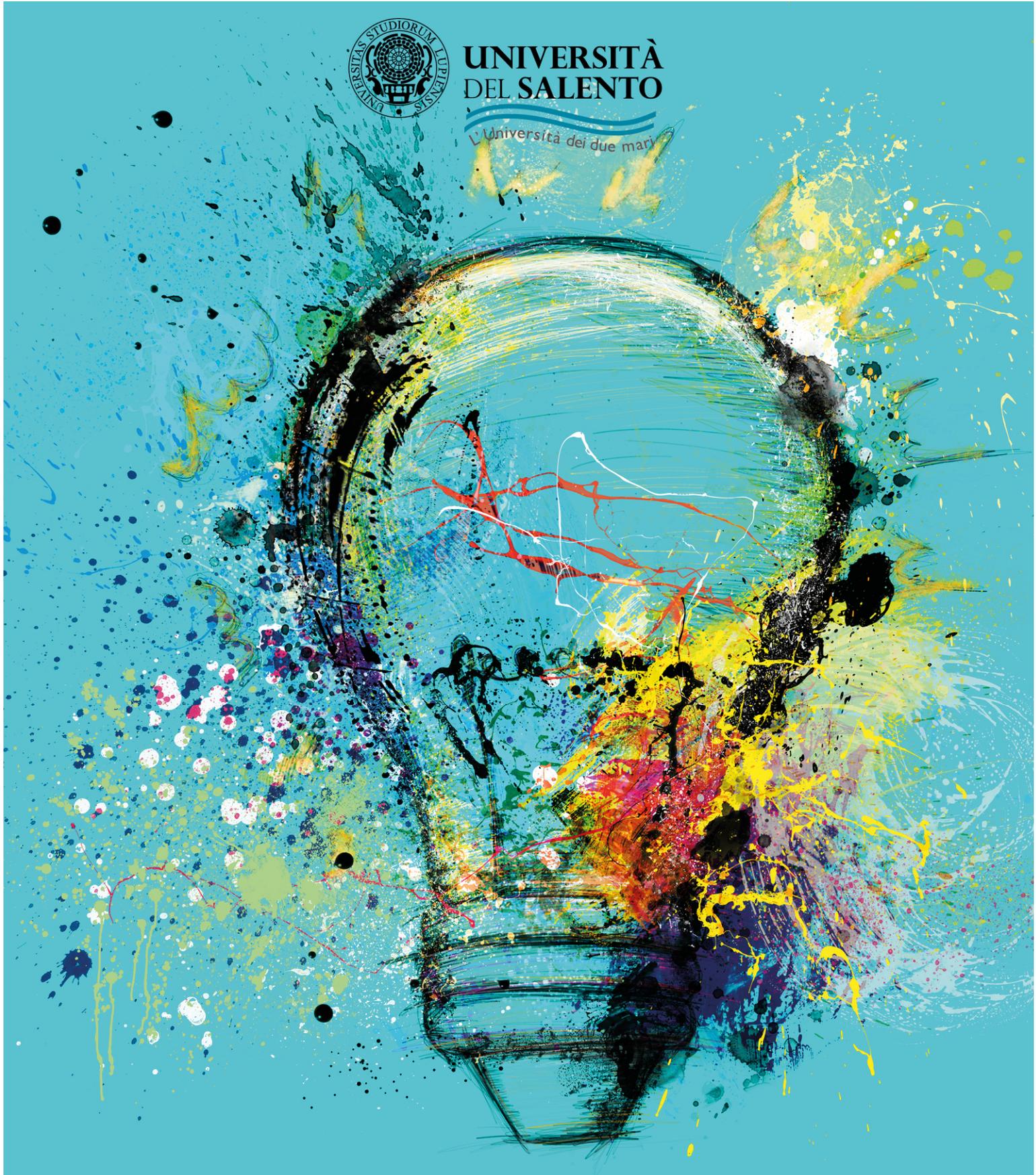




UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

L'Università dei due mari



DOTTORATI INNOVATIVI DI UNISALENTO ANNO 2022

Abstract progetti di ricerca

MATERIALI INNOVATIVI PER BATTERIE E DISPOSITIVI AVANZATI DI CONVERSIONE E ACCUMULO DI ENERGIA

Dottorando: **Ghiyami Sajjad**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Reilab srl – BU Reinova**

Il progetto mira allo sviluppo e alla caratterizzazione di materiali innovativi, in particolare per elettrodi o elettroliti avanzati, da utilizzarsi in dispositivi elettrochimici come batterie, celle a combustibile, elettrolizzatori, supercondensatori. Saranno valutate le corrispondenti prestazioni elettrochimiche e saranno identificate le migliori condizioni in termini di energia specifica e potenza specifica. Sarà inoltre effettuato uno studio dei diversi componenti dei dispositivi attraverso esperimenti ex-situ, in-situ e in-operando, mediante l'utilizzo di celle innovative e tecniche spettroelettrochimiche combinate con tecniche elettrochimiche classiche. Le osservazioni a livello molecolare sulla distribuzione composizionale e sullo stato chimico, rilevate nel corso del funzionamento dei dispositivi, potranno fornire utili informazioni sui meccanismi elettrocatalitici e sui problemi di durabilità.

Il percorso di ricerca è pienamente coerente con l'impostazione e gli obiettivi del PNRR che intende sviluppare una leadership tecnologica e industriale nelle principali filiere della transizione (sistemi fotovoltaici, turbine, idrolizzatori, batterie) che siano competitive a livello internazionale e consentano di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e creare occupazione e crescita.

In particolare, il percorso di ricerca si inquadra nell'ambito di:

- Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica
- Componente C2 - Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile
- Ambito di intervento 5 – Investimento 5.1 - Rinnovabili e batterie.

Il progetto sarà svolto in collaborazione con l'azienda Reilab s.r.l – BU Reinova di Soliera (MO), che si occupa di sviluppo, test e validazione di componenti per il powertrain ibrido ed elettrico, dove verrà svolto un periodo di attività di 18 mesi.

Inoltre, il percorso di ricerca prevede un periodo di ricerca all'estero, a Sartrouville, in Francia, presso Industrelec, azienda specializzata nell'installazione e manutenzione di attrezzature industriali. L'esperienza presso tale azienda sarà fondamentale per validare le soluzioni dei materiali innovativi messe a punto nel percorso di ricerca.

**OTTIMIZZAZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO
NELL'AMBITO DI RICOPRIMENTI SUPERFICIALI DI PROFILI IN ALLUMINIO**

Dottorando: **Pasquale Foreza**
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento
Azienda cofinanziatrice della borsa: **DFV srl**

Il percorso di ricerca prevede l'analisi e l'ottimizzazione del ciclo di verniciatura e di finitura di profili in alluminio e la definizione di un progetto innovativo di Digital Transformation.

Il progetto verrà realizzato attraverso una partnership tra l'Università del Salento e DFV S.r.l., azienda di riferimento nel mercato della verniciatura di estrusi e laminati in alluminio.

Il progetto consisterà nella mappatura dei processi aziendali as-is, focalizzando l'attenzione sui flussi logistico-produttivi all'interno dello stabilimento. Sarà necessario definire una strategia per ridurre il lead time dei processi di verniciatura e di finitura, individuando i fattori di controllo e di disturbo, come previsto dalla metodologia di Taguchi, che consiste nella ricerca dei valori migliori dei parametri controllabili per rendere il problema oggetto dell'analisi meno sensibile alle variazioni dei parametri incontrollabili. L'analisi dei processi aziendali verrà svolta con l'ausilio di un software di ottimizzazione multidisciplinare e multi-obiettivo, che consentirà la realizzazione di un workflow per l'ottimizzazione di problemi a variabilità continua, considerando vincoli e limiti in evoluzione nel corso del processo.

La valutazione delle performance avverrà attraverso la misurazione di KPI (Key Performance Indicators) opportunamente scelti. Per superare le criticità emerse durante l'analisi, verranno intraprese azioni correttive, che consentiranno la definizione del processo to-be con l'obiettivo di migliorare le performance aziendali. Particolare attenzione sarà rivolta alla definizione di un layout ottimale all'interno dello stabilimento, riducendo le movimentazioni da parte degli operatori e garantendo il rispetto della logica FIFO (First In First Out). Tale approccio consentirà una pianificazione accurata della produzione, assicurando tempi di consegna brevi anche grazie alla definizione di un piano di transizione digitale innovativo, ottimizzato e personalizzato rispetto alle esigenze dell'azienda. Il percorso di ricerca prevede, inoltre, il monitoraggio continuo e il follow-up dei risultati raggiunti con l'implementazione di un modello scalabile integrato nel processo aziendale, adottando soluzioni originali e innovative per superare le criticità emerse.

SVILUPPO DI SISTEMI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI A BASSE EMISSIONI DI CO2 IN AMBIENTE

Dottorando: **Andrea Mellone**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Monteco spa**

Il progetto di ricerca riguarda lo sviluppo di sistemi di trattamento dei rifiuti a basse emissioni di CO₂ in ambiente. Il progetto prevede lo svolgimento di studi riconducibili all'ambito dell'economia circolare, finalizzati al miglioramento delle tecniche di gestione dei rifiuti e allo sviluppo di nuovi trattamenti. Nella fase iniziale del progetto di ricerca è previsto lo sviluppo di un'analisi approfondita dello stato dell'arte in merito ai processi innovativi di conversione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani. A tal uopo saranno esaminate le tecniche descritte in letteratura scientifica e riportate nella banca dati brevettuale. Ad esempio, lo studio comprenderà le tecnologie di carbonizzazione idrotermale e successiva nobilitazione delle biomasse per la produzione di materie prime seconde in una logica di economia circolare. Lo studio riguarderà altresì le tecniche innovative di ossicombustione della frazione organica dei rifiuti, valutando fattori quali, la produzione di energia, i fattori di emissione, ecc. Nella parte finale del progetto di ricerca si prevede lo sviluppo di un prototipo in scala laboratorio per il test sperimentale della tecnologia oggetto di ricerca, eseguendo esperimenti ed analisi orientati alla valutazione delle performance in termini energetici ed ambientali.

**SVILUPPO DI OPERAZIONI UNITARIE E SINTESI DI PROCESSO
PER LA PRODUZIONE DI E-FUELS A PARTIRE DA STREAMS GASSOSI**

Dottorando: **Ahtasham Rahim**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Circular Research Foundation srl Impresa Sociale**

Il progetto proposto riguarda lo sviluppo di operazioni unitarie e sintesi di processo per la produzione di e-fuels (combustibili prodotti tramite energia elettrica rinnovabile) a partire da streams gassosi (biogas, syngas, idrogeno), mediante operazioni di purificazione, bio-catalisi e sintesi catalitica. Si prevede una attività di ricerca relativa ai bilanci di materia delle operazioni unitarie e lo sviluppo di modelli delle operazioni elementari. Quindi si collaborerà allo sviluppo di prototipi a scala laboratorio e pilota e all'applicazione della modellistica ai prototipi. Si procederà ad attività di sintesi di processo mediante modelli numerici e studi di fattibilità per l'industrializzazione delle tecnologie proposte.

