

Denominazione della PTA

SUSMED - SUSTAINABLE AND SMART ENERGY DEVELOPMENT – SVILUPPO ENERGETICO SOSTENIBILE

Materiali funzionali e tecnologie innovative per la produzione e l'accumulo di energia. Sviluppo di processi chimici, fisici e tecnologici efficienti a basso impatto ambientale ed energetico. Assetto istituzionale, regolazione del mercato, regime amministrativo e finanziario delle rinnovabili.

Parole chiave

1. Energie rinnovabili
2. Accumulo di energia
3. Materiali funzionali
4. Chimica sostenibile
5. Impatto ambientale

ERC panels

1. PE3 Condensed matter and physics
2. PE4 Physical and analytical chemical sciences
3. PE5 Synthetic chemistry and materials
4. PE7 Systems and communication engineering
5. PE8 Products and process engineering
6. PE10 Earth system science
7. SH1 Individuals, institutions and markets
8. SH2 Institutions, values, beliefs and behavior

Proponenti

<i>Francesco Nobili</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Rita Giovannetti</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Enrico Marcantoni</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>PO</i>
<i>Andrea Di Cicco</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica</i>	<i>PA</i>
<i>Nicola Pinto</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica</i>	<i>RU</i>
<i>Maria Letizia Corradini</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica</i>	<i>PO</i>
<i>Maria Chiara Invernizzi</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Geologia</i>	<i>RU</i>
<i>Andrea Catorci</i>	<i>Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria</i>	<i>RU</i>
<i>Carlo Lucheroni</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica</i>	<i>RU</i>
<i>Sara Spuntarelli</i>	<i>Scuola di Giurisprudenza</i>	<i>RU</i>
<i>Claudio Pettinari</i>	<i>Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute</i>	<i>PO</i>
<i>Roberto Tossici</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Stefano Ferraro</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Rossana Galassi</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Cristina Cimarelli</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>RU</i>
<i>Luciano Barboni</i>	<i>Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica</i>	<i>PA</i>

Roberto Ballini	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PO
Marino Petrini	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PO
Roberto Marassi	Scuola di Scienze e tecnologie/Sez. Chimica	PE
Alessandro Palmieri	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	Post-Doc
Serena Gabrielli	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	Post-Doc
Roberto Gunnella	Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica	PA
Pierluigi Maponi	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	PA
Roberto Giambò	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	PA
Fabio Giannoni	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	PO
Simonetta Boria	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	Post-Doc
Andrea Cristofaro	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	Post-Doc
Silvia Pettinari	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Matematica	Post-Doc
Gabriele Giuli	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Geologia	RU
Eugenio Turco	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Geologia	PO
Marco Cespi	Scuola di Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute	RU
Stefania Pucciarelli	Scuola di Bioscienze e Medicina Veterinaria	RU
Alessandro Fusari	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Geologia	PhD Student
Jessica Chicco	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Geologia	PhD Student
Barbara Fenni	Scuola di Giurisprudenza	PhD Student
Leonardo Properzi	Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica	PhD Student
Javid Szvarani	Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica	PhD Student
Keisuke Hatada	Scuola di Scienze e Tecnologia/Sez. Fisica	PhD Student
Marco Zannotti	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PhD Student
Marco Secchiaroli	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PhD Student
Fabio Maroni	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PhD Student
Agnese Birrozzì	Scuola di Scienze e Tecnologie/Sez. Chimica	PhD Student

Tematica

I costi delle materie prime, l'inquinamento delle aree urbane e il riscaldamento globale costituiscono una spinta allo sviluppo di fonti energetiche rinnovabili e pulite, e di metodi ed istituzioni per la loro efficiente distribuzione. Efficienza e controllo nelle fasi di produzione, accumulo e consumo promettono abbattimento dei costi e miglioramento della qualità della vita. Nello stesso ambito si inquadrano gli sforzi da parte dell'industria verso processi chimici, fisici e tecnologici ecosostenibili ed efficienti

La piattaforma SUSMED intende promuovere la ricerca in ambito energetico all'interno di un contesto scientifico, tecnologico e normativo, collaborando con realtà economiche locali e nazionali e Atenei e Centri di Ricerca nazionali e stranieri:

- a) *Progettazione e sviluppo di sistemi avanzati di conversione di energia eolica: ottimizzazione dello scambio energetico e miglioramento dell'affidabilità dei sistemi di conversione WECS, attraverso algoritmi di controllo volti ad ottimizzare robustezza e tolleranza ai guasti e a monitorare parametri di funzionamento, massimizzando lo scambio energetico.*
- b) *Energia geotermica a medio-bassa entalpia: caratterizzazione geologica, idrogeologica e termica del sottosuolo, e modellazione funzionale all'uso diretto del*

calore geotermico, attraverso l'utilizzo efficiente ed efficace di pompe di calore, anche tramite il miglioramento della struttura e dei materiali, e/o all'installazione di sistemi binari di dimensioni medio-piccole per la produzione di energia elettrica.

- c) *Materiali fotovoltaici e fotoreattivi: studio dei processi fondamentali, delle funzionalità, della stabilità. Caratterizzazione microscopica e applicazione di semiconduttori nanometrici per la produzione di energia in applicazioni DSSC con coloranti inorganici e organici, anche di origine naturale, e per la rimozione fotocatalitica di inquinanti ambientali. Crescita e caratterizzazione di nanofili a base di germanio e silicio per applicazioni nell'energy storage. Fabbricazione di dispositivi a base di nanostrutture cristalline a basso consumo energetico.*
- d) *Materiali funzionali per l'accumulo elettrochimico di energia: sviluppo e caratterizzazione chimico-fisica di nuovi e più efficienti materiali per batterie Li-ione, celle a flusso, celle a combustibile. Formulazioni elettrodiche ecosostenibili per abbattere costi ed impatto ambientale ed energetico.*
- e) *Design, sintesi e caratterizzazione di nuovi Polimeri di Coordinazione Porosi (PCP), basati su metalli di transizione e leganti politopici eterociclici, caratterizzati da alta stabilità termica, selettività di adsorbimento – prevalentemente tra CO₂ e N₂ e/o CH₄ – ed appropriata porosità, con l'idea di modularne la funzionalità in base alla chimica e alle proprietà elettroniche e steriche del legante e dei nodi metallici.*
- f) *Materiali capaci di offrire bilanci energetico-ambientali nella direzione di uno sviluppo sostenibile: riduzione dell'impatto ambientale attraverso formulazioni che migliorino alcuni aspetti pratici di prodotti caratterizzanti il Made in Italy. Ricerca di nuovi additivi nella direzione di soluzioni sempre più sostenibili utilizzando nuovi materiali derivanti da rigenerazione di prodotti di scarto oppure da fonti rinnovabili di seconda generazione.*
- g) *Impatto ambientale delle energie alternative: valutazione delle strategie gestionali tese a mitigare gli impatti associabili al consumo di suolo, all'impatto sulla biodiversità, all'alterazione del paesaggio, per definire la sostenibilità agro-ambientale dell'utilizzo di biomasse cellulosiche di origine forestale. Filiere agro-energetiche e loro valutazione ambientale e socio-economica.*
- h) *Finanza ed economia delle rinnovabili: nuovi modelli per la valutazione dell'impatto di immissione di elettricità solare ed eolica nei mercati elettrici, che tengano conto delle reali condizioni geoambientali dei sistemi di produzione, saranno sviluppati all'incrocio tra matematica ambientale e matematica finanziaria.*
- i) *Assetto istituzionale e regime amministrativo delle rinnovabili: la generazione da fonti rinnovabili consente di disporre di energia elettrica a costi competitivi. Fondamentale a tale scopo sono le attività di regolazione del mercato da parte dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Studio degli strumenti tecnico-giuridici di disciplina del regime amministrativo delle rinnovabili.*

Le attività proposte rispondono alle tre priorità di H2020. (1) Scienza di eccellenza: molti corsi di Dottorato sono attivi sulle tematiche proposte, ed è proposta mobilità internazionale di ricercatori. (2) Leadership Industriale: è prevista l'azione su alcune delle KET mirate alla 'reindustrializzazione dell'Europa'. (3) Sfide della Società: tra quelle finanziate da H2020 (i) energia sicura, pulita ed efficiente, (ii) trasporti intelligenti, ecologici e integrati, (iii) azione per il clima, efficienza sotto il profilo delle risorse e materie prime.

