

## **Curriculum scientifico del Dott. Ing. Giovanni Mazzanti**

L'attività scientifica del Dott. Mazzanti ha avuto come tematica iniziale, durante il Dottorato di Ricerca (vedi Curriculum Vitae), la conversione magnetofluidodinamica (MHD) dell'energia. In questo ambito, egli ha curato la messa a punto di un modello di analisi bidimensionale in regime stazionario del condotto di un generatore elettrico di tipo MHD lineare in ciclo aperto. Tale modello consente di calcolare la distribuzione delle grandezze fluidodinamiche (velocità, pressione e temperatura) ed elettriche (campo elettrico, campo magnetico e conducibilità) che caratterizzano il plasma nel condotto MHD, permettendo di individuare, ai fini progettuali, le zone più sollecitate.

In seguito, l'attività scientifica del Dott. Mazzanti si è rivolta ai componenti e sistemi per AT e MT, con particolare riferimento agli isolamenti polimerici. Questa seconda parte dell'attività scientifica del Dott. Mazzanti è consistita in ricerca teorica e prove sperimentali (effettuate presso il Laboratorio di Ingegneria dei Materiali e Alte Tensioni (LIMAT) del Dipartimento di Ingegneria Elettrica (DIE) dell'Università di Bologna). Le prove sperimentali hanno avuto come scopo la caratterizzazione di materiali isolanti esistenti e lo sviluppo di nuovi dielettrici, mentre la ricerca teorica ha avuto come obiettivo primario la valutazione di affidabilità e la diagnostica di componenti e sistemi isolanti.

Per quanto riguarda le valutazioni affidabilistiche di isolamenti e componenti dei sistemi elettrici, poste in grande rilievo dalle problematiche sorte con la liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica, l'attività di ricerca del Dott. Mazzanti è consistita in primo luogo nella messa a punto di metodi statistici per l'elaborazione dei risultati di prove di invecchiamento e di vita effettuate sui dielettrici, e quindi nello sviluppo di modelli di vita validi in presenza di sollecitazioni singole (elettrica, termica e meccanica) e combinate, che consentono di calcolare parametri affidabilistici quali il tempo medio al guasto, il tasso di guasto e l'affidabilità residua. I risultati conseguiti sono stati la messa a punto di metodi statistici per l'elaborazione dei risultati sperimentali, nonché di modelli di vita per i dielettrici in presenza di sollecitazioni singole (elettrica, termica e meccanica) e combinate. In particolare, per quanto riguarda la modellistica di vita degli isolanti, il Dott. Mazzanti ha contribuito all'elaborazione di un modello di vita innovativo di tipo fisico, basato sull'effetto della carica di spazio intrappolata nei polimeri in presenza di alte tensioni continue, successivamente esteso alle alte tensioni alternate, e che tiene conto dell'effetto delle deformazioni elementari elettromeccaniche della matrice polimerica soggetta a campo elettrico. Il Dott. Mazzanti ha contribuito anche all'elaborazione di un modello di vita elettrica di tipo fenomenologico per cavi per alta tensione continua con inversione di polarità, e di un modello di vita elettrotermica per gli

isolamenti di condensatori, cavi di potenza, trasformatori e motori elettrici soggetti a distorsione armonica. Entrambi i modelli sono stati inseriti in un opportuno contesto probabilistico, in modo da correlare tempo al guasto e affidabilità residua. Per quanto attiene la diagnostica degli isolamenti, il Dott. Mazzanti si è occupato dell'individuazione di indici diagnostici di invecchiamento e di metodi probabilistici per la previsione della variazione nel tempo delle proprietà diagnostiche. A tal fine si è rivelata molto utile la misura della carica elettrica intrappolata nei dielettrici, e di grandezze ad essa correlate, quali la soglia di accumulo di carica e la mobilità apparente. Il Dott. Mazzanti si è anche occupato di altre tecniche diagnostiche non distruttive, quali la misura di scariche parziali.

Attualmente il Dott. Mazzanti sta completando lo sviluppo di un modello di invecchiamento - basato sul suddetto modello di vita legato alla carica di spazio - per valutare l'accumularsi della degradazione a partire dai difetti che intrappolano carica nei polimeri in presenza di alte tensioni continue ed alternate, portando all'insorgere di scariche parziali che in genere riducono drasticamente l'affidabilità degli isolamenti. Il Dott. Mazzanti sta anche sviluppando un modello "stress-strength" di tipo Bayesiano per la valutazione affidabilistica di isolamenti per AT alternate sottoposti a sovratensioni di manovra.