Il percorso di ricerca ha lo scopo di sviluppare nuovi pathways industriali per la produzione di e-fuels, nel settore degli ELV (veicoli a fine vita utile) e dei fanghi di depurazione. Il percorso di ricerca ha anche lo scopo di sviluppare la modellistica delle operazioni elementari con i nuovi strumenti open source allo scopo di integrare i modelli all'interno di applicazioni digitali.

MODELLIZZAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DEL PROCESSO DI ESTRUSIONE DI LEGHE DI ALLUMINIO

Dottoranda: **Debora Marsano**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **DFX**

Il percorso di ricerca che si propone il dottorato in questione prevede l'analisi e la simulazione del processo di deformazione plastica di estrusione di profilati di alluminio con uso principale nello sviluppo di infissi. Tale attività si svolgerà tramite modelli agli elementi finiti e con modelli analitici semplificati che insieme andranno a formare la simulazione del processo. I modelli agli elementi finiti sono strumenti che permettono di studiare la realtà complessa con la semplicità di elementi di comportamento noto, unendo a questo i modelli analitici che si occupano di descrivere i fenomeni che accadono nella realtà attraverso formule matematiche, è possibile avviare una simulazione di processo.

L'obiettivo del dottorato è quello di comprendere come i vari parametri di processo analizzati influenzano la produttività in termini economici e tempistici, il consumo di energia, la qualità del prodotto finale e la diminuzione degli scarti. Per fare ciò è necessario poter analizzare i parametri di processo mantenendo sotto controllo le temperature in gioco, le velocità di estrusione, i tempi, l'usura delle matrici, la qualità dei profili, la finitura dei profili e i processi metallurgici che intervengono nella realtà. I modelli analitici sviluppati saranno utilizzati per un'ottimizzazione multi-obiettivo del processo. L'analisi multi-obiettivo è necessaria in questo processo perché si ha a che fare con più obiettivi che hanno peso differente ai fini dell'ottimizzazione della soluzione ricercata. La soluzione non è unica, ma vi sarà un insieme entro cui vi sono le soluzioni ottimali al problema proposto (curva di Pareto). Le curve di Pareto non sono sempre esprimibili come funzioni esatte, si avrà bisogno di un software multi-obiettivo capace di integrazione di applicazioni in rete, ottimizzazione pluri-obiettivo e formulazioni di scelte personali tra le soluzioni di ottimo. Tale percorso di ricerca individuato soddisfa il fabbisogno innovativo di DFX s.r.l. in quanto permette di formalizzare il processo di estrusione in modo più possibile razionale e scientifico, evitando di affidarsi esclusivamente al tradizionale approccio di tipo esperienziale.

AGROVOLTAICO: TRASIZIONE ECOLOGICA NEL RISPETTO DEL TERRITORIO

Dottorando: **Francesco Zito**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **SF System srl**

La proposta progettuale ha come obiettivo il perfezionamento del sistema innovativo di fertirrigazione sviluppato dall'azienda SF System s.r.l. Il dispositivo in oggetto è costituito da una parte software, per il supporto all'agricoltore, ed una parte hardware che permette la fertilizzazione e l'irrigazione in modo automatizzato.

L'evoluzione progettuale mira all'integrazione di un impianto fotovoltaico in un'area di produzione agricola. Lo scopo è quello di produrre energia elettrica rinnovabile senza sottrarre aree idonee alle coltivazioni, generando, invece, un modello che ottimizza la gestione delle risorse primarie. La presenza dei moduli fotovoltaici, infatti, permetterebbe la raccolta delle acque meteoriche che potrebbero essere utilizzate successivamente per i cicli di fertirrigazione o per il lavaggio dei moduli (attraverso, per esempio, un opportuno sistema di ugelli). Inoltre, i vantaggi derivanti dall'utilizzo di un sistema APV (agrovoltaico), in particolar modo nelle zone interessate da processi di desertificazione, consistono nell'ombreggiatura parziale o totale apportata dall'installazione dei moduli FV. Tale ombreggiatura riduce l'evaporazione dell'acqua dal terreno e la temperatura dello stesso, permettendo così, di ridurre le perdite di traspirazione delle colture poste al di sotto dell'impianto.

Il dispositivo finale dovrà, quindi, essere in grado di armonizzare e massimizzare i punti di forza generati dall'integrazione tra le fonti rinnovabili (solare) e l'agricoltura. Realizzando così, un modello virtuoso di crescita economica, sostenibile ed inclusiva. Un altro vantaggio sarà apportato dal sistema di monitoraggio, che permetterà di ottenere informazioni di dettaglio sul terreno, in modo da fornire una base di dati solida e robusta, utilizzabile dai tecnici del settore dell'agricoltura per selezionare le tipologie di colture che meglio si adattano ai parametri di un campo APV.

Il focus della ricerca verterà su due macro-temi:

- Utilizzo dell'impianto fotovoltaico come sistema di raccolta delle acque meteoriche (per il riutilizzo a fini irrigui) e come sistema di protezione contro il fenomeno atmosferico della grandine.
- Possibilità di monitorare, gestire e ottimizzare il processo di coltivazione.

Il primo punto rimanda alla necessità di sviluppare un sistema mecatronico che modifica l'inclinazione dei pannelli, in modo tale da costituire uno scudo contro la grandine o un intercetta per la pioggia. Il secondo punto riguarda invece il settore dell'informatica ed elettronica: le parti software-hardware dovranno permettere la condivisione dei dati raccolti dai sensori di campo e l'integrazione degli stessi con ulteriori dati prelevati dalla rete (previsioni meteo ed alert in occasione degli eventi atmosferici di interesse).

MECCANICA DEL CONTATTO E LUBRIFICAZIONE DI POLIMERI INFILTRATI

Dottorando: **Azzouz Ilhem Aicha**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Freudenberg Technology Innovation SE & Co. KG** (Germania)

Il percorso di ricerca si incentra sul tema dell'efficientamento energetico e di contenuto di materiali critici (critical raw materials) dei sistemi elettromeccanici, con particolare attenzione al settore industriale, dei trasporti (automotive, aerospazio e navale), e biomedicale. Le aree disciplinari e tematiche sono coerenti con i fabbisogni del Paese e della UE, in termini di figure ad alta qualificazione e orientate a soddisfare i fabbisogni di innovazione delle imprese, con presenza radicata sia nel territorio nazionale che internazionale. In particolare, il focus scientifico e tecnologico è sulla modellazione di superfici di attrito di tipo intelligente, che facciano uso di approcci di bio-mimetica al fine di controllare le caratteristiche di attrito, usura, adesione e wetting, lubrificazione, anche in-operando, attraverso la funzionalizzazione topografica ed infiltrazione multiscala di lubrificante. L'attività sarà strutturata mediante formazione e ricerca da effettuarsi in un contesto internazionale di collaborazione scientifica e tecnologica che vede da un lato il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento (in stretta cooperazione con l'Istituto Italiano di Tecnologia, attraverso la convezione quadro su tematiche nell'ambito "Tecnologie ed algoritmi per la funzionalizzazione e controllo di superfici smart"), e dall'altro lato le rilevanti capacità scientifiche e tecnologiche dell'azienda (Freudenberg, multinazionale che include tra i vari asset l'ingegnerizzazione di materiali e smart system).

STUDIO DI SISTEMI PER L'AUTOMAZIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE DELL'IDROGENO

Dottorando: **Giacomo Russi**

Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **E2 srl**

Per raggiungere gli obiettivi espressi dal Green Deal Europeo sulla strada della decarbonizzazione, occorre incrementare l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. In questo quadro aumenta l'interesse per il ruolo del vettore energetico idrogeno in un sistema integrato di produzione, trasporto e stoccaggio di energia. Negli ultimi anni il settore dell'idrogeno ha ricevuto vari impulsi strategici e normativi, sia a livello europeo che a livello nazionale. L'Italia, in linea con la strategia europea, intende promuovere la produzione e l'utilizzo di idrogeno verde, in particolare in queste componenti:

- sviluppando progetti flagship per l'utilizzo di idrogeno nei settori industriali hard-to-abate;
- favorendo la creazione di "hydrogen valleys";
- abilitando l'utilizzo dell'idrogeno nel trasporto pesante e in selezionate tratte ferroviarie non elettrificabili;
- supportando la ricerca e sviluppo e completando tutte le riforme e regolamenti necessari a consentire l'utilizzo, il trasporto e la distribuzione di idrogeno.

Pertanto, appare strategico dover integrare sistemi di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con quelli di produzione d'idrogeno, senza tralasciare aspetti come lo stoccaggio e il trasporto.

Il presente progetto di ricerca si propone di studiare e sperimentare sistemi di misura, monitoraggio e controllo dell'interfaccia di produzione, nonché di studiare e individuare l'output migliore da inserire a progetto. Il progetto cercherà di seguire quattro fasi principali:

- Analisi delle tecnologie di produzione, monitoraggio, stoccaggio e trasporto, utilizzo; aspetti normativi;
- Integrazione di sistema delle tecnologie (produzione, misura e controllo, gestione);
- Studio del quadro di riferimento normativo (progettazione, autorizzazione, realizzazione, gestione e monitoraggio) e progettazione di un impianto sperimentale;
- Realizzazione dell'impianto sperimentale (monitoraggio e gestione, automazione), Analisi dei dati, validazione, restituzione dei risultati.

I risultati attesi sono quindi:

- Individuazione delle misure e dei sensori necessari a gestire l'interfaccia rinnovabili-idrogeno;
- Definizione di algoritmi di gestione dei sistemi di produzione e stoccaggio;
- Ottimizzazione dei cicli produttivi attraverso gli algoritmi definiti.

DATA PREPARATION FOR PROCESS MINING

Dottoranda: **Francesca Zampino**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **HSPI SpA**

I flussi informativi dei processi business sono la spina dorsale delle organizzazioni. Grazie alla modellazione dei processi, le organizzazioni definiscono le modalità di lavoro e la loro creazione del valore nel mercato o per la società. Esempi di processi di business sono la gestione delle vendite, la gestione del personale, il tracciamento della qualità alimentare, la produzione di un manufatto. La definizione dei processi è il primo passo per la transizione digitale di un'organizzazione, che, tramite alle applicazioni digitali di supporto ai sistemi informativi, possono tenere traccia degli eventi, degli stati di un processo, dell'avanzamento di una procedura. L'analisi degli eventi e dei log generati dai flussi informatizzati con le opportune tecniche di del data mining e del process mining permette di migliorare le performance del processo, evidenziare scostamenti dal processo di riferimento, estrapolare nuovi processi dalle modalità di lavoro degli attori. Tuttavia, la qualità dei dati e dei log usati in input alle pipeline di analisi (per esempio con tecniche di data mining o process mining) è spesso trascurata, limitando così le potenzialità di tali approcci e inficiando i risultati. L'obiettivo di questa attività di ricerca è lo studio di fattibilità, la modellazione e la prototipazione di un framework per la gestione della qualità e l'arricchimento dei dati in contesti di analisi di processi di business, con specifico riferimento ai sistemi socio-tecnici e cyber-fisici, che favoriscano e incentivino la transizione e la trasformazione digitale. La tematica affrontata in questo progetto rientra nella tematica dell'Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente del SNSI e nell'ambito di ricerca dell' Digitale, Industria, Aerospazio - Industria 4.0 del PNR.

Il percorso di ricerca proposto consentirà all'impresa partner di ampliare la già consolidata offerta di servizi di process mining per aziende e le utilities clienti, offrendo parimenti soluzioni tecnologicamente innovative per migliorare non solo gli iter procedurali.

RELIABILITY AND CHARACTERIZATION OF BIOMEDICAL INSTRUMENTATION THROUGH TYPE AND ACCELERATED TESTS, USING FAULTS ANALYSIS

Dottorando: **Jacques Tene Koyazo**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Consorzio Mediterraneo**

Nelle ultime decadi, il settore biomedico sta sperimentando significativi sviluppi dal punto di vista innovativo con la messa appunto di strumenti (dispositivi) capaci di controllare lo sviluppo di cellule, tessuti, organi e la loro interazione in situazioni normali o patologiche e anche l'interpretazione di certe strutture organiche complesse. Tutto quanto sopra è reso possibile grazie, in particolare, ai sensori e sistemi di sensori, i quali sono lo sbocco della transizione dall'industria elettronica alla microelettronica.

Stanti le differenti attività (monitoraggio, diagnosi, trattamento, etc...) che utilizzano gli strumenti di cui sopra, è necessario assicurare che essi rientrino nei sistemi tempo-invarianti per sessioni di misure appropriate. Comunque, i fattori ambientali come la temperatura, l'umidità, vibrazioni e gli shock, particolati, radiazioni e scariche elettrostatiche, giocano un ruolo importante nel determinare l'affidabilità e la caratterizzazione dei dispositivi biomedicali. Il progetto si propone di sviluppare un approccio progettuale e sperimentale sottoponendo i componenti a condizioni oltre le quali i parametri di funzionamento normali dovrebbero registrare dei potenziali guasti e malfunzionamenti per un breve periodo. I risultati ottenibili saranno usati per effettuare l'affidabilità maggiore nel tempo, senza provocare guasti oltre i limiti di funzionamento usuale. Quindi, le tecniche, da adottare, saranno sviluppate attorno ad architetture nonché algoritmi che tengono in conto della natura intrinseca di ciascun componente del dispositivo sotto test per effettuare la predizione dell'affidabilità e quindi determinare il suo impatto sulla affidabilità di tutto il sistema. Per questa ricerca, le tecniche proposte saranno le seguenti (non limitate ad esse): elaborazione numerica dei segnali (stima spettrale avanzata usando FDM e Beamforming) per l'analisi dei meccanismi di guasto e i modelli di predizione con l'impiego dell'intelligenza artificiale (machine learning).

METODOLOGIE IPA PER LA FRAUD DETECTION TRAMITE ARCHITETTURE DATI BASATE SU GRAFO

Dottorando: **Edoardo Polimeno**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Ready2Use (R2U)**

Il processo di digitalizzazione, comparabile ad una vera e propria rivoluzione industriale (la cosiddetta "Industria 4.0"), è stato identificato come una delle principali tendenze che porteranno cambiamenti nella società e nelle aziende nel breve e lungo termine. L'automazione robotica dei processi (RPA) è una soluzione intelligente e innovativa per implementare la trasformazione digitale nei processi aziendali. La RPA può essere vista come un tipo di software che imita le interazioni umane quotidiane con i computer, sostituendo attività precedentemente svolte dall'uomo aumentando così la produttività, efficienza, sicurezza e fornendo ai dipendenti la possibilità di concentrarsi su attività critiche e avere maggior tempo per migliorare le proprie competenze. Le tecnologie RPA possono essere coadiuvate da modelli AI per rendere il sistema più flessibile, permettergli di estrarre informazioni utili per ottimizzare, classificare o fornire insight sul processo produttivo di riferimento: in questo caso le tecnologie RPA prendono il nome di Intelligent Process Automation (IPA), tutt'ora emergenti. Mentre si cerca di mitigare i danni, un'alta percentuale di richieste di risarcimento assicurativo presenta un elemento fraudolento. Tramite modelli AI è possibile attingere all'enorme mole di dati disponibili per comprendere la struttura delle frodi nel modello studiato, riducendo non solo il tempo speso per l'analisi, ma anche l'errore. La presente proposta di ricerca è volta a studiare, descrivere e valutare possibili modelli di rilevazione frodi sfruttando metodologie IPA e strutture dati basate su grafo. La finalità della ricerca è quella di proporre soluzioni logiche, tecnologiche ed organizzative utili a mitigare il rischio di frodi, garantendo la sicurezza di transazioni lecite e sicure con un alto tasso di autonomia da parte del sistema informatico, permettendo quindi un'analisi mirata dei casi ritenuti a rischio da parte degli esperti e riducendo i tempi morti.

**STUDIO E ANALISI DI NUOVI PROCESSI DI DATA GOVERNANCE
E METODOLOGIE DI ORGANIZZAZIONE DEI DATI AZIENDALI**

Dottorando: Nicolò Gianmauro Totaro

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: Deloitte Consulting srl

La Velocità, il Volume e la Varietà dei dati (Big Data) utili alle aziende sono in continua crescita. Tale fenomeno sta indirizzando le organizzazioni verso la ricerca di nuovi modelli di Data Governance, atti a supportare la gestione di enormi moli di dati e a massimizzare l'estrazione del valore contenuto in essi.

Il progetto di ricerca, in prima istanza, mira a esaminare e analizzare lo Stato dell'Arte nel contesto della Data Governance al fine di poter indagare e comparare i modelli in uso con le nuove esigenze espresse oggi dalle aziende. Al fine di ottenere da tale indagine uno strumento utile al Data Management nei contesti applicativi, si propone di individuare un framework a partire dai requisiti e dalle caratteristiche che un modello di Data Governance dovrebbe possedere al fine di garantire una gestione efficace ed efficiente delle informazioni estratte dai dati, in funzione delle caratteristiche sempre cangianti dei Big Data.

Parallelamente allo studio dello Stato dell'Arte, si analizzeranno un insieme di use cases, individuati con l'Azienda, al fine di approfondire specifiche caratteristiche. L'implementazione del framework proposto negli use cases scelti consentirà di validare il modello individuato nelle fasi precedenti del progetto.

NUOVO FRAMEWORK DI CYBERSECURITY E CYBER THREAT INTELLIGENCE

Dottorando: **Mattia Colucci**

Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione - Università del Salento

Nome azienda cofinanziatrice della borsa: **Altea 365 srl**

La ricerca si concentra sullo studio e sulla progettazione di un nuovo framework di “cybersecurity and cyber threat intelligence” che consenta, grazie ai sistemi di intelligenza artificiale e machine learning, di prevenire e mitigare gli effetti delle mutevoli minacce in ambito cybersecurity. Le attività di ricerca riguardano: a) l’analisi dello stato dell’arte dei sistemi di cybersecurity; b) lo studio e l’analisi degli standard e best practices di sicurezza IT; c) l’analisi delle metodologie e delle piattaforme tecnologiche di AI/ML; d) la definizione e la validazione, attraverso casi di studio rilevanti, dell’efficacia del framework elaborato. La ricerca ha quindi l’obiettivo di analizzare il tema della cybersecurity integrandolo con le tecnologie di Intelligenza Artificiale e Machine Learning, prevedendo l’elaborazione di assessment disegnati ad hoc per i diversi settori industriali, la definizione di soluzioni innovative e infine la valutazione dell’impatto economico delle possibili iniziative.

**STUDIO E DEFINIZIONE DI NUOVI MODELLI TECNO-ORGANIZZATIVI DI “INTERACTIVE CITY”,
INTESI COME UN MODELLO DI CITTÀ/COMUNITÀ INTELLIGENTE BASATI
SU UN ECOSISTEMA DI CLUSTER DINAMICI CHE UTILIZZANO TECNOLOGIE E DATI DIGITALI
PER SUPPORTARE LE DECISIONI E MIGLIORARE LA QUALITÀ DI VITA**

Dottorando: **Lorenzo Viva**

Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Famas System spa**

L’obiettivo del percorso del Progetto di Dottorato di Ricerca in oggetto è quello di studiare e definire un nuovo modello tecno-organizzativo di “Interactive City”, inteso come un modello di città/comunità intelligente, ecosistema di cluster dinamici che utilizzano tecnologie e dati digitali per supportare le decisioni e migliorare la qualità di vita e la qualità ambientale, puntando alla sostenibilità. Si utilizzano, inoltre, tecnologie intelligenti per comprendere meglio le condizioni attuali, prevedere futuri cambiamenti, ottimizzare le funzioni della città e fornire servizi migliori. Nel processo di rendere una città quanto più “interactive”, il cittadino è posto in primo piano ed è coinvolto mediante tecnologie avanzate, immersive e di sensoristica.

Si approfondirà, inoltre, il tema di come le città intelligenti si stanno evolvendo in città interattive, mediante l’utilizzo di nuove piattaforme tecnologiche e nuove metodologie progettuali e di data management, puntando all’interoperabilità del dato e della sua implementazione e strutturazione ad hoc in tutti i settori professionali coinvolti e relativi stakeholders. Il futuro prossimo mira ad ambienti di innovazione interattivi, digitali e sempre più globalizzati.

In particolare, le attività di ricerca previste riguarderanno:

- Analisi dello stato dell’arte e della letteratura di riferimento,
- Individuazione dei cluster caratteristici di una Interactive City,
- Analisi dei modelli di interazione e delle tecnologie abilitanti,
- Piattaforme per rendere interoperabile i dati e strutturazione degli stessi in base ai settori professionali di appartenenza,
- La conformità con le Direttive Europee, European Missions, riguardo a: adaptation to Climate Change, climate resilient cities by 2030 and Climate-Neutral Smart Cities by 2030,
- Strategie innovative e metodologiche per le Interactive City, studio degli indicatori di attuazione, di risultato e di impatto per la neutralità climatica delle città e per l’implementazione del verde e della sua progettazione, puntando all’ecologia, alla sostenibilità ambientale ed implementazione dei livelli di paesaggio,
- Definizione e validazione del modello attraverso casi studio rilevanti.

