Stato della Ricerca 2025

Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali

Università degli Studi di Cagliari

Direttore: Prof. Antonio Baldi

Indice

PARTE I · IL DIPARTIMENTO E LA SUA RICERCA 5

1. Premessa 5

2. Il Dipartimento 5

Missione 5
Visione per la ricerca 5
Valori 6
Indirizzi della ricerca 6

3. Composizione 6

Professori ordinari (15) 6
Professori associati (23) 7
Ricercatori a tempo indeterminato (2) 8
Ricercatori a tempo determinato (16) 8
Settori scientifico-disciplinari 8
Personale di supporto alla ricerca 9

4. Aree e linee di ricerca 9

Ambiti di ricerca 9
Settori ERC di riferimento 10
Linee di ricerca per settore scientifico-disciplinare 11

5. Infrastrutture e reti di ricerca 12

Centri, consorzi e reti 12

6. Formazione alla ricerca 13

Dottorato in Scienze e Tecnologie per l'Innovazione 13
Dottorato in Ingegneria Industriale 13
Dottorandi con supervisore del DIMCM 14

7. Collaborazioni con Università e Centri di Ricerca 14

Italia 14
Altri Paesi europei 14
Resto del mondo 15

8. Progetti di ricerca 16

Progetti dichiarati 16

PARTE II · SCHEDE DEI RICERCATORI 20

03/CHEM-06 – Fondamenti chimici delle tecnologie 20

Casula Maria Francesca 20
Delogu Francesco 21
Pilia Luca 22

08/CEAR-06 – Scienza delle costruzioni 24

Brun Michele 24
Carta Giorgio 24
Morini Lorenzo 25

09/IBIO-01 – Bioingegneria 27

Arippa Federico 27
Pau Massimiliano 28

Porta Micaela 28

09/ICHI-01 – Sistemi, metodi e tecnologie dell'ingegneria chimica e di processo 30

Baratti Roberto 30
Cao Giacomo 30
Cincotti Alberto 31
Desogus Francesco 31
Fais Giacomo 32
Grosso Massimiliano 33
Lai Nicola 34
Leonzio Grazia 35
Locci Antonio Mario 36
Orrù Roberto 36
Tronci Stefania 37

09/ICHI-02 – Impianti chimici e chimica industriale 39

Concas Alessandro 39
Errico Massimiliano 40
Mais Laura 40
Mascia Michele 41
Vacca Annalisa 42

09/IEGE-01 – Ingegneria economico-gestionale 44

Morea Donato 44

09/IIND-02 – Meccanica applicata alle macchine 45

Rea Pierluigi 45
Ruggiu Maurizio 45

09/IIND-03 – Progettazione industriale, costruzioni meccaniche e metallurgia 47

Ambu Rita 47
Aymerich Francesco 47
Baldi Antonio 48
Bertolini Michele 49
Leban Bruno 49
Loi Gabriela 50
Pakhomova Ekaterina 51

09/IIND-04 – Tecnologie e sistemi di lavorazione 52

Buonadonna Pasquale 52
Carta Mauro 53
El Mehtedi Mohamad 54

09/IIND-05 – Impianti industriali meccanici 56

Arena Simone 56
Melesse Tsega Yenew 57
Orrù Pier Francesco 57
Pilloni Maria Teresa 58

09/IIND-06 – Macchine e sistemi per l'energia e l'ambiente 59

Cambuli Francesco 59
Cocco Daniele 60
Ghisu Tiziano 61
Licheri Fabio 61
Marchionni Matteo 62
Migliari Luca 62

Petrollese Mario....63
Puddu Pierpaolo....65
Tola Vittorio....66
09/IMAT-01 – Scienza e tecnologia dei materiali....67
Cappai Marta....67
Licheri Roberta....68
Meloni Paola....69
Pia Giorgio....69
14/GSPS-02 – Scienza politica....71
Di Quirico Roberto....71

Parte I · Il Dipartimento e la sua ricerca

1. Premessa

Il presente documento descrive lo stato della ricerca del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali (DIMCM) dell'Università degli Studi di Cagliari con riferimento all'anno 2025. Esso aggiorna lo *Stato della Ricerca 2023* e ne conserva la finalità: presentare il Dipartimento attraverso le persone che vi operano, le linee di ricerca che esse sviluppano, i progetti in cui sono impegnate e la rete di collaborazioni scientifiche che le sostiene.

Il documento è dedicato esclusivamente alla ricerca. Didattica, terza missione e organizzazione sono trattate nel Piano Triennale 2026/2028 e nei documenti del Sistema di Assicurazione della Qualità del Dipartimento, ai quali si rinvia.

Rispetto all'edizione 2023, organizzata per tematiche e gruppi di lavoro, l'edizione 2025 è costruita sulle schede individuali compilate dai docenti e dai ricercatori afferenti. Ogni scheda riporta il profilo della ricerca, i progetti, le collaborazioni con Università e Centri di Ricerca e i prodotti della ricerca, identificati tramite il catalogo IRIS di Ateneo.

2. Il Dipartimento

Il DIMCM è un dipartimento multidisciplinare dell'Università degli Studi di Cagliari, istituito nel 2012, con sede in via Marengo 2 a Cagliari. Svolge e coordina attività di ricerca di base e applicata, a carattere sperimentale e teorico, nei settori dell'ingegneria meccanica, dell'ingegneria chimica e dell'ingegneria e scienza dei materiali.

La politica di sviluppo del Dipartimento è orientata al mantenimento e al rafforzamento di questa multidisciplinarietà. Accanto all'Area dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione, che ne costituisce l'ambito prevalente, sono presenti competenze nelle aree delle Scienze Chimiche, dell'Ingegneria Civile e Architettura e delle Scienze Politiche e Sociali.

Missione

Il Piano Triennale 2026/2028 assegna al DIMCM lo scopo di assicurare l'esercizio organico e integrato delle attività di didattica e di ricerca di qualità, di disseminazione delle conoscenze e di servizio al territorio nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali. Il Dipartimento contribuisce così alla crescita culturale, sociale ed economica del territorio, secondo un approccio di miglioramento continuo, di multidisciplinarietà e di promozione dello sviluppo sostenibile, in un contesto interdisciplinare e internazionale.

Visione per la ricerca

Sul fronte della ricerca, il DIMCM intende potenziare la propria competitività nazionale e internazionale attraverso tre direttrici:

- la promozione dell'interdisciplinarietà;
- il rafforzamento delle reti di collaborazione;
- il sostegno alla produttività scientifica.

Valori

Il Dipartimento persegue i propri obiettivi attraverso processi di partecipazione, buone pratiche, assicurazione della qualità e miglioramento continuo, nell'ottica di garantire efficienza, semplificazione e trasparenza. Promuove lo sviluppo sostenibile e si impegna a garantire i principi di inclusione e pari opportunità per tutte le componenti della comunità dipartimentale, nel rispetto dei valori etici e sociali richiamati dal Codice Etico e di Comportamento dell'Ateneo.

Indirizzi della ricerca

In coerenza con le Linee Strategiche di Ateneo 2022-2027 (aggiornamento 2025), con il Programma Nazionale per la Ricerca 2021-2027 e con il Programma Horizon 2021-2027, il Dipartimento sostiene e incoraggia i propri ricercatori e favorisce la disseminazione e il trasferimento dei risultati della ricerca. L'obiettivo è contribuire allo sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio, nel rispetto delle pari opportunità e in coerenza con le tematiche rilevanti per uno sviluppo sostenibile.

3. Composizione

Il quadro del personale docente e ricercatore comprende 56 nominativi: 15 professori ordinari, 23 professori associati, 2 ricercatori a tempo indeterminato e 16 ricercatori a tempo determinato (RTD-A, RTD-B e ricercatori in tenure track).

Professori ordinari (15)

COGNOME E NOME	SSD
Aymerich Francesco	IIND-03/A
Baldi Antonio	IIND-03/A
Baratti Roberto	ICHI-01/C
Brun Michele	CEAR-06/A
Cao Giacomo	ICHI-01/B
Casula Maria Francesca	CHEM-06/A
Cincotti Alberto	ICHI-01/B
Cocco Daniele	IIND-06/B
Delogu Francesco	CHEM-06/A
El Mehtedi Mohamad	IIND-04/A

COGNOME E NOME	SSD
Mascia Michele	ICHI-02/A
Orrù Roberto	ICHI-01/B
Pau Massimiliano	IBIO-01/A
Puddu Pierpaolo	IIND-06/A
Vacca Annalisa	ICHI-02/B

Professori associati (23)

COGNOME E NOME	SSD
Ambu Rita	IIND-03/B
Cambuli Francesco	IIND-06/A
Carta Giorgio	CEAR-06/A
Concas Alessandro	ICHI-02/A
Errico Massimiliano	ICHI-02/A
Ghisu Tiziano	IIND-06/A
Grosso Massimiliano	ICHI-01/C
Lai Nicola	ICHI-01/B
Leban Bruno	IIND-03/A
Leonzio Grazia	ICHI-01/C
Licheri Roberta	IMAT-01/A
Locci Antonio Mario	ICHI-01/B
Meloni Paola	IMAT-01/A
Morea Donato	IEGE-01/A
Orrù Pier Francesco	IIND-05/A
Petrollese Mario	IIND-06/B
Pia Giorgio	IMAT-01/A
Pilia Luca	CHEM-06/A
Pilloni Maria Teresa	IIND-05/A
Rea Pierluigi	IIND-02/A
Ruggiu Maurizio	IIND-02/A

COGNOME E NOME	SSD
Tola Vittorio	IIND-06/B
Tronci Stefania	ICHI-01/C

Ricercatori a tempo indeterminato (2)

COGNOME E NOME	SSD
Buonadonna Pasquale	IIND-04/A
Di Quirico Roberto	GSPS-02/A

Ricercatori a tempo determinato (16)

COGNOME E NOME	TIPOLOGIA	SSD
Arena Simone	RTD-B	IIND-05/A
Arippa Federico	RTD-A	IBIO-01/A
Bertolini Michele	RTT	IIND-03/B
Cappai Marta	RTD-A	IMAT-01/A
Carta Mauro	RTT	IIND-04/A
Desogus Francesco	RTD-B	ICHI-01/B
Fais Giacomo	RTD-A	ICHI-01/B
Licheri Fabio	RTD-A	IIND-06/A
Loi Gabriela	RTT	IIND-03/A
Mais Laura	RTD-B	ICHI-02/B
Marchionni Matteo	RTD-A	IIND-06/B
Melesse Tsega Yenew	RTD-A	IIND-05/A
Migliari Luca	RTD-A	IIND-06/B
Morini Lorenzo	RTD-B	CEAR-06/A
Pakhomova Ekaterina	RTD-A	IIND-03/C
Porta Micaela	RTT	IBIO-01/A

Settori scientifico-disciplinari

AREA	SSD	DENOMINAZIONE PRECEDENTE
03 – Scienze chimiche	CHEM-06/A	ex CHIM/07

AREA	SSD	DENOMINAZIONE PRECEDENTE
08 – Ingegneria civile e architettura	CEAR-06/A	ex ICAR/08
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IBIO-01/A	ex ING-IND/34
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	ICHI-01/B	ex ING-IND/24
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	ICHI-01/C	ex ING-IND/26
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	ICHI-02/A	ex ING-IND/25
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	ICHI-02/B	ex ING-IND/27
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IEGE-01/A	ex ING-IND/35
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-02/A	ex ING-IND/13
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-03/A	ex ING-IND/14
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-03/B	ex ING-IND/15
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-03/C	ex ING-IND/21
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-04/A	ex ING-IND/16
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-05/A	ex ING-IND/17
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-06/A	ex ING-IND/08
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IIND-06/B	ex ING-IND/09
09 – Ingegneria industriale e dell'informazione	IMAT-01/A	ex ING-IND/22
14 – Scienze politiche e sociali	GSPS-02/A	ex SPS/04

Personale di supporto alla ricerca

Al 31 dicembre 2025 il personale di ausilio alla ricerca conta 10 unità: 3 titolari di assegno di ricerca (2 annuali e 1 biennale) e 7 borsisti, distribuiti nei settori CHEM-06/A, IBIO-01/A, ICHI-01/B, ICHI-01/C e ICHI-02/A. Il Dipartimento dispone inoltre di 15 unità di personale tecnico-amministrativo, di cui 2 tecnologi a tempo determinato.

4. Aree e linee di ricerca

La ricerca del DIMCM copre settori chiave dell'ingegneria meccanica, chimica e dei materiali e si estende alla bioingegneria, all'ingegneria gestionale e alle scienze politiche e sociali. Le linee attive sono ricondotte dal Piano Triennale 2026/2028 ai settori dell'European Research Council (ERC Panel structure 2024) e ai settori scientifico-disciplinari dei ricercatori coinvolti.

Ambiti di ricerca

- Ingegneria energetica e ambientale

- Meccanica dei materiali e delle strutture
- Ingegneria delle reazioni e dei reattori chimici
- Ingegneria elettrochimica
- Ottimizzazione e controllo dei sistemi produttivi
- Progettazione di sistemi e apparecchiature per l'ingegneria meccanica
- Progettazione, produzione e caratterizzazione di materiali funzionali
- Ingegneria aerospaziale
- Beni culturali
- Ingegneria biomedicale
- Fenomeni di trasporto di materia, energia e quantità di moto
- Scienze e tecnologie dei materiali
- Sistemi di controllo, strumentazione e robotica
- Tecnologie di lavorazione e assemblaggio
- Termodinamica

Settori ERC di riferimento

SETTORE ERC	DENOMINAZIONE
PE4	Physical and Analytical Chemical Sciences
PE5	Synthetic Chemistry and Materials
PE7	Systems and Communication Engineering
PE8	Products and Processes Engineering
PE11	Materials Engineering
LS1	Molecules of Life: Biological Mechanisms, Structures and Functions
LS2	Integrative Biology: from Genes and Genomes to Systems
LS3	Cell Biology, Development, Stem Cells and Regeneration
LS5	Neuroscience and Disorders of the Nervous System
LS7	Prevention, Diagnosis and Treatment of Human Diseases
SH1	Individuals, Markets and Organisations
SH2	Institutions, Governance and Legal Systems

Linee di ricerca per settore scientifico-disciplinare

SSD	LINEE DI RICERCA PRINCIPALI	SETTORI ERC
CHEM-06/A – Fondamenti chimici delle tecnologie	Proprietà chimico-fisiche di materiali molecolari, inorganici e ibridi; cinetiche meccanochimiche; approcci elettrochimici; chimica di coordinazione e materiali per catalisi; caratterizzazione multitecnica; materiali funzionali a basso impatto e da rifiuti elettronici; nanoparticelle, nanocompositi e materiali nanoporosi; materiali molecolari per applicazioni quantistiche, optoelettroniche e magnetiche	PE4, PE5, PE8
CEAR-06/A – Scienza delle costruzioni	Propagazione di onde in strutture periodiche e quasi-periodiche; metamateriali meccanici e materiali architettati; mezzi auxetici; sistemi a dilatazione termica negativa; interazione fluido-struttura	PE8
IBIO-01/A – Bioingegneria	Bioingegneria industriale; invecchiamento e patologie del sistema nervoso; salute pubblica, salute ambientale e medicina del lavoro; assistenza sanitaria; medicina digitale e applicazioni mediche dell'intelligenza artificiale	PE8, LS5, LS7
ICHI-01/B – Principi di ingegneria chimica	Crioconservazione cellulare e sistemi di rilascio di farmaci; ceramici ultrarefrattari e ad alta entropia; processi per l'esplorazione spaziale con utilizzo di risorse in situ; bioceramici; processi di sinterizzazione; sistemi alimentari; materiali biodegradabili e inchiostri conduttivi; rimozione di contaminanti dalle acque; bioprocessi con microalghe e cianobatteri; metabolismo energetico e bioenergetica	PE8, LS1, LS2, LS3
ICHI-01/C – Teoria dello sviluppo dei processi chimici	Controllo di reattori chimici e biologici; monitoraggio, stima dello stato e rilevamento dei guasti con strumenti basati su modello e su dati; cattura e utilizzo della CO_2; intensificazione di processo; processi biochimici e alimentari; recupero di composti ad alto valore; gemelli digitali; ottimizzazione della filiera del carbonio	PE7, PE8
ICHI-02/A – Impianti chimici	Sistemi bioelettrochimici; produzione elettrochimica di idrogeno integrata al trattamento dei reflui; processi basati su microalghe; catalizzatori nanostrutturati; cattura e conversione della CO_2; modelli deterministici, basati su dati e ibridi	PE8
ICHI-02/B – Chimica industriale e tecnologica	Sintesi elettrochimica di ammoniaca a bassa temperatura; reattori fotoelettrocatalitici per il trattamento dei reflui e l'ossidazione di microplastiche	PE8
IEGE-01/A – Ingegneria economico-gestionale	Finanza sostenibile, criteri ESG e governo d'impresa; percezione della sostenibilità ed economia circolare; gestione dell'innovazione, trasformazione digitale e modelli di business sostenibili	SH1
IIND-02/A – Meccanica applicata alle macchine	Sistemi robotici e intelligenza artificiale in robotica; banchi prova meccatronici; cinematica e dinamica di meccanismi complessi; meccanica applicata ai dispositivi medici	PE7, PE8

SSD	LINEE DI RICERCA PRINCIPALI	SETTORI ERC
IIND-03/A – Progettazione meccanica e costruzione di macchine	Analisi delle sollecitazioni statiche, dinamiche e a fatica; simulazione numerica; controlli non distruttivi e monitoraggio strutturale; caratterizzazione meccanica dei materiali; metodi ultrasonici per la meccanica del contatto; analisi del movimento umano	PE8
IIND-03/B – Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	Strutture reticolari e TPMS per la manifattura additiva; dispositivi medici personalizzati da scansione 3D e immagini mediche	PE8
IIND-03/C – Metallurgia	Leghe per applicazioni biomedicali e avanzate; compositi a matrice metallica da processi allo stato solido	PE11
IIND-04/A – Tecnologie e sistemi di lavorazione	Deformazione plastica; riciclo allo stato solido; manifattura sostenibile; controllo di qualità di processo e di prodotto	PE8
IIND-05/A – Impianti industriali meccanici	Ottimizzazione e controllo dei sistemi produttivi; manutenzione e affidabilità; gestione della catena di fornitura e reti logistiche	PE8
IIND-06/A – Macchine a fluido	Analisi sperimentale e numerica delle macchine a fluido; ottimizzazione di componenti per la propulsione aerospaziale e la conversione dell'energia	PE8
IIND-06/B – Sistemi per l'energia e l'ambiente	Integrazione di fonti rinnovabili e sistemi di accumulo; idrogeno e altri vettori energetici; accumulo ad aria compressa e termo-elettrico; decarbonizzazione del calore industriale; pianificazione energetica	PE8
IMAT-01/A – Scienza e tecnologia dei materiali	Sintesi per combustione e sinterizzazione di ceramici avanzati per l'aerospazio; trasformazioni indotte da processi meccanochimici; materiali per l'edilizia sostenibile e i beni culturali; compositi ceramici; metalli nanoporosi	PE8, PE11
GSPS-02/A – Scienza politica	Ricercatori artificiali basati su intelligenza artificiale per lo studio dei processi di democratizzazione nell'area post-sovietica; governo di sistemi di ricerca distribuiti	SH2

5. Infrastrutture e reti di ricerca

Il DIMCM dispone di laboratori di ricerca e di didattica sperimentale distribuiti nelle sedi dipartimentali, a supporto delle attività nei settori dell'ingegneria meccanica, chimica e dei materiali. La ricerca si avvale inoltre delle strumentazioni del PoliLab e del CESAR e delle collaborazioni attive all'interno di consorzi e centri interuniversitari, di cui i ricercatori del Dipartimento sono afferenti o unità locali.

