

Analisi e progettazione di sistemi e tecnologie per il recupero e trattamento di rifiuti

Analysis and Design of Systems and Technologies for Waste Recovery and Treatment

Responsabile scientifico: Prof. Maria Laura Mastellone

Componenti strutturati: Dott. Lucio Zaccariello, Dott. Pasquale Iovino

Assegnisti e dottorandi: Vincenzo Leone SUN, Roberta Lotito,

Componenti afferenti ad altri dipartimenti SUN: Prof. Dino Musmarra DICDEA-SUN, Michele Di Natale DICDEA-SUN

Componenti esterni: Mauro Marchetti, Ricercatore Esecutivo Istituto di Ricerca Biomolecolare – CNR, Docente Università di Sassari, Louis Circeo, PO (retired) Georgia-Tech University, Ricercatore capo di “Applied Plasma Arc Technology - (APAT)”

DESCRIZIONE DELLA TEMATICA SCIENTIFICA (obiettivi e linee di ricerca)

Le tematiche di ricerca si possono ricondurre a due categorie principali:

- A) pianificazione di network industriali per la gestione sostenibile delle risorse;
- B) progettazione di tecnologie per la gestione dei rifiuti urbani e industriali, pericolosi e non.

All'interno di queste categorie si possono individuare le seguenti linee di ricerca e sviluppo:

Linea A1: Analisi del Rischio Ambientale e Definizione dei Criteri per la Riduzione dell'Indice di Rischio di Area.

Questa linea di ricerca ha come obiettivo quello di determinare il valore dell'indice di rischio sulla salute umana a causa dell'esposizione a sostanze chimiche o microbiche rilasciate da attività di gestione rifiuti e/o di produzione industriale.

- FINANZIAMENTO DELLA RICERCA: Amministrazioni pubbliche

Linea A2: Pianificazione e Progettazione di Sistemi di Trattamento di Rifiuti Urbani ed Industriali.

Quest'attività ha lo scopo principale di applicare strumenti metodologici di analisi e valutazione, anche di nuova concezione, alla pianificazione di sistemi integrati che gestiscano rifiuti di varia origine e tipologia in modo ambientalmente, socialmente ed economicamente sostenibile.

- FINANZIAMENTO DELLA RICERCA/INCARICHI: Amministrazioni pubbliche;
- COLLABORAZIONI ESTERNE: Dipartimento di Architettura e disegno industriale L. Vanvitelli (SUN); Commissario Straordinario Regione Campania (2013); Aziende private

Linea A3: Ottimizzazione di sistemi di gestione e produzione

I sistemi di gestione e trasformazione esistenti possono e devono essere resi maggiormente efficienti dal punto di vista della riduzione del consumo di risorse, di energia, di emissioni in ambiente e di produzione rifiuti. Questa linea non si dedica alla progettazione di nuovi sistemi tecnologicamente innovativi ma vuole studiare le modalità gestionali e le implementazioni tecnologiche da realizzare per ottimizzare le infrastrutture esistenti.

- FINANZIAMENTO DELLA RICERCA (2012-2013): SRI; Eco-Cart; E-Vento Acqua.

Linea B1: Gassificazione al plasma di rifiuti

Questa linea di ricerca si prefigge l'obiettivo di studiare sia a livello di modellazione matematica che a livello sperimentale il trattamento al plasma di diversi rifiuti. Il plasma viene generato da una torcia ad arco non trasferita prodotta da un gas ionizzato (argon) ed utilizzata per studiare il comportamento di diversi materiali a tale sollecitazione termica. Rifiuti a base organica (rifiuti urbani, chimici, ospedalieri) e rifiuti a base inorganica (fanghi, palte fosfatice, ceneri di termovalorizzazione) vengono trattati e i prodotti analizzati e compiutamente caratterizzati dal punto di vista chimico e fisico.

- FINANZIAMENTO DELLA RICERCA: Italplasma (2013).

Linea B2: Bonifiche in situ e ex-situ con impianti al plasma

Questa linea di ricerca si propone come obiettivo di mettere a punto un prototipo dimostrativo per verificare i costi energetici e le criticità gestionali legate all'utilizzo del plasma per la bonifica di suoli contaminati sia previa asportazione che direttamente in situ. La massa vetrificata durante la bonifica in situ verrà caratterizzata non solo analiticamente ma anche con riferimento alla sua interazione con il territorio circostante e con la zona sottostante (falda, suolo, ghiaia, ...).