Il percorso di ricerca proposto mira, in primis, ad analizzare il tema delle Interactive Cities, migliorando l’offerta di valore di Famas System S.p.A. e promuovendo uno sviluppo urbano innovativo e sostenibile delle città nell’era digitale, analizzando i dati e misurando i progressi effettivi verso la neutralità climatica delle città rendendo l’Interactive City conforme agli standard di resilienza e sostenibilità.

PROCESS IMPLEMENTATION EVOLUTION

Dottorando: **Sajjad Ahmed**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **ZeroDD**

Negli ultimi 20 anni la varietà di strumenti e tecnologie a disposizione delle organizzazioni è aumentata. Di conseguenza, i dipartimenti IT non gestiscono più stack omogenei, ma ambienti diversi e complessi.

Fare affidamento su script personalizzati non corrisponde più alla velocità e all'agilità richieste dalle aziende, mentre la specializzazione è spesso in contrasto con i processi multiplatforma che sono sempre più comuni.

Le soluzioni di sviluppo low-code forniscono elementi costitutivi che gli utenti possono assemblare in flussi di lavoro e applicazioni. Questi elementi costitutivi assorbono il codice dietro azioni e comandi, consentendo di assemblare flussi di lavoro e applicazioni aziendali senza codificare manualmente. Le piattaforme di sviluppo low-code forniscono l'interfaccia utente grafica per la programmazione e sviluppano il codice a una velocità molto elevata, riducendo i tradizionali sforzi di programmazione.

Questi strumenti aiutano nel rapido sviluppo del codice riducendo gli sforzi di coding manuale, supportando lo sviluppo, la configurazione e la distribuzione.

L'obiettivo è definire un'evoluzione del modello di Business Process Management (BPM) e del ruolo dell'analista. Il presupposto è diminuire il ciclo di vita del BPM nella fase di "Process implementation" e consentire all'analista anche implementare il processo definito attraverso l'utilizzo di piattaforme di sviluppo low-code. In particolare, le attività di ricerca riguarderanno un'analisi dello stato dell'arte dei modelli BPM, in modo da indagare quelli più innovativi e compatibili con l'utilizzo di soluzioni low-code. Le attività di ricerca riguarderanno un'analisi dello stato dell'arte dei modelli di BPM, in modo da approfondirne i più innovativi e compatibili con l'utilizzo delle soluzioni low-code.

Successivamente, sarà affrontata un'analisi dello stato dell'arte delle piattaforme no-code in ottica di implementazione del BPM. Verrà effettuato un Benchmark delle soluzioni analizzate e verrà selezionata la soluzione più performante. Saranno studiate le caratteristiche dei contesti adatti per l'utilizzo dell'approccio low-code.

Infine verrà definito un caso studio specifico, e verrà sviluppato il nuovo modello di BPM utilizzando la piattaforma low-code per lo sviluppo di tale modello.

TECHNICAL-ORGANIZATIONAL MODEL TO SUPPORT THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES, METHODOLOGIES AND PROCESSES IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT FIELD

Dottoranda: **Christelle Ntuala Ompua**
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento
Azienda cofinanziatrice della borsa: **Weave Srl**

Nell'ultimo decennio l'evoluzione dei processi industriali, organizzativi e delle relative performance è stata favorita da tecnologie all'avanguardia quali Big Data Analytics, Intelligenza Artificiale (AI) e Business Intelligence (BI). La crescente adozione di tecnologie all'avanguardia ha aumentato l'efficacia, l'efficienza e la produttività. Tuttavia, è stata riscontrata una certa discrepanza tra il trend di adozione delle nuove tecnologie e la presenza di personale specializzato ad alta competenza per l'implementazione tecnologica. Di conseguenza, le organizzazioni continuano ad affrontare sfide ricorrenti nei processi aziendali come la concorrenza, il progresso tecnologico e la ricerca di nuove soluzioni in una società in rapida evoluzione senza beneficiare dell'aiuto offerto da queste tecnologie. Per colmare questa lacuna, questo progetto di ricerca si propone di sviluppare un modello tecnico-organizzativo in grado di supportare le aziende nella gestione delle tecnologie e nello sviluppo delle competenze utili a supportare l'adozione tecnologica. Le metodologie utilizzate in questo progetto di ricerca sono distribuite secondo il piano delle attività di dottorato nel triennio, ovvero: il primo anno sarà dedicato alla revisione della letteratura con focus sulle tecnologie Industria 4.0 per la gestione delle risorse umane, l'analisi dei benefici derivanti dall'adozione tecnologica utilizzando strumenti quali content analysis, interviste o sondaggi. Il secondo anno sarà incentrato maggiormente nell'analisi delle best practice nello sviluppo delle competenze, dei processi di knowledge management e knowledge sharing e nell'analisi dei modelli organizzativi. Infine, l'ultimo anno sarà dedicato alla definizione e validazione di modelli in uno o più casi di studio e alla stesura del report finale.

Questa proposta, alimentata dalla presenza del contesto accademico e industriale, punta a colmare il divario presentato analizzando un caso aziendale reale in cui applicare e testimoniare le soluzioni metodologiche sviluppate secondo i pilastri del campo di ricerca.

BUSINESS PROCESS DIGITIZATION FOR B2B/B2C SALES AND CRM SYSTEMS

Dottorando: **Zulfikar Hasan**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinziatrice della borsa: **OkAppalti srls**

L'industria delle costruzioni richiede alle aziende una serie di certificazioni e standard rigorosi (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, ecc.) per poter rispondere e operare nell'ambito di bandi di gara per appalti pubblici o privati. La digitalizzazione dei servizi di consulenza e dei processi di certificazione può aiutare le imprese del settore a ridurre i tempi necessari per ottenere le certificazioni richieste.

In questo contesto, la presente ricerca ha come obiettivo quello di proporre un percorso di digitalizzazione dei processi di vendita B2B/B2C e di Customer Relationship Management (CRM) di OkAppalti srls, azienda specializzata nell'offerta di servizi di consulenza per le certificazioni.

In particolare, la ricerca si concentrerà sull'analisi dei processi di gestione delle offerte e dei contratti.

Le attività principali previste possono essere riassunte come segue:

- review della letteratura sui processi esistenti per l'ottenimento delle principali certificazioni riconosciute nel settore delle costruzioni (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001, ecc.);
- mappatura dei processi aziendali e ottimizzazione dei processi di casi studio individuati;
- benchmarking dei sistemi di gestione dei flussi di lavoro al fine di selezionare la soluzione informatica commerciale più valida;
- sviluppo di una roadmap per la re-ingegnerizzazione dei processi con l'identificazione dei principali process Owner.

Il percorso di ricerca proposto intende soddisfare ed efficientare le esigenze di ricerca e innovazione delle imprese attraverso la digitalizzazione dei processi aziendali a favore di una transizione delle imprese verso il paradigma 4.0, e fornire alle aziende nuove competenze per migliorare la loro competitività. Considerando l'applicazione specifica della ricerca a OkAppalti, l'azienda beneficerà della digitalizzazione dei sistemi sia per la riduzione della complessità delle attività di consulenza, sia per il miglioramento del servizio offerto al cliente finale.

MODELLI TECNO-ORGANIZZATIVI PER LA GESTIONE INTEGRATA DELLA CYBERSECURITY NEL DOMINIO DELLE INFRASTRUTTURE CRITICHE

Dottorando: **Mahdad Pourmadadkar**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Resiltech srl**

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (Information and Communication Technology, ICT) svolgono un ruolo chiave nella gestione integrata dei dati associati alle infrastrutture critiche. Nei contesti industriali moderni, tali tecnologie risultano ben integrate ad un elevato numero di dispositivi intelligenti, reti di sensori wireless e tecnologie cloud e di analisi avanzata dei dati, che rendono le aziende vulnerabili a pericolosi attacchi informatici, in grado di sabotare le operazioni aziendali, danneggiare i sistemi e le apparecchiature critiche e violare i dati ad esse associati. La gestione delle problematiche di cybersecurity risulta quindi fondamentale per preservare il vantaggio competitivo delle aziende.

L'obiettivo di questa ricerca è quello di definire modelli tecno-organizzativi in grado di supportare le aziende nella comprensione dei processi e delle tecniche di cybersecurity, nonché dei requisiti di sicurezza da implementare al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza dei sistemi e dei dati. Enfasi verrà posta sui settori industry, automobilistico e ferroviario. In particolare, sarà condotta un'analisi dello stato dell'arte sugli asset critici da proteggere dagli attacchi informatici, sulle vulnerabilità dei sistemi e sulle minacce informatiche a cui gli stessi sistemi sono esposti. Verranno quindi valutati i rischi per l'azienda derivanti dalla compromissione della cybersecurity degli asset critici. Inoltre, verrà condotto uno studio sulle tecniche e sui processi di cybersecurity e sui requisiti di sicurezza da garantire, nonché sugli standard internazionali di riferimento nel campo della cybersecurity per i sistemi di controllo industriali (ad esempio, ISA/IEC 62443), per i veicoli automobilistici (ad esempio, ISO/SAE 21434) e per i sistemi ferroviari (ad esempio, CLC/TS 50701). Infine, saranno definiti e validati opportuni modelli tecno-organizzativi (come, ad esempio, framework metodologici), atti alla gestione integrata della cybersecurity nei contesti di analisi, attraverso casi di studio pertinenti. Per raggiungere quest'ultimo obiettivo, si prevede di utilizzare metodi di ricerca che coinvolgano direttamente le aziende, come focus group, sondaggi online e interviste individuali.

Sia l'industria che il mondo accademico potranno beneficiare dei risultati di questo studio. La prima sarà in grado di aumentare il livello di consapevolezza in ambito di cybersecurity, il che consentirà di ridurre o attenuare i rischi legati agli attacchi informatici. Il secondo, sulla base degli studi condotti, potrà svolgere ulteriori attività di indagine e analisi in ambito di cybersecurity, ampliando o generalizzando i risultati raggiunti per lo specifico dominio delle infrastrutture critiche.

**SISTEMI INTELLIGENTI INNOVATIVI BASATI SU TECNOLOGIE IOT EMERGENTI A BASSO COSTO
E A BASSO CONSUMO E POTENZIATI DA INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

Dottorando: **Ali Amir**

Dipartimento di Ingegneria dell'innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **GEMATICA srl**

Il progetto di ricerca del dottorato innovativo cofinanziato dall'azienda Gematica srl è focalizzato sull'analisi, progettazione e implementazione di soluzioni ICT innovative basate su nuove tecnologie abilitanti l'IoT a basso costo e bassa potenza (es. BLE mesh e UWB), per la progettazione, implementazione, validazione e test di ambienti intelligenti innovativi (es. Ambient Assisted Living, Sistemi di trasporto intelligenti e sicurezza negli ambienti industriali) con l'obiettivo di supportare lo sviluppo di soluzioni all'avanguardia basate su paradigmi AI, IoT ed Edge computing per garantire la sicurezza e il benessere delle persone in vari ambiti, ad esempio sicurezza dei conducenti, AAL o sicurezza in ambienti industriali. La ricerca analizzerà e studierà i benefici che la combinazione di tutte le tecniche e tecnologie citate, può apportare in termini di benefici sia per lo sviluppo che per lo sfruttamento di soluzioni innovative.