Centri, consorzi e reti

SIGLA	DENOMINAZIONE
CINSA	Centro Interdipartimentale di Ingegneria e Scienze Ambientali, di cui il DIMCM cura anche la gestione amministrativa

SIGLA	DENOMINAZIONE
HTR	Centro High Tech Recycling, con sede presso La Sapienza
INSTM	Consorzio Interuniversitario per la Scienza e Tecnologia dei Materiali
DASS	Distretto Aerospaziale Sardo
CSGI	Consorzio Interuniversitario per lo Sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase
CINIGEO	Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Ingegneria delle Georisorse
GNFM	Gruppo Nazionale di Fisica Matematica
NEXTAIR	Multi-disciplinary digital enablers for NEXT-generation AIRcraft design and operations Consortium (progetto Horizon Europe)
UKCOMES	UK Consortium on Mesoscale Engineering Sciences
AISAM	Associazione Italiana per lo Studio e le Applicazioni delle Microalghe
CIICEB	Centro Interuniversitario sulle Interazioni tra Campi Elettromagnetici e Biosistemi
ICEmB – CNIT	ICEmB (Genova) e Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (Parma)

6. Formazione alla ricerca

Il DIMCM coordina e partecipa a due corsi di dottorato di ricerca; al 31 dicembre 2025 sono 19 i dottorandi dei cicli XXXVIII–XLI seguiti da un supervisore del Dipartimento. Alcuni componenti afferiscono inoltre al Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura.

Dottorato in Scienze e Tecnologie per l'Innovazione

Coordinatore: Prof. Alessandro Concas. Il corso affronta tematiche interdisciplinari che comprendono la medicina rigenerativa e le applicazioni biomediche, i metodi e i sistemi per la protezione dell'ambiente, le metodologie per la trasformazione e l'utilizzo dei materiali. Sono coinvolti i settori ICHI-01/B, IMAT-01/A e CHEM-06/A, insieme a settori medici e biologici.

Dottorato in Ingegneria Industriale

Coordinatrice: Prof.ssa Sara Sulis. Il corso, proposto congiuntamente dal DIMCM e dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica (DIEE), forma ricercatori nel settore interdisciplinare dell'ingegneria industriale. Gli ambiti comprendono la progettazione e la gestione di impianti e sistemi di produzione complessi, le tecnologie innovative per l'industria manifatturiera e di processo, la trasformazione e distribuzione dell'energia, la tutela ambientale. Sono coinvolti i settori IIND-06/A, IIND-06/B, IIND-02/A, IIND-03/A, IIND-03/B, IIND-04/A, IIND-05/A, ICHI-02/A, ICHI-01/C, ICHI-02/B e IEGE-01/A, insieme ai settori del DIEE.

Dottorandi con supervisore del DIMCM

DOTTORATO	XXXVIII CICLO (2022/23)	XXXIX CICLO (2023/24)	XL CICLO (2024/25)	XLI CICLO (2025/26)	TOTALE
Ingegneria Industriale	0	1	2	5	8
Scienze e Tecnologie per l'Innovazione	0	5	2	4	11
Totale	0	6	4	9	19

7. Collaborazioni con Università e Centri di Ricerca

Le tabelle seguenti riportano le università, gli enti e i centri di ricerca con cui i docenti e i ricercatori del Dipartimento hanno collaborato nel 2025, suddivisi per area geografica.

Italia

TIPOLOGIA	N.	ISTITUZIONI
Atenei	37	Politecnico di Bari; Politecnico di Milano; Politecnico di Torino; John Cabot University; LIUC – Università Carlo Cattaneo; Sapienza Università di Roma; SISSA – Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati; Università degli Studi dell'Aquila; Università degli Studi della Basilicata; Università degli Studi di Bergamo; Università di Bologna; Università degli Studi di Brescia; Università della Calabria; Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale; Università degli Studi di Catania; Università di Foggia; Università degli Studi di Genova; Università degli Studi di Messina; Università degli Studi di Milano; Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia; Università di Napoli Federico II; Università degli Studi di Padova; Università degli Studi di Palermo; Università degli Studi di Parma; Università degli Studi di Perugia; Università del Piemonte Orientale; Università di Pisa; Università Politecnica delle Marche; Università Roma Tre; Università degli Studi di Roma Tor Vergata; Università del Salento; Università di Salerno; Università degli Studi del Sannio; Università degli Studi di Sassari; Università di Teramo; Università degli Studi di Trento; Università di Trieste
Enti e centri di ricerca	7	Azienda Ospedaliero-Universitaria di Cagliari; CNR – INO, Firenze; CNR – IRSA, Bari; CNR – ISASI, Napoli; CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria; ENEA; Sotacarbo S.p.A. – Sustainable Energy Research Centre

Altri Paesi europei

PAESE	N.	ISTITUZIONI
Regno Unito	12	Brunel University London; Cardiff University; Heriot-Watt University; Imperial College London; Keele University; Rolls-Royce plc; Translational and Clinical Research Institute; University College London; University of Bath; University of Edinburgh; University of Kent; University of Warwick
Spagna	8	Centro Nacional del Hidrógeno; CITA – Agrifood Research and Technology Centre of Aragon; CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Universidad de Burgos; Universidad de Castilla-La Mancha; Universidad de Salamanca; Universidad de Vigo; Universitat Politècnica de València
Belgio	4	Katholieke Universiteit Leuven; Université de Liège; Université de Namur; Università di Hasselt

PAESE	N.	ISTITUZIONI
Francia	5	CRAN – Université de Lorraine, CNRS (Nancy); École Centrale de Marseille; IEMN, Lille; Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans (LAUM); ONERA
Germania	4	German Aerospace Center (DLR); Helmholtz-Zentrum Hereon; Technische Universität Berlin; University of Hohenheim
Austria	4	AC2T; HyCentA Research GmbH; Johannes Kepler University; Technische Universität Wien
Danimarca	2	Aarhus University; University of Southern Denmark
Norvegia	2	NTNU; University of South-Eastern Norway
Svizzera	2	SUPSI; University of Bern
Irlanda	1	University of Galway
Paesi Bassi	1	TU Delft
Polonia	1	Rzeszow University of Technology
Repubblica Ceca	1	Università Masaryk, Brno
Serbia	1	Institut za fiziku
Svezia	1	Chalmers University of Technology
Ucraina	1	Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ivano-Frankivsk
Ungheria	1	University of Pannonia

Resto del mondo

PAESE	N.	ISTITUZIONI
Stati Uniti d'America	7	Arizona State University; Columbia University; Frank Reidy Research Center for Bioelectrics; Oklahoma State University; University of California, Berkeley; University of California, San Francisco; Virginia Tech
Cina	2	Beihang University, Pechino; University of Science and Technology of China
Brasile	1	University of São Paulo
Etiopia	1	Bahir Dar University – Bahir Dar Institute of Technology
Marocco	1	Green Energy Park
Messico	1	Universidad Autónoma Metropolitana, Città del Messico
Perù	1	Pontificia Universidad Católica del Perú

8. Progetti di ricerca

La tabella seguente riporta i progetti di ricerca nei quali i docenti e i ricercatori del Dipartimento sono stati impegnati nel 2025, con il relativo inquadramento.

Progetti dichiarati

PROGETTO	INQUADRAMENTO DICHIARATO
AISAC – Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto	MIMIT
APEIRON – Analysis and optimisation of OWC and PTO systems for efficient wave energy conversion in the Mediterranean Sea	PRIN 2022 PNRR
ARTEMIS – Molecular materials for on-chip integrated quantum light sources	Horizon Europe, EIC Pathfinder Challenges 2022
AStHO-CO – Unified Approach for improving structural and thermal response of masonry building with optimized sustainable composite materials	PRIN 2022 PNRR
ATHENA SEED – Advanced THinking and ENhanced Analysis platform	Alleanza EDUC
CA-RES – Can CArnot batteries support the transition towards high Renewable Energy Sources penetration levels and the production of e-fuels? A multidisciplinary analysis	DM 737/2021 (Start-up PNR)
Cost-effective biodegradable nanostructured carbon-based conductive inks (indicato anche come BIO-NANO)	Fondazione di Sardegna
DAIN 4.0 – Digitalizzazione e automazione della produzione di injera in Etiopia: affrontare la complessità dei processi attraverso l'Industria 4.0	Regione Autonoma della Sardegna
DECARBON – Methodology for the design and production of eco-friendly vehicle parts from recycled carbon fibers	PNRR, Centro Nazionale MOST (Spoke 11)
DEMETRA – Developing MEchanochemical Technologies to Render crop-protection Agrochemicals greener	PRIN 2022 PNRR
Design di materiali funzionali per applicazioni ambientali e biomedicali	Progetto dipartimentale
Development of an Electrochemical Process for the Treatment of Organic Effluents from Biomass Gasification with Hydrogen Production	PNRR – PON H2
DOMEC – Conversione elettrochimica della CO_2 a bassa temperatura in prodotti organici ad alto valore aggiunto (C2+)	Fondazione di Sardegna
Dynamical systems and spectral properties of quasiperiodic phononic metamaterials	Università di Cagliari, bando Mobilità dei Giovani Ricercatori 2025
e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia	PNRR
EASY2LOG – Servizi digitali innovativi a supporto della logistica territoriale integrata	Programma Interreg VI-A Italia–Francia Marittimo 2021–2027 (FESR)
EDATS – European Digital Assisted Training in Team Sports	Erasmus+ Sport

PROGETTO	INQUADRAMENTO DICHIARATO
EM e Ricerca – Energy management negli Atenei	Non indicato
EOPAC – Tecnologie dell'Industria 4.0 e ICT per l'efficientamento e ottimizzazione delle produzioni agro-alimentari tipiche mediante la valorizzazione delle condizioni climatiche locali	MIMIT
EXPRESS – EXploring Fish Waste Potential for the Integrated Generation of RESourceS	PRIN 2022
FILSAR – Fili multimateriali sostenibili da alluminio di riciclo	MIMIT
From conventional recycling to environmentally sustainable solid-state recycling of aluminium	Fondazione di Sardegna
GREEN UP – GREEner Nanomaterials for Upconversion in Photocatalytic applications	PRIN 2022
Hydrobiodefense – Cyber-security, safety e biosensoristica negli impianti di potabilizzazione	Non indicato
I-CREATE – Innovative Class of REfrActory ceramics for exTreme Environments	PRIN 2022
IMPACTIVE – Innovative Mechanochemical Processes to synthesize green ACTIVE pharmaceutical ingredients	Horizon Europe (HORIZON-HLTH-2021-IND-07)
IUPITER – Innovative Eco-friendly with tUned PorosITy PiEzoceramics foR use in non-invasive medical imaging technique	PRIN 2022 PNRR
JADA – Jump Amplification Digitally Assisted	Sardegna Ricerche
LIFE4HUB – Living, Innovative, Fully Engineered, for Human Bioreplacement	Ministero della Salute
MABIZO – Microalghe per Agricoltura Biologica e Zootecnia	Sardegna Ricerche
Microalgae technologies to produce functional feeds	Non indicato
MISCE – Meccatronica	Erasmus+
MOST – Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile, Spoke 10 «Logistica merci»	PNRR, Centro Nazionale
MOST TRACE	PNRR
MUCADE – Robot e sistemi automatici per la rimozione di mine e ordigni inesplosi	NATO
nanoCSP – Gases with nanoparticles as working fluid for CSP technologies	PRIN 2022 PNRR
NEST – Network 4 Energy Sustainable Transition	PNRR, partenariato esteso
NEXTAIR – Multi-disciplinary digital enablers for next-generation aircraft design and operations	Horizon Europe (HORIZON-CL5-2021-D5-01)
Ottimizzazione di processi di elettrolisi e integrazione nei sistemi termochimici	Ricerca di Sistema elettrico, Accordo di Programma 2025-2027 (Progetto 1.10 Bioenergie)

PROGETTO	INQUADRAMENTO DICHIARATO
PLATINUMS	Programma europeo (Horizon Europe, bando THCS)
POWHER – Promoting Older Worker Health for Employment Retainment	MAECI
Production, characterization and testing of advanced biofuels from hydrothermal liquefaction (HTL)	PRIN 2022 PNRR
PROMETH2eus – PROduzione di H2 verde da acqua di mare tramite elettrolizzatore innovativo ad alta temperatura con integrazione in processo power-to-METhanol	PNRR
QuantaMol – Molecular Quantum Light Sources	PRIN 2022 PNRR
REPTES – Renewable plants integrated with pumped thermal energy storage for sustainable satisfaction of energy and agricultural needs of African communities	LEAP-RE (programma europeo)
RESELECT – Green H2 from a low cost membraneless solar driven electrolysis reactor	PRIN 2022
RETURN – Spoke 4, VS4 «Environmental degradation»	PNRR, partenariato esteso
RILAMIAL – Riciclo Innovativo di leghe di alluminio mediante Laminazione Diretta per un Futuro Sostenibile	PNRR
SCULPTROL – SCULPTuring by ROLling for multi-material bonding	PRIN 2022
SIMDEPUR – Efficienza dell'impianto di depurazione consortile del CACIP	Non indicato
SMaMS – Smart Materials and Morphing Systems for efficient energy harvesting based on fluid-structure interactions	Fondazione di Sardegna
SMaRT PCBs – Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards	Bando MASE, RAEE 2020
SMART-T – Stress Monitoring And Risk Tracking for Transportation	INAIL Sardegna (accordo UniCa–INAIL)
SMS – Space Manufacturing in-Situ	PON «Ricerca e Innovazione» 2014-2020 e FSC
Studio di strutture porose per l'Additive Manufacturing	Progetto dipartimentale
Sustainable Solid-State Recycling of light Alloys Chips via Direct Rolling: A Circular Economy Approach to High-Performance Sheets and Metal Matrix Composites for aerospace applications	Regione Autonoma della Sardegna
SUSTEPS – Valorizzazione della fase acquosa del processo HTL di microalghe	Horizon Europe (HORIZON-CL5-2022-D3-03)
Sviluppo di sistemi innovativi e modelli di gestione per l'accumulo di energia termica a servizio delle micro-reti	Sardegna Ricerche
Sviluppo di un Digital Twin per l'ottimizzazione del servizio di stoccaggio del Gas Naturale di Medea Italgas	Non indicato

PROGETTO	INQUADRAMENTO DICHIARATO
Viticoltura sostenibile	CSR Abruzzo 2023–2027 (FEASR) – Intervento SRG09
WhyNotDry – Toward consolidation of germplasm and cell reversible drying through knowledge transfer	Horizon Europe, MSCA Staff Exchanges 2022

Parte II · Schede dei ricercatori

Le schede riportano, per ciascun docente e ricercatore il profilo della ricerca, i progetti, le collaborazioni con Università e Centri di Ricerca e i prodotti della ricerca relativi al 2025. Sono ordinate per gruppo scientifico-disciplinare (GSD) e, al suo interno, in ordine alfabetico. I prodotti della ricerca sono indicati con l'identificativo IRIS, che rimanda alla scheda del catalogo di Ateneo.

03/CHEM-06 – Fondamenti chimici delle tecnologie

Casula Maria Francesca

Professore ordinario · GSD 03/CHEM-06 · SSD CHEM-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

Ricerca sperimentale incentrata sul design di materiali nanostrutturati innovativi, con particolare riferimento a sistemi con funzionalità associate alle proprietà catalitiche, magnetiche, tessiturali, ottiche.

Le metodiche di preparazione di materiali sono principalmente basate su approcci bottom-up in soluzione (decomposizione termica di precursori molecolari, co-precipitazione, sol-gel) e la caratterizzazione chimico-fisica dei materiali sviluppati è principalmente svolta tramite tecniche di indagine quali diffrazione di raggi X, microscopia elettronica in trasmissione, caratterizzazione porosimetrica, analisi termica. I materiali studiati sono prevalentemente rappresentati da nanoparticelle metalliche, ossidi metallici, nanostrutture carboniose, biossido di silicio nanoporoso e compositi inorganici ed organico-inorganici. Lo studio delle proprietà funzionali, con particolare riferimento alla possibile applicazione dei materiali sviluppati nell'ambito della diagnostica biomedicale, dello sviluppo di sorbenti, di catalizzatori o di dispositivi ottici è svolto anche in collaborazione ed all'interno di progetti che coinvolgono altri laboratori di ricerca nel territorio regionale, nazionale ed internazionale.

PROGETTI

- **QuantaMol – Molecular Quantum Light Sources (PRIN PNRR 2022).** Sviluppo di nuovi materiali con proprietà di ottica non lineare ed integrabili in sorgenti quantistiche, tramite lo studio di materiali molecolari e nanostrutture. Il progetto è svolto in collaborazione con l'Università del Piemonte Orientale (Coordinatore Prof. Giovenzana).
- **SMART PCBs – Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards.** Il contributo al progetto, cofinanziato tramite bando MASE, RAEE 2020 (Coordinatrice Prof.ssa A. Serpe, DICAAR), è rappresentato dallo studio di materiali nanostrutturati ottenibili da rifiuti elettrici ed elettronici.
- **Design di materiali funzionali per applicazioni ambientali e biomedicali.** Il progetto dipartimentale è incentrato sullo studio di metodiche di preparazione e caratterizzazione morfologica e strutturale di materiali nanostrutturati con possibili applicazioni in campo ambientale, energetico e biomedicale.

- **AISAC.** Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto (referente Unità Prof. Francesco Desogus).
- **BIO-NANO.** Progetto dedicato allo sviluppo di inchiostri conduttivi a basso costo con proprietà modulabili per applicazioni nell'industria alimentare ed in ambito biomedicale, finanziato dalla Fondazione di Sardegna, Coordinatore Prof. Francesco Desogus.
- **ARTEMIS.** Molecular materials for on-chip integrated quantum light sources (Bando HORIZON-EIC-2022-PATHFINDERCHALLENGES-01 – EIC Pathfinder Challenges 2022), Responsabile Unità di Ricerca Prof. Luca Pilia.

