

RELAZIONE TRIENNALE 2021-2024 ATTIVITA' DIDATTICO-SCIENTIFICA**DOTT. PIETRO DI PROFIO**

Il sottoscritto Pietro Di Profio, Professore associato dal 01/03/2022 presso il Dipartimento di Farmacia, S.S.D. CHEM-05/A Chimica Organica, S.C. 03/CHEM-05 Chimica Organica, provvede con la presente a documentare l'attività scientifica e didattica svolta nel periodo 2022-2024.

INCARICHI ISTITUZIONALI

- Per gli anni accademici 2021-2022, 2022-2023, e 2023-2024, membro del Collegio dei Docenti del Corso di Dottorato di Ricerca in "Science and Technology for Sustainable Development" (STSD)
- Componente della Commissione esaminatrice della procedura di valutazione comparativa per il conferimento di n. 1 assegno di ricerca ai sensi dell'art. 22 della L. 240/10 dal titolo "Transizione della chimica moderna, dalla petrolifera alla biocompatibile: La reazione di "deoxydehydration" quale strumento versatile per la produzione di olefine da polioli naturali", da svolgersi presso il Dipartimento di Ingegneria e Geologia, Area 03/settore concorsuale B1 SSD CHIM/03, Bando DR 1810 prot. n. 84369 del 27/11/2023.
- Presidente della Commissione esaminatrice della procedura di valutazione comparativa per il conferimento di n. 1 assegno di ricerca ai sensi dell'art. 22 della L. 240/10 dal titolo "Preparazione di biomateriali funzionali e nanostrutturati per applicazioni in nanomedicina ed integrazione con organoidi 3D e dispositivi lab-on-chip", da svolgersi presso il Dipartimento di Farmacia, Area 03/settore concorsuale 03/C1 SSD CHIM/06, bandito con D.R. n. 1274/2023 Prot. N. 0059395 del 01/09/2023.
- 2023: Membro del Comitato Tecnico Ordinatore del Centro di Ateneo UdA-TEMA (Terra e Mare).
- 2023-presente: Membro della Giunta del Centro di Ateneo UdA-TEMA (Terra e Mare)
- Membro del Consiglio del Dipartimento di Farmacia, del Consiglio di Corso di Studi in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, del Consiglio di Corso di Laurea in Tecnologie Ecosostenibili e Tossicologia Ambientale, e del Consiglio di Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro (presente a più del 60% delle riunioni per ogni anno civile).

TERZA MISSIONE:

- Settembre 2024: Espositore per il gruppo di Chimica Organica per lo stand divulgativo durante l'evento "La notte dei Ricercatori 2024".
- Settembre 2024: Espositore per il gruppo di Chimica Organica per lo stand divulgativo durante l'evento "La notte dei Ricercatori 2024".

- Giugno 2024: Responsabile stand espositivo delle attività UdA presso la SPE Europe Energy Conference and Exhibition, Torino.

COMMISSIONI DI ESAMI DI PROFITTO:

- Chimica Organica Fisica – Metodi fisici in chimica organica (CTF) – Membro effettivo
- Chimica Organica Ambientale (TESTA - Presidente)
- Chimica (TPALL - presidente)
- Chimica Organica II (CTF - membro effettivo)
- Corso avanzato di risonanza magnetica nucleare con laboratorio (CTF - membro effettivo)
- Componente di Commissioni di Laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche, TPALL e TESTA

TESI DI LAUREA

Relatore delle seguenti sperimentali nel periodo di riferimento:

1. Alessia Savini, “Sintesi di catalizzatori supportati su materiali grafenici per l'idrogenazione catalitica della CO_2 ”, a.a. 22/23
2. Emanuele Giusti, “SIMULAZIONE DEGLI EFFETTI DI CONTAMINAZIONE AMBIENTALE DA TETRACLOROETILENE NEGLI ECOSISTEMI COMPLESSI DI “CLEAR LAKE CA” E “BUSSI SUL TIRINO” MEDIANTE MODELLAZIONE CON SOFTWARE AQUATOX”, a.a. 23/24
3. Federica Silvestri, “SINTESI DI CATALIZZATORI SU MATERIALI GRAFENICI PER L'ELETTROLISI DELL'ACQUA E LA PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE”, a.a. 22/23

ATTIVITA' DIDATTICA

Per gli anni accademici 2021-2022, 2022-2023, e 2023-2024 è titolare dell'insegnamento fondamentale di Metodi Fisici in Chimica Organica per gli studenti iscritti al terzo anno del Corso di Studio in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche. Il suddetto insegnamento conferisce 6 CFU. L'attività didattica prevede lezioni frontali ed esercitazioni pratiche sulla risoluzione delle strutture molecolari tramite analisi di spettri NMR, IR e MS.