- FINANZIAMENTO DELLA RICERCA: Italplasma (2013).

PROGETTI

PROGETTI EUROPEI E COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

Titolo del progetto: Valuable Products from Algae Using New Magnetic Cultivation and Extraction Techniques – VALUEMAG Anno: 2016 Responsabile scientifico dell'unità operativa UNICAMPANIA: prof. Dino Musmarra Importo del finanziamento: € 502.500,00 Ente finanziatore: Comunità Europea - H2020-BBI-JTI-2016

Titolo del progetto: An Innovative Method for Improving the Structural Integrity using SMA Revolutionary Technology – InnoSMART Anno: 2015 Responsabile scientifico dell'unità operativa UNICAMPANIA: prof. Dino Musmarra Importo del finanziamento: € 466.000,00 Ente finanziatore: Comunità Europea - Horizon 2020 – FETOPEN-2014-2015-RIA

Titolo del progetto: Hybrid Electric Energy Integrated Cluster concerning Renewable Fuels – HELENIC-REF Anno: 2015 Responsabile scientifico dell'unità operativa UNICAMPANIA: prof. Dino Musmarra Importo del finanziamento: € 553.500,00 Ente finanziatore: Comunità Europea - Horizon 2020 – FETOPEN-2014-2015-RIA

Titolo del progetto: Progetto di Barriere Permeabili Adsorbenti per la Protezione di Acquiferi Sotterranei da Inquinanti Prioritari Anno: 2015 Responsabile scientifico: prof. Dino Musmarra Importo del finanziamento: € 10.000,00 Ente finanziatore: Ricerca Scientifica Finanziato ai sensi della L.R. N.5 del 28.03.2002

PROGETTI VALUTATI POSITIVAMENTE MA NON FINANZIATI

Titolo del progetto: "Valorizzazione degli scarti plastici della selezione meccanica tramite la conversione in combustibili liquidi: modello di integrazione della filiera del riciclo meccanico con le attuali tecnologie di depolimerizzazione e cracking al fine di perseguire l'economicità e la sostenibilità del sistema". Importo: 873.000€, PON I&C 2014-20 (Decreto MISE del 1 giugno 2016).

Titolo del progetto: Syngas for Clean Energy Production, Horizon 2020 Call: H2020-SMEINST-1-2015 Topic: SIE-01-2015-1 Proposal number: 711833 proposal acronym: Syn.cl.en. Responsabile: Lucio Zaccariello.

Titolo del progetto: SIMultaneous BIOMethane and Succinic acid production – SIMBIOSI Anno: 2016 Responsabile scientifico dell'unità operativa UNICAMPANIA: prof. Dino Musmarra Importo del finanziamento: - Ente finanziatore: Comunità Europea - H2020-BBI-JTI-2016

Titolo del progetto: Natural Cheap Materials for Wastewater Treatment Anno: 2015 Responsabile scientifico dell'unità operativa UNICAMPANIA: prof. Pasquale Iovino Importo del finanziamento: - Ente finanziatore: LIFE Environment and Resource Efficiency project application (LIFE 2015) Titolo del progetto: Potenziale di valori e creazione di nuove opportunità per il territorio extra-urbano come leva per il contenimento del consumo di suolo Anno: 2015

Titolo del progetto: "Natural Cheap Materials for Wastewater Treatment" nell'ambito del LIFE Environment and Resource Efficiency project application (LIFE 2015). Partner: ARISTOTLE UNIVERSITY OF THESSALONIKI;

DISTABIF RESEARCH GROUPS

Progest spa; Technapoli srl. Total project budget: 1,710,000 Euro. Responsabile: Pasquale Iovino. Esito: Progetto valutato positivamente ma non finanziato.

Titolo del progetto: MAGNA-VISION (Magnetic Anomaly Digitization of Hidden Monuments for the Development of Virtual, Synergetic and Interactively Operational Museums). Call: H2020-SC6-CULT-COOP-2016-2017. Topic CULT-COOP-08-2016. Responsabile: Pasquale Iovino. Esito: Progetto non finanziato.

Titolo del progetto: Blue Growth - Demonstrating an ocean of opportunities). Proposal acronym: MAGENA. : call H2020-BG-2016-2017 Responsabile: Pasquale Iovino. Progetto non finanziato.

