare i sostituenti di ANR 94 sono stati introdotti sulla triazolotriazina e quelli di ZM241385 sulla struttura purinica. La sintesi di questi composti ha portato all'ottenimento di derivati 7-ammino-1,2,4-triazolotriazinici recanti in posizione 2 un gruppo etossilico e una catena feniletilamminica in 5. I derivati triazolotriazinici sono stati ottenuti a partire dal dimetil cianocarbonimidoditioato commerciale attraverso la formazione prima del nucleo triazinico poi di quello triazolo, via che permette l'ottenimento di intermedi utili all'introduzione dei sostituenti voluti in posizione 2 e 5. Mentre il derivato purinico, è stato sintetizzato a partire da 2,6-dicloropueina commerciale in 5 step sintetici.

Tutti i nuovi derivati sono stati valutati in saggi di binding come descritto in precedenza. I composti triazolotriazinici non hanno mostrato dati di elevata affinità sui recettori adenosinici, mentre il derivato purinico recante il gruppo furilico e la catena feniletilamminica ha dimostrato affinità nel range basso-nanomolare e buona selettività verso il sottotipo A_{2A} ; tale derivato è stato inviato alla RU4 per una valutazione della sua attività inibitoria della neuroinfiammazione.

Come definito dal WP2 la RU4 ha avuto come obiettivo principale la valutazione dell'effetto antinfiammatorio di antagonisti per il recettore A_{2A} progettati ad hoc (analoghi di ANR 94), sintetizzati dalla RU3, su cellule microgliali BV-2 attivate.

Con lo scopo di mimare una condizione di neuroinfiammazione le cellule sono state esposte per 24 h a due diversi agenti infiammatori, 100 ng/mL di LPS, lipopolisaccaride da E. Coli, prodotto durante le infezioni batteriche, e 0.25 mM di MPP+, metabolita attivo della neurotossina MPTP utilizzata per indurre sperimentalmente il PD. Tali concentrazioni sono state selezionate come le migliori in grado di indurre uno stato infiammatorio con rilascio massivo di citochine e riduzione della vitalità cellulare.

Per prima cosa è stata confermata l'espressione nel nostro modello cellulare del recettore purinergico isoforma A_{2A} tramite analisi genica con RT-PCR. È inoltre emerso come il trattamento con LPS induca una significativa up-regolazione dell'espressione di tale recettore.

I composti di sintesi valutati per il loro potenziale antinfiammatorio sono stati 13, identificati con la sigla ANR seguita da un numero. I parametri analizzati sono stati la vitalità cellulare e la produzione di mediatori infiammatori.

1) Inizialmente le cellule sono state esposte a concentrazioni crescenti (1-100 nM) dei composti in esame per 24 h e successivamente attivate con LPS per ulteriori 24 h, valutandone poi la vitalità cellulare mediante l'utilizzo del saggio MTT. Tale saggio ha evidenziato come gli antagonisti ANR 325, ANR 325bis, ANR 333 e ANR 152 siano in grado di contrastare significativamente il danno indotto da LPS ripristinando la vitalità cellulare a livelli paragonabili alle cellule controllo. In particolare, la concentrazione 100 nM si è rivelata la più efficace. Schema di trattamento analogo è stato utilizzato con l'MPP+, tra i composti al momento testati solo ANR 325 e ANR 174 si sono rivelati efficaci nel contrastare il danno da MPP+.

2) L'up-regolazione dei mediatori coinvolti nel processo infiammatorio è stata valutata mediante RT-PCR. In particolare, è stata selezionata la concentrazione 100 nM poiché rivelatasi la più efficace nel saggio di vitalità cellulare. Nello specifico si è misurata l'espressione genica di IL-1 β , quale citochina infiammatoria e degli enzimi COX-2 e iNOS in seguito ad esposizione a LPS. In questo caso solo l'antagonista ANR 325 si è rivelato efficace nel contrastare significativamente l'up-regolazione di tutti i geni in esame, mentre l'antagonista ANR 325bis ha significativamente ridotto l'incremento dell'IL-1 β e di iNOS, invece ANR 333 ha solo ridotto significativamente l'aumento di espressione della citochina infiammatoria.

