



PROGETTI BORSE DI STUDIO AGGIUNTIVE INPS

(art. 1 [Bando di concorso](#) e [schede](#) dottorati Ingegneria industriale, Matematica e Informatica,  
Scienze economiche ed aziendali, Scienze e tecnologie chimiche)

DOTTORATI DI RICERCA A.A. 2022/2023

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

DOTTORATO	PROGETTO	CONTENUTO PROGETTO	SEDE E DURATA PERIODO IN AZIENDA	SEDE E DURATA PERIODO ESTERO	REFERENTE PROGETTO
INGEGNERIA INDUSTRIALE	<i>Analisi multidisciplinare di processi di combustione con miscele di H2 per applicazioni industriali</i>	L'idrogeno è un vettore energetico promettente per il futuro, in quanto, a differenza dell'elettricità, può essere immagazzinato in modo relativamente facile e, a differenza degli idrocarburi, non causa alcuna emissione locale di CO2. In particolare, l'uso di combustibili arricchiti con H2 riceve notevole attenzione perché tali combustibili possono essere ottenuti in modo più economico e "più pulito" rispetto all'H2 puro, garantendo benefici sia economici che ambientali.	Astarte Strategies Srl, Cagliari:12 mesi	University of Cranfield, (Regno Unito):6 mesi	Prof. Francesco Aymerich, <a href="mailto:francesco.aymerich@unica.it">francesco.aymerich@unica.it</a>



		<p>Tuttavia, l'impiego dell'H<sub>2</sub> è tutt'altro che semplice e la sua effettiva applicazione in impianti tradizionalmente eserciti con gas naturale pone numerosi problemi di carattere operativo, prestazionale e di manutenzione. Infatti, se da un lato occorre ottimizzare gli aspetti strettamente fluidodinamici/termodinamici (temperatura di fiamma, stabilità, produzione di NO<sub>x</sub>, ecc.), dall'altro è necessario valutare come questi influiscano sull'operatività dell'impianto e sulla vita dei componenti (corrosione ad alta temperatura e creep di bruciatori o altri componenti meccanici). E' quindi chiaro che lo studio del tema richieda un approccio multidisciplinare.</p> <p>In linea con i temi di Industria 4.0, il dottorato si incentrerà sull'applicazione di tecnologie di simulazione numerica per la previsione delle prestazioni di sistemi complessi attraverso tecnologie di fluidodinamica computazionale (Computational Fluid Dynamics, CFD) e di analisi strutturale e termo-strutturale (Finite Element Analysis, FEA).</p> <p>Lo studio sarà eseguito a partire da geometrie esistenti fornite da Astarte Strategies Srl e sarà valutato il comportamento del H<sub>2</sub> puro e in miscela con gas naturale a vario titolo, in bruciatori per</p>			
--	--	--	--	--	--



		tipiche applicazioni industriali tra cui caldaie per generazione vapore, forni per trattamenti termici, ecc. Gli aspetti di carattere strettamente fluidodinamico/termodinamico saranno analizzati attraverso l'uso di software CFD allo stato dell'arte e opportunamente integrati con <i>routine</i> di calcolo sviluppate <i>ad hoc</i> . Gli aspetti strutturali saranno invece simulati ed analizzati con l'uso di applicativi FEA anch'essi personalizzati e programmati dove opportuno			
MATEMATICA E INFORMATICA	<i>AIDA (Leveraging AI for Scholarly Data Analysis)</i>	L'obiettivo di AIDA è sviluppare una nuova generazione di sistemi nel campo della scienza dei dati e dell'intelligenza artificiale per l'analisi, la quantificazione e la guida della ricerca scientifica anche mediante la creazione di uno strumento per l'analisi di grosse dimensioni di dati relativi agli articoli scientifici per l'individuazione di patterns e informazioni che possano fornire risposte che si evolvono e si adattano nel tempo e in modo personalizzato dei prodotti e servizi forniti dai motori di ricerca di banche dati scientifiche. Inoltre, un agente conversazionale verrà sviluppato e supportato da un knowledge graph che verrà definito a partire dalla grossa mole di dati relativi agli articoli scientifici. Tra le tecnologie coinvolte, oltre a quelle relative ai Big Data, ci sarà il Deep Learning (in particolare i Transformers) e il Natural Language Processing (NLP) per la creazione di un agente conversazionale, e il	R2M Solution s.r.l., Elmas (CA): 10 mesi	The Open University, Londra (UK): 6 mesi	Prof. Diego Reforgiato Recupero, <a href="mailto:diego.reforgiato@unica.it">diego.reforgiato@unica.it</a>



		<p>Semantic Web per la creazione del knowledge graph.</p> <p>In particolare, prima verrà effettuato uno studio dello stato dell'arte relativo alle tecnologie sui Big Data, Cloud Computing, Semantic Web, NLP e Agenti Conversazionali. Poi verranno estratti i dati da grosse base di dati di articoli scientifici come Dimensions <a href="https://www.dimensions.ai/">https://www.dimensions.ai/</a> e Grid <a href="https://www.grid.ac/">https://www.grid.ac/</a> e verranno puliti, strutturati e processati per l'individuazione di pattern relativi ad argomenti di ricerca, autori, e le varie entità presenti per capirne la variazione nel tempo. A tale scopo verranno usate tecnologie di Big Data e sistemi Cloud (e.g., Amazon AWS) per quello che concerne le risorse computazionali e per lo storage dei dati. Dopo avere fatto una tassonomia delle entità coinvolte e avere analizzato come variano, verranno strutturate in un knowledge graph attraverso un'ontologia che verrà pertanto definita. Nel frattempo, verrà creato un agente conversazionale che possa rispondere a domande pertinenti i dati a disposizione. Tale agente conversazionale, che risolverà il task di question-answering, sarà creato facendo uso dei Transformers delle reti neurali e sarà supportato dal knowledge graph definito. L'agente conversazionale sarà personalizzato e adatterà le proprie risposte in base alle domande di ogni</p>			
--	--	--	--	--	--



		utente (l'utente verrà profilato in base a come e cosa chiede) e in base ad una conoscenza esterna (che potrebbe provenire da diversi rami aziendali che vogliono dare più peso ad un determinato concetto). Infine, si procederà ad una valutazione rigorosa dell'agente conversazionale			
<b>SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI</b>	<i>Blockchain e applicazioni aziendali</i>	La ricerca riguarda la Blockchain, una delle innovazioni tecnologiche più significative degli ultimi decenni che comporterà un profondo cambiamento nelle modalità di svolgimento di vari processi produttivi. L'aspetto innovativo della ricerca riguarda l'utilizzo della tecnologia Blockchain in aree diverse dalle criptovalute, quali la Supply Chain, l'erogazione di servizi, la gestione innovativa di processi produttivi e la gestione dei rapporti tra cittadini e imprese, cittadini e pubblica amministrazione, tra imprese e tra imprese e pubblica amministrazione. Attualmente, infatti, le tecnologie Blockchain e i Distributed ledger sono, prevalentemente, utilizzate in connessione a criptovalute, ad esempio Bitcoin o Aethereum. I temi sopra indicati appaiono particolarmente promettenti e si coniugano perfettamente con le attività di un dottorato di ricerca, in particolare nel campo delle applicazioni aziendali, sia nel mondo privato che pubblico. Secondo vari studi, le tecnologie Blockchain, gli Smart Contract e le ICO determineranno una profonda rivoluzione sia in	Uncommon Digital SRL, Quartu Sant'Elena (CA): 6 mesi	SOAS University of London, Londra (Regno Unito): 6 mesi	Prof. Alessandro Spano, <a href="mailto:spano@unica.it">spano@unica.it</a>



		<p>riferimento alle modalità di gestione e ai modelli di governance nelle aziende pubbliche, che per quanto concerne le tipologie di beni e servizi offerti e i modelli di business utilizzati dalle aziende private.</p> <p>il progetto si svilupperà lungo due linee di ricerca: La prima linea di ricerca studierà i Digital Token, i gettoni digitali con importanti implicazioni per le aziende. La ricerca analizzerà i casi reali di utilizzo e le diverse tipologie di token.</p> <p>La seconda linea di ricerca si concentrerà sul ruolo effettivo e potenziale delle tecnologie Blockchain. In una prima fase, sarà effettuata una revisione della letteratura sull'uso delle tecnologie Blockchain in ambito diverso dalle criptovalute.</p> <p>Le metodologie seguite saranno di tipo misto. Nella prima parte del progetto (primi due anni), oltre all'analisi della letteratura, saranno utilizzati metodi qualitativi (quali interviste con testimoni privilegiati e focus group) e quantitativi (questionari e altre tipologie di analisi quantitativa) per verificare le esigenze delle aziende e le opportunità di utilizzo della blockchain in ambito aziendale. Nella seconda parte (ultimo anno e grazie anche alla permanenza in azienda e all'estero), saranno effettuate sperimentazioni finalizzate a realizzare applicazioni software basate sulle tecnologie</p>			
--	--	---	--	--	--



		blockchain, anche grazie a sperimentazioni in laboratori informatici e mediante l'utilizzo di apposite piattaforme blockchain			
<b>SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI</b>	<i>Gli effetti della pandemia sulle transizioni e la mobilità nel mercato del lavoro</i>	Il progetto di ricerca ha l'obiettivo di analizzare gli effetti della pandemia COVID sulla mobilità del lavoro dipendente. In particolare, diversi osservatori, sia per i paesi Europei che per gli Stati Uniti, hanno evidenziato che, dopo un periodo di blocco dei flussi dei lavoratori nei primi mesi del 2020, si è assistito ad un forte incremento della mobilità del lavoro, spesso associata ad una scelta volontaria di abbandono del posto di lavoro. Con il termine Great Resignation si intende quindi il percorso di transizione volontaria tra posti di lavoro ed altri posti di lavoro, ma anche la transizione verso uno stato di non partecipazione al mercato del lavoro. Obiettivo del progetto è quello di studiare le dinamiche della mobilità alla luce anche degli interventi di sostegno al reddito che sono stati assegnati durante la pandemia. Verrà inoltre data particolare enfasi allo studio delle caratteristiche demografiche e occupazionali dei lavoratori e delle imprese coinvolti nel processo di mobilità, alle caratteristiche settoriali ed occupazionali dei posti di lavoro e dei lavoratori. Lo studio si propone di analizzare come l'emergenza covid19 abbia avuto effetti sulla propensione alla mobilità lavorativa (quindi anche	INPS: 12 mesi	University of Potsdam (Germania): 6 mesi	Prof. Giovanni Sulis, <a href="mailto:gsulis@unica.it">gsulis@unica.it</a>



		reddituale ed occupazionale degli individui). Ulteriori aspetti che verranno analizzati saranno legati all'effetto asimmetrico della pandemia per genere, in un contesto in cui il carico di lavoro domestico appare distribuito in maniera asimmetrica a sfavore delle donne, è ragionevole aspettarsi una certa variabilità nei processi di mobilità lavorativa			
<b>SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI</b>	<i>Modellizzazione del reddito di cittadinanza attraverso tecniche di machine learning</i>	<p>Il tema del welfare e in particolare le misure di politica attiva del lavoro e di contrasto alla povertà, alla disuguaglianza e all'esclusione sociale è un topic di ricerca a livello internazionale e dibattuto fra i policy maker europei e internazionali. A quasi tre anni dalla sua operatività (marzo 2019), il reddito di cittadinanza italiano (RdC) è uno strumento di welfare fortemente dibattuto: i suoi detrattori vorrebbero eliminarlo, i suoi fautori vorrebbero potenziarlo e migliorarlo. Al fine di comprendere meglio questo strumento di welfare, individuarne i punti di forza e di debolezza, capire e misurare i suoi effetti sul tessuto sociale, economico e lavorativo è indispensabile analizzarne i dati con tecniche statistiche avanzate.</p> <p>La proposta di ricerca si suddivide in due parti. La prima parte consiste nell'eseguire uno studio qualitativo e quantitativo sui dati messi a disposizione dall'INPS e dai Centri per l'impiego, al</p>	INPS: 12 mesi	Texas State University, Stati Uniti d'America: 6 mesi	Dott. Luca Frigau, <a href="mailto:frigau@unica.it">frigau@unica.it</a>



		<p>fine di misurarne l'impatto sociale, indagare le caratterizzazioni sociali, territoriali e familiari del fenomeno: soggetti coinvolti, evoluzione nel tempo e nello spazio del fenomeno. Questa prima parte sarà realizzata durante i primi due anni, nei quali sarà svolto il periodo presso l'INPS. La seconda parte, invece, implementata durante il terzo anno nel quale sarà svolto il periodo di 6 mesi all'estero, consisterà nello sviluppare algoritmi di Machine Learning per predire l'evoluzione degli scenari al mutamento di alcune variabili (requisiti di accesso) col fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza del RdC. Questo permetterà di creare dei modelli di riferimento per gli operatori che profilano i percettori del RdC al fine di immergerli nel mercato del lavoro. Tali modelli permetteranno all'offerta di lavoro (imprenditori) di far incontrare la domanda (percettori di RdC) e di orientare la formazione di questi ultimi in maniera pertinente.</p> <p>I metodi utilizzati saranno principalmente metodi di Intelligenza Artificiale, nello specifico metodi di Machine Learning, come Cluster Analysis e Classificazione non parametrica (Random Forest, Boosting, Bagging), metodi di Spatial Statistics, e metodi di Simulazione Monte Carlo</p>			
--	--	--	--	--	--



<p>SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE</p>	<p><i>Meccanosintesi di Principi Attivi di Interesse Farmaceutico</i></p>	<p>Le biomolecole estratte da scarti dell'industria agroalimentare (coltivazione dell'aloè) saranno sottoposte a trasformazioni chimiche per essere utilizzate come alternativa alla produzione di materiali termoindurenti, oggi ottenuti da fonti fossili.</p> <p>Il progetto vedrà la sintesi di "biovitrimeri" e il loro impiego come materiali riciclabili e riprocessabili per la fabbricazione di oggetti mediante le tecniche innovative di stampa 3D che utilizzano resine termoindurenti. I vitrimeri sono strutture polimeriche che mostrano le proprietà meccaniche dei polimeri termoindurenti ma sono facilmente riprocessabili come i termoplastici, grazie alla presenza di legami chimici dinamici.</p> <p>Il progetto prevede lo sviluppo delle seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>●Recupero e valorizzazione di biomasse di scarto da filiere agroalimentari: messa a punto di protocolli di separazione e di estrazione a basso impatto ambientale per l'ottenimento delle frazioni di interesse (e.g. frazione fibrosa, lipidica...) e caratterizzazione del prodotto.</li><li>●Produzione di bio-polimeri termoindurenti riciclabili/riprocessabili: funzionalizzazione delle biomolecole estratte per ottenere monomeri destinati allo sviluppo vitrimeri ad alto valore aggiunto e caratterizzazione del prodotto.</li></ul>	<p>Lab 7 srl, Loc. Is Coras, Sestu (CA): 9 mesi</p>	<p>Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Institute of Polymer Science and Technology, Madrid: 6 mesi</p>	<p>Dott.ssa Annalisa Chiappone, <a href="mailto:annalisa.chiappone@unica.it">annalisa.chiappone@unica.it</a></p>
--	---	---	---	--	--



		<ul style="list-style-type: none"><li>●La stampa 3D dei biovitrimeri: sostituzione delle resine di origine petrolchimica con ingredienti di origine naturale, per la produzione di oggetti in bio-plastiche innovative riciclabili</li></ul>			
<b>SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE</b>	<i>Progettazione e sviluppo di nuovi protocolli sintetici organocatalizzati per la preparazione sostenibile di prodotti di interesse farmaceutico</i>	<p>Negli ultimi decenni, il concetto di "complessità molecolare" ha guadagnato un crescente interesse nel campo della sintesi organica e in particolare nello sviluppo di nuovi farmaci. Vari casi di studio hanno dimostrato in modo evidente che l'aumento della complessità molecolare spesso porta a un miglioramento della farmacocinetica e ad una maggiore possibilità di successo negli studi preclinici. Uno degli approcci più efficienti per generare complessità molecolare è la sintesi orientata alla diversità molecolare. I derivati carbociclici tensionati (ciclobutanici/ciclopropanici), possono essere considerati dei substrati di partenza privilegiati per accedere alla diversità molecolare grazie al numero relativamente ampio di possibilità sintetiche offerte. La ricerca proposta mira allo sviluppo di nuovi protocolli di sintesi orientata alla diversità molecolare per la preparazione, mediante tecniche di chimica sostenibile (organocatalisi), di una collezione di nuovi <math>\alpha</math>, e <math>\beta</math>-amminoacidi eterociclici a conformazione bloccata a partire da opportuni substrati carbociclici tensionati. Nonostante i recenti passi in avanti nel</p>	<p>S.A.L.A.R.S. Spa Ed. 3 Parco Scientifico e Tecnologico Polaris, Località Piscinamanna Pula (CA): 8 mesi</p>	<p>Université Paris Saclay, Gif-sur-Yvette, Francia: 6 mesi</p>	<p>Prof Angelo Frongia, <a href="mailto:afrongia@unica.it">afrongia@unica.it</a></p>



