



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



REACT EU

MANIFESTI DEI PROGETTI DI RICERCA

REALIZZATI IN OCCASIONE DELL'EVENTO ANNUALE 2022
DEL PON RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



In occasione dell'evento annuale del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020, che quest'anno si è svolto il 5 e 6 dicembre 2022 a Bari, l'Autorità di Gestione ha lanciato una call rivolta a tutti i dottori di ricerca che abbiano conseguito il titolo beneficiando dei fondi del Programma, allo scopo di valorizzare quelle esperienze di collaborazione tra università, imprese, Pubblica Amministrazione e comunità locali nate proprio grazie all'avviso dei "Dottorati innovativi con caratterizzazione industriale" e mostrarne i risultati.

Questa pubblicazione, a cura dello staff di Comunicazione del PON Ricerca e Innovazione 14-20, raccoglie, al solo scopo divulgativo e promozionale, i contributi prodotti dai dottori di ricerca che hanno risposto alla chiamata, organizzati in tre sezioni tematiche:

1. la sezione **Prodotti**, indicata in vinaccia, raccoglie i progetti di ricerca incentrati alla realizzazione di prototipi, oggetti;
2. la sezione **Esperienze**, indicata in verde, raccoglie i progetti di ricerca che hanno innovato la percezione del rapporto tra Università e imprese contribuendo ad innescare nuove collaborazioni tra atenei/imprese/pubblico/privato sia in Italia che all'estero;
3. la sezione **Servizi**, indicata in azzurro, raccoglie i progetti la cui ricerca si è focalizzata sulle innovazioni radicali o incrementali in settori differenti del sapere.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



ANALISI DEI MICRORNA, GENI TARGET E PATHWAY INDOTTI DA NGF IN CELLULE CORNEALI UMANE: CONFRONTO TRA DIFFERENTI BIOFORMULAZIONI.

Keywords della ricerca: *miRNA-NGF-cornea.*

Proponenti: *Chiara Compagnoni; chiara.compagnoni@univaq.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Dottorato in Medicina Sperimentale XXXII ciclo - Università degli Studi dell'Aquila*

Attuale occupazione: *Assegnista di ricerca*

Sezione tematica: *Esperienze*

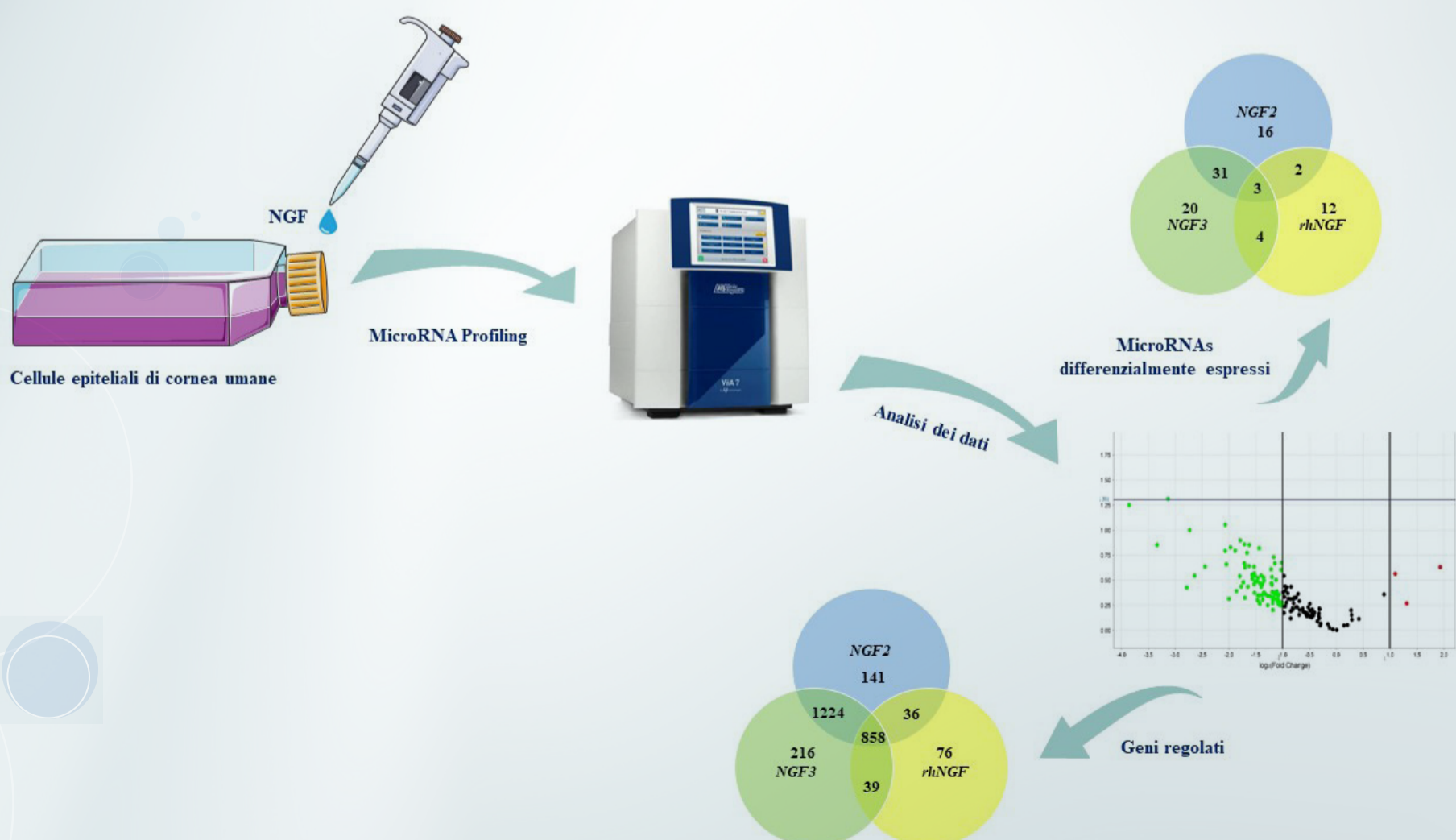
Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Salute, alimentazione, qualità della vita - Biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Molti studi hanno dimostrato l'efficacia di Nerve Growth Factor (NGF) per la terapia delle lesioni corneali. In questo lavoro sono stati studiati i livelli di espressione dei microRNA (miRs) in cellule corneali umane dopo trattamento con 3 diverse bioformulazioni di NGF per far luce sui meccanismi molecolari, ancora ignoti, alla base dell'attività biologica.

Sono stati analizzati più di 700 miRs, di cui 21, 52 e 58 significativamente deregolati dopo trattamento, a 3 diversi time point, con rhNGF (Dompé, partner), NGF2 e NGF3 (commerciali). Tra questi, 3 miRs sono comuni a tutti gli NGF, 37 a 2 di essi, 12 relativi a rhNGF, 16 a NGF2 e 20 a NGF3. Tramite TarBase sono state identificate circa 2000 geni target operanti in 91 pathway uniche di cui: 46 comuni a tutti gli NGF, compresa la neurotrophin pathway (NP), 28 a 2 di essi, 9 a rhNGF, 2 a NGF2, 6 a NGF3. In relazione ai geni target della NP, non è stata rilevata alcuna importante differenza tra le bioformulazioni. Tuttavia rhNGF sembrerebbe più specifico poiché, pur modulando meno miRs, risulta capace di indurre la stessa risposta biologica di NGF2 e NGF3. I livelli di espressione dei target RhoA e AKT confermano i dati ottenuti dall'analisi in silico.

Sebbene siano necessari ulteriori studi funzionali, l'analisi ha permesso di identificare per la prima volta miRs, geni target e pathway coinvolte nella risposta biologica a NGF. In particolare, dato il ruolo dei miRs come biomarcatori/target terapeutici, questo studio fornisce dati potenzialmente fruibili in pratica clinica.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



STUDIO DEI CICLI DI PERCEZIONE-AZIONE IN AMBIENTI DI REALTÀ VIRTUALE IMMERSIVA

Keywords della ricerca: *virtual learning environment (VLE), immersive virtual reality (iVR), human centered design (HCD), affordance/perception.*

Proponenti: *Giada Corrias; giada.corrias@gmail.com - Prof.ssa Rachele Fanari; rfanarii@unica.it - Prof. Franco Delogu; fdelogu@ltu.edu - Ing. Stefano Curatti; stefano.curatti@infora.it (1 Università degli Studi di Cagliari, Cagliari, Italia - 2 Lawrence Technological University, Michigan, USA - 3 Infora Soc.Coop., Cagliari, Italia).*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli Studi di Cagliari - Corso di Dottorato in Filosofia, Epistemologia e Storia della cultura (PON RI XXXIII ciclo).*

Attuale occupazione: *Impiegata con mansioni di ricerca presso Infora Soc.Coop. (Cagliari)*

Sezione tematica: *Esperienze*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività - Tecnologie per le produzioni audio-video, gaming ed editoria digitale.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Il progetto analizza i cicli percezione-azione nell'ambito della *Human Computation Interface*. La sempre maggiore diffusione di dispositivi VR comporta la necessità di progettare ambienti virtuali in modo sempre più centrato sulle caratteristiche fisiche e cognitive dell'utenza finale.

Dal punto di vista industriale la realizzazione di nuove esperienze necessita della comprensione dei meccanismi di affordance degli oggetti virtuali, dell'immersività e della presenza. Questi aspetti influenzano la qualità finale dell'esperienza virtuale e accelerano e facilitano il trasferimento delle conoscenze. Di contro, quando vengono a mancare, c'è un aumento della frustrazione, dell'abbandono dell'esperienza e ricadute negative in termini di sospensione della credibilità e immersività.

Grazie alla stretta collaborazione tra il gruppo di ricerca del Dipartimento di Pedagogia, Psicologia, Filosofia dell'Università di Cagliari, la Lawrence Tech. University di Detroit e la Software House Infora si è proceduto alla progettazione e sviluppo di *VirtualLab (VLab)*, un laboratorio per la realtà virtuale immersiva, che, grazie a una struttura modulare, ha permesso di implementare diversi esperimenti. *VLab* sviluppa diverse combinazioni di scenari e di elementi strutturali e funzionali con lo scopo di misurarne l'impatto su apprendimenti procedurali. Le misure comportamentali includono tempi di completamento ed errori commessi durante compiti in VR.

Tramite *VLab* abbiamo confrontato un tutorial iconico che utilizza frecce/icone poste direttamente sopra oggetti e spazi di utilizzo con un tutorial basato su istruzioni testuali. I risultati evidenziano che un approccio visuo-spaziale iconico risulta più efficace e coinvolgente rispetto a quello testuale tradizionale. Il nostro studio indica che un design multidisciplinare e antropocentrico delle esperienze consente di costruire ambienti virtuali più efficaci in termini di *affordance* e più efficienti in termini pedagogici di *feedback* e *tutoring*.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



TENDINOPATIE E SVILUPPO DI MATERIALI BIOMIMETICI INNOVATIVI: VERSO LE NUOVE FRONTIERE DI MEDICINA RIGENERATIVA

Keywords della ricerca: Lesioni tendinee; Ingegneria Tissutale; Scaffold; Biomimeticità; Tendine.

Proponenti: Mohammad El Khatib; melkhatib@unite.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Università degli Studi di Teramo (UNITE) in Biotecnologie Cellulari e Molecolari (XXXII ciclo).