I risultati finora ottenuti mostrano come gli antagonisti progettati ad hoc siano risultati maggiormente efficaci nel contrastare l'infiammazione rispetto al capostipite ANR 94. Gli esperimenti sono tuttora in corso al fine di testare il potenziale antinfiammatorio di tutti i composti nei confronti dell'LPS e dell'MPP+. Infine, gli antagonisti che mostreranno la maggiore attività antinfiammatoria saranno testati in un modello in vivo di PD.

RU2. Obiettivo del WP relativo alla RU2 è la caratterizzazione dell'efficacia su modelli animali di PD dei composti sintetizzati dalla RU3 e caratterizzati preliminarmente su modelli cellulari di infiammazione e stress mitocondriale dalla RU4. Per quanto riguarda i modelli animali in esame, il piano sperimentale prevede l'utilizzo del modello indotto da MPTP e quello transgenico Thy1-alfa synuclein (Thy1-aSyn). In attesa del completamento delle fasi di sintesi e caratterizzazione su modelli cellulari, la RU2 si è concentrata nella caratterizzazione del modello transgenico. A differenza del modello MPTP, che è caratterizzato e messo a punto nella RU, quello transgenico è di nuova acquisizione. Per la caratterizzazione degli indicatori di malattia è stato fatto riferimento alla letteratura scientifica sul modello (Chesselet et al., 2014). Sulla base di questa sono state fatte le seguenti analisi:

1) Test motori/cognitivi. Le abilità motorie degli animali sono state valutate con pole test, beam break test e rotarod. Le capacità cognitive (memoria e breve termine) con novel object recognition test.

2) Indicatori istopatologici. La presenza di accumuli di alfa sinucleina patogenici è stata valutata tramite immunoistochimica con anticorpo anti alfa sinucleina su sezioni istologiche contenenti il nucleo striato e la substantia nigra pars compacta e

precedentemente trattate con Proteinasi K secondo procedure precedentemente descritte. Inoltre, i livelli di espressione di alfa sinucleina totale nel nucleo striato sono stati quantificati mediante Western Blot.

I risultati di questa fase di caratterizzazione indicano chiaramente che gli animali transgenici della linea Thy1-aSyn a nostra disposizione hanno un fenotipo motorio e cognitivo del tutto sovrapponibile a quello dei controlli sani. Coerentemente, la ricerca di aggregati patologici di alfa sinucleina nei nuclei sopra citati tramite analisi immunohistochimica ha dato esito negativo. Soltanto la valutazione della alfa sinucleina totale nel nucleo striato ha mostrato livelli significativamente più alti nei transgenici. I risultati della fase di caratterizzazione suggeriscono che nel modello animale in questione, sebbene i livelli di proteina patologica siano effettivamente aumentati, non sia presente la formazione di forme insolubili e quindi aggregati tossici. La spiegazione più parsimoniosa delle differenze rispetto alla linea Thy1-aSyn di riferimento descritta in Chesselet et al., (2014) è la differenza nella modalità di inserzione e di espressione del transgene nella linea Thy1-aSyn da noi acquisita. Per quanto riguarda la prosecuzione dello studio, in attesa che i primi composti superino la fase di caratterizzazione in vitro, fermo restando che questi composti saranno testati sul modello MPTP indotto, la RU2 sta mettendo anche in atto una strategia alternativa, consistente nella messa a punto di un modello animale di espressione di aSyn basato sull'utilizzo di vettori virali che permettono di indurre elevati livelli di espressione della aSyn da parte dei neuroni infettati in topi normali. Per quanto riguarda invece il modello transgenico, resta da valutare l'espressione dei marcatori di neuroinfiammazione. Se questi dovessero essere presenti, potrebbero essere utilizzati per valutare l'efficacia dei composti di nuova sintesi in esame.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

