

## ASPETTI AMBIENTALI ED ENERGETICI DELL'INDUSTRIA DI PROCESSO E DEI SERVIZI

### ENVIRONMENTAL AND ENERGETIC ASPECTS OF PROCESS AND SERVICE INDUSTRY

**Responsabile scientifico:** Prof. Umberto Arena

**Componenti strutturati:** Umberto Arena (PO), Dario Tedesco (PO), Simona Castaldi (PA), Carlo Iannello (PA), Carmine Lubritto (PA), Maurizio Sirna (RI)

**Assegnisti e dottorandi:** Emilio Cuoco (Ass), Filomena Ardolino (Dot), Gianluigi Busico (Dot), Francesco Parrillo (Dot), Carmela Vetromile (Dot), Pierluca Vitale (Dot), Antonio Spagnuolo (Bors RIS3)

#### DESCRIZIONE DELLA TEMATICA SCIENTIFICA (obiettivi e linee di ricerca)

Il gruppo di ricerca sugli "Aspetti ambientali ed energetici dell'industria di processo e dei servizi" indaga aspetti scientifici e tecnologici di processi energetici e ambientali, con particolare attenzione alle attività produttive (dal manifatturiero alle produzioni agricole) ed a quelle dei servizi (produzione e distribuzione di energia elettrica, telecomunicazioni, gestione di rifiuti urbani e industriali, gestione delle acque).

I diversi e complessi aspetti scientifici, tecnici e normativi sono studiati da un gruppo multidisciplinare, che comprende ingegneri di processo, fisici, ecologi, geologi e giuristi dell'ambiente, che opera sulle 5 linee principali descritte di seguito.

*Questo gruppo si riconosce nel Macro-gruppo Tematico "Energia" della Seconda Università di Napoli.*

#### PRINCIPALI LINEE DI RICERCA

**Linea 1 (Impiantistica per la produzione di energia da biomasse e rifiuti)** responsabile: Umberto Arena; altri partecipanti: Francesco Parrillo, Filomena Ardolino.

Progettazione di processo, studi di fattibilità tecnica, economica e ambientale nonché definizione dei parametri di esercizio di impianti di produzione di energia o combustibili da biomasse e/o rifiuti, anche al fine di produrre energia a basse emissioni climalteranti. La gassificazione di biomasse a fini energetici e la produzione di biometano da frazione organica dei rifiuti sono esempi tipici dei settori di interesse.

**Linea 2 (Analisi di processi energetici industriali)** responsabile: Carmine Lubritto; altri partecipanti: Carmela Vetromile, Antonio Spagnuolo.

Analisi di processi energetici in ambito dei servizi o industriale (es. telecomunicazione, idrico, centri commerciali) con specifico riferimento ad azioni di ottimizzazione energetica, utilizzo di fonti rinnovabili; sviluppo di schemi e modelli di analisi di impatto e sostenibilità ambientale. Vengono, inoltre, sviluppati sistemi "intelligenti" per il monitoraggio e la gestione dei processi energetici e per la valutazione della produzione di energia da fonti rinnovabili.

**Linea 3 (Pianificazione energetica)** responsabile: Carmine Lubritto; altri partecipanti: Carmela Vetromile, Antonio Spagnuolo, Pierluca Vitale.

Studi di modelli e protocolli utili alla valutazione di: i) risparmi energetici da azioni di efficienza energetica su edifici e impianti; ii) produzione da fonti energetiche rinnovabili innovative; iii) sviluppo di big data nel dominio energetico; iv) analisi di metodologie di calcolo di emissioni di gas serra correlati a consumi energetici.

**Linea 4 (Strumenti per la sostenibilità ambientale delle attività produttive e dei servizi)** responsabile: Umberto Arena; altri partecipanti: Simona Castaldi, Dario Tedesco, Carlo Iannello, Carmine Lubritto, Filomena Ardolino, Antonio Spagnuolo, Carmela Vetromile, Pierluca Vitale.