Le attività saranno svolte in linea con le direttive descritte nel PNRR in ambito "Rivoluzione verde e transizione ecologica".

**SISTEMI INTELLIGENTI INNOVATIVI BASATI SU TECNOLOGIE IOT E AI
A SUPPORTO DELLE ATTIVITÀ SPORTIVE**

Dottorando: **Mamen Abdelkarim**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **InMatica spa**

Il progetto di ricerca del dottorato innovativo cofinanziato dall'azienda InMatica è focalizzato sulla progettazione e sviluppo di soluzioni ICT innovative per supportare le attività legate al dominio dello sport. Saranno studiate tecniche innovative basate sulla combinazione di IoT e tecnologie innovative (Edge Computing, Fog Computing, AI ed Edge Intelligence) per supportare la valutazione automatica di parametri specifici e migliorare la salute e le prestazioni dell'atleta. Saranno coinvolti tutti gli attori della compagine sportiva che potranno analizzare le prestazioni e prevedere/migliorare quelle successive tramite, ad esempio, cambiamenti di abitudini degli atleti. Un obiettivo importante è definire un modello innovativo di Digital Twin in grado di implementare uno strumento di supporto intelligente per i principali stakeholder in linea con le direttive del PNRR volte a realizzare un modello di assistenza territoriale di prossimità per portare le risposte ai bisogni di salute il più vicino possibile ai cittadini, e in questo caso, degli atleti.

**SOLUZIONI INNOVATIVE PER MONITORARE E MIGLIORARE LA SOSTENIBILITÀ E L'EFFICIENZA ENERGETICA
IN CASE ED EDIFICI INTELLIGENTI ATTRAVERSO L'USO DI NUOVI APPROCCI BASATI
SU EDGE COMPUTING, INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BLOCKCHAIN**

Dottorando: **Muhammad Ans**
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento
Azienda cofinanziatrice della borsa: **Parsec 3.26 srl**

Il progetto di ricerca del dottorato innovativo cofinanziato dall'azienda Parsec 3.26 è focalizzato sulla progettazione, sviluppo e sperimentazione di soluzioni IoT innovative per promuovere miglioramenti sostenibili e digitali nelle case intelligenti e negli edifici intelligenti. Le attività saranno focalizzate sull'uso combinato di IoT, Edge Computing, Intelligenza Artificiale e DLT/Blockchain per prevedere e monitorare comportamenti, contesti e situazioni negli ambienti domestici. Verrà posta particolare enfasi sugli impianti termici residenziali per la minimizzazione del consumo energetico, l'inquinamento, la produzione di energia e l'efficienza dei sistemi disponibili. Le tecnologie citate consentiranno la raccolta di dati in tempo reale da combinare con altri sistemi con l'obiettivo di avere una base completa per eseguire previsioni su comportamenti e cambiamenti delle abitudini, manutenzione predittiva dei sistemi installati, ecc. Le attività saranno svolte in linea con le direttive descritte nel PNRR in ambito "Rivoluzione verde e transizione ecologica".

**SOLUZIONI ICT INNOVATIVE BASATE SU TECNOLOGIE IOT,
DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES (DLT) E BLOCKCHAIN PER CONTRIBUIRE ALLA VALORIZZAZIONE
DELLA COSIDDETTA INTERNET-OF-VALUE IN VARI DOMINI**

Dottorando: **Bouaicha Mohamed Abdelhai**
Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione - Università del Salento
Azienda cofinanziatrice della borsa: **Commedia srl**

Il progetto di ricerca del dottorato innovativo cofinanziato dall’azienda Commedia è focalizzato sulla Progettazione e implementazione di soluzioni ICT innovative basate su tecnologie innovative come Blockchain e DLT per contribuire alla valorizzazione della cosiddetta Internet-of-Value in vari domini. Nello specifico, partendo da un’indagine sui nuovi paradigmi, la ricerca individuerà alcuni casi d’uso per alimentare il processo di ricerca ciclica per il continuo aggiornamento e sperimentazione di nuove tecnologie. Verranno quindi condotte diverse sperimentazioni sia per verificare l’efficacia delle metodologie adottate sia per identificare possibili miglioramenti nelle tecnologie stesse. Due settori principali saranno presi in particolare considerazione come punti di partenza per le sperimentazioni, ma l’attività potrebbe non limitarsi solo a questi: il voto elettronico e le aste online. Si indagheranno tutti i possibili benefici che queste tecnologie possono apportare in questi settori in linea con le direttive del PNRR su “Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura”.

MODELLI PREDITTIVI SUPERVISIONATI

Dottorando: **Lucaleonardo Bove**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Deloitte Consulting srl**

L'utilizzo di modelli predittivi di analisi dati generano un vantaggio competitivo per aziende e organizzazioni. Grazie alle analisi previsionali, i modelli predittivi permettono di ottenere stime e proiezioni capaci di guidare strategie aziendali e scelte operative. L'obiettivo principale del Progetto di Ricerca è quello di indagare, analizzare ed approfondire metodologie e strumenti di sviluppo relativi al Machine Learning e al Deep Learning per l'analisi di serie temporali, con particolare attenzione a metodologie supervisionate. Quindi, in prima istanza, si individueranno uno o più casi d'uso in accordo con l'azienda e, una volta effettuata un'analisi delle tipologie dei dati a disposizione, degli scopi dell'analisi e delle eventuali analisi di contesto, si individueranno in letteratura un insieme di algoritmi e modelli rispondenti a tali prerequisiti. Si procederà, in definitiva, all'implementazione di uno o più modelli (algoritmi) di previsione, i quali verranno tra loro confrontati al fine di analizzare la performance e la precisione delle previsioni. Inoltre, si valuteranno e si implementeranno possibili ottimizzazioni dei modelli indagati con l'obiettivo di evidenziare approcci innovativi data-oriented.

MIGLIORAMENTO SISMO-ENERGETICO DI STRUTTURE ESISTENTI MEDIANTE SISTEMI COMPOSITI INNOVATIVI

Dottoranda: **Silvia Calò**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Consorzio Stabile Build scarl**

Gli effetti dei cambiamenti climatici e dei disastri naturali sono tra i principali responsabili della crisi economica ed energetica a livello globale. Un contributo significativo a tale impatto negativo sull'ambiente e sulla società dipende dal settore delle costruzioni. Il patrimonio costruito consiste spesso in fabbricati vetusti e non idonei a soddisfare i requisiti prestazionali dettati dalle norme in materia di efficienza energetica e strutturale. Numerosi sono gli interventi mirati alla riqualificazione delle costruzioni al fine di garantire i suddetti requisiti, sebbene spesso realizzati in un contesto settoriale piuttosto che indirizzati ad un incremento delle performances globali dell'opera. Pertanto, risulta necessario il contributo della ricerca nella valutazione di sistemi innovativi capaci di garantire un miglioramento dello stato di fatto delle opere con un approccio unificato. Tra le moderne soluzioni di retrofitting strutturale, negli ultimi anni è stata ampiamente testata l'applicazione dei sistemi di tipo IMC (Inorganic Matrix Composite). Detti sistemi sono ottenuti dalla combinazione di una malta e di una armatura non metallica, con configurazione a rete. Detti sistemi hanno la potenzialità di garantire, oltre al miglioramento del comportamento strutturale, anche l'isolamento termico se realizzati con uno spessore adeguato e un materiale con conducibilità termica sufficientemente bassa.

Pertanto, nell'ambito del dottorato verrà sviluppato un nuovo sistema IMC sostituendo la malta tradizionale, a base cementizia, con un geo-polimero avente proprietà meccaniche confrontabili e, allo stesso tempo, una conducibilità termica significativamente inferiore. Pertanto, gli obiettivi della ricerca sono i seguenti: valutare l'efficacia di un nuovo sistema unificato, in grado di garantire l'efficientamento energetico e la sicurezza delle costruzioni, contribuire, con il sistema proposto, alla riduzione delle emissioni di CO₂ sostituendo i materiali cementizi con materiali green, migliorare la durabilità delle costruzioni mediante il ricorso a rinforzi non metallici, esenti da corrosione elettrochimica.

**ANALISI E OTTIMIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE STRUTTURALE E NON-STRUTTURALE DI STAZIONI DI PRODUZIONE, GESTIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA PRIMARIA SHELTERIZZATE
“PATENT NR. ITA-102021000023276, PCT /IB2022/058396”**

Dottorando: **Andrea Santo Scarlino**

Dipartimento di Ingegneria dell’Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **R.I. Group spa – Modular Building Systems**

Negli ultimi anni, le strutture modulari hanno attirato l’attenzione dell’industria delle costruzioni per i loro numerosi vantaggi rispetto a quelle tradizionali, tra cui: processi di costruzione più rapidi e sicuri, migliore stima dei tempi di realizzazione, maggiore controllo nella qualità, ridotte lavorazioni in cantiere, minore spreco di risorse e maggiore sensibilità all’ambiente.

In quest’ambito il Dottorato Industriale sarà orientato alla ricerca e lo studio delle tecniche di ingegnerizzazione di un Tecno-Shelter modulare della famiglia UNI EN ISO 668, caratterizzato dalla intermodalità e interoperatività di operazioni logistiche ad uso civile, agricolo e industriale.

L’attività oggetto della Ricerca si contestualizza nell’analisi tecnico-scientifica e lo sviluppo sperimentale di un Brevetto di proprietà dell’Impresa.

Durante il periodo di Dottorato, grazie alla trasversalità del progetto verranno sviluppate le competenze per la formazione e l’internazionalizzazione del profilo professionale.

L’innovazione, l’evoluzione e la competitività degli studi abbinati a detto progetto incontrano il reciproco interesse di sviluppo e resilienza per l’Impresa e per l’Università, con importanti impatti sull’intero territorio.

OTTIMIZZAZIONE DELLA PROGETTAZIONE DI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO STATICO DI COSTRUZIONI ESISTENTI CON STRUTTURA MISTA

Dottorando: **Salvatore Chirivì**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, Università del Salento, 73100 Lecce

Azienda cofinanziatrice della borsa: **CEA Construction srl**

I processi di ricostruzione avvenuti in passato in seguito ad importanti terremoti, nonché lo sviluppo e il progressivo utilizzo del calcestruzzo armato a partire dall'inizio del XX secolo, hanno portato alla diffusione delle strutture miste, caratterizzate dalla combinazione di diverse tipologie strutturali e materiali (es: calcestruzzo e muratura).