- A. Martí Navia, D. Dal Ben, C. Lambertucci, A. Spinaci, R. Volpini, I. Marques-Morgado, J. E. Coelho, L. V. Lopes, G. Marucci, M. Buccioni. Adenosine Receptors as Neuroinflammation Modulators: Role of A₁ Agonists and A_{2A} Antagonists. *Cells* **2020**, 9, 1739; doi:10.3390/cells9071739
- G. Marucci, D. Dal Ben, C. Lambertucci, A. Martí Navia, A. Spinaci, R. Volpini, M. Buccioni. Combined Therapy of A₁AR Agonists and A_{2A}AR Antagonists in Neuroinflammation. *Molecules* **2021**, 26, 1188; doi:10.3390/molecules26041188

Titolo progetto: Novel approach for time-dependent seismic hazard analysis and earthquake damage scenarios - Nohard

Call di riferimento FAR2019

Data Inizio Progetto 1 luglio 2020 **data fine progetto** 1 luglio 2022

Partenariato con evidenza nazionalità

TONDI Emanuele (PI, WG 2 Leader) Full Professor Università degli Studi di Camerino, ITA

ZAMBRANO Miller (WG 1 Leader) Researcher (art. 24 c.3-a L. 240/10) Università degli Studi di Camerino, ITA

DALL'ASTA Andrea (WG 3 Leader) Full Professor Università degli Studi di Camerino, ITA

MATERAZZI Marco (WG 4 Leader) Researcher Università degli Studi di Camerino, ITA

VOLATILI Tiziano Ph.D Student Università degli Studi di Camerino, ITA

QUINTEROS Claudia Researcher Centro de Sismología y Vulcanología de Occidente (SisVOC), Universidad de Guadalajara (UDG), Puerto Vallarta, MEX.

GARCIA Andreina Researcher Institut de Physique du Globe, Paris, FRA

JABLONSKA Danica Post Doc (Assegnista) Università degli Studi di Camerino, ITA

POGGIALI Giulio Ph.D Student Università degli Studi di Camerino, ITA

AKINCI Aybige Senior researcher Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome, ITA

TELONI Riccardo Senior Geologist, Ph.D GEOMORE, Spinoff University of Camerino (www.geomore.it), ITA

MICOZZI Fabio Ph.D Student Università degli Studi di Camerino, ITA

DABIRI Hamed Ph.D Student Università degli Studi di Camerino, ITA

SCOZZESE Fabrizio Post Doc (Assegnista) Università degli Studi di Camerino, ITA

RAGNI Laura Researcher Università Politecnica delle Marche, ITA

SHIPTON Zoe Full Professor University of Strathclyde, Glasgow, UK

TUBALDI Enrico Lecturer University of Strathclyde, Glasgow, UK

GALASSO Carmine Associate Professor University College of London, UK

BUFALINI Margherita Ph.D Student Università degli Studi di Camerino, ITA

BOVINI Sergio Senior Geologist Integra, s.r.l. GEO/05 51 M Consultant, ITA

Obiettivi generali del progetto

Seismic sequences can evolve as a function of the degree of interaction and connection among individual fault segments. However, the seismic hazard is normally defined following deterministic and probabilistic approaches, based on historical seismicity and simplified areal source zones with some geological information, without taking into consideration the seismogenic sources and the geometric and kinematic parameters of active faults and, as a consequence, their interaction. These approaches, leading to a not reliable hazard assessment, may have a significant impact on planning the territorial development and the strategies of seismic risk reduction and disaster management. Nowadays, the maturation of geological and geophysical knowledge about fault mechanics, seismic sequence evolution, their interaction with the hosting medium, the availability of robust databases, and the advent of new computational technologies provides the necessary support to develop new definitions of seismic hazard. The present project proposes the implementation of an innovative, integrated and multidisciplinary approach combining geosciences (geology, hydrogeology and geophysics) and civil engineering aimed at developing new methodologies to predict short- and long-term seismic consequence scenarios and to provide new criteria for structural design based on a time-dependent evaluation of probability of failure. The selected area for this study is located in the northern portion of Marche

