

# FRANCESCO FANTOZZI

## Curriculum vitae et studiorum

### PERSONALI & CONTATTI

Nato

#### Lingue

Italiano madrelingua, Inglese fluente, Spagnolo fluente,  
Francese buono Tedesco scolastico

#### Recapito

Università degli Studi di Perugia

Dipartimento di Ingegneria & Centro Ricerca Biomasse

---

### FORMAZIONE E CARRIERA UNIVERSITARIA

2008 - confermato nel ruolo dei professori associati del settore scientifico disciplinare ING-IND/08 (Macchine a Fluido) presso l'Università di Perugia afferendo al Dipartimento di Ingegneria Industriale

2005 - ingresso nel ruolo dei professori associati del settore scientifico disciplinare ING-IND/08 (Macchine a Fluido) presso l'Università di Perugia afferendo al Dipartimento di Ingegneria Industriale

2003 - confermato nel ruolo dei ricercatori del settore scientifico disciplinare ING-IND/08 (Macchine a Fluido) presso l'Università di Perugia afferendo al Dipartimento di Ingegneria Industriale

2000 - ingresso nel ruolo dei ricercatori universitari del settore scientifico disciplinare ING-IND/08 (Macchine a Fluido) presso l'Università di Perugia afferendo al Dipartimento di Ingegneria Industriale

1999-2000 - titolare di assegno di ricerca "Tecniche per il contenimento e la razionalizzazione dei consumi energetici nell'industria" presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università di Perugia

2000 - Dottore di Ricerca in "Energetica e propulsione aerospaziale" presso l'**Università di Pisa** discutendo la tesi: "Messa a punto di un sistema di monitoraggio innovativo per un motore di cogenerazione di piccola taglia"; La tesi riceve lo "European Student Award" – Powergen – Barcelona - Spain

1996 - Laureato in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Perugia con votazione di 110 su 110 discutendo una tesi di laurea dal titolo "Simulazione del transitorio di impianti combinati gas-vapore con reti neurali" La tesi riceve il premio di laurea "Claudio Ratini"

### ATTIVITA' DIDATTICA

#### **Attribuzione di incarichi di insegnamento o di ricerca (fellowship) ufficiale presso atenei e istituti di ricerca, esteri e internazionali, di alta qualificazione**

2012 HUST - Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Cina - Progetto ICARE Support to Institutional and capacity building of the China EU Institute for Clean and Renewable Energy, Modulo didattico: Energy Economics and Life-Cycle Analysis

2008 - RES | the School for Renewable Energy Science - Akureyri, Iceland - M.Sc. Degree in Renewable Energy Science - Biofuels and Bioenergy – Modulo didattico "Pyrolysis and gasification"

2006 - Universidad de Mar Del Plata - Mar del Plata - Argentina – Facoltà di Ingegneria – Modulo didattico "Energy from biomass and waste"

2002 - Universidad de Cienfuegos (Cuba) - Protocollo Culturale Italia-Cuba - Ministero Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica -

1995 Ricerca Università de Liege - Department Génie Nucleaire et des Centrales Thermiques

### **Dottorato di Ricerca presso l'Università di Perugia**

E' membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Energetica, istituito presso il Centro di Ricerca sulle Biomasse dell'Università degli Studi di Perugia.

E' stato membro della Commissione per l'ammissione al Dottorato di Ricerca in Ingegneria Energetica negli anni 2007, 2009, 2011 e 2013.

Dal 2012 è membro dei 16 docenti valutati ai fini dell'accreditamento del Dottorato in Energia e Sviluppo Sostenibile istituito presso la Sezione CRB (Centro Ricerca Biomasse) del CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente "Mauro Felli") - Università degli Studi di Perugia.

### **Corsi ufficiali tenuti presso l'Università di Perugia**

Legenda CdL = Corso di Laurea - CdLM = Corso di Laurea Magistrale - DU = Diploma Universitario

#### Titolare dei corsi:

- a. Macchine modulo "Macchine a Fluido" CdL Ingegneria Industriale e Energetica - Facoltà di Ingegneria AA. AA. 2006-2008 e AA. AA: 2009-2015
- b. Macchine modulo "Impianti di Conversione Energetica" CdL Ingegneria Industriale Facoltà di Ingegneria - AA. AA. 2011-2015
- c. "Energia dalle Biomasse e dai Rifiuti" CdL in Ingegneria Meccanica - Facoltà di Ingegneria - AA. AA: 2006-2015
- d. "Sistemi Termodinamici ed Energetici" CdL in Ingegneria Gestionale - Facoltà di Ingegneria - A.A. 2007-2008
- e. "Biotechnological Processes" CdL Biotecnologie orientate alla formazione d'impresa - Facoltà di Medicina e Chirurgia A. A. 2007-2009

#### Svolgimento per Affidamento dei corsi:

- a. "Biotechnological Processes" CdL Biotecnologie orientate alla formazione d'impresa - Facoltà di Medicina e Chirurgia - A.A 2005-2007
- b. "Energia dalle Biomasse e dai Rifiuti" CdLM in Ingegneria Meccanica - Facoltà di Ingegneria - A. A 2005-2006
- c. Macchine modulo "Macchine a Fluido" CdL Ingegneria Energetica - AA. AA. 2004-2006 - Facoltà di Ingegneria
- d. "Cogenerazione Industriale" CdLM Ingegneria Meccanica - Facoltà di Ingegneria - A.A. 2004-2005
- e. Gestione Termo-economica dei Sistemi Energetici, del CdL in Ingegneria Gestionale - Facoltà di Ingegneria - AA. AA.2002-2005;
- f. Sistemi Energetici, dei CdL in Ingegneria Civile ed Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Facoltà di Ingegneria - AA. AA 2001-2003;
- g. Cogenerazione e Risparmio Energetico del D.U. in Manutenzione del Costruito Antico e Moderno – Facoltà di Ingegneria - A.A. 2000-2001;
- h. recupero di Macchine, del Corso di Laurea in Ingegneria Dei Materiali nell'A.A. 2002-2003;

#### attività didattica integrativa per i corsi di:

- a. Ingegneria Alimentare del D.U. in Olii Grassi e Derivati della Facoltà di Agraria AA.AA. 2000-2001 e 2001-2002;
- b. Macchine del Corso di Laurea In Ingegneria Dei Materiali AA.AA. 2000-2001 e 2001-2002;

#### attività didattica per MASTER UNIVERSITARI

- a. "Processi Termochimici" nel Master II livello in "Biomasse Ed Energia Produzione,Recupero E Impiego Di Biomasse Agroforestali" Università Mediterranea di Reggio Calabria A.A. 2011-2012;

- b. "Ingegneria alimentare" Master di I livello "Tecnologie Birrarie" - Università di Perugia - A.A. 2012-2014
- c. "Termodinamica applicata" Master di I livello "Tecnologie Birrarie" - Università di Perugia - A.A. 2011-2012
- d. "Reduction in Methane Emissions" International Master on "Technologies for Greenhouse Gases Mitigation" - Università di Perugia - A.A. 2004-2005
- e. "Energia dalle biomasse" nel Master di II Livello "Management dell'Energia e dell'ambiente" Università di Roma "La Sapienza" A.A. 2003-2004

#### **Attività didattica extra-moenia**

Docente e curatore di moduli formativi relativi ai sistemi energetici sostenibili nell'ambito di corsi di formazione professionale tra cui:

- a. Organizzatore del Corso di formazione per detenuti presso le case circondariali di Perugia e Spoleto "Un posto al sole. Corsi di formazione per operatore nell'installazione e manutenzione di impianti solari termici e fotovoltaici" P.O.R. Umbria FSE 2007-2013 Obiettivo "Competitività regionale e occupazione" - Asse III "Inclusione sociale"
- b. Corso per "Esperto in prevenzione degli inquinamenti ed in sistemi di gestione ambientale Pollution Prevention" (2008)
- c. Corso per "Tecnico dell'efficienza energetica applicata all'industria e all'edilizia" (2008)
- d. Corso per "Energia dalle Biomasse" corso per "Esperto nella produzione e promozione di energie da fonti rinnovabili" (2007)
- e. "Normativa internazionale e nazionale" e "Riduzione, Riutilizzo Energetico E Smaltimento Dei Residui" corso per "Esperto nella Progettazione e gestione della filiera legno-energia" (2006)
- f. "Impatto ambientale dei sistemi energetici" Corso per Esperto in gestione delle problematiche ambientali delle piccole e medie imprese" (2002)
- g. "Sistemi Energetici nella Produzione Industriale" corso per "Tecnico addetto alla conduzione di impianti automatizzati di produzione" (2001)
- h. "Elementi di Energetica" corso per "Tecnico esperto in edilizia ecologica" (2001)
- i. "Sistemi energetici" corso per "Tecnico della sicurezza e della manutenzione nelle PMI" (1998)

#### **ATTIVITA' DI RICERCA**

Il prof. Fantozzi ha ottenuto l'abilitazione scientifica nazionale per la prima fascia nel SC 09/C1, nella prima tornata (bando 2012), con giudizio ottimo. Alla data odierna ha prodotto 139 pubblicazioni a stampa, di cui 51 su banca dati Scopus hanno ricevuto 339 citazioni; il suo h index è pari a 11.

Presso l'Università di Perugia coordina le attività del SES-LAB, Sustainable Energy System Laboratory, ed un gruppo di lavoro che alla data odierna conta 12 unità tra borsisti, assegnisti di ricerca, ricercatori a tempo determinato e studenti di dottorato.

Il gruppo di ricerca del SES-LAB – Sustainable Energy Systems Laboratory - presso l'Università di Perugia coordinato dal prof. Fantozzi.

Presso l'Università di Perugia il prof. Fantozzi è inoltre responsabile scientifico dei seguenti laboratori:

- a. Laboratorio processi termici del CRB - Centro di Ricerca sulle Biomasse dal 2004
- b. Laboratorio di pirolisi - Dipartimento di Ingegneria Industriale - Università di Perugia dal 2001
- c. Laboratorio ENERPOL (Energy from Residual Permanent Observatory and Laboratory) 2001-2009

L'attività scientifica del prof. Fantozzi si è focalizzata sullo sviluppo di sistemi e tecniche innovative per la riduzione delle emissioni climalteranti dei sistemi energetici. L'argomento è stato affrontato secondo tre diverse prospettive: l'impiego di fonti energetiche rinnovabili residuali, con particolare riferimento alle biomasse, la riduzione delle emissioni e l'analisi di ciclo di vita (LCA), l'implementazione di sistemi di monitoraggio, controllo e diagnostica (per una descrizione di sintesi si veda in appendice).