Attuale occupazione: Assegnista di Ricerca presso UNITE

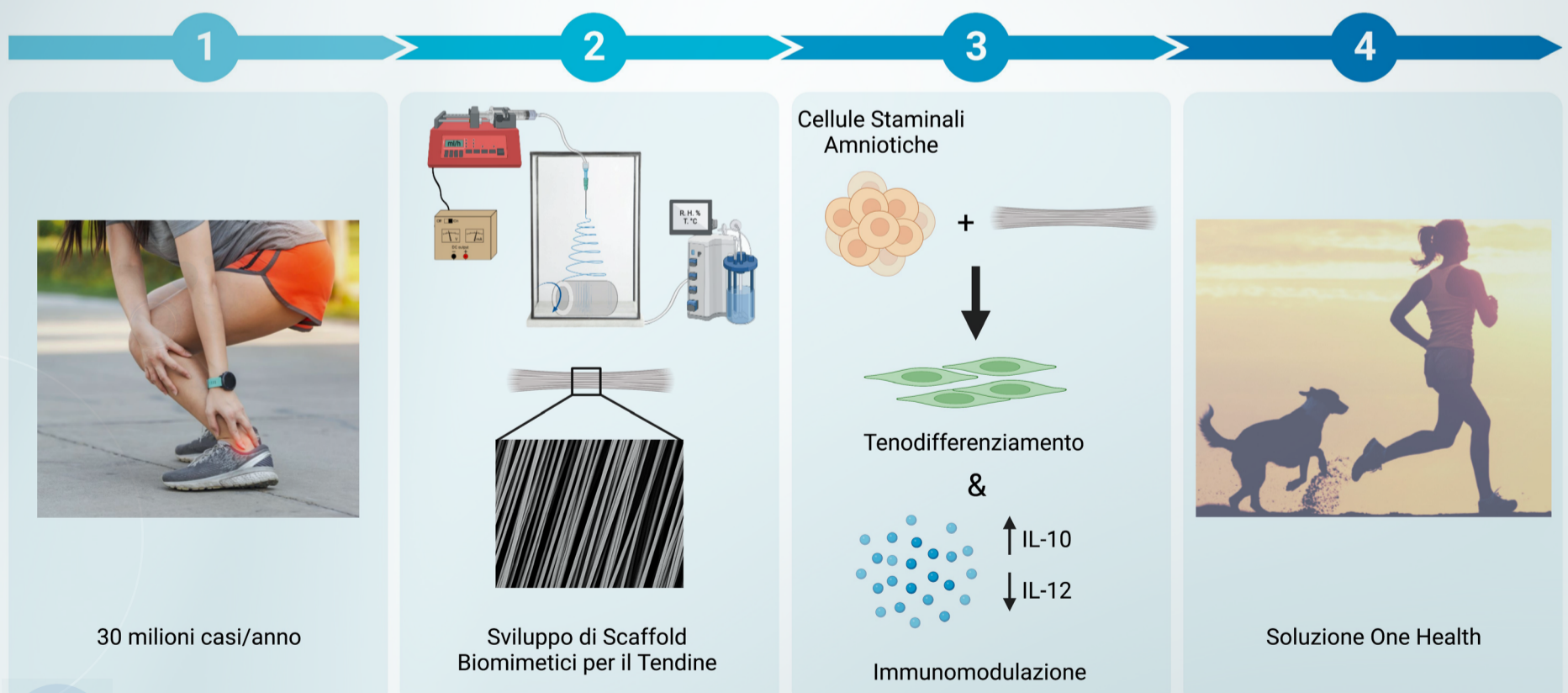
Sezione tematica: Esperienze

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: Salute, Alimentazione, e Qualità della Vita.

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Le lesioni tendinee rappresentano attualmente una patologia difficilmente curabile a causa della limitata capacità autorigenerativa di questo tessuto. Poiché le terapie convenzionalmente utilizzate non sono sempre efficaci, recentemente, si è cercato di sviluppare cure innovative mediante l'ingegneria tissutale che attraverso l'uso di supporti temporanei, chiamati "scaffolds", può spingere un tessuto malato a rigenerarsi correttamente. Pertanto, lo scopo del progetto di dottorato è stato quello di sviluppare uno scaffold smart biomimetico per il tendine in collaborazione con INNOVENT, un centro di ricerca tedesco e con l'azienda multinazionale ASSUT Europe. Durante le ricerche condotte è stato dimostrato che lo scaffold sviluppato grazie alla sua biomimeticità possiede proprietà teno-induttive e immunomodulatorie sulle cellule staminali ingegnerizzate sul costrutto, due proprietà fondamentali per guidare la rigenerazione tendinea in modo controllato ed efficace. In conclusione, questo progetto rappresenta un esempio di collaborazione tra il mondo accademico e imprenditoriale che testimonia come risultati innovativi di ricerca possano essere d'impatto sulla salute dei pazienti, e promuovere lo sviluppo del paese anche attraverso il loro trasferimento al settore produttivo.

Tendinopatie e sviluppo di materiali innovativi biomimetici: verso le nuove frontiere di medicina rigenerativa





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



1 α ,25-DIHYDROXYVITAMIN D₃ PROTECTS RETINAL GANGLION CELLS IN GLAUCOMATOUS MICE

Keywords della ricerca: *inflammation, vitamin D₃, glaucoma.*

Proponenti: *Francesca Lazzara; francesca.lazzara@unict.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli Studi di Catania, Dottorato internazionale in Neuroscienze.*

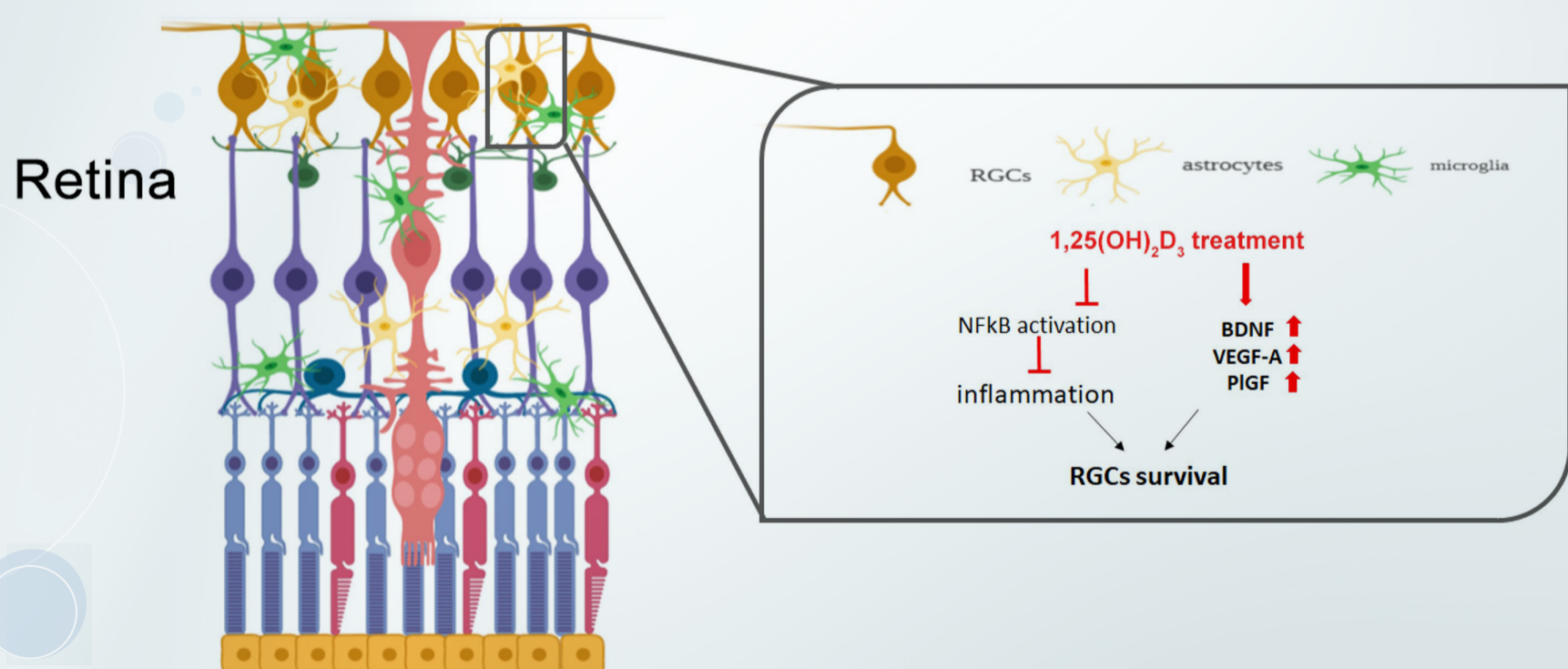
Attuale occupazione: *Assegnista di ricerca.*

Sezione tematica: *Esperienze*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Salute, alimentazione, qualità della vita. Biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Glaucoma is one of the main causes of vision loss, due to the progressive loss of function and death of retinal ganglion cells (RGCs). Inflammation contributes to glaucoma progression, leading to RGCs death, driven by retinal astrocytes and microglia activation. Based on the well-known anti-inflammatory effect of vitamin D₃, we hereby aimed at investigating the neuroprotective effects of 1 α ,25-dihydroxyvitamin D₃ in a genetic model of age-related glaucomatous neurodegeneration (DBA/2J mice). Mice were randomized to 1,25(OH)₂D₃ or vehicle treatment groups. Pattern electroretinogram and flash electroretinogram were recorded weekly and molecular analysis were carried out at the end of treatments (5 weeks). Treated mice showed improved PERG and FERG amplitudes and reduced RGCs death, compared to controls. 1,25(OH)₂D₃ treatment reduced retinal inflammation, decreasing microglial and astrocyte activation (Iba1 and GFAP immunostaining), as well as expression of inflammatory cytokines and inhibition of pNF- κ B-p65 nuclear translocation. Moreover, 1,25(OH)₂D₃-treated DBA/2J mice displayed increased mRNA levels of neuroprotective factors (BDNF, VEGF-A and PIGF). In conclusion, vitamin D₃ reduced inflammation and increased neuroprotective factors, preserving RGCs function. Our results have an important translational impact, considering that hypovitaminosis D or VDR mutations have been found in glaucoma patients. 1,25(OH)₂D₃ treatment, during early stages of the disease, could represent a valid retinal protection strategy.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



LA DIETA MEDITERRANEA TRA ARCHEOLOGIA, TRADIZIONE E INNOVAZIONE: IL CONTRIBUTO DELL'ARCHEOBOTANICA

Keywords della ricerca: *Archeobotanica, Sicilia, Dieta mediterranea, Archeologia*

Proponenti: *Matilde Stella; matildestella@gmail.com*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *XXXIV Ciclo Scuola di Dottorato in Scienze del Patrimonio culturale. Dipartimento di Beni Culturali, Università del Salento*

Attuale occupazione: *in attesa occupazione*

Sezione tematica: *Esperienze*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Programma operativo nazionale FSE-FESR (PON R&I2014/2020), "Dottorato innovativo a caratterizzazione industriale" DOT 13125993.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

L'obiettivo del progetto è quello di fornire una lettura più chiara della storia della dieta mediterranea, delle condizioni, delle vicende e dell'ambiente in cui quest'ultima si è sviluppata e delle risorse che ne hanno favorito la crescita nella Sicilia classica (dall'età ellenistica all'età tardo antica). L'attenzione è stata rivolta alla coltivazione, lavorazione e conservazione dei cereali e al rapporto tra cereali e piante infestanti. La principale chiave di lettura è l'archeobotanica attraverso cui vengono affrontati i diversi aspetti della dieta mediterranea. La ricerca è stata condotta quindi su campioni di macroresti vegetali provenienti da siti archeologici appartenenti al territorio siciliano, sono state raccolte e confrontate le informazioni provenienti dalle fonti scritte e dalle testimonianze archeologiche, effettuati confronti tra tecniche di lavorazione, produzione e conservazione antiche e moderne, introdotti metodi sperimentali eseguiti presso l'azienda e in laboratorio. E' stata delineata una storia della diffusione e dell'utilizzo dei prodotti vegetali in chiave diacronica e ripercorso il ruolo frumentario della Sicilia nel corso dei secoli. L'applicazione dei metodi sperimentali ha fornito importanti contributi alla considerazione delle strategie di campionamento e interpretazione dei record archeobotanici. Tale progetto ha visto anche il coinvolgimento dell'azienda agraria siciliana, "La Timpa Tempo e Natura," dedita al recupero delle antiche varietà di grano, e l'University of Warsaw-Institute of Archaeology.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



DE-FACING. L'INVOLUCRO EDILIZIO COME CODICE MORFOLOGICO. STRUMENTI E METODI PER UNA MAGGIORE COMPETITIVITÀ AZIENDALE

Keywords della ricerca: Sviluppo industriale, Involucro edilizio, Innovazione, Modellazione, Progettazione cognitiva.