Valutazione della sostenibilità ambientale di attività produttive e di servizi, al fine di ottimizzarne le prestazioni energetiche e ambientali, anche attraverso un'analisi quantitativa dei servizi ecosistemici coinvolti e nel rispetto delle direttive europee. Pianificazione di servizi, come la gestione dei rifiuti o delle acque o il

riscaldamento degli edifici, attraverso l'uso di approcci olistici innovativi e di strumenti di valutazione ambientale quantitativi.

**Linea 5 (Analisi e controllo delle acque)** responsabile: Dario Tedesco, altri partecipanti: Maurizio Sirna, Carlo Iannello, Emilio Cuoco, Lucio Badiali, Gianluigi Busico.

Studio e analisi, chimica e isotopica, delle acque per monitorarne la qualità, conoscere, in maniera indiretta, i circuiti geologici che le ospitano e valutare la necessità di intervenire sulle risorse acqua e sottosuolo.

## PROGETTI

### PROGETTI INTERNAZIONALI

1. Horizon2020-Call H2020-LCE-2017-RES-CCS-RIA. Progetto FlexPow-Flexible Power Generation by Circulating Fluidized Bed (CFB) for Grid Security in the Variable Renewable Energy Market. Partners: VTT Technical Research Centre of Finland Ltd (Finlandia); AGH University of Science and Technology (Polonia); Alpiq Generation (CZ) s.r.o. (Repubblica Ceca); Amec Foster Wheeler Energia Oy (Finlandia); Clyde Bergemann GmbH (Germania); Fundación Ciudad de la Energía (Spagna); Universidad de Sevilla (Spagna); University of Campania "Luigi Vanvitelli" (Italia). Progetto giudicato: finanziabile (resp. U. Arena)
2. COST Action. Open Call Collection OC-2015-1. Progetto MinANTHRO-Mining the European Anthroposphere. (Proposal Reference OC-2015-1-19498). Progetto approvato nel 2015 (resp. U. Arena)
3. Progetto "SUN EAGLE - Endorsement Actions for Governance of Local Environment", programma europeo LIFE+ (ENV/IT/000115). (resp. C. Lubritto)
4. Progetto "Projet d'Amélioration de la Capacité de la RDC à Gérer, Surveiller et Réagir aux Risques Naturels dans la Région de Goma" 2016-2020. Banca Mondiale (World Bank, 2,4 MUS\$; Resp. D.Tedesco).

### Progetti nazionali

- i. Progetto Progetto "Test di gassificazione per acquisizione dati di progetto di un gassificatore di biomasse da 100 kWe". Committente: Sotacarbo spa\_ 2016 (resp. U. Arena) (155 k€)
- ii. Progetto "Tecniche di upgrading di biogas per la produzione di biometano". Committente: Foglia Umberto srl\_ 2016 (resp. U. Arena) (75 k€)
- iii. Piano Regionale di Smaltimento dei Rifiuti del Molise, Committente: Regione Molise\_2015 (resp. U. Arena) (40 k€)
- iv. Progetto "SIDEKO - Sistemi di Dati Energetici aperti e Condivisi" finanziato dal Ministero Istruzione, Università e Ricerca Scientifica PAC02L1\_00234 - Linea di intervento: LINEA 1 - BIG DATA
- v. Progetti di ricerca con aziende del settore idrico per la "Ottimizzazione energetica dei Sistemi Idrici - finanziati dal Ministero Sviluppo Economico - D.M. Credito Imposta Ricerca e Sviluppo (resp. C. Lubritto) (totale 150 k€)
- vi. Progetto "Smart GRID con Sistemi di POLIgenerazione Distribuita (POLIGRID)", POR Campania FSE 2007-2013 - RETI D'ECCELLENZA. (u.o. del DiSTABiF) (resp. C. Lubritto) (importo SUN 808 k€)
- vii. Piano Energetico Provincia di Caserta e analisi dei sistemi energetici provinciali (resp. C. Lubritto) (totale 180 k€)
- viii. Piani di Azione per Energia Sostenibile (circa 100 comuni della regione Campania) (resp. C. Lubritto) (totale 300 k€)
- ix. Azioni di coordinamento sui PAES (ATO Sele, Provincia) resp. C. Lubritto) (totale 100 k€)
- x. Progetto "Impianti per telecomunicazioni: ottimizzazione energetica e controllo ambientale" finanziato dalla ISPRA (ex APAT - ANPA) su fondi Ministero Ambiente. (resp. C. Lubritto)
- xi. Progetto "S.O.S.P.I.R.I.: Sviluppo e Ottimizzazione di Sistemi per la Produzione di Idrogeno da fonti Rinnovabili e utilizzo in miscele con il metano" finanziato dal Ministero Politiche Agricole DM 247/07. (resp. C. Lubritto) (86 k€)