Region (Italy), along the Central Apennines, characterized by an intense historical seismicity which includes the Fabriano 1741 (Mw =6.2), Cagli 1781 (Mw 6.4) and Camerino 1799 (Mw =6.2) earthquakes, and most recently the recent seismic sequence started in 2016 (Amatrice, Visso, Norcia earthquakes, Mw max =6.5). This study will benefit from the considerable amount of available geological and geophysical data, which is derived from the geological analysis and seismic monitoring activities of the research partners, as well as from data acquired during previous deep crustal investigations. The main project outcomes are: i) definition of an innovative time-dependent seismic hazard assessment protocol, fundamental for the implementation of advanced and integrated strategy on seismic risk reduction and disaster management in terms of damage and loss scenarios, and ii) recommendation of structural design rules to ensure target safety levels considering time-dependent hazard models. This project will take advantage of the wide geological and geophysical public databases for the selected area and facilitated by the National Research Institutes (Italian National Institute of Geophysics and Volcanology - INGV) and Universities involved in the project.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

The activities carried out in the first year of the project followed those indicated in the Gantt of Fig.1. In particular, were concluded all the tasks of the Work Package 1 "Analysis and modelling of the shallow crust and medium hosting faults properties":

1.1 Modelling of the elastic, anelastic, and geomechanical parameters of the shallow crust.

1.2 Assessment of the source parameters of the microseismicity.

1.3 Integration of the public seismic microzonation database.

Moreover, are concluded the following tasks of Work Package 2 "Analysis of the active fault systems and time-dependent seismic hazard assessment (TdPSHA)":

2.1 Geomorphological, structural and petrophysical analyses along outcropping faults.

2.2 Maps of DInSAR mean displacement rates and stacks of interferograms.

2.3 Statistical analysis of historical and instrumental seismicity.

The tasks 2.4 and 2.5 of WP2 have begun and are in progress.

The "Deliverables" relating to the various tasks concluded and belonging to WG1 and 2 have been published in international scientific journals.

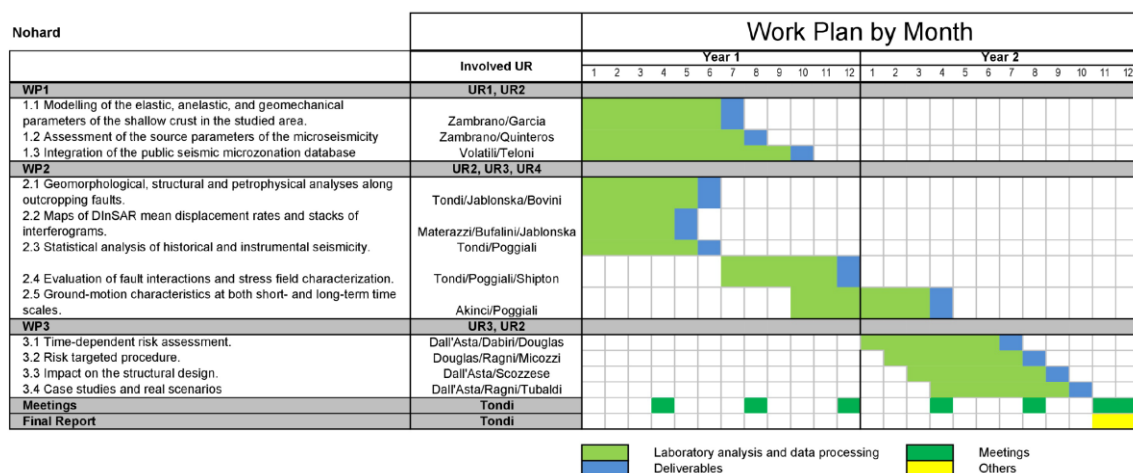


Fig. 1. Gantt of the project.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

The results of the research carried out in the first year of the project have been published in 4 papers in prestigious international scientific journals:

- Corradetti A., Zambrano M., Tavani S., Tondi E., Seers T.D. 2020. The impact of weathering upon the roughness characteristics of a splay of the active fault system responsible for the massive 2016 seismic sequence of the Central Apennines, Italy. *GSA Bulletin*; <https://doi.org/10.1130/B35661.1>.
- Tondi E., Jablonská D., Volatili T., Michele M., Mazzoli S., Pierantoni P.P. 2020. The Campotosto linkage fault zone between the 2009 and 2016 seismic sequences of central Italy: Implications for seismic hazard analysis. *GSA Bulletin*; <https://doi.org/10.1130/B35788.1>.
- Dall'Asta A., Dabiri H., Tondi E., Morci M. 2021. Influence of time-dependent seismic hazard on structural Design. *Bulletin of Earthquake Engineering*, <https://doi.org/10.1007/s10518-021-01075-3>.
- Tondi, E., Blumetti, A.M., Čičak, M. et al. 2021. 'Conjugate' coseismic surface faulting related with the 29 December 2020, Mw 6.4, Petrinja earthquake (Sisak-Moslavina, Croatia). *Sci Rep* 11, 9150 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-88378-2>

Titolo progetto finanziato: Plasticity of human gut microbiota in environmental/dietary changes due to mobility from China to Italy, with functional investigations – (short title) Gut microbiota in mobility

PI: Cristina Miceli, Scuola di Bioscienze e Medicina veterinaria (BV)

Finanziamento previsto: € 40.000,00.

Partenariato con evidenza nazionalità (es Università di Camerino – ITA): a) Università di Camerino, b) Jilin Agricultural University (JAU), Chuangchun, China, c) Zhengzhou University of Light Industry (ZZULI).

Data inizio: gennaio 2020, **data fine del progetto:** luglio 2022

Obiettivi generali del progetto

La proposta di ricerca si pone due obiettivi principali:

1. **Studio della plasticità/resilienza del microbiota intestinale in individui giovani e sani durante la mobilità geografica di lungo periodo e anche reiterata.** Si conoscono le alterazioni del microbiota in risposta a malattie e farmaci, ma ben poco si sa della sua resilienza nei cambiamenti drastici di ambiente, ritmo circadiano, e dieta, che hanno un grande impatto sulla salute degli individui e che sono irrinunciabili in un mondo globale. Il target sono studenti volontari della Jilin Agricultural University (JAU) in mobilità presso UNICAM. Uno studio preliminare del target ha indicato notevoli cambiamenti su cui investigare. Il progetto si propone di studiare sia la componente batterica che i microrganismi eucarioti inclusi protozoi dei quali si hanno limitatissime conoscenze nell'intestino della popolazione cinese, con l'obiettivo finale di costruire dei modelli di associazione tra microrganismi, condizioni ambientali e dieta.
2. **Caratterizzazione di nuovi probiotici.** Ormai i probiotici costituiscono una parte essenziale della nostra nutrizione per superare eventi di disbiosi intestinale dovuti ad alterazioni di vario genere. Tuttavia le specie e i ceppi utilizzabili, perché ben caratterizzati, sono molto limitati. UNICAM ha una tradizione in questo studio nei propri laboratori di microbiologia da cui ha avuto origine lo spin off ormai ben avviato Synbiotec. In questo progetto ci proponiamo di caratterizzare nuovi ceppi probiotici da campioni fecali cinesi, soprattutto in relazione all'ampia utilizzazione di funghi (noti prebiotici) nella dieta dell'area geografica da cui provengono i volontari. Nello studio preliminare sono stati identificati nuovi candidati probiotici che saranno anche investigati su modelli animali in questo progetto.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Si descrivono le attività realizzate per i risultati attesi descritti nel progetto (evidenziati in grassetto da 1 a 4)

1. to identify bacterial prevalences in the gut microbiota of Chinese healthy young individuals. This would contribute to define the main prokaryotic enterotypes from North-East of China (not yet described) also in comparison with similar global data.