Proponenti: PhD Arch. Francesco Trimboli; francesco.trimboli@unirc.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Università Mediterranea di Reggio Calabria, Dipartimento dArTe, Dottorato in Architettura e Territorio - XXXIII Ciclo

Attuale occupazione: Docente Scuola Secondaria di II Grado

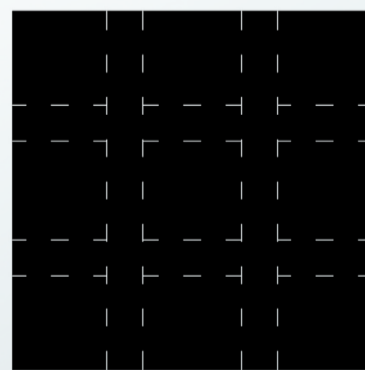
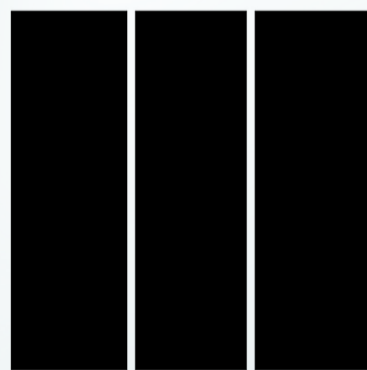
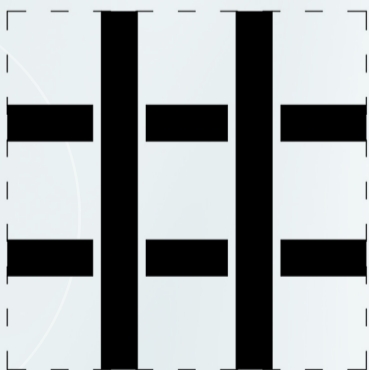
Sezione tematica: Esperienze

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: Area Tematica Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente, ed in particolare con la Traiettoria di Sviluppo "Tecnologie per smart building, efficientamento energetico, sostenibilità ambientale" e quella relativa ai "Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici o di rischio".

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Negli ultimi anni la ricerca sull'*involucro edilizio*, da sistema statico a sistema *dinamico*, nasce dalla sperimentazione di nuovi componenti e nuovi materiali utili a definire l'aspetto performante, che segna il passaggio *dalla caverna alla casa ecologica*, attraverso il processo di smaterializzazione delle superfici, in cui si sviluppano nuovi componenti tecnologici, che combinati tra di loro demandano ai principi e alle tecniche costruttive l'espressività dell'intero *sistema involucro*. La fase progettuale si riconduce, quindi, all'applicazione di un *prodotto tecnicamente valido* per assolvere ad una determinata esigenza. In questa ottica, l'intento di questa ricerca è quello di definire una metodologia di lettura (teorico-pratica), che per momenti consequenziali, definisce l'iter progettuale dell'intero sistema involucro, descrivendo l'evoluzione delle prestazioni dell'involucro edilizio e dei processi tecnologici di innovazione che hanno permesso di sviluppare il passaggio etimologico e prestazionale dal concetto di *barriera* a quello di *filtro*, paradigma dell'*evoluzione culturale* dei principi tecnologici alla base del progetto architettonico.

Declinando questo principio in termini aziendali, l'obiettivo è quello di definire una strategia di controllo per definire e descrivere i fattori che influenzano la progettazione dell'involucro edilizio, identificando dei *codici* che definiscono compiutamente tutti gli aspetti che ne caratterizzano la progettazione, per una maggiore consapevolezza del processo che lega la fase della *progettazione-produzione* e la fase dell'*applicazione*, sostenendo le aziende, che, pur riconoscendo al mercato l'efficacia delle scelte progettuali, si affidano, spesso ad un mercato fondato sulla speculazione del prodotto, e sempre meno sulla conoscenza dei sistemi.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



VALORIZZAZIONE DEL RIFIUTO ORGANICO TRAMITE IDROPIROLISI

Keywords della ricerca: Carbonizzazione Idrotermale (HTC), Digestato, HydroChar (HC), Carbon-reach material, economia circolare

Proponenti: Daniele Battaglia; daniele.battaglia@unicampania.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Università della Campania L. Vanvitelli, Caserta 81100, Italia

Attuale occupazione: Assegnista di ricerca

Sezione tematica: Prodotti

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente: Sistemi e tecnologie per il water e il waste treatment; Materiali innovativi ed ecocompatibili.

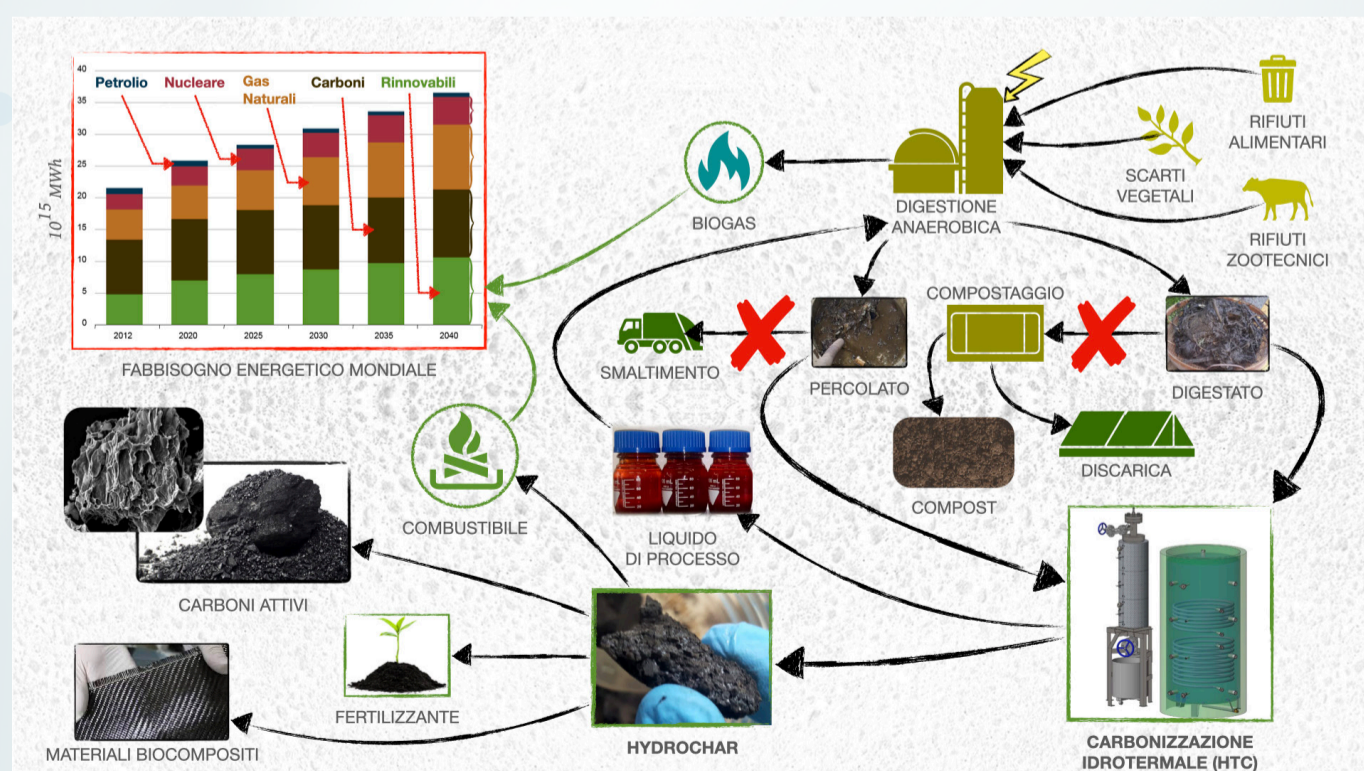
Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

In linea con i principi dell'economia circolare, valorizzare i rifiuti organici richiede l'utilizzo di processi e tecnologie in grado di risparmiare risorse, produrre beni utili, non aumentare ulteriormente la produzione di rifiuti. L'HTC, come metodo di trattamento dei rifiuti organici e/o della biomassa di scarto, ne permette l'integrazione con i sistemi industriali esistenti. Le proprietà peculiari del char prodotto da HTC ne semplificano lo stoccaggio, il trasporto, la gestione, nonché ne aumenta l'applicabilità.

La ricerca è strutturata come un multi-pathway di attività, volte a caratterizzare l'HC. I risultati hanno mostrato che l'HTC dei rifiuti organici è attuabile, infatti, la sperimentazione ha evidenziato come la resa, il contenuto di carbonio e il pH variassero in funzione dei parametri di processo: temperatura, rapporto acqua/digestato e pressione. In particolare, la resa dell'HC diminuisce all'aumento della temperatura e del rapporto acqua/digestato, dal 15% al 25%. La correlazione tra il contenuto di carbonio nell'HC e la severità del processo mostra come diminuisca con l'aumento della temperatura dal 38% al 32,5%. Il pH aumenta con l'aumento della temperatura da 5,5 a 8,0.

Inoltre, i risultati dimostrano che il tempo di residenza e la temperatura di reazione influenzano la composizione e la resa dell'HC, in particolare la temperatura ha un impatto maggiore sulla conversione della biomassa rispetto al tempo di residenza ed alla pressione. Un altro importante risultato è che il percolato può essere utilizzato in sostituzione dell'acqua nel processo di HTC aprendo interessanti prospettive economiche ed ambientali.

La fattibilità riscontrata dai risultati del lavoro apre le strade a collaborazioni con diversi gruppi professionali per verificare la sostenibilità dell'HTC come parte integrata dei processi di gestione dei rifiuti e per valutare le possibili applicazioni dell'HC come vettore energetico e/o biomateriale.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



PHOTOREDUCTION: NEW STRATEGIES FOR ADDITIVE MANUFACTURING

Keywords della ricerca: *nanotechnology, additive manufacturing, natural resin, gold nanoparticles*

Proponenti: *Wera Di Cianni; weradicianni@gmail.com*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università della Calabria (UNICAL, Rende, Cosenza), XXXIII ciclo Dottorato in Scienze e Tecnologie Fisiche, Chimiche e dei Materiali (STFCM)*

Attuale occupazione: *Docente a tempo indeterminato di Matematica e Fisica presso il Liceo Classico Morelli di Vibo Valentia (VV)*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente - Materiali innovativi ed ecocompatibili*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Il lavoro è svolto nell'ambito delle nanotecnologie e della Soft Matter, in linea con le indicazioni fondamentali del Piano Nazionale di Industria 4.0, ispirato dall'esigenza di trovare nuove strategie per l'Additive Manufacturing (AM) per ottenere nuovi nanocompositi processabili con proprietà potenziate rispetto alla controparte macroscopica. L'impiego combinato dei metodi di fabbricazione bottom-up e top-down può portare ad importanti progressi nell'ambito delle nanotecnologie permettendo alta risoluzione e riproducibilità nella nanofabbricazione di complessi oggetti 3D, con la possibilità di immediate applicazioni industriali.

La Stereolitografia che usa luce UV per produrre oggetti con una risoluzione nel range di 10-100 μm è stata usata nel nostro caso aggiungendo un precursore metallico ad una resina fotosensibile per produrre nanocompositi con nanoparticelle d'oro sintetizzate in situ attraverso fotoreduzione e riduzione termica.

La Direct Laser Writing permette la costruzione di oggetti 3D con dettagli al di sotto del limite di diffrazione fino a 100 nm. E' possibile inoltre realizzare nanocompositi polimerici rinforzati con fibre mediante DLW come i nanofili di silice come filler.

Infine, un confronto tra le tecnologie AM usate ha illustrato i vantaggi di ognuna di esse, permettendo di scegliere ogni volta la più indicata ai fini della facilità di applicazione e dell'efficienza.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MATERIALI AUTOASSEMBLANTI PER DISPOSITIVI ANTICONTRAFFAZIONE MINERVA

Keywords della ricerca: *Anticontraffazione – cristalli liquidi – cellulosa*

Proponenti: *Erica Fuoco; ericafuoco@hotmail.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università della Calabria XXXIII ciclo del corso di dottorato in Scienze e tecnologie fisiche chimiche e dei materiali.*

Attuale occupazione: *Assegnista di ricerca (SSD FIS/07) presso Dipartimento di Fisica Università della Calabria.*

Sezione tematica: *Prodotti*

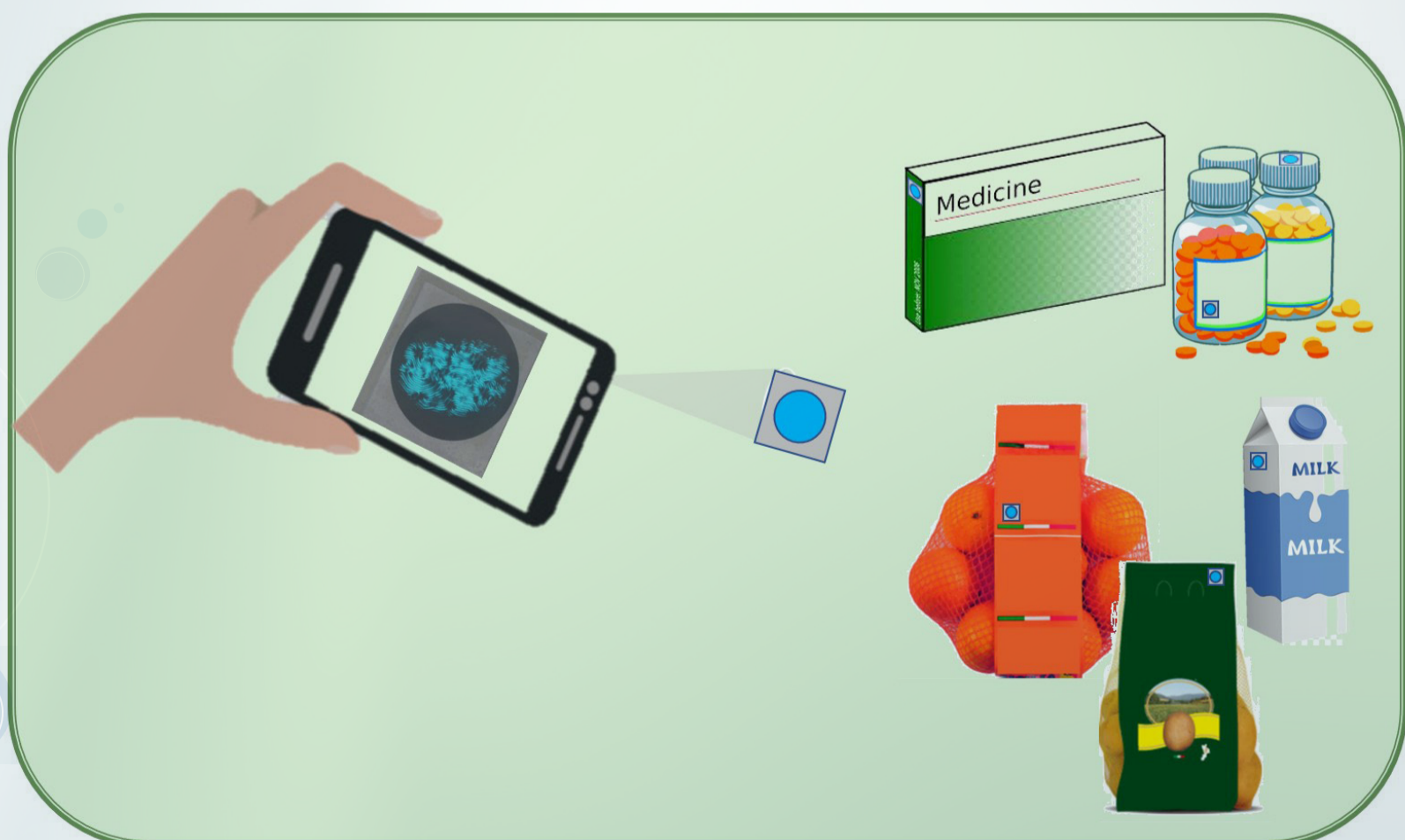
Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Salute, alimentazione, qualità della vita. Sistemi e tecnologie per il packaging, la conservazione e la tracciabilità e sicurezza delle produzioni alimentari.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Negli ultimi anni il problema della contraffazione di prodotti ha assunto proporzioni allarmanti. Infatti, la contraffazione rappresenta un rischio notevole per la salute pubblica quando si ha a che fare con la contraffazione di cibi e medicinali. Le funzioni fisiche non clonabili (PUF) sono manifestazioni fisiche di chiavi crittografiche e sono alla base dei sistemi di anticontraffazione più innovativi.

Il presente lavoro di dottorato si inquadra in questo filone di ricerca. In particolare è presentato un esempio di chiave PUF basato sull'utilizzo di emulsioni di cristallo liquido chirale, da cui è possibile ottenere la creazione simultanea e casuale di diverse strutture ottiche simili alle impronte digitali umane. Sul mercato sono presenti diversi esempi di software in grado di generare impronte digitali, noi proponiamo un generatore fisico di impronte che possono essere inglobate in una etichetta anticontraffazione, già realizzata come prototipo.

Come dispositivi biocompatibili vengono presentate soluzioni basate su materiali derivanti dalla cellulosa. Tali materiali, appositamente sintetizzati, sono utilizzati per la creazione di etichette autosupportate in grado di riflettere i colori in maniera selettiva in base al tipo di illuminazione usato e di mostrare proprietà di fluorescenza. Tali etichette sono strutture molto complesse di difficile riproduzione da usare come dispositivi anticontraffazione.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



NUOVO USO E RIUSO DI MATERIALI NATURALI: SOLUZIONI TECNOLOGICHE PERFORMANTI PER EDIFICI IN TERRA CRUDA

Keywords della ricerca: *Raw earth construction ; natural buildings ; sustainability*

Proponenti: *Giada Giuffrida; giada.giuffrida@unict.it - Rosa Giuseppina Caponetto, Professore Associato al Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Catania; rosa.caponetto@unict.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli Studi di Catania. Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali, XXXIII ciclo*

Attuale occupazione: *Postdoctoral researcher, Université de Paris Est-Créteil, Centre d'Études et de Recherche en Thermique, Environnement et Systèmes- EA 3481 (CERTES)*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Materiali innovativi ed ecocompatibili. Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

L'edilizia del futuro è chiamata ad assicurare prestazioni sempre più elevate e a garantire un'adeguata sostenibilità ambientale dell'intera filiera produttiva e costruttiva. Questo tema ha stimolato un forte interesse per l'utilizzo di materiali naturali come la terra cruda, caratterizzati da un'intrinseca disponibilità, sostenibilità e riciclabilità.

In Europa, la diffusione delle tecnologie costruttive in terra cruda è stata spesso ostacolata dalla mancanza di una legislazione specifica che ne regolamentasse l'uso per fini strutturali, soprattutto nei territori ad alto rischio sismico.

La tesi ha avuto come obiettivo la progettazione di un nuovo tipo di costruzione modulare rinforzata in terra battuta, realizzata con materiali naturali, a basso costo o di riuso. La soluzione tecnologica definita presenta un basso consumo energetico ed un basso impatto ambientale, ed è specificamente progettata per aree ad alto rischio sismico.

La metodologia di ricerca ha previsto l'utilizzo di un approccio iterativo basato sulle fasi di design, simulation e validation per la progettazione del suddetto sistema.

Alla scala del materiale, sono state progettate innovative miscele di terre locali, sabbie vulcaniche, fibre naturali (sisal) e filler provenienti dall'industria del taglio della pietra, ottenendo un prodotto premiscelato di terra cruda dalle buone prestazioni meccaniche, fisiche e termiche.

È poi stato definito un sistema costruttivo con pareti in terra battuta rinforzate con dispositivi antisismici costituiti da un telaio di irrigidimento in legno e da legature in funi di nylon/poliestere. Il sistema prevede lo sviluppo di un sistema di casseratura integrato con il telaio di irrigidimento in legno, in grado di garantire una posa in opera rapida, economica e parzialmente prefabbricata, consentendo il contenimento dei tempi e dei costi di costruzione e la razionalizzazione delle fasi esecutive.

Le prestazioni termoigrometriche ed energetiche di tale sistema sono state valutate in un contesto climatico mediterraneo, mediante simulazioni numeriche. L'analisi ha mostrato i benefici effetti delle pareti massive di terra battuta sulle prestazioni termiche, sul fabbisogno energetico, sul comfort atteso e sulla compatibilità di tali involucri con isolanti termici di origine naturale.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



AGRICOLTORI CUSTODI, COMUNITÀ DEL CIBO E AGROECOLOGIA: L'ESPERIENZA ITALIANA A CONFRONTO CON IL CONTESTO INTERNAZIONALE ED EUROPEO

Keywords della ricerca: *Agroecologia; legge n. 194/2015; Sistema nazionale di tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare; Agricoltori e allevatori custodi; Comunità del cibo; International Network of Custodian Agriculture (INCA); Sistema internazionale di tutela e valorizzazione della biodiversità di interesse agricolo e alimentare.*

Proponenti: *Roberto Franco Greco; robertofranco.greco@unisalento.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Dipartimento di Scienze Umane e Sociali - Università del Salento. Dottorato di Ricerca in Human and Social Sciences, in ricordo di Giulio Regeni, ricercatore - XXXIII ciclo.*

Attuale occupazione: *Assegnista di ricerca in SPS/03*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *«Salute, alimentazione, qualità della vita» - «Agricoltura del futuro».*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

La ricerca ha riguardato l'indagine sulle prospettive istituzionali introdotte dalla legge italiana n. 194/2015. La normativa ha istituito il *Sistema nazionale* di tutela e valorizzazione dell'agrobiodiversità e istituzionalizzato le figure degli *Agricoltori custodi e delle Comunità del Cibo*. L'analisi è stata inquadrata nell'ambito del paradigma metodologico espresso dall'agroecologia. Sono stati ricostruiti la cornice teorica ed epistemologica della materia, il contesto normativo di riferimento e la realtà fenomenica dell'agricoltura di custodia a livello internazionale. A ciò hanno fatto seguito le due principali proposte teorico-applicative della tesi:

- l'ideazione del prototipo dell'*International Network of Custodian Agriculture (INCA)*, strumento digitale utile a favorire la sistematizzazione delle diverse esperienze di agricoltura di custodia;
- l'individuazione della legge n. 194/2015 come possibile modello per l'istituzione di un *Sistema internazionale* di tutela e valorizzazione dell'agrobiodiversità.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SISTEMI COSTRUTTIVI PREFABBRICATI INTELLIGENTI: PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE, TECNOLOGIA DI MANUTENZIONE PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ECONOMICA

Keywords della ricerca: Moduli prefabbricati, Edifici esistenti, Recupero edilizio

Proponenti: Silvia Martiradonna; silvia.martiradonna@poliba.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Politecnico di Bari, XXXIII ciclo, Rischio, Sviluppo Ambientale, Territoriale ed Edilizio. Universidad de Cantabria, Spagna, Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes.

Attuale occupazione: Funzionario tecnico presso l'Agenzia regionale Strategica per lo Sviluppo Ecosostenibile del Territorio.