Obiettivi

1. Cooperazione tra Unicam e realtà economiche locali, nazionali ed europee sulle tematiche dell'energia sostenibile.
2. Coadiuvare le realtà economiche del territorio nella interpretazione e attuazione della normativa europea e nazionale di regolazione sulle rinnovabili.
3. Inserimento in network per la proposta di progetti europei collaborativi.
4. Incremento del portafoglio brevettuale Unicam.
5. Attività di comunicazione sulle tematiche della piattaforma.

6. Incremento della mobilità internazionale di ricercatori tra gruppi che si occupano delle tematiche della piattaforma.
7. Sviluppo di metodologie integrate di produzione ed accumulo di energie da fonti rinnovabili e studio del loro impatto economico e finanziario.
8. Sviluppo ed ottimizzazione di materiali funzionali per l'energia.
9. Studio dei processi fondamentali alla base dei meccanismi di trasformazione dell'energia.
10. Sviluppo, sintesi e caratterizzazione di materiali funzionali in condizioni operative.
11. Sviluppo di formulazioni ecosostenibili ed ottimizzazione energetica di processi chimici, fisici e tecnologici.
12. Modellazione del sottosuolo ai fini dell'uso diretto del calore geotermico.
13. Sviluppo di tecniche e modelli di analisi ambientale tesi alla mitigazione ambientale dell'uso di energia rinnovabile.
14. Riduzione dell'impatto ambientale delle fonti energetiche tradizionali e rinnovabili e monitoraggio chimico degli inquinanti.
15. Sviluppo delle tecniche di valutazione di area vasta per la definizione della sostenibilità dell'uso di biomasse cellulosiche.

Indicatori misurabili per il monitoraggio e la verifica dei risultati

Indicatori monitoraggio stato avanzamento attività:

1. Sottomissione di proposal per Progetti Horizon 2020
2. Contratti di ricerca con Enti ed Aziende
3. Sottomissione di proposal per Progetti Nazionali su base competitiva
4. Scambio internazionale di ricercatori

Indicatori per la verifica in itinere e finale:

1. Brevetti
2. Pubblicazioni su riviste
3. Acquisizione Finanziamenti Europei e Nazionali su base competitiva
4. Acquisizione finanziamenti da parte di Enti ed Aziende
4. Borse di Dottorato cofinanziate
5. Tasso e qualità di occupazione dei Laureati e dei Dottori di Ricerca

Eventuali partner pubblici/privati esterni ad UniCam che si intende coinvolgere

1. Faggiolati Pumps S.p.A. (Macerata)
2. Loccioni Group (Angeli di Rosora, AN)
3. Delta srl (Montecassiano, MC)
4. Eurosuole spa (Civitanova Marche, MC)
5. ICA spa (Civitanova Marche, MC)
6. Lube Service & Engineering srl (Treia, MC)
7. Ergon Bluenergy Group (Treia, MC)
8. Enel Green Power (Pisa)
9. Fintel S.p.A. (Pollenza, MC)
10. CHIMEC spa (Roma)
11. Cosmob (Pesaro)
12. Teuco (Recanati, MC)

13. ENEA
14. ENI
15. Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas
16. GEONORTE -INENCO (UNSa – CONICET), (Salta, Argentina)
17. Gdansk Polytechnica (Prof. A. Witkowska)
18. Soleil Synchrotron Radiation Center (Orsay, F) (E. Fonda, A. Zitolo, collaborazione con JP Itie' e F. Baudelet – dottorando cofinanziato)
19. ESRF European Synchrotron Radiation Facility (A. Trapananti)
20. ZSW Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Ulm, Germany (S. Dsoke, M. Marinaro, M. Mancini)
21. Helmholtz Institute Ulm, Germany (A. Moretti)
22. University of Liverpool (Dr. Laurence Hardwick)
23. CIC ENERGIGUNE – Centro de Investigacion Cooperativa de Energias Alternativas (Bilbao, Spain)
24. University of South Australia, Adelaide (Prof. J. Boland)
25. University of Nottingham- School of Chemistry (Dr. Elizabeth Gibson)
26. Università Cattolica del Sacro Cuore (Dr. E. Peroni)