Di seguito sono riassunti i progetti di ricerca a cui ha partecipato con ruolo di coordinatore, project manager e membro del gruppo di ricerca.

**responsabilità scientifica per progetti di ricerca internazionali e nazionali, ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari**

- Tar removal from syngas with wet and dry methods - with Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan - Cofunding JASSO program      Responsabile Scientifico
- Distributed power generation from biomass and waste through integrated rotary kiln Pyrolysis and fuel cell and batteries" with RECRUIT Co. Ltd, Osaka, Japan - Programma esecutivo di cooperazione nel settore scientifico-tecnologico tra Italia e Giappone 2010-2011 - Ministero degli Affari - Responsabile Scientifico
- Microgenerazione di energia elettrica ed acqua dissalata da biomassa e rifiuti con tecnologia di pirolisi associata a microturbina e motore a combustione interna [FISR n°12123, 2010] -Responsabile Scientifico
- Microcogenerazione da biomasse su microscala - (2011.0144.021 Ricerca Scientifica e Tecnologica 2011) - Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia - Responsabile Scientifico
- Distributed power generation from biomass and waste through integrated rotary kiln Pyrolysis and fuel cell and battery micro plants" with HITEC Co. Ltd, Osaka, Japan - Programma esecutivo di cooperazione nel settore scientifico-tecnologico tra Italia e Giappone 2008 - 2010 - Ministero degli Affari Esteri - Responsabile Scientifico
- Simulazione e sperimentazione del processo di pirolisi in reattore sperimentale batch (2009. 010. 0464, Bando a tema - Ricerca di base 2009) - Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia - Responsabile Scientifico
- Rural Evolution - A project to boost the proliferation of Agro-energy districts in Europe through the Public-Private Partnerships. co-financed by European Commission under the European programme Intelligent Energy Europe (IEE) (2008-2011) - Coordinatore attività
- BEN - Biomass energy register for sustainable site development for European Regions A project to support local communities through the development of an easily applicable tool for local energy planning. cofinanced by European Commission under the European programme Intelligent Energy Europe (IEE) (2008-2011) - Coordinatore attività
- Analisi numerica e sperimentale della combustione di gas di sintesi da biomasse e rifiuti in cicli di potenza basati su macchine a combustione interna di piccola taglia (< 200 kW). [PRIN 2008 - 2008X733PJ ]  
- Project Manager
- MI.CO.FI.CO. - Micro-cogenerazione con biomasse vergini da filiera corta FESR 2007 - Coordinatore attività
- CO.BI.RE.MI - Conversione Energetica di Biomasse residuali su microscala Umbria Innovazione - FESR 2007 - Coordinatore attività
- Studio numerico e sperimentale per ottimizzare l'impiego di gas derivante dalla trasformazione di biomasse e rifiuti in macchine a combustione interna di piccola taglia (< 200 kW) [PRIN, 2006 - 2006098398]  
- Project Manager

- "Impianto dimostrativo-prototipale per la produzione di energia elettrica su microscala da biomasse residuali con tecnologia di pirolisi e microturbina a gas" - 2002 - Regione Umbria - Coordinatore Attività
- Certificazione energetica di apparati per la produzione di calore da biomasse - (2011.0144.021 Ricerca Scientifica e Tecnologica 2011) - Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia - Membro del gruppo di ricerca
- New economic and competitive distributed generation system based on Molten Carbonate Fuel Cell" - FISR 2005 - Membro del gruppo di ricerca
- Applicazioni di tecniche di intelligenza artificiale a modelli di sistemi energetici a scopo di monitoraggio, controllo e diagnostica - COFIN 2002 2002098283\_003 - Membro del gruppo di ricerca
- European Research Project for Biomass Potential Assessment in China CE (ASI/B7-301/2598/072003/62706) - Membro del gruppo di ricerca
- Tecniche innovative di monitoraggio e controllo per impianti di conversione energetica - COFIN 1998 - 9809486139\_002 - Membro del gruppo di ricerca
- Analisi termodinamica in condizioni di progetto e fuori progetto di impianti energetici a basse emissioni di CO2 [CNR 1997-1999] -Membro del gruppo di ricerca
- Tecniche innovative di monitoraggio e controllo per impianti energetici [MURST, 1998] - Membro del gruppo di ricerca
- Sviluppo di un sistema di diagnostica e monitoraggio di impianti geotermici [MURST, 1996] - Membro del gruppo di ricerca

#### **Ricerca di base ed applicata**

- Ministero dell'Ambiente: Accordo di programma per l'istituzione di un Centro di Ricerca sulle Biomasse,
- Ministero dell'Ambiente, progetto FACEB - Filiere agro-energetiche per la realizzazione di impianti di trigenerazione di piccola taglia da biomasse,
- Ministero dell'Agricoltura: Piano Nazionale Biocarburanti e Biocombustibili PNBB,
- Centro di Ricerca in Agricoltura (CRA): Progetto Bioenergia,
- ENEA: Rilievo indici di relazione tra produzioni agricole e biomassa residuale associata, analisi del mercato della biomassa residuale nelle province delle regioni Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche, Umbria, Abruzzo
- Ministero dell'Agricoltura: Aggiornamento del Piano Nazionale Biocarburanti e Biocombustibili PNBB2,
- Ministero dell'Ambiente: Bioetanolo di II generazione e biocombustibili ad elevato indice di sostenibilità ambientale (BIOETA2)
- MIPAF Progetto a sportello: " Progetto Biomasse: Energia rinnovabile per le aziende agricole derivante da reflui zootecnici" - ERAARZ - Coordinatore attività – CRB
- MIPAF Progetto a sportello: "Progetto Biomasse: energia rinnovabile per le aziende agricole derivante da scarti di potatura dei vigneti" - ERAASPV - Coordinatore attività – CRB
- Esperto scientifico progetto "Energia da cdr e biomassa" - Programma VISION - DOCUP OB 2 2000-2006 Regione Umbria - misura 2.2 - azione 2.2.2 e 2.2.3 (2005-2006)
- Responsabile scientifico progetto "Predisposizione di software finalizzato alla realizzazione di un sistema intelligente basato su logica fuzzy per la valutazione della qualità della ricostruzione di edifici danneggiati da eventi sismici" - Provincia di Perugia - (2001-2003)

### **Ricerca applicata e consulenza per conto di imprese ed enti**

- Comune di Città di Castello: Studio di fattibilità di una centrale di cogenerazione a biomasse vegetali della potenza di 1 MW elettrico.
- Camera di Commercio della Provincia di Grosseto: Studio di fattibilità di filiere agro-energetiche in alcune aziende della Provincia di Grosseto.
- San Marco Bioenergie s.p.a.: Procedure per la tracciabilità e la rintracciabilità della filiera della produzione di energia da biomasse legnose e valutazione della produttività di campi sperimentali di SRF.
- AMA Roma S.p.A: Valutazione delle potenzialità dei flussi in ingresso al processo di digestione anaerobica della FORSU e caratterizzazione del digestato.
- Comune di Castiglione del Lago (PG): Valutazione del potenziale da rinnovabili nel territorio comunale ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati dalla Direttiva 2009/28/CE.
- Ministero dell'Ambiente: Valutazione delle ricadute economico-sociali della Convenzione di ESPOO sulle filiere delle biomasse e dei biocarburanti.
- ENEL s.p.a.: Valorizzazione energetica di biomasse agro-forestali vergini e lignina quale coprodotto della produzione di bioetanolo di seconda generazione nel contesto della Regione Umbria.
- Regione Umbria: Valorizzazione energetica di biomasse agro-forestali vergini e lignina quale coprodotto della produzione di bioetanolo di seconda generazione nel contesto della regione Umbria.
- CLAM soc. coop.: Studio del processo di combustione di biomasse legnose in apparati per il riscaldamento domestico ai fini dell'incremento del rendimento e della riduzione delle emissioni in atmosfera.
- Gruppo NOVELLI - Analisi di fattibilità tecnico-economico-ambientale e sperimentazione di combustore pilota a letto fluido per biomasse residuali
- ISA S.p.A. - Risparmio energetico su frigoriferi industriali attraverso il controllo ottimale del compressore- Cartiere di Trevi S.p.A. - Valorizzazione Energetica dei residui del pulper e ottimizzazione dell'impatto ambientale e dei consumi energetici

### **ALTRE ATTIVITA' ED INCARICHI**

- Membro esperto designato dalla Regione Umbria per il supporto al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali – Divisione III I.A. nell'ambito del negoziato sulla nuova direttiva per la limitazione delle emissioni dei medi impianti di combustione (direttiva MCP). Dal 2014 ad oggi
- Delegato per la Ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Perugia dal 2014 ad oggi;
- Faculty Advisor per la Formula SAE Student - designato dal Senato Accademico dell'Università di Perugia dal 2011 ad oggi;
- Segretario dell'ATI-Umbria (Associazione Termotecnica Italiana – Sezione Umbria) dal 2013 ad oggi;
- Responsabile designato della area "Progettazione" del CERB - Centro di Eccellenza per la Ricerca sulla Birra dal 2009;
- Iscritto nell'albo degli Esperti dell'Unione Europea per i Programmi Quadro FP7 e Horizon2020 ha valutato oltre 50 progetti nell'ambito delle call: KBBE, MarieCurie 2013 e MarieCurie2014
- iscritto nel nuovo albo degli esperti MIUR (Ministero Istruzione Università e Ricerca) e MAP (Ministero Attività Produttive) dal 2002 (decreto n.1176 del 02-08-2002) in tale contesto ha svolto e svolge attività di valutazione, tutoraggio e collaudo di oltre 40 progetti di R&S nell'ambito dei bandi: Industria 2015, PIA Regione Calabria - MAP FIT, "Poli di Innovazione della Regione Piemonte" - MIUR PON e a sportello, MAP PIA, P.O.R. Regione Sardegna - MAP bando FIT e PIA, MIUR progetti a sportello, MIUR PON agro industria, MIUR Cluster C08-a agro industria.