		<p>miglioramento dell'attività farmacologica dei peptidi, questa classe di composti rappresenta solo il 2% del mercato mondiale dei farmaci. Tuttavia, lo sviluppo di nuovi "scaffold" peptidomimetici costituisce un settore in forte crescita della chimica farmaceutica. In questo contesto, la sintesi orientata alla diversità molecolare di <math>\alpha</math>, e <math>\beta</math>-amminoacidi eterociclici a conformazione bloccata, rappresenterebbe un approccio innovativo per la generazione di peptidi e peptidomimetici con caratteristiche polifunzionali, densi di centri stereogenici e carboni sp<sup>3</sup> e con potenziale applicazione sia in campo diagnostico che in campo terapeutico (antitumorali, antidolorifici e per il trattamento delle dipendenze).</p> <p>La proposta progettuale prevede di sfruttare l'opportunità sintetica offerta dalla tensione d'anello dei derivati ciclobutanici/ciclopropanici e le moderne tecniche di catalisi per lo sviluppo di nuovi protocolli di sintesi per la preparazione sostenibile di prodotti di interesse farmaceutico. Sulla base di questi presupposti, il progetto mira ad ampliare le potenzialità sintetiche sia della catalisi organica che delle reazioni indotte dalla tensione d'anello (ring-strain-enabled reactions). Il progetto di ricerca intende inoltre esplorare nuovi modelli di induzione stereochimica inseriti</p>			
--	--	--	--	--	--



		all'interno di processi di reazione complessi in sequenza tandem			
<b>SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE</b>	<i>Sviluppo di nuovi biopolimeri riprocessabili e loro applicazione in processi di stampa 3D</i>	La produzione della maggior parte dei principi attivi di interesse farmaceutico è attualmente concentrata nei paesi asiatici, in particolare Cina ed India. Se da un lato questo ha consentito l'abbattimento dei costi di produzione, ha creato una forte dipendenza dei paesi occidentali, Italia inclusa, nei confronti di questi paesi esportatori. Il rientro della filiera produttiva del farmaco è però condizionato da una legislazione Europea, in materia ambientale molto rigorosa, e ciò impedisce di produrre APIs esattamente come fanno i paesi asiatici di riferimento. Per ovviare a questi limiti, il MIUR di concerto con UE, sta promuovendo investimenti in ricerca e sviluppo, transizione ecologica, innovazione tecnologica 4.0. In questo contesto, il dottorando/a sarà chiamato ad utilizzare una tecnologia avanzata che, sfruttando i mulini a biglie e gli estrusori, gli consentirà di poter sviluppare, di concerto con l'azienda farmaceutica, la sintesi di alcuni principi attivi di interesse farmaceutico senza utilizzare solventi o altri reagenti tossici/nocivi per l'ambiente e la salute pubblica. Il centro di meccanochimica (UNICA) metterà a disposizione del dottorando/a i mulini più avanzati attualmente presenti sul mercato. In questi laboratori saranno	LUSOCHIMICA S.p.A., Pisa Plant, La Vettola (PI): 6 mesi	Montpellier Institut Charles Gerhardt de Montpellier, Francia	Prof. Andrea Porcheddu, <a href="mailto:porcheddu@unica.it">porcheddu@unica.it</a>



		<p>messi a punto nuove metodologie sintetiche per accedere a classi di composti rilevanti e strategici per affrontare molte delle problematiche legate all'approvvigionamento di farmaci essenziali. In questo contesto, il dottorando/a sostituirà molti dei reattivi gassosi quali HCN, CO, H<sub>2</sub> con surrogati solidi facili da maneggiare e capaci di rilasciare in situ gli stessi gas (vedi progetto analitico). La possibilità di operare con biglie di rame, nickel o in presenza di lamine sottili di metallo permetterà di sviluppare una catalisi che va oltre il concetto classico di catalisi omogenea ed eterogenea. Una volta finalizzata la sintesi nei mulini, questa sarà estesa agli estrusori a doppia vite, che consentono di effettuare un up-grade di scala produttiva</p>			
--	--	---	--	--	--