Ricerche finanziate negli ultimi 5 anni sui temi della proposta

1. MIUR, PRIN2011, "Membrane nanocomposite avanzate ed elettrocatalizzatori innovativi per celle a combustibile ad elettrolita polimerico a lunga durata, NAMED-PEM". Importo € 1.194.984. Finanziamento Unicam € 97.795,90, Responsabile F. Nobili. Periodo 2013-2016.
2. EU, 7th FP, Progetto "SIRBATT, Stable Interfaces for Rechargeable Batteries.". Importo 4.106.372,40. Finanziamento Unicam € 360.188, Responsabile A. Di Cicco. Periodo 2013-2016.
3. EU, 7th FP, Progetto "APPLES, Advanced, High Performance, Polymer Lithium batteries for Electrochemical Storage." Importo 4.722.874,00. Finanziamento Unicam 133.008,00 (Parte Terza di Hydro-Eco/La Sapienza). Responsabile R. Marassi. Periodo 2011-2014.
4. ENEA, Progetto ENEA-Ministero dello Sviluppo Economico "Ricerca di materiali anodici per batterie litio ione operanti in elettroliti organici convenzionali di più elevata energia rispetto a quelle sul mercato". Finanziamento Unicam € 45.000, Responsabile R. Marassi. Periodo 2012-2013.
5. Convenzione di ricerca conto terzi CTR AEA srl - GRUPPO LOCCIONI "Sviluppo di un elettrolita per generatori elettrochimici indicata nella premessa". Finanziamento Unicam € 35.000, Responsabile R. Marassi. Periodo 2011-2014.
6. ENI, Progetto di Ricerca ENI-Roma 'La Sapienza'-Università di Camerino. Finanziamento Unicam € 59.290, Responsabile R. Marassi. Periodo 2009-2011.
7. Unione Europea. LIFE + Environment Policy and Governance project application (LIFE2012 ENV/IT/00736). "Realization of green composite sinks substituting and mineral primary materials by recovered waste". Importo €1.580.980,00, Responsabile E. Marcantoni – DELTA.
8. Regione Marche. Promozione della ricerca industriale e dello sviluppo sperimentale in filiere tecnologico-produttive (POR MARCHE FESR 2007-2013) "BIOMAT: realizzazione di prodotti "Made in Italy" utilizzando materiali innovativi derivanti da fonti rinnovabili". Importo € 1.760.590,88, Responsabile E. Marcantoni - EUROSUOLE-ICA.
9. Regione Marche. Promozione della ricerca industriale e dello sviluppo sperimentale in filiere tecnologico-produttive (POR MARCHE FESR 2007-2013). "MUNDUM: la cucina green fotoattiva, antibatterica ed antinquinamento". Importo € 1.770.027,60. Responsabile E. Marcantoni - LUBE-DELTA.
10. CUIA Bando 2010-2011. "Esplorazione ed utilizzo di risorse geotermiche di media e bassa entalpia in area sub-andina per lo sviluppo energetico sostenibile delle città delle province di Jujuy e Salta". Importo € 64.000. Responsabile C. Invernizzi.

11. COST Project Action number MP1306 "MODERN TOOLS FOR SPECTROSCOPY ON ADVANCED MATERIALS: A EUROPEAN MODELLING PLATFORM". Responsabile R. Gunnella.
12. FAR 2011-2012 Unicam - Strategies for Characterization, Identification and ROburst Control of wind energy CONversion Systems (SCIROCCO) – Finanziamento 45.000 Responsabile M.L.Corradini .
13. MIUR PRIN 2010-2011: DESCARTES - Development of Energy-targeted Self-assembled supramolecular systems: a Convergent Approach through Resonant information Transfer between Experiments and Simulations € 150.000. Finanziamento € 105.000. Responsabile C. Pettinari.
14. FESR 2007-2013 (AIPOL e TECNOWIND). Responsabile C. Pettinari.
15. Convenzione di ricerca conto terzi EASY PLAST. Sviluppo di un polimero biodegradabile Finanziamento € 30.000 Responsabile C. Pettinari.