Gli approcci alla modellazione e alla analisi strutturale di detti sistemi sono tuttora non ben definiti e validati, con conseguenti carenze anche da un punto di vista normativo. In letteratura è presente ad oggi un numero limitato di studi su detta tematica, sebbene sia crescente la consapevolezza della diffusione di tale tipologia strutturale e della sua complessità in termini di configurazione geometrica e di risposta strutturale. Gli approcci semplificati di analisi, generalmente adottati nella pratica professionale, potrebbero essere poco adeguati e non sufficientemente cautelativi soprattutto in relazione al comportamento in presenza di azioni eccezionali ed alla resilienza del sistema strutturale. Il patrimonio edilizio esistente pone, quindi, una questione fondamentale riguardo la valutazione della vulnerabilità di strutture miste, considerando altresì la possibilità che tali sistemi si rilevino anche in opere pubbliche ed a carattere strategico (scuole, ospedali).

L'obiettivo del presente progetto di ricerca è quello di effettuare una valutazione su larga scala delle possibili configurazioni di strutture miste, e di individuare metodologie di modellazione ed analisi che possano fornire risultati di adeguata affidabilità in termini di risposta strutturale. Alla fase di assessment seguirà la fase di ottimizzazione dei possibili interventi di adeguamento/miglioramento statico, ricorrendo a tecniche innovative, durevoli e in grado di garantire le prestazioni richieste. Seguirà una calibrazione di relazioni semplificate di facile implementazione nella pratica professionale e che saranno validate su specifici casi di studio.

**SVILUPPO E OTTIMIZZAZIONE DI PRODOTTI CEMENT FREE AD ATTIVAZIONE ALCALINA
A BASE DI MATERIE PRIME SECONDE DA UTILIZZARE NELL'AMBITO DELL'INGEGNERIA CIVILE**

Dottoranda: **Miriana Tempesta**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **SIPRE srl**

L'uso di materiali compositi per il consolidamento strutturale ha rappresentato un'importante rivoluzione nell'ambito dell'ingegneria civile. Negli ultimi anni si sono sviluppati una nuova famiglia di compositi, FRCM (Fiber Reinforced Cementitious Mortar), la cui efficacia non può prescindere da considerazioni in merito alla sostenibilità ambientale. In particolare, è necessario che l'intervento di adeguamento risulti coerente con i fabbisogni di ricerca ed innovazione previsti dal PNRR, quali la rivoluzione green e la transizione ecologica. In quest'ottica, al fine di ridurre le emissioni di CO₂, è auspicabile sviluppare nuove matrici cement-free ad attivazione alcalina.

Lo sviluppo di IMC e la messa a punto di calcestruzzi, entrambi cement-free, è l'obiettivo del presente lavoro di dottorato.

L'analisi dello stato dell'arte di malte tradizionali (cementizie e idrauliche) e di malte cement-less, dal punto di vista chimico e meccanico, definisce un database utile all'individuazione dei parametri che maggiormente influenzano le performance di detti materiali. Il database permetterà di progettare e caratterizzare geo-polimeri, che potranno sostituire il cemento nelle matrici dei sistemi FRCM, che saranno caratterizzati meccanicamente e per i quali sarà studiato il legame con substrati murari. La validità del trovato sarà dimostrata mediante confronto sperimentale con stessa applicazione di rinforzo con matrici tradizionali. Sul materiale messo a punto saranno, inoltre, condotte prove su elementi strutturali in piccola scala (pannelli e/o colonne).

Il lavoro prevede anche lo studio e la caratterizzazione di calcestruzzi innovativi cement-less. Allo studio della letteratura tecnica in materia farà seguito la definizione della miscela alcali attivata e la sua caratterizzazione, allo stato fresco e asciutto, in ottica comparativa rispetto ai tradizionali cementi Portland e alle indicazioni delle principali normative nazionali e internazionali. Le attività si completeranno con test sperimentali su elementi in scala reale (travetti e/o travi). Similmente, verranno effettuate le stesse prove anche su calcestruzzi ordinari per fini comparativi.

Infine, il lavoro verrà completato da analisi di tipo numerico/analitico con l'obiettivo di proporre relazioni di progetto.

DEVELOPMENT OF ECO-FRIENDLY ANTICORROSIVE COATINGS SOLUTIONS TO ENHANCE THE DURABILITY OF COMPONENTS IN THE MOBILITY INDUSTRY

Dottorando: **Giuseppe Greco**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Reilab srl**

The damaging loss caused by corrosion of metal materials in the industrial circles has stimulated considerable efforts in the development of new corrosion prevention strategies. Organic/polymer coatings, oxide layers, inhibitors, and cathodic protection have been widely used in marines, pipelines, aerospace, automobiles, construction industries and so forth. In particular, applying corrosion protective coatings represents an easy and scalable strategy, for this reason new classes of coating materials leading to effective corrosion inhibition are in increasing demands to extend life cycles of the coatings in a cost-effective manner.

In this scenario, nanostructured materials engineering has made it feasible to design environmental friendly anti-corrosion coatings capable of lasting much longer than traditional ones. Among nanostructured materials, Graphene is one of the most widely used due to its remarkable chemical inertness, high thermal stability, impermeability to fluids and gases, and powerful mechanical properties provided by highly thin layer, cost-efficiency along with transparency.

The project aims to produce and develop coatings solutions based on graphene or its for corrosion protection of metallic materials used in automotive components. In particular, the focus will be on graphene oxide (GO), a layered material produced by graphite oxidation, but differently from it, it is highly oxygenated, possessing hydroxyl and epoxy functional groups on the basal planes, as well as carbonyl and carboxyl groups located at the edges of the planes. The presence of these highly oxygenated functional groups, make it a strong hydrophilic material, readily exfoliates in water and yielding a stable dispersion of single layered sheets, moreover, allows the coupling of this carbon-filler with different polymers (Conductive polymers such as polyaniline (PANI), polypyrrole (PPy), Poly (3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT), etc., and non-conductive ones, e.g. epoxy resin, polyvinylbutyral (PVB), polyurethane (PU)) for the fabrication of GO/polymer nanocomposites coatings.

Therefore, the project proposed here aims to innovate and optimize materials and manufacturing processes for producing anti-corrosive coatings in order to make them environmentally friendly and have long-lasting anti-corrosive efficacy.

GESTIONE INTEGRATA DEI DATI RELATIVI ALLE STRUTTURE CIVILI E DI APPARATI DELL'INTERNET OF THINGS (IOT)

Dottorando: **Matteo Sticchi**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **CEA Construction srl**

Sebbene il concetto di Internet of Things (IoT) abbia origini remote, negli ultimi anni si è assistito ad una crescita significativa del settore, arrivando a ricoprire vari campi applicativi, fra cui quello del monitoraggio strutturale di strutture ed infrastrutture. Un caso esemplare è stato il crollo del Ponte Morandi, che ha riportato in primo piano l'esigenza di cambiare radicalmente l'approccio alla manutenzione delle infrastrutture del Paese, ricorrendo anche al monitoraggio continuo o programmato.

In tale scenario si colloca la presente attività di ricerca, finalizzata allo sviluppo di nuovi modelli di acquisizione di dati di interesse (relativi al monitoraggio strutturale, ai consumi energetici, al comfort) che sfruttino le tecnologie digitali, al fine di renderli fruibili per la modellazione strutturale e l'analisi in tempo reale delle performance di edifici civili. Tale approccio permetterà di considerare aspetti come l'evoluzione di parametri prestazionali legati a consumi energetici, al comfort, alla sicurezza e le perdite economiche in seguito a eventi naturali.

A oggi sono disponibili diverse tecniche di raccolta dati di monitoraggio dalle strutture/infrastrutture ai fini della conduzione di analisi predittive. La raccolta dati può essere effettuata tramite vari tipi di sensori, immagini satellitari o rilievi fotografici. Uno studio preliminare permetterà di identificare uno o più metodi tra quelli precedentemente menzionati, in relazione ai parametri che si intenderà indagare e al caso di studio individuato con l'azienda.

Seguirà una fase di progettazione basata sul Building Information Modelling (BIM), che consenta di visualizzare e gestire i dati IoT rilevati in fase di monitoraggio. Ciò permetterebbe di creare un modello informativo che, attraverso il concetto di digital twin, sia in grado di comunicare con i software di modellazione e analisi, trasferendo i dati di interesse utili alla valutazione delle performance.

Il dimostratore che si intende realizzare dovrà garantire la possibilità di elaborare e monitorare i dati in real-time, attraverso un'interfaccia intuitiva che permetta l'utilizzo dei dati all'utente, anche nell'ottica della gestione dell'opera nell'intero ciclo di vita. A tal proposito, sarà fondamentale dedicare una fase dello studio alla ricerca degli strumenti utili a rendere la piattaforma interoperabile, ossia in grado di comunicare con software di modellazione adibiti alle analisi sismiche e/o energetiche che si intenderà svolgere, con il fine di prevedere e suggerire, ad esempio, opportuni interventi di miglioramento e/o manutenzione della struttura oggetto di monitoraggio.

DEVELOPMENT OF BIODEGRADABLE POLYMERS OBTAINED FROM AGRI-FOOD INDUSTRY WASTE FOR THE FASHION SECTOR

Dottorando: **Koushic Uddin**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **GDA Officina Tessile srl**

Most synthetic polymers used today are not biodegradable and are made from petrochemicals. When persistent polymers are spread in nature, they cause severe environmental contamination and damage to species. The worldwide movement toward sustainability, green chemistry, renewable energy and raw resources significantly impacts the development of biopolymers. Straws, maize stalks and cobs, bagasse, cotton gin waste, and palm oil waste are excellent examples of bio-based agricultural waste compounds that may be utilised as renewable raw materials.

Currently, high-pollution textile production is growing due to meeting demands for fashion, style, and marketing and facing more difficult technological obstacles. Biodegradable polymers are viewed as a potential solution in the textile industry's progress. Biopolymer fibres may be produced using ecologically valuable, renewable, and biodegradable materials. Renewable polyesters, such as polylactic acid (PLA) and Polyhydroxyalkanoates (PHAs), are the most promising biodegradable materials for application in consumer areas. Monomers for aliphatic poly (alkylene dicarboxylate) polyesters (APDs) can be derived from biomass with high purity. Biobased polyamide and polyethylene have been launched with precisely the same chemical, physical and mechanical properties as petroleum-derived. Biodegradable polyurethanes (PURs) are known for toughness, durability, biocompatibility and biostability. Alginate fibre generates a moist healing environment and is used for wound dressing. Derivatives of chitin have been used to impart antistatic and soil-repellent finishing to the textiles and have a remarkable contribution to medical-related textile sutures, threads and fibres. As the most important emaciated part in plants, the polysaccharide cellulose is an almost limitless polymeric raw material with intriguing structure and properties.