COLLABORAZIONI

- Università del Piemonte Orientale
- Università di Sassari
- University of Kent (Regno Unito)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/454186

Delogu Francesco

Professore ordinario · GSD 03/CHEM-06 · SSD CHEM-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda, principalmente, gli aspetti teorici e sperimentali della Scienza dei Materiali. In particolare, la cinetica e la termodinamica delle trasformazioni che hanno luogo in condizioni di attivazione meccanica, la stabilità cinetica e termodinamica delle fasi nanocristalline, le proprietà meccaniche di leghe metalliche amorfe e metalli nanoporosi.

PROGETTI

- **EU HORIZON-HLTH-2021-IND-07 – Innovative Mechanochemical Processes to synthesize green ACTIVE pharmaceutical ingredients – IMPACTIVE.** Sintesi meccanochimica di composti farmaceutici. mechanochemistry.eu
- **PRIN 2022 - GREEner Nanomaterials for Upconversion in Photocatalytic applications – GREEN UP.** Preparazione di materiali per la conversione di energia solare. Scheda del progetto
- **PRIN 2022 PNRR – DEveloping MEchanochemical Technologies to Render crop-protection Agrochemicals greener – DEMETRA.** Preparazione di dispersoidi agrochimici protettivi. prin.unica.it/demetra

COLLABORAZIONI

- COST Action 18122 MechSustInd consortium (UE e partner)
- IMPACTIVE consortium (UE e partner)
- GREEN UP consortium (Italia)
- DEMETRA consortium (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/483105.

Pilia Luca

Professore associato · GSD 03/CHEM-06 · SSD CHEM-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

Una delle attività di ricerca è incentrata sulla progettazione, sintesi e caratterizzazione di complessi metallici con proprietà ottiche nonlineari, finalizzati ad applicazioni nella fotonica e nella fotonica quantistica. La caratterizzazione integra tecniche strutturali, spettroscopiche, fotofisiche ed elettrochimiche con lo studio delle proprietà ottiche lineari e nonlineari. Il design molecolare e l'interpretazione delle proprietà sono supportati da calcoli DFT e TD-DFT, con particolare attenzione alle relazioni struttura-proprietà e ai processi di trasferimento di carica.

L'interesse è rivolto alle risposte ottiche nonlineari di secondo e terzo ordine per lo sviluppo di sistemi molecolari destinati alla conversione di frequenza, modulazione ottica, sensoristica, imaging avanzato e generazione di luce non classica, con potenziali applicazioni nella criptografia quantistica, quantum information e quantum communication.

Un'altra linea di ricerca riguarda la progettazione, sintesi e caratterizzazione di inchiostri conduttivi innovativi basati su materiali carboniosi bidimensionali, per applicazioni nell'elettronica stampata e nei dispositivi flessibili. L'attività è focalizzata sull'ottimizzazione della composizione degli inchiostri, delle proprietà reologiche e della processabilità, nonché delle proprietà elettriche e meccaniche dei film depositati, con particolare attenzione allo sviluppo di materiali e processi sostenibili, in accordo con i principi della Green Chemistry.

PROGETTI

- **Molecular materials for on-chip integrated quantum light sources (ARTEMIS).** Il progetto ARTEMIS, finanziato dall'UE nell'ambito del programma HORIZON-EIC-2022-PATHFINDERCHALLENGES-01, mira allo sviluppo di sorgenti quantistiche di fotoni singoli o correlati, basate su materiali metallo-organici, per applicazioni in criptografia, sensoristica e metrologia quantistiche. artemis-quantumproject.eu
- **Cost-effective biodegradable nanostructured carbon-based conductive inks with adjustable properties for highly specific applications in the process and food industries and in the biomedical field.** Il progetto mira allo sviluppo di inchiostri conduttivi economici a base di HRCM, materiale carbonioso ricco di grafene. Il progetto ne studia formulazione, proprietà elettriche e meccaniche e biodegradabilità, per realizzare sensori stampabili ad alte prestazioni e basso costo.
- **Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto (AISAC).** Il progetto AISAC mira ad applicare tecnologie ICT e Industria 4.0 alla produzione di pani artigianali sardi, come carasau e guttiau, integrando IoT, automazione e modelli data-driven per ottimizzare i processi e migliorare qualità, tracciabilità, sostenibilità e competitività.
- **Molecular Quantum Light Sources (QuantaMol).** Il progetto QuantaMol mira a sviluppare sorgenti integrate di fotoni singoli ed entangled basate su materiali molecolari innovativi, combinando sintesi, caratterizzazione e nanofotonica per applicazioni nelle tecnologie quantistiche, superando i limiti dei tradizionali materiali inorganici.
- **SMaRT PCBs – Sustainable Materials Recycling Technology for Printed Circuit Boards.** SMaRT PCBs mira allo sviluppo di una tecnologia innovativa e sostenibile per il recupero e la

valorizzazione di metalli preziosi e componenti plastico-vetrosi dai rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE), promuovendo il riciclo delle risorse secondo i principi dell'economia circolare.

COLLABORAZIONI

- CNR-ISASI, Napoli (Italia). Misure di ottica nonlineare del terz'ordine e olografia.
- Università del Piemonte Orientale (Italia). Preparazione di leganti organici polidentati e misure di luminescenza.
- Università degli Studi di Parma (Italia). Diffrazione a raggi X su cristallo singolo.
- Università di Milano (Italia). Misure NLO di secondo ordine e preparazione e caratterizzazione di film polarizzati.
- University of Bern (Svizzera). Misure di transient absorption e misure quantistiche su emettitori di fotoni singoli e di fotoni entangled.
- Universidad de Vigo (Spagna). Fabbricazione di strutture plasmoniche per cavità risonanti.
- Université de Namur ASBL (Belgio). Misure quantistiche deboli.
- École Centrale de Marseille (Francia). Modellizzazione di sistemi quantistici.
- Katholieke Universiteit Leuven (Belgio). Misure di proprietà ottiche nonlineari del secondo ordine.
- Institut za fiziku (Serbia). Caratterizzazione ottica e quantistica di complessi metallici.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/447406 · 11584/459855 · 11584/434105

08/CEAR-06 – Scienza delle costruzioni

Brun Michele

Professore ordinario · GSD 08/CEAR-06 · SSD CEAR-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda la meccanica dei solidi e delle strutture, con particolare attenzione alla propagazione delle onde elastiche, ai metamateriali meccanici, ai mezzi microstrutturati e auxetici, all'instabilità e alla frattura. Gli approcci teorico-matematici e numerici, anche mediante FEM e BEM, sono rivolti alla progettazione di materiali e strutture innovative per il controllo di onde e vibrazioni e per applicazioni avanzate in ambito strutturale e meccanico.

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Torino (Italia). Collaborazione su aspetti topologici di sistemi tipo SSH strutturale esteso.
- IEMN, Lille (Francia). Collaborazione relativa alla risposta termoacustica di nanoparticelle eccitate da impulsi laser.
- LAUM, Le Mans (Francia). Collaborazione su fenomeni di risonanza di bordo in guide d'onda.
- Keele University (Regno Unito). Collaborazione su fenomeni di risonanza di bordo in guide d'onda.
- Università di Napoli Federico II (Italia). Collaborazione relativa ad aspetti biforcativi in sistemi continui e strutturali.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/460748

Carta Giorgio

Professore associato · GSD 08/CEAR-06 · SSD CEAR-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è incentrata sui metamateriali meccanici, sulle strutture architettate e sui mezzi microstrutturati, con particolare attenzione alle strutture auxetiche e periodiche, alla propagazione delle onde elastiche, alla dinamica strutturale, alla stabilità e alla plasticità. La ricerca integra approcci teorici, numerici e sperimentali per studiare la meccanica, la risposta dinamica e il comportamento funzionale di materiali e strutture architettate avanzate. Un interesse particolare è rivolto allo sfruttamento dell'architettura microstrutturale per modulare le proprietà meccaniche e ottenere funzionalità innovative, tra cui il controllo e la manipolazione delle onde, la mitigazione delle vibrazioni, risposte meccaniche adattive e l'assorbimento di energia. L'attività di ricerca comprende inoltre lo sviluppo di modelli analitici e computazionali per comprendere l'interazione tra architettura strutturale, comportamento del materiale e campi fisici esterni.

PROGETTI

- **Smart Materials and Morphing Systems for efficient energy harvesting based on fluid-structure interactions (SMaMS).** Questo progetto, finanziato dalla Fondazione di Sardegna,

sfrutta instabilità indotte dai fluidi e grandi deformazioni strutturali per sviluppare sistemi efficienti di conversione dell'energia e componenti adattivi per turbine.

COLLABORAZIONI

- TU Delft (Paesi Bassi)
- Keele University (Regno Unito)
- University of Galway (Irlanda)
- Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans – LAUM (Francia)
- Politecnico di Torino (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/460748

Morini Lorenzo

Ricercatore a tempo determinato di tipo B · GSD 08/CEAR-06 · SSD CEAR-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

La ricerca svolta nell'anno 2025 si è occupata principalmente di fenomeni legati alla propagazione di onde e vibrazioni meccaniche in mezzi e materiali mono- e bi-dimensionali caratterizzati da strutture periodiche e quasiperiodiche che obbediscono a simmetrie quasicristalline. In particolare sono stati analizzati i seguenti temi:

1. Proprietà spettrali di strutture generate secondo sequenze Sturmiane;
2. Transizioni di fase conduttore-isolante di vibrazioni in strutture quasicristalline;
3. Scattering di onde acustiche e ultrasoniche come tecnica per individuare difetti in componenti strutturali aerospaziali;
4. Oscillazioni meccaniche localizzate all'interfaccia fra strutture fononiche quasiperiodiche.

PROGETTI

- **Smart Materials and Morphing Systems for efficient energy harvesting based on fluid structure interactions (SMaMS).** Progetto finanziato attraverso il bando «Fondazione di Sardegna 2023». La ricerca riguarda lo sviluppo di dispositivi innovativi per estrarre ed immagazzinare energia meccanica basati su deformazioni elastiche dei componenti solidi che interagiscono con flussi dovuti a fluidi o moto ventoso.
- **Dynamical systems and spectral properties of quasiperiodic phononic metamaterials.** Finanziato dall'Università di Cagliari attraverso il bando Mobilità dei Giovani Ricercatori 2025. La ricerca ha riguardato l'utilizzo delle proprietà spettrali di guide d'onda meccaniche periodiche e quasi-periodiche per ottimizzarne le prestazioni in termini di controllo delle vibrazioni.

COLLABORAZIONI

- Universidad Politécnica de Valencia, Instituto Universitario de Matemática Pura y Aplicada (Spagna). Modellazione analitica e numerica delle proprietà vibrazionali di strutture quasiperiodiche progettate secondo sequenze Sturmiane.

- University of Warwick, Warwick Mathematics Institute (Regno Unito). Analisi delle transizioni di fase isolante-trasmettitore di vibrazioni in strutture quasiperiodiche e quasicristalline.
- Cardiff University, School of Engineering (Regno Unito). Rilevazione di difetti e fratture in componenti strutturali di interesse aerospaziale attraverso lo scattering di onde acustiche e ultrasoniche.
- Università di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura (Italia). Studio di modi ondulatori meccanici localizzati all'interfaccia fra strutture fononiche quasiperiodiche.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/494627 · 11584/494625

09/IBIO-01 – Bioingegneria

Arippa Federico

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IBIO-01 · SSD IBIO-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca si colloca nell'ambito della bioingegneria applicata allo studio del movimento umano, dell'ergonomia e del monitoraggio di parametri biomeccanici e fisiologici. I principali temi comprendono l'analisi del movimento e del controllo posturale, la valutazione della performance neuromuscolare e motoria, l'ergonomia occupazionale, la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici e lo studio dell'interazione uomo–tecnologia. Particolare attenzione è rivolta all'impiego di dispositivi indossabili per il monitoraggio dell'attività fisica, del carico di lavoro e delle risposte fisiologiche in soggetti sani, atleti, lavoratori e popolazioni cliniche.

Gli approcci metodologici integrano motion capture, piattaforme di forza e baropodometriche, sensori inerziali, elettromiografia di superficie, accelerometria e wearable multiparametrici, con tecniche di analisi del segnale, elaborazione di dati biomeccanici e fisiologici e metodi statistici. Le applicazioni riguardano la valutazione funzionale e riabilitativa, l'analisi della performance e del rischio di infortunio nello sport, il monitoraggio del rischio ergonomico nei luoghi di lavoro e la valutazione di tecnologie assistive, inclusi esoscheletri, con particolare interesse per strumenti portatili utilizzabili anche in condizioni reali.

PROGETTI

- **AISAC – Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto.** Progetto MIMIT per l'innovazione dei processi produttivi alimentari mediante tecnologie ICT e Industria 4.0. L'attività svolta ha riguardato il monitoraggio del rischio biomeccanico e dei profili di attività fisica dei lavoratori.
- **SMART-T – Stress Monitoring And Risk Tracking for Transportation.** Progetto UniCA–INAIL Sardegna per il monitoraggio e la prevenzione dello stress lavoro-correlato e del rischio muscoloscheletrico nei trasporti e nella logistica, mediante wearable, parametri fisiologici e strumenti di valutazione ergonomica.
- **EDATS – European Digital Assisted Training in Team Sports.** Progetto Erasmus+ Sport dedicato all'impiego di tecnologie digitali e metodologie biomeccaniche negli sport di squadra, per la valutazione della performance, la personalizzazione dell'allenamento e la prevenzione degli infortuni.

COLLABORAZIONI

- University of California, Berkeley (USA)
- University of California, San Francisco (USA)
- Azienda Ospedaliero-Universitaria di Cagliari (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/467828 · 11584/456705 · 11584/435667 · 11584/443305 · 11584/440065 · 11584/494466

Pau Massimiliano

Professore ordinario · GSD 09/IBIO-01 · SSD IBIO-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

Applicazioni di tecniche quantitative per l'analisi del movimento umano dal punto di vista cinematico, dinamico e dell'attivazione muscolare nei settori della clinica, dell'ergonomia e dello sport. In particolare studio di task motori di base (cammino, controllo posturale, mobilità funzionale) in individui affetti da patologie neurologiche, uso di sensori inerziali indossabili per l'analisi della postura nel lavoratore e valutazione funzionale nello sportivo.

PROGETTI

- **PLATINUMS.** Valutazione di usabilità ed efficacia di un sistema di teleriabilitazione per le persone affette da Sclerosi Multipla basato su Intelligenza Artificiale. Progetto multicentrico sul bando UE THCS in collaborazione con Danimarca, Irlanda e Israele. Sito del progetto
- **EDATS.** Progetto ERASMUS Sport in collaborazione con Ungheria, Polonia, Francia e Serbia sull'utilizzo di sensoristica indossabile per la valutazione del controllo posturale e delle performance nei salti verticali in giovani atleti praticanti la pallavolo. edats.eu

COLLABORAZIONI

- Università di Hasselt (Belgio). Studio della walking fatigability in persone affette da Sclerosi Multipla.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/458306 · 11584/444826 · 11584/456705 · 11584/453685 · 11584/451186 · 11584/430385 · 11584/448625 · 11584/431845 · 11584/440065 · 11584/435465 · 11584/440505 · 11584/449888 · 11584/446845 · 11584/451185 · 11584/447018 · 11584/442485

Porta Micaela

Ricercatore in tenure track · GSD 09/IBIO-01 · SSD IBIO-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è principalmente focalizzata sull'analisi quantitativa del movimento umano, con applicazioni in ambito clinico ed ergonomico, mediante metodiche strumentali di laboratorio e tecnologie indossabili. In ambito clinico, le principali linee riguardano la caratterizzazione del cammino, della mobilità funzionale e della funzione degli arti superiori in soggetti sani e in popolazioni con patologie neurologiche e muscoloscheletriche, anche al fine di valutare alterazioni motorie e gli effetti di interventi terapeutici e riabilitativi.

In ambito ergonomico, l'attività è orientata alla valutazione quantitativa dell'esposizione a fattori di rischio biomeccanico, con particolare riferimento alle posture incongrue, alla movimentazione manuale dei carichi e al sovraccarico del rachide e degli arti superiori in condizioni di lavoro reali.

Gli approcci impiegati comprendono stereofotogrammetria optoelettronica, sensori inerziali, elettromiografia di superficie e solette presso-sensibili, integrati con test funzionali e metodi ergonomici. Le applicazioni riguardano la valutazione funzionale e clinica, il monitoraggio ecologico del movimento, la prevenzione dei disturbi muscoloscheletrici occupazionali e la valutazione di interventi, dispositivi e soluzioni tecnologiche innovative.

PROGETTI

- **POWHER: Promoting Older Worker Health for Employment Retainment.** POWHER (2023–2025): promozione di salute e capacità lavorativa dei lavoratori maturi mediante la valutazione quantitativa del rischio biomeccanico in condizioni reali e lo studio di tecnologie indossabili ed esoscheletri per ridurre il sovraccarico muscoloscheletrico.

COLLABORAZIONI

- Università di Brescia (Italia). Collaborazione nel progetto EXOCUPP per valutare gli effetti degli esoscheletri nella movimentazione dei pazienti su biomeccanica, cinematica, controllo neuromuscolare e carico cognitivo degli operatori.
- Virginia Tech, Blacksburg, Virginia (USA). Collaborazione focalizzata su ergonomia e biomeccanica occupazionale, con sviluppo e applicazione di sensori indossabili, algoritmi per la classificazione delle attività lavorative e valutazione di esoscheletri per la prevenzione del rischio muscoloscheletrico.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/444826 · 11584/440065 · 11584/446845 · 11584/447018 · 11584/431845 · 11584/451186 · 11584/456705 · 11584/458306 · 11584/442485

09/ICHI-01 – Sistemi, metodi e tecnologie dell'ingegneria chimica e di processo

Baratti Roberto

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/C

PROFILO DELLA RICERCA

Sviluppo di modelli di reattori per la produzione di metanolo da syngas ed idrogeno.

Sviluppo di modelli stocastici per descrivere il comportamento di reattori e sviluppo di sistemi di controllo robusti.

COLLABORAZIONI

- Universidad Autónoma Metropolitana, Città del Messico (Messico). Modellazione stocastica di processi.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/480066 · 11584/452887 · 11584/452888

Cao Giacomo

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca documentata dai prodotti 2025 si sviluppa lungo quattro linee, condivise con i gruppi di ingegneria chimica e di scienza e tecnologia dei materiali del Dipartimento.

- Ceramici ultrarefrattari: sintesi, sinterizzazione e caratterizzazione di diboruri di metalli di transizione, individuali e in soluzione solida, mediante sintesi autopropagante ad alta temperatura (SHS) e Spark Plasma Sintering (SPS), con analisi termodinamica e integrazione di processo, per applicazioni nell'aerospazio e nell'energia.
- Utilizzo delle risorse in situ (ISRU) per l'esplorazione umana dello spazio: consolidamento mediante SPS di simulanti di suolo marziano per ottenere elementi strutturali senza additivi di sinterizzazione; produzione di alimenti e integratori su Marte mediante microalghe.
- Biotecnologie microalgali: coltivazione di microalghe in condizioni di microgravità e di gravità lunare simulate; processi a valle per la produzione di bio-jet fuel da microrganismi fotosintetici; sintesi verde, con estratti microalgali, di nanomateriali e catalizzatori nanostrutturati per la purificazione delle acque, la fotodegradazione di contaminanti e l'idrogenazione della CO_2 a metano.
- Modellazione matematica per l'ingegneria chimica e biomedica: modelli ibridi e reti neurali informate dalla fisica (PINN) per la soluzione di problemi inversi; analisi computazionale del ciclo cellulare in condizioni di microgravità.

