

MODELLISTICA E CARATTERIZZAZIONE ELETTROMAGNETICA DI MATERIALI COMPOSITI PER USO AERONAUTICO

Marcello D'Amore, Sandra Greco, Maria Sabrina Sarto, Alessio Tamburrano,

Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica
Università di Roma Sapienza, Via Eudossiana, 18 00184 Roma

Il progetto nell'ambito europeo High Intensity Radiated Field Synthetic Environment (HIRF-SE), finanziato dal settimo programma quadro FP7, ha come obiettivo la realizzazione di un framework computazionale per la certificazione elettromagnetica (EM) di aeromobili in presenza di campi irradiati ad alta intensità. Il consorzio è costituito da 44 membri provenienti dai diversi paesi europei e facenti parte di centri di ricerca, università e industrie aeronautiche.

Nell'ambito di tale progetto, l'Unità di Ricerca ha il compito di modellizzare e sviluppare un tool per la simulazione di tutti i tipi di materiali presenti su un aeromobile. Tale tool sarà integrato nel framework e produrrà i parametri elettrici effettivi dei materiali che saranno utilizzati in ingresso da altri codici di tipo full wave per l'analisi EM dell'aeromobile.

Per quanto riguarda l'attività di caratterizzazione EM dei materiali, l'Unità di Ricerca della Sapienza di Roma ha effettuato una campagna di misure di permittività dielettrica per frequenze comprese tra 10 KHz e 40 MHz e di efficienza di schermatura (SE) da 1 MHz a 18 GHz su diversi campioni di misura, quali ad esempio griglie in bronzo, rame ed alluminio (Fig. 1), laminati in composito rinforzato con fibre di carbonio unidirezionale e intrecciato, tessuti schermanti e resine caricate con nanotubi di carbonio.

A titolo esemplificativo del lavoro svolto, vengono riportati i risultati ottenuti con la tecnica di misura della SE in guida d'onda coassiale per griglie in materiale conduttivo e per compositi laminati rinforzati in fibra di carbonio in Fig. 2(a) e Fig. 2(b) rispettivamente.

In Figura 3, le misure di SE effettuate su un expanded foil in rame con le tecniche in guida d'onda coassiale vengono confrontate con i risultati ottenuti da misure in camera riverberante condotte da Alenia Aeronautica di Caselle (TO), coordinatrice del progetto HIRF SE. Dal confronto si evince la buona correlazione tra i risultati ottenuti con le due tecniche.

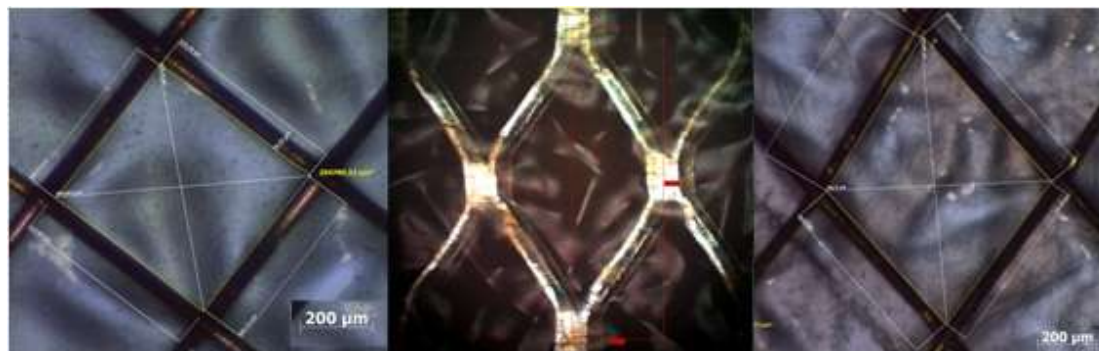


Fig.1 Dettaglio al microscopio delle tre griglie oggetto delle misure riportate in Fig. 2(a); da destra: griglia in rame, alluminio e bronzo.