## Collaborazioni con Consorzi, Scari, altri Enti partecipati dalla SUN:

- AMRA s.c.a r.l. ([www.amracenter.com](http://www.amracenter.com)). Progetti in comune:
  - a. Progetto LIFE 12 ENV/IT/000611 "VIRGIN": "Highly-efficient valorisation of AHP waste through a novel combination of autoclave and gasification", in collaborazione con FATER S.p.A. e Kyoto Club. (140k€)
  - b. Progetto CAMPUS della Regione Campania "VINCES": Valutazione INtegrata del Ciclo di vita per l'Edilizia Sostenibile", in collaborazione con Consorzio T.R.E., D'Appollonia, Università Federico II. (2000 k€)
  - c. Valutazione tecnica, ambientale ed economica di un impianto di produzione di energia da rifiuti plastici da 2 MWe, in collaborazione con CONAI (195 k€)
  - d. Valutazione tecnica, ambientale ed economica di un impianto di produzione di energia da combustibili solidi secondari da 500 kWe, in collaborazione con Smaltimenti Sud (280 k€)
  - e. Valutazione di fattibilità tecnologica di un impianto di produzione di energia da scarti industriali, in collaborazione con FATER S.p.A. (385 k€)

## PUBBLICAZIONI

Numero totale delle pubblicazioni su riviste con IF nel triennio 2014-2016.

Pubblicazioni su riviste con IF: 19

Indicazione delle pubblicazioni (10-20) scelte come rappresentative:

### 2014

1. Arena U. and F. Di Gregorio "Energy generation by air gasification of two industrial plastic wastes in a pilot scale fluidized bed reactor" **Energy**, 68:735-743 (2014) ISSN: 0360-5442; IF= 3.651
2. Di Gregorio F., D. Santoro and U. Arena "The effect of ash composition on gasification of poultry wastes in a fluidized bed reactor" **Waste Management & Research**, 32/4:323-330 (2014) DOI:10.1177/0734242X14525821,ISSN: 0734-242X; IF= 1.047
3. Arena U. and F. Di Gregorio "A waste management planning based on substance flow analysis" **Resource, Conservation and Recycling**, 85:54-66 (2014), ISSN 0921-3449; IF=2.297
4. Arena U. and F. Di Gregorio "Gasification of a solid recovered fuel in a pilot scale fluidized bed reactor" **Fuel**, 117:528-536 (2014), ISSN 0016-2361; IF= 4.059
5. Spagnuolo A., Petraglia A, Vetromile C, D'Onofrio A., Lubritto C., "Studies on the energy consumption savings versus the service quality in mobile telecommunications" **IEEE Publication Power & Energy**, p. 1-4 (2014),ISSN: 0537-9989
6. Iannello C. Note sul principio di precauzione, in *Frontiere mobili: implicazioni etiche della ricerca biotecnologica*, a cura di L. Chieffi, Mimesis, Milano, 2014, p. 233-252
7. Burgi P.Y., Darrah T.H., Tedesco D., Eymold W.K. "Dynamics of the Mount Nyiragongo lava lake" **Journal of Geophysical Research: Solid Earth**, 199 (5), 4106-4122 (2014)

### 2015

8. Arena U., F. Ardolino, F. Di Gregorio "A Life Cycle Assessment of Environmental Performances of two Combustion- and Gasification-Based Waste-to-Energy Technologies" **Waste Management**, 41:60-74 (2015) ISSN 0956-053X; IF=3.157
9. Arena U., F. Di Gregorio, G. De Troia, A. Saponaro "A techno-economic evaluation of a small scale fluidized bed gasifier for solid recovered fuel" , **Fuel Processing Technology**, 131:69-77 (2015),ISSN: 0378-3820; IF= 3.707
10. Arena U. "A waste-to-energy to waste-to-resources: The new role of thermal treatments of solid

