

Marco Merlo è nato a Busto Arsizio (Varese) il 26/03/1974. Nel Luglio 1999 ha conseguito la Laurea in Ingegneria Elettrica presso il Politecnico di Milano discutendo una tesi dal titolo: "Il Rischio del Collasso di Tensione: Un vincolo alla Capacità di Trasporto del Sistema Elettrico", nello stesso anno ha iniziato il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica. Dal 1999 si occupa dell'analisi e del controllo dei sistemi elettrici di potenza, prestando la propria collaborazione presso il Dipartimento di Elettrotecnica del Politecnico di Milano e presso il Dipartimento di Energia. Nel Gennaio 2003 ha conseguito il Dottorato di ricerca in Ingegneria Elettrica presso il "Politecnico di Milano" presentando una tesi dal titolo: "Il Controllo delle Tensioni e delle Potenze Reattive nell'Esercizio di un Sistema Elettrico che evolve verso il Libero Mercato". Dal 2005 al 2008 è stato ricercatore TD presso il Dipartimento di Elettrotecnica del Politecnico di Milano. Dal 2008 è ricercatore presso il Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano.

### **Principali mansioni in ambito accademico ed esperienze lavorative:**

Dal 2005 al 2008 è stato ricercatore TD presso il Dipartimento di Elettrotecnica del Politecnico di Milano, dove ha collaborato all'attività didattica di vari insegnamenti, fra i quali:

- Dinamica delle macchine e dei sistemi elettrici;
- Sistemi elettrici per l'energia
- Pianificazione ed esercizio dei sistemi elettrici
- Principi di sistemi elettrici
- Principi di elettrotecnica

Dal 2003 al 2005 è stato docente del Master universitario di I° livello, MISP "Master in Ingegneria e Gestione dei Sistemi Elettrici di Potenza, organizzato dal Dipartimento di Elettrotecnica del Politecnico di Milano.

Dal 2004 al 2008 è stato docente della Scuola Interuniversitaria Lombarda di Specializzazione per l'Insegnamento Secondario – Sezione di Milano.

Nel 2007 è stato docente del Master di II livello: "Turbomachines production and operation in the power field", organizzato dal Dipartimento di Energetica del Politecnico di Milano.

Dal 2007 è docente del corso di formazione "Il mercato fisico dell'energia" organizzato da LRA (Learning Resources Associates).

### **Competenze e campi di ricerca:**

L'attività scientifica di Marco Merlo è focalizzata allo studio del controllo di tensione delle reti elettriche di trasmissione dell'energia, in particolare sulla determinazione del grado di stabilità delle reti medesime e all'ottimizzazione delle azioni di controllo al fine di migliorarne l'esercizio. Una rilevante attività di ricerca è stata dedicata all'ottimizzazione del profilo di tensione della rete, al fine di massimizzare la sicurezza e l'economicità dell'esercizio. Lo studio ha riguardato l'analisi delle prestazioni, statiche e dinamiche, ottenibili tramite l'adozione di strutture gerarchiche di controllo delle tensioni di rete, affrontando la problematica dal punto di vista sia tecnico sia economico, per poi approfondire la valorizzazione delle risorse reattive della rete, aspetto ancora poco considerato nei vari mercati elettrici. Un ulteriore campo di ricerca riguarda l'uso di tecniche di soft computing, per il supporto agli operatori nella gestione e nel controllo dei sistemi elettrici: infatti, nei nuovi mercati liberalizzati, risulta sempre più complesso valutare lo stato di degrado del sistema e determinare le azioni ottimali di controllo; ne consegue la necessità di disporre, in ambiente tempo reale esteso o a breve termine, di strumenti di calcolo di facile e rapido impiego, che diano informazioni affidabili sulla sicurezza dell'esercizio. L'attività di ricerca si è focalizzata, tra l'altro, sullo sviluppo di un indice lineare di stabilità, utile per una stima affidabile dei margini di sicurezza della rete. Inoltre, è stata valutata la possibilità di sviluppare metodologie idonee a trasferire la conoscenza del problema e la capacità interpretativa dall'esperto umano ad uno strumento automatico; in tale ottica sono state implementate applicazioni che, sfruttando tecniche di intelligenza artificiale (logica fuzzy, reti neurali), consentano un'opportuna "decifrazione" delle informazioni contenute negli indicatori matematici di stabilità, per ottenere una stima chiara ed affidabile. A partire dalle importanti mutazioni subite nell'ultimo decennio dai sistemi elettrici di tutto il mondo (liberalizzazione e introduzione di meccanismi di mercato), una intensa attività di studio è stata dedicata alle nuove sfide dettate dalla presenza del mercato