Laboratori e dotazioni strumentali

Laboratorio per la caratterizzazione elettrochimica di celle Li-ione, celle a flusso e celle a combustibile

Fornace tubulare per sintesi in atmosfera controllata

Glove-box per assemblaggio celle in atmosfera inerte

Galvanostati-potenzistati per caratterizzazione elettrochimica

Stazione di prova per Celle a Combustibile tipo PEM

Forno a microonde per sintesi MW

Camere ambientali per caratterizzazioni elettrochimiche a temperatura controllata

Glove box per la manipolazione in sicurezza di campioni pericolosi per la salute

Mineralizzatore a microonde in vaso chiuso

Mulino a sfere per la macinazione dei campioni

Microscopio elettronico a scansione

Diffrattometro di raggi X

Spettrometro XPS

Laboratorio per lo studio microtermometrico di inclusioni fluide

Celle ad alta pressione e temperatura per sintesi e caratterizzazione di materiali

Spettrometria di fluorescenza X per caratterizzazione di materiali

Microscopio a Forza Atomica AFM

Assorbimento atomico AAS

HPLC-MS-MS

ICP-MS

GC-PFPD

GC-MS

Ionic Chromatography (IC)

Prodotti della ricerca

- 1) Bugiolacchio, A.; Marcantoni, E.; Pianesi, M. S.; Rossini, S. "Self-Cleaning Composite Material, in Particular a Composite for Production of Molded Items for Kitchen and