- insegnante di scuola superiore presso l'Istituto Tecnico Industriale "E. Fermi" di Perugia per le materie: (TDP) Tecnologia, Disegno e Progettazione e Macchine (1996-1997).
- membro della VIII commissione esaminatrice per la maturità industriale, Istituto Tecnico Industriale Statale di Foligno (PG) per la materia "Automazione" (1996)
- abilitato alla professione di ingegnere (1996) ed iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n° 1646 dal 1997;

#### **Direzione di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati di riconosciuto prestigio**

2013 ad oggi - Industrie delle Bevande - Chiriotti Editori - Referee scientifico e responsabile della rubrica "Energia e Sostenibilità"

2012 ad oggi - Industrie Alimentari - Chiriotti Editori - Referee scientifico e responsabile della rubrica "Energia e Sostenibilità"

#### **Partecipazione a comitati editoriali di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati di riconosciuto prestigio**

2008 ad oggi - Applied Energy, Biomass and Bioenergy, Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, Progress in Energy and Combustion Science – Fuel - Elsevier - Membro del Board of Reviewers

2001 ad oggi - "Journal of Gas Turbines and Engines – American Society of Mechanical Engineers - Membro del Board of Reviewers

2000 ad oggi - Journal of Power and Energy - Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers - Membro del Board of Reviewers

#### **Direzione di enti o istituti di ricerca di alta qualificazione internazionale**

2010-2012 - Chairman eletto del Coal, Biomass and Alternative Fuels Committee – ASME - (American Society of Mechanical Engineers) IGTI (International Gas Turbine Institute)

2008-2010 - Vice-Chairman eletto del Coal, Biomass and Alternative Fuels Committee – ASME (American Society of Mechanical Engineers) IGTI (International Gas Turbine Institute)

2003 ad oggi - CIRPS - Centro Interuniversitario di Ricerca per lo Sviluppo Sostenibile - Università di Roma "La Sapienza" - Membro eletto del Consiglio Direttivo in rappresentanza dell'Università di Perugia - Membro del Consiglio Scientifico

2013 ad oggi – Membro del Comitato di Gestione ed Indirizzo del CRB - Centro Ricerca Biomasse sezione del CIRIAF – Università di Perugia

2003 - 2012 - CRB - Centro Ricerca Biomasse - Università di Perugia - Membro eletto del Consiglio Direttivo dall'atto costitutivo

2008 - CERB - Centro di Eccellenza per la Ricerca sulla Birra - Membro designato del Consiglio Direttivo e responsabile dell'unità operativa "Progettazione".

#### **Partecipazione ad accademie aventi prestigio nel settore**

Membro dell'Accademia dei Georgofili dal 2007

Membro dell'ASME - American Society of Mechanical Engineers dal 1997

Membro dell'ISWA - International Solid Waste Association 2010

Membro del Consiglio Scientifico della Piattaforma Biofuels Italia - Comitato Biomasse – dal 2008

Membro dell'ATA - Associazione Tecnica dell'Automobile dal 2011

Membro dell'ATI - Associazione Termotecnica Italiana – dal 2000

Membro dell'ICHAR – Associazione Italiana Biochar – dal 2013

Membro dell'albo degli esperti dell'Unione Europea per i Programmi Quadro e Horizon2020 – dal 2004

Membro dell'albo degli esperti del MIUR e MISE – dal 2004

Membro dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia al n°1646 dal 1997

## **Conseguimento di premi e riconoscimenti per l'attività scientifica**

- BEST PAPER AWARD 2010 - IGTI (International Gas Turbine Institute) dell'ASME (American Society of Mechanical Engineers) per la pubblicazione:

FANTOZZI F., P.LARANCI, G.BIDINI (2010). Biomass Pyrolysis Gas vs. natural gas in a microturbine annular combustor: CFD Simulation by means of Different Chemical Mechanism and Preliminary Experimental Verification. Proceedings of the ASME Turbo Expo 2010 Power for Land, Sea, and Air. Glasgow, ISBN/ISSN: 9780791838723 - GT-2010-23473 - (titolo successivamente modificato in: "CFD Simulation of biomass pyrolysis syngas versus natural gas in a microturbine annular combustor")

- BEST PAPER AWARD 2009 - IGTI (International Gas Turbine Institute) dell'ASME (American Society of Mechanical Engineers) per la pubblicazione:

S. COLANTONI, S. DELLA GATTA, R. DE PROSPERIS, A. RUSSO, FANTOZZI F., U. DESIDERI (2009). Gas turbines fired with biomass pyrolysis syngas: analysis of the overheating of hot gas path components. Proceedings of the ASME Turbo Expo 2009 Power for Land, Sea, and Air. Glasgow, ISBN/ISSN: 9780791838723 - GT-2010-23473

- La tesi di Dottorato ha ricevuto lo "European Student Award" alla conferenza internazionale "Powergen Europe" Helsinki, Finland (2000);

- La tesi di laurea ha ricevuto il premio "Claudio Ratini" per la migliore tesi innovativa (1996);

Perugia, 16 Febbraio 2015

prof. ing. Francesco Fantozzi

ALLEGATO – ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

APPENDICE - ATTIVITA' DI RICERCA



## ALLEGATO – ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

### Libri, capitoli di libri e manuali

1. U. Desideri, F. Fantozzi (2014). CHAPTER 5 - Biomass combustion and chemical looping for carbon capture and storage" in Sustainable Energy Developments . In: Sustainable Energy Developments series Volume 3, Technologies for Converting Biomass to useful Energy - Combustion, gasification, pyrolysis, torrefaction and fermentation. series editor: Jochen Bundschuh, CRC press - Taylor and Francis group.
2. F. FANTOZZI, CHIARAMONTI D (2008). Processi di conversione delle biomasse di tipo termochimico. In: AA.VV.. Quaderni dell'Accademia dei Georgofili - Produzione di Energia da Fonti Rinnovabili-I Le tecnologie. vol. 1, p. 71-126, FIRENZE: polistampa - ISBN 9788859604389, ISBN: 9788859604389
3. Buratti C., Fantozzi F. (2008). "Energie alternative - Energia da biomasse" . In: AA.VV.. Il Nuovo Manuale Europeo di Bioarchitettura. p. D32-D49, Roma:Gruppo Mancosu Editore ISBN 9788887017540, ISBN: 9788887017540
4. Fantozzi F. (2003). "Neural networks as a free model approach for waste and biomass pyrolysis products forecasting" . In: AA. VV.. Pyrolysis and Gasification of Biomass and Waste. p. 125-132, LONDON (UNITED KINGDOM):A V Bridgewater - ISBN 9781872691770, ISBN: 9781872691770

### Contributi su rivista internazionale

5. N. Moriconi, P. Laranci, M. D'Amico, P. Bartocci, B. D'Alessandro, G. Cinti, A. Baldinelli, G. Discepoli, G. Bidini, U. Desideri, F. Cotana, F. Fantozzi (2015). Design and preliminary operation of a gasification plant for micro-CHP with internal combustion engine and SOFC. ENERGY PROCEDIA (ISSN:1876-6102)
6. F. Fantozzi, V. Pistolesi , S. Massoli, A. Pugliese, G. Bidini (2015). Anaerobic digestion of spoiled milk in batch reactors: technical and economic feasibility. ENERGY PROCEDIA (ISSN:1876-6102)
7. G. Bidini, F. Fantozzi, P. Bartocci, B. D'Alessandro, M. D'Amico, P. Laranci, E. Scozza, M. Zagaroli (2015). Recovery of precious metals from scrap printed circuit boards through pyrolysis. JOURNAL OF ANALYTICAL AND APPLIED PYROLYSIS (ISSN:0165-2370) p. 140 - 147 Vol. 111,
8. F. Fantozzi, P. Bartocci, B. D'Alessandro, F. Testarmata, P. Fantozzi (2015). Carbon footprint of truffle sauce in central Italy by direct measurement of energy consumption of different olive harvesting techniques. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION (ISSN:0959-6526) p. 188 - 196 Vol. 87,
9. C. Buratti, M. Barbanera, F. Testarmata, F. Fantozzi (2015). Life Cycle Assessment of organic waste management strategies: an Italian case study. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION (ISSN:0959-6526) p. 125 - 136 Vol. 89 ,
10. B Manos, P Bartocci, M Partalidou, F Fantozzi, S Arampatzis, Review of public–private partnerships in agro-energy districts in Southern Europe: The cases of Greece and Italy, Renewable and Sustainable Energy Reviews 39 (2014) 667–678
11. B Manos, M Partalidou, F Fantozzi, S Arampatzis, O Papadopoulou (2014). Agro-energy districts contributing to environmental and social sustainability in rural areas: evaluation of a local public- private partnership scheme in Greece. RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS, vol. 29, p. 85-95, ISSN: 1364-0321
12. F. Fantozzi, P. Bartocci, B. D'Alessandro, S. Arampatzis, B. Manos (2014). Public private partnerships value in bioenergy projects: Economic feasibility analysis based on two case studies. BIOMASS & BIOENERGY, p. 1-11, ISSN: 0961-9534
13. A. Paethanom, P. Bartocci, B. D'Alessandro, M. D'Amico, F. Testarmata, N. Moriconi, K. Slopiecka, K. Yoshikawa, F. Fantozzi (2013). A low-cost pyrogas cleaning system for power generation: Scaling up from lab to pilot. APPLIED ENERGY, vol. 111, p. 1080-1088, ISSN: 1872-9118, doi: 10.1016/j.apenergy.2013.06.044