Completa il quadro un brevetto relativo a un contenitore per colture cellulari.

PROGETTI

- **e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia, Spoke 5 Aerospazio (PNRR).** Dichiarato da Orrù R., Licheri R., Concas e Fais: nuovi materiali ceramici per

l'aerospazio, tecnologie per l'utilizzo di risorse extraterrestri, bioprocessi con microalghe e cianobatteri in condizioni extraterrestri simulate.

- **SMS – Space Manufacturing in-Situ.** Dichiarato da Orrù R., Licheri R. e Concas: tecnologie per realizzare componenti e strutture con simulanti di suolo marziano e lunare, a supporto delle missioni umane su Marte.
- **I-CREATE – Innovative Class of REfrActory ceramics for exTreme Environments (PRIN 2022).** Dichiarato da Orrù R. e Licheri R.: nuova classe di ceramici ultrarefrattari per applicazioni aerospaziali.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/454109 · 11584/451325 · 11584/437905 · 11584/450445 · 11584/448358 · 11584/453245 · 11584/452746 · 11584/447590 · 11584/448291 · 11584/467728 · 11584/459225 · 11584/456085

Cincotti Alberto

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

La cinetica, la reattoristica e i fenomeni di trasporto in sistemi multifase chimici e biologici, con particolare riferimento alla modellistica matematica di espansione, differenziazione e crioconservazione di cellule staminali, sistemi di adsorbimento e scambio ionico di metalli pesanti e composti organici su materiali sintetici e naturali (clinoptilolite), reazioni gas-liquido (ossidazione di p-xilene ad acido tereftalico), sintesi di materiali innovativi.

PROGETTI

- **WhyNotDry – GA no. 101131087 – HORIZON-MSCA-2022-SE-01.** Toward consolidation of germplasm and cell reversible drying through knowledge transfer. whynotdry.unite.it

COLLABORAZIONI

- Università di Teramo (Italia)
- Universidad de Burgos (Spagna)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/456085 · 11584/450445

Desogus Francesco

Ricercatore a tempo determinato di tipo B · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

Le attività di ricerca riguardano lo studio e l'ottimizzazione di sistemi e processi innovativi nei settori alimentare, dei materiali sostenibili, dell'elettronica stampata e del trattamento ambientale. In particolare, vengono analizzati gli effetti della formulazione e dei parametri di processo sulle proprietà strutturali, reologiche e funzionali di matrici alimentari mediante tecniche sperimentali avanzate e approcci di analisi dei dati. Un ulteriore ambito di interesse è la progettazione e la sintesi di materiali biodegradabili a base di biomolecole e bio-cariche, finalizzate allo sviluppo di soluzioni sostenibili per il packaging.

L'attività comprende inoltre lo sviluppo di sospensioni carboniose a basso costo per la produzione di paste e inchiostri conduttivi, con particolare attenzione al controllo del comportamento reologico, della stabilità e delle prestazioni elettriche. Parallelamente, vengono studiati e ottimizzati processi per la rimozione di contaminanti da sistemi acquosi mediante adsorbimento, fotodegradazione e applicazione di campi elettrici.

L'approccio metodologico integra progettazione sperimentale, caratterizzazione chimico-fisica e funzionale, analisi statistica e modellazione dei fenomeni di trasporto e trasformazione. Le possibili applicazioni includono alimenti innovativi, materiali biodegradabili per imballaggio, componenti per l'elettronica stampata e tecnologie per il trattamento delle acque e la sostenibilità ambientale.

PROGETTI

- **Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di Sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto (AISAC).** Il progetto ha come obiettivo generale l'utilizzo delle tecnologie ICT, dell'Industria 4.0 e di algoritmi di machine learning per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi e per la gestione di processi produttivi agroalimentari su piccola/media scala.
- **Tecnologie dell'Industria 4.0 e ICT per l'efficientamento e ottimizzazione delle produzioni agro-alimentari tipiche mediante la valorizzazione delle condizioni climatiche locali (EOPAC).** Il progetto ha come obiettivo generale l'utilizzo delle tecnologie dell'Industria 4.0 ed ICT, e di algoritmi di intelligenza artificiale, per l'efficientamento e l'ottimizzazione delle produzioni agro-alimentari tipiche mediante la valorizzazione delle condizioni climatiche locali.
- **Cost-effective biodegradable nanostructured carbon-based conductive inks with adjustable properties for highly specific applications in the process and food industries and in the biomedical field.** Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo e la caratterizzazione di inchiostri conduttivi a base di materiali carboniosi nanostrutturati a basso costo costituiti prevalentemente da grafene few-layer. Si prevede lo studio dell'effetto di formulazione e preparazione sulle proprietà elettriche.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/448291 · 11584/445526

Fais Giacomo

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è incentrata principalmente sulle biotecnologie microalgali, su bioprocessi sostenibili con applicazioni alimentari, ambientali e aerospaziali. L'asse principale riguarda lo studio di microalghe e cianobatteri in condizioni extraterrestri simulate, incluse microgravità, radiazioni e atmosfera marziana, con sviluppo di strategie di In-Situ Resource Utilization (ISRU) e sistemi biorigenerativi per la produzione di biomassa edibile, ossigeno e nutrienti. Un secondo filone riguarda la valorizzazione di sottoprodotti agroindustriali, reflui e frazioni di biomassa in ottica di bioeconomia circolare, per novel foods, alimenti funzionali, biostimolanti e composti bioattivi. Gli approcci comprendono coltivazione in fotobioreattori e sistemi a microgravità simulata, caratterizzazione biochimica, metabolomica, analisi cromatografiche e spettroscopiche, colture cellulari di mammifero,

saggi di citotossicità e bioenergetica mitocondriale, oltre alla sintesi verde e valutazione di nanomateriali. Le applicazioni includono space food, supporto vitale biorigenerativo, biofissazione della CO_2, depurazione delle acque e valorizzazione di scarti. Il trasferimento tecnologico ha portato allo sviluppo di un processo e kit brevettato per studi in microgravità e di un contenitore per colture cellulari, oltre ad attività applicate su fotobioreattori e processi microalgali.

PROGETTI

- **e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia – Spoke 05 «Aerospace Science and Technology».** Attività di ricerca nello Spoke 05 – Aerospace Science and Technology su cellule, microalghe e cianobatteri in condizioni extraterrestri simulate, con sviluppo di bioprocessi per ISRU, produzione di biomassa e sistemi biorigenerativi di supporto vitale.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/448291 · 11584/456085 · 11584/448248 · 11584/448368 · 11584/447590 · 11584/460007 · 11584/436985 · 11584/444027 · 11584/493367 · 11584/467728 · 11584/459225

Grosso Massimiliano

Professore associato · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/C

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca si concentra sullo sviluppo e sull'applicazione di metodologie quantitative per la caratterizzazione, il monitoraggio e l'ottimizzazione di processi complessi, con particolare riferimento ai settori alimentare, biotecnologico, ambientale e biomedico. Elemento trasversale delle diverse linee di ricerca è l'integrazione tra tecniche sperimentali, modellazione e strumenti avanzati di analisi dei dati, quali chemometria, statistica multivariata, machine learning e Design of Experiments.

Le principali applicazioni hanno riguardato il monitoraggio di processi alimentari mediante tecniche spettroscopiche e reologiche; la valorizzazione di biomasse e sottoprodotti agroindustriali attraverso processi di estrazione, idrolisi e fermentazione finalizzati alla produzione di bioenergia e al recupero di composti ad alto valore aggiunto; l'analisi metabolomica di matrici alimentari.

Tali metodologie sono state inoltre estese all'analisi integrata di biomarcatori e allo sviluppo di modelli per la stratificazione diagnostica.

Le ricadute riguardano lo sviluppo di processi più efficienti e sostenibili, sistemi di monitoraggio in linea, il miglioramento della qualità dei prodotti e strumenti quantitativi di supporto alle decisioni.

COLLABORAZIONI

- Department of Biomedical Sciences, University of Sassari (Italia). La collaborazione con il Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università di Sassari riguarda l'analisi integrata di biomarcatori con metodi statistici, chemometrici e di machine learning, per identificare biosignature utili alla stratificazione diagnostica e alla ricerca traslazionale.
- Department of Life and Environmental Sciences, University of Cagliari (Italia). La collaborazione con il gruppo del Prof. Caboni riguarda lo studio di matrici lattiero-casearie mediante approcci metabolomici integrati con analisi statistica multivariata e chemometria, per valutare l'effetto dei processi produttivi e di maturazione su qualità e caratteristiche del prodotto.

- Department of Green Technology, University of Southern Denmark (Danimarca). La collaborazione con SDU riguarda lo sviluppo di metodi chemometrici per l'analisi di dati spettroscopici Raman, finalizzati al monitoraggio, al controllo e alla diagnostica in linea dei processi, con particolare riferimento al settore lattiero-caseario.
- Department of Process Analytics, University of Hohenheim, Stuttgart (Germania). Sviluppo di strumenti model-based per il monitoraggio della formazione dell'impasto, basati su modelli biochimici, analisi di osservabilità e filtri di Kalman, finalizzati alla stima del contenuto proteico e alla caratterizzazione dell'evoluzione della rete glutinica durante l'impastamento.
- Department of Plant Science, Agrifood Research and Technology Centre of Aragon (CITA), Agrifood Institute of Aragon – IA2 (CITA-Zaragoza University) (Spagna). Collaborazione internazionale per lo studio metabolomico di tartufi spagnoli e argentini: i partner hanno curato raccolta e selezione dei campioni, mentre l'attività svolta ha riguardato l'analisi statistica e chemometrica dei dati, finalizzata a identificazione di biomarcatori e classificazione.
- Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi del Sannio, Benevento (Italia). Collaborazione allo sviluppo di processi per la produzione sostenibile di metanolo da biomasse residuali, mediante modellazione della gassificazione e del trattamento del syngas, con integrazione di reazione, separazione, elettrolisi e recupero energetico.
- Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica (DIMES), Università della Calabria (Italia). Collaborazione allo sviluppo di processi per la produzione sostenibile di metanolo da biomasse residuali, mediante la modellazione della gassificazione e del trattamento del syngas, con integrazione di reazioni, separazioni, elettrolisi e recupero energetico.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/447627 · 11584/454385 · 11584/467867 · 11584/467745 · 11584/447626 · 11584/447625 · 11584/467825 · 11584/467805 · 11584/452887

Lai Nicola

Professore associato · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

La mia attività di ricerca si concentra sull'integrazione tra ingegneria, matematica e fisiologia per lo studio quantitativo dei sistemi biologici. I principali temi comprendono il trasporto di massa e il metabolismo nei sistemi biologici, la modellazione matematica e l'analisi di processi fisiologici, la fisiologia integrata dei sistemi e la bioenergetica mitocondriale.

Gli approcci utilizzati combinano modelli matematici e computazionali, analisi quantitativa e principi di ingegneria applicati ai sistemi biologici, con l'obiettivo di comprendere le relazioni tra trasporto, metabolismo, produzione energetica e risposta fisiologica. Le applicazioni riguardano principalmente la salute, la fisiologia quantitativa e le biotecnologie.

Più recentemente, l'attività di ricerca si è estesa all'ingegneria alimentare, con particolare interesse per l'applicazione di metodologie quantitative e principi ingegneristici allo studio, alla modellazione e all'ottimizzazione di processi e tecnologie alimentari.

PROGETTI

- **LIFE4HUB – Living, Innovative, Fully Engineered, for Human Bioreplacement.** Connecting biological functions with advanced engineering for human bioreplacement, organ reconditioning, and 3D-bioprinted scaffolds.
- **Microalgae technologies to produce functional feeds.** Tecnologie basate sulle microalghe per la produzione di mangimi funzionali: sviluppo e ottimizzazione di processi per la coltivazione e valorizzazione delle microalghe come fonte sostenibile di nutrienti e composti bioattivi per la salute e le prestazioni degli animali.
- **AISAC: Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di Sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto.** Applica le tecnologie dell'Industria 4.0 all'analisi e alla reingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi, con l'obiettivo di innovare la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto, come il pane carasau e il guttiau.

COLLABORAZIONI

- Translational and Clinical Research Institute (Gran Bretagna). Mitochondrial dynamics.
- Chalmers University of Technology (Svezia). Genome scale modeling.
- Frank Reidy Research Center for Bioelectrics (Stati Uniti d'America). Investigation of the effects of nanosecond pulsed electric fields (nsPEFs) on cellular and mitochondrial bioenergetics. The project aims to clarify the underlying mechanisms and explore potential biomedical and biotechnological applications.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/450445 · 11584/456105 · 11584/448291 · 11584/448866 · 11584/448248 · 11584/457026 · 11584/467728

Leonzio Grazia

Professore associato · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/C

PROFILO DELLA RICERCA

- Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS)
- Direct Air Capture (DAC) and Carbon Dioxide Removal (CDR)
- Electrochemical Carbon Capture and Bipolar Membrane Electrodialysis
- Carbon Mineralisation and Permanent CO_2 Storage
- Sustainable Production of Fuels and Chemicals from CO_2
- Hydrogen and Power-to-X Technologies
- Process Systems Engineering
- Process Modelling, Simulation and Optimisation
- Techno-Economic Analysis (TEA)
- Life Cycle Assessment (LCA)
- CO_2 Supply Chain Design and Optimisation
- Circular Carbon Economy and Industrial Decarbonisation
- Energy System Integration and Net-Zero Pathways

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Milano
- Arizona State University
- Columbia University
- Imperial College London

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/452888 · 11584/452887 · 11584/483207 · 11584/393984 · 11584/480069 · 11584/480066 · 11584/452865 · 11584/480067 · 11584/480068 · 11584/452425 · 11584/452845 · 11584/460505

Locci Antonio Mario

Professore associato · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda la termodinamica computazionale di materiali e fluidi, con particolare attenzione agli equilibri di fase, alle proprietà termofisiche e alla descrizione degli stati metastabili. Sono studiati sistemi metallici e ceramici, in particolare diboruri di metalli di transizione, diboruri ad alta entropia e relativi prodotti di ossidazione, analizzando il rapporto tra composizione, stabilità e proprietà, anche per individuare possibili effetti sinergici rispetto ai materiali di partenza.

Gli approcci utilizzati comprendono la modellazione CALPHAD, i calcoli da principi primi basati sulla teoria del funzionale della densità (DFT) e le simulazioni di dinamica molecolare. Questi strumenti sono integrati con dati sperimentali e di letteratura per sviluppare descrizioni termodinamiche di sistemi multicomponente. Un ulteriore tema è lo sviluppo di equazioni di stato per gas, liquidi e solidi, estese a condizioni metastabili e ad ampi intervalli di temperatura e pressione.

Le possibili applicazioni includono la progettazione di materiali per alte temperature, la previsione della stabilità di fase e della resistenza all'ossidazione, l'ottimizzazione di composizioni e processi e lo sviluppo di banche dati termodinamiche per simulazioni di trasformazioni e comportamento dei materiali.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/437905 · 11584/451325 · 11584/450445

Orrù Roberto

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/B

PROFILO DELLA RICERCA

Le attività di ricerca attualmente in corso riguardano principalmente le seguenti tematiche:

1. Sintesi, sinterizzazione e caratterizzazione di nuovi ceramici ultrarefrattari (UHTCs) inclusi ceramici ad alta entropia (HECs) per applicazioni nel settore aerospaziale e dell'energia
2. Sviluppo di materiali bioceramici innovativi a base di apatiti, vetri bioattivi e loro compositi per applicazioni in biomedicina
3. Impiego di regoliti marziane e lunari per applicazioni ISRU («In-situ Resources Utilization»)

PROGETTI

- **I-CREATE – Innovative Class of REfrActory ceramics for exTreme Environments.** Nell'ambito del progetto I-CREATE viene studiata una nuova classe di ceramici ultrarefrattari (UHTC) per applicazioni aerospaziali, in cui più metalli di transizione sono opportunamente combinati per formare soluzioni solide termodinamicamente stabili. prin.unica.it/i-create
- **IUPITER – Innovative Eco-frIendly with tUned PorosITy PiEzoceramics foR use in non-invasive medical imaging technique.** IUPITER è focalizzato sullo sviluppo di piezoceramici mesoporosi ecosostenibili basati su nuove classi di soluzioni solide di BCZT (titanato di bario, calcio e zirconio) con proprietà piezoelettriche modulabili, da utilizzare per trasduttori a ultrasuoni nelle tecniche di imaging medico. dcf.uniss.it/en/node/135
- **SMS – Space Manufacturing in-Situ.** Il progetto SMS riguarda l'impiego di tecnologie per realizzare componenti e strutture edili usando simulanti di suolo marziano e lunare.
- **e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia.** e.INS è un programma strategico finanziato dal PNRR (Missione 4, Componente 2) volto a rafforzare il legame tra ricerca scientifica e sistema produttivo in Sardegna. Nello specifico, l'attività svolta ha riguardato principalmente lo sviluppo di nuovi materiali ceramici per l'aerospazio. einssardinia.it

COLLABORAZIONI

- Università di Modena e Reggio Emilia (Italia). Sviluppo di nuovi bioceramici, vetri bioattivi e ceramici ultrarefrattari.
- CNR-INO, Firenze (Italia). Proprietà ottiche di ceramici ultrarefrattari avanzati per applicazioni come assorbitori solari. Proprietà ottiche di regoliti marziane e lunari per applicazioni ISRU.
- Università di Sassari (Italia). Sviluppo di nuovi piezoceramici, bioceramici, vetri bioattivi e ceramici ultrarefrattari.
- Technische Universität Berlin (Germania). Impiego di regoliti marziane per applicazioni ISRU.
- German Aerospace Center – DLR (Germania). Sviluppo di nuovi ceramici ultrarefrattari per applicazioni nell'aerospazio.
- Università Roma Tre (Italia). Caratterizzazione meccanica avanzata di ceramici ultrarefrattari.
- Università di Perugia (Italia). Validazione di ceramici ultrarefrattari in condizioni estreme. Determinazione di proprietà termochimiche di ceramici ultrarefrattari.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/441087 · 11584/451325 · 11584/437905 · 11584/454109

Tronci Stefania

Professore associato · GSD 09/ICHI-01 · SSD ICHI-01/C

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca si è concentrata sulla modellazione, il monitoraggio e il controllo dei processi. Gli approcci impiegati comprendono modelli dinamici, spettroscopia Raman, analisi multivariata, metodi di stima e simulazione di processo. Le principali applicazioni riguardano la coagulazione del latte, la

formazione degli impasti, la valorizzazione di biomasse e rifiuti e la modellazione della rimozione dei metalli mediante sedimentazione negli impianti di trattamento delle acque reflue industriali.