elettrico ed alle interazioni fra i vincoli tecnici di gestione delle reti e l'efficienza del mercato stesso; queste problematiche sono state affrontate a livello sia nazionale sia internazionale. Sempre in relazione al contesto liberalizzato, un secondo filone di ricerca ha riguardato la quantificazione della capacità di trasporto della rete, e le implicazioni economiche correlate con le limitazioni di tale bene. Questa analisi è stata eseguita facendo ricorso a metodologie statistiche (algoritmi Monte Carlo) approfondendo lo studio di strategie di ottimizzazione degli sviluppi di rete e, più in generale, di coordinamento fra il potenziamento del parco di generazione e i nuovi investimenti in rete di trasmissione. Un terzo filone, ancora legato alla liberalizzazione, ha riguardato lo studio di eventi critici, come i disservizi diffusi del settembre 2003 (Svizzera-Italia), e del novembre 2006 (Europa in generale), analizzandone sia le cause scatenanti sia le motivazioni di sottofondo, di natura tecnica, economica e regolatoria: motivazioni che hanno portato ad un panorama, non solo italiano, in cui la gestione in sicurezza del sistema elettrico è sempre più complessa. Infine, partendo dalla considerazione che i più recenti sviluppi hanno reso disponibili tecnologie in grado di consentire un'efficiente conversione dell'energia anche in generatori di medio-piccola taglia, nonché migliori possibilità di teleregolazione e telecontrollo, l'attività di ricerca dell'ing. Merlo si è recentemente estesa allo studio delle problematiche, ed alle nuove potenzialità, connesse con lo sviluppo della generazione su reti a tensione minore.

Revisore delle riviste internazionali:

- Electric Power Systems Research;
- IET Generation, Transmission & Distribution.

Coordinatore del Forum RESCOM: "Reliability of the Electric Energy Supply in a Competitive Market", organizzato da Fondazione Politecnico di Milano

### **Pubblicazioni in evidenza:**

I. P. Marannino, F. Zanellini, A. Berizzi, D. Medina, M. Merlo, M. Pozzi, "Steady state and dynamic approaches for the evaluation of the loadability margins in the presence of the secondary voltage regulation", IEEE Transactions on Power System, vol 19, issue 2, maggio 2004, pp.1048-1057

II. A. Berizzi, P. Marannino, M. Merlo, M. Pozzi, F. Tortello, "The Hierarchical voltage control to face the increase of uncertainty due to market structure", International Journal of Power and Energy Systems, 2008, Vol. 28, issue 203-3816

III. A. Berizzi; C. Bovo; M. Delfanti; M. Merlo; M. S. Pasquadibisceglie, "A Monte Carlo Approach for TTC Evaluation", IEEE Transactions on Power Systems, vol. 22, issue 2, maggio 2007, pp.735-743

IV. A. Berizzi, A. Gandelli, M. Merlo, "Linear index definition to evaluate the risk of voltage collapse in a complex network", International Journal of Power and Energy Systems, 2008, Vol. 28 N.1, issue 203-3816

V. A. Berizzi, C. Bovo, D. Cirio, M. Delfanti, M. Merlo, M. Pozzi, "Online fuzzy voltage collapse risk quantification", Electric Power Systems Research, 2009

VI A. Berizzi, C. Bovo, M. Delfanti, M. Merlo (2009). Security Optimization of Bulk Power Systems in the Market Environment. In: EDGARDO D. CASTRONUOVO. Optimization Advances in Electric Power Systems. , ISBN/ISSN: 978-1-60692-613-0

VII A. Berizzi, M. Delfanti, M. Merlo, M.S. Pasquadibisceglie, "Congestion Management in a zonal market by a neural network approach", European Transaction on Electrical Power, May 2009, vol. 19, Issue 4, pp. 569-584.

VIII. M. Merlo, M. Cignatta, M. Pozzi, R. Salvati, "Voltage Stability Assessment: Extended Analysis on the Italian Power System", International Journal of Power and Energy Systems, 2010, Vol. 30 N.2, pp.119-130