14. C. Buratti, M. Barbanera, F. Fantozzi (2013). ASSESSMENT OF GHG EMISSIONS OF BIOMETHANE FROM ENERGY CEREAL CROPS IN UMBRIA, ITALY. *APPLIED ENERGY*, vol. 108, p. 128-136, ISSN: 0306-2619, doi: 10.1016/j.apenergy.2013.03.011
15. C. Beatrice, G. Di Blasio, M. Lazzaro, C. Cannilla, G. Bonura, F. Frusteri, F. Asdrubali, G. Baldinelli, A. Presciutti, F. Fantozzi, G. Bidini, P. Bartocci (2013). Technologies for energetic exploitation of biodiesel chain derived glycerol: Oxy-fuels production by catalytic conversion. *APPLIED ENERGY*, vol. 102, p. 63-71, ISSN: 0306-2619, doi: 10.1016/j.apenergy.2012.08.006
16. B. D'Alessandro, M. D'Amico, U. Desideri, F. Fantozzi (2013). The IPRP (Integrated Pyrolysis Regenerated Plant) technology: From concept to demonstration. *APPLIED ENERGY*, vol. 101, p. 423-431, ISSN: 0306-2619, doi: 10.1016/j.apenergy.2012.04.036
17. Buratti C., Barbanera M., Fantozzi F. (2012). A comparison of the European Renewable Energy Directive default emission values with actual values from operating biodiesel facilities for sunflower, rape and soya oil seeds in Italy. *BIOMASS & BIOENERGY*, ISSN: 0961-9534, doi: 10.1016/j.biombioe.2012.10.008
18. K. Slopiecka, P. Bartocci, F. Fantozzi (2012). "Thermogravimetric analysis and kinetic study of poplar wood pyrolysis". *APPLIED ENERGY*, vol. Volume 97, September 2012, p. 491-497, ISSN: 0306-2619, doi: 10.1016/j.apenergy.2011.12.056
19. S. Arampatzis, S. Arcangeli, P. Bartocci, C. Buratti, F. Cotana, F. Fantozzi, A. Fizzarotti, D. Godinho, B. Manos, J. Martinez Almela, M. C. Merico, C. Monros, S. Rinaldi, C. Rosas, Z. Szabo, A. Zorrilla Quinzà (2012). Public-private partnerships for agroenergy districts: the european project rurale.evolution. In: -. *Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry and Markets*. p. 2347-2352, ISBN: 9788889407547, Milano, Italy, 18-22 June 2012
20. K. Slopiecka, P. Bartocci, F. Fantozzi (2012). Thermogravimetric analysis and kinetic study of poplar wood pyrolysis. *APPLIED ENERGY*, vol. Volume 97, September 2012, p. 491-497, ISSN: 0306-2619, doi: 10.1016/j.apenergy.2011.12.056
21. F. Fantozzi, C. Buratti (2011). Anaerobic digestion of mechanically treated OFMSW: Experimental data on biogas/methane production and residues characterization. *BIORESOURTE TECHNOLOGY*, vol. 102/2011, p. 8885-8892, ISSN: 0960-8524
22. C. BURATTI, FANTOZZI F (2010). Life Cycle Assessment of Biomass Production: Development of a Methodology to improve the Environmental Indicators and testing with Fiber Sorghum Energy Crop. *BIOMASS & BIOENERGY*, vol. 34, p. 1513-1522, ISSN: 0961-9534, doi: 10.1016/j.biombioe.2010.05.002
23. FANTOZZI F, C. BURATTI (2010). Life Cycle Assessment of biomass chains: wood pellet from short rotation coppice using data measured on a real plant. *BIOMASS & BIOENERGY*, vol. doi:10.1016/j.biombioe.2010.07, p. 1796-1804, ISSN: 0961-9534, doi: 10.1016/j.biombioe.2010.07.011
24. Colantoni S., Della Gatta S., De Prosperis R., Russo A., Fantozzi F., Desideri U. (2010). Gas Turbines Fired With Biomass Pyrolysis Syngas: Analysis of the Overheating of Hot Gas Path Components. *JOURNAL OF ENGINEERING FOR GAS TURBINES AND POWER*, vol. 132, ISSN: 0742-4795, doi: 10.1115/1.4000134
25. FANTOZZI F, C. BURATTI (2009). Biogas production from different substrates in an experimental Continuously Stirred Tank Reactor anaerobic digester. *BIORESOURTE TECHNOLOGY*, vol. 23, p. 5783-5789, ISSN: 0960-8524, doi: 10.1016/j.biortech.2009.06. 013
26. Fantozzi F., Colantoni S., Bartocci P., Desideri U. (2007). Rotary Kiln Slow Pyrolysis for Syngas and Char Production From Biomass and Waste: Part 2: Introducing Products Yields in the Energy Balance . *JOURNAL OF ENGINEERING FOR GAS TURBINES AND POWER*, vol. 129, p. 908-913, ISSN: 0742-4795, doi: 10.1115/1.2720539
27. Fantozzi F., Colantoni S., Bartocci P., Desideri U. (2007). Rotary Kiln Slow Pyrolysis for Syngas and Char Production From Biomass and Waste: Part 1: Working Envelope of the Reactor . *JOURNAL OF ENGINEERING FOR GAS TURBINES AND POWER*, vol. 129, p. 901-907, ISSN: 0742-4795, doi: 10.1115/1.2720521

28. FANTOZZI F, D'ALESSANDRO B, DESIDERI U. (2005). IPRP - Integrated Pyrolysis Regenerated Plant An efficient and scalable concept for gas turbine based energy conversion from biomass and waste . JOURNAL OF ENGINEERING FOR GAS TURBINES AND POWER, vol. 127, p. 348-357, ISSN: 0742-4795, doi: 10.1115/1.1789513
29. Di Maria F., Fantozzi F. (2004). Life cycle assessment of waste to energy micro-pyrolysis system: Case study for an Italian town. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH, vol. 28, p. 449-461, ISSN: 0363-907X
30. FANTOZZI, B. DALESSANDRO, G. BIDINI (2003). IPRP - Integrated Pyrolysis Regenerated Plant - Gas Turbine and externally heated Rotary Kiln as a biomass and waste to energy conversion system. Influence of thermodynamic parameters. PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS. PART A, JOURNAL OF POWER AND ENERGY, vol. 217, p. 519-527, ISSN: 0957-6509
31. Fantozzi F., Diaconi Ferico S., Desideri U. (2000). Study of a cogeneration plant for agro-food industry. APPLIED THERMAL ENGINEERING, vol. 20, p. 993-1017, ISSN: 1359-4311, doi: 10.1016/S1359-4311(99)00074-5
32. FANTOZZI F., DESIDERI U (1998). Simulation of Power Plants Transients with Artificial Neural Networks: Application to an existing Combined Cycle. PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS. PART A, JOURNAL OF POWER AND ENERGY, vol. 212, p. 299-313, ISSN: 0957-6509

Contributi su rivista nazionale

33. F. Fantozzi (2015). Produzione "closed-loop" per la riduzione dei rifiuti nel settore alimentare. INDUSTRIE ALIMENTARI (ISSN:0019-901X) p. 52 - 56 Vol. 53,
34. F. Fantozzi (2014). Aspetti ambientali ed economici legati ai "chioschi dell'acqua". INDUSTRIE DELLE BEVANDE (ISSN:0390-0541) p. 42 - 47 Vol. 43,
35. F. Fantozzi (2014). Sostenibilità economica e ambientale del processo di pastorizzazione, confronto tra sistemi innovativi e tradizionali. INDUSTRIE DELLE BEVANDE (ISSN:0390-0541) p. 32 - 37 Vol. 43,
36. F. Fantozzi (2015). Applicazione combinata di analisi LCA ed Eco-Design alla realizzazione di cassette in legno per il packaging del vino in bottiglia. INDUSTRIE DELLE BEVANDE (ISSN:0390-0541) p. 38 - 47 Vol. 44,
37. F. Fantozzi (2014). Analisi dell'incertezza nella carbon footprint della pasta. INDUSTRIE ALIMENTARI (ISSN:0019-901X) p. 70 - 76 Vol. 53,
38. F. Fantozzi (2014). Tecnologie sostenibili per l'essiccamento nell'industria alimentare. INDUSTRIE ALIMENTARI (ISSN:0019-901X) p. 82 - 88 Vol. 53,
39. F. Fantozzi (2014). Produzione di residui durante la vinificazione e loro valorizzazione tramite impiego di biotecnologie. INDUSTRIE DELLE BEVANDE, vol. 43, p. 46-49, ISSN: 0390-0541
40. F. Fantozzi (2014). Energia da scarti e rifiuti dell'industria lattiero-casearia: biogas da siero di latte e latte scaduto. INDUSTRIE ALIMENTARI, vol. 53, p. 76-81, ISSN: 0019-901X
41. F. Fantozzi (2014). Analisi del ciclo di vita della birra: un caso studio in Italia. INDUSTRIE DELLE BEVANDE, vol. 45, p. 52-56, ISSN: 0390-0541
42. F. Fantozzi (2014). Soluzioni sostenibili nell'industria di estrazione degli oli di semi. INDUSTRIE ALIMENTARI, vol. 53, p. 78-90, ISSN: 0019-901X
43. F. Fantozzi (2014). Stato dell'arte dell'analisi del ciclo di vita nel settore della frutta. INDUSTRIE ALIMENTARI, vol. 53, p. 62-66, ISSN: 0019-901X
44. F. Fantozzi (2013). Analisi di sostenibilità ambientale del packaging nell'industria delle bevande. INDUSTRIE DELLE BEVANDE, vol. XLII, p. 74-80, ISSN: 0390-0541

45. F. Fantozzi (2013). Interventi di riduzione dei consumi energetici nei supermercati. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. LII, p. 84-89, ISSN: 0019-901X
46. F. Fantozzi (2013). Integrazione dell'energia solare nel processo di vinificazione. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, vol. XLII, p. 56-60, ISSN: 0390-0541
47. F. Fantozzi (2013). Prospettive per l'impiego della poligenerazione a gas naturale nel settore alimentare. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. LII, p. 84-89, ISSN: 0019-901X
48. F. Fantozzi (2013). Lo stato dell'arte sulla sostenibilità dell'industria del caffè. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, vol. XLII, p. 62-67, ISSN: 0390-0541
49. F. Fantozzi (2013). Certificazione Ambientale di prodotto (EPD), l'esempio della Barilla. *TECNICA MOLITORIA*, vol. 64, p. 242-247, ISSN: 0040-1862
50. F. Fantozzi (2013). Settore lattiero-caseario: eco-efficienza e riduzione dell'impatto ambientale. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. LII, p. 84-89, ISSN: 0019-901X
51. F. Fantozzi (2013). Sostenibilità nella produzione vinicola e qualità del prodotto finale. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, vol. XLII, p. 60-66, ISSN: 0390-0541
52. F. Fantozzi (2013). State of the art on the management of waste from mills. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. 52, p. 74-80, ISSN: 0019-901X
53. F. Fantozzi (2013). Stato dell'arte sulla gestione dei reflui dei frantoi oleari. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. LII, p. 74-80, ISSN: 0019-901X
54. F. Fantozzi (2013). Tecnologie innovative per l'estrazione dell'olio di oliva a maggiore sostenibilità. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. 52, p. 102-105, ISSN: 0019-901X
55. F. Fantozzi (2012). Certificazione Ambientale di Prodotto (EPD) e sue applicazioni: l'esempio della Barilla. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, p. 98-100, ISSN: 0019-901X
56. F. Fantozzi (2012). Cibo biologico vs cibo convenzionale: quale dei due ha il minore impatto ambientale?. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, vol. LI, p. 86-90, ISSN: 0019-901X
57. F. Fantozzi (2012). Recenti contributi sull'impiego energetico dei residui dell'industria alimentare alla Conferenza Europea sulle Biomasse di Milano. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, p. 112-114, ISSN: 0019-901X
58. F. Fantozzi (2012). Sostenibilità dell'industria birraria: strategie tecnologiche e integrazione dei processi per ridurre i consumi energetici e la produzione di scarti. *INDUSTRIE DELLE BEVANDE*, vol. XLI, p. 62-66, ISSN: 0390-0541
59. F. Fantozzi (2012). Recenti contributi sull'impiego energetico dei residui dell'industria alimentare alla Conferenza Europea sulle Biomasse di Milano. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, p. 112-114, ISSN: 0019-901X
60. F. Fantozzi (2012). Certificazione Ambientale di Prodotto (EPD) e sue applicazioni: l'esempio della Barilla. *INDUSTRIE ALIMENTARI*, p. 98-100, ISSN: 0019-901X
61. Buratti C., Fantozzi F. (2006). "L'impiego energetico delle biomasse". *OBIETTIVO IMPRESA*, vol. (In Italian), ISSN: 1824-887X
62. Bidini G., Desideri U., Fantozzi F. (2003). Distributed generation of electricity from biomass using pyrolysis technology. *WOOD ENERGY*, vol. 1/2003, p. 35-37, ISSN: 1811-2722
63. Bidini G., Desideri U., Fantozzi F. (2003). Generazione Distribuita di energia Elettrica dal legno con tecnologia di pirolisi. *BOIS ÉNERGIE*, vol. (In Italian), ISSN: 1561-0802

## Contributi a congressi internazionali

64. Laranci P., Bidini G., D'Alessandro B., Zampilli M., Forcella F, Fantozzi F (2015). Improving lifetime and manufacturability of an RQL combustor for microturbines: design and numerical validation. Proceedings of ASME Turboexpo 2015 Conference and Exhibition American Society of Mechanical Engineers., Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990. American Society of Mechanical Engineers, In: Proceedings of ASME Turboexpo 2015 Conference and Exhibition. June 15-19, Montreal, Canada,
65. Laranci P., Bidini G., D'Alessandro B., Fantozzi F. (2014), "Numerical analysis of the use of Vegetable Oil - Tars mixtures from syngas scrubbing in a Microturbine Combustor" in Proceedings of the ASME Turboexpo 2014 Conference and Exhibition June 16-20, 2014 Dusseldorf - American Society of Mechanical Engineers., Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990.
66. P. Laranci, G. Bidini, F. Fantozzi (2013). CFD analysis of annular micro gas turbine combustion chamber fuelled with liquid biofuels. Preliminary results with bioethanol. In: Proceedings. vol. 2, American Society of Mechanical Engineers., Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990. American Society of Mechanical Engineers, ISBN: 9780791855133, San Antonio, June 3-7, 2013
67. P. Bartocci, K. Slopiecka, F. Testarmata, M. D'Amico, N. Moriconi, F. Fantozzi (2012). "Batch pyrolysis reactor: design, realization and preliminary testing on selected biomasses". In: -. Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry and Markets. p. 1235-1241, ISBN: 9788889407547, Milano, Italy, 18-22 June 2012
68. B. D'Alessandro, P. Laranci, F. Testarmata, F. Fantozzi (2012). Experimental and CFD evaluation of the part load performance of a micro gas turbine fuelled with CH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub> mixtures. In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2012, Power for Land, Sea and Air, Conference. ISBN: 9780791854662, Copenhagen, Denmark, ASME Paper GT-2012-69790, June 11-15, 2012
69. S. Arampatzis, S. Arcangeli, P. Bartocci, C. Buratti, F. Cotana, F. Fantozzi, A. Fizzarotti, D. Godinho, B. Manos, J. Martinez Almela, M. C. Merico, C. Monros, S. Rinaldi, C. Rosas, Z. Szabo, A. Zorrilla Quinzà (2012). Public-private partnerships for agroenergy districts: the european project rurale.evolution. In: -. Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry and Markets. p. 2347-2352, ISBN: 9788889407547, Milano, Italy, 18-22 June 2012
70. Cazzorla A., Moschitta A., Dionigi M., Carbone P., D'Amico M., Fantozzi F. (2012). Woodchip Humidity measurements using EM pulse propagation time. In: Proceedings of 2012 IEEE Workshop on Environmental, Energy, and Structural Monitoring Systems ESMS 2012. p. 58-62, IEEE, ISBN: 9781467327374, Perugia, Italy, September 28, 2012, doi: 10.1109/EESMS.2012.6348404
71. P. Bartocci, K. Slopiecka, F. Testarmata, M. D'Amico, N. Moriconi, F. Fantozzi (2012). "Batch pyrolysis reactor: design, realization and preliminary testing on selected biomasses". In: -. Proceedings of the 20th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry and Markets. p. 1235-1241, ISBN: 9788889407547, Milano, Italy, 18-22 June 2012
72. B. D'Alessandro, P. Laranci, F. Testarmata, F. Fantozzi (2012). Experimental and CFD evaluation of the part load performance of a micro gas turbine fuelled with CH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub> mixtures. In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2012, Power for Land, Sea and Air, Conference. ISBN: 9780791854662, Copenhagen, Denmark, ASME Paper GT-2012-69790, June 11-15, 2012
73. P. Laranci, E. Bursi, F. Fantozzi (2011). "Numerical analysis of biomass-derived gaseous fuels fired in a RQL micro gas turbine combustion chamber - Preliminary results.". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2011: Power for Land, Sea and Air (GT 2011). p. 747-754, ISBN: 9780791854624, Vancouver, Canada, ASME Paper GT2011-45807, ISBN 9780791854624, June 6-10, 2011, doi: 10.1115/GT2011-45807
74. P. Laranci, E. Bursi, F. Fantozzi (2011). "Numerical analysis of a microturbine combustion chamber modified for biomass derived syngas". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2011, Power for Land, Sea and Air (GT 2011). p. 541-548, ISBN: 9780791854624, Vancouver, Canada, ASME Paper GT-2011-45551, ISBN 9780791854624, June 6-10, 2011, doi: 10.1115/GT2011-45551
75. K. Slopiecka, P. Bartocci, F. Fantozzi (2011). Thermogravimetric analysis and Kinetic study of poplar wood pyrolysis . In: Proceedings of the International Conference on Applied Energy (ICAE 2011). p. 1687-1698, ISBN: 9788890584305, Perugia, Italy, ISBN 9788890584305, 16-18 May 2011



76. B. D'Alessandro, P. Bartocci, F. Fantozzi (2011). "Gas turbines CHP for Bioethanol and Biodiesel Production Without Waste Streams". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2011 Power for Land, Sea, and Air (GT 2011). p. 691-700, ISBN: 9780791854624, Vancouver, Canada, ASME Paper GT2011-46683, ISBN 9780791854624 , June 6-10, 2011, doi: 10.1115/GT2011-46683
77. B. D'Alessandro, M. D'Amico, U. Desideri, F. Fantozzi (2011). THE IPRP TECHNOLOGY: from concept to demonstration.. In: Proceedings of the International Conference on Applied Energy (ICAE 2011). Perugia, Italy, ISBN 9788890584305, 16 - 18 May 2011., p. 1797-1808, ISBN: 9788890584305
78. C. Beatrice, M. Lazzaro, F. Asdrubali, A. Presciutti, F. Frusteri, G. Bonura, G. Bidini, F. Fantozzi, M.G. Di Salvia, F. Fanelli (2011). "Technologies for Energetic Exploitation of Biodiesel chain derived Glycerine". In: -. Proceeding of the XIX ISAF -International Symposium on Alcohol Fuels . Verona, Italy, 10-14 October 2011
79. A. De Pascale, F. Fantozzi, M. Fussi, P. Laranci, A. Peretto (2010). Experimental and numerical analysis of natural gas and pyrolysis syngas combustion in a microturbine combustor. Proceedings of ASME-ATI-UIT 2010 Conference on Thermal and Environmental Issues in Energy Systems American Society of Mechanical Engineers., Three Park Avenue, New York, NY 10016-5990. American Society of Mechanical Engineers, In: Proceedings of ASME-ATI-UIT 2010 Conference on Thermal and Environmental Issues in Energy Systems. 16 - 19 May, Sorrento, Italy,
80. M. DAMICO, F. FANTOZZI, M. DIONIGI, A. MOSCHITTA, P. CARBONE (2010). A simple Time-Domain-Reflectometry based methodology for wood-chip humidity measurements. In: Environmental Energy and Structural Monitoring Systems (EESMS), 2010 IEEE Workshop on 2010 Proceedings. p. 74-79, ISBN: 9781424462766, Taranto, Italy, ISBN 9781424462766, doi: 10.1109/EESMS.2010.5634170
81. C.BURATTI, E.MORETTI, F. FANTOZZI (2010). "Assessing the GHG emissions of rapeseed and soybean biodiesel in compliance to the EU renewable energy directive methodology for biofuels". In: -. Proceedings of the 18th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. Lyon, France, ISBN 9788889407561, 3-7th May 2010, ISBN: 9788889407561
82. F. FANTOZZI, M. D'AMICO (2010). "CFD simulation of a burner for syngas characterization: preliminary results and experimental validation". In: -. Proceedings of the 18th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. Lyon, France, ISBN 9788889407561, 3-7th May 2010, ISBN: 9788889407561
83. F. Fantozzi, P. Laranci, G. Bidini (2010). "CFD Simulation of biomass pyrolysis syngas versus natural gas in a microturbine annular combustor". In: -. Proceedings of the ASME Turbo Expo 2010 Power for Land, Sea, and Air (GT 2010). Glasgow, UK, ASME Paper GT2010-23473, ISBN 9780791838723 , June 14-18 2010, p. 649-658, ISBN: 9780791838723, doi: 10.1115/GT2010-23473
84. F. FANTOZZI, M. VESCARELLI, P. BARTOCCI, C. BURATTI (2010). "Certification of pellet stoves and boilers based on EN 14785 standard - description of the test bench and preliminary results". In: -. Proceedings of the 18th European Biomass Conference and Exhibition. Lyon, France, ISBN 9788889407561, 3 - 7 may 2010, p. 1352-1359, ISBN: 9788889407561
85. Fantozzi F, D'Alessandro B, Bartocci P, Desideri U, Bidini G (2010). Assessment of the Energy Conversion of Whole Oil Fruits With a Pyrolysis and Gas Turbine Process. In: -. Proceedings of the ASME Turbo Expo 2010: Power for Land, Sea, and Air (GT2010) . Glasgow, UK, ASME Paper GT2010-23584, ISBN 978-0-7918-4396-3 , 14-18 Giugno 2010, p. 685-693, ISBN: 9780791843963, doi: 10.1115/GT2010-23584
86. F. FANTOZZI, P. LARANCI, B.D'ALESSANDRO (2009). CFD analysis of combustion of methane and syngas from biomass in the combustion chamber of a microgasturbine. In: Proceedings of the 8th Latin\_American congress on electricity generation and transmission. ISBN: 9788561065010, Ubatuba - Brasil, ISBN 9788561065010, 2009
87. F. FANTOZZI, M.D'AMICO, U.DESIDERI (2009). CFD simulation of a burner for syngas characterization and experimental validation. In: Proceedings of the 8th Latin-American congress on electricity generation and transmission - CLAGTEE 2009. ISBN: 9788561065010, Ubatuba - Brasil, ISBN 9788561065010 , 2009

88. Colantoni S., Della Gatta S., De Prosperis R., Russo A., Fantozzi F., Desideri U. (2009). "Gas turbines fired with biomass pyrolysis syngas: analysis of the overheating of hot gas path components". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2009 Power for Land, Sea, & Air (GT 2009). p. 389-398, ASME, ISBN: 9780791848821, Orlando, Florida, USA, ASME Paper GT2010-60233, ISBN 978-0-7918-4882-1 , 8-12 June
89. FANTOZZI F, B. D'ALESSANDRO, P. BARTOCCI, U. DESIDERI, G. BIDINI (2009). "Performance evaluation of the IPRP technology when fuelled with biomass residuals and waste feedstocks". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2009 Power for Land, Sea, & Air (GT 2009). p. 449-458, ASME, ISBN: 9780791848821, Orlando Florida USA, ASME Paper GT2009-59891, ISBN 978-0-7918-4882-1, 8-12 June 2009
90. C. BURATTI, M. BARBANERA, F. FANTOZZI (2009). Development of a traceability procedure for biomass energy chain. In: Proceedings of the 17th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. p. 2569-2575, ISBN: 9788889407578, Hamburg, Germany, ISBN 9788889407578, 29 June - 3 July 2009
91. F. FANTOZZI, B.D'ALESSANDRO, P.BARTOCCI, G.BIDINI (2009). "Syngas heating value calculation: integration between distributed activation energy modelling (DAEM) and minimization of Gibbs free energy". In: -. Proceedings of the 17th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. Hamburg, Germany, ISBN 9788889407578, 29 June - 3 July 2009, ISBN: 9788889407578
92. Fantozzi F., Laranci P., Bianchi M., De Pascale A., Cadorin M. (2009). CFD Simulation of a microturbine annular combustion chamber fuelled with methane and or biomass pyrolysis syngas - Preliminary results . In: -. Proceedings of the ASME Turbo Expo 2009 Power for Land, Sea and Air (GT 2009). Orlando Florida USA, ASME Paper GT2009-60030, ISBN 9780791848821 , 8-12 June 2009, p. 811-822, ISBN: 9780791848821, doi: 10.1115/GT2009-60030
93. Fantozzi F., Bartocci P., Bidini G., Desideri U. (2008). Rotary kiln slow pyrolysis, estimate of product yields for different types of biomass, through modelling . In: Proceedings of the 16th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. ISBN: 9788889407585, Valencia, Spain, ISBN 9788889407585, 2-6 June 2008
94. F. FANTOZZI, M. BARBANERA, C. BURATTI (2008). "Environmental balance of bioethanol from corn grain: evaluation of different procedures of co-products allocation". In: Proceedings of the 16th Biomass Conference and Exhibition From Research to Industry to Markets. p. 2621-2628, ISBN: 9788889407585, Valencia, Spain, ISBN 9788889407585, 2-6 June 2008
95. Fantozzi F., Bartocci P., Buratti C. (2008). "Agroforestry Biomass Availability Assessment in Umbria Region. Preliminary Results". In: Proceedings of the 6th European Biomass Conference and Exhibition From Research to Industry to Markets. p. 340-345, ISBN: 9788889407585, Valencia, Spain, ISBN 9788889407585, 2-6 June 2008
96. F. FANTOZZI, S. MASSOLI, C. BURATTI, MORLINO C (2008). "Analysis of Biogas Yield and Quality produced by Anaerobic Digestion of Different Combination of Biomass and Inoculum". In: -. Proceedings of the 16th Biomass Conference and Exhibition From Research to Industry to Markets. Valencia, Spain, ISBN 9788889407585, 2-6 June 2008, p. 1572-1576, ISBN: 9788889407585
97. P. LARANCI, F. FANTOZZI, B.D'ALESSANDRO, U.DESIDERI (2008). "IPRP -Integrated Pyrolysis Regenerated Plant with CFD analysis of syngas combustion in MGT". In: -. Proceedings of UNINDU -3rd International Congress University Industry Cooperation. Ubatuba - Brasil, ISBN 9788560235032, 2008, ISBN: 978856023503
98. P. Bartocci, G. Bidini, C. Buratti, F. Cotana, F. Fantozzi (2008). Activities and projects of the Italian Biomass Research Centre. In: -. Proceedings of the 3rd International Congress University Industry Cooperation. Ubatuba, Brasil, ISBN 8560235035, 7-10 dicembre 2008, ISBN: 8560235035
99. Fantozzi F., D'Alessandro B., Desideri U. (2007). An IPRP (Integrated Pyrolysis Regenerated Plant) microscale demonstrative unit in central Italy . In: Proceedings ASME Turbo Expo 2007: Power for Land, Sea and Air (GT 2007). p. 453-458, ISBN: 9780791847909, Montréal, Canada, ASME Paper GT2007-28000, ISBN 9780791847909 , 14-17 May, doi: 10.1115/GT2007-28000



100. Colantoni S., Corradetti A., Desideri U., Fantozzi F. (2007). "Thermodynamic Analysis and possible application of the Integrated Pyrolysis Fuel Cell Plant (IPFCP)" . In: Proceedings of the ASME Turbo Expo 2007: Power for Land, Sea and Air (GT 2007). p. 427-436, ISBN: 9780791847923, Montreal, Canada, ASME Paper GT2007-27713, ISBN 9780791847923 , 14-17 May, doi: 10.1115/GT2007-27713
101. Bidini G., Fantozzi F., Buratti C., Bartocci P. (2007). "Most suitable areas for the cultivation of herbaceous energy crops in Umbria region (Italy) and biomass production evaluation" . In: Proceedings of the 15th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. p. 392-400, ISBN: 9783936338218, Berlin Germany, ISBN 9783936338218 , 7 - 11 may 2007
102. Buratti C., Barbanera M., Fantozzi F. (2007). Environmental impact assessment of fiber sorghum(sudan-grass) production systems for biomass energy production in a central region of Italy . In: -. Atti 3rd International Bioenergy Conference and Exhibition. Jyväskylä - Finland ISBN 9789525135350, 3 - 6 September 2007, ISBN: 9789525135350
103. FANTOZZI, P. BARTOCCI, S. COLANTONI, U. DESIDERI (2006). "Rotary Kiln Slow Pyrolysis For Syngas And Char Production From Biomass And Waste - Part 1 Working Envelope Of The Reactor" . In: -. Proceedings of ASME Turbo Expo 2006: Power for Land Sea and Air (GT 2006). Barcelona Spain, ASME Paper GT2006-90818, ISBN 0791842371 , May 8-11, 2006, p. 409-416, ISBN: 0791842371, doi: 10.1115/GT2006-90818
104. FANTOZZI, P. BARTOCCI, S. COLANTONI, U. DESIDERI (2006). "Rotary Kiln Slow Pyrolysis For Syngas And Char Production From Biomass And Waste - Part 2 Introducing Product Yields In The Energy Balance". In: Proceedings of ASME Turbo Expo 2006: Power for Land Sea and Air (GT 206). p. 417-421, ISBN: 0791842371, Barcelona Spain, ASME Paper GT2006-90819, ISBN 0791842371, May 8-11, 2006, doi: 10.1115/GT2006-90819
105. G. BIDINI, P. BARTOCCI, C. BURATTI, F. FANTOZZI (2005). "The influence of enviromental variables and soil characteristics on productivity and fuel qualità of black locust plantation in umbria region (Italy)". In: Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. vol. 1, p. 425-429, ISBN: 9788889407073, Paris, France, ISBN 9788889407073, 17-21 October 2005
106. FANTOZZI, M. BARBANERA, C. BURATTI (2005). "Life Cycle Analysis of wood pellet from SRC through direct measuring of energy consumption" . In: Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. p. 2033-2037, ISBN: 9788889407073, Paris, France, ISBN 9788889407073, 17-21 October 2005
107. Buratti C., Costarelli I., Fantozzi F. (2005). Laboratory scale anaerobic digestion at the Italian Biomass Research Centre . In: -. Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry to Markets. Paris, France, ISBN 9788889407073, 17-21 October 2005, p. 1263-1266, ISBN: 9788889407073
108. C. Buratti, I. Costarelli, F. Cotana, I. Crisostomi, F. Fantozzi (2005). The Biomass Research Centre Laboratory for Biomass Characterization. In: -. Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition From Research to Industry and Markets. Paris, France, ISBN 9788889407073, 17-21 October 2005, p. 1855-1858, ISBN: 9788889407073
109. Fantozzi F., D'Alessandro B., Leonardi D., Desideri U. (2004). "Evaluation of available technologies for chicken manure energy conversion and techno-economic assessment of a case study in Italy". In: Proceedings ASME Turbo Expo 2004 Power for Land, Sea, & Air. p. 647-655, ISBN: 9780791841723, Wien, Austria, ASME Paper GT2004-54185, ISBN 9780791841723, 14-17 June, doi: 10.1115/GT2004-54185
110. Bidini G., Moriconi A., Rossi D., Fantozzi F. (2004). IPRP - Integrated Pyrolysis Regenerated Plant Piroilizzatore A Tamburo Rotante E Microturbina Per La Termovalorizzazione Della Biomassa Unità Dimostrativa Da 70 Kw Nel Centro Italia. In: Atti del 59° Congresso Nazionale dell'Associazione Termotecnica Italiana. ISBN: 9788886281935, Genova, Italy, (in italian), ISBN 9788886281935 , 14-17 September
111. ASSADI M., BAI X.S., CHEN G., CORELLA J., DESIDERI U., F. FANTOZZI, SUN L., TOLEDO J.M., TORISSON T. (2004). A General Survey Concerning Electricity Production From Biomass. In: Proceedings

of the 2nd World conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. ISBN: 9788889407042, Rome, Italy - ISBN 9788889407042, 10-14 May 2004

112. G. BIDINI, A. MORICONI, D. ROSSI, F. FANTOZZI (2004). "Integrated pyrolysis regenerated plant rotary kiln pyrolyzer and microturbine energy conversion from biomass a 70 kW demonstration unit in central Italy". In: -. Proceedings of the 2nd World conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. Rome, Italy, ISBN 9788889407035, 10-14 May 2004, p. 1106-1109, ISBN: 9788889407035

113. Fantozzi F., Desideri U. (2004). "Micro Scale Slow-Pyrolysis Rotary Kiln For Syngas And Char Production From Biomass And Waste: Design And Construction Of A Reactor Test Bench" . In: Proceedings ASME Turbo Expo 2004 Power for Land, Sea, & Air (GT 2004). p. 159-166, American Society of Mechanical Engineers, ISBN: 9780791841723, Wien, Austria, ASME Paper GT2004-54186, ISBN 9780791841723, 14-17 June, doi: 10.1115/GT2004-54186

114. C. Clini, G. Bidini, F. Cotana, C. Buratti, F. Fantozzi (2004). The Italian Biomass Research Center. In: -. Proceedings of the 2nd World conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection. Rome, Italy, ISBN 9788889407034, 10-14 May, 2004, p. 2261-2264, ISBN: 8889407034

115. Fantozzi, B. D'Alessandro, U. Desideri (2003). "IPRP - Integrated Pyrolysis Regenerated Plant - anefficient and scalable concept for gas turbine based energy conversion from biomass and waste". In: -. Proceedings of ASME Turbo Expo 2002, Power for Land, Sea and Air, (GT 2002). Atlanta, Georgia, USA, ASME Paper GT-2003-38653, ISBN -0-7918-3686-X, June 16-19, 2003, p. 339-348, ISBN: 079183686X, doi: 10.1115/GT2003-38653

116. Fantozzi F., Di Maria F., Desideri U. (2002). "Integrated Micro-Turbine and Rotary-Kiln Pyrolysis System as a Waste to Energy Solution for a Small Town in Central Italy - Cost Positioning and Global Warming Assessment". In: Proceedings ASME Turbo Expo 2002: Power for Land, Sea, and Air (GT2002). vol. Volume 2: Turbo Expo 2002, Parts A and B, p. 887-893, ISBN: 9780791836071, Amsterdam, Netherland, ASME Paper no. GT2002-30652, ISBN 9780791836071 , 3-6 June 2002, doi: 10.1115/GT2002-30652

117. Bidini G., Fantozzi F., Barelli L. (2002). "Performance improvement of an industrial chiller through the optimization of the control logic". In: -. ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. New Orleans, Louisiana, Paper no. IMECE2002-33191, ISBN 0-7918-3626-6 , November 17-22, 2002, p. 249-256, ISBN: 0791836266, doi: 10.1115/IMECE2002-33191

118. Bidini G., Fantozzi F., Barelli L. (2001). "Thermodynamic Diagnosis Of A Small Scale Gas Turbine With Neural Networks". In: ASME Advanced Energy system division - 2001 - International Mechanical Engineering Congress and Exposition. vol. 41 - AES, p. 441-446, AES, ISBN: 0791835529, New York, NY, USA, paper number IMECE2001/AES-23653, ISBN 0791835529, November 11 - 16, 2001

119. Fantozzi F., Di Maria F., Desideri U. (2001). Micro-Turbine Fuelled By Pyrolysis Gas Thermodynamic Analysis . In: Proceedings of the European POWERGEN Conference Helsinki. Helsinki, 01/06/2001 99. 2000

120. Bidini G., Desideri U., Fantozzi F. (2000). Experience in the Management of the Cogeneration Plant of the University of Perugia. In: Atti del IV Congresso Latino-Americano: Generacion Y Transporte de Energia. Universidad Catolica de Valparaiso, Vina del Mar, Chile, 7-10/11/2000

121. Fantozzi F., Desideri U. (2000). "LO.CO.MO.DIA. Low Cost Monitoring for Diagnostic Purposes of a Small Scale CHP Plant" . In: -. 2000 ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Orlando, USA, ISBN 0791819078, 5-10 November 2000, vol. AES 40, p. 471-479, American Society of Mechanical Engineers, ISBN: 0791819078

122. Fantozzi (2000). On Line Monitoring for Diagnostic Purposes of a Small Scale CHP Plant. In: Proceedings of the European POWERGEN Conference.

123. DESIDERI U., FANTOZZI F., G. BIDINI, MATHIEU PH. (1997). Use of Artificial Neural Network for the Simulation of Combined Cycle Transients. In: Proceedings of the 42° ASME Gas Turbine and

Aeroengine Congress, Exposition and Users Symposium. Orlando, Florida, USA, ASME Paper 97-GT-442, 2-5 June

### **Contributi a congressi nazionali**

124. N. Moriconi, P. Laranci, M. D'Amico, P. Bartocci, B. D'Alessandro, G. Cinti, A. Baldinelli, G. Discepoli, G. Bidini, U. Desideri, F. Cotana, F. Fantozzi (2015). Design and preliminary operation of a gasification plant for micro-CHP with internal combustion engine and SOFC. 69th Conference of the Italian Thermal Engineering Association, ATI 2014 ATI, In: 69th Conference of the Italian Thermal Engineering Association, ATI 2014. 10-12 Settembre 2014, Milano, Italy,
125. F. Fantozzi, V. Pistolesi, S. Massoli, A. Pugliese, G. Bidini (2015). Anaerobic digestion of spoiled milk in batch reactors: technical and economic feasibility. 69th Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association, ATI 2014 ATI, In: 69th Conference of the Italian Thermal Machines Engineering Association, ATI 2014. 10-12 Settembre 2014, Milano,
126. C. Buratti, M. Barbanera, P. Bartocci, F. Fantozzi: Analisi del ciclo di vita di una caldaia a pellet, 67° Congresso Nazionale ATI, Trieste, 11-14 September 2012, 9788890767609.
127. V. Pistolesi, S. Massoli, A. Pugliese, C. Buratti, F. Fantozzi: Digestione anaerobica del siero di latte in reattori batch, 67° Congresso Nazionale ATI, Trieste, 11-14 September 2012, ISBN 9788890767609.
128. G. Bidini, A. Pugliese, L. Biondi, F. Fantozzi (2012). Oil extraction from algae at laboratory scale for biodiesel production. In: Proceedings of 67° Congresso Nazionale ATI. ATI, ISBN: 9788890767609, Trieste (Italy), Settembre 2012
129. P. Bartocci, K. Slopiecka, F. Testarmata, M. D'Amico, N. Moriconi, F. Fantozzi (2012). Pirolisi di biomasse in reattore batch. In: Proceedings of 67° Congresso Nazionale ATI. ISBN: 9788890767609, Trieste (Italy), Settembre 2012
130. F. Fantozzi, S. Massoli, V. Pistolesi, C. Buratti (2011). "Digestione anaerobica in condizioni termofile di FORSU trattata meccanicamente: produzione e caratterizzazione del biogas". In: -. Atti del 66° Congresso Nazionale ATI . Rende (Cosenza), Italy, (in italian), ISBN 9788895267111 , 5-9 Settembre 2011, vol. unico (abstracts), p. 40, ISBN: 9788895267111
131. F. Fantozzi, S. Massoli, A. Pugliese, C. Buratti (2011). Digestione anaerobica in condizioni termofile di FORSU trattata meccanicamente: caratterizzazione chimico fisica degli effluenti. In: -. Atti del 66° Congresso Nazionale ATI . Rende (Cosenza), Italy, (in italian), ISBN 9788895267111, 5-9 Settembre 2011, vol. unico (abstracts), p. 56, ISBN: 9788895267111
132. F. Fantozzi, M. Vescarelli, P. Bartocci, C. Buratti (2010). "Certificazione di stufe e caldaie a pellet secondo la normativa uni en 14785 - descrizione del banco prova e risultati preliminari". In: Atti del 65° Congresso Nazionale ATI. ISBN: 9788890411632, Cagliari, Italy (in italian), ISBN 9788890411632 , 13-17 Settembre 2010
133. C. BURATTI, M. BARBANERA, F. FANTOZZI (2009). Studio di fattibilità di un impianto di digestione anaerobica nel Comune di Castiglione del Lago . In: Atti del 64° Congresso Nazionale ATI.. vol. Unico (abstracts), p. 76, ISBN: 9788887182378, L'Aquila - Pescara, Italy, (in italian), ISBN 9788887182378, 8-11 settembre 2009
134. F. FANTOZZI, L. CRISOSTOMI, C. BURATTI (2007). "Misure della produttività di biogas da diversi substrati mediante un digestore anaerobico da laboratorio" . In: -. Atti del 62° Congresso Nazionale ATI. Salerno, Italy, (in italian), ISBN 9788887998771, 11-14 September 2007, ISBN: 9788887998771 60. 2007 - Contributo in Atti di convegno
135. Fantozzi, F. Cotana, G. Bidini, P. Bartocci, C. Buratti (2007). "Valutazione della produttività di campi sperimentali di biomasse erbacee dedicate: confronto tra i dati sperimentali e risultati di diversi modelli di calcolo per sorgo e girasole". In: -. Atti del 62° Congresso Nazionale ATI. Salerno, Italy, (in italian), ISBN 8887998779 , 11-14 settembre 2007, vol. unico (abstracts), p. 485, ISBN: 8887998779
136. C. Buratti, G. Bidini, F. Cotana, P. Bartocci, F. Fantozzi (2007). Strumenti analitici per la gestione e programmazione dell'approvvigionamento di biomasse dedicate in impianti di riscaldamento civile. In: -. Atti

del 62° Congresso Nazionale ATI. Salerno, Italy (in italian), ISBN 8887998779, 11-14 settembre 2007, vol. unico (abstracts), p. 509, ISBN: 8887998779

137. Fantozzi F., Desideri U., Colantoni S., Bartocci P. (2006). "Pirolisi lenta in un reattore a tamburo ruotante per la produzione di syngas e char da biomasse e rifiuti. Parte 1: caratteristiche operative del reattore" . In: Atti 61° Congresso Nazionale ATI. vol. 2, p. 547-554, Morlacchi Editore, ISBN: 9788860740489, Perugia, Italy, (in italian), ISBN 9788860740489, 12-15 September

138. Fantozzi F., Desideri U., Colantoni S., Bartocci P. (2006). "Pirolisi lenta in un reattore a tamburo ruotante per la produzione di syngas e char da biomasse e rifiuti. Parte 2: introduzione dello schema cinetico di formazione dei prodotti all'interno del bilancio energetico" . In: Atti del 61° Congresso Nazionale ATI. vol. 2, p. 555-560, Morlacchi Editore, ISBN: 9788860740489, Perugia, Italy, (in italian), ISBN 9788860740489, 12-15 September

139. Fantozzi F., D'Alessandro B., Bartocci P., Colantoni S., Crisostomi L., Desideri U. (2006). "IPRP (Integrated Pyrolysis Regenerated Plant) - Attività di ricerca e sviluppo in corso presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Perugia". In: -. Atti del Congresso MIS-MAC IX. Trieste, Italy, (in italian) ISBN 9788889884027 , 24/03/2006, ISBN: 9788889884027

## **APPENDICE - ATTIVITA' DI RICERCA**

L'attività scientifica del prof. Fantozzi si è focalizzata sullo sviluppo di sistemi e tecniche innovative per la riduzione delle emissioni climalteranti dei sistemi energetici. L'argomento è stato affrontato secondo tre diverse prospettive: l'impiego di fonti energetiche rinnovabili residuali, la riduzione delle emissioni e l'analisi di ciclo di vita (LCA), l'implementazione di sistemi di monitoraggio, controllo e diagnostica.

Le attività relative all'impiego di fonti energetiche rinnovabili residuali, con particolare riferimento alle biomasse, si sono sviluppate nell'ultimo decennio ed hanno avuto inizio con l'analisi del processo di pirolisi. Questo filone di ricerca è stato particolarmente proficuo con lo sviluppo della tecnologia originale IPRP che combina un reattore a tamburo rotante ed una turbina a gas. La tecnologia è stata approfondita dal punto di vista termodinamico, attraverso l'ottimizzazione numerica dei parametri di funzionamento anche in associazione con una fuel Cell e successivamente, sempre con approccio numerico, ne sono state analizzate le principali criticità, attraverso lo sviluppo di un software di simulazione della reazione di pirolisi, recentemente associato l'analisi CFD della combustione del syngas in turbina a gas, l'analisi di fattibilità tecnico-economica e di ciclo di vita, la verifica delle prestazioni al variare della tipologia di biomassa.

Successivamente sono state verificate sperimentalmente le prestazioni del reattore attraverso prototipi in continuo ed in batch, presso il costituito Laboratorio di Pirolisi del Dipartimento di Ingegneria Industriale ed è stato infine realizzato un impianto pilota con microturbina da 80 kWel. L'impianto, successivamente integrato con un motore a combustione interna, ha permesso di verificare sperimentalmente le previsioni numeriche sulla termofluidodinamica interna alle camere di combustione di turbina e motore e di progettare e realizzare modifiche alle stesse per migliorare il funzionamento con il gas di sintesi. La necessità di depurare il syngas dai catrami ha indirizzato la ricerca più recente verso tecniche innovative di reimpiego dello stesso, attraverso l'emulsione con olio vegetale dei residui di scrubbing ad acqua del syngas o direttamente lo scrubbing con olio vegetale (recente attività in collaborazione con il Tokyo Institute of Technology) per il successivo impiego delle miscele ed emulsioni in motori a combustione interna, ovvero in slurry con il char di pirolisi. La tecnologia è stata inoltre oggetto di uno spin off accademico (BIONET srl) tutt'ora attivo nella progettazione esecutiva di impianti IPRP.

Per lo Spin Off BIO-NET srl, di cui è stato amministratore (Presidente) dal 2005-2010, è stato Project Manager dal 2005 ad oggi delle seguenti attività: analisi di fattibilità e progettazione preliminare ed esecutiva di impianti di cogenerazione alimentati a biomasse e rifiuti con tecnologia IPRP; di impianto micro-idroelettrici in Italia centrale; di sistemi cogenerativi di piccola taglia ad olio vegetale; di interventi di risparmio energetico; auditing energetica di industrie.

Le conoscenze acquisite hanno evidenziato le potenzialità delle bioenergie e l'esigenza di un riferimento nazionale per le biomasse e le relative tecnologie di conversione. Da tali considerazioni è nata la proposta del Centro di Ricerca sulle Biomasse, per realizzare un laboratorio di caratterizzazione energetica dei residui, un catasto nazionale delle biomasse ed una sperimentazione sulle diverse tecnologie di conversione.

L'esperienza maturata ha anche evidenziato i benefici ambientali e di sostenibilità del recupero energetico su piccola scala, indirizzando la ricerca verso lo sviluppo di soluzioni parallele alla pirolisi quali la combustione, la gassificazione e la digestione anaerobica. L'attività del prof. Fantozzi ha portato in poco tempo alla progettazione, assistita da simulazioni al calcolatore, di diversi prototipi, tra cui si menziona un combustore a



letto fluido, sviluppato con un'azienda locale, un gassificatore downdraft a letto fisso ed il relativo sistema di depurazione gas, per la produzione di biocarburanti di seconda generazione con processo Fischer Tropsch, un digestore anaerobico pilota per la caratterizzazione dei substrati umidi, un foto-bioreattore, per la coltura di alghe per la produzione di olio combustibile e biodiesel. Lo sviluppo dei reattori è stato sempre realizzato con occhio attento alle relative macchine ed in particolare: a piccoli motori a combustione interna, per il gassificatore ed il pirolizzatore, e ad un prototipo di motore Stirling, per accoppiamento con il combustore. Per applicazioni su scala domestica è stato inoltre progettato e realizzato un banco prova per stufe e generatori di calore a pellet.

Non è sfuggita l'importanza di caratterizzare adeguatamente i substrati di partenza pertanto il prof. Fantozzi ha contribuito significativamente all'allestimento del Laboratorio di caratterizzazione delle biomasse del CRB, dotandolo delle principali attrezzature per l'analisi elementare, l'analisi ultima e la misura del potere calorifico. La termogravimetria è stata recentemente impiegata per la derivazione sperimentale dei coefficienti cinetici della pirolisi.

Successivamente il laboratorio è stato integrato con sistemi pilota, progettati e realizzati in proprio, per la misura del potenziale di biometanazione sviluppati appositamente. Quest'ultimi in particolare sono stati impiegati, insieme al digestore pilota, per caratterizzare diversi substrati. Data la criticità nell'approvvigionamento economico delle biomasse nell'ambito del CRB, il prof. Fantozzi ha contribuito alla realizzazione del Catasto Nazionale delle biomasse ed al monitoraggio di campi sperimentali per la coltivazione di colture energetiche.

L'impatto ambientale dell'approvvigionamento delle biomasse rende fondamentale la progettazione della filiera e le tecniche di LCA possono contribuire efficacemente. Con tale strumento è stata analizzata la fattibilità di applicare il processo di pirolisi allo smaltimento dei rifiuti per piccole comunità isolate e sono stati approfonditi alcuni aspetti relativi al calcolo dei coefficienti di allocazione del carico ambientale, con applicazione al caso reale del sorgo, ed alla filiera del pellet, introducendo dati sperimentali misurati su impianti reali.

Grazie all'esperienza maturata nel calcolo delle emissioni climalteranti, il prof. Fantozzi ha contribuito significativamente alla fondazione dello spin off universitario TRE-ENG (Tecnologie per la Riduzione delle Emissioni Engineering. Per lo Spin Off TRE\_ENG srl è stato amministratore (Vice Presidente) dal 2005-2010 è nello stesso periodo ha collaborato alle attività di: certificazione energetica degli edifici; progettazione preliminare e valutazione di fattibilità di interventi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nelle cartiere; progettazione preliminare di sistemi fotovoltaici; trading di crediti di carbonio.

Il monitoraggio di un impianto a fini di controllo e diagnostica, infine, rappresenta un aspetto importante per ottimizzare il comportamento off-design di macchine e sistemi in termini di efficienza ed emissioni. In tale contesto il prof. Fantozzi ha iniziato le proprie attività scientifiche in sede di tesi di laurea (premiata in ambito nazionale), sviluppando un sistema innovativo di simulazione dei transitori di cicli combinati gas-vapore con tecniche di intelligenza artificiale (reti neurali) successivamente integrate con dati da impianti reali in ambito di tesi di dottorato. E' stato anche realizzato un sistema innovativo a basso costo per il monitoraggio dell'impianto di cogenerazione della Facoltà di Ingegneria (Tesi di dottorato - Premiata in ambito internazionale) da interfacciare direttamente al sistema diagnostico basato su reti neurali e logica fuzzy.

L'attenzione alla cogenerazione in ambito anche industriale si è concretizzata in diverse analisi di fattibilità, con particolare riferimento al settore agro-industriale. Sempre in ambito di monitoraggio il prof. Fantozzi ha contribuito alla messa a punto di un sistema di acquisizione dati per una cartiera in ottica di riduzione dei consumi energetici e dell'impatto ambientale.

Le reti neurali sono inoltre state applicate con successo alla simulazione del comportamento off design di una turbina industriale con dati reali da un impianto ed alla simulazione del processo di pirolisi di biomasse, attività quest'ultima svolta in parallelo con la tradizionale simulazione termodinamico-cinetica. Il controllo e la regolazione ottimale in ottica di risparmio energetico è stato successivamente applicato a frigoriferi industriali nell'ambito di una collaborazione con un'azienda leader del settore.

L'impatto ambientale dell'approvvigionamento delle biomasse rende fondamentale la progettazione della filiera e le tecniche di LCA possono contribuire efficacemente. In tale contesto sono state approfondite in contesto europeo le possibilità di attivazione di partnership pubblico-private e tramite analisi LCA i valori di emissione per colture da biodiesel e sono stati approfonditi alcuni aspetti relativi al calcolo dei coefficienti di allocazione del carico ambientale, con applicazione al caso reale del sorgo. Infine nel suo ruolo di referee scientifico per le tematiche relative alla sostenibilità della rivista INDUSTRIE ALIMENTARI, e delle collegate INDUSTRIA DELLE BEVANDE e TECNICA MOLITORIA, il prof. Fantozzi ha approfondito le criticità energetiche ed ambientale dell'industria alimentari sotto molteplici punti di vista.