The versatile bio-based polymers are used in different practical fields such as medicine, packaging, agriculture, and other research areas. Still, they hold a tiny market share in the textile industry compared to conventional polymers because of their poor mechanical qualities, difficulties in polymer production, and greater price, but the scenario will be improved soon.

FILM POLIMERICI SOSTENIBILI PER IMBALLAGGIO ALIMENTARE

Dottoranda: **Silvia Carichino**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Alpak srl**

Il progetto di ricerca ha come scopo quello di sviluppare un film polimerico innovativo per l'industria dell'imballaggio alimentare a partire da risorse naturali rinnovabili. In particolare, si vuole andare incontro alle esigenze dell'azienda Alpak s.r.l., con sede a Taurisano (LE), che produce soluzioni per imballaggio alimentare impiegando attualmente risorse fossili e mettendo in commercio dei prodotti non biodegradabili e difficili da riciclare.

A questo scopo, sono state considerate le bioplastiche come alternativa ai polimeri di natura petrolchimica convenzionalmente impiegati in questo settore. Tra le varie bioplastiche oggi disponibili sul mercato, è stato scelto l'acido polilattico (PLA). Uno dei principali vantaggi del PLA è la biodegradabilità, oltre al processo sostenibile mediante il quale viene prodotto: queste due caratteristiche lo rendono una bioplastica promettente ed ecologica in svariati campi di applicazione. Nelle giuste circostanze, il PLA può degradarsi nei suoi elementi naturali in meno di un mese, a differenza dei secoli necessari per la decomposizione delle plastiche tradizionali.

Tuttavia, l'uso del PLA può essere limitato dalla sua elevata fragilità, che pone seri limiti in termini di lavorabilità e prestazioni meccaniche del prodotto finale. L'aggiunta di un plasticizzante potrebbe superare questi problemi, ed a questo scopo vengono proposti il polietilenglicole (PEG) e oligomeri di acido polilattico (OLA), che sono composti particolarmente compatibili con il PLA, per indurre la tenacizzazione di quest'ultimo.

Verrà, inoltre, messa a punto la produzione di film nanocompositi, poiché è dimostrato che l'introduzione di nanocariche in una matrice polimerica consenta di migliorare le proprietà barriera, un requisito fondamentale nell'industria del food packaging. Nanocariche di origine naturale verranno preferite e analizzate sulla base della compatibilità con il PLA. Si punterà a realizzare i suddetti nanocompositi mediante un processo di intercalazione per fusione (melt intercalation), per tentare di rendere sostenibile anche la fase di processing ed evitare l'utilizzo di solventi che potrebbero contaminare il contenuto dell'imballaggio.

La formulazione che più risponderà ai requisiti imposti dalla sostenibilità dei materiali impiegati, dalle proprietà richieste per la specifica applicazione, dalle esigenze processuali e dai costi che l'azienda è in grado di sostenere verrà sottoposta ad un'analisi riguardante la scalabilità del processo di produzione e la possibilità che i film sviluppati possano avere uno sbocco sul mercato.

I risultati del progetto di ricerca genereranno know how in grado di innovare i processi ed i prodotti dell'azienda Alpak s.r.l. consentendole di raggiungere velocemente produzioni più sostenibili. Il percorso di ricerca proposto è fortemente coerente con i fabbisogni di ricerca e innovazione dell'azienda Alpak s.r.l., che ha maturato un'esperienza quasi trentennale nel settore dell'imballaggio alimentare e intende ora sviluppare nuovi imballaggi polimerici ecosostenibili avvalendosi della collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università del Salento, che permetterebbe all'azienda di poter essere preparata a gestire la sfida futura di produzione di un imballaggio che soddisfi sempre di più le esigenze della nuova economia circolare.

**GENDER-BASED VIOLENCE, WORK ENVIRONMENT,
PRODUCTIVE ORGANIZATION BETWEEN ITALY AND EGYPT**

Dottorando: **Mohamed Shokry**

Dipartimento di Scienze Giuridiche - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Leo Shoes srl**

The research is focused on the elaboration of planning systems that are able to conciliate in bearable times for the public bureaucracy interests that are apparently not adaptable like the realization of productive settlements and the protection of gender-based rights. The examination involves a comparative study, between Italy and Egypt, of case law and regulations that will conduct to highlight best practices, also from foreign and international contexts. The procedures concerning the conciliation of these interests in the implementation of business organogram consider the use of “Conferenza di Servizi” between Administrations and privates, that aim to the concentration and acceleration of the tempus decidendi.

So, the research is focused on the study of the tools and of the organizational bureaucracy aimed to realize industrial settlement projects that are sustainable also under a gender balance perspective.

METODI DI RICONOSCIMENTO PER LA RIABILITAZIONE NEURO-LINGUISTICA E METRICHE/INDICATORI CONNESSI

Dottoranda: **Darya Vasilyeva**

Dipartimento di Studi Umanistici - Università del Salento
Azienda cofinanziatrice della borsa: **Consorzio Mediterraneo**

Il disturbo del linguaggio parlato rappresenta una menomazione nell'acquisire e nell'uso del linguaggio attraverso modalità dovute ai diversi deficit nella comprensione ed emissione dei suoni per mezzo di cinque ambiti linguistici: la fonologia, la morfologia, la sintassi, la semantica e la pragmatica. Le malattie neurologiche (come ictus, traumi cranici, malattia di Parkinson, Sclerosi Laterale Amiotrofica, e altre) presentano spesso come sintomo più evidente la perdita delle funzioni motorie degli arti superiori e/o inferiori, limitando l'indipendenza della persona. L'evoluzione dello studio sulla relazione mente e cervello, grazie alle neuroscienze, in quanto operazioni cerebrali, danno il via a tutti i processi mentali e, inoltre, i geni e le loro possibili combinazioni sono determinanti nello sviluppo e nel funzionamento dei neuroni e delle loro interconnessioni perché proprio il loro comportamento può portare le modifiche nell'espressione dei geni e questo a sua volta può portare le modificazioni delle connessioni neuronali.

In questa proposta progettuale, si prende spunto per una visione multidisciplinare che coinvolga diversi approcci sinergici con, da una parte l'impiego della strumentazione presente all'interno del CRIL dell'UniSalento, dall'altra parte, tale sinergia deve essere collegata a processi neuro-fisico-riabilitativi che sono necessari per il problema seguente: la lungodegenza. Dal punto di vista metodologico, le attività di ricerca saranno di tipo multidisciplinare con il coinvolgimento di almeno due gruppi dell'UniSalento, cioè, parte linguistica (Dipartimento di Studi Umanistici) con il CRIL e parte misure e strumentazione biomediche (Dipartimento d'Ingegneria dell'Innovazione). Altri soggetti esterni possono essere coinvolti tra cui gli IRCCS. L'individuazione dei soggetti di studio passerà anche attraverso lo studio di immagini e referti diagnostici PET che rappresenterà l'approccio principale. Si intende introdurre con l'aiuto degli esperti linguisti, Ingegneri e medici, un percorso di valutazione maggiormente di tipo quantitativo legato alla riabilitazione ma anche alla stimolazione biomeccanica per la produzione dell'ossigeno, tramite letti robotici, per avere una maggiore vascolarizzazione ma soprattutto una maggiore quantità di ossigeno nel cervello. Questi indicatori quantitativi verranno messi a confronto con quelli qualitativi adottati dai neuro-linguisti. Altresì resta inteso che il gruppo di lavoro multidisciplinare potrà anche fare riferimento all'impiego dell'intelligenza artificiale che maggiormente si confà al caso di questo processo attraverso due direttrici principali: sistema di apprendimento profondo, detto Deep Learning (DL), e gli Algoritmi Genetici (GA). Queste due direttrici, sostenute, particolarmente dalla collaborazione con il gruppo di ingegneria potrà aiutare meglio a capire i risultati dei metodi qualitativi e così ridurre le incertezze legate ad essi per quanto concerne la robustezza dei risultati. Al fine di monitorare lo stato iniziale dei pazienti campione, valutando il miglioramento linguistico della lingua madre ci si affiderà a delle tecniche di logopedia e multilinguismo. Sarà sviluppata una tabella a matrice nelle quali verranno monitorate diverse attività campione.

DEVELOPMENT OF WIDEBANDGAP PEROVSKITE-BASED MATERIALS FOR SILICON TANDEM SOLAR CELLS

Dottorando: **Dawar Ali**

Dipartimento di Matematica e Fisica “Ennio De Giorgi” - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **SENEC ITALIA srl**

To make the commercially available solar cells more economically viable, efficiency of the panels needs to be enhanced to decrease the increasing cost associated with the larger surface areas. Single junction solar cells such as silicon have already started to reach the efficiency limits to around 26% [1]. To achieve significantly higher efficiencies, beyond the Shockley-Queisser limit, and to incorporate the broader solar spectrum, multijunction solar cells have shown proven results: in this configuration, high- and low-energy photons can be harvested by the wide-bandgap top cell and low-bandgap bottom cells [2]. More specifically, metal halide perovskites are a promising candidate as a top cell for tandem configurations due to low cost processability and tunability of intrinsic properties, mainly an easy modulation of the bandgap through composition [3].

In this project different perovskite absorbers will be developed to modulate their absorption spectra to match the absorption spectra of Silicon. A judicious choice of the perovskite components and formulations, mainly through halide compositions, and a profound comprehension of the physical and chemical properties of the developed materials will lead to the development of high efficiency wide band gap perovskite solar cells. The perovskite deposition will be performed via simple solution processing, also with the help of functional additives, which can improve the morphology and stability of the materials under ambient exposure.

The integration into actual tandem configuration with Silicon solar cells eventually will be tackled in collaboration with SENEK company. In particular, the possibility to build the 2T monolithic configuration of perovskite/Si tandem solar cell will be evaluated because it can guarantee low electrical and optical losses and cost as compared to the 4T configuration.

References:

- [1] T. Leijtens, K. A. Bush, R. Prasanna, and M. D. McGehee, “Opportunities and challenges for tandem solar cells using metal halide perovskite semiconductors,” *Nat. Energy*, vol. 3, no. 10, pp. 828–838, 2018, doi: 10.1038/s41560-018-0190-4.
- [2] J. Tong, Q. Jiang, F. Zhang, S. B. Kang, D. H. Kim, and K. Zhu, “Wide-Bandgap Metal Halide Perovskites for Tandem Solar Cells,” *ACS Energy Lett.*, vol. 6, no. 1, pp. 232–248, Jan. 2021, doi: 10.1021/acsenergylett.0c02105.
- [3] Z. Hu, Z. Lin, J. Su, J. Zhang, J. Chang, and Y. Hao, “A Review on Energy Band-Gap Engineering for Perovskite Photovoltaics,” *Sol. RRL*, vol. 3, no. 12, p. 1900304, Dec. 2019, doi: <https://doi.org/10.1002/solr.201900304>.