Nonostante la situazione di pandemia, la ricerca si è potuta svolgere grazie a campioni prelevati da studenti cinesi volontari entrati in Italia in ottobre, prima della diffusione dell'infezione da Sars Cov-2 in Cina. Abbiamo definito gli enterotipi prevalenti nei volontari del Nord-Est della Cina. Non c'erano dati pubblicati sulla popolazione di quest'area e i risultati sono innovativi. Comparazioni con altri dati disponibili in banche dati sono in corso e necessari per arrivare ad una prima pubblicazione. I controlli con studenti italiani non si sono ancora svolti a causa delle limitazioni dovute al COVID19. Infatti, l'obiettivo era testare una popolazione studentesca italiana (volontaria), che utilizzasse le strutture di mensa UNICAM come gli studenti cinesi, ma in questi mesi non ci è sembrata una operazione fattibile. Si sperano prelievi nel prossimo autunno. I dati della popolazione cinese sono comunque messi a confronto con dati originali di una popolazione africana e con altri dati disponibili online.

2. to verify the gut microbiota plasticity when environment/diet are changed, with models of variations during time. Answers to the following questions are expected: Do the microbiota adapt to repeated mobility? Does the Mediterranean diet produce a healthy status in Chinese individuals? Which bacteria are dis- or advantaged?

Si sono osservate significative differenze di abbondanze microbiche nei prelievi fecali degli studenti cinesi all'arrivo in Italia, dopo una settimana (fase di adattamento al diverso ritmo circadiano), dopo un mese e dopo quasi un anno in Italia. Sono anche stati analizzati i contenuti in SCFA che confermano i dati di sequenze geniche

3. to predict metabolic pathways related to associations among bacteria and with the micro-eukaryotic components. These results will be highly supported by the metagenomic analysis of selected samples with relevant changes in prevalence. This approach will provide also information of the yeast variation in microbiota that is a recent topic in literature. Do yeasts stably colonize the gut such as bacteria, or are they more variable with diet changes? Unexpected protozoa may also be detected.

Per questo studio sono in corso analisi metagenomiche, nel caso non siano soddisfacenti abbiamo materiale ancora disponibile per analizzare specificatamente i lieviti con metodologia di amplificazione di ITS ribosomali. Sull'aspetto dei pathway metabolici, anche in assenza di dati metagenomici, sono stati analizzati i contenuti in acidi grassi a catena corta e stiamo facendo delle predizioni dei pathway principali per capirne le eventuali variazioni nei prelievi a tempi diversi.

4. to characterize new bacterial and yeast strains with probiotic and antimicrobial properties. 9 putative *Lactobacillus* spp. strains have been preliminary characterized from the pilot project and they will be confirmed/increased in number. The results on mice microbiota modulation and impact on the mice gut mucosa are fundamental for the technology transfer of the new probiotics.

I 9 ceppi di *Lactobacillus* preliminarmente isolati sono stati analizzati per le loro proprietà di resistenza alla barriera gastrica e proprietà antimicrobiche o a beneficio dell'omeostasi intestinale. Almeno due sono molto promettenti per caratteristiche di probiotico e intendiamo iniziare a breve il test di modulazione del microbiota in topi. Abbiamo iniziato la procedura di richiesta dell'impiego di animali per ricerca scientifica attraverso l'Organismo preposto al benessere animale (OPBA). Riteniamo di avere il permesso per aprile. Il piano prevede l'utilizzazione di 40 topi per ogni probiotico per 4 gruppi sperimentali (topi sani trattati con placebo, topi sani trattati con probiotico, topi con colite indotta trattati con placebo e topi con colite indotta trattati con probiotico).

Si è inoltre portato avanti l'ulteriore obiettivo di mettere in coltura tutti i microrganismi possibilmente coltivabili estratti da campioni fecali. Questo obiettivo non è banale perché pochissime specie di microrganismi intestinali sono coltivabili. In questo caso abbiamo anche potuto sperimentare una strumentazione nuova per UNICAM, il Maldi Biotyper (Bruker) presso il laboratorio di malattie infettive della Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria che ci ha permesso una precisa identificazione delle specie coltivabili più abbondanti incrementando la prospettiva di isolare nuovi probiotici attraverso questo progetto. Con questo approccio è stato isolato un nuovo ceppo di un probiotico attualmente considerato emergente, *Weissella cibaria*.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Hongliang Chen, Matteo Mozzicafreddo, Elisa Pierella, Vanessa Carletti, Angela Piersanti, Said M. Ali, Shaali M. Ame, Chunfeng Wang, and Cristina Miceli (2021) Dissection of the gut microbiota in mothers and children with chronic *Trichuris trichiura* infection in Pemba Island, Tanzania. *Parasites and Vectors*, 14 (1),62 <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04580-1>

