

Curriculum del Dott. Silvio Simani

Dati Personali

Cognome e nome: Simani Silvio
Luogo e data di nascita: Ferrara (FE), 21 Aprile 1971
Stato civile: Celibe
Nazionalità: Italiana
Residenza: Via Bologna, 1/F int. 1. 44100 – Ferrara (FE)
Telefono casa: 0532 769310
Fax: 0532 769112
Cell. 347 9421171
Email silvio.simani@unife.it
Codice fiscale: SMNSLV71D21D548X
Situazione militare: Milite assolto

Sede e Ufficio di Servizio

Indirizzo: Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Ferrara
Via Saragat, 1/E - 44100 Ferrara (FE)
Telefono: 0532 97 4844
Fax: 0532 97 4870
email: silvio.simani@unife.it
URL: <http://www.ing.unife.it/simani/>

Posizioni all'Università

- Ottobre 2005 – oggi: Ricercatore confermato a tempo pieno presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara (ENDIF – UNIFE), settore scientifico disciplinare ING-INF/04.
- Febbraio 2002 – Settembre 2005: Ricercatore universitario presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara (ENDIF – UNIFE), settore scientifico disciplinare ING-INF/04.
- Dicembre 2001 – Settembre 2001; Settembre 2000 – Dicembre 2000: Post Doc Fellow e Contratto di Ricerca al Department of Mathematics & Engineering of The University of Hull (UK) (Prof. Ron J. Patton) finanziato dal Progetto Europeo EC FP5 Research Training Network DAMADICS – “Development and Application of Methods for Actuator Diagnosis in Industrial Control Systems”.
- Giugno 2000 – Dicembre 2000: borsa di studio presso il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara relativa allo Sviluppo di Metodologie per la Diagnosi Automatica dei Guasti nei Sensori di Controllo di Turbogas Industriali.
- Gennaio 1999 – Giugno 1999: periodo di studio trascorso presso The University of Hull, Faculty of Engineering & Mathematics, School of Engineering (United

Kingdom), sotto la guida del Prof. Ron J. Patton, esperto di fama internazionale nel campo della diagnosi dei guasti in sistemi dinamici.

Formazione

- Novembre 1996 – Novembre 1999, Dottorato di Ricerca in “Ingegneria dell’Informazione” (XII ciclo) presso l’Università degli Studi di Ferrara, in consorzio con l’Università degli Studi di Modena (sede amministrativa), settore scientifico disciplinare ING-INF/04 – Automatica.
- Novembre 1990 – Giugno 1996, Laurea in Ingegneria Elettronica presso il Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Ferrara il con voto 110/110 e lode.
- 1985–1990, Diploma di maturità scientifica conseguito presso il Liceo Scientifico Statale A. Roiti di Ferrara, con voto 52/60.

Partecipazione a Scuole, Corsi, Minicorsi e Workshop

- Novembre 2007. Seminario del Dott. Anton Cervin, dalla Lund University, dal titolo “Analysis and Simulation of Event-Triggered Networked Control Loops” tenuto presso il Laboratoire d’Automatique de Grenoble, 14 Novembre 2007.
- Novembre 2007. 22-esimo IAR Workshop French-German Institute for Automation and Robotic, e 5th Workshop on Advanced Control and Diagnosis organizzato dal Gruppo di Lavoro IAR ICD, tenuto dal 14 al 15 Novembre, 2007. Grenoble, France.
- Settembre 2006. Workshop “Advances in Real-Time Control of Nonlinear Systems” organizzato dal Prof. M. J. Grimble alla University of Strathclyde, Court Senate/Suite, Collins Building, 22 Richmond Street, Glasgow, Scotland.
- Aprile 2006. Workshop “Nonlinear Control Design for Industrial Applications” organizzato dal Prof. M. J. Grimble alla University of Strathclyde, Court Senate/Suite, Collins Building, 22 Richmond Street, Glasgow, Scotland. 5–6 Aprile, 2006.
- Aprile 2005. Visita di Studio presso il Centro EADS (European Aeronautic Defence and Space Company) ASTRIUM, Toulouse, Francia. 12 – 17 Aprile, 2005.
- Marzo 2005. Visita di Studio presso il Department of Engineering, University of Hull, East Yorkshire, Cottingham Road, HU6 7RX, Hull, UNITED KINGDOM. 8 – 12 Marzo, 2005.

- Novembre 2004. Workshop dal titolo “Advanced Control and Diagnosis” (ACD), Novembre 17 – 18, 2004. Universitat Karlsruhe, Forschungszentrum Umwelt, Adenauerring 20, D-76131 Karlsruhe - Germania.
- Giugno 2003. Workshop annuale *DX'03* - 14th International Workshop on Principle of Diagnosis, Washington D.C. (USA), 9 – 14 Giugno 2003.
- Aprile 2003. Quinta Scuola Estiva dal titolo “Structural Analysis and Bond Graph” organizzata nell’ambito della Research Training Network DAMADICS. Lille, Francia, 8 – 11 Aprile, 2003.
- Settembre 2002. Lezione del Prof. R.E. Kalman presso l’Aula Absidale di S. Lucia (Università di Bologna), 4 Settembre 2002. Workshop, organizzato dal prof. Roberto Guidorzi insieme al gruppo di ricerca in Teoria dei Sistemi ed Identificazione dal titolo “Il Kalman filtering: passato e futuro”.
- Luglio 2002. Tutorial Workshop “Fault detection and isolation in nonlinear systems” organizzato all’IFAC World Congress 2002 dal Prof. Michel Kinnaert, Department of Control Engineering and System Analysis Université Libre de Bruxelles (Free University of Brussels). 21 Luglio, 2002. Barcellona, Spagna.
- Maggio 2002. Workshop “Qualitative Approach for Fault Diagnosis” organizzato nell’ambito della Research Training Network DAMADICS. Bochum, Germania.
- 1997, 1998, 1999, 2000, 2001. Partecipazione alle Scuole Nazionali CIRA per Dottorato (Bertinoro, FC) sui temi riguardanti tematiche di ricerca di interesse generale per l’Automatica e la Teoria dei Sistemi.
 - 14–19 Luglio 1997. Automazione industriale (Coordinatore: F. Nicolò). Reti neurali (Coordinatori: R. Zoppoli, T. Parisini). Controllo fuzzy e algoritmi genetici (Coordinatore: S. Marsili-Libelli).
 - 13–18 Luglio 1998. Modellistica e controllo attivo delle strutture flessibili (Coordinatore: G. Celentano). Sistemi non lineari (Coordinatore: A. Isidori).
 - 19–24 Luglio 1999. La confluenza fra la visione computazionale e il controllo (Coordinatore: R. Frezza). Metodi statistici per l’identificazione (Coordinatore: G. Picci).
 - 17–22 Luglio 2000. Controllo robusto (Coordinatore: A. Vicino). Stima “set-membership” per il controllo robusto (Coordinatore: M. Milanese).
 - 15–21 Luglio 2001. Controllo predittivo (Coordinatore: R. Scattolini). Controllo Automotive (Coordinatore: L. Glielmo).
- Dicembre 1999. Tutorial Workshops “Tutorial Introduction to Controller Tuning and Performance Benchmarking” e “Hybrid Systems: Modelling, Analysis and Control” organizzati durante la Conferenza *CDC'99* (38th IEEE Conference on Decision and Control, 1999), Phoenix, Arizona, USA.

- Settembre 1999. Workshop Tutorial dal titolo “Knowledge-Based Fault Detection and Diagnosis Systems”. 30 Agosto, 3 Settembre 1999. Organizzato nell’ambito dell’European Control Conference – *ECC’99*, Karlsruhe, Germania.
- Settembre 1999. Scuola Estiva “Iterative Identification and Control Design”, International Summer School tenuta in Valencia (Spagna) dall’8 all’11 Settembre, 1999.
- Luglio 1999. Scuola Internazionale di Controllo Fuzzy: Teoria ed Applicazioni. Facoltà di Tecnologia, dell’Informazione e dei Sistemi dell’Università Tecnologica di Delft, Olanda (Proff. H. B. Verbruggen e R. Babuška).
- Luglio 1998. Scuola Internazionale di Controllo Fuzzy: Teoria ed Applicazioni. Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara (Prof. Claudio Bonivento, Cesare Fantuzzi e Riccardo Rovatti).
- Marzo 1997 – Luglio 1997. Corso di controllo fuzzy (corso in Internet della durata di 60 ore equivalenti tenuto dal Prof. Jan Jantzen, Technical University of Denmark (DTU)).

Attività Didattica¹

- A.A. 2007/08 – 2006/07 – 2005/06 – 2004/05 – 2003/04. Insegnamento di “Identificazione dei Modelli ed Analisi dei Dati” (56 ore). Corso di Laurea in Ingegneria dell’Informazione (Automatica, Elettronica, Informatica e Telecomunicazioni), Università di Ferrara.
- A.A. 2007/08 – 2005/06 – 2004/05 – 2003/04 – 2002/03 – 2001/02 – 2000/01 – 1999/00. Insegnamento di “Automatica (Laboratorio)” (50 ore). Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dell’Informazione e dell’Automazione, Università di Ferrara.
- A.A. 2007/08 – 2006/07 – 2005/06 – 2004/05 – 2003/04. Modulo di “Reti Neurali e Sistemi Fuzzy per l’Identificazione, Predizione e Controllo” (10 ore) nell’ambito dell’Insegnamento di “Automazione (Laboratorio)” (titolare Prof. Sergio Beghelli). Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dell’Informazione e dell’Automazione, Università di Ferrara.
- A.A. 2007/08 – 2006/07 – 2005/06. Modulo di 10 ore dal titolo “Fault Diagnosis of Dynamic Systems Using Model-Based and Filtering Approaches” (10 ore) nell’ambito dell’Insegnamento di “Diagnosi Automatica dei Guasti” (titolare Prof. Pier Ruggero Spina). Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dell’Informazione e dell’Automazione, Università di Ferrara.

¹Tutto il materiale didattico è disponibile alla home page personale dell’Ing. Silvio Simani, in Italiano e dal 2006 in inglese

- Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in “Scienze dell’Ingegneria” (fin dalla sua nascita), Dipartimento di Ingegneria dell’Università di Ferrara.
- Novembre 2000. Collaborazione per lo svolgimento del modulo didattico “Controllo Automatico e Robotica” previsto nel contesto del corso “IFTS – Tecnico dell’Automazione Industriale”, gestito dal Centro Form.ne Prof.le “San Giuseppe” di Cesta (FE) e dalla Regione Emilia Romagna.
- A.A. 1998 – 1999. Ha collaborato alle esercitazioni del Corso di “Controlli Automatici” per i Corsi di Laurea in Ingegneria dell’Informazione e in Ingegneria Industriale all’ Università degli Studi di Ferrara. È inoltre membro ufficiale delle relative Commissioni d’esame.

Attività Seminariale (Corsi, Minicorsi e Workshop)

- Seminario su invito dal titolo “Sensor Data Fusion” nell’ambito della Seconda Scuola Estiva Internazionale sulla tematica “Advanced Technologies for Neuro Motor assessment and rehabilitation” (in inglese). La Scuola Estiva è organizzata nell’ambito del Progetto Regionale PRRIIT “STARTER”, Strategic Network for Assistive and Rehabilitation Technology finanziato dalla Regione Emilia–Romagna e promosso dal Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemi dell’Università di Bologna. 15 Luglio 2008.
- Seminario su invito presso la Società VM Motori di Cento (FE) dal titolo “Modellazione Fuzzy di Motori Diesel e Calibrazione Automatica delle Strategie di Centralina ECU”.

Il seminario è stato organizzato nell’ambito del progetto di trasferimento tecnologico “Progettazione e realizzazione di moduli software per il controllo motore volti a migliorare l’efficienza degli attuali motori diesel riducendo consumi ed emissioni di gas inquinanti” tra la Società VM Motori (Cento, FE) e Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara. 1 Aprile 2008.

- Intervento su invito dal titolo “Development and Application of Design Techniques for Industrial Application” nell’ambito del Workshop “Advances in Real-Time Control of Nonlinear Systems” organizzato dal Prof. M. J. Grimble alla University of Strathclyde, Court Senate/Suite, Collins Building, 22 Richmond Street, Glasgow, Scotland. 5th, 6th and 7th September 2007.
- Intervento su invito dal titolo “Problematiche e Strumenti per la Rilevazione/Diagnosi Guasti” nell’ambito del Seminario “Rilevazione e Gestione dei Guasti nell’Automazione Industriale”, organizzato dal Prof. Sauro Longhi, Dipartimento di Ingegneria Informatica, Gestionale e dell’Automazione, dell’Università Politecnica delle Marche, Ancona. 31 Maggio, 2007.

- Seminario su invito dal titolo “Kalman Filtering (KF): Theory and Applications” nell’ambito della Prima Scuola Estiva Internazionale sulla tematica “Advanced Technologies for Neuro Motor assessment and rehabilitation” (in inglese). 21 Giugno 2006.

La Scuola Estiva è organizzata nell’ambito del Progetto Regionale PRRIIT “STARTER”, Strategic Network for Assitive and Rehabilitation Technology finanziato dalla Regione Emilia–Romagna e promosso dal Dipartimento di Elettronica, Informatica e Sistemi dell’Università di Bologna.

- Seminario su invito dal titolo: “Residual Generator Computation via Polynomial Approach for FDI”. Minicorso per il Dottorato Europeo in Tecnologia dell’Informazione presso l’ARCES (Advanced Research Center on Electronic Systems for Information and Communication Technologies Ercole De Castro) dell’Università di Bologna. 5 Gennaio 2005.
- Intervento su invito dal titolo “Design of Residual Generators for Aircraft Fault Diagnosis” nell’ambito dell’ACD Workshop 2004 “Workshop on Advanced Control and Diagnosis”. Universität Karlsruhe, Forschungszentrum Umwelt, Adenauerring 20, D–76131 Karlsruhe, Germany. 17–18 Novembre, 2004. Karlsruhe University, Germany.
- Intervento su invito dal titolo “Dynamic neural networks for actuator fault diagnosis: application to the damadics benchmark problem” durante la Scuola Europea sul tema “Structural Analysis and Bond Graph” nell’ambito del Progetto Europeo RTN DAMADICS. Lille (Francia), 9 – 11 Aprile 2003.
- Intervento su invito dal titolo “Identification approaches to dynamic process FDI” nell’ambito del Mid Term Review Meeting per la Research training network - DAMADICS. Barcelona, Spain. 21st July, 2002
- Minicorso su invito dal titolo “Nonlinear System Modelling from Noisy Data & FDI Using Multiple–Model Approach” nell’ambito del Tutorial Workshop “Fault detection and isolation in nonlinear systems” organizzato all’IFAC World Congress 2002 dal Prof. Michel Kinnaert, Department of Control Engineering and System Analysis Université Libre de Bruxelles (Free University of Brussels). 21 Luglio, 2002. Barcellona, Spagna.
- Seminario dal titolo “Fault diagnosis of a simulated model of an industrial gas turbine prototype using identification techniques”. Università di Ferrara, Dipartimento di Ingegneria. Via Saragat, 1. 44100 Ferrara. Maggio 1999.

Il seminario ha descritto l’attività di ricerca svolta durante il periodo di Dottorato trascorso presso il Control & Intelligent Systems Engineering Department alla Hull University, Hull, UK, sotto la guida del Prof. Ron J. Patton.

- Seminario su invito dal titolo “Identification techniques for the fault detection and diagnosis of dynamic processes”. Control & Intelligent Systems Engineering

Attività di Ricerca Scientifica

Le ricerche sviluppate dall'Ing. Silvio Simani sono state rivolte principalmente alle problematiche riguardanti la diagnosi automatica dei guasti nei processi dinamici ed alla modellistica ed identificazione di sistemi dinamici.

Il lavoro di ricerca svolto in questi anni presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara ha carattere sia metodologico che applicativo e in particolare può essere suddiviso nelle tematiche di seguito specificate.

- **Modellistica e Identificazione di Sistemi Dinamici.** Questo tema di ricerca ha riguardato lo studio di procedimenti per la modellistica e l'identificazione di sistemi non lineari mediante:
 - prototipi di tipo affine o lineari a tratti, modelli quadratici a tratti [J16, J19, C16, C20, C35, C54, C59, C60, C67, C70];
 - modelli fuzzy [J18, C68, C68];

Tali modelli sono stati orientati anche alla ricostruzione dell'uscita e alla diagnosi automatica dei guasti su attuatori, componenti e sensori di processi dinamici [C28, C29, C51].

- **Tecniche di Diagnosi Automatica per Sistemi Dinamici.** Le ricerche svolte nell'ambito di questa tematica sono state dirette alla sintesi di tecniche di diagnosi automatica dei guasti nei sistemi dinamici. Tali tecniche, sviluppate sul principio della ridondanza analitica, sono basate sull'impiego di:
 - modelli lineari e ibridi identificati dai dati disponibili e acquisiti dal processo sotto diagnosi [B2, J4, J9, J13, C36, C37, C38, C39, C42, C43, C46, C48, C50,];
 - osservatori dello stato o dell'uscita e filtri di Kalman [J14, J20, C62 C66, C71, C72];
 - reti neurali per l'identificazione dell'ampiezza del guasto [J17, C40, C41, C56, C64, C69];
 - generatori di residuo progettati con approccio polinomiale per l'ottimizzazione della sensibilità al guasto e la reiezione del disturbo [J5, J12, C4, C5, C15, C17, C21, C25, C32, C34];
 - strumenti non lineari (approccio geometrico non lineare e filtri adattativi) [J1, J5, J8, C1, C3, C4, C8];
 - modelli ibridi [C30, C33, C53];

e sono state messe a punto, in modo specifico, per il rilevamento dei guasti in sistemi con caratteristiche diverse, quali:

- turbine a gas [C44, C45, C52, C63];
- piccoli aerei commerciali e UAV (Unmanned Aerial Vehicle) [J1, J8, C4, C9, C14, C19, C23, C24, C26, C31];
- sistemi spaziali [J2, J3, C7, C10, C11, C12];
- processi per la produzione dello zucchero [C18, C27, C55];
- reattori chimici e di polimerizzazione [C22, C47, C49];
- sistemi manifatturieri [C13, C65].

Elenco dei 10 Lavori Scientifici più Significativi

- [J3] R. J. Patton, F. J. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “Reliable fault diagnosis scheme for a spacecraft attitude control system,” *Journal of Risk and Reliability*, vol. 222, no. 2, pp. 139–152, 2008. 6th IFAC SAFEPROCESS Special Issue. Publisher: Professional Engineering Publishing. London, SW1H 9JJ, UK. ISSN: 1748–0067. DOI: 10.1243/1748006XJRR98.
- [J4] S. Simani and R. J. Patton, “Fault diagnosis of an industrial gas turbine prototype using a system identification approach,” *Control Engineering Practice*, vol. 16, pp. 769–786, July 2008. Publisher: Elsevier Science. Amsterdam 1043 NX. ISSN: 0967–0661. DOI:10.1016/j.conengprac.2007.08.009.
- [J5] M. Benini, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Design and Analysis of Robust Fault Diagnosis Schemes for a Simulated Aircraft Model,” *Journal of Control Science and Engineering*, vol. 2008, pp. 1–18, 2008. Special Issue on “Robustness Issues in Fault Diagnosis and Fault Tolerant Control”. Published by Hindawi Publishing Corporation. New York, NY 10022, USA. ISSN (printed): 1687-5249. ISSN (electronic): 1687-5257. Article ID: 274313. DOI: 10.1155/2008/274313.
- [J9] S. Simani, “Fault Diagnosis of a Simulated Industrial Gas Turbine via Identification Approach,” *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, vol. 21, issue 4, pp. 326–353, May 2007. Copyright John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, NJ 07030-5774, USA. ISSN: 0890–6327. DOI: 10.1002/acs.924.
- [J12] M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Fault Detection and Isolation for On–Board Sensors of a General Aviation Aircraft,” *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, vol. 20, issue 8, pp. 381–408, October 2006. Copyright 2006 John Wiley & Sons, Ltd. Hoboken, NJ 07030-5774, USA. ISSN: 0890–6327. DOI: 10.1002/acs.906.0890.
- [J14] S. Simani, “Identification and Fault Diagnosis of a Simulated Model of an Industrial Gas Turbine,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 1, issue 3, pp. 202–216, August 2005. IEEE Publishing, New York, 10016–5997, USA. ISSN: 1551–3203. DOI: 10.1109/TII.2005.844425.

- [J16] C. Fantuzzi, S. Simani, S. Beghelli, and R. Rovatti, “Identification of piecewise affine models in noisy environment,” *International Journal of Control*, vol. 75, issue 18, pp. 1472–1485, December 2002. Publisher: Taylor and Francis, Ltd. London, UK. ISSN: 0020–7179. DOI: 10.1080/0020717021000031484.
- [B2] S. Simani, C. Fantuzzi, and R. J. Patton, *Model-based fault diagnosis in dynamic systems using identification techniques*. Advances in Industrial Control, London, UK: Springer-Verlag, London, UK. First ed., November 2002. ISBN: 1852336854.
- [J20] S. Simani, C. Fantuzzi, and S. Beghelli, “Diagnosis techniques for sensor faults of industrial processes,” *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 8, issue 5, pp. 848–855, September 2000. IEEE Publishing, New York, 10016–5997, USA. ISSN: 1063–6536. DOI: S 1063–6536(00)03194–8.
- [J18] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Parameter identification for piecewise linear fuzzy models in noisy environment,” *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 22, pp. 149–167, September 10th 1999. Publisher: Elsevier. Amsterdam 1043 NX. ISSN: 0888–613X. PII: S0888–613X(99)00012–2.

Breve Descrizione dei 10 Lavori Scientifici più Significativi

- Il lavoro [J3] presenta uno schema per il rilevamento ed isolamento dei guasti per i sensori di bordo del satellite MARS EXPRESS. I sensori che possono essere affetti da guasto sono quelli di misura relativi al giroscopio e quelli di controllo dei propulsori del satellite. Il principale contributo del lavoro riguarda il progetto e l’ottimizzazione di una procedura di diagnosi basata su osservatori e filtri, robusti nei confronti delle incertezze del processo, che vengono utilizzati come generatori di residui. Quando organizzati in banchi, questi dispositivi sono in grado di portare all’isolamento del guasto, attraverso l’impiego di opportune logiche decisionali. La strategia di diagnosi viene applicata ad un simulatore non lineare del satellite MARS EXPRESS, in maniera da valutarne le prestazioni, in presenza di disturbi, incertezze di modello ed errori di misura. Le proprietà di robustezza ed affidabilità dei generatori di residui vengono valutate in simulazione, utilizzando alcuni indici di prestazione e un’analisi di tipo Monte Carlo. I risultati ottenuti indicano che si riesce ad arrivare ad un ottimo compromesso tra complessità della soluzione ottenuta e prestazioni raggiungibili. La strategia proposta è stata confrontata con gli algoritmi di diagnosi già implementati a bordo del satellite MARS EXPRESS. Si può concludere che la metodologia proposta sembra rappresentare un approccio affidabile anche per applicazioni spaziali reali di generazione futura.
- Il lavoro [J4] riprende la strategia di diagnosi proposta in [J9] per il rilevamento ed l’isolamento di guasti per il modello simulato di una turbina a gas, con la finalità di progettare una strategia che riesca a segnalare l’occorrenza di guasti incipienti, prima che si manifestino gravi e costosi malfunzionamenti nella turbina sotto osservazione. La metodologia proposta può essere quindi considerata

strategica per ridurre i costi di manutenzione e di fuori servizio e per aumentare l'affidabilità del processo in esame. Un ulteriore contributo del lavoro riguarda lo sviluppo dettagliato per la turbina in esame della metodologia denominata "Failure Mode and Effect Analysis" (FMEA), che viene impiegata per la selezione delle misure dell'uscita e, di conseguenza, per il progetto della strategia di isolamento dei guasti. Sono, inoltre, proposti e calcolati indici analitici per la valutazione della sensibilità dei residui rispetto ai guasti considerati ed alle variazioni dei parametri tipicamente incerti nelle turbine a gas industriali.

- L'articolo [J5] presenta lo sviluppo e l'applicazione di diverse tecniche di diagnosi applicate ad un aereo commerciale. Il contributo principale riguarda l'analisi di due metodi di generazione dei residui: il primo riconducibile all'approccio polinomiale descritto in [J12], il secondo basato su un approccio geometrico non lineare, introdotto nei lavori proposti in letteratura da De Persis e Isidori. Tali metodologie sono applicate ad un modello di aereo commerciale, in cui le dinamiche longitudinale e trasversale sono fortemente accoppiate. La robustezza e l'affidabilità degli schemi di diagnosi sono state valutate sperimentalmente, simulando l'aereo mentre esegue una traiettoria di riferimento. Le prestazioni dei sistemi diagnostici sviluppati seguendo tali metodologie sono state validate in presenza di turbolenza, errori di misura e di modello e confrontate con i risultati ottenuti seguendo metodologie alternative, basate su reti neurali (NN) e filtri di Kalman con ingressi non noti (UIKF).

I risultati ottenuti col metodo polinomiale dimostrano un buon compromesso tra complessità di progetto e prestazioni diagnostiche. L'approccio geometrico non lineare, basato sul disaccoppiamento strutturale dei disturbi, porta a risultati analoghi, con una maggiore complessità di progettazione dovuta all'ottimizzazione di tipo misto H_-/H_∞ della sensibilità ai guasti, della reiezione dei disturbi e delle incertezze di modellazione.

- Il lavoro [J9] presenta una strategia di diagnosi basata sul principio della ridondanza analitica e utilizzata per il rilevamento e l'isolamento dei guasti sul modello simulato di una turbina a gas. La tecnica di diagnosi è basata sull'impiego di osservatori dinamici dell'uscita e filtri di Kalman, progettati sulla base di un modello lineare identificato dai dati del sistema sotto diagnosi. Tale approccio porta alla realizzazione di schemi che sono particolarmente efficienti e vantaggiosi, in termini di complessità della soluzione, relativamente alle prestazioni ottenibili. La strategia di diagnosi proposta è stata applicata ai dati simulati di una turbina a gas monoalbero, in presenza di incertezze di misura e di processo. L'impiego di un'analisi di tipo Monte Carlo ha permesso di confrontare, secondo indici quantitativi, le prestazioni diagnostiche di questo approccio con quelle ottenibili seguendo metodologie diverse.
- Il lavoro [J12] esamina il problema del rilevamento ed isolamento dei guasti nei sensori d'ingresso e d'uscita di un aereo, in presenza di raffiche di vento, turbolenza atmosferica ed errori di misura. In particolare, l'articolo propone un approccio polinomiale per il progetto di generatori di residuo, in grado di

realizzare uno schema di diagnosi completo quando si manifestano guasti di tipo additivo. L'utilizzo di una descrizione ingresso-uscita per il modello linearizzato dell'aereo permette il calcolo diretto di tali generatori. L'approccio porta alla realizzazione di filtri dinamici che consentono il disaccoppiamento dei disturbi e sono caratterizzati da proprietà di robustezza nei confronti degli errori di misura e di linearizzazione. Viene inoltre considerata la descrizione matematica dei sensori di misura e dei relativi errori. Sono presentati i risultati ottenuti, in simulazione, nella diagnosi dei guasti di un aereo del tipo PIPER PA-30 e confrontati con quelli proposti da altri metodi di diagnosi, lineari e non lineari.

Il contributo del lavoro riguarda il progetto teorico dei generatori di residuo, ottenuti sfruttando la descrizione polinomiale ingresso-uscita del sistema sotto diagnosi, che consente di disaccoppiare facilmente i disturbi presenti. Una scelta opportuna dei parametri di tali generatori permette, inoltre, l'ottimizzazione delle proprietà di sensibilità ai guasti, riducendo in tal modo la probabilità di falsi allarmi in presenza di rumori di misura e di modello. La semplicità del metodo polinomiale, anche in termini di costo e complessità computazionale, rappresenta un aspetto molto importante quando si deve considerare la necessità di certificazione e validazione di una strategia diagnostica per applicazioni aerospaziali.

- Il lavoro [J14] presenta una procedura, basata su modello, e sul principio della ridondanza analitica, per il rilevamento e l'isolamento dei guasti in una turbina industriale. Il sistema di diagnosi è basato sulla generazione dei residui, calcolati a partire dai dati acquisiti dal sistema sotto osservazione. I residui vengono poi analizzati sulla base di opportuni test statistici, al fine di rilevare ed isolare guasti presenti sul sistema.

Il contributo di questo lavoro riguarda l'introduzione di reti neurali che vengono utilizzate come approssimatori non lineari. Tali reti di tipo a perceptrone multistrato, sono in grado di fornire una stima dell'ampiezza del guasto che viene generato nel modello della turbina monoalbero. Un ulteriore contributo del lavoro riguarda l'analisi dettagliata delle tecniche numeriche di identificazione e del software implementato per la stima in linea dei parametri dei modelli lineari, utilizzati per il progetto di osservatori e filtri.

- Il lavoro [J16] analizza il problema dell'identificazione di modelli non lineari a tempo discreto. Questa vasta classe di sistemi può essere descritta attraverso modelli di regressione non lineare, tempo invarianti, che possono essere approssimati mediante prototipi affini a tratti (ibridi), secondo un certo grado di accuratezza prefissata. L'articolo riguarda l'identificazione dei parametri di tali modelli, a partire da sequenze di dati affetti da rumore di tipo additivo.

Nel lavoro vengono esaminate le proprietà di interpolazione di tali modelli rispetto alle funzioni di regressione non lineare a tempo discreto. Il principale risultato ottenuto dimostra che un modello ibrido descritto come collezione di modelli affini a tratti è in grado di approssimare arbitrariamente la funzione non

lineare nella norma di Sobolev (ovvero la funzione stessa e la sua derivata prima). L'approccio di identificazione proposto si differenzia dalle strategie classiche presenti in letteratura e basate, ad esempio, su reti neurali, sistemi fuzzy e wavelet, e generalizza alcuni risultati di base relativi all'identificazione della struttura del modello, dei relativi parametri ed alla reiezione del rumore. Le ipotesi sulle caratteristiche del rumore presente sui dati sono quelle dello schema di Frish ed assicurano l'esistenza di un unico modello multiplo, la cui identificazione viene successivamente ricondotta ad una procedura di ottimizzazione.

- La monografia [B2] rappresenta il materiale della tesi di Dottorato [T1] di Silvio Simani, opportunamente integrato per rientrare nei requisiti di opera monografica, pubblicata dalla Springer Verlag, UK, nel 2002, su proposta del Prof. R. J. Patton e il Prof. M. J. Grimble. Tale monografia fa parte della serie "Advances in Industrial Control", dedicata alle pubblicazioni derivanti da collaborazioni con la realtà industriale e relativo trasferimento tecnologico. Tale serie offre la possibilità ai ricercatori in campo ingegneristico di presentare mediante una descrizione estesa i risultati derivanti da lavori che riguardano aspetti del controllo industriale. La monografia include diverso materiale generale e di base che serve ad illustrare, anche ai non specialisti del settore, il problema della diagnosi dei guasti per sistemi dinamici. I contributi principali riguardano l'impiego della teoria dell'identificazione, lineare e non lineare, come strategia basilare per poter applicare metodologie di diagnosi robusta basate su modello del sistema sotto osservazione. La presentazione di numerosi esempi di applicazione delle diverse strategie di diagnosi a sistemi generali (turbine a gas, processi per la produzione dello zucchero, reattori chimici e di polimerizzazione e sistemi manifatturieri) completa la monografia, che può risultare uno strumento utile sia agli ingegneri che lavorano nell'industria, che ai ricercatori universitari.
- Il lavoro [J20] descrive lo sviluppo di un schema di diagnosi, basato su modello, che sfrutta il principio della ridondanza analitica. Tale schema consente il rilevamento e l'isolamento dei guasti sui sensori d'ingresso e d'uscita di un sistema dinamico. La metodologia di diagnosi è basata sull'impiego di osservatori dinamici e filtri di Kalman, progettati rispettivamente nel caso di assenza e presenza di errori di misura nei segnali di ingresso e uscita del processo sotto osservazione. Il rilevamento e l'isolamento dei guasti vengono ottenuti attraverso l'analisi dei residui ed opportuni test statistici degli stessi. Gli osservatori dello stato ed i filtri di Kalman sono progettati a partire dai dati del processo esaminato e con tecniche classiche di identificazione, che si basano su modelli ad Errore d'Equazione (EE) o ad Errore sulla Variabili (EIV). Utilizzando questa ultima classe di modelli e le relative strategie di identificazione, è possibile determinare i parametri del modello EIV e le varianze del rumore ingresso-uscita, al fine di progettare il filtro di Kalman per la generazione dei segnali di residuo. Lo schema di diagnosi sviluppato è stato validato usando i dati acquisiti da un modello simulato di turbina industriale, i cui sensori di ingresso e di uscita sono affetti da rumore di tipo additivo. I risultati ottenuti mostrano che i guasti

minimi rilevabili sono compatibili con il tipo di applicazione considerato e sono di interesse da un punto di vista industriale.

- Nel lavoro [J18] viene studiato il problema dell'identificazione di modelli fuzzy a partire da dati affetti da rumore. La struttura del modello fuzzy lineare a tratti viene utilizzata come prototipo per l'approssimazione di un modello incognito non lineare a più ingressi e singola uscita. I parametri conseguenti del modello fuzzy, derivanti da una struttura ipotizzata del tipo Takagi-Sugeno, vengono identificati dai dati affetti da rumore che sono acquisiti a partire dal sistema sotto osservazione. La tecnica di stima viene formulata nelle ipotesi della procedura di identificazione nota come "schema di Frisch", metodologia ben consolidata per modelli lineari, e opportunamente estesa per essere applicata a modelli lineari ed affini a tratti soggetti a vincoli di continuità.

Il contributo di questo lavoro è quello di estendere alcuni risultati classici dell'identificazione lineare di modelli ad Errore sulle Variabili (EIV), alla modellistica di strutture fuzzy lineari e affini a tratti, esaminandone ed evidenziandone nuove caratteristiche e peculiarità.

Collaborazioni e Contratti di Ricerca Regionali, Nazionali e Internazionali

- 2006 – 2007. Progetto di un sistema di controllo e supervisione delle funzionalità evolute di un veicolo ad energia alternativa. Tale attività di ricerca è stata sviluppata nell'ambito del progetto PRRIITT Mis. 3.1.A n491 cod PR04AWEXJU e commissionata al Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara dalla Società EnerBLU S.r.l., Modena. Responsabili scientifici del progetto sono stati il Prof. Giorgio Vannini (Direttore di ENDIF – UNIFE), il Dott. Silvio Simani e il Dott. Marcello Bonfè.
- 2006 – oggi: Progetto dal titolo: "Verso il motore virtuale – modellazione termofluidodinamica/termostrutturale di motori endotermici alternativi ad accensione spontanea, mediante codici di calcolo da sviluppare e supporto ad attività sperimentali" (finanziamento n. DM28633, Art.12EMec).

Il progetto riguarda la modellistica dei sottosistemi di un motore diesel e la progettazione delle relative logiche di controllo per la riduzione delle emissioni e dei consumi. La collaborazione è stata commissionata al Consorzio Ferrara Ricerche e al Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara (responsabile scientifico Dott. Silvio Simani) dalla Società VM Motori Spa, Cento (FE).

- Partecipazione al *PRRIITT 2006*, Programma Regionale per la Ricerca Industriale, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico, SiGeVAMA 2006 – Sistema di gestione veicolare per applicazioni multiservizio aeroportuali (responsabile locale Dott. Silvio Simani). Laboratorio di controllo dei sistemi di gestione del

traffico aeroportuale, durata di 24 mesi finanziato dalla Regione Emilia Romagna (Assessorato alle Attività Produttive, Sviluppo Economico e Piano Telematico).

Il progetto riguarda i sistemi di gestione veicolare per applicazioni multi servizio aeroportuali. In particolare, tale progetto PRRIITT ha riguardato l'ideazione, lo sviluppo e la validazione pre-operativa di un sistema di gestione veicolare per applicazioni multi-servizio aeroportuali.

- 2004 – 2006: Collaborazione e consulenza riguardante il progetto “Robust Estimation for Failure Detection”, rif.: EAA.TCN.89079.ASTR. Coordinatore del progetto Ron. J. Patton del Control and Intelligent Systems Engineering Department, The University of Hull, United Kingdom. Finanziatori del progetto: EADS-Astrium (European Aeronautic Defence and Space Company) (Dr. Bernard Polle) e l'ESA European Space Agency (Dr. Denis Fertin).

L'obiettivo del progetto di ricerca è stato focalizzato sullo studio di strutture di controllo e supervisione per sistemi distribuiti in presenza di condizioni operative incerte. In particolare l'obiettivo primario è stato quello di individuare metodologie e strumenti operativi che possano guidare nel progetto di unità di monitoraggio, di supervisione e di controllo distribuito, gerarchicamente strutturate, per sistemi complessi di interesse ingegneristico, ed in particolare, per applicazioni aerospaziali.

- 2004 – oggi: Ricerca e collaborazione riguardante la diagnosi dei guasti e supervisione nei processi dinamici industriali e di potenza. Le università straniere coinvolte sono il Control and Intelligent Systems Engineering Department, The University of Hull, United Kingdom (Rif: Prof. Ron J. Patton) e The Department of Electronic & Electrical Engineering (EEE), University of Strathclyde, Glasgow, Scotland (rif. Prof. Mike J. Grumble).

L'obiettivo di questa ricerca è focalizzato sullo studio dei metodi di identificazione per il progetto di strutture di controllo e di diagnosi per sistemi dinamici in presenza di disturbi ed errori di misura. L'obiettivo principale è quello di sviluppare strumenti operativi che permettano il progetto assistito dell'unità di diagnosi e di controllo, in particolare per sistemi di potenza, processi chimici e industriali.

- 2003 – 2004: Progetto e analisi dei risultati di un prototipo per la stima e previsione a 36 ore del consumo di gas in zone dell'Italia nord-orientale. Collaborazione finanziata dalla Società GECO System (Geographical Environmental Consulting) su commissione dell'HERA (Holding Energy Resources environmentAl) – FC, Cesena.
- Settembre 2001 – Dicembre 2001: Contratto di ricerca post-dottorato in collaborazione con il Prof. R. J. Patton dell'University of Hull (United Kingdom) nell'ambito del Progetto Europeo “EC FP5 Research Training Network DAMADICS, Development and Application of Methods for Actuator Diagnosis in

Industrial Control Systems” per lo sviluppo di tecniche di diagnosi automatica di guasti negli attuatori e nei sensori di misura dei processi industriali.

- Luglio 2000 – Dicembre 2000: Incarico di collaborazione con il Gruppo di Meccanica del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara (Prof. Roberto Bettocchi) relativa allo Sviluppo di Metodologie per la Diagnosi Automatica dei Guasti nei Sensori di Controllo di Turbogas Industriali.
- Gennaio 1997 – Marzo 1998: Collaborazione con l’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Ferrara (I.N.F.N) e con il CERN di Ginevra per lo sviluppo di un prototipo di un robot dedicato alla produzione di poli per i magneti correttori di LHC.

Progetti di Ricerca Locali e Nazionali: FAR e PRIN

- **FAR 2008.** Fondo di Ateneo per la Ricerca per l’anno 2008. Progetto di Ricerca dal titolo “Supervisione e Diagnosi Automatica di Guasti in Processi Dinamici con Tecniche di Identificazione”. Ricerca finanziata dall’Ateneo di Ferrara con responsabile locale Dott. Silvio Simani.
- **FAR 2007.** Fondo di Ateneo per la Ricerca per l’anno 2007. Progetto di Ricerca dal titolo “Progetto di un Toolbox Software per l’identificazione, la Diagnosi Automatica e la Supervisione dei Sistemi Meccatronici”. Ricerca finanziata dall’Ateneo di Ferrara con responsabile locale Dott. Silvio Simani.
- **PRIN 2007.** Partecipazione al Progetto Nazionale di Ricerca dal titolo “AD INSULAM (ADvanced INtraoperative SURgical Localization And Mapping)”, progetto in attesa di finanziamento dal MIUR ex 40%, Ministero dell’Università e della Ricerca Scientifica, con coordinatore nazionale Prof. Mario Fiorini e coordinatore locale Dott. Marcello Bonfè.
- **PRIN 2005.** Partecipazione al Progetto Nazionale di Ricerca dal titolo “Metodi orientati agli oggetti per la modellistica dei sistemi meccatronici” finanziato dal MIUR ex 40%, Ministero dell’Università e della Ricerca Scientifica con coordinatore nazionale Prof. Cesare Fantuzzi, Università di Modena e Reggio e coordinatore locale Prof. Sergio Beghelli, Università di Ferrara.
- **Cofin 2002.** Partecipazione al Progetto Nazionale di Ricerca dal titolo “Rivelazione e diagnosi dei guasti, e riconfigurazione del controllo: metodologie e strumenti operativi per la supervisione dei sistemi di automazione industriale” finanziato dal MIUR ex 40%, Ministero dell’Università e della Ricerca Scientifica, con coordinatore nazionale Prof. Edoardo Mosca e con coordinatore locale Prof. Claudio Bonivento, Università di Bologna.
- **PPGR 2001.** Progetto giovani ricercatori dal titolo “Identificazione e Diagnosi dei guasti nei processi industriali con tecniche di ridondanza analitica” proposto dal Dott. Silvio Simani e finanziato dall’Università di Ferrara.

- **Cofin 2001.** Partecipazione al Progetto Nazionale di Ricerca dal titolo “Identificazione e Controllo di Sistemi Industriali” finanziato dal M.U.R.S.T ex 40%, Ministero dell’Università e della Ricerca Scientifica, con coordinatore nazionale Prof. Giorgio Picci e con coordinatore locale Prof. Giovanni Marro.

Organizzazione di Sessioni Speciali a Conferenze

- 28 Agosto – 4 Settembre 2004. Sessione ad invito dal titolo “Soft computing methods in fault diagnosis” organizzata dal Dott. Silvio Simani e dal Dott. Krzysztof Patan (Institute of Control and Computation Eng. University of Zielona Gora, Poland) alla conferenza MMAR’2004, Miedzyzdroje (Polonia) nel periodo dal 28 Agosto al 3 Settembre 2004.
- 22 – 24 Aprile 2002. Sessione speciale dal titolo “Neural Network Techniques in Fault Detection and Isolation” nell’ambito del congresso annuale *ESANN’2002* – 10th European Symposium on Artificial Neural Networks. Bruges, Belgio.
- 4 – 7 Dicembre, 2001: Sessione ad Invito alla conferenza CDC2001, 40th IEEE Conference on Decision and Control IEEE CSS (Orlando, Florida, USA) dal titolo “Robust residual generation for fault diagnosis of dynamic processes”, organizzata da Silvio Simani (Chair) e dal Prof. Patton (Co-chair).
- 12 – 15 Dicembre 2000: Sessione ad Invito alla conferenza CDC2000, 39th IEEE CSS Conference on Decision and Control, (Sydney, Australia) dal titolo “Model based fault diagnosis of industrial processes”, organizzata da Silvio Simani (Chair) e dal Prof. Patton (Co-chair).

Attività di Revisione

Viene svolta abitualmente attività di revisione che riguarda la recensione per i vari congressi internazionali e per le riviste di riferimento nel settore dell’Automatica. In particolare:

- per i congressi:
 - IFAC SAFEPROCESS Symposium – IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes.
 - IEEE CDC Conference – Conference on Decision and Control
 - IEEE Control Conference
 - IEEE ACC Conference - American Control Conference
 - IEEE CCA Conference – Conference on Control and Applications
 - ECC - European Control Conference
- per le riviste:

- Automatica
- IEEE Transactions on Automatic Control
- International Journal of Control
- IEEE Transactions on Control Systems Technology
- Control Engineering Practice
- IEEE Transactions on Industrial Electronics
- IEEE Transactions on Fuzzy Systems
- IEEE Transactions on Signal Processing
- International Journal of Adaptive Control and Signal Processing
- International Journal of Nonlinear and Robust Control
- IEEE Transactions on Signal Processing

Associazione e Coordinamento Comitati Tecnico–Scientifici

- Dal 2008 responsabile del Progetto Erasmus tra Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara e l'IZMIR Institute of Technology, (IZMIR, Turchia).
- Dal 2006 membro *Senior* dell'IEEE, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- Dal 2002 membro responsabile per il Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara alla Rete di Eccellenza MONET sul tema “Model Based Systems and Qualitative Reasoning”. Department of Computer Science, University of Wales, United Kingdom.
- Dal 1999 membro dell'IFAC SAFEPROCESS (Fault Detection, Supervision and Safety of Technical Processes) “Technical Committe”, chairman, Prof. Ron J. Patton, Working Group “Soft Computing Approaches to Fault Diagnosis and Identification”.
- Dal 1998 membro “Valued Member” dell'IEEE, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Riferimenti bibliografici

[Libri e Capitoli di Libri]

- [B1] R. J. Patton, M. Verhaegen, and S. Simani, “Fault Detection, Identification and Reconfiguration Techniques: FDI and reconfiguration methods and the problem of their integration towards full RFTFC,” in *Fault Tolerant Control – A Benchmark Challenge* (C. Edwards, T. Lombaerts, and H. Smaili, eds.), London, UK: Springer–Verlag, 2009. (in press).
- [B2] S. Simani, C. Fantuzzi, and R. J. Patton, *Model-based fault diagnosis in dynamic systems using identification techniques*. Advances in Industrial Control, London, UK: Springer–Verlag, first ed., November 2002. ISBN: 1852336854.

[Riviste Nazionali e Internazionali]

- [J1] M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, S. Simani and M. Benini, “Design and Performance Analysis of Residual Generators for the FDI of Aircraft Model Sensors,” *Control Engineering Practice*, 2008. ACA’07 – 17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace Special Issue. Publisher: Elsevier Science. ISSN: 0967–0661. (under revision).
- [J2] R. J. Patton, F. J. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “Robust FDI Applied to Thruster Faults of a Satellite System,” *Control Engineering Practice*, 2008. ACA’07 – 17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace Special Issue. Publisher: Elsevier Science. ISSN: 0967–0661. (under revision).
- [J3] R. J. Patton, F. J. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “Reliable fault diagnosis scheme for a spacecraft attitude control system,” *Journal of Risk and Reliability*, vol. 222, no. 2, pp. 139–152, 2008. 6th IFAC SAFEPROCESS Special Issue. Publisher: Professional Engineering Publishing.
- [J4] S. Simani and R. J. Patton, “Fault diagnosis of an industrial gas turbine prototype using a system identification approach,” *Control Engineering Practice*, vol. 16, pp. 769–786, July 2008. Publisher: Elsevier Science. ISSN: 0967–0661.
- [J5] M. Benini, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Design and Analysis of Robust Fault Diagnosis Schemes for a Simulated Aircraft Model,” *Journal of Control Science and Engineering*, vol. 2008, pp. 1–18, 2008. Special Issue on “Robustness Issues in Fault Diagnosis and Fault Tolerant Control”. Published by Hindawi Publishing Corporation. ISSN (printed): 1687-5249. ISSN (electronic): 1687-5257. Article ID: 274313. DOI: 10.1155/2008/274313.
- [J6] M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Nonlinear Actuator Fault Detection and Isolation for a General Aviation Aircraft,” *Space Technology – Space Engineering, Telecommunication, Systems Engineering and Control*, vol. 27, pp. 107–113, December 2007. Special Issue on Automatic Control in Aerospace.

- [J7] M. Bonfè, C. Fantuzzi, C. Secchi, and S. Simani, “Modelli Orientati agli Oggetti per Sistemi con Dinamiche Ibride (Object–Oriented Modelling for Hybrid Dynamic Systems),” *Automazione e Strumentazione*, vol. LV, pp. 122–130, April 2007. In Italian.
- [J8] M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Design and Performance Evaluation of Residual Generators for the FDI of an Aircraft,” *International Journal of Automation and Computing*, vol. 4, pp. 156–163, April 2007. DOI: 10.1007/s11633–007–0156–7.
- [J9] S. Simani, “Fault Diagnosis of a Simulated Industrial Gas Turbine via Identification Approach,” *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, vol. 21, pp. 326–353, May 2007. Copyright 2006 John Wiley & Sons, Ltd. ISSN: 0890-6327.
- [J10] S. Simani, “Discussion on “FDI using multiple parity vectors for redundant inertial sensors” by Cheol–Kwan Yang & Duk–Sun Shim,” *European Journal of Control*, vol. 12, pp. 450–454, December 2006. Discussion Paper.
- [J11] S. Simani and M. Bonfè, “Discussion on “A comparison of sliding mode and unknown input observers for fault reconstruction” by Christopher Edwards and Chee Pin Tan,” *European Journal of Control*, vol. 12, no. 3, pp. 270–274, 2006. Discussion Paper.
- [J12] M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Fault Detection and Isolation for On–Board Sensors of a General Aviation Aircraft,” *International Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, vol. 20, pp. 381–408, October 2006. Copyright 2006 John Wiley & Sons, Ltd. ISSN: 0890-6327.
- [J13] S. Simani and C. Fantuzzi, “Dynamic system identification and model–based fault diagnosis of an industrial gas turbine prototype,” *Mechatronics*, vol. 16, pp. 341–363, April 2006. Elsevier Publisher.
- [J14] S. Simani, “Identification and Fault Diagnosis of a Simulated Model of an Industrial Gas Turbine,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 1, pp. 202–216, August 2005. Issue 3.
- [J15] S. Simani, “Book reviews: “Coding Approaches to Fault Tolerance in Combinatorial and Dynamic Systems”,” *Automatica*, vol. 39, pp. 1113–1115, June 2003. Coding Approaches to Fault Tolerance in Combinatorial and Dynamic Systems by Christoforos N. Hadjicostis. Kluwer Academic Publisher. ISBN 0-7923-7624-2.
- [J16] C. Fantuzzi, S. Simani, S. Beghelli, and R. Rovatti, “Identification of piecewise affine models in noisy environment,” *International Journal of Control*, vol. 75, pp. 1472–1485, December 2002. Publisher: Taylor and Francis, Ltd.
- [J17] S. Simani and C. Fantuzzi, “Fault diagnosis in power plant using neural networks,” *International Journal of Information Sciences*. Publisher: Elsevier,

vol. 127, pp. 125–136, August 2000. Special Issue: Applications to Intelligent Manufacturing and Fault Diagnosis: PART 1 – Fault Diagnosis.

- [J18] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Parameter identification for piecewise linear fuzzy models in noisy environment,” *International Journal of Approximate Reasoning*, vol. 22, pp. 149–167, September 10th 1999. Publisher: Elsevier.
- [J19] R. Rovatti, C. Fantuzzi, and S. Simani, “High-speed DSP-based implementation of piecewise-affine and piecewise-quadratic fuzzy systems,” *Signal Processing Journal. Publisher: Elsevier*, vol. 80, pp. 951–963, June 2000. (Special Issue on Fuzzy Logic applied to Signal Processing).
- [J20] S. Simani, C. Fantuzzi, and S. Beghelli, “Diagnosis techniques for sensor faults of industrial processes,” *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, vol. 8, pp. 848–855, September 2000.

[Congressi Nazionali e Internazionali]

- [C1] M. Benini, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Fault Diagnosis Strategies for a Simulated Nonlinear Aircraft Model,” in *Proceedings of the 17th IFAC World Congress*, vol. CD-Rom, (Seoul, Korea), pp. 1–8, International Federation of Automatic Control (IFAC), IFAC, July 6–11 2008.
- [C2] S. Simani and S. Beghelli, “PID Controller Design Application Based on a Boiler Process Model Identification,” in *CDC2007. 46-th IEEE Conference on Decision and Control* (E. IEEE, CSS, ed.), vol. 1, (New Orleans, LA, U.S.A.), pp. 1064–1069, IEEE, CSS, EUCA, IEEE, CSS, EUCA, December, 12–14 2007.
- [C3] S. Simani and M. Benini, “Residual Generator Design for the FDI of Linear Multivariable Sampled-Data Dynamic Systems,” in *CDC2007 - 46-th IEEE Conference on Decision and Control* (E. IEEE, CSS, ed.), vol. 1, (New Orleans, LA, U.S.A.), pp. 2602–2607, IEEE, CSS, EUCA, IEEE, CSS, EUCA, December, 12–14 2007.
- [C4] S. Beghelli, M. Benini, G. Bertoni, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Design of robust fault diagnosis schemes for a simulated aircraft nonlinear model,” in *5th Workshop on Advanced Control and Diagnosis – ACD2007*, vol. CD-Rom, (Grenoble, France), pp. 1–6, IAR – Institute for Automation and Robotics, ICD Working Group, November, 15–16 2007. Organized by IAR ICD Working Group.
- [C5] S. Simani, M. Bonfè, P. Castaldi, and W. Geri, “Residual Generator Design and Performance Evaluation for Aircraft Simulated Model FDI,” in *CCA 2007. 16th IEEE International Conference on Control Applications* (IEEE, ed.), vol. CD-Rom, (Singapore, Malaysia), pp. 1043–1048, IEEE, 2007 Omnipress IEEE, 1–3, October 2007. Part of IEEE Multi-Conference on Systems and Control.

- [C6] S. Beghelli, M. Benini, and S. Simani, “Residual Generator Design for the FDI of Linear Multivariable Dynamic Systems,” in *European Control Conference 2007 – ECC’07* (I. EUCA, ed.), vol. CD–Rom, (Kos, Greece), pp. 2288–2295, EUCA, ICCS, IFAC, ACPA & IEEE CSS, 2–5 July, 2007 2007.
- [C7] S. Simani, “Identification of Residual Generators for Fault Detection and Isolation of a Satellite Simulated Model,” in *European Control Conference 2007 – ECC’07* (I. EUCA, ed.), vol. CD–Rom, (Kos, Greece), pp. 2296–2303, EUCA, ICCS, IFAC, ACPA & IEEE CSS, 2–5 July, 2007 2007.
- [C8] P. Castaldi, W. Geri, M. Bonfè, and S. Simani, “Nonlinear Actuator Fault Detection and Isolation for a General Aviation Aircraft,” in *ACA2007 – 17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace* (IFAC, ed.), vol. CD–Rom, (Toulouse, France), pp. 1–6, IFAC ACA, IFAC, June, 25–29 2007.
- [C9] S. Simani, M. Bonfè, P. Castaldi, and W. Geri, “Design and Performance Analysis of Residual Generators for the FDI of Aircraft Model Sensors,” in *ACA2007 – 17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace* (IFAC, ed.), vol. CD–Rom, (Toulouse, France), pp. 1–6, IFAC ACA, IFAC, June, 25–29 2007.
- [C10] R. J. Patton, F. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “Robust FDI Applied to Thruster Faults of a Satellite System,” in *ACA2007 – 17th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace* (IFAC, ed.), vol. CD–Rom, (Toulouse, France), pp. 1–6, IFAC ACA, IFAC, June, 25–29 2007.
- [C11] R. Patton, F. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “Monte–Carlo Reliability and Performance Analysis of Satellite FDI System,” in *MECHATRONICS 2006 – 4th IFAC Symposium on Mechatronic Systems* (IFAC, ed.), vol. CD–Rom, (Heidelberg, Germany), pp. 187–192, VDI VDE, IFAC, September 12 – 14 2006.
- [C12] R. Patton, F. Uppal, S. Simani, and B. Polle, “A Monte Carlo Analysis and Design for FDI of a Satellite Attitude Control System,” in *SAFEPROCESS 2006* (B. C. Department of Automation, Tsinghua University, ed.), vol. CDRom, (Beijing, PR China), pp. 1393–1398, 6th IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, IFAC, August 30 – September 1 2006.
- [C13] M. Bonfè, C. Fantuzzi, and S. Simani, “A Study of Fault Diagnosis and Recovery Techniques for Manufacturing Systems,” in *SAFEPROCESS 2006* (B. C. Department of Automation, Tsinghua University, ed.), vol. CDRom, (Beijing, PR China), pp. 1447–1452, 6th IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, IFAC, August 30 – September 1 2006.
- [C14] S. Simani, M. Bonfè, P. Castaldi, and W. Geri, “Application of Fault Diagnosis Methodologies to a General Aviation Aircraft,” in *SAFEPROCESS 2006* (B. C. Department of Automation, Tsinghua University, ed.), vol. CDRom, (Beijing,

- PR China), pp. 205–210, 6th IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, IFAC, August 30 – September 1 2006.
- [C15] S. Simani and R. Diversi, “Residual Generator Identification and Design for Linear Multivariable Systems,” in *SAFEPROCESS 2006* (B. C. Department of Automation, Tsinghua University, ed.), vol. CD Rom, (Beijing, PR China), pp. 943–948, 6th IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, IFAC, August 30 – September 1 2006.
- [C16] S. Simani and C. Fantuzzi, “PWA Dynamic Identification for Nonlinear Model Fault Detection,” in *SAFEPROCESS 2006* (B. C. Department of Automation, Tsinghua University, ed.), vol. CD Rom, (Beijing, PR China), pp. 1189–1194, 6th IFAC Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, IFAC, August 30 – September 1 2006.
- [C17] S. Simani, R. Diversi, and U. Soverini, “Identification of residual generators for fault detection of linear dynamic models,” in *44th IEEE Conference on Decision and Control, and the European Control Conference 2005* (I. CSS, ed.), vol. 7, (Seville, Spain), pp. 7651–7655, IEEE CSS, IEEE, December, 12–15 2005.
- [C18] S. Simani, “Fuzzy Model Identification of a Sugar Cane Crushing Process for Fault Diagnosis Application,” in *44th IEEE Conference on Decision and Control, and the European Control Conference 2005* (I. CSS, ed.), vol. 2, (Seville, Spain), pp. 2053–2057, IEEE CSS, IEEE, December, 12–15 2005.
- [C19] S. Beghelli, G. Bertoni, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Residual generation for small commercial aircraft fault diagnosis,” in *XVIII National Congress A.I.D.A.A.*, (Volterra, Italy), Astronautical and Aeronautical Italian Association, September, 19–22 2005. (URL: <http://www.aidaa.it/>).
- [C20] S. Simani and C. Fantuzzi, “Approximation of Non-linear Systems with Identified Hybrid Models,” in *IFAC’2005* (P. Horacek, M. Simandl, and P. Zitek, eds.), vol. DVD, (Prague, Czech Republic), 16th IFAC World Congress, July, 3–8 2005. ISBN: 008045108X.
- [C21] S. Simani and R. Diversi, “Residual Function Design for Linear Multivariable Systems,” in *IFAC’2005* (P. Horacek, M. Simandl, and P. Zitek, eds.), vol. DVD, (Prague, Czech Republic), pp. 1–6, 16th IFAC World Congress, July, 3–8 2005. ISBN: 008045108X.
- [C22] S. Simani, “Chemical System Dynamic Identification with Application to Sensor Fault Detection,” in *IFAC’2005* (P. Horacek, M. Simandl, and P. Zitek, eds.), vol. DVD, (Prague, Czech Republic), pp. 1–6, 16th IFAC World Congress, IFAC, July, 3–8 2005. ISBN: 008045108X.
- [C23] S. Simani, M. Bonfè, P. Castaldi, and W. Geri, “Residual Generator Function Design for Actuator Fault Detection and Isolation of a Piper PA30 Aircraft,” in *CDC’04* (I. CSS, ed.), vol. 4, (The Atlantis, Paradise Island, The Bahamas),

- pp. 4336–4341, 43rd IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December, 14–17 2004.
- [C24] S. Simani and M. Bonfè, “Modelling and Identification of Residual Generator Functions for Fault Detection and Isolation of a Small Aircraft,” in *CDC’04* (I. CSS, ed.), vol. 4, (The Atlantis, Paradise Island, The Bahamas), pp. 4324–4329, 43rd IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December, 14–17 2004.
- [C25] S. Simani and R. Diversi, “Residual Generation Design for Dynamic System Fault Detection,” in *CDC’04* (I. CSS, ed.), vol. 4, (The Atlantis, Paradise Island, The Bahamas), pp. 4311–4315, 43rd IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December, 14–17 2004.
- [C26] S. Simani, “Design of Residual Generators for Aircraft Fault Diagnosis,” in *ACD Workshop 2004: Workshop on Advanced Control and Diagnosis*, vol. 1, (Universität Karlsruhe, Forschungszentrum Umwelt, Adenauerring 20, D–76131 Karlsruhe, Germany), pp. 154–159, Karlsruhe University, Germany, 17–18, November 2004.
- [C27] S. Simani, “Fuzzy model identification for the fault diagnosis of a real sugar cane crushing process,” in *IEEE MMAR2004 – Methods and Models in Automation and Robotics* (S. Domek and R. Kaszynski, eds.), vol. 2, (Miedzyzdroje, Poland), pp. 737–742, IEEE, CSS, IEEE Robotics & Automation Society, IEEE CSS, 30 August – 2 September 2004. (invited session Soft Computing Methods in Fault Diagnosis).
- [C28] S. Simani, “Identification techniques for chemical process fault diagnosis,” in *2004 ACC – American Control Conference*, vol. 3, (Boston, MA, USA), pp. 2469–2474, IEEE, AACC, IEEE, AACC, June, 30 – July, 2 2004.
- [C29] S. Simani, “Identification of a chemical process for fault detection application,” in *2004 ACC – American Control Conference* (ACC, ed.), vol. 4, (Boston, MA, USA), pp. 4885–4890, IEEE, AACC, IEEE, AACC, June, 30 – July, 2 2004.
- [C30] S. Simani, “Hybrid model identification for fault diagnosis of non-linear dynamic processes,” in *2004 ACC – American Control Conference* (ACC, ed.), vol. 3, (Boston, MA, USA), pp. 2445–2450, IEEE, AACC, IEEE, AACC, June, 30 – July, 2 2004.
- [C31] M. Bonfè, S. Simani, P. Castaldi, and W. Geri, “Residual generator computation for fault detection of a general aviation aircraft,” in *ACA 2004. 16th IFAC Symposium on Automatic Control in Aerospace*, vol. 2, (St. Petersburg, Russia), pp. 318–323, IFAC, IFAC, 14–18 June 2004.
- [C32] R. Diversi and S. Simani, “Residual design for dynamic processes using decoupling technique,” in *CDC’03* (I. CSS, ed.), vol. 1, (Maui, Hawaii, USA), pp. 451–456, 42nd IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December, 9–12 2003.

- [C33] S. Simani and R. J. Patton, “Fault diagnosis of non-linear dynamic processes using identified hybrid models,” in *CDC’03* (I. CSS, ed.), vol. 1, (Maui, Hawaii, USA), pp. 445–450, 42nd IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December, 9–12 2003.
- [C34] R. Diversi and S. Simani, “Residual generation and disturbance de-coupling for a chemical process,” in *European Control Conference – ECC 2003* (E. I. EUCA, ed.), vol. CD Rom, (Cambridge, UK), pp. 1–6, The IEE, 2003 EUCA, 1–4 September 2003. (CD Rom).
- [C35] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Parameter identification of piecewise affine dynamic models from input–output data,” in *ADHS03 – IFAC Conference on Analysis and Design of Hybrid Systems* (S. Engell, H. Guéguen, and J. Zaytoon, eds.), vol. 1, (Saint–Malo, Brittany, FRANCE), pp. 28–33, IFAC, Supélec, June 16–18 2003.
- [C36] S. Simani and R. Diversi, “Residual generation and identification for dynamic processes,” in *SAFEPROCESS 2003* (M. Staroswiecki and N. E. Wu, eds.), vol. 1, (Washington D.C., USA), pp. 375–380, 5th Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, omnipress, June 9–11 2003.
- [C37] S. Simani, “Disturbance decoupled residuals for a chemical process,” in *SAFEPROCESS 2003* (M. Staroswiecki and N. E. Wu, eds.), vol. 1, (Washington D.C., USA), pp. 987–992, 5th Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, omnipress, June 9–11 2003.
- [C38] S. Simani, “Fault diagnosis of a chemical process using identification techniques,” in *CDC’02* (I. CSS, ed.), vol. 4, (Las Vegas, Nevada, U.S.A.), pp. 4132–4133, 2002, 41st IEEE Conference on Decision and Control, Omnipress, December 10–13 2002.
- [C39] R. Diversi, S. Simani, and U. Soverini, “Robust residual generation for dynamic processes using de-coupling technique,” in *CCA’02. Proc. of the Conference on Control Applications* (I. CSS, ed.), vol. 2, (Glasgow, Scotland), pp. 1270–1275, IEEE Control Systems Society, 18–20, September 2002.
- [C40] S. Simani and C. Fantuzzi, “Neural networks for fault diagnosis and identification of industrial processes,” in *ESANN’02* (ESANN, ed.), vol. 1, (Bruges, Belgium), pp. 489–494, Proc. of the 10th European Symposium on Artificial Neural Networks, April, 24–26 2002. Invited paper. ISBN: 2–930307–02–1.
- [C41] S. Simani and R. J. Patton, “Neural networks for fault diagnosis of industrial plants at different working points,” in *ESANN’02* (ESANN, ed.), vol. 1, (Bruges, Belgium), pp. 495–500, Proc. of the 10th European Symposium on Artificial Neural Networks, April, 24–26 2002. Invited paper. ISBN: 2–930307–02–1.

- [C42] C. Fantuzzi and S. Simani, “Parametric identification in robust fault detection,” in *IFAC’02* (IFAC, ed.), vol. 3, (Barcelona, Spain), 15th IFAC World Congress on Automatic Control, July, 21–26 2002. (Invited paper).
- [C43] S. Simani and R. J. Patton, “Model-based data-driven approaches to robust fault diagnosis in chemical processes,” in *IFAC’02* (IFAC, ed.), vol. 1, (Barcelona, Spain), pp. 294–299, 15th IFAC World Congress on Automatic Control, July, 21–26 2002. Invited paper.
- [C44] R. J. Patton, S. Simani, S. Daley, and A. Pike, “Fault Diagnosis of a Simulated Model of an Industrial Gas Turbine Prototype Using Identification Techniques,” in *5th National Conference on Sciences and Technology Diagnostics of Industrial Processes, DPP’01* (P. University of Zielona Góra, ed.), (Lagow Lubuski, Poland), September, 16–19 2001. (URL: <http://www.issi.pz.zgora.pl/dpp01/>).
- [C45] R. J. Patton, S. Simani, S. Daley, and A. Pike, “Identification and model-based fault diagnosis of a gas turbine system,” in *4th International Conference on Acoustical and Vibratory Surveillance Methods and Diagnostic Techniques* (I. S.F.M., IMECHE, ed.), (Compiègne, France), S.F.M., IMECHE, IMEKO, IFAC – SAFEPROCESS Committee, October, 16–18 2001.
- [C46] C. Fantuzzi, S. Simani, and S. Beghelli, “Parameter identification for eigenstructure assignment in robust fault detection,” in *ECC’01*, (Porto, Portugal), pp. 149–154, European Control Conference 2001, 4–7, September 2001.
- [C47] R. J. Patton, C. J. Lopez-Toribio, S. Simani, J. Morris, E. Martin, and J. Zhang, “Actuator fault diagnosis in a continuous stirred tank reactor using identification techniques,” in *ECC’01*, (Porto, Portugal), pp. 2729–2734, European Control Conference 2001, 4–7, September 2001.
- [C48] S. Simani, C. Fantuzzi, and S. Beghelli, “Fuzzy system identification and fault diagnosis of industrial processes,” in *ECC’01*, (Porto, Portugal), pp. 1624–1630, European Control Conference 2001, 4–7, September 2001.
- [C49] R. J. Patton, C. J. Lopez-Toribio, and S. Simani, “Robust fault diagnosis in a chemical process using multiple model identification,” in *CDC’01* (I. CSS, ed.), vol. 1, (Orlando, Florida, U.S.A.), pp. 149–154, 2001, 40th IEEE Conference on Decision and Control, December, 4–7 2001.
- [C50] C. Fantuzzi, S. Simani, and S. Beghelli, “Robust fault diagnosis of dynamic processes using parametric identification with eigenstructure assignment approach,” in *CDC’01* (I. CSS, ed.), vol. 1, (Orlando, Florida, U.S.A.), pp. 155–160, 2001, 40th IEEE Conference on Decision and Control, December, 4–7 2001.
- [C51] A. Pistocchi, F. Ciancabilla, G. Gottardi, and S. Simani, “Ex-post hydrogeological evaluation of a landfill using hydrochemical analyses and system identification techniques,” in *SISIDA 2000* (A. ABES and ANDIS, eds.), vol. 1, (Trento, Italy), pp. 1–10, International Symposium on Sanitary and Environmental Engineering, ABES, AIDIS and ANDIS, 2000.

- [C52] S. Simani, R. J. Patton, S. Daley, and A. Pike, “Identification and fault diagnosis of an industrial gas turbine prototype model,” in *CDC’00* (I. CSS, ed.), vol. 3, (Sydney, Australia), pp. 2615–2620, 2000, 39th IEEE Conference on Decision and Control, December 2000.
- [C53] S. Simani, C. Fantuzzi, and S. Beghelli, “Identification and fault diagnosis of non-linear dynamic processes using hybrid models,” in *CDC’00* (I. CSS, ed.), vol. 3, (Sydney, Australia), pp. 2621–2626, 2000, 39th IEEE Conference on Decision and Control, IEEE CSS, December 2000.
- [C54] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Nonlinear dynamic system modelling in noisy environment using multiple model approach,” in *ACC’00*, vol. 4, (Chicago, Illinois, USA), pp. 2332–2336, American Control Conference, OmniPress, June, 28–30 2000.
- [C55] S. Simani, “Multi Model Based Fault Diagnosis of a Sugar Cane Crushing Process,” in *SAFEPROCESS2000*, vol. 2, (Budapest, Hungary), pp. 657–662, 4th Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, 14-16 June 2000.
- [C56] S. Simani, “Fault Diagnosis of a Power Plant at Different Operating Points using Neural Networks,” in *SAFEPROCESS2000*, vol. 1, (Budapest, Hungary), pp. 192–196, 4th Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, 14-16 June 2000. Invited session.
- [C57] R. J. Patton, S. Simani, S. Daley, and A. Pike, “Fault diagnosis of a simulated model of an industrial gas turbine prototype using identification techniques,” in *SAFEPROCESS2000*, vol. 1, (Budapest, Hungary), pp. 518–524, 4th Symposium on Fault Detection Supervision and Safety for Technical Processes, 14-16 June 2000.
- [C58] S. Beghelli, C. Fantuzzi, and S. Simani, “Metodi Qualitativi per la Diagnosi dei Guasti nei Processi Industriali,” in *Prevenire la Manutenzione per Ridurre i Guasti*, (Ferrara, Italy), pp. 1–9, A.I.MAN. Associazione Italiana Manutenzione, June, 15 2000. In Italian.
- [C59] A. Tralli, N. Tullini, S. Simani, and U. Soverini, “Identificazione strutturale mediante modellazione indipendente dal danno,” in *XIV AIMETA – ITALIAN ASSOCIATION OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS* (AIMETA, ed.), (Como, Italy), pp. 10–18, AIMETA, AIMETA, October, 6–9 1999. In italian. URL: <http://www.aimeta.it/>.
- [C60] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Non-linear algebraic system identification via piecewise affine models in stochastic environment,” in *CDC’99* (I. CSS, ed.), vol. 1, (Phoenix, AZ, USA), pp. 1083–1088, 1999 IEEE Conference on Decision and Control, December, 7-10 1999.

- [C61] S. Simani, “Fuzzy multiple inference identification and its application to fault diagnosis of industrial processes,” in *ISAS'99/SCI'99*, vol. 7, (Orlando, FL, USA), pp. 185–191, The Fifth Conference of the ISAS (Information Systems Analysis and Synthesis)/The Third Conference of the SCI (Systemics, Cybernetics and Informatics), 1999.
- [C62] S. Simani, C. Fantuzzi, and S. Beghelli, “Improved observer for sensor fault diagnosis of a power plant,” in *MED99. The 7th IEEE Mediterranean Conference on Control & Automation*, vol. 1, (Haifa, Israel), pp. 826–834, 28-30, June 1999.
- [C63] R. Bettocchi, S. Simani, P. R. Spina, and A. Bedeschi, “Modelli statistici di turbogas: influenza delle serie temporali di dati sull’accuratezza dei modelli,” in *LIII Congresso Nazionale ATI, Associazione Termotecnica Italiana.*, vol. 2, (Polo Universitario di Santa Verdiana, Firenze, Italy), pp. 1151–1162, Associazione Termotecnica Italiana, 15–18 Settembre 1998. In Italian.
- [C64] S. Simani, F. Marangon, and C. Fantuzzi, “Fault diagnosis in a power plant using artificial neural networks: analysis and comparison,” in *ECC'99*, (Karlsruhe, Germany), pp. 1–6, European Control Conference 1999, 31 August – 3 September 1999.
- [C65] S. Simani, “Sensor fault diagnosis of a power plant: an approach based on state estimation techniques,” in *IMACS-IEEE'99* (N. E. Mastorakis, ed.), vol. Recent Advances in Signal Processing and Communications, (Athens.), pp. 274–281, International Conference on Computer Engineering in System Applications, World Scientific Engineering Society, July, 4-8 1999.
- [C66] S. Beghelli, R. Bettocchi, C. Fantuzzi, P. R. Spina, and S. Simani, “Diagnosi di guasti ai sensori con tecniche di ridondanza analitica,” in *Tecniche di Analisi per la Manutenzione di Impianti Industriali*, (Ferrara, Italy), pp. 15–26, A.I.MAN. Associazione Italiana Manutenzione, June, 18 1998. In Italian.
- [C67] R. Rovatti, C. Fantuzzi, S. Simani, and S. Beghelli, “Parameter Identification for Piecewise Linear Model with Weakly Varying Noise,” in *CDC'98*, vol. 4, (Tampa, Florida), pp. 4488–4489, 1998 IEEE Conference on Decision and Control, December, 16–18 1998.
- [C68] C. Fantuzzi, R. Rovatti, S. Simani, and S. Beghelli, “Fuzzy modeling with noisy data,” in *EUFIT'98*, vol. 3, (Aachen, Germany), pp. 1615–1619, The 6th European Congress on Intelligent Techniques and Soft Computing, September, 7–10 1998.
- [C69] S. Simani, C. Fantuzzi, and P. R. Spina, “Application of a neural network in gas turbine control sensor fault detection,” in *CCA'98*, vol. 1, (Trieste, Italy), pp. 182–186, 1998 IEEE Conference on Control Applications, September, 1–4 1998.

- [C70] S. Simani, C. Fantuzzi, R. Rovatti, and S. Beghelli, “Noise rejection in parameters identification for piecewise linear fuzzy models,” in *WCCI'98, FUZZ-IEEE'98*, vol. 1, (Anchorage, Alaska), pp. 378–383, 1998 IEEE International Conference on Fuzzy Systems, May, 5–9 1998.
- [C71] S. Simani and P. R. Spina, “Kalman filtering to enhance the gas turbine control sensor fault detection,” in *6th IEEE Med '98*, (Alghero, Sardinia, Italy), pp. 443–450, The 6th IEEE Mediterranean Conference on Control and Automation, June, 9–11 1998.
- [C72] S. Simani, P. R. Spina, S. Beghelli, R. Bettocchi, and C. Fantuzzi, “Fault detection and isolation based on dynamic observers applied to gas turbine control sensors,” in *ASME TURBO EXPO LAND, SEA & AIR '98*, no. 98-GT-158 in ASME, (Stockholm, Sweden), pp. 1–11, The 43rd ASME Gas Turbine and Aeroengine Congress, Exposition and Users Symposium, STOCKHOLM INTERNATIONAL FAIR, June, Tuesday, 2 - Friday, 5 1998.

[Tesi di Laurea e Dottorato]

- [T1] S. Simani, *Model-Based Fault Diagnosis in Dynamic Systems Using Identification Techniques*. PhD thesis, Department of Engineering, University of Ferrara, Italy, Via Saragat, 1. 44100 Ferrara, Italy, February 2000. (In English, disponibile sul sito: <http://www.ing.unife.it/simani/>).
- [T2] S. Simani, “Ricostruzione di Strutture Tridimensionali da Sequenze di Immagini Digitali,” Master’s thesis, Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara, Via Saragat, 1. 44100 Ferrara, Italy, June 1996. (in italian, disponibile sul sito: <http://www.ing.unife.it/simani/>).

[Rapporti Tecnici, Workshop, Altro]

- [V1] M. Bonfè and S. Simani, “Formal Verification of Hybrid Models for Physical Systems,” in *2006 ANIPLA – International Congress METHODOLOGIES FOR EMERGING TECHNOLOGIES IN AUTOMATION* (ANIPLA, ed.), vol. CD Rom, (Università di Roma “La Sapienza”, Rome, Italy), pp. 1–8, ANIPLA, ANIPLA, November, 13–15 2006. Paper Number T121.
- [V2] S. Beghelli, G. Bertoni, M. Bonfè, P. Castaldi, W. Geri, and S. Simani, “Design of residual generators for the fault diagnosis of general aviation aircraft,” in *MONET Newsletter: European Network of Excellence on Model-based Systems and Qualitative Reasoning*, vol. Issue 6 of ISSN 1464–9276, (United Kingdom), pp. 10–18, EC Research Programme 5 under the IST Programme, April 2005. (URL: <http://monet.aber.ac.uk>).
- [V3] S. Simani, C. Fantuzzi, and R. J. Patton, “Fault diagnosis of a simulated model of an industrial gas turbine prototype using identification techniques,” tech. rep., Dipartimento di Ingegneria, Università di Ferrara, Via Saragat, 1. 44100 Ferrara, Italy, January 2000. (In English, disponibile sul sito: <http://www.ing.unife.it/simani/>).

- [V4] S. Simani and R. J. Patton, “Identification and fault diagnosis of a simulated model of an industrial gas turbine,” Tech. Rep. 1, Department of Electronic Engineering at the University of Hull, Hull, UK, April 1999. (In English, disponibile sul sito: <http://www.ing.unife.it/simani/>).
- [V5] V. Carassiti, S. Chiozzi, F. Evangelisti, P. Ferretti, S. Bigoni, G. Bonora, M. Melchiorri, M. Rubbi, N. Tezzon, C. Fantuzzi, and S. Simani, “An automatic winding machine making superconducting coils for the LHC correction magnets,” Tech. Rep. INFN/TC-98-31, INFN, Physics Department, University of Ferrara, Ferrara, Italy, November, 17 1998.
- [V6] L. Calori, M. Forte, A. Guidazzoli, F. Fraticelli, and S. Simani, “Shape from Motion Project: 3D Modelling by Analogic Video Input Data for the Reconstruction of Archaeological Sites,” in *Science and Supercomputing at CINECA* (G. Erbacci and M. Voli, eds.), Researches carried out with CINECA Supercomputers, pp. 13–15, Casalecchio di Reno, (BO) Italy: Tecnoprint s.n.c., 16 June 1996. ISBN: 88–86037–02–3.

Il sottoscritto Simani Silvio DICHIARA, sotto la sua personale responsabilità, che quanto su affermato corrisponde a verità e si obbliga a provarlo mediante presentazione a richiesta dell'Amministrazione.

Il sottoscritto esprime il proprio consenso affinché i dati forniti possano essere trattati nel rispetto della legge n. 675/1996, e successive modificazioni ed integrazioni.

Ferrara, li 14/08/2008

Dott. Silvio Simani