- Bathroom Interior Decoration". Pat. Appl. Number WO2013017651, 2013; Chem. Abstr. 2013, 158, 274528.
- 2) SCROSATI B, MARASSI R, KOLARY A, ZUROWSKI A, KULESZA PJ, DSOKE S (2008). "Catalyst having low platinum content for fuel cells". Pat. Appl. Number PIXXD2 WO 2008129470, University Roma, University of Camerino
 - 3) F. Nobili, I. Meschini, M. Mancini, R. Tossici, R. Marassi, F. Croce (2013). "High-performance Sn@carbon nanocomposite anode for lithium-ion batteries: Lithium storage processes characterization and low-temperature behavior". ELECTROCHIMICA ACTA, vol. 107, p. 85-92, ISSN: 0013-4686, doi: 10.1016/j.electacta.2013.05.150
 - 4) F. Nobili, M. Mancini, P.E. Stallworth, F. Croce, S.G. Greenbaum, R. Marassi (2012). "Tin-coated graphite electrodes as composite anodes for Li-ion batteries. Effects of tin coatings thickness toward intercalation behavior". JOURNAL OF POWER SOURCES, vol. 198, p. 243-250, ISSN: 0378-7753, doi: 10.1016/j.jpowsour.2011.09.075
 - 5) A. Moretti, G. Giuli, F. Nobili, A. Trapananti, G. Aquilanti, R. Tossici, R. Marassi (2013) "Structural and electrochemical characterization of Vanadium-doped LiFePO₄ cathodes for lithium-ion batteries". Journal of the Electrochemical Society, 160, A940-A949.
 - 6) M. Mancini, F. Nobili, R. Tossici, M. Wohlfahrt-Mehrens, R. Marassi (2011). "High performance, environmentally friendly and low cost anodes for lithium-ion battery based on TiO₂ anatase and water soluble binder carboxymethyl cellulose". JOURNAL OF POWER SOURCES, vol. 196, p. 9665-9671, ISSN: 0378-7753, doi: 10.1016/j.jpowsour.2011.07.028
 - 7) ROSSI ALBERTINI V, PACI B, F. NOBILI, MARASSI R, DI MICHIEL M (2009). "Time/Space-Resolved Studies of the Nafion Membrane Hydration Profile in a Running Fuel Cell". ADVANCED MATERIALS, vol. 21, p. 578-583, ISSN: 0935-9648, doi: 10.1002/adma.200801652
 - 8) Maffucci, R., Caffè, P., Corrado, S., Invernizzi, C., Giordano G., Pierantoni, P., Viramonte, J., 2012. "La Candelaria Ridge (NW Argentina) as a natural lab for the exploration of the geothermal system of Rosario de la Frontera: methods and preliminary results". Rendiconti Soc. Geol. It. Online, 21, 826-828, ISSN: 2035-8008.
 - 9) Fusari A., Invernizzi C., Pierantoni P. P., Carroll M.; 2013: "Preliminary insights from the Acquasanta thermal area (Marche, Italy)". Proceedings of the European Geothermal Congress 2013, Pisa, Italy, 1-6 June.
 - 10) EMILIANO PRINCIPI, AGNIESZA WITKOWSKA, SONIA DSOKE, ROBERTO MARASSI, A. DI CICCIO (2009). "An XAS experimental approach to study low Pt content electrocatalysts operating in PEM fuel cells". PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS, vol. 11, p. 9987-9995, ISSN: 1463-9076, doi: 10.1039/b915086b
 - 11) E. Principi, A. Di Cicco, A. Witkowska, R. Marassi (2007). "Performance of a fuel cell optimized for in situ X-ray absorption experiments". JOURNAL OF SYNCHROTRON RADIATION, vol. 14, p. 276-281, ISSN: 0909-0495, doi: 10.1107/S0909049507013593
 - 12) Ali, M. Abbas, S. K. Shah, R. Tuerhong, A. Generosi, B. Paci, L. Hirsch, R. Gunnella, "Realization of solution processed multi-layer bulk heterojunction organic solar cells by electro-spray deposition", Org. Electr. 13 2130 (2012)
 - 13) M. Abbas, M. Ali, S. K. Shah, F. D'Amico, P. Postorino, S. Mangialardo, M. Cestelli Guidi, A. Cricenti, and R. Gunnella, "Control of structural, electronic and optical properties of eumelanin films by electrospray deposition." Journal of Physical Chemistry B , 115, 11199 (2011).
 - 14) L. ALIBABAEI, M. WANG, R. GIOVANNETTI, J. TEUSCHER, D. DI CENSO, J-E MOSER, P. COMPTE, F. PUCCIARELLI, SHAIK. M. ZAKEERUDDIN, M. GRÄTZEL (2010). "Application of Cu(II) and Zn(II) Coproporphyrins as sensitizers for thin film dye sensitized solar cells".

ENERGY & ENVIRONMENTAL SCIENCE, vol. 3, p. 956-961, ISSN: 1754-5692, doi: 10.1039/b926726c.

- 15) R. GIOVANNETTI, M.ZANNOTTI, L.ALIBABAEI, S.FERRARO (2013 in press) "Equilibrium and kinetic aspects in the sensitization of monolayer transparent TiO₂ thin films with porphyrin-dyes for DSSC applications". INTERNATIONAL JOURNAL OF PHOTOENERGY.
- 16) Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: "Robust Control of Variable-Speed Wind Turbines based on an Aerodynamic Torque Observer", Special Issue "To tame the wind: advanced control applications in wind energy". IEEE Trans. on Control Systems Technology, Vol.21, No.4, pp.1199-1206, 2013.
- 17) Corradini M.L., Ippoliti G., Orlando G.: "Fully sensorless robust control of variable-speed wind turbines for efficiency maximization". Automatica, Vol.49, No.10, pp.3023-3031, 2013.
- 18) Ciccarelli O., Corradini M.L., Cucchieri G., Ippoliti G., Orlando G. "Sliding Mode Control Based Robust Observer of Aerodynamic Torque for Variable-Speed Wind Turbines". 38th Annual Conf. of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2012), Montreal, Canada, 25-28 Oct. 2012.
- 19) C. Lucheroni, R. De Leone, "Panel modelling of electricity prices: linear and nonlinear regression approaches", IEEE Conference Proceedings of EEM 2013 (Stockholm)
- 20) C. Lucheroni, "A Hybrid SETARX Model for Spikes in Tight Electricity Markets, Operation Research and Decisions", vol. 22 no. 1, 2012.