PROGETTI E COLLABORAZIONI NAZIONALI

Screening delle criticità correlate alla qualità dell'aria ed alla gestione dei rifiuti. (2017) Comune di Carinaro, 15.000,00€

Analisi del rischio ambientale e monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua di falda nella zona industriale del comune di Carinaro. (2014 – 2016). Comune di Carinaro _____

Analisi del rischio ambientale e monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua di falda nella zona industriale del comune di Gricignano di Aversa. (2014 – 2016) Comune di Gricignano di Aversa

Progetto di ricerca e sviluppo nel settore agro-industriale nelle aree di produzione della Sicilia orientale. (2014) BRSA03 Sicil Lemon. 862.600,00€

Progetto PLASMASERVICE – Bando Sportello dell'Innovazione – Progetti di Trasferimento Tecnologico Cooperativi e di Prima Industrializzazione". DD 200 30/12/2014 (2015) 1.200.000,00€

Pruvia Fuels – Dusseldorf (Germany)

ICFAR-University of Western Ontario (Canada)

UCL – London (UK)

Institute of Chemical Engineering – Vienna University of Technology (AT)

School of Water, Energy and Environment – Cranfield University (UK)

School of Electrical and Computer Engineering - National Technical University of Athens (EL)

Department of Materials Science & Engineering – University of Ioannina

Bioenergy 2020+ (AT)

ENEA – Centro Ricerche Trisaia (IT)

ENEA – Centro Ricerche Portici (IT)

Dipartimento di Ingegneria chimica, dei Materiali e della Produzione industriale - Università degli Studi di Napoli Federico II (IT)

Dipartimento di Ingegneria industriale e dell'informazione e di economia - Università degli Studi dell'Aquila (IT)

ATHENA srl (spin-off accademico (IT)

Environmental Technology srl – Spin-off Accademico (IT)

MED.HYDRO srl – Spin-off Universitario (IT)

DISTABIF RESEARCH GROUPS

Promete Srl – Spin-off CNR (IT)

Geko S.p.A. (IT)

Kedrion S.p.A. (IT)

Progest S.p.A. (IT)

S.R.l srl (IT)

PUBBLICAZIONI

Pubblicazioni più rappresentative del triennio (2014-2016):

Mastellone M.L. Waste management and clean energy production from municipal solid waste. *Waste Management and Clean Energy Production from Municipal Solid Waste*; 2015. p. 1-173. Scopus: 2-s2.0-84954118659

Mastellone M.L. and L. Zaccariello, Gasification of Wood and Plastics in a Bubbling Fluidised Bed: The Crucial Role of the Process Modelling, Chapter in book: *Transactions on Engineering Technologies*, Publisher: Springer, June 2015 - DOI: 10.1007/978-94-017-7236-5_30

Zaccariello L., Cremiato R. and Mastellone M.L., Evaluation of municipal solid waste management performance by material flow analysis: Theoretical approach and case study, *Waste Management & Research*, SAGE, August 2015, DOI: 10.1177/0734242X15595284

Lucio Zaccariello and Maria Laura Mastellone, Fluidized-Bed Gasification of Plastic Waste, Wood, and Their Blends with Coal, *Energies*, August 3, 2015, ISSN 1996-1073. www.mdpi.com/journal/energies

Chianese, S., Fail, S., Binder, M., Rauch, R., Hofbauer, H., Molino, A., Blasi, A., Musmarra, D. Experimental investigations of hydrogen production from CO catalytic conversion of tar rich syngas by biomass gasification, 2016, *Catalysis Today*, 277:182-191

Iovino, P., Chianese, S., Canzano, S., Prisciandaro, M., Musmarra, D., Ibuprofen photodegradation in aqueous solutions, 2016, *Environmental Science and Pollution Research*, 23(22):22993-23004

Musmarra, D., Karatza, D., Lancia, A., Prisciandaro, M., Mazziotti di Celso, G., Adsorption of elemental mercury vapors from synthetic exhaust combustion gas onto HGR carbon 2016, *Journal of the Air and Waste Management Association*, 66(7):698-706

Iovino, P., Chianese, S., Canzano, S., Prisciandaro, M., Musmarra, D., Degradation of Ibuprofen in Aqueous Solution with UV Light: the Effect of Reactor Volume and pH 2016, *Water, Air, and Soil Pollution*, 227(6):194

Musmarra, D., Prisciandaro, M., Capocelli, M., Karatza, D., Iovino, P., Canzano, S., Lancia, A., Degradation of ibuprofen by hydrodynamic cavitation: Reaction pathways and effect of operational parameters, 2016, *Ultrasonics Sonochemistry*, 29:76-83