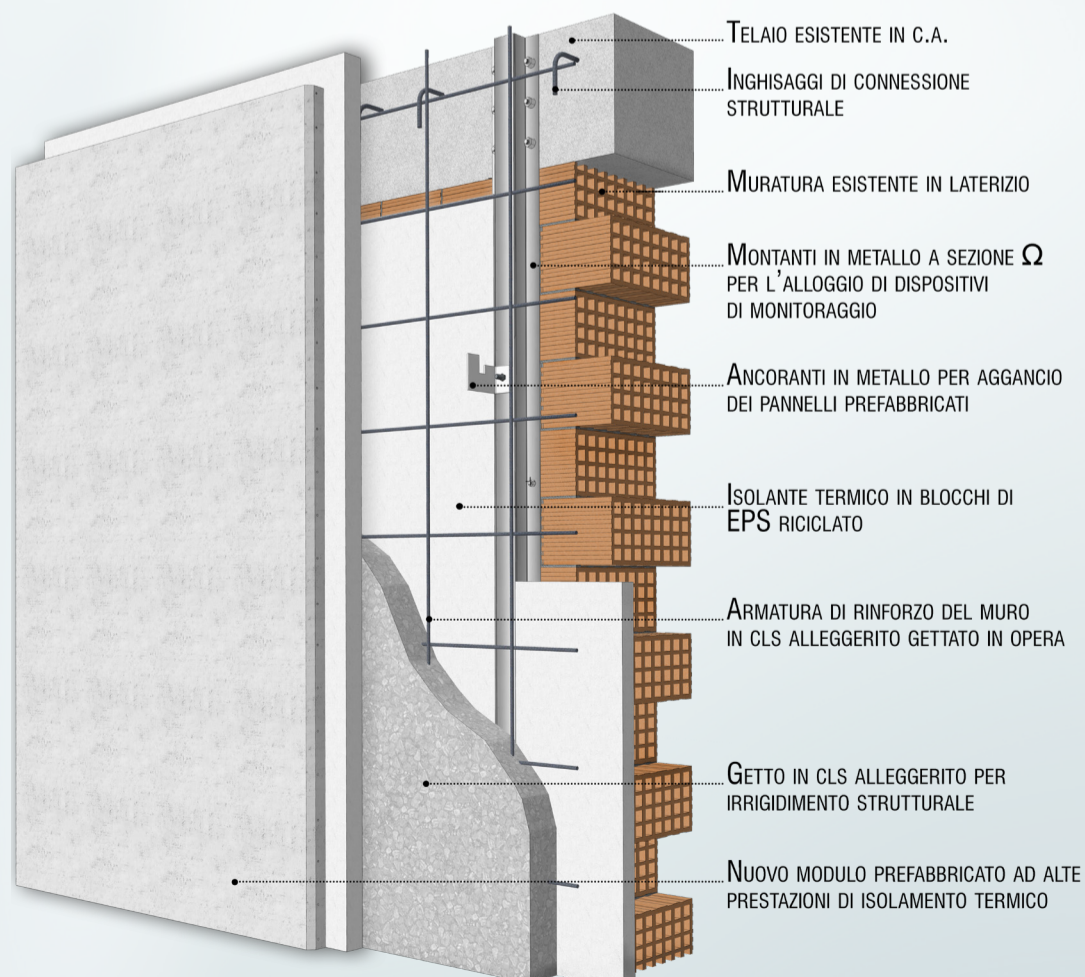
Sezione tematica: Prodotti

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente.

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Il progetto di dottorato mira all'introduzione di un'innovativa tecnologia di recupero energetico e strutturale degli edifici esistenti basata su un sistema di moduli prefabbricati consolidati alla struttura tramite un getto di calcestruzzo alleggerito nella cavità risultante tra la nuova facciata e l'edificio esistente. Lo stesso permette l'introduzione di sensori di monitoraggio finalizzati alla riduzione dei tempi e dei costi di manutenzione dell'edificio. Con la definizione della metodologia progettuale e del tipo edilizio esistente su cui intervenire, si è proceduto alla progettazione per scale di dettaglio: è stato caratterizzato il materiale di isolamento del modulo prefabbricato tramite l'utilizzo scarti industriali, definita la dimensione del pannello e la tecnologia di connessione con la facciata esistente ed è stata fornita una metodologia di verifica termo-igrometrica preliminare della stratigrafia e del comportamento strutturale all'azione sismica. Dalla simulazione su un caso di studio è emerso che il sistema riduce le dispersioni termiche, protegge dai ponti termici e irrigidisce la struttura.

La validazione presso l'azienda partner del progetto è stata condotta riproducendo in scala reale i nuovi moduli prefabbricati ed installando il sistema su un campione di muro delle stesse caratteristiche dell'edificio tipo. L'esito positivo ha confermato i vantaggi del sistema tecnologico proposto.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



COMBINED PROCESSES OF ADSORPTION AND SOLAR-LIGHT-ACTIVATED PHOTOCATALYSIS WITH INNOVATIVE COMPOSITE MATERIAL BASED ON SEMICONDUCTORS DISPERSED IN HIGHLY POROUS POLYMERIC MATRICES FOR THE REMOVAL OF CONTAMINANTS OF EMERGING CONCERN IN WASTEWATERS IN VIEW OF THEIR REUSE

Keywords della ricerca: *polymer aerogels; tetrachlorethylene; water photocatalytic treatments; pilote-scale photoreactor.*

Proponenti: *Wanda Navarra; wnavarra@unisa.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli Studi di Salerno, Dottorato di Ricerca in Chimica, XXXIII Ciclo.*

Attuale occupazione: *Borsista di ricerca presso Università degli Studi di Salerno.*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente.*

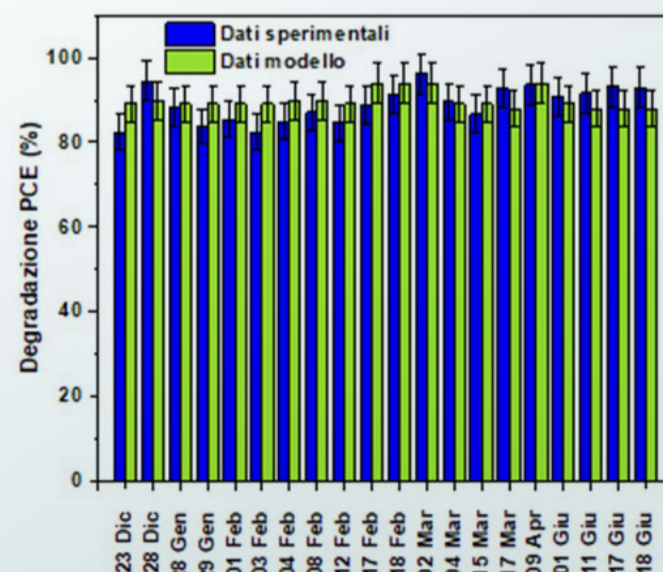
Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Il tetracloroetilene (PCE), un composto più denso dell'acqua e scarsamente degradabile, è considerato come possibile cancerogeno dall'IARC¹. Per le sue caratteristiche e per il largo utilizzo in molti settori industriali. Il PCE è un inquinante praticamente ubiquitario, di lunga persistenza nelle falde acquifere e di non facile rimozione. Esso viene solitamente separato dalle acque sotterranee mediante processi di adsorbimento (che comunemente sfruttano carbone attivo), tecniche efficienti che però semplicemente trasferiscono l'inquinante dalla fase acquosa a quella adsorbente. Una efficiente alternativa è la rimozione catalitica che sfrutta il Fe zero-valente (ZVI) per degradare il PCE a composti meno inquinanti. Questo lavoro ha studiato l'efficacia di un processo catalitico di rimozione del PCE da matrici acquose (sintetiche e reali) basato sull'utilizzo di un fotocatalizzatore innovativo, composto da ZVI e un semiconduttore (ZnS)², incorporato in una matrice polimerica altamente porosa a base di polistirene sindiotattico (sPS). Dopo la iniziale sperimentazione in laboratorio, sono stati condotti test utilizzando un impianto pilota, operante in modalità continua (portata 4 L/h), presso il complesso depurativo alto Sarno di Solofra (Campania, Italia), gestito dalla COGEI Srl, per un periodo di circa sei mesi. I risultati mostrano che è possibile raggiungere una percentuale di degradazione del PCE nelle acque di falda nell'intervallo 80-98%³. Sulla base dei dati sperimentali raccolti è stato sviluppato un modello cinetico che descrive bene i dati sperimentali del sistema fotocatalitico utilizzato e che, consentendo di stimare l'ammontare di catalizzatore necessario per la totale rimozione del PCE in funzione della portata del liquido da trattare e della concentrazione di PCE in ingresso, può essere potenzialmente utilizzato per un ulteriore scale-up del processo². Sulla base di questi risultati, la tecnologia sviluppata si propone come efficiente potenziale sostituta degli attuali processi di rimozione del PCE (e di analoghi inquinanti alogenati) da acquiferi contaminati basati principalmente su tecniche di adsorbimento.



Reattore installato in impianto depurazione

Fotocatalizzatore composito ZVI/ZnS_sPS



¹International Agency for Research on Cancer

²O. Sacco et al., Separation and Purification Technology, 2021, 270, 118830

³W. Navarra et al., submitted to Photochemical & Photobiological Sciences (under review)



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E SPERIMENTAZIONE DI EFFICACIA E SICUREZZA DI PRODOTTI NUTRACEUTICI FORMULATI IN FITOSOMA

Keywords della ricerca: estratto polifenolico di Bergamotto, BPF, nutraceutico, fitosoma, sindrome metabolica, steatosi epatica non alcolica.

Proponenti: Saverio Nucera; saverio.nucera@hotmail.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Università Magna Graecia di Catanzaro

Attuale occupazione: Assegnista di ricerca.

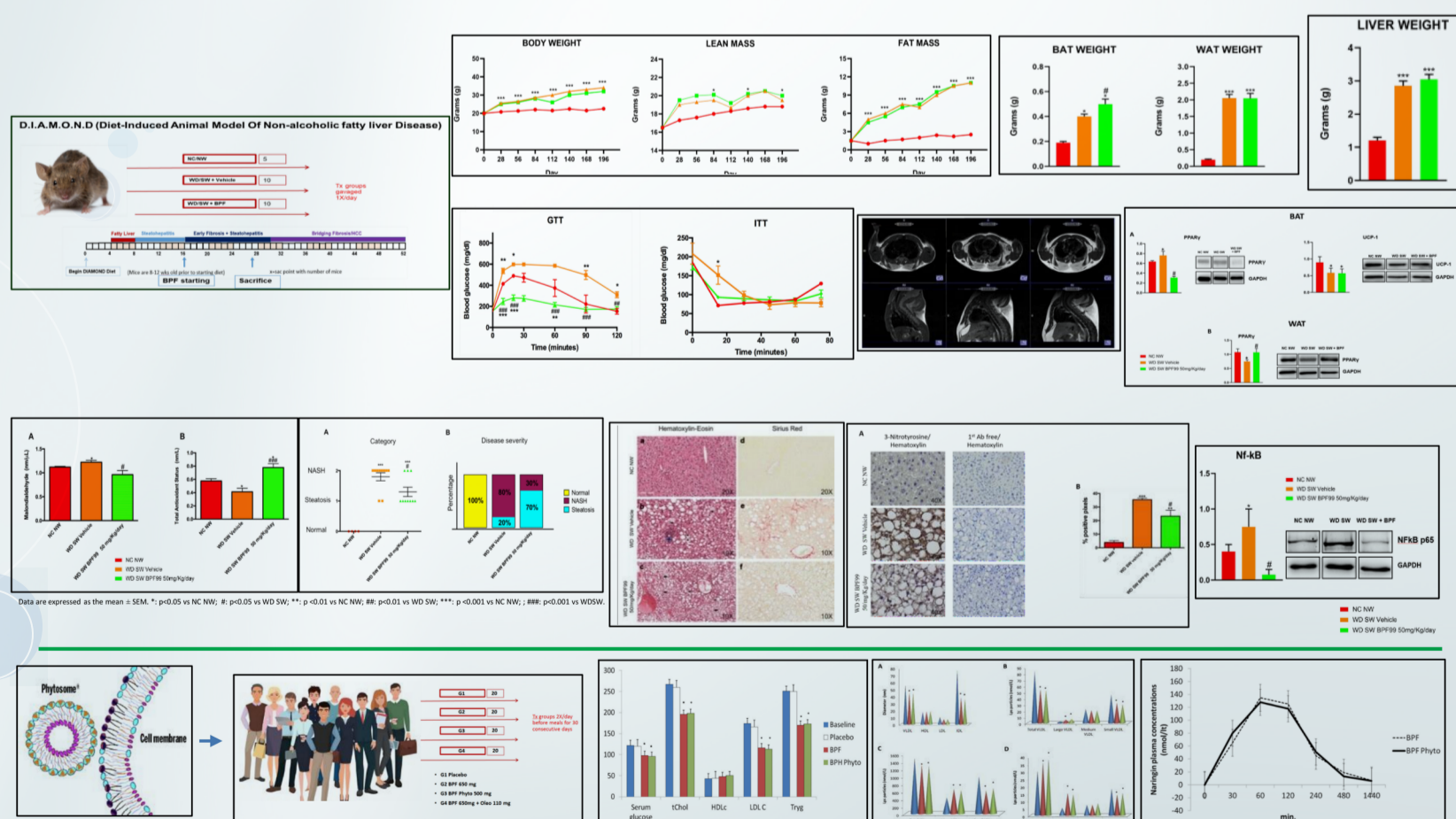
Sezione tematica: Prodotti

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: Nutraceutica, Nutrigenomica e Alimenti Funzionali.

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Oggi la ricerca di metaboliti secondari con effetti di promozione della salute nel contrastare o nel rallentare le malattie croniche riconosce a fenoli e polifenoli un'attività nutraceutica capace di arrestare o invertire malattie legate allo stress ossidativo. Tra le piante con un'alta concentrazione di polifenoli rientra il Citrus bergamia. La sindrome metabolica è una patologia multifattoriale il cui trattamento farmacologico standard potrebbe essere coadiuvato dagli effetti benefici dei nutraceutici. Pertanto, ci siamo concentrati sull'effetto dell'estratto polifenolico di Bergamotto (BPF) sulla disfunzione del tessuto adiposo utilizzando un modello murino di steatosi epatica non alcolica. Inoltre, abbiamo sviluppato un sistema di rilascio di BPF basato sul fitosoma e ne abbiamo valutato la tossicità nel ratto. Infine abbiamo valutato gli effetti del BPF nei pazienti affetti da iperlipidemia e diabete di tipo 2.

Il BPF ha migliorato la resistenza all'insulina e la tolleranza al glucosio, e ha ridotto il ballooning epatocellulare. Ha anche migliorato l'infiammazione e la fibrosi in un modello animale di NAFLD indotto dalla dieta e ha stimolato un aumento del peso del BAT migliorando la disfunzione del tessuto adiposo, che rappresenta il principale iniziatore della sindrome metabolica. BPF Phyto ha mostrato una sostanziale bioequivalenza e un identico profilo di sicurezza rispetto al BPF standard in termini di efficacia ipolipemizzante e ipoglicemizzante nei pazienti affetti da diabete di tipo 2. I risultati ottenuti hanno confermato che la complessazione di composti polifenolici attivi e Fosfolipidi rappresenta una formulazione innovativa che consente di migliorare importanti parametri farmacocinetici. Inoltre, i fosfolipidi utilizzati possiedono attività epatoprotettiva e le dosi di flavonoidi richieste per tale formulazione sono ridotte in quanto l'assorbimento è elevato e ciò rende il fitosoma una virtuosa formulazione innovativa nel trattamento delle malattie metaboliche.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



WEB DESIGN E MUSEI: MODELLI DI PROGETTAZIONE CURATORIALE E EDUCATIVA PER MIGLIORARE L'ESPERIENZA DI VISITA IN UN PICCOLO MUSEO

Keywords della ricerca: *cultural heritage, digital curatorship, multiculturalism, education, ICT.*

Proponenti: *Dott.ssa Sara Perrella; sara.perrella@unifg.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Dottorato in "Cultura, Educazione, Comunicazione, XXXII Ciclo – Università di Foggia.*

Attuale occupazione: *Responsabile unità comunicazione, web ed eventi di ateneo – Università di Foggia. Personale TA (cat. D, TI).*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

La proposta riguarda un uso innovativo del museo, aperto in senso partecipativo a dinamiche culturali non elitarie ed inclusive, sostenuto da un sistema informatizzato ad elevata individualizzazione dei percorsi educativi. Il progetto di ricerca si pone nella prospettiva di valorizzare il patrimonio culturale immateriale di una piccola realtà museale attraverso il supporto di strumenti relativi al web 2.0.

I piccoli musei ricoprono un ruolo strategico e fondamentale per la salvaguardia e la trasmissione della cultura intesa come patrimonio immateriale, promuovendo senso di appartenenza all'interno delle comunità di riferimento e incentivando l'inclusione delle minoranze etniche. In virtù di tali considerazioni, sono stati posti i seguenti obiettivi:

- Diffondere la tecnologia all'interno di un piccolo museo contemporaneo.
- Progettare piattaforme digitali specifiche, creando network che sappiano andare anche oltre il settore museale e includere partner strategici, università o centri per l'innovazione tecnologica.
- Aumentare l'accessibilità, sia on-site sia on-line.

Il progetto ha previsto la realizzazione di una esposizione fotografica sui giochi tradizionali di alcune comunità Indios a sud del Brasile. A tale esposizione è stato affiancato un percorso di digital curatorship museale. La progettazione di un prototipo di piattaforma digitale per la fruizione del museo (<https://www.umitinerariodamagia.com/>) ha permesso agli utenti l'accesso ai prodotti culturali digitali, organizzati in modo creativo, in base alle esigenze di valorizzazione del patrimonio materiale e immateriale relativo alla comunità di studio.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MUSEO VIRTUALE DEGLI ACQUAVIVA: PERCORSI TURISTICO-CULTURALI TRA ABRUZZO, PUGLIA E CAMPANIA

Keywords della ricerca: *musei virtuali, realtà virtuale, gamification, storytelling.*

Proponenti: *Carminé Christian Ruocco; cruocco@unite.it – Postdoc.*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli Studi di Teramo – XXXIV ciclo.*

Attuale occupazione: *Borsista di ricerca presso Università degli Studi di Salerno.*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività. Sistemi e applicazioni per il turismo, la fruizione della cultura e l'attrattività del Made in Italy; Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

L'obiettivo industriale del progetto era la creazione di un *framework* di museo virtuale che consentisse la ricostruzione e divulgazione della storia della famiglia Acquaviva all'interno delle proprie residenze.

L'allestimento del museo virtuale doveva individuare l'incidenza su un vasto territorio di una casata aristocratica, attraverso l'analisi delle loro numerose dimore e degli stili di vita. Gli Acquaviva erano committenti di opere d'arte e di manufatti realizzati da artigiani locali, e nelle residenze principali impiantarono piccole corti che rappresentarono centri di promozione culturale e di elaborazione artistica; pertanto, non avremmo solo dovuto permettere una visualizzazione delle differenti residenze ma, anche e soprattutto, rendere conto di questo stile di vita.

Abbiamo pertanto creato due differenti itinerari. Il primo è di natura prettamente museale, in grado di fornire un'esperienza immersiva totale nelle sale e nei palazzi ricostruiti grazie all'utilizzo della realtà virtuale per visori, con un funzionamento incentrato su punti d'interesse interattivi liberamente selezionabili che restituiscono all'utente didascalie riguardo le stanze e i beni familiari.

Il secondo itinerario, invece, doveva far leva sui meccanismi di *gamification* per attirare anche un pubblico solitamente più distante dai musei. Abbiamo quindi dato vita ad un videogioco *visual novel* di tipo narrativo-interattivo, tramite uno *storytelling* a bivi e dai molteplici finali, basato su eventi storici reali occorsi a diversi esponenti della famiglia Acquaviva, creando così una vera e propria sceneggiatura capace di emozionare e coinvolgere gli utenti senza rinunciare alla veridicità storica.

Siamo assolutamente certi, infatti, che nell'unione delle più recenti tecnologie con pratiche di *storytelling* risieda la vera forza del nostro format di museo. Un museo innovativo e all'avanguardia che non perda però di vista il suo focus principale, quello della divulgazione scientifica accurata.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



COMPACT GAS SENSING: FROM CLEAN TECH, TO HEAL TECH, TO DEFENSE APPLICATION

Keywords della ricerca: *gas detection, photoacoustics, sensing, environmental monitoring*

Proponenti: *Fabrizio Sgobba, PhD; fabrizio.sgobba@gmail.com*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Dottorato in Fisica conseguito presso Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" (XXXIV ciclo).*

Attuale occupazione: *RTD presso ASI - Agenzia Spaziale Italiana.*

Sezione tematica: *Prodotti*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale, Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici o di rischio*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Gas sensors are indispensable tools to an extensive variety of applications spanning from environmental monitoring to breath diagnostics, from industrial process control analysis to the detection of toxic, flammable, and explosive gases for safety purposes. Gas sensors based on laser optical absorption offer fast responses (time constants below 1 s are possible), minimal drift and high gas specificity. Measurements can be made in real time and in situ without disturbing the gas sample, suffer of minimal drift and are self-referenced, making them inherently reliable. This technology therefore fills an important gap between lower cost sensors with inferior performance and high-end laboratory equipment.

My PhD research activity within PolySense research group has been devoted to the investigation of best performing modules and sensing systems based on Quartz-Enhanced Photoacoustic Spectroscopy as well as to the study of gas relaxation in complex background matrices, to retrieve real gas concentration in every humidity condition. My industrial PhD project has been carried out in collaboration with two companies, Thorlabs GmbH and MER MEC SpA. Thorlabs GmbH is a leading designer and manufacturer of photonics equipment for the research field. As part of this collaboration, I spent one year at the Thorlabs GmbH in Bergkirchen, Germany, where I realized a compact and portable remote-controlled environmental sensor. In collaboration with MER MEC SpA, developer of high-tech solutions to the railway and steel industries, I realized compact near-IR solutions for hydrocarbon sensing, meant to be employed for early fire detection on-drone. The extensive investigation on custom designs and performances in compact hydrocarbon gas sensing and the theoretical study of gas relaxation in humidified matrices led to the realization of a portable trace gas sensor prototype for environmental monitoring, validated and successfully tested in a trafficked urban environment.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



SEISMIC PROTECTION OF ADJUSTABLE PALLET RACKING STRUCTURES WITH ISOLATION SYSTEMS: NOVEL DEVICES FOR PRACTICAL USES

Keywords della ricerca: *IsolGOODS®*, *Curved surface slider*, *Shake table tests*, *Seismic isolation*, *Numerical modelling*, *Steel storage pallet racks*

Proponenti: *Bonaventura Tagliafiero; btagliafiero@unisa.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Dottorato di Ricerca in Rischio e Sostenibilità dei sistemi dell'Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, XXXIV Ciclo, Dipartimento di Ingegneria Civile, Università degli Studi di Salerno*

Attuale occupazione: *Post-doc fellow alla Università Politecnica di Catalonia, Barcelona - Spagna*

Sezione tematica: *Prodotti*

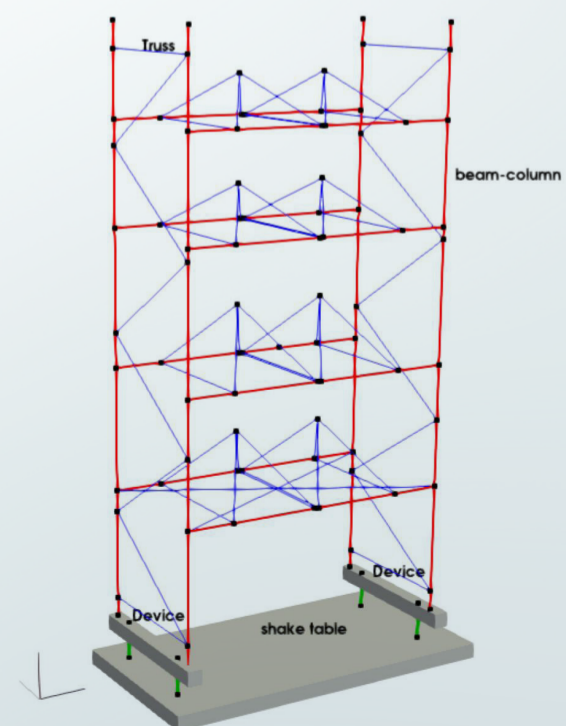
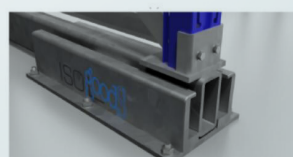
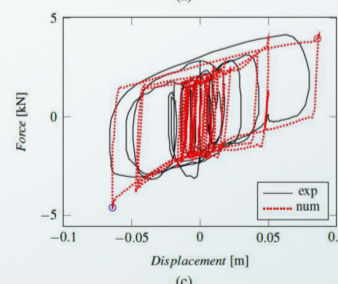
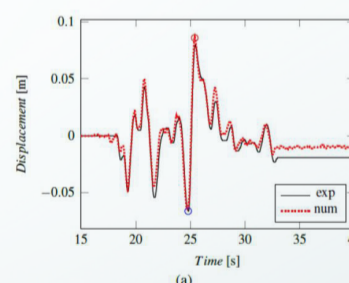
Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Smart industry*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

The importance of storage facilities along the supply chain is something that is becoming vital to a sector that has seen a skyrocketing increase in demand during the past decade. To designing reliable and functional racking systems still poses a great challenge to the engineers due to the lack of specifications that clearly address their extremely fragile mechanisms for resisting seismic-induced lateral forces. This work portrays a clear picture of the performance of selective pallet racking systems in the presence of lateral actions, often induced by ground shaking. This research proposes two new strategies for the retrofit of non-compliant pallet racking, moving in the panorama of the current hardware know-how, but at the same time pushing the limits of sensible solutions based on consolidated principles.