PROGETTI

- **SIMDEPUR.** Il progetto ha riguardato l'analisi dell'efficienza dell'impianto di depurazione consortile del CACIP, gestito da Tecnocasic S.p.A., nel trattamento di reflui urbani e produttivi.

COLLABORAZIONI

- University of Southern Denmark (Danimarca). La collaborazione con la University of Southern Denmark (SDU) ha riguardato la valorizzazione sostenibile di sottoprodotti agroalimentari e il monitoraggio dei processi lattiero-caseari.
- University of Pannonia (Ungheria). La collaborazione ha riguardato l'ottimizzazione dei processi di pirolisi e gassificazione catalitica per la valorizzazione di polimeri di scarto e pneumatici.
- University of Hohenheim (Germania). La collaborazione con la University of Hohenheim ha riguardato lo sviluppo di strumenti basati su modello per il monitoraggio della produzione di impasti mediante farinografo.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/468531 · 11584/467805 · 11584/452887 · 11584/467825 · 11584/447626 · 11584/467766 · 11584/467806 · 11584/467826 · 11584/467745

09/ICHI-02 – Impianti chimici e chimica industriale

Concas Alessandro

Professore associato · GSD 09/ICHI-02 · SSD ICHI-02/A

PROFILO DELLA RICERCA

Attività di ricerca di tipo sperimentale e teorico/computazionale relativa a:

1. Fotobioreattori per la produzione di «commodities» di diversa natura
2. Sintesi sostenibile e valutazione di catalizzatori nanostrutturati per la fotodegradazione di inquinanti e la produzione di e-fuels
3. Sviluppo di modelli matematici di tipo deterministico, data-driven e ibridi (physics informed neural networks) per l'ingegneria chimica
4. Tecnologie ECLSS (Environmental Control Life Support Systems) e ISRU (In situ Resource Utilization) per l'esplorazione umana dello spazio
5. Utilizzo di approcci circolari per il risanamento e riciclo di matrici contaminate con contestuale produzione di commodities in contesti di bioraffineria

PROGETTI

- **MABIZO.** Microalghe per Agricoltura Biologica e Zootecnia. Produzione di biofertilizzanti, bio-pesticidi e biostimolanti mediante microalghe e valutazione della loro efficacia su colture modello.
- **e.INS, Spoke 5 – Aerospazio.** Tecnologie per utilizzo di risorse extraterrestri per il sostentamento di missioni con equipaggio su Luna e Marte.
- **SMS.** Small mission to Mars. Sviluppo di materiali per il sostentamento di missioni umane su Marte.
- **Hydrobiodefense.** Progetto per l'implementazione di sistemi di cyber-security e safety anche mediante implementazioni di biosensoristica di nuova generazione in impianti di potabilizzazione.

COLLABORAZIONI

- University of Edinburgh (Regno Unito). Tecnologie per la Direct Air Capture (DAC) e la conversione elettrochimica di CO_2 ad acido formico o etilene.
- Technical University of Wien (Austria). Sintesi di catalizzatori nanostrutturati per la conversione termocatalitica di idrogeno verde e azoto a green ammonia.
- Università di Pisa (Italia). Sintesi biologica di ficocianine e loro utilizzo in biomedicina.
- Università di Parma (Italia). Produzione di biofuels da microalghe.
- Università Federico II, Napoli (Italia). Produzione di bio-jet fuels mediante microalghe.
- Beihang University, Beijing (Cina). Utilizzo di residui dell'industria alimentare per la produzione di biocomposti ad alto valore aggiunto mediante microalghe.
- Oklahoma State University (USA). Microalgae for remediation of wastewater produced by fracking.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/447593 · 11584/448358 · 11584/493367 · 11584/453245 · 11584/452746 · 11584/447590 · 11584/448368 · 11584/448291 · 11584/454109 · 11584/467728 · 11584/450445 · 11584/459225 · 11584/456085

Errico Massimiliano

Professore associato · GSD 09/ICHI-02 · SSD ICHI-02/A

Profilo della ricerca

My research activity is aligned with the development of resource-efficient and competitive technologies according to the Green Transition principles set by the European Commission. In particular, part of the research is done experimentally by testing methods to extract, characterize, and purify high-added-value compounds from biowastes or edible plants. Brewer's spent grain, coffee grounds, aronia pomace are some examples of the substrates used. Another part of the research includes the modeling and optimization of the separation methods necessary to bring the target compounds to the purity level required by the market. This includes the development of synthesis methodologies to generate all the possible alternatives to be tested in order to find the optimal one. The methods developed were successfully applied to the separation of bio-alcohols and biodiesel produced from renewable sources. Design and optimization procedures were also developed for carbon dioxide capture through reactive absorption in amine solutions proving their importance in advancing this technology to an industrial level.

PROGETTI

- **SUSTEPS.** Valorizzazione della corrente acquosa prodotta nel processo HTL di microalghe. susteps.eu

COLLABORAZIONI

- University of Southern Denmark (Danimarca). Estrazione supercritica di composti naturali, separazione attraverso membrane.
- Aarhus University (Danimarca). Collaborazione didattica.
- CNR-IRSA, Bari (Italia). Collaborazione su valorizzazione fanghi.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/447626 · 11584/466266 · 11584/467966 · 11584/467967 · 11584/467766 · 11584/467965 · 11584/467745

Mais Laura

Ricercatore a tempo determinato di tipo B · GSD 09/ICHI-02 · SSD ICHI-02/B

Profilo della ricerca

Bioelectrochemical systems: Development of microbial systems for clean energy generation and green hydrogen production integrated with wastewater treatment.

Low temperature ammonia synthesis: Exploration of sustainable electrochemical pathways for green ammonia production under mild operating conditions.

Electrochemical hydrogen production: Kinetic analysis and reactor design of membrane less electrolysis systems for green hydrogen generation, integrated with wastewater treatment processes

through anodic oxidation, charge transfer and mass transport modeling, and the use of wastewater matrices as electroactive media.

Photoelectrocatalytic reactor design: Design and operation of photoanode based PEC reactors for wastewater treatment, with focus on photoelectrochemical oxidation of microplastics and process level performance optimization.

COLLABORAZIONI

- Laboratorio de Bioenergía – Centro Nacional del Hidrógeno (Spagna). The collaboration with CNH2 encompasses both the synthesis and electrochemical evaluation of materials for microbial fuel cells and the modeling of bioelectrochemical systems, integrating material performance with predictive system-level analysis.
- Politecnico di Milano (Italia). The collaboration with the Catalysis and Catalytic Processes Group focuses on the development and characterization of nanostructured photoanodes for pollutant degradation.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/452167 · 11584/452166 · 11584/447405

Mascia Michele

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-02 · SSD ICHI-02/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda l'ingegneria elettrochimica applicata ai processi energetici e ambientali: elettrolisi dell'acqua, celle a combustibile microbiche, reattori bioelettrochimici, scissione fotoelettrochimica dell'acqua, progettazione e modellazione di reattori, elettrocatalisi, ingegneria delle reazioni e ottimizzazione dei processi.

PROGETTI

- **EXploring Fish Waste Potential for the Integrated Generation of RESourceS (EXPRESS).** Local Coordinator dell'unità di ricerca. Ministero dell'Università e della Ricerca – PRIN 2022. Sviluppo, modellazione e validazione sperimentale di celle bioelettrochimiche avanzate dotate di separatori ceramici realizzati tramite slip-casting.
- **Progetto PNRR – PON H2 «Development of an Electrochemical Process for the Treatment of Organic Effluents from Biomass Gasification with Hydrogen Production».** Local Coordinator dell'unità di ricerca. Programma PNRR/PON Ricerca (PON H2). Sviluppo e valutazione su scala di laboratorio di un processo di ossidazione elettrochimica per il trattamento delle acque reflue derivanti dalla gassificazione di biomasse, con recupero integrato di idrogeno.
- **Ottimizzazione di processi di elettrolisi e integrazione nei sistemi termochimici.** Local Coordinator dell'unità di ricerca. Accordo di Programma Ricerca di Sistema elettrico 2025-2027 – Progetto 1.10 Bioenergie – WP2 – Integrazione di processi termochimici e tecnologie power to liquid.

COLLABORAZIONI

- Sotacarbo S.p.A. – Sustainable Energy Research Centre (Italia). Convenzione nell'ambito dell'Accordo di Programma Ricerca di Sistema elettrico 2025-2027.

- Università di Brescia. Partecipazione a progetto di ricerca comune, pubblicazioni.
- Università degli Studi di Genova. Partecipazione a progetto di ricerca comune, pubblicazioni.
- ENEA. Partecipazione a progetto di ricerca comune, pubblicazioni.
- Sotacarbo. Partecipazione a progetto di ricerca comune, pubblicazioni, organizzazione della Summer School on Electrochemical Engineering.
- University of Bath (Regno Unito). Scambio ricercatori, partecipazione a progetto di ricerca comune, pubblicazioni.
- Politecnico di Torino. Partecipazione a progetto di ricerca comune.
- Università Politecnica delle Marche. Partecipazione a progetto di ricerca comune.
- Università di Napoli Federico II. Partecipazione a progetto di ricerca comune.
- Università di Bologna. Partecipazione a progetto di ricerca comune.
- Centro Nacional del Hidrógeno (Spagna). Progettazione e realizzazione di un sistema sperimentale, scambio di ricercatori, pubblicazioni.
- Universitat Politècnica de València (Spagna). Pubblicazioni.
- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria. Partecipazione a progetto di ricerca, pubblicazioni.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/452165 · 11584/452166 · 11584/447405 · 11584/452167 · 11584/452168

Vacca Annalisa

Professore ordinario · GSD 09/ICHI-02 · SSD ICHI-02/B

PROFILO DELLA RICERCA

- Preparazione e caratterizzazione di elettrodi per elettrocatalisi e fotoelettrocatalisi.
- Studio della cinetica dei processi elettrochimici.
- Progettazione e caratterizzazione di elettrolizzatori per il trattamento di reflui e l'ottenimento di idrogeno verde.
- Progettazione di sistemi bioelettrochimici tradizionali e con separatori ceramici per la generazione di idrogeno e di elettricità.

PROGETTI

- **DOMEC – Progetto FDS.** Studio del processo elettrochimico di conversione della CO_2 a bassa temperatura per l'ottenimento di organici ad alto valore aggiunto (C2+) e sua ottimizzazione.
- **e.INS – Progetto PNRR – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia – Spoke 7.** Tecnologie a basse emissioni di carbonio per sistemi energetici efficienti. einssardinia.it
- **RETURN – Progetto PNRR – Spoke 4 – VS4: Environmental degradation.** Sviluppo di approcci integrati per affrontare il degrado ambientale e proporre tecnologie innovative per il risanamento ambientale. fondazionereturn.it
- **RESELECT – PRIN 2022 – Green H2 from a low cost membraneless solar driven electrolysis reactor.** Processi di elettrolisi non convenzionali per l'ottenimento di idrogeno verde.

COLLABORAZIONI

- Università degli Studi di Genova
- Politecnico di Milano
- Centro Nacional del Hidrógeno (Spagna)
- Università di Roma – La Sapienza
- Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real (Spagna)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/452167 · 11584/447405

09/IEGE-01 – Ingegneria economico-gestionale

Morea Donato

Professore associato · GSD 09/IEGE-01 · SSD IEGE-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca si sviluppa all'intersezione tra sostenibilità, innovazione tecnologica e valutazione economico-finanziaria e ambientale. I principali temi riguardano la transizione energetica e la decarbonizzazione, l'economia circolare e il riciclo avanzato dei materiali, in particolare dell'alluminio, l'eco-efficienza, i fattori ESG e la corporate governance, la digitalizzazione, la logistica e il trasporto sostenibili, l'innovazione imprenditoriale, le startup e la finanza sostenibile. Gli approcci adottati sono quantitativi e multidisciplinari e includono analisi econometriche su dati panel, regressioni OLS, DEA e beta regression, revisioni della letteratura supportate da machine learning e topic modelling (LDA), nonché modellazione e simulazione di processi e sistemi energetici mediante Aspen Plus e MATLAB, integrate da analisi tecnico-economiche, ambientali e di sensibilità. Le possibili applicazioni comprendono tecnologie low-carbon e sistemi di accumulo, produzione sostenibile di metanolo, sviluppo di fili multimateriali e rivestimenti funzionali da alluminio riciclato, modelli di economia circolare, ottimizzazione digitale della logistica e strumenti di supporto a strategie, investimenti e politiche per imprese più sostenibili, resilienti e competitive.

PROGETTI

- **FILSAR.** Nuova gamma di fili multimateriali sostenibili da alluminio di riciclo.
- **Fondazione di Sardegna 2022 (FdS 2022).** Il progetto mira a valutare gli scenari economici e finanziari derivanti dall'adozione del riciclo allo stato solido dell'alluminio rispetto al riciclo convenzionale. Inoltre, intende indagare se l'impiego del riciclo allo stato solido possa favorire modelli strutturali di economia circolare.
- **EASY2LOG.** Servizi digitali innovativi a supporto della logistica territoriale integrata.
- **e.INS – RILAMIAL.** Tecnologie a basse emissioni di carbonio per sistemi energetici efficienti.
- **MOST (Spoke 10 – Logistica merci).** Il progetto di ricerca mira a perseguire uno sviluppo olistico dei futuri sistemi di logistica e trasporto merci, elaborare una tabella di marcia tecnologica, definire un percorso per accrescere la sostenibilità, supportare l'elaborazione delle politiche e rafforzare il mercato del lavoro.
- **CA-RES.** Il progetto di ricerca mira ad approfondire le conoscenze fondamentali sulla tecnologia delle batterie Carnot (CB) adottando un approccio multidisciplinare.

COLLABORAZIONI

- Università degli Studi della Calabria – UniCal (Italia)
- University of São Paulo (Brasile)
- University of Science and Technology of China (Cina)
- John Cabot University (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/439086 · 11584/439085 · 11584/452425 · 11584/442486 · 11584/436165 · 11584/452426

09/IIND-02 – Meccanica applicata alle macchine

Rea Pierluigi

Professore associato · GSD 09/IIND-02 · SSD IIND-02/A

PROFILO DELLA RICERCA

La ricerca posta in essere riguarda i temi della meccatronica, robotica industriale e robotica mobile, integrando progettazione meccanica, elettronica e controllo avanzato per sviluppare sistemi autonomi ad alte prestazioni. Inoltre vengono affrontate tematiche relative alle architetture sensoriali, attuatori intelligenti, algoritmi di pianificazione e tecniche di percezione basate su AI. Le applicazioni spaziano dall'automazione flessibile alla navigazione autonoma in ambienti complessi, con forte attenzione alla sicurezza, adattività e cooperazione uomo-macchina (HMI).

PROGETTI

- **NATO – MUCADE.** Progetto inerente la realizzazione di robot/sistemi automatici per la rimozione di mine ed ordigni inesplosi.
- **MISCE – MECCATRONICA.** Progetto di ricerca di tipo Erasmus+, finalizzato al miglioramento delle competenze in Meccatronica.

COLLABORAZIONI

- UCLM, Toledo (Spagna). Partner del progetto NATO.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/470285 · 11584/443626 · 11584/443625

Ruggiu Maurizio

Professore associato · GSD 09/IIND-02 · SSD IIND-02/A

PROFILO DELLA RICERCA

Meccanica applicata alla biomedica riabilitativa

Si tratta la sintesi, analisi e prototipazione di meccanismi e dispositivi orientati al miglioramento e all'aiuto nelle attività motorie e alla riabilitazione. Recentemente si è proposto un dispositivo di riabilitazione per soggetti affetti da traumi neuro-muscolari negli arti superiori. Il dispositivo è costituito da una trasmissione vite-madrevite che mette in movimento una piattaforma munita di una interfaccia che permette la rotazione controllata delle dita. Le fasi progettuali hanno portato alla realizzazione di un prototipo di laboratorio.

Studio della cinematica e della dinamica di meccanismi complessi

L'oggetto dello studio è la cinematica e la dinamica di meccanismi complessi nell'ambito della meccanica teorica-analitica e della matematica applicata alla meccanica. Si tratta di studi di ricerca di base con numerose applicazioni nell'ambito della Meccanica Applicata alle Macchine e robotica. Recentemente si è affrontato il problema di trovare i modi finiti di moto per un meccanismo parallelo a 3 gambe con sequenza di 4 giunti rotoidali a un grado di libertà. Il problema è formalizzato attraverso «kinematic tangent cone» analizzato con la cinematica di ordine superiore espressa con l'algebra di

Lie. Il sottoscritto e il gruppo lavora, inoltre, sulla modellazione dinamica di manipolatori paralleli e manipolatori paralleli a cavi e sulla modellazione di meccanismi QZS (quasi zero stiffness).

COLLABORAZIONI

- Institute of Mechanical, Process and Energy Engineering, Heriot-Watt University (Regno Unito)
- Institute of Robotics, Johannes Kepler University (Austria)
- University of Cassino and Southern Lazio (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/468011 · 11584/468008 · 11584/470285 · 11584/443625

09/IIND-03 – Progettazione industriale, costruzioni meccaniche e metallurgia

Ambu Rita

Professore associato · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/B

PROFILO DELLA RICERCA

1. Design of lattices and TPMS based structures for Additive Manufacturing with variable porosity, multimaterial and adaptive for applications in structural and biomedical field.
2. Design of customized medical devices for Additive Manufacturing from 3D scanning acquisitions or medical images segmentation with automatic or semi-automatic 3D modelling procedures and development of prototypes with advanced materials.

PROGETTI

- **Studio di strutture porose per l'Additive Manufacturing.** Progetto dipartimentale.

COLLABORAZIONI

- Università di Catania
- Politecnico di Milano

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/442165 · 11584/442145

Aymerich Francesco

Professore ordinario · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/A

PROFILO DELLA RICERCA

Le attività di ricerca integrano tecnologie di processo, progettazione meccanica e sostenibilità economico-ambientale.

Una linea riguarda il riciclo allo stato solido dei trucioli di leghe metalliche, alternativo alla rifusione, che comporta forti perdite di metallo per ossidazione. Si studiano la Friction Stir Extrusion e la compattazione seguita da laminazione a caldo, per ottenere fili, barre e lamiere di leghe di alluminio senza fondere il materiale.

Altri filoni riguardano l'affinamento superficiale del grano mediante Friction Stir Processing su leghe aeronautiche, la finitura per fresatura di componenti stampati in 3D in PLA e PETG, anche rinforzato con fibra di carbonio, e la valutazione della sostenibilità economica e ambientale dei processi.

Un ulteriore ambito è la caratterizzazione dinamica delle pavimentazioni stradali, con lo sviluppo di metodologie sperimentali per valutarne in situ le proprietà smorzanti, utili a mitigare gli effetti delle vibrazioni indotte dal traffico.

Nel campo dei compositi si studiano le giunzioni rinforzate nello spessore mediante Z-pinning e cucitura, per ritardare delaminazione e debonding sotto carichi statici e di fatica; questi rinforzi si sono dimostrati efficaci soprattutto nel prolungare la vita a fatica. Completano l'attività lo studio del danno da impatto nei laminati rinforzati e le tecniche per il suo rilevamento.

PROGETTI

- **AISAC.** AISAC innova la panificazione artigianale sarda con tecnologie Industria 4.0: sensoristica IoT, automazione intelligente e modelli predittivi data-driven per l'analisi in tempo reale e l'adattamento dinamico delle linee produttive, a garanzia di qualità, tracciabilità e sostenibilità.
- **FILSAR.** Sviluppare fili sostenibili sostitutivi del filo zincato da alluminio di riciclo: estrusione diretta per attrito senza rifusione, alluminizzazione a caldo e twin wire arc spray, ottonatura rapida per induzione, per superfici resistenti alla corrosione estrema, antibatteriche e antifouling.
- **MOST TRACE.** Favorire l'impiego di compositi strutturali in fibra di carbonio riciclata da scarti pre-preg locali: ottimizzazione del processo di riciclo e dei non-woven, modelli di progettazione a fatica e frattura, monitoraggio strutturale (SHM) con sensori PZT, validazione su prototipo automotive.
- **DECARBON.** Favorire l'impiego di compositi strutturali in fibra di carbonio riciclata da scarti pre-preg locali: ottimizzazione del processo di riciclo e dei non-woven, modelli di progettazione a fatica e frattura, monitoraggio strutturale (SHM) con sensori PZT, validazione su prototipo automotive.

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Bari
- Università degli Studi di Padova
- Università degli Studi di Bologna
- Università degli Studi di Palermo

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/448586 · 11584/447111 · 11584/442145 · 11584/447808 · 11584/454109 · 11584/455685

Baldi Antonio

Professore ordinario · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/A

PROFILO DELLA RICERCA

I temi principali di ricerca sono:

- Correlazione digitale di immagini: in particolare sviluppo di approcci alternativi volti al miglioramento della robustezza e dell'accuratezza della tecnica sperimentale. L'approccio standard consiste in un'analisi teorica seguita da una verifica sperimentale.
- Tensioni residue: sviluppo di metodologie sperimentali per il miglioramento degli approcci sperimentali (nel senso di migliore sensibilità o estensione del campo di applicazione).

COLLABORAZIONI

- SISSA (Italia). Tecniche DIC stereoscopiche in campo microscopico.

Bertolini Michele

Ricercatore in tenure track · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è focalizzata sullo sviluppo di tecnologie digitali e metodologie sperimentali per applicazioni biomedicali, con particolare riferimento alla progettazione di soluzioni personalizzate. La ricerca integra dati di imaging medicale, in particolare CT e DICOM, con tecniche di segmentazione, ricostruzione 3D e modellazione geometrica per la realizzazione di modelli anatomici e dispositivi patient-specific.

Un ambito riguarda lo sviluppo di ortesi e protesi personalizzate attraverso modellazione 3D, acquisizione tridimensionale e fabbricazione digitale. Un ulteriore filone è dedicato alla realizzazione di modelli fisici e virtuali per la simulazione di condizioni anatomiche e procedure cliniche, anche mediante realtà virtuale, con applicazioni alla formazione medica e alla pianificazione preoperatoria.

L'attività combina progettazione meccanica, simulazione, prototipazione e validazione sperimentale, con l'obiettivo di sviluppare e valutare dispositivi e strumenti biomedicali personalizzati.

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Milano (Italia)
- University College London (Regno Unito)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/466647 · 11584/460693

Leban Bruno

Professore associato · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/A

PROFILO DELLA RICERCA

Biomeccanica del movimento umano. Valutazione quantitativa del movimento umano mediante uso di strumentazione esterna (es: sistemi di Motion Capture) ed indossabile (es: sensoristica inerziale). Sviluppo di codici e modelli per l'implementazione del calcolo di parametri biomeccanici a partire da dati strumentali. Valutazione del gesto motorio in ambito clinico, ergonomico e sportivo. Le applicazioni sono molteplici: il supporto alla diagnosi, la valutazione dell'efficacia di trattamenti farmacologici o riabilitativi, la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico, la valutazione della prestazione sportiva.

PROGETTI

- **EDATS.** Il progetto Erasmus+ è finalizzato a favorire l'utilizzo delle tecnologie per la valutazione delle prestazioni sportive e l'esposizione al rischio di infortuni negli sport di squadra. edats.eu
- **Platinums.** PlatinuMS è un progetto di ricerca europeo finanziato dal programma Horizon Europe che sviluppa un sistema innovativo di teleriabilitazione basato sull'intelligenza artificiale per i pazienti con sclerosi multipla.
- **JADA.** Il progetto JADA (Jump Amplification Digitally Assisted) è finalizzato all'integrazione dell'analisi biomeccanica avanzata e del digitale nel mondo della pallavolo.

- **AISAC.** Applica le tecnologie dell'Industria 4.0 all'analisi e alla reingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi, con l'obiettivo di innovare la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto, come il pane carasau e il guttiau.

COLLABORAZIONI

- AC2T (Austria). La collaborazione è inquadrata nel programma INTRIBOLOGY con la finalità di sviluppare metodi sperimentali per l'analisi del contatto mediante tecniche ultrasoniche.
- Università di Catania – UNICT (Italia). La collaborazione con l'Università di Catania nasce per lo sviluppo di dispositivi innovativi per la limitazione delle aderenze intrauterine.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/440065 · 11584/442485 · 11584/451186 · 11584/456705

Loi Gabriela

Ricercatore in tenure track · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/A

PROFILO DELLA RICERCA

Le attività di ricerca integrano tecnologie di processo, progettazione meccanica e sostenibilità economico-ambientale.

Una linea riguarda il riciclo allo stato solido dei trucioli di leghe metalliche, alternativo alla rifusione, che comporta forti perdite di metallo per ossidazione. Si studiano la Friction Stir Extrusion e la compattazione seguita da laminazione a caldo, per ottenere fili, barre e lamiere di leghe di alluminio senza fondere il materiale.

Altri filoni riguardano l'affinamento superficiale del grano mediante Friction Stir Processing su leghe aeronautiche, la finitura per fresatura di componenti stampati in 3D in PLA e PETG, anche rinforzato con fibra di carbonio, e la valutazione della sostenibilità economica e ambientale dei processi.

Un ulteriore ambito è la caratterizzazione dinamica delle pavimentazioni stradali, con lo sviluppo di metodologie sperimentali per valutarne in situ le proprietà smorzanti, utili a mitigare gli effetti delle vibrazioni indotte dal traffico.

Nel campo dei compositi si studiano le giunzioni rinforzate nello spessore mediante Z-pinning e cucitura, per ritardare delaminazione e debonding sotto carichi statici e di fatica; questi rinforzi si sono dimostrati efficaci soprattutto nel prolungare la vita a fatica. Completano l'attività lo studio del danno da impatto nei laminati rinforzati e le tecniche per il suo rilevamento.

PROGETTI

- **AISAC.** AISAC innova la panificazione artigianale sarda con tecnologie Industria 4.0: sensoristica IoT, automazione intelligente e modelli predittivi data-driven per l'analisi in tempo reale e l'adattamento dinamico delle linee produttive, a garanzia di qualità, tracciabilità e sostenibilità.
- **FILSAR.** Sviluppare fili sostenibili sostitutivi del filo zincato da alluminio di riciclo: estrusione diretta per attrito senza rifusione, alluminizzazione a caldo e twin wire arc spray, ottonatura rapida per induzione, per superfici resistenti alla corrosione estrema, antibatteriche e antifouling.
- **MOST TRACE.** Favorire l'impiego di compositi strutturali in fibra di carbonio riciclata da scarti pre-preg locali: ottimizzazione del processo di riciclo e dei non-woven, modelli di

progettazione a fatica e frattura, monitoraggio strutturale (SHM) con sensori PZT, validazione su prototipo automotive.

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Bari
- Università degli Studi di Padova
- Università degli Studi di Bologna
- Università degli Studi di Palermo

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/447111 · 11584/448586

Pakhomova Ekaterina

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IIND-03 · SSD IIND-03/C

PROFILO DELLA RICERCA

- Le leghe biodegradabili per applicazioni biomediche.
- I compositi ultrarefrattari per applicazioni aerospaziali.
- Plasma facing materials per i reattori a fusione avanzati.
- Metallurgia delle polveri: plasma spraying, spark plasma sintering, additive metallurgy.
- Trattamenti termici e lavorazioni meccaniche.
- Caratterizzazioni metallografiche, SEM-EDS, XRD, test meccanici, test di ossidazione TGA.

PROGETTI

- **e.INS Spoke 5 Aerospazio, Milestone 4.** Fabbricazione e caratterizzazione dei materiali ceramici ultra-refrattari per applicazioni aerospaziali.

COLLABORAZIONI

- Università di Roma «Tor Vergata» (Italia)
- Università di Padova (Italia)
- ENEA

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/442625 · 11584/443288

09/IIND-04 – Tecnologie e sistemi di lavorazione

Buonadonna Pasquale

Ricercatore a tempo indeterminato · GSD 09/IIND-04 · SSD IIND-04/A

PROFILO DELLA RICERCA

La mia attività di ricerca in passato ha riguardato il controllo sensoriale di prodotto e di processo; nell'ultimo periodo, in collaborazione con il gruppo (ING-IND/16, Prof. El Mehtedi), riguarda lo sviluppo di processi manifatturieri sostenibili, con particolare attenzione al riciclo allo stato solido di scarti metallici e alla realizzazione di strutture multimateriale. Il tema centrale è la trasformazione di trucioli di alluminio in lamiere e fili mediante laminazione diretta, Accumulative Roll Bonding (ARB) e Friction Stir Extrusion (FSE), evitando la rifusione. Altre attività riguardano la laminazione e i processi di deformazione plastica in generale oltre alla strutturazione superficiale di lamiere per giunzioni ibride. Le attività di ricerca comprendono inoltre la stampa 3D Fused Deposition Modeling (FDM), studiando l'influenza dei parametri di deposizione sulla qualità dei manufatti e ottimizzando la finitura superficiale e l'accuratezza dimensionale mediante strategie di stampa e post-processo. L'approccio integra sperimentazione, caratterizzazione microstrutturale e meccanica e modellazione agli elementi finiti. Microscopia ottica, SEM ed EBSD, prove meccaniche e analisi della formabilità consentono di correlare parametri di processo, microstruttura e proprietà finali. Le applicazioni comprendono semilavorati riciclati, componenti leggeri e giunzioni multimateriale per trasporti, energia e manifattura, con conseguente riduzione di materie prime e di impatto ambientale.

PROGETTI

- **FDS: From conventional recycling to environmentally sustainable solid-state recycling of aluminium.** Studio di fattibilità del riciclo allo stato solido dell'alluminio, con confronto rispetto al riciclo convenzionale in termini di prestazioni tecnologiche, consumi energetici, emissioni e sostenibilità economico-finanziaria, per favorire modelli di economia circolare.
- **PRIN 2022 – SCULPTROL: SCULPTuring by ROLling for multi-material bonding.** Sviluppo di un processo di strutturazione superficiale delle lamiere mediante laminazione per migliorare la resistenza delle giunzioni metallo-metallo e metallo-composito, integrando modellazione numerica, monitoraggio del processo e validazione sperimentale.
- **Progetto MIMIT – FILSAR: Fili multimateriali sostenibili da alluminio di riciclo.** Sviluppo di fili di alluminio riciclato mediante estrusione per attrito e di fili multimateriale con rivestimenti alluminizzati e ottonati, per migliorare resistenza alla corrosione e proprietà funzionali, integrando caratterizzazione e valutazione ambientale mediante LCA.
- **RILAMIAL – Riciclo Innovativo di leghe di alluminio mediante Laminazione Diretta per un Futuro Sostenibile.** Validazione funzionale e preindustriale del riciclo allo stato solido di trucioli di alluminio mediante laminazione diretta, integrando caratterizzazione microstrutturale e meccanica, prove di formabilità, modellazione numerica e analisi LCA per favorire il trasferimento tecnologico.

COLLABORAZIONI

- Università di Bologna (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL per lo sviluppo di superfici strutturate mediante laminazione e di giunzioni multimateriale, integrando sperimentazione, modellazione numerica e caratterizzazione delle prestazioni.

- Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL sulla modellazione dei processi di laminazione e strutturazione superficiale, sull'ottimizzazione dei parametri e sulla validazione sperimentale delle giunzioni multimateriale.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/449985 · 11584/447865 · 11584/455685 · 11584/447808

Carta Mauro

Ricercatore in tenure track · GSD 09/IIND-04 · SSD IIND-04/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda lo sviluppo di processi manifatturieri sostenibili, con particolare attenzione al riciclo allo stato solido di scarti metallici e alla realizzazione di strutture multimateriale. Il tema centrale è la trasformazione di trucioli di alluminio in lamiere e fili mediante laminazione diretta, Accumulative Roll Bonding (ARB) e Friction Stir Extrusion (FSE), evitando la rifusione. Altre attività riguardano la laminazione e i processi di deformazione plastica in generale oltre alla strutturazione superficiale di lamiere per giunzioni ibride. Le attività di ricerca comprendono inoltre la stampa 3D Fused Deposition Modeling (FDM), studiando l'influenza dei parametri di deposizione sulla qualità dei manufatti e ottimizzando la finitura superficiale e l'accuratezza dimensionale mediante strategie di stampa e post-processo. L'approccio integra sperimentazione, caratterizzazione microstrutturale e meccanica e modellazione agli elementi finiti. Microscopia ottica, SEM ed EBSD, prove meccaniche e analisi della formabilità consentono di correlare parametri di processo, microstruttura e proprietà finali. Analisi di Life Cycle Assessment (LCA) permettono di valutarne la sostenibilità ambientale.

Le applicazioni comprendono semilavorati riciclati, componenti leggeri e giunzioni multimateriale per trasporti, energia e manifattura, con l'obiettivo di ridurre il consumo di materie prime e l'impatto ambientale.

PROGETTI

- **PRIN 2022 – SCULPTROL: SCULPTuring by ROLling for multi-material bonding.** Sviluppo di un processo di strutturazione superficiale delle lamiere mediante laminazione per migliorare la resistenza delle giunzioni metallo-metallo e metallo-composito, integrando modellazione numerica, monitoraggio del processo e validazione sperimentale.
- **Progetto MIMIT – FILSAR: Fili multimateriali sostenibili da alluminio di riciclo.** Sviluppo di fili di alluminio riciclato mediante estrusione per attrito e di fili multimateriale con rivestimenti alluminizzati e ottonati, per migliorare resistenza alla corrosione e proprietà funzionali, integrando caratterizzazione e valutazione ambientale mediante LCA.
- **RILAMIAL – Riciclo Innovativo di leghe di alluminio mediante Laminazione Diretta per un Futuro Sostenibile.** Validazione funzionale e preindustriale del riciclo allo stato solido di trucioli di alluminio mediante laminazione diretta, integrando caratterizzazione microstrutturale e meccanica, prove di formabilità, modellazione numerica e analisi LCA per favorire il trasferimento tecnologico.

COLLABORAZIONI

- Università di Bologna (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL per lo sviluppo di superfici strutturate mediante laminazione e di giunzioni multimateriale, integrando sperimentazione, modellazione numerica e caratterizzazione delle prestazioni.
- Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL sulla modellazione dei processi di laminazione e strutturazione superficiale, sull'ottimizzazione dei parametri e sulla validazione sperimentale delle giunzioni multimateriale.
- Helmholtz-Zentrum Hereon (Germania). Collaborazione sul riciclo allo stato solido di trucioli di alluminio mediante laminazione diretta e accumulative roll bonding, con caratterizzazione microstrutturale e meccanica dei materiali ottenuti e pubblicazioni scientifiche congiunte nel 2025.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/448586 · 11584/447808 · 11584/447865 · 11584/449985 · 11584/455685

El Mehtedi Mohamad

Professore ordinario · GSD 09/IIND-04 · SSD IIND-04/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda lo sviluppo di processi manifatturieri sostenibili, con particolare attenzione al riciclo allo stato solido di scarti metallici e alla realizzazione di strutture multimateriale. Il tema centrale è la trasformazione di trucioli di alluminio in lamiere e fili mediante laminazione diretta, Accumulative Roll Bonding (ARB) e Friction Stir Extrusion (FSE), evitando la rifusione. Altre attività riguardano la laminazione e i processi di deformazione plastica in generale oltre alla strutturazione superficiale di lamiere per giunzioni ibride. Le attività di ricerca comprendono inoltre la stampa 3D Fused Deposition Modeling (FDM), studiando l'influenza dei parametri di deposizione sulla qualità dei manufatti e ottimizzando la finitura superficiale e l'accuratezza dimensionale mediante strategie di stampa e post-processo. L'approccio integra sperimentazione, caratterizzazione microstrutturale e meccanica e modellazione agli elementi finiti. Microscopia ottica, SEM ed EBSD, prove meccaniche e analisi della formabilità consentono di correlare parametri di processo, microstruttura e proprietà finali. Analisi di Life Cycle Assessment (LCA) permettono di valutarne la sostenibilità ambientale.

Le applicazioni comprendono semilavorati riciclati, componenti leggeri e giunzioni multimateriale per trasporti, energia e manifattura, con l'obiettivo di ridurre il consumo di materie prime e l'impatto ambientale.

PROGETTI

- **FDS: From conventional recycling to environmentally sustainable solid-state recycling of aluminium.** Studio di fattibilità del riciclo allo stato solido dell'alluminio, con confronto rispetto al riciclo convenzionale in termini di prestazioni tecnologiche, consumi energetici, emissioni e sostenibilità economico-finanziaria, per favorire modelli di economia circolare.
- **PRIN 2022 – SCULPTROL: SCULPTuring by ROLling for multi-material bonding.** Sviluppo di un processo di strutturazione superficiale delle lamiere mediante laminazione per migliorare la resistenza delle giunzioni metallo-metallo e metallo-composito, integrando modellazione numerica, monitoraggio del processo e validazione sperimentale.

- **Progetto MIMIT – FILSAR: Fili multimateriali sostenibili da alluminio di riciclo.** Sviluppo di fili di alluminio riciclato mediante estrusione per attrito e di fili multimateriale con rivestimenti alluminizzati e ottonati, per migliorare resistenza alla corrosione e proprietà funzionali, integrando caratterizzazione e valutazione ambientale mediante LCA.
- **RILAMIAL – Riciclo Innovativo di leghe di alluminio mediante Laminazione Diretta per un Futuro Sostenibile.** Validazione funzionale e preindustriale del riciclo allo stato solido di trucioli di alluminio mediante laminazione diretta, integrando caratterizzazione microstrutturale e meccanica, prove di formabilità, modellazione numerica e analisi LCA per favorire il trasferimento tecnologico.

COLLABORAZIONI

- Università di Bologna (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL per lo sviluppo di superfici strutturate mediante laminazione e di giunzioni multimateriale, integrando sperimentazione, modellazione numerica e caratterizzazione delle prestazioni.
- Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (Italia). Collaborazione nell'ambito del PRIN SCULPTROL sulla modellazione dei processi di laminazione e strutturazione superficiale, sull'ottimizzazione dei parametri e sulla validazione sperimentale delle giunzioni multimateriale.
- Helmholtz-Zentrum Hereon (Germania). Collaborazione sul riciclo allo stato solido di trucioli di alluminio mediante laminazione diretta e accumulative roll bonding, con caratterizzazione microstrutturale e meccanica dei materiali ottenuti e pubblicazioni scientifiche congiunte nel 2025.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/448586 · 11584/447808 · 11584/447865 · 11584/449985 · 11584/455685 · 11584/447866

09/IIND-05 – Impianti industriali meccanici

Arena Simone

Ricercatore a tempo determinato di tipo B · GSD 09/IIND-05 · SSD IIND-05/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca si concentra sulla gestione della manutenzione e dell'affidabilità, con particolare attenzione all'impiego di tecniche statistiche e di machine learning per la manutenzione su condizione e predittiva. Gli interessi di ricerca comprendono inoltre i metodi diagnostici, i modelli di simulazione, l'analisi e l'elaborazione dei dati, smart manufacturing, l'Industria 4.0 e 5.0, la gestione della supply chain e le reti logistiche, con applicazioni nei sistemi industriali e nei processi di gestione degli asset.

PROGETTI

- **Sustainable Solid-State Recycling of light Alloys Chips via Direct Rolling: A Circular Economy Approach to High-Performance Sheets and Metal Matrix Composites for aerospace applications.** Il progetto sviluppa un innovativo processo di riciclo allo stato solido (SSR) per trasformare trucioli di alluminio in lamiere ad alte prestazioni e compositi a matrice metallica (MMC). Inoltre è prevista una valutazione del ciclo di vita (LCA) per quantificare i benefici ambientali del processo.

COLLABORAZIONI

- Politecnico di Milano (Italia). Visiting Researcher – Enfield Project. Research field: development of predictive maintenance strategies for industrial robot manipulators by integrating Self-X capabilities (Self-Configuration, Self-Healing, Self-Optimization, Self-Protection).
- NTNU – Department of Mechanical and Industrial Engineering (Norvegia)
- CRAN UMR 7039, Université de Lorraine, CNRS, Nancy (Francia). Visiting Researcher. Research field: development of a DSS that can guide maintenance companies to select the appropriate maintenance policies, strategies and technologies 4.0, based on the maturity level of the manufacturing context (from technological, personnel, management and organizational pov).
- Università degli Studi della Basilicata, Potenza (Italia)
- LIUC – Università Carlo Cattaneo, Castellanza (Italia)
- Università degli Studi di Bergamo (Italia)
- Università degli Studi di Genova (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/458265 · 11584/458245 · 11584/459946 · 11584/458247 · 11584/444545 · 11584/458246 · 11584/494646 · 11584/494647 · 11584/458268 · 11584/458269

Melesse Tsega Yenew

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IIND-05 · SSD IIND-05/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è focalizzata sulla digitalizzazione e sull'automazione dei sistemi produttivi agroalimentari, con particolare attenzione alla produzione di injera. I principali temi riguardano la progettazione e l'integrazione di sistemi meccanici e di automazione, il dosaggio e la movimentazione del prodotto, la sensoristica, l'acquisizione dati, il monitoraggio e il controllo dei parametri di processo. L'attività mira allo sviluppo di un sistema produttivo automatizzato e integrato secondo i principi dell'Industria 4.0, in grado di ridurre la dipendenza dalle operazioni manuali e migliorare la ripetibilità del processo, la qualità del prodotto, la produttività, l'efficienza energetica e la sicurezza operativa. L'applicazione principale riguarda la progettazione, realizzazione e validazione di un prototipo automatizzato per la produzione e la cottura dell'injera.

PROGETTI

- **Digitalizzazione e automazione della produzione di injera in Etiopia: affrontare la complessità dei processi attraverso l'Industria 4.0 (DAIN 4.0).** Sviluppo di un sistema automatizzato e digitalizzato per la produzione di injera, integrando progettazione meccanica, automazione, sensoristica, acquisizione dati e controllo di processo secondo i principi dell'Industria 4.0.

COLLABORAZIONI

- Bahir Dar University – Bahir Dar Institute of Technology (BiT) (Etiopia). Collaborazione nell'ambito del progetto DAIN 4.0 per la progettazione e lo sviluppo di un sistema automatizzato per la produzione di injera, con attività congiunte su progettazione meccanica, automazione, controllo di processo e validazione sperimentale.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/467734 · 11584/449565 · 11584/443525 · 11584/443013 · 11584/437785 · 11584/458269 · 11584/494647 · 11584/467733 · 11584/494646 · 11584/467726 · 11584/458268

Orrù Pier Francesco

Professore associato · GSD 09/IIND-05 · SSD IIND-05/A

PROFILO DELLA RICERCA

- Ottimizzazione (economica, energetica, sostenibile) dei processi produttivi dell'industria alimentare
- Applicazione di algoritmi di Machine Learning per la manutenzione predittiva di asset industriali
- Ergonomia industriale: valutazione quantitativa del rischio biomeccanico

PROGETTI

- **Sviluppo di un Digital Twin per l'ottimizzazione del servizio di stoccaggio del Gas Naturale di Medea Italgas.** Ottimizzazione del servizio di stoccaggio, trasporto e distribuzione del Gas Naturale al variare delle condizioni di esercizio. L'analisi tecnica, economica ed ambientale consentirà di ottimizzare il processo di recupero del boil-off gas (BOG) in eccesso nei serbatoi.

COLLABORAZIONI

- SUPSI (Svizzera). Collaborazione sui temi della Progettazione e Gestione dei Caseifici Industriali.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/458268 · 11584/437785 · 11584/458269 · 11584/449565 · 11584/459946

Pilloni Maria Teresa

Professore associato · GSD 09/IIND-05 · SSD IIND-05/A

PROFILO DELLA RICERCA

Nel campo degli impianti industriali, la ricerca si articola lungo due direttrici base: la progettazione (plant design) e la gestione (operations management). L'evoluzione contemporanea di questo settore si fonda sull'integrazione di approcci avanzati di modellizzazione, che spaziano dai modelli matematici e di simulazione discreta fino agli aspetti più avanzati dei Digital Twin, fondamentali per ottimizzare il layout, la logistica interna e la sostenibilità dei sistemi complessi. Un filone di ricerca innovativo e interdisciplinare che sempre più spazio sta occupando in campo industriale anche con applicazione di logiche impiantistiche e di automazione alla gestione di sistemi impiantistici complessi.

Le ricadute applicative di queste metodologie si estendono con successo sia nel settore manifatturiero sia nel settore dei servizi. Nel comparto manifatturiero, la ricerca si concentra sulla flessibilità e sulla digitalizzazione delle linee di produzione (Industria 5.0), mirando alla massima efficienza delle risorse e alla resilienza della catena di fornitura. Nel settore dei servizi (dalla sanità alla logistica distributiva), i modelli impiantistici vengono declinati per ottimizzare la gestione dei flussi, la manutenzione degli asset fisici e il comfort ambientale, dimostrando come i principi di ingegneria industriale siano ormai universali e trasversali.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/458268 · 11584/459946

09/IIND-06 – Macchine e sistemi per l'energia e l'ambiente

Cambuli Francesco

Professore associato · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

Turbomacchine: pompe commerciali usate come turbine (PAT) in micro-centrali idroelettriche. È stata condotta una campagna di prove sperimentali per valutare le prestazioni di pompe commerciali nel funzionamento diretto e inverso (PAT), con l'obiettivo di ricavare linee guida per la progettazione di pompe centrifughe ottimizzate sia come pompe sia come turbine, per applicazioni in micro-centrali idroelettriche ad acqua fluente e in sistemi di accumulo idroelettrico.

Energie rinnovabili: turbomacchine per la conversione dell'energia da moto ondoso. Le prove sperimentali condotte su simulatore OWC (Oscillating Water Column) a flusso bidirezionale e su banco prova unidirezionale hanno consentito la valutazione delle prestazioni dei rotori e l'ottimizzazione tramite variazione della velocità angolare e calettamento variabile. Le applicazioni riguardano la progettazione di turbine Wells per dispositivi OWC, in sistemi adatti ai climi ondosi dei mari di Sardegna e Sicilia.

Energie rinnovabili: ottimizzazione della conversione dell'energia da moto ondoso in climi ondosi tipici del Mediterraneo. Sono stati implementati modelli numerici a parametri concentrati di tipo wave-to-wire, applicati a catene complete di conversione in siti reali del Mediterraneo, per valutare la producibilità dei sistemi e ottimizzare dispositivi OWC/turbina Wells e relative strategie di controllo.

PROGETTI

- **NEST – Network 4 Energy Sustainable Transition (PNRR, partenariato esteso, capofila Politecnico di Bari).** Sviluppo di nuove conoscenze, tecnologie e processi per la conversione e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e sostenibili, in collaborazione tra università, enti di ricerca e imprese. Coinvolgimento: componente del gruppo di ricerca. fondazionenest.it
- **e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia (PNRR, codice ECS00000038, hub presso l'Università di Sassari).** Programma regionale organizzato in 10 spoke tematici che coinvolge 18 soggetti pubblici e privati, volto a rafforzare il legame tra impresa e scienza e favorire il trasferimento tecnologico al sistema produttivo sardo. Spoke di interesse: Energia. Coinvolgimento: componente del gruppo di ricerca. einssardinia.it
- **APEIRON – Analysis and optimisation of OWC and PTO systems for efficient wave energy conversion in the Mediterranean Sea (PNRR-PRIN 2022; Università di Cagliari e Università di Messina).** Valutazione di configurazioni innovative di sistemi a colonna d'acqua oscillante (OWC) con turbina Wells, per migliorarne le prestazioni nei mari di Sardegna e Sicilia. Coinvolgimento: Coordinatore scientifico. prin.unica.it/apeiron

COLLABORAZIONI

- Università di Messina (Italia). Collaborazione nell'ambito del progetto PRIN 2022 PNRR dal titolo APEIRON, per la realizzazione di un modello wave-to-wire, con l'implementazione delle caratteristiche sperimentali di due turbomacchine da accoppiare ad un sistema OWC rivolto allo sfruttamento dell'energia da moto ondoso.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/446767 · 11584/435685 · 11584/446429

Cocco Daniele

Professore ordinario · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda principalmente la modellazione, l'ottimizzazione e l'analisi tecnico-economica di sistemi energetici ad elevata penetrazione di fonti rinnovabili, con particolare attenzione alla flessibilità e all'integrazione con il sistema elettrico. Le principali linee di ricerca comprendono l'integrazione tra impianti fotovoltaici e sistemi di accumulo a batteria, la mitigazione del curtailment della produzione di energia da fonte rinnovabile e la produzione di idrogeno e ammoniaca verde. Gli approcci utilizzati si basano sulla modellazione numerica, sull'ottimizzazione del dimensionamento dei componenti e delle strategie operative e sull'analisi delle interazioni con il mercato elettrico, con particolare riferimento all'arbitraggio energetico e alla valorizzazione economica dell'energia da fonte rinnovabile. L'attività comprende inoltre lo sviluppo di indicatori per la valutazione delle prestazioni e del valore dei sistemi energetici dal punto di vista sia dell'utilizzatore sia della rete. Le principali applicazioni riguardano l'integrazione efficiente delle fonti rinnovabili, la riduzione delle limitazioni alla loro produzione, l'impiego ottimale dei sistemi di accumulo e la produzione di vettori energetici rinnovabili.

PROGETTI

- **PROMETH2eus (PROduzione di H2 verde da acqua di mare tramite elettrolizzatore innovativo operante ad alta temperatura con integrazione in processo power-to-METhanol).** Studio di sistemi innovativi per la produzione di idrogeno verde da acqua di mare mediante elettrolisi e la sua successiva integrazione in processi per la produzione di combustibili sintetici, quali il metanolo.
- **Sviluppo di sistemi innovativi e modelli di gestione per l'accumulo di energia termica a servizio delle micro-reti.** Studio e sviluppo di sistemi innovativi di accumulo termico (packed-bed, PCM e multilayer) mediante attività sperimentali e modellazione numerica, con applicazioni all'integrazione delle fonti rinnovabili e alla gestione energetica di micro-reti.
- **PNRR NEST – Network for Energy Sustainable Transition.** Spoke 2 – Tecnologie per la produzione di energia dal mare.
- **PRIN HTL.** Produzione e caratterizzazione di biocombustibili avanzati mediante liquefazione idrotermale (HTL) di digestati da reflui zootecnici e fanghi, con sviluppo dalla scala di laboratorio all'integrazione in comunità energetiche rinnovabili.

COLLABORAZIONI

- Università di Brescia (Italia)
- Università di Genova (Italia)
- Politecnico di Bari
- Politecnico di Torino
- Politecnico di Milano
- Università di Roma La Sapienza
- Università di Napoli Federico II

- Università di Salerno

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/484085 · 11584/465787 · 11584/450765 · 11584/456146 · 11584/452645 · 11584/448925 · 11584/450385

Ghisu Tiziano

Professore associato · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

La ricerca verte sullo studio e l'ottimizzazione delle macchine a fluido e dei sistemi ad esse collegati, tramite approcci sperimentali e numerici. I principali componenti su cui abbiamo lavorato nel 2025 sono turbine Wells per lo sfruttamento del moto ondoso, compressori e turbine per motori aeronautici, studio numerico della combustione di idrogeno.

PROGETTI

- **NEXTAIR.** Il progetto si è occupato di migliorare i metodi di simulazione, progettazione e ottimizzazione di componenti aeronautici al fine di ridurre il tempo di ingresso sul mercato e la variabilità delle prestazioni degli stessi. nextair-project.eu
- **APEIRON.** Il progetto si è occupato dell'analisi e dell'ottimizzazione dei sistemi OWC (Colonna d'Acqua Oscillante) e PTO (Power Take-Off) per applicazioni nel Mar Mediterraneo. prin.unica.it/apeiron

COLLABORAZIONI

- Rolls-Royce plc (Regno Unito)
- ONERA (Francia)
- Imperial College London (Regno Unito)
- TU Delft (Paesi Bassi)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/446767 · 11584/435685 · 11584/446429 · 11584/466126 · 11584/447510 · 11584/494711 · 11584/494710 · 11584/494709 · 11584/494708

Licheri Fabio

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

Turbine Wells per applicazione in dispositivi a colonna d'acqua oscillante (OWC). La ricerca ha come oggetto lo studio aerodinamico della turbina Wells per l'applicazione nei sistemi OWC di conversione dell'energia da moto ondoso. I metodi di studio sono basati su indagini sperimentali (definizione del comportamento globale della macchina e ricostruzione del flusso locale), svolte nei due setup del DIMCM, e numeriche, anche mediante simulazioni numeriche (CFD). La conoscenza dettagliata del comportamento della macchina fornisce informazioni utili per la sua progettazione (scelta dei principali parametri geometrici a partire dalla risorsa a disposizione) oltre che nella validazione di simulazioni numeriche, che a loro volta consentono di ottimizzare le prestazioni della turbina suggerendo nuove soluzioni costruttive. Il comportamento aerodinamico atipico del rotore Wells fornisce informazioni di base utili allo studio di condizioni aerodinamiche analoghe.

Caratterizzazione di pompe commerciali di piccola taglia operanti come turbine (PATs). Oggetto della ricerca è la caratterizzazione sperimentale delle prestazioni di pompe commerciali operanti in modalità inversa (PATs) mediante misure sperimentali presso il DIMCM. La definizione delle prestazioni in modalità PAT è definita mediante modelli numerico/analitici a partire dal funzionamento in modalità pompa fornito dal costruttore, pertanto è importante validare tali modelli ai fini della scelta della macchina in fase di installazione.

PROGETTI

- **e.INS – Ecosystem of Innovation for the Next Generation Sardinia.** Supportare i processi di innovazione e promuoverne la diffusione, facilitare il trasferimento di tecnologie al sistema produttivo, coinvolgere le comunità locali nelle sfide legate ad un'innovazione sostenibile e guidare il territorio verso un'economia realmente basata sulla conoscenza. einssardinia.it

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/446767 · 11584/446429 · 11584/435685

Marchionni Matteo

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/B

PROFILO DELLA RICERCA

Sistemi per la conversione dell'energia con fluidi innovativi, produzione d'idrogeno verde, ottimizzazione di processi di produzione di combustibili sintetici, recupero del calore in ambito industriale.

COLLABORAZIONI

- Università degli Studi dell'Aquila (Italia)
- Brunel University London (Regno Unito)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/438425

Migliari Luca

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca è incentrata sull'analisi, la modellazione e l'ottimizzazione di sistemi energetici per la transizione verso modelli a basse emissioni di carbonio, con particolare attenzione all'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili non programmabili, ai sistemi di accumulo energetico e alla flessibilità del sistema elettrico. Le principali tematiche comprendono l'accumulo termico, meccanico, elettrochimico e ibrido, i processi Power-to-X e la produzione di idrogeno verde, la gestione dei fenomeni di sovragenerazione e curtailment e l'interazione tra sistemi energetici e mercati dell'energia.

L'approccio metodologico combina modellazione e simulazione numerica, analisi energetiche e tecnico-economiche, analisi di scenario e tecniche di ottimizzazione, finalizzate alla progettazione e alla valutazione delle prestazioni di configurazioni energetiche innovative. Una parte dell'attività è

inoltre rivolta alla pianificazione e gestione energetica, anche attraverso l'analisi di dati reali e lo sviluppo di indicatori per la valutazione delle prestazioni dei sistemi.

Le possibili applicazioni riguardano la decarbonizzazione dei sistemi energetici e dei processi industriali, l'integrazione efficiente delle energie rinnovabili, lo sviluppo e la gestione di sistemi di accumulo e produzione di vettori energetici sostenibili, nonché la pianificazione energetica.

PROGETTI

- **EM (Energy Management) e Ricerca (partecipazione).** Collaborazione nell'ambito del progetto «EM e Ricerca», finalizzata alla condivisione e allo sviluppo di metodologie e studi su energy management, efficienza energetica, fonti rinnovabili e accumulo energetico negli Atenei.
- **NEST – Network for Energy Sustainable Transition (partecipazione allo Spoke 6 – Energy Storage).** L'obiettivo generale del progetto NEST è lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e modelli per favorire la transizione energetica sostenibile del Paese, attraverso decarbonizzazione, digitalizzazione e sicurezza energetica.
- **nanoCSP – Gases with nanoparticles as working fluid for CSP technologies (partecipazione).** Il progetto nanoCSP è dedicato allo sviluppo di soluzioni innovative per impianti solari termodinamici a concentrazione (CSP) basate sull'impiego di fluidi gassosi additivati con nanoparticelle come fluido termovettore e fluido di lavoro.