Per gli stessi anni accademici, è titolare dell'insegnamento fondamentale di Chimica Organica presso il corso triennale di Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro. Il corso indicato conferisce 3 CFU. L'attività didattica svolta per tale corso prevede lezioni frontali (2 CFU) ed esercitazioni pratiche di laboratorio (1 CFU di 25 ore) finalizzate all'acquisizione delle cognizioni fondamentali sulle operazioni di base del laboratorio di chimica organica.

Dall'anno accademico 2021-2022 e per i successivi è titolare dell'insegnamento fondamentale di Chimica Organica Ambientale presso il corso triennale di Tecnologie Eco-sostenibili e Tossicologia

Ambientale (TESTA) presso il Dipartimento di Farmacia dell'Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara. Il corso prevede 6 CFU di lezioni frontali.

ATTIVITA' SCIENTIFICA

L'attività scientifica svolta riguarda: i seguenti progetti di ricerca finanziati; e le altre attività testimoniate dalle pubblicazioni riportate più avanti.

A. Principal investigator del progetto PRIN PNRR "Brave New Worlds - Low-cost, high-safety hydrogen storage into chemically-enhanced clathrate hydrates for energy storage in planetary infrastructures", Codice CUP D53D2301693000. L'attività (in corso) riguarda lo sviluppo di sistemi di stoccaggio di idrogeno a base di clatrati idrati, finalizzati all'utilizzo come mezzi di accumulo dell'energia per l'alimentazione di installazioni planetarie da realizzarsi nelle prossime missioni sulla Luna e su Marte.

B. Responsabile scientifico del progetto "Biogas Enrichment via Advanced Separation Techniques" (BEAST), PNRR, MISSIONE 4 "Istruzione e ricerca" – COMPONENTE 2 "Dalla ricerca all'impresa" – LINEA DI INVESTIMENTO 1.4 "Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" etc. tematica "Tecnologie dell'Agricoltura (AgriTech)" CN00000022, Spoke 8 "Nuovi modelli di economia circolare in agricoltura attraverso la valorizzazione e il riciclo dei rifiuti", CUP G43C22003330005. L'attività (in corso) riguarda lo sviluppo di nuovi sorbenti liquidi per la purificazione del metano dal biogas, che siano meno impattanti per la salute e l'ambiente rispetto ai sorbenti liquidi a base di ammine attualmente utilizzati in impianti retrofit per le centrali elettriche a metano.

Altre attività di ricerca:

C. Studio dello scambio CO₂/CH₄ in reservoirs sottomarini come mezzo per la cattura geologica della CO₂ accoppiata al recupero di gas naturale dagli stessi giacimenti previsti per tale stoccaggio. La ricerca riguarda la determinazione dei parametri cinetici e termodinamici dello scambio CO₂/CH₄ in una matrice di idrato sia in presenza di sola acqua sia in un sistema modello costituito da acqua e sedimenti marini campionati a varie profondità e di differenti caratteristiche geologiche. Tale attività è stata pubblicata (rif. 8)

D. Lo studio delle interazioni di particolari frequenze elettromagnetiche con l'acqua al fine di modificarne le proprietà di formazione dei clatrati idrati è stato intrapreso grazie alla realizzazione di una macchina da me realizzata e brevettata (HM2, EP N. 2 024 077), presente nella "Gas Hydrate Facility" del Dipartimento di Farmacia dell'Università di Chieti. Tale attività prosegue dal triennio precedente. Sono state analizzate le sorgenti elettromagnetiche: sorgenti THz alla frequenza di 1 THz; sorgente LASER NIR Pulsato $\lambda=780$ e $\lambda=1560$ nm con una durata dell'impulso inferiore a 100 fs; sorgenti LED NIR $\lambda=1720$ nm e 3100 nm. Si è dimostrata la capacità di inibire la formazione degli

idrati di metano, facendone prevedere un possibile utilizzo come mezzo per la inibizione degli idrati nei gasdotti ed oleodotti. I risultati sono stati pubblicati (rif. 1)

E. Parallelamente allo sviluppo di sorbenti liquidi, il lavoro ha riguardato lo sviluppo di un processo per l'upgrading del biogas, e per la cattura della CO₂, tramite l'utilizzo di matrici polimeriche (PMMA) sottoposte a lavorazioni particolari (elettrofilatura), e con lo studio di processi catalitici per la riconversione della CO₂ catturata in prodotti ridotti come metanolo e alcol allilico, ad alto valore aggiunto. I risultati sono stati pubblicati (rif. 6)

Pubblicazioni:

1. Terahertz Irradiation of Liquid Water Inhibits Methane Hydrate Formation, Di Profio, P., Canale, V., Ciulla, M., ... Zampato, M., Carminati, S., ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 2022, 10(14), pp. 4780–4787
2. First Evidence of the Double-Bond Formation by Deoxydehydration of Glycerol and 1,2-Propanediol in Ionic Liquids. Mascitti, A., Scioli, G., Tonucci, L., ... Di Profio, P., D'Alessandro, N. ACS Omega, 2022, 7(32), pp. 27980–27990
3. Synthesis, characterization, and computational study of aggregates from amphiphilic calix[6]arenes. Effect of encapsulation on degradation kinetics of curcumin. Moffa, S., Aschi, M., Bazzoni, M., ... Pilato, S., Siani, G. Journal of Molecular Liquids, 2022, 368, 120731
4. Comparison of extraction methods for active biomolecules using sub-critical dimethyl ether and n-butane. Ciulla, M., Canale, V., Wolicki, R.D., ... D'Alessandro, N., Di Profio, P. European Food Research and Technology, 2023, 249(2), pp. 367–374
5. Synthesis and Characterization of Electrospun Sorbent for the Solid-Phase Extraction of Fluoroquinolones in Human Plasma and Their UHPLC-PDA Determination. Ferrone, V., Carlucci, G., Bruni, P., ... Di Profio, P., Ferrari, S. Separations, 2023, 10(2), 104
6. Enhanced CO₂ Capture by Sorption on Electrospun Poly (Methyl Methacrylate). Ciulla, M., Canale, V., Wolicki, R.D., ... Fontana, A., Di Profio, P. Separations, 2023, 10(9), 505
7. Emerging green strategies for biogas upgrading through CO₂ capture: From unconventional organic solvents to clathrate and semi-clathrate hydrates. Di Profio, P., Ciulla, M., Di Giacomo, S., ... Pilato, S., Siani, G. Journal of Molecular Liquids, 2023, 391, 123196
8. Constant Pressure CO₂ Replacement of CH₄ in Different Hydrate Environments: Structure and Morphology. Rossi, A., Ciulla, M., Canale, V., ... Di Profio, P., Giovannetti, R. Energy and Fuels, 2023, 37(23), pp. 18968–18976
9. Toward 2050: Critical Analysis of Energy and Economic Requirements of Carbon Capture and Storage in Post Combustion Capture. Parisi, P., Arca, S., Ciulla, M., ... Di Profio, P., D'Alessandro, E. Society of Petroleum Engineers - SPE Europe Energy Conference and Exhibition, EURO 2024, 2024
10. Basic Sorbents for High-pressure CO₂-Containing Streams: Experimental Investigations and Energy Evaluations. Barbacane, N., Ciulla, M., Di Giacomo, S., ... Moffa, S., Di Profio, P. Society of Petroleum Engineers - SPE Europe Energy Conference and Exhibition, EURO 2024, 2024
11. Possible Alternative to Established CCS Technologies: Technical and Economical Evaluation. Wolicki, R.D., Barbacane, N., Ciulla, M., ... Morodei, F., Di Profio, P. Society of Petroleum Engineers - SPE Europe Energy Conference and Exhibition, EURO 2024, 2024
12. Fine-tuning of membrane permeability by reversible photoisomerization of aryl-azo derivatives of thymol embedded in lipid nanoparticles. Moffa, S., Carradori, S., Melfi, F., ... Pilato, S., Siani, G. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2024, 241, 114043

Contributi a conferenze:

1. Relatore di una **comunicazione orale** (Inhibition of clathrate hydrate formation by treatment of liquid water with Terahertz radiation, 10th International Conference on Gas Hydrates – ICGH10 – 9-14 luglio 2023, Singapore).
2. Coautore di una **comunicazione poster** (In-situ Raman Study of Potential Kinetic Promoters for CO₂/CH₄ Separation from Biogas, 10th International Conference on Gas Hydrates – ICGH10 – 9-14 luglio 2023, Singapore).
3. Relatore di una presentazione poster (Synthesis and characterization of metal nanoparticles deposited onto graphene based materials for CO₂ reduction, XLI Convegno Nazionale della Divisione di Chimica Organica della Società Chimica Italiana, Roma, 10-14 settembre 2023)
4. Coautore di una presentazione orale (Imidazole and imidazole-based derivatives as CO₂ liquid sorbents in the Carbon Capture process, XLI Convegno Nazionale della Divisione di Chimica Organica della Società Chimica Italiana, Roma, 10-14 settembre 2023)
5. Coautore di una presentazione poster (Clathrate Hydrates for the Separation of CO₂ and CH₄ from Biogas: Study of Potential Kinetic Promoters, II European Conference on Gas Hydrates, Lyon, 13-16 giugno 2022)
6. Coautore di una presentazione orale (Use of reverse micelles to enhance the formation of clathrate hydrates of hydrogen, II European Conference on Gas Hydrates, Lyon, 13-16 giugno 2022)

Chieti, 19 febbraio 2025

Pietro Di Profio



Firmato digitalmente da Pietro Di Profio
Data: 19.02.2025 15:26:48 CET
Organizzazione: UNIVERSITA' DEGLI
STUDI DI CHIETI E
PESCARA/01335970693