The results of experimental shaking table tests performed using real-time earthquake records are used to investigate the suitability of tailor-made devices to create isolation systems for standard pallet racks. A curved-surface sliding (CSS) bearing is considered for the physical tests, which had been engineered and preliminarily tested by FIPMEC (Padua, Italy) under the patented name IsolGOODS. The tests were carried out in the FIP Laboratory. A first investigative study has considered the system response under six ground motions and has allowed drawing first and useful conclusions on the practical effectiveness of the novel device. Numerical modeling techniques have given clear indications on when and where CSSs can provide the best economic-to-performance ratio [1].

[1] B. Tagliafiero, R. Montuori, and M. G. Castellano. "Shake table testing and numerical modelling of a steel pallet racking structure with a seismic isolation system." In: *Thin-Walled Structures* 164 (2021), p. 107924. ISSN: 0263-8231. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tws.2021.107924>





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



L'ADOZIONE DI HEALTH ED ECO INNOVATION PER MIGLIORARE LA QUALITÀ, LA SICUREZZA ALIMENTARE E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Keywords della ricerca: *packaging innovativi, consumatori, produttori*

Proponenti: *Dott.ssa Antonella Cammarelle; antonella.cammarelle@unifg.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Gestione dell'Innovazione nei sistemi agro-alimentari della Regione Mediterranea, Ciclo XXXIII, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE), Università degli Studi Foggia, Via Napoli, 25, 71122, Italia*

Attuale occupazione: *Dipartimento DAFNE, Università degli Studi Foggia, Via Napoli, 25, 71122, Italia*

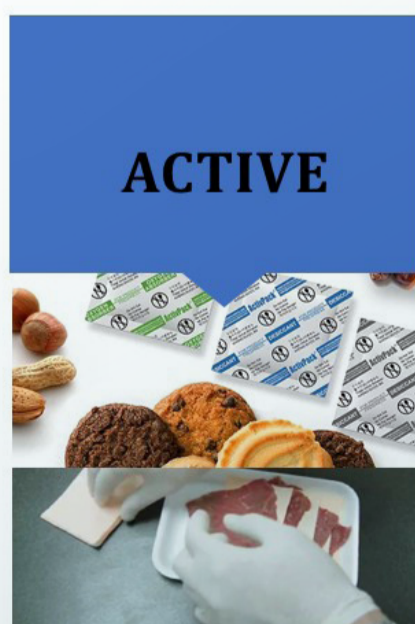
Sezione tematica: *Servizi*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Area tematica a cui afferisce la ricerca secondo la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente: Salute, alimentazione, qualità della vita.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

L'imballaggio svolge un ruolo fondamentale nel preservare la qualità, l'integrità e la sicurezza degli alimenti lungo l'intera filiera agro-alimentare. Tuttavia, una grande quantità di imballaggi spesso sfugge ai sistemi di raccolta e riciclaggio, finendo per inquinare l'ambiente. Ne deriva la necessità di contribuire ad innovazioni in grado di ridurre le perdite e gli sprechi alimentari ottimizzando l'uso dei materiali come gli imballaggi attivi, intelligenti e sostenibili. Ma sono i consumatori disposti ad acquistare ed i produttori ad investire? I risultati mostrano come i consumatori sono maggiormente disposti ad acquistare prodotti alimentari confezionati in packaging intelligenti piuttosto che in quelli attivi. Inoltre, preferiscono maggiormente l'uso di materie prime di origine vegetale anziché l'utilizzo di rifiuti organici (es., siero del latte) per il confezionamento alimentare. Invece, la maggior parte dei produttori intervistati è disposta ad investire nel packaging attivo e quello sostenibile. Tuttavia, vi è la necessità di aumentare la collaborazione tra aziende ed Università nonché tra tutti gli attori della filiera al fine di attuare strategie di economia circolare.

L'adozione di health ed eco innovation per migliorare la qualità, la sicurezza alimentare e la sostenibilità ambientale





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



MONITORING FRESHWATER ENVIRONMENTS BY SATELLITE DATA

Keywords della ricerca: *Water resources, river morphology, safeguarding biodiversity*

Proponenti: *Carmela Cavallo; ccavallo@unisa.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *Università degli studi di Salerno, XXXIV ciclo del corso di dottorato in "Risk and Sustainability in Civil, Architectural and Environmental Engineering Systems"*

Attuale occupazione: *Post-doc presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e docente a contratto del corso di "idraulica agraria" afferente al corso di studi in "Gestione e Valorizzazione delle Risorse Agrarie e delle Aree Protette" del dipartimento di Farmacia dell'Università degli studi di Salerno.*

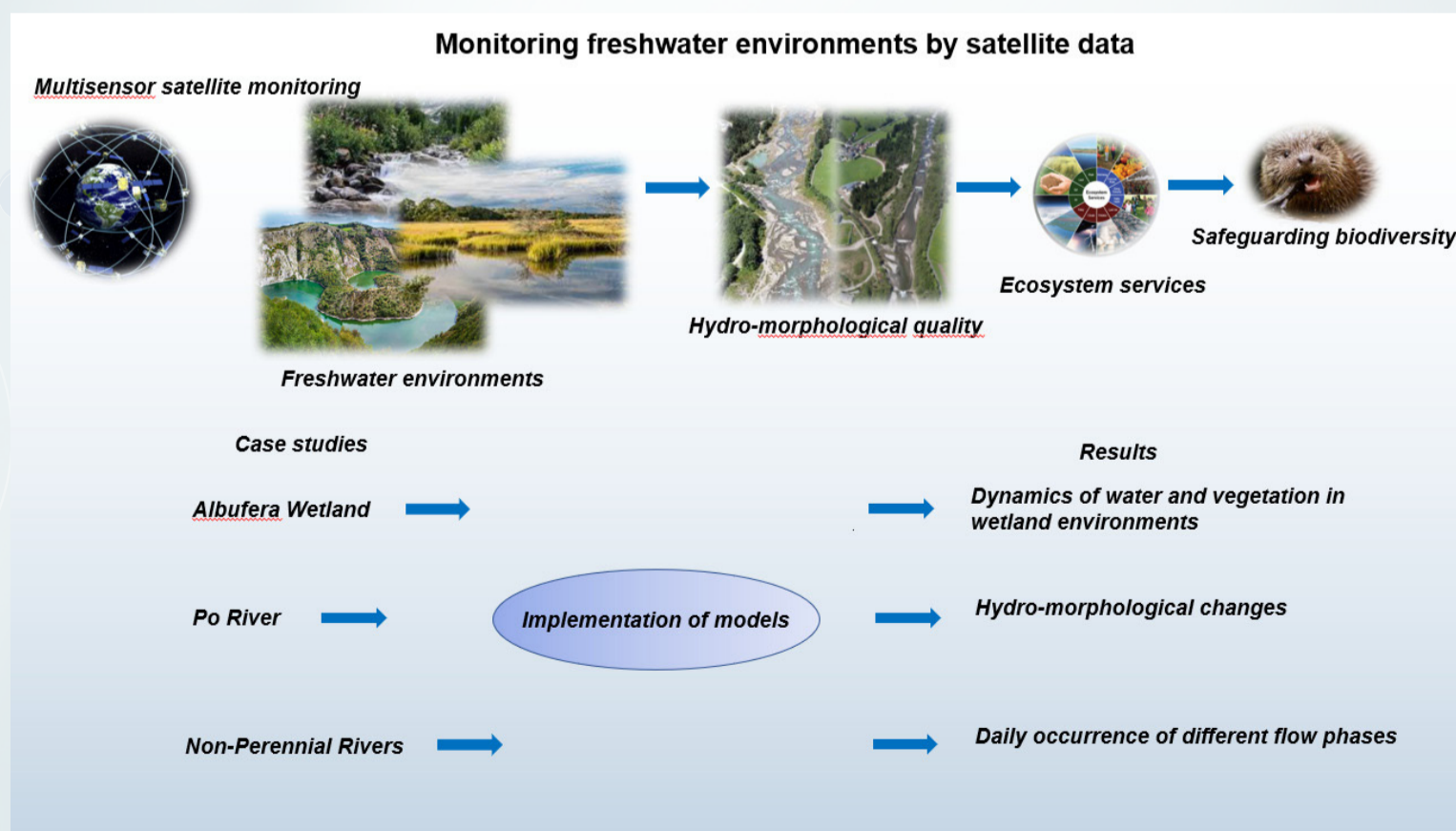
Sezione tematica: *Servizi*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Aree tematiche della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente:*

- *Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente (Traiettorie di sviluppo: Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici o di rischio)*
- *Aerospazio e difesa (Traiettorie di sviluppo: Sistemi per l'osservazione della terra, nel campo delle missioni, degli strumenti e della elaborazione dei dati).*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

L'attività di ricerca si è focalizzata nel comprendere se, in che misura e con quale affidabilità i dati satellitari, multispettrali e SAR (Synthetic Aperture Radar), possono essere utilizzati per descrivere e modellare gli ambienti di acqua dolce a varie scale spaziali e temporali, con l'obiettivo di fornire strumenti innovativi per la difesa di tali ambienti sia per l'uso umano che per il mantenimento della biodiversità. Per questo motivo, sono stati sviluppati tre diversi casi studio: una zona umida, tratti di un fiume perenne della rete idrografica principale (Fiume Po) e tratti di fiumi non perenni della rete minore (Mingardo, Lambro e Sciarapotamo del parco Nazionale del Cilento). La prima domanda di ricerca è stata quella di capire se i dati satellitari possono essere utilizzati per descrivere le dinamiche dell'acqua e della vegetazione in ambienti umidi. La seconda domanda di ricerca si è concentrata sulla possibilità di sfruttare i dati satellitari per monitorare l'evoluzione della morfologia fluviale nel tempo. La terza domanda di ricerca ha riguardato la possibilità di utilizzare i dati satellitari per caratterizzare il regime idrologico dei fiumi non perenni. Sono stati sviluppati modelli innovativi che possono essere utilizzati dalle autorità idriche e dagli enti decisionali come strumenti di supporto alla gestione degli ambienti acquatici e alla protezione dei servizi ecosistemici che essi forniscono.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



PROGETTO PON SVILUPPO DI BIOMARKER MRI MULTIMODALI DI IMAGING NELLE PATOLOGIE ENCEFALICHE NEGLI ANIMALI DA COMPAGNIA

Keywords della ricerca: Rilassometria, Risonanza Magnetica, Clusterizzazione gerarchica.

Proponenti: Dott.ssa Francesca Del Signore; fdelsignore@unite.it

Ateneo e titolo del corso di dottorato: Università degli Studi di Teramo, Facoltà di Medicina Veterinaria

Attuale occupazione: Medico Veterinario libero professionista.

Sezione tematica: Servizi

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: E-health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività.