Angela Piersanti, Katre Juganson, Matteo Mozzicafreddo, Wei Wei, Jing Zhang, Kangping Zhao, Patrizia Ballarini, Monika Mortimer, Sandra Pucciarelli, Wei Miao, Cristina Miceli (2021) Transcriptomic responses to silver nanoparticles in the freshwater unicellular eukaryote *Tetrahymena thermophila*. *Environmental Pollution* 269: 115965 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115965>

Maria Sindhura John, Joseph Amruthraj Nagoth, Kesava Priyan Ramasamy, Cristina Miceli and Sandra Pucciarelli (2020) Horizontal gene transfer and silver nanoparticles production in a new *Marinomonas* strain isolated from the Antarctic psychrophilic ciliate *Euplotes focardii*. *Scientific Reports* 10(1),10218. doi: 10.1038/s41598-020-66878-x

Scortichini, S., Boarelli, M.C., Silvi, S., Fiorini, D. (2020) Development and validation of a GC-FID method for the analysis of short chain fatty acids in rat and human faeces in fermentation fluids. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*. 1143,121972. doi:10.1016/j.jchromb.2020.121972

Coman, M.M., Mazzotti, L., Silvi, S., (...), Cresci, A., Verdenelli, M.C. (2020) Antimicrobial activity of SYN BIO® probiotic formulation in pathogens isolated from chronic ulcerative lesions: in vitro studies. *Journal of Applied Microbiology* 128(2), pp. 584-597

Titolo progetto finanziato: Anti-obesity effect of selected and new ginsenosides from roots of *Panax ginseng*

PI: Gianni Sagratini, Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti per la Salute (FP)

Finanziamento previsto: € 40.000,00.

Obiettivi del Progetto

Gli obiettivi del progetto sono: a) lo studio e la caratterizzazione quali-quantitativa di estratti di radici di Ginseng (GEs) provenienti dalla provincia di Jilin (China) mediante UHPLC-Q-TOF, b) l'isolamento e la caratterizzazione di nuove molecole isolate dalle radici di Ginseng (GIMs) mediante metodi cromatografici e 1D, 2D-Nuclear Magnetic Resonance (NMR), c) la sintesi di nuovi derivati dei ginsenosidi (GDs) attraverso modificazioni chimiche di stereoisomeri dei ginsenosidi ed esperimenti di relazioni struttura attività (SAR), d) l'analisi delle micotossine nelle radici di Ginseng per attestare la sicurezza della matrice mediante metodologia HPLC-MS/MS, e) la valutazione della citotossicità di GEs, GIMs, GDs e l'abilità delle dosi non tossiche di ridurre le citochine rilasciate da LPS linee cellulari attivate dai macrofagi (MCLs), f) la valutazione dell'abilità di GEs, GIMs, GDs di ridurre i livelli dei ROS rilasciati dai macrofagi e di incrementare l'espressione e l'attività di enzimi antiossidanti, e la valutazione della funzionalità delle iNOS e NADPH ossidasi, g) la valutazione dell'impatto nutrigenomico di GEs, GIMs, GSs attraverso l'identificazione dei meccanismi epigenetici coinvolti nell'effetto antinfiammatorio (analisi di TNF- α , IL1, IL-6 e investigazione della metilazione del DNA, h) la valutazione degli effetti antiobesità attraverso studi in vivo su topi HFD dopo aver selezionato la migliore matrice tra GEs, GIMs, GSs.