Gli studi e le ricerche condotte hanno permesso al Dott. Mazzanti di acquisire competenze all'avanguardia in campo internazionale e di collaborare a contratti di ricerca aventi partner industriali di grande rilievo (quali la Pirelli Cavi S.p.a. di Milano, l'EniChem Elastomeri di Ferrara e la Borealis) e al progetto di ricerca europeo BRITE-EURAM denominato ARTEMIS (che vede il coinvolgimento di Electricité de France, Alcatel, Pirelli ed altre importanti industrie). Attualmente coopera al Progetto di Ricerca di Importanza Nazionale (P.R.I.N.) intitolato "Gestione del rischio e della qualità nel mercato dell'energia elettrica" (nell'ambito del quale è Responsabile dell'Unità di ricerca di Bologna, che svolge una ricerca dal Titolo: "Invecchiamento dei componenti delle reti di distribuzione") e al progetto di ricerca ex-MURST 60% denominato "Effetti delle cariche di spazio sull'invecchiamento e la vita degli isolamenti polimerici", di cui è responsabile.

Il Dott. Mazzanti è autore o coautore di più di 100 pubblicazioni scientifiche (vedi Pubblicazioni per la lista completa), in gran parte pubblicate su riviste in lingua inglese o atti di congressi internazionali. Tra di esse, le più significative sono riportate qui di seguito.

### **Principali pubblicazioni del Dott. Ing. Giovanni Mazzanti**

1. C.A. Borghi, A. Massarini, G. Mazzanti, "Multidimensional Models for the Analysis of Linear MHD Generator Channel Plasma Flows", *IEEE Transactions on Plasma Science*, pp.473-476, agosto 1992.

2. L. Simoni, G. Mazzanti, G.C. Montanari, L. Lefebvre, "A General Multi-stress Life Model for Insulating Materials with or without Evidence for Thresholds", *IEEE Transactions on Electrical Insulation*, Vol.28, n.3, pp.349-364, giugno 1993.
3. M. Cacciari, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Electric Strength Measurements and Weibull Statistics on Thin EPR Films", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol.1, n.1, pp.153-159, febbraio 1994.
4. G.C. Montanari, G. Mazzanti, "From Thermodynamic to Phenomenological Multistress Models for Insulating Materials without or with evidence of Threshold", *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vol.27, pp.1691-1702, 1994.
5. G. Mazzanti, G.C. Montanari, A. Motori, "An Insight into Thermal Life Testing and Characterization of EPR-Insulated Cables", *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vol. 27, pp.2601-2611, 1994.
6. L.A. Dissado, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "The Incorporation of Space Charge Degradation in the Life Model for Electrical Insulating Materials", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 2, n.6, pp. 1147-1158, dicembre 1995.
7. M. Cacciari, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Comparison of Maximum Likelihood Unbiasing Methods for the Estimation of the Weibull Parameters", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 3, n. 1, pp.18-27, febbraio 1996.
8. G.C. Montanari, G. Mazzanti, A. Cavallini, M. Cacciari, "Application of the Kalman Filter for Electrical Endurance Characterization of Insulating Materials and Systems", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 3, n. 1, pp.56-63, febbraio 1996.
9. G. Mazzanti, G.C. Montanari, "A Comparison between XLPE and EPR as Insulating Materials for HV Cables", *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 12, n. 1, pp. 15-28, gennaio 1997.
10. G.C. Montanari, G. Mazzanti, M. Cacciari, J.C. Fothergill, "In Search of Convenient Techniques for Reducing Bias in the Estimation of Weibull Parameters for Uncensored Test Data", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 4, n. 3, pp. 306-313, giugno 1997.
11. G.C. Montanari, G. Mazzanti, M. Cacciari, J.C. Fothergill, "Optimum Estimators for the Weibull Distribution of Censored Data. Singly-Censored Tests", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 4, No. 4, pp. 462-469, agosto 1997.
12. L.A. Dissado, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "The Role of Trapped Space Charges in the Electrical Ageing of Insulating Materials", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 4, n. 5, pp. 496-506, ottobre 1997.
13. G. Mazzanti, G.C. Montanari, L. Simoni, "Insulation Characterization in Multistress Conditions by Accelerated Life Tests: an Application to XLPE and EPR for High-Voltage Cables", *IEEE Electrical Insulation Magazine*, Vol. 13, No. 6, pp. 24-33, novembre/dicembre 1997.
14. G.C. Montanari, G. Mazzanti, M. Cacciari, J.C. Fothergill, "Optimum Estimators for the Weibull Distribution from Censored Test Data. Progressively-Censored Tests", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 5, No. 2, pp. 157-164, aprile 1998.
15. A. Cavallini, G. Mazzanti, G.C. Montanari, C. Romagnoli, "Design of Shunt Capacitor Circuits for Power Factor Compensation in Electrical Systems Supplying Nonlinear Loads: a Probabilistic Approach", *IEEE Transactions on Industry Applications*, Vol. 34, n. 4, pp. 675-681, luglio/agosto 1998.
16. A. Cavallini, I. Ghinello, G. Mazzanti, G. C. Montanari, "Considerations on the Life Performance and Installation Practice of Shunt Capacitors in the Presence of Harmonics Generated by AC/DC Converters", *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 14, No. 1, pp. 227-234, gennaio 1999.
17. G.C. Montanari, G. Mazzanti, "Insulation Aging Models", contributo alla *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering* (editor: J. Webster; publisher: J. Wiley & Sons), Vol. 10 (In-It), pp. 308-319, 1999.