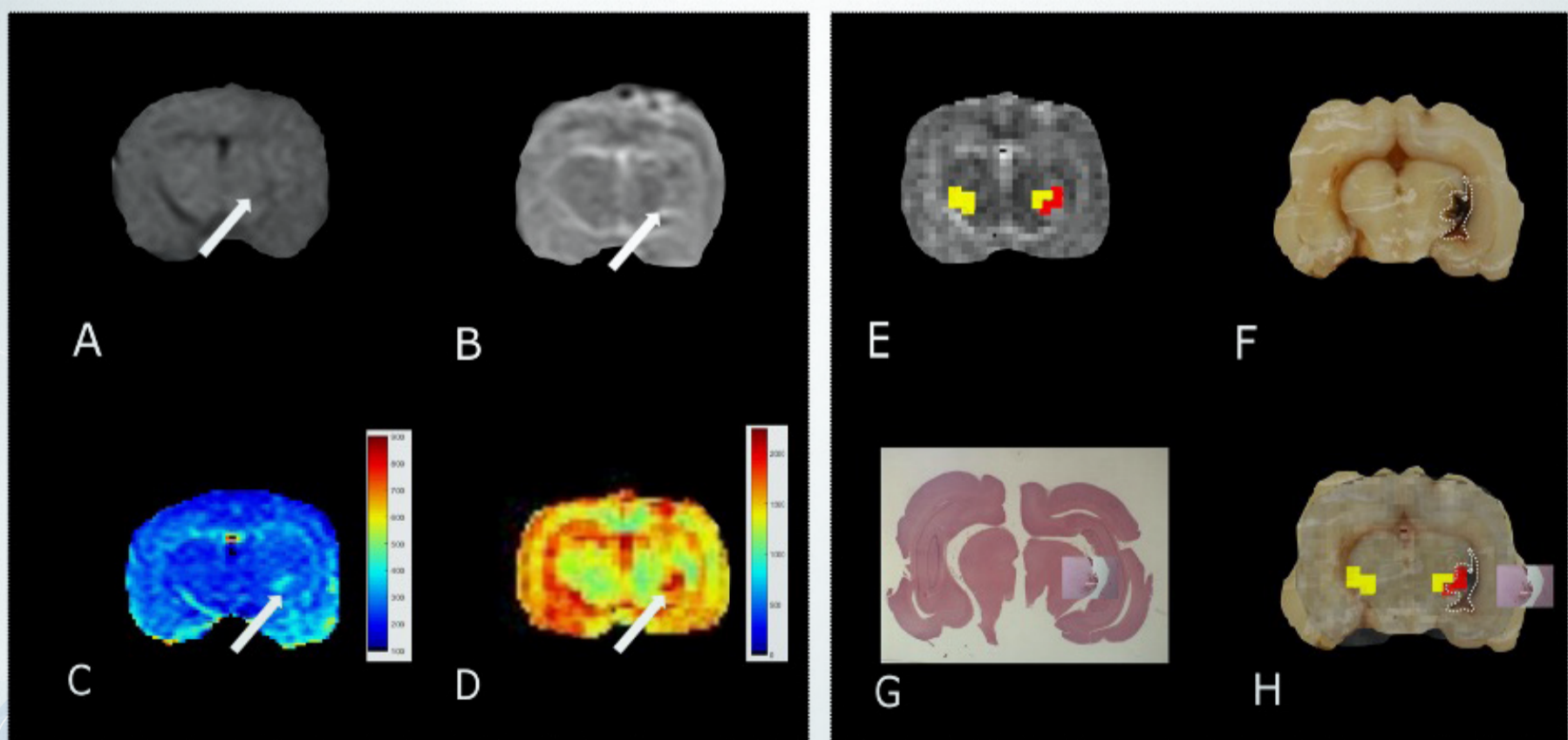
Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

Il progetto nasce con l'obiettivo di sviluppare assieme l'azienda ESAOTE uno strumento di diagnostica avanzata basato sulla risonanza magnetica per implementarne la qualità diagnostica di uno scanner a basso campo.

Tale progetto ha previsto una fase iniziale di sviluppo di un codice di analisi in grado di ottenere le mappe di rilassometria di una sezione encefalica partendo da singole immagini di risonanza; quantificare i tempi di rilassamento dei tessuti permette di individuare in modo più preciso lesioni non visualizzabili con le normali scansioni di risonanza. Dopo la validazione del software su fantoccio, è stata condotta la seconda fase con modello sperimentale di induzione di un'emorragia focale cerebrale su conigli, per poter comparare emisfero sano ed emisfero patologico (autorizzazione N° 726/2019-PR).

Dopo aver acquisito i dati di rilassometria, è stato realizzato un codice di analisi in grado di confrontare i dati ottenuti da tessuto sano e da tessuto patologico e classificarli correttamente in gruppi di dati separati tramite clusterizzazione gerarchica.

La veridicità dei risultati del sistema è stata confrontata con i risultati dell'istologia, con un'accuratezza dell'87%. Tale sistema di analisi combinato, qualora implementato nel normale protocollo di imaging, permetterebbe quindi di implementare le performances diagnostiche di una risonanza magnetica a basso campo negli animali da compagnia.



Nei pannelli A e B è rappresentata la sezione MRI trasversa di un encefalo pesata rispettivamente in T1 e T2, con individuata la lesione indotta nell'emisfero di sinistra; la stessa sezione viene rappresentata nei pannelli C e D dalle immagini di rilassometria.

Nel pannello E è rappresentato il risultato della clusterizzazione gerarchica, dove i punti colorati in giallo rappresentano il tessuto sano e i punti rappresentati in rosso rappresentano il tessuto patologico. Nei pannelli F e G sono illustrati i risultati della valutazione anatomopatologica, con il tessuto patologico evidenziato.

Il pannello H evidenzia come il risultato della clusterizzazione gerarchica nel discriminare il tessuto sano dal patologico sia accurato.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



INTEGRATION OF A HYDROGEN FUELING STATION IN A RENEWABLE ENERGY SYSTEM: NUMERICAL MODELING, EXPERIMENTAL ACTIVITY AND PERFORMANCE ANALYSIS

Keywords della ricerca: *Hydrogen Technologies, Hydrogen Refueling Station, Sustainable Mobility*

Proponenti: *Matteo Genovese; matteo.genovese@unical.it*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *University of Calabria - Ph.D. Program « Dottorato in Ingegneria Civile ed Industriale - DICI» - XXXIII Cycle*

Attuale occupazione: *Post-doc research fellow, University of Calabria*

Sezione tematica: *Servizi*

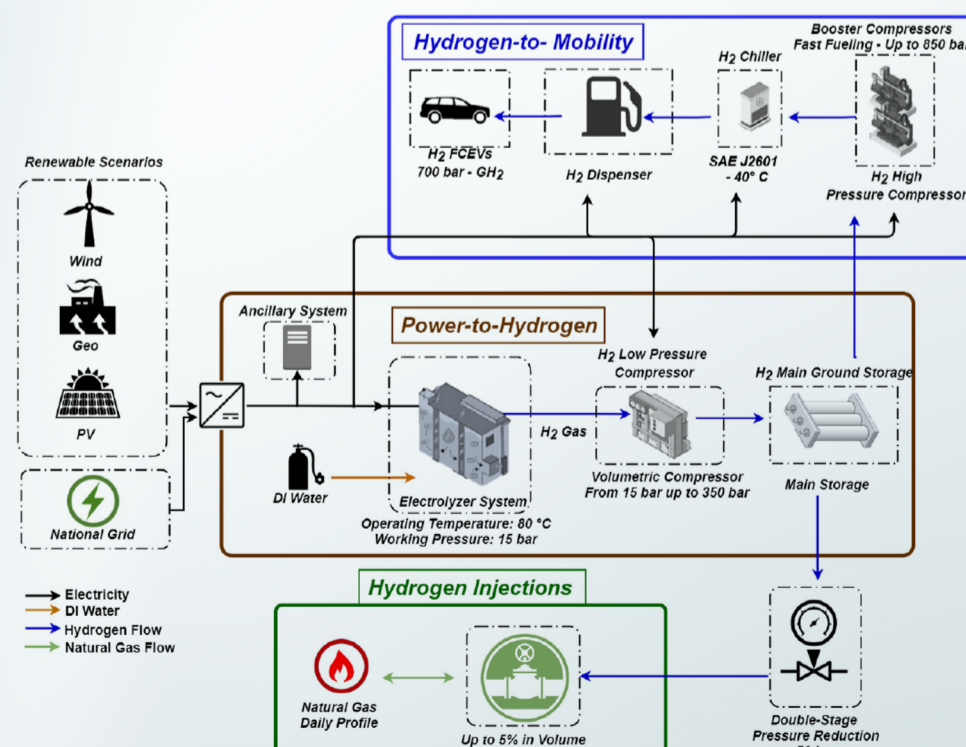
Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente. Tecnologie per smart building, efficientamento energetico, sostenibilità ambientale. Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita.*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

The candidate formalized and implemented a new concept for Hydrogen Station, in a more comprehensive energy system, from the conception phase to the actual planning phase to its evaluation, in the direction of a more comprehensive concept of "Multi-modular Hydrogen Energy Station." A detailed analysis of the energy flows inside the station during the hydrogen production phase, via water electrolysis, and the storage phase was performed, followed by a detailed analysis of the energy flows outside the station during the dispensing process. The analyses were accompanied by numerical modeling implementation and simulation of the various technologies under investigation, field-based experimental activities, and a validation phase involving experimental testing campaigns.

The proposed research then focused on the expansion and incorporation of hydrogen refueling stations into a more comprehensive energy system. Specifically, the potential and performance of a hydrogen refueling station (HRS) in an energy integration process with renewable sources were examined. The research then concentrated on hydrogen mobility and fuel cell-based poly-generation systems. It is assumed that these technologies will be distributed in the areas adjacent to the planned refueling station to increase the infrastructure's capacity factor, allowing for the integration of the investigated technologies with the HRS.

Thanks to the previously implemented and tested models relating to HRSs and fuel cell vehicles, numerous Power-to-X simulation scenarios were prepared for the new concept of "Hydrogen Energy Station," where the produced hydrogen is used as a reliable energy carrier for different end-user levels, ranging from Power-to-Gas to Power-to-Heat and Power-to-mobility. The region of Calabria was chosen as the installation site for the station. Six case studies focusing on technical/economic analyses of future scenarios for a hydrogen refueling station had been proposed and investigated.





UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



OPTIMIZATION MODELS AND ALGORITHMS FOR PART ROUTING AND SCHEDULING IN A WAFER FAB

Keywords della ricerca: *Vehicle Routing, Dial-A-Ride, Bin Packing, Multiprocessor Scheduling, Robust Optimization, Math-heuristics, Mixed Integer Linear Programming*

Proponenti: *Fatemeh Kafash Ranjbar; fatemeh.kafash87@gmail.com (fatemeh.kafashranjbar@graduate.univaq.it)*

Ateneo e titolo del corso di dottorato: *University of L'Aquila - Dept. of Information Engineering, Computer Science and Mathematics*

Attuale occupazione: *Prof. Claudio Arbib (claudio.arbib@univaq.it)*

Sezione tematica: *Servizi*

Area tematica e traiettoria di sviluppo della SNSI: *Optimization models and algorithms for part routing and scheduling in a wafer fab*

Descrizione del progetto e dei risultati conseguiti:

In the first part of our investigation, we consider the problem of moving production lots within the clean room of LFoundry, an important Italian manufacturer of microelectronic devices. The model adopted is a DIAL-A-RIDE PROBLEM (DARP). We propose a math-heuristic, specifically designed to balance vehicle workloads in a dynamic environment. This objective is achieved by minimizing the makespan, i.e., the largest completion time among the vehicles, at each optimization cycle. A cluster-first route-second heuristic is devised for online use and compared to the actual practice through a computational experience based on real plant data. Aiming at comparing the solutions obtained with the optimum or with lower bounds, and also to address such details as in-process inventory, we developed an original INVENTORY DARP and formulated it in terms of Mixed Integer Programming (MIP). This problem has not been considered yet in the vehicle routing literature. Due to its inherent complexity, our MIP formulation was just useful to find optima in small problem instances, being inapplicable to those derived from real size. Anyway, this piece of research gave us interesting indications for future studies. In the second part, we studied mathematical models to deal with a problem that often arises in those manufacturing contexts where industrial parts are obtained by cutting sheets or bars of raw material. In such contexts, the production quality might be harmed by the occurrence of faults in the sheets. In our study, we focused on a ONE-DIMENSIONAL BIN PACKING PROBLEM (1-BPP) and considered the problem of finding low trim-loss solutions that also minimize the expected loss of parts derived from random faulty areas. We first addressed the problem of computing the expected loss, then the more complex one of finding a bin packing that is most robust against random faults. Two heuristics based on the solution of a suitable MULTIPROCESSOR SCHEDULING PROBLEM were designed and tested.

