

# LA SCHERMATURA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI: ANALISI NEL TEMPO

*Salvatore Celozzi, Rodolfo Araneo, Giampiero Lovat*

Sezione di Ingegneria Elettrica  
Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica  
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Le ricerche sulla schermatura dei campi elettromagnetici, in corso da molti anni nell'unità di Roma1, si articolano in varie tematiche interconnesse che vertono sia sull'analisi che sulla sintesi di configurazioni complesse.

In particolare si sono affrontate le seguenti problematiche principali:

- individuazione di cifre di merito capaci di rappresentare in modo sintetico e significativo il comportamento di configurazioni schermanti, in alternativa al parametro efficienza di schermatura ritenuto non idoneo, nel dominio della frequenza e del tempo, in presenza di sorgenti di campo vicino [1-3];
- analisi della schermatura in regime transitorio;
- analisi delle prestazioni di metamateriali;
- metodi per l'analisi di aperture di spessore finito;
- analisi dell'influenza della posizione e della forma delle aperture, nonché del tipo e della posizione della sorgente, sulla distribuzione del campo all'interno di contenitori schermanti;
- analisi dell'influenza di oggetti interni di materiale dielettrico o metallico di forma qualsiasi sulla distribuzione del campo in contenitori schermanti;
- metodi di progetto di configurazioni schermanti;
- metodi di progetto di assorbitori per il rivestimento di contenitori schermanti [4-6].

Particolare attenzione è stata posta recentemente all'analisi delle proprietà schermanti nel dominio del tempo di strutture di diverso tipo, quali schermi piani, schermi piani in materiali nanostrutturati, enclosures metalliche, cabine elettriche in cemento vibrato o metalliche, edifici. Questa analisi è stata condotta lungo due direttrici. Da un lato si sono proposte nuove cifre di merito da utilizzare, e quindi calcolare, direttamente nel dominio del tempo. La validazione di queste nuove proposte è stata condotta mediante simulazione di diversi casi pratici con codici numerici. Dall'altro lato si è proceduto a sviluppare una opportuna metodologia basata sul metodo di Cagniard-De Hoop [7-9] per studiare in forma chiusa il problema della schermatura di uno piano di spessore infinitesimo verso una sorgente di campo transitoria e posta nella zona di campo vicino.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] R. Araneo, S. Celozzi, "Toward a Definition of the Shielding Effectiveness in the Time – Domain", *Proceeding of IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility*, August 5-9, 2013, Denver (Colorado, USA).
- [2] R. Araneo, S. Celozzi, "TD-Shielding Effectiveness of Enclosures in Presence of ESD", *Proc. of the 2013 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC Europe 2013)*, Brugge, Belgium, September 2-6, 2013.
- [3] R. Araneo, and S. Celozzi, "A Statistical Approach to Time-Domain Shielding", accepted by *Proc. of the 2014 International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC Europe 2014)*, Gothenburg, Sweden, September 1-4, 2014.
- [4] R. Araneo, G. Lovat, and S. Celozzi, "Compact Electromagnetic Absorbers for Frequencies Below 1 GHz", *Progress In Electromagnetics Research*, PIER 143, 67-86, 2013.
- [5] G. Lovat, R. Araneo, S. Celozzi, "Electromagnetic Shielding of Resonant Frequency-Selective Surfaces in Presence of Dipole Sources", accepted by *ACES Journal*, 2014.
- [6] R. Araneo, G. Lovat, S. Celozzi, "Low-Frequency Intertwined Spiral-Aperture Absorbers for Shielded Enclosures",

*Proceeding of IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility*, August 5-9, 2013, Denver (Colorado, USA).

- [7] G. Lovat, R. Araneo, and S. Celozzi, "Near-Field Time-Domain Shielding Effectiveness of Thin Conductive Screens", *Progress In Electromagnetics Research*, PIER 146, 47-56, 2014.
- [8] G. Lovat, R. Araneo, P. Burghignoli, S. Celozzi, "Time-Domain Green's Function of Planar Conductive Thin Screens for Shielding Effectiveness Evaluations", accepted by *Proc. of the 2014 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation and USNC-URSI National Radio Science*, Memphis, Tennessee, (USA), July 6-11m 2014.
- [9] G. Lovat, R. Araneo, and S. Celozzi, "Time-Domain Shielding Effectiveness of Planar Conductive Nanoscreens", accepted by *Proc. of the 2014 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility*, Raleigh, North Carolina (USA), August 3-8, 2014.