RES.T.O SALENTINO

Dottoranda: **Manuela Taurisano**

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **ClinOpsHub srl**

Il progetto RES.T.O Salentino (REgiStro paTologie crOniche Salentino) nasce dall'esigenza di mappare attentamente i pazienti affetti da malattie croniche nel territorio salentino e poi pugliese, per costituire registri di patologia con il supporto di esperti del settore. I registri sono strumenti utili per la realizzazione di analisi epidemiologiche, caratterizzazioni genetiche e ambientali, sorveglianza, prevenzione, programmazione sanitaria e per l'attento arruolamento dei pazienti in sperimentazioni cliniche. (1)(2) Ci si aspetta, quindi, di avere una stima più precisa delle malattie più diffuse, in particolare quelle reumatologiche pediatriche del territorio, targettizzando i pazienti dell'Unità di Reumatologia e Immunologia pediatrica dell'Ospedale "Vito Fazzi" di Lecce per facilitare la partecipazione a protocolli di ricerca avanzati. (3)

Un registro di pazienti è l'insieme di dati anagrafici, genetici e clinici di soggetti affetti da una determinata patologia. I registri forniscono dati coerenti per popolazioni definite e possono supportare lo studio della distribuzione e delle determinanti di varie malattie. (4)

Avere un registro con un numero di pazienti concreto e non aleatorio è fondamentale al momento della valutazione della fattibilità di un centro sperimentale da parte dello Sponsor o della CRO (Contract Research Organization). Il criterio principale, infatti, affinché un centro sia definito adatto alla conduzione di uno studio clinico, è proprio la disponibilità di pazienti idonei rispetto ai criteri definiti nel protocollo di studio.

In Puglia esistono pochi Registri a fronte della larga diffusione di alcune patologie ancora poco caratterizzate e stimate. (5) A tal proposito, il vantaggio reale del progetto è quello di apportare benefici su più fronti:

- dal lato paziente l'accesso a nuove strategie interventistiche, riducendo la mobilità passiva in altre regioni d'Italia per avere accesso a terapie innovative;
- dal lato impresa una concreta disponibilità di soggetti arruolabili in studi di migliore qualità;
- dal punto di vista clinico una migliore conoscenza della malattia in studio, mappando in modo più realistico il numero di casi e caratterizzandoli clinicamente, accrescendo così le informazioni ancora scarse e poco definite.

La Contract Research Organisation ClinOpsHub srl grazie alla sua expertise fungerà da ponte tra Università, Ospedale e Impresa, favorendo la realizzazione di un connubio vincente e operativo per innalzare la Ricerca Clinica in Puglia, indirizzare gli Sponsor a condurre nuovi studi clinici nel territorio e migliorare la conoscenza epidemiologica e clinica di patologie molto diffuse.

Bibliografia

1. <https://www.malattierare.gov.it/normativa/registri>
2. Tan MH, Thomas M, MacEachern MP. Using registries to recruit subjects for clinical trials. *Contemp Clin Trials*. 2015 Mar;41:31-8. doi: 10.1016/j.cct.2014.12.012
3. Wolfe F, Michaud K. The National data bank for rheumatic diseases: a multi-registry rheumatic disease data bank. *Rheumatology (Oxford)*2011;50:16-24. doi:10.1093/rheumatology/keq155
4. Richesson R, Vehik K. Patient registries: utility, validity and inference. *Adv Exp Med Biol*. 2010;686:87-104. doi: 10.1007/978-90-481-9485-8_6
5. <https://www.sanita.puglia.it/web/rete-delle-malattie-rare>

ALLESTIMENTO DI UNA STAZIONE DI CRESCITA IDROPONICA: IDENTIFICAZIONE DEI PARAMETRI OTTIMALI PER L'AUTONOMIA PRODUTTIVA DI SPECIE VEGETALI

Dottorando: **Lorenzo Maria Curci**

Dipartimento di Scienze Biologiche e Ambientali - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **R.I. Spa R&D – Innovation Department**

La coltivazione idroponica rappresenta una valida opportunità per il settore della produzione agricola, soprattutto nelle aree caratterizzate da una limitata disponibilità idrica, alte temperature e su suolo degradato o antropizzato. Questa tecnica rappresenta un sistema di coltivazione sostenibile, usufruendo di meno input idrici e rari se non assenti utilizzi di fitofarmaci, ma va, anche, incontro alle problematiche correlate ai cambiamenti climatici e sicurezza alimentare. In questo dottorato verranno progettati sistemi di crescita sperimentali fuori suolo attraverso lo studio approfondito dei parametri essenziali per la crescita di cultivar con alti valori nutrizionali. Fine ultimo del progetto è quello di ottenere schede di crescita specifiche per singola cultivar fruibili in totale autonomia dal gestore dell'impianto. Tale sistema standardizzato permetterà di promuovere l'autonomia produttiva, di incrementare la produttività delle colture accorciando i cicli vitali di specie orticole favorendo l'ottimizzazione dell'impiego di tutti i fattori produttivi, energetici, la razionalizzazione, la programmazione e la diversificazione delle colture. La R.I. Spa intende costruire una stazione idroponica autonoma, perché alimentata con fonti rinnovabili, per la crescita di specie vegetali. I risultati della ricerca potrebbero aprire nuovi campi di investimento della R.I. Spa nell'ambito dell'industria agroalimentare innovativa e della logistica campale, circolare e sostenibile. Le strutture permetteranno un risparmio idrico rispetto alle normali coltivazioni in terra, e anche un sistema controllato che garantisca la difesa delle colture da malattie e parassiti evitando di far entrare in contatto il prodotto finito con pesticidi e sostanze chimiche nel totale rispetto di un'agricoltura sostenibile.

RETAIL CREDIT 4.0: MODELLI DIGITALI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI CREDITO

Dottorando: **Lorenzo Calò**

Dipartimento di Scienze dell'Economia - Università del Salento

Azienda cofinanziatrice della borsa: **Banca Popolare Pugliese scpa**

Il presente progetto di ricerca si inserisce nel contesto della digital transformation che sta caratterizzando il settore bancario in questi ultimi anni. L'orientamento degli intermediari finanziari verso modelli di business ed organizzativi di tipo "open" – ovvero basati su ecosistemi e piattaforme tecnologicamente evolute, su cui convergono nuovi operatori e clienti che collaborano utilizzando ambienti e contenuti informativi – favorisce processi di tipo data-driven, in cui la raccolta dei dati e l'estrazione di informazioni "marketable" assumono un ruolo fondamentale nel supporto alle decisioni aziendali.

In questa prospettiva, il progetto intende analizzare la capacità predittiva di nuovi modelli di valutazione dell'affidabilità di un cliente in banca, basati su sistemi di machine learning, che utilizzano degli algoritmi genetici, una classe di algoritmi in grado di risolvere problemi di ottimizzazione e di ricerca di soluzioni aziendali.

L'agenda del progetto ricerca è strutturata in quattro fasi, che saranno concordate con la Banca e con i Supervisors accademici e che possono essere identificate nei seguenti punti:

1. Review della letteratura sui modelli di determinazione degli scores creditizi (analisi discriminante lineare, Z-score di Altman, modelli di regressione), al fine di comprenderne la metodologia, i dati e l'approccio costruttivo alla base della loro applicazione al portafoglio di clientela-retail (si tratta di clienti, quali famiglie e privati, richiedenti finanziamenti di importi non rilevanti e per fabbisogni finanziari tipici nel breve e nel medio e lungo termine). In questa fase, saranno individuate le variabili di analisi ed i parametri maggiormente utilizzati nei modelli di valutazione del rischio ad oggi più diffusi;

2. Sviluppo di un modello di misurazione della affidabilità del cliente, basato su dati ed informazioni tratte dal profilo quantitativo, qualitativo e comportamentale del cliente;

3. Estrazione di un campione di dati utile per l'applicazione del modello di misurazione dell'affidabilità ed utilizzo di tecniche econometriche (OLS e stima di efficienza).

4. Stesura di rapporti di lavoro aziendali e paper scientifici per la pubblicazione su riviste di elevato standing, partecipazione a conference e seminari nazionali ed internazionali finalizzati alla condivisione dei risultati ottenuti nelle diverse fasi di realizzazione del progetto.

Gli obiettivi di questa ricerca sono: comprendere i punti di forza ed i limiti dei modelli di determinazione degli scores creditizi, in particolare del metodo degli algoritmi genetici; verificare quali variabili hanno un impatto significativo sullo score di affidabilità ottenuto e, da ultimo, appurare se le imprese più efficienti sono quelle che risultano essere idonee a ricevere un credito bancario.

Il completamento del presente lavoro di ricerca consentirà di: utilizzare nuovi modelli di determinazione dell'affidabilità di credito del cliente; fornire maggiori informazioni sulla rilevanza delle variabili coinvolte nei suddetti modelli; considerare il parametro dell'efficienza come ulteriore strumento di valutazione; nonché, supportare le istituzioni finanziarie nei loro processi di decision-making nell'ambito dei processi di affidamento rivolti alla clientela retail.

STUDIO DI FRONT-END ANALOGICI PER RICEVITORI RICONFIGURABILI NB-IOT/BLUETOOTH

Dottorando: **Alessio Luongo**

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione - Università del Salento

Azienda finanziatrice della borsa: **CORTUS srl**

L'attività di ricerca prevede di individuare architetture circuitali di ricevitori wireless in grado di garantire una riduzione dei consumi di potenza. Il basso consumo di potenza è un aspetto cruciale per i dispositivi portatili in quanto permette di aumentare la durata delle batterie. Per questo motivo, si focalizzerà l'attenzione su soluzioni su misura in tecnologia integrata CMOS. Allo stesso tempo occorre garantire al ricevitore una certa flessibilità che gli permetta di accomodare più standard di comunicazione, ad esempio NB-IoT e Bluetooth. Tale flessibilità va raggiunta condividendo quanto più possibile l'hardware per i due tipi di ricevitore, per ridurre anche occupazione di area e, di conseguenza, i costi di fabbricazione.

In aggiornamento le schede dei seguenti progetti di ricerca:

Dottorato	Azienda co-finanziatrice
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Regen Lab
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Bourelly Health Service srl
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Managemet Solution srl
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Agricoltura è vita srl
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Unifrigo Gadus SpA
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Maintenance Engineering Construction srl - MEC
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	ANCE BRINDISI
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Consorzio Co.TR.A.P.
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Federazione Regionale delle Misericordie della Toscana
Regulations, Management and Law of Public sector Organizations	Confagricoltura Foggia
Nanotecnologie	GPI
Nanotecnologie	GPI
Transizione digitale e Sostenibilità	Banca Popolare di Puglia e Basilicata
Transizione digitale e Sostenibilità	ATOS Italia SpA – sede di Roma