

MODELLI RAZIONALI RIGOROSI DI LINEE DI TRASMISSIONE

*Francesco Ferranti**, *Giulio Antonini***

* Dip. of Information Technology (INTEC), Ghent University-IBBT,
Sint Pietersnieuwstraat 41, 9000 Ghent, Belgium,

** *UAq EMC Laboratory*, Dip. di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione,
Università degli Studi dell'Aquila
Via Campo di Pile, 67100, L'Aquila (AQ)

Le linee di trasmissione rappresentano il principale mezzo di collegamento di sistemi elettrici, preposto alla trasmissione di energia o di informazioni. Lo studio delle loro prestazioni rispetto al problema della diafonia o a quello del loro accoppiamento con eventuali sorgenti elettromagnetiche esterne costituiscono importanti tematiche di ricerca nel settore della compatibilità elettromagnetica.

La presenza di terminazioni non-lineari sia nel caso di linee di trasmissione di energia che di segnale comporta la necessità di sviluppare modelli che siano suscettibili di un'implementazione diretta nel dominio del tempo.

La ricerca si propone di sviluppare modelli razionali rigorosi di linee di trasmissione multiconduttore che siano in grado di incorporare fenomeni dispersivi quali l'effetto pelle e le perdite nei dielettrici. A questo scopo, nell'ipotesi di considerare la propagazione del solo modo quasi-TEM, è utile riformulare il problema differenziale di propagazione monodimensionale nella forma di Sturm-Liouville del secondo ordine per la quale è possibile calcolare la funzione diadica di Green. La sua determinazione in una forma razionale consente la rapida individuazione dei poli del sistema e, dunque, del suo macromodello razionale che può essere facilmente convertito nella forma di stato o in quella circuitale. E' da sottolineare che l'utilizzo di funzioni base ortogonali consente un rapido calcolo dei poli e la possibilità di affinare il modello dinamicamente.

La Fig.1 mostra un esempio di tensione alla porta di uscita di una linea a vuoto calcolata utilizzando tecniche basate sull'analisi nel dominio della frequenza e il macromodello proposto. La Fig. 2 mostra le tensioni di *near-end* e *far end* in un problema di diafonia di una linea dissipativa e dispersiva.

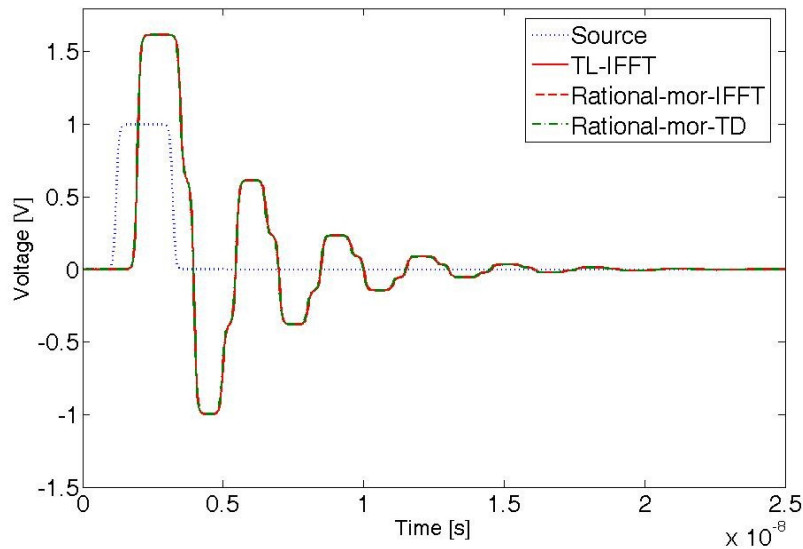


Fig. 1 – Tensione alla porta di uscita di una linea a vuoto.

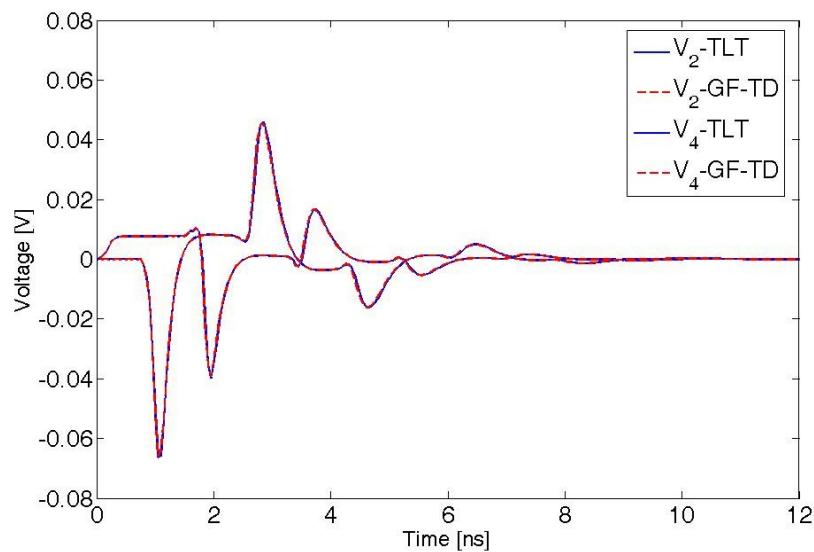


Fig.2 – Tensioni di *near-end* e *far end* in una linea dissipativa e dispersiva.

Referenze

- [1] G. Antonini, "Transient analysis of lossy and dispersive transmission lines", in *Proc. of International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications, ICEAA 2007*, Settembre 17-21, 2007, Torino.
- [2] G. Antonini, "A Green's Function Based Method for the Transient Analysis of Lossy and Dispersive Multiconductor Transmission Lines", in *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*. vol. 56, n. 4, pp. 880-895, Aprile 2008.
- [3] G. Antonini, F. Ferranti, T. Dhaene, L. Knockaert, "Parametric Macromodeling of Lossy and Dispersive Multiconductor Transmission Lines", *IEEE Transactions on Advanced Packaging*, Vol. 33, n. 2, pp. 481 – 491, Maggio 2010.