- waste in the Recycling Society" **Waste Management**, 37:1-3 (2015), ISSN 0956-053X; IF=3.157
11. Spagnuolo A, Petraglia A, Vetromile C, Formosi R., Lubritto C ,“Monitoring and optimization of Energy consumption of base transceiver stations” ,**Energy** , 81: 286-293 (2015)
  12. Petraglia, A., Spagnuolo, A., Vetromile, C., D'Onofrio, A., Lubritto, C.,“Heat flows and energetic behaviour of a telecommunication radio base station” ,**Energy**, 89: 75-83 (2015)
  13. Cuoco E., Darrah T.H., Buono G., Verrengia G., De Francesco S., Eymold W.K., Tedesco D.“Inorganic contaminant from diffuse pollution in shallow groundwater of the Campanian Plain (Southern Italy)” ,**Environmental Monitoring and Assessment**, 187 (2): 46 (2015)

## 2016

14. Arena U., F. Ardolino, F. Di Gregorio,"Technological, environmental and social aspects of a recycling process of post-consumer absorbent hygiene products" ,**Journal of Cleaner Production**, 127:289-301 (2016) ISSN: 0959-6526; IF=3.844
15. Arena U. and F. Di Gregorio "Fluidized bed gasification of industrial solid recovered fuels" **Waste Management**, 50: 86-92 (2016), ISSN 0956-053X; IF=3.220
16. Di Gregorio F., F. Parrillo, E. Salzano, F. Cammarota, U. Arena,"Removal of naphthalene by activated carbons from hot gas" ,**Chem. Eng. Journal**, 291: 244-253 (2016),ISSN 1385-8947; IF=3.074
17. Spagnuolo, A., Petraglia, A., Vetromile, C., D'Onofrio, A., Lubritto, C.,“Simulation studies of the power consumptions of a base transceiver station”,**Far East Journal of Electronics and Communications**, 16 (1):147-165 (2016)
18. Bobrowski N, Giuffrida G.B, Yalire M, Lübcke P, Arellano S, Balagizi C, Calabrese S, Galle B, Tedesco D. “Multi-component gas emission measurements of the active lava lake of Nyiragongo”,**Journal of African Earth Sciences**, 16 (1):147-165 (2016)
19. Sabbatini S., Arriga N., Bertolini T., Castaldi S., Chiti T., Consalvo C., Njakou Djomo S., Gioli B., Matteucci G., Papale D. “Greenhouse gas balance of cropland conversion to bioenergy poplar short-rotation coppice”,**Biogeosciences**, 13:95-113 (2016)

## Pubblicazioni 2017 (gennaio-maggio): 4

### LABORATORI AFFERENTI AL GRUPPO:

1. CICLI BIOGEOCHIMICI E DENDROECOLOGIA
2. GEOCHIMICA E CARTOGRAFIA
3. IMPIANTI CHIMICI PER IL TRATTAMENTO DI BIOMASSE E RIFIUTI
4. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE E DEI SERVIZI
5. SISTEMI ENERGETICI E VALUTAZIONE DI EMISSIONI IN ATMOSFERA

**CATEGORIE ISI WEB DI RIFERIMENTO (DA 1 A 10):** ENERGY & FUEL, ENGINEERING, CHEMICAL ENGINEERING, ENVIRONMENTAL ENGINEERING, INDUSTRIAL ENVIRONMENTAL SCIENCES,PHYSICS, APPLIED GEOCHEMISTRY AND GEOPHYSICS

**ERC SECTORS (SETTORI ERC):** PE4, PE8 (PE8\_2, PE8\_6; PE8\_12) PE10 (PE10\_7) SH2 (SH2\_2 S; SH2\_7; SH2\_8), SH3 (SH3\_1; SH3\_4 )

**SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO:** ING-IND/25, GEO/08, GEO/02, FIS/07, BIO/07, IUS/09