18. G. Mazzanti, G.C. Montanari, L.A. Dissado, "A space-charge life model for AC electrical aging of polymers", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 6, n. 6, pp. 864-875, dicembre 1999.
19. L.A. Dissado, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Electrical treeing in solids: fractal structure, discharges and theory", contributo alla *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering* (editor: J. Webster; publisher: J. Wiley & Sons), Vol. 6 (Ed-Et), pp. 150-159, 1999.
20. G.C. Montanari, G. Mazzanti, F. Palmieri, G. Perego, S. Serra, "Space-charge trapping and conduction in LDPE, HDPE and XLPE", *Journal of Physics D: Applied Physics*, Vo. 34, pp. 2902-2911, 2001.
21. L.A. Dissado, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Elemental strain and trapped space charge in thermoelectrical aging of insulating materials. Part 1: elemental strain under thermo-electrical-mechanical stress", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 8, n. 6, pp. 959-965, dicembre 2001.
22. L.A. Dissado, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Elemental strain and trapped space charge in thermoelectrical aging of insulating materials. Life modeling", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 8, n. 6, pp. 966-971, dicembre 2001.
23. G. Mazzanti, G.C. Montanari, L.A. Dissado, "Polymeric insulation life-modelling under ac electrical stress based on short-time life tests and space-charge measurements", *REE Revue de l'Electricitè et de l'Electronique*, pp. 335-339, 2002.
24. A. Cavallini, D. Fabiani, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "Life model based on space-charge quantities for HVDC polymeric cables subjected to voltage-polarity inversions", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 9, n. 4, pp. 514-523, agosto 2002.
25. G.C. Montanari, G. Mazzanti, L. Simoni, "Progress in Electrothermal Life Modeling of Electrical Insulation Over the Last Decades", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 9, n. 5, pp. 730-745, ottobre 2002.
26. Gian Carlo Montanari, Giovanni Mazzanti, "Ageing of polymeric insulating materials and insulation system design", *Polymer International*, Vol. 51, n. 11, pp. 1151-1158, 2002.
27. M. Cacciari, G. Mazzanti, G.C. Montanari, "A robust technique for the estimation of the two-parameter Weibull function for complete data sets", *Metron*, Vol. LX - N. 3-4, pp. 67-92, 2002.
28. G. Mazzanti, G.C. Montanari, J.M. Alison, "A space charge based method for the estimation of apparent mobility and trap depth as markers for insulation degradation – Theoretical basis and experimental validation", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 10, n. 2, pp. 187-197, aprile 2003.
29. G. Mazzanti, G.C. Montanari, F. Palmieri, "Quantities extracted from space-charge measurements as markers for insulation aging", *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 10, n. 2, pp. 198-203, aprile 2003.