COLLABORAZIONI

Per tutte le sedi elencate: collaborazione nell'ambito del GdL Energia della RUS e del progetto «EM e Ricerca», finalizzata alla condivisione e allo sviluppo di metodologie e studi su energy management, efficienza energetica, fonti rinnovabili e accumulo energetico negli Atenei.

- Università degli Studi dell'Aquila
- Università degli Studi di Brescia
- Università degli Studi di Parma
- Università di Bologna
- Università di Genova
- Università di Messina
- Università di Foggia
- Università degli Studi di Palermo
- Università degli Studi di Trento

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/438405 · 11584/450385 · 11584/448925 · 11584/452185 · 11584/452645 · 11584/450765 · 11584/438425 · 11584/465787 · 11584/484085

Petrollese Mario

Professore associato · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/B

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca riguarda la modellazione, la simulazione e l'ottimizzazione di sistemi energetici volta all'integrazione delle fonti rinnovabili, all'aumento dell'efficienza e alla decarbonizzazione.

I principali temi comprendono i sistemi solari termodinamici e le relative strategie di controllo; i cicli Rankine a fluido organico (ORC) per la conversione di calore in elettricità; gli accumuli ad aria compressa adiabatici (A-CAES); le batterie di Carnot, anche basate su sistemi reversibili pompa di calore/ORC; la gestione energetica di microreti con generazione rinnovabile e accumulo. Ulteriori attività riguardano i sistemi di accumulo dell'energia termici sia per calore sensibile mediante sistemi a packed-bed sia per calore latente, mediante l'uso di materiali a cambiamento di fase (PCM).

Gli approcci utilizzati combinano modellazione termodinamica e fluidodinamica, simulazione dinamica, analisi del funzionamento fuori progetto, ottimizzazione del dimensionamento e della gestione, caratterizzazione sperimentale e validazione dei modelli. Le prestazioni energetiche sono valutate insieme agli aspetti economici e ambientali.

Le applicazioni includono la generazione distribuita, il recupero di calore, l'accumulo di energia rinnovabile e la produzione integrata di elettricità, calore e raffrescamento, con particolare interesse per microreti isolate, comunità rurali, processi agroalimentari e produzione di combustibili sostenibili.

PROGETTI

- **REPTES – Renewable plants integrated with pumped thermal energy storage for sustainable satisfaction of energy and agricultural needs of African communities.** Sviluppo e ottimizzazione di impianti rinnovabili integrati con sistemi di accumulo termo-elettrico (PTES) per soddisfare i fabbisogni di elettricità, calore e raffrescamento delle comunità agricole africane, valutandone prestazioni, sostenibilità e convenienza economica. leap-energy.eu
- **nanoCSP – Gases with nanoparticles as working fluid for CSP technologies.** Analisi dell'impiego di nanoparticelle disperse in fluidi gassosi per migliorare le prestazioni degli impianti solari a concentrazione, con particolare attenzione agli accumuli termici a packed-bed compatibili con nanofluidi e ai dispositivi per l'immissione e la separazione delle nanoparticelle.
- **CA-RES – Can CArnot batteries support the transition towards high Renewable Energy Sources penetration levels and the production of e-fuels? A multidisciplinary analysis.** Analisi multidisciplinare delle batterie di Carnot per favorire l'integrazione delle fonti rinnovabili e la produzione di combustibili sostenibili. Modellazione dell'integrazione con impianti di produzione di metanolo e valutazione delle prestazioni energetiche, ambientali ed economico-finanziarie.

COLLABORAZIONI

- Université de Liège (Belgio). Collaborazione con il Thermodynamics Laboratory (LaboThAp) su sistemi reversibili HP/ORC per l'accumulo di energia elettrica mediante sistemi di accumulo ad energia termica.
- Green Energy Park (Marocco). Collaborazione su sistemi energetici multi-carrier per la generazione e accumulo di energia elettrica e termica e contestuale produzione di acqua dolce.
- Sotacarbo (Italia). Realizzazione di un impianto pilota basato sulla tecnologia «Pumped Thermal Energy System (PTES)».
- University of Salamanca (Spagna). Collaborazione con il gruppo di ricerca «Energy optimization, Thermodynamics and Statistical Physics» per lo sviluppo di sistemi di

accumulo termomeccanici basati su cicli Brayton reversibili e sistemi di accumulo dell'energia termica a packed bed.

- HyCentA Research GmbH (Austria). Collaborazione sullo sviluppo di modelli di produzione e utilizzo di idrogeno verde con focus sulla modellazione dinamica di stazioni di rifornimento ad idrogeno da integrare in microreti rinnovabili.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/438405 · 11584/438425 · 11584/448925 · 11584/484085 · 11584/443013 · 11584/452425 · 11584/467734

Puddu Pierpaolo

Professore ordinario · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/A

PROFILO DELLA RICERCA

Temi di ricerca:

- Indagini e analisi numerico-sperimentali di fluidodinamica interna ed esterna rivolte principalmente alle macchine a fluido motrici e operatrici (pompe, ventilatori, turbine e compressori).
- Ricostruzione del flusso locale non stazionario a valle di rotori di turbomacchine assiali (indagini sperimentali su simulatore OWC con turbina Wells).
- Studio di sistemi a geometria variabile attiva e passiva per l'ottimizzazione delle prestazioni della turbina Wells.
- Analisi sperimentale delle prestazioni di pompe centrifughe commerciali funzionanti in modalità inversa (pumps as turbines).

Applicazioni:

- Sistemi per lo sfruttamento dell'energia del moto ondoso.
- Recupero energetico di piccoli corsi d'acqua.
- Sistemi di accumulo con l'impiego di macchine operanti in modalità reversibile.

PROGETTI

- **e.INS – Ecosystem of Innovation for the Next Generation Sardinia: Activities on energy for the sea.** L'attività di ricerca riguarda lo studio dei sistemi di conversione dell'energia del moto ondoso basati sul principio della colonna d'acqua oscillante. Tali attività vengono condotte mediante indagini sperimentali su un impianto di prova situato presso il DIMCM dotato di turbina Wells.
- **PRIN 2022 PNRR: APEIRON – Analysis and optimisation of OWC and PTO systems for efficient wave energy conversion in the Mediterranean Sea.** Il progetto di ricerca intende valutare configurazioni innovative per sistemi di captazione dell'energia del moto ondoso costituiti da una colonna d'acqua oscillante e una turbina ad aria, con l'obiettivo di migliorarne le prestazioni.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/446767 · 11584/435685 · 11584/446429

Tola Vittorio

Professore associato · GSD 09/IIND-06 · SSD IIND-06/B

PROFILO DELLA RICERCA

I principali settori di ricerca riguardano in particolare lo studio delle turbine a gas a recupero chimico alimentate con combustibili alternativi (quali metanolo, dimetiletere, …) e con ridotte emissioni di CO_2, e delle problematiche legate alla produzione di questi combustibili dai combustibili fossili, con particolare riferimento al carbone. Inoltre l'attività di ricerca è stata rivolta allo studio dei processi di gassificazione e allo sviluppo di tecnologie per la produzione ed il trattamento del syngas da carbone mirato all'ottenimento e all'utilizzo di vettori energetici ad alta valenza ambientale e allo sviluppo di tecnologie a ridottissimo impatto ambientale per l'impiego del carbone nella generazione distribuita. Ha inoltre svolto un'intensa attività di ricerca nel settore dello stoccaggio dell'energia con particolare riferimento alle tecnologie dell'idrogeno e agli impianti A-CAES (Adiabatic Compressed Air Energy Storage).

PROGETTI

- **Prometh2eus.** PROduzione di H2 verde da acqua di mare tramite elettrolizzatore innovativo ad alta temperatura con integrazione in processo power-to-METhanol (PROMETH2eus).
- **Production, characterization and testing of advanced biofuels from hydrothermal liquefaction (HTL) of manure and sludge anaerobic digestates.** Production, characterization and testing of advanced biofuels from hydrothermal liquefaction (HTL) of manure and sludge anaerobic digestates: from the bench scale chemical reactor to the overall renewable energy community.
- **Viticoltura sostenibile.** Il progetto mira a promuovere la sostenibilità nel settore vitivinicolo abruzzese, attraverso la sperimentazione di un modello che integra sistemi di gestione innovativi, volti all'abbattimento dei costi ambientali e alla valorizzazione dei prodotti.

COLLABORAZIONI

- Università di Genova e Università di Brescia. Partecipazione al progetto Prometh2eus.
- Università del Salento e Università dell'Aquila. Partecipazione a progetto PRIN.

09/IMAT-01 – Scienza e tecnologia dei materiali

Cappai Marta

Ricercatore a tempo determinato di tipo A · GSD 09/IMAT-01 · SSD IMAT-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

- Caratterizzazione dei materiali dei beni culturali e studio di materiali e trattamenti per la conservazione: analisi delle proprietà chimico-fisiche e microstrutturali e valutazione della compatibilità e dell'efficacia degli interventi.
- Studio dei processi di degrado dei materiali nei beni culturali: analisi delle interazioni con l'ambiente mediante indagini in situ e prove di laboratorio, anche in camera climatica. Sviluppo di modelli chemomeccanici e basati sulla logica fuzzy per descrivere le cinetiche di degrado, prevedere la durabilità e orientare le strategie conservative.
- Preparazione e caratterizzazione di materiali sostenibili per l'architettura, con particolare attenzione ai materiali a base di terra e all'impiego di aggregati riciclati: studio delle relazioni tra composizione, microstruttura, proprietà e durabilità.
- Sviluppo di modelli fenomenologici, anche basati sulla geometria frattale, per correlare la microstruttura porosa alle proprietà meccaniche, termiche e di trasporto dei materiali, con applicazioni alla previsione delle prestazioni e al monitoraggio del degrado.
- Studio dei processi di attivazione meccanochimica per la sintesi e la trasformazione di materiali: analisi delle relazioni tra parametri di processo, proprietà fisico-chimiche delle sostanze e cinetiche di trasformazione strutturale e chimica.

PROGETTI

- **GREEN UP: GREENER NANOMATERIALS FOR UPCONVERSION IN PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS.** Sviluppo di nanomateriali ibridi a base di TiO_2 nanostrutturato per l'upconversion di fotoni mediante annichilazione tripletto-tripletto, destinati alla fotocatalisi solare per l'abbattimento di contaminanti emergenti e la riduzione della CO_2.
- **DEMETRA (Developing MEchanochemical Technologies to Render crop-protection Agrochemicals greener).** Sviluppo di tecnologie meccanochimiche avanzate per rendere più sostenibili ed ecologici i pesticidi e i prodotti agrochimici usati per la protezione delle colture. prin.unica.it/demetra

COLLABORAZIONI

- Rzeszow University of Technology (Polonia)
- CSIC – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Spagna)
- PUCP – Pontificia Universidad Católica del Perú (Perù)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/443885 · 11584/447406 · 11584/449746 · 11584/434105

Licheri Roberta

Professore associato · GSD 09/IMAT-01 · SSD IMAT-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

Sviluppo e caratterizzazione di materiali ceramici avanzati microstrutturati e nanostrutturati, con particolare attenzione a materiali ad alte prestazioni destinati ad ambienti caratterizzati da elevate temperature, sollecitazioni meccaniche e condizioni operative estreme.

Sintesi dei materiali mediante tecniche innovative, tra cui combustione autopropagante ad alta temperatura e processi di sinterizzazione avanzata.

Impiego della tecnologia Spark Plasma Sintering (SPS) per la sintesi e la densificazione rapida dei materiali, finalizzata al controllo della microstruttura e all'ottimizzazione delle proprietà funzionali e meccaniche.

Studio delle relazioni processo–microstruttura–proprietà, attraverso attività di caratterizzazione volte a correlare le condizioni di produzione con le prestazioni dei materiali.

Le attività trovano applicazione principalmente nel settore aerospaziale, per la realizzazione di componenti e sistemi che richiedono elevata resistenza termica, meccanica e chimica come sistemi di protezione termica per veicoli spaziali e lanciatori, componenti per motori aeronautici e spaziali operanti ad alta temperatura, materiali per velivoli ipersonici, componenti strutturali e funzionali ad alte prestazioni, rivestimenti protettivi resistenti all'usura, all'ossidazione e agli ambienti estremi.

In prospettiva, le competenze sviluppate possono essere trasferite anche ad altri settori ad alta tecnologia, come energia, automotive e manifattura avanzata.

PROGETTI

- **EDUC Athena Seed – Advanced THinking and ENhanced Analysis platform.** Collaborazione interdisciplinare per lo sviluppo di Ricercatori Artificiali (AI Research Assistants) specializzati in diversi ambiti accademici, con l'obiettivo di supportare e innovare i processi di ricerca attraverso l'intelligenza artificiale. educalliance.eu
- **AISAC – Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'Analisi e l'Ingegnerizzazione di Sistemi Alimentari Complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto.** Il progetto integra le tecnologie dell'Industria 4.0 nella produzione dei pani artigianali sardi, come carasau e guttiau. Attraverso IoT, sensoristica, automazione e modelli predittivi, punta a migliorare qualità, sicurezza, efficienza, tracciabilità e sostenibilità, riducendo consumi e sprechi.
- **e.INS – Progetto PNRR – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia (Spoke 5).** e.INS Spoke 5, Aerospace science and technology: sviluppo di materiali innovativi per l'aerospazio. einssardinia.it
- **SMS – Realizzazione in contesti spaziali di manufatti (PON «Ricerca e Innovazione» 2014-2020 e FSC).** Sviluppo di tecnologie avanzate a supporto delle missioni interplanetarie.
- **I-CREATE – Innovative Class of REfrActory ceramics for exTreme Environments (PRIN 2022).** Sviluppo e validazione di ceramici ultra-refrattari per sistemi di protezione termica di lanciatori spaziali, veicoli per il rientro atmosferico e velivoli ipersonici. prin.unica.it/i-create
- **IUPITER – Innovative Eco-friendly with tUned PorosITy PiEzoceramics foR use in non-invasive medical imaging technique (PRIN 2022 PNRR).** Sviluppo di ceramiche

piezoelettriche senza piombo a base di BCZT, con porosità controllata, per realizzare trasduttori ecografici più sensibili, efficienti ed ecosostenibili rispetto ai tradizionali materiali a base di PZT. dcf.uniss.it/en/node/135

COLLABORAZIONI

- Dipartimento di Ingegneria civile ed ambientale, Università degli Studi di Perugia (Italia). Collaborazione scientifica nell'ambito delle attività legate alla caratterizzazione termica dei ceramici avanzati per impieghi in ambienti aggressivi.
- Dipartimento di Scienze Chimiche, Fisiche, Matematiche e Naturali, Università degli Studi di Sassari (Italia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/454109 · 11584/453245 · 11584/448291

Meloni Paola

Professore associato · GSD 09/IMAT-01 · SSD IMAT-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

- Studio di nuovi materiali consolidanti e protettivi per la conservazione di litici naturali e artificiali nel settore beni culturali. Dal DAP (Diammonioidrogenofosfato) all'AMPHP (Ammoniofenilfosfonato). Sperimentazione e verifiche in situ e in laboratorio della relativa efficacia.
- Materiali geopolimerici a base di MK e attivatori alcalini per malte innovative contenenti fino all'80% di aggregati da riciclo da processi estrattivi.

PROGETTI

- **PRIN 2022 – AStho-CO (MIUR DD 104/2022 PNRR).** Unified Approach for improving structural and thermal response of masonry building with optimized sustainable composite materials.
- **AISAC.** Tecnologie ICT e dell'Industria 4.0 per l'analisi e l'ingegnerizzazione di sistemi alimentari complessi per la produzione di pani artigianali locali ad alto valore aggiunto.

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/459227 · 11584/459246

Pia Giorgio

Professore associato · GSD 09/IMAT-01 · SSD IMAT-01/A

PROFILO DELLA RICERCA

L'attività di ricerca integra caratterizzazione sperimentale e modellazione teorica per studiare le relazioni tra microstruttura, proprietà e durabilità dei materiali. Le principali linee comprendono:

- Materiali porosi: sviluppo di modelli fisici e matematici, anche basati sulla geometria frattale, per correlare distribuzione e connettività dei pori alle proprietà meccaniche, termiche e di trasporto di massa. Applicazioni a materiali lapidei, ceramici e materiali sostenibili per l'edilizia, per prevederne le prestazioni e orientarne la progettazione.

- Metalli nanoporosi: studio e modellazione delle relazioni tra architettura nanoporosa, chimica superficiale e proprietà meccaniche e funzionali, con particolare attenzione all'oro nanoporoso e agli effetti dell'interazione con l'ambiente chimico.
- Degrado e conservazione del patrimonio culturale: sviluppo di modelli chemomeccanici e multilivello basati sulla logica fuzzy per prevedere le cinetiche di degrado, soprattutto da cristallizzazione dei sali. Integrazione di dati ambientali, proprietà dei materiali e prove sperimentali per valutare durabilità ed evoluzione del danno.
- Meccanochimica: studio e modellazione delle trasformazioni indotte dall'attivazione meccanica e delle relative cinetiche. Sviluppo di processi a ridotto impiego di solventi per materiali nanostrutturati, sistemi fotocatalitici e formulazioni agrochimiche a rilascio controllato.

PROGETTI

- **GREEN UP: GREENER NANOMATERIALS FOR UPCONVERSION IN PHOTOCATALYTIC APPLICATIONS.** Sviluppo di nanomateriali ibridi a base di TiO_2 nanostrutturato per l'upconversion di fotoni mediante annichilazione tripletto-tripletto, destinati alla fotocatalisi solare per l'abbattimento di contaminanti emergenti e la riduzione della CO_2.
- **DEMETRA (Developing MEchanochemical Technologies to Render crop-protection Agrochemicals greener).** Sviluppo di tecnologie meccanochimiche avanzate per rendere più sostenibili ed ecologici i pesticidi e i prodotti agrochimici usati per la protezione delle colture. prin.unica.it/demetra

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/443885 · 11584/447406 · 11584/449746 · 11584/434105

14/GSPS-02 – Scienza politica

Di Quirico Roberto

Ricercatore a tempo indeterminato · GSD 14/GSPS-02 · SSD GSPS-02/A

PROFILO DELLA RICERCA

1. Intelligenza artificiale e ricerca scientifica. Approccio sperimentale deduttivo con possibili applicazioni nella realizzazione di sistemi automatizzati per la ricerca scientifica e di laboratorio.
2. Democratizzazione e struttura istituzionale nell'area ex-sovietica. Approccio comparativo volto a definire modelli ricorrenti d'interazione tra attori politici e istituzioni.

PROGETTI

- **ATHENA SEED.** Realizzazione (proof of concept) di Ricercatori artificiali basati su sistemi AI.

COLLABORAZIONI

- Università Masaryk, Brno (Repubblica Ceca)
- Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Ivano-Frankivsk (Ucraina)
- University of South-Eastern Norway (Norvegia)

PRODOTTI DELLA RICERCA (IRIS)

11584/467727