Attività di progetto realizzate nell'anno 2020

Nell'anno 2020 sono state acquistate le radici di *Panax Ginseng* dalla ditta Minardi e figli ed è stato sviluppato il metodo analitico per la quantificazione di 4 ginsenosidi nelle radici di *Panax ginseng* mediante HPLC-MS/MS, nello specifico i ginsenosidi Rb1, Rb2, Rg1, Rg2. Per l'estrazione dal Ginseng sono state testate diverse metodologie, tra cui estrazione solido-liquido convenzionale, estrazione solido liquido mediante estrattore Naviglio, estrazione a ultrasuoni utilizzando varie miscele di solventi (acqua/metanol, acqua etanolo ecc.). I singoli ginsenosidi sono stati testati per valutarne l'attività biologica. Nello specifico le dosi non citotossiche dei ginsenosidi Rb1, Rb2, Rg1, Rg2 e dell'estratto di radice di ginseng (50% etanolo, 50% acqua) sono state valutate sulla linea cellulare di monociti umani immortalizzati THP-1, mediante saggio MTT. I risultati hanno evidenziato come sia i ginsenosidi Rb1, Rb2, Rg1, Rg2 che l'estratto di radice di ginseng dimostrano una bassa citotossicità fino alla dose testata di 1mg/ml. Per valutare l'effetto dei composti, nel regolare citochine infiammatorie coinvolte nella patogenesi dell'obesità, i THP-1 sono stati trattati con il lipopolisaccaride batterico LPS (per indurre un profilo infiammatorio) in combinazione e non con dosi non citotossiche di Rb1, Rb2, Rg1, Rg2 ed estratto di radice di ginseng. Il profilo d'espressione genica delle citochine IL-1 β , IL-12A, IL-6, IL-33, IL-10, IL-17A, STAT-3, IL-7, TNF, IFNG, CXCL8 è stato valutato mediante RT/PCR quantitativa utilizzando un TaqMan® Array. I risultati hanno evidenziato, che la variazione statisticamente significativa è stata ottenuta per l'espressione

dell'IFN-gamma, citochina infiammatoria altamente espressa nei modelli sperimentali e nei soggetti affetti da obesità patologica. E' stata inoltre studiata sia la variazione dell'espressione genica delle citochine, che lo stato di metilazione del promotore dei geni selezionati, per poter valutare potenziali effetti epigenetici dei ginsenosidi puri nel modello cellulare indicato. A tal fine sono stati studiati i promotori dei geni IL7, IL1B, IL17, IFNG (la cui espressione risultava essere variata significativamente nelle analisi precedenti) e sono stati disegnati e messi a punto dei saggi per la valutazione della metilazione di specifiche CpG in queste aree. La metodologia che è stata applicata è quella del bisulfite-pyrosequencing, considerato il gold standard per l'analisi targeted della metilazione del DNA. A termine della validazione dei saggi, il DNA è stato estratto dalle cellule trattate. Il DNA così convertito è quindi stato amplificato per le aree selezionate e sequenziato per valutarne la metilazione. Dalle stesse cellule è stato estratto anche l'RNA per la concomitante analisi di espressione genica che è stata ripetuta per i geni IL7, IL1B, IL17 e IFNG attraverso la metodologia della qPCR. Per valutare il possibile effetto antiossidante dei ginsenosidi sul modello cellulare utilizzato, è stata effettuata una prima analisi valutando l'espressione della Ossido Nitrico Sintasi Inducibile (iNOS), un enzima che catalizza la produzione di ossido nitrico a partire da ossigeno e arginina. I dati ottenuti hanno mostrato una aumentata espressione dell'enzima in macrofagi trattati con LPS, mentre le cellule esposte a LPS e ai quattro ginsenosidi evidenziavano diminuiti livelli di iNOS, suggerendo una attività anti-ossidante delle molecole testate.

Migliori 5 prodotti della ricerca realizzati nell'ambito del progetto a partire dal suo avvio

Relativamente ai risultati della ricerca fin qui ottenuti, un manoscritto è in preparazione e alcuni contributi verranno presentati a convegni che nel 2021-22 speriamo possano ripartire, data l'emergenza Covid 19 che ci ha colpito in maniera massiccia soprattutto nell'anno 2020.