Molino, A., Chianese, S., Musmarra, D., Biomass gasification technology: The state of the art overview, 2016, *Journal of Energy Chemistry*, 25(1):10-25

Metaxa, E.D., Berkesi, K., Musmarra, D., Mamalis, A., Hristoforou, E., Synthesis of superparamagnetic nanoparticles for desalination purposes, 2016, *Materials Science Forum*, 856:105-115

Erto, A., Di Natale, F., Musmarra, D., Lancia, A., Modeling of single and competitive adsorption of cadmium and zinc onto activated carbon, 2015, *Adsorption*, 21(8):611-621

Iovino, P., Canzano, S., Capasso, S., Erto, A., Musmarra, D., A modeling analysis for the assessment of ibuprofen adsorption mechanism onto activated carbons, 2015, *Chemical Engineering Journal*, 277:360-367

Di Natale, F., Erto, A., Lancia, A., Musmarra, D., Equilibrium and dynamic study on hexavalent chromium adsorption onto activated carbon, 2015, *Journal of Hazardous Materials*, 281:47-55

Chianese, S., Loipersböck, J., Malits, M., Rauch, R., Hofbauer, H., Molino, A., Musmarra, D. Hydrogen from the high temperature water gas shift reaction with an industrial Fe/Cr catalyst using biomass gasification tar rich synthesis gas 2015, *Fuel Processing Technology*, 132:39-48

Bortone, I., Erto, A., Santonastaso, G., Di Nardo, A., Di Natale, M., Musmarra, D., Design of Permeable Adsorptive Barriers (PABs) for groundwater remediation by COMSOL Multi-physics simulations, 2015, *Desalination and Water Treatment*, 55(12):3231-3240

DISTABIF RESEARCH GROUPS

Iovino, P., Erto, A., Capasso, S., Di Natale, M., Canzano, S., Lama, A., Musmarra, D., Experimental analysis of benzene derivative adsorption in single and binary systems using activated carbon, 2015, International Journal of Environment and Waste Management, 16(4):336-352

Capocelli, M., Prisciandaro, M., Lancia, A., Musmarra, D., Hydrodynamic cavitation of p-nitrophenol: A theoretical and experimental insight, 2014, Chemical Engineering Journal, 254:1-8

Erto, A., Bortone, I., Di Nardo, A., Di Natale, M., Musmarra, D., Permeable Adsorptive Barrier (PAB) for the remediation of groundwater simultaneously contaminated by some chlorinated organic compounds, 2014 Journal of Environmental Management, 140:111-119

Leone, V., Iovino, P., Salvestrini, S., Capasso, S., Sorption of non-ionic organic pollutants onto a humic acids-zeolitic tuff adduct: Thermodynamic aspects., 2014, Chemosphere, 95:75-80.

Capocelli, M., Musmarra, D., Prisciandaro, M., Lancia, A., Chemical effect of hydrodynamic cavitation: Simulation and experimental comparison, 2014, AIChE Journal, 60(7):2566-2572

LABORATORI AFFERENTI AL GRUPPO:

- IMPIANTI CHIMICI E BIOCHIMICI – CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PLANTS
- CHIMICA DELL'AMBIENTE – ENVIRONMENTAL CHEMISTRY
- Tecnologie innovative per la protezione dell'ambiente dall'inquinamento e l'utilizzo sostenibile delle risorse – Innovative technologies for environment protection from pollution and sustainable resource use

CATEGORIE ISI WEB DI RIFERIMENTO: CHEMISTRY; ANALYTICAL; CHEMISTRY; PHYSICAL; ENVIRONMENTAL SCIENCES; ENERGY & FUEL; CHEMICAL ENGINEERING; ENVIRONMENTAL ENGINEERING; INDUSTRIAL ENGINEERING; CIVIL ENGINEERING; WATER RESOURCES; ARCHITECTURE.

CATEGORIE ERC: PE4_1 PE4_5 PE4_7 PE4_12 PE4_15 PE4_18 PE8_2 PE8_3 PE8_6 PE8_10 PE8_14 PE8_15 PE10_1

SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO: ING-IND/22; ING-IND/25; ING-IND/26; CHIM/12; CHIM/02; ICAR/02; ICAR/17.

ALTRE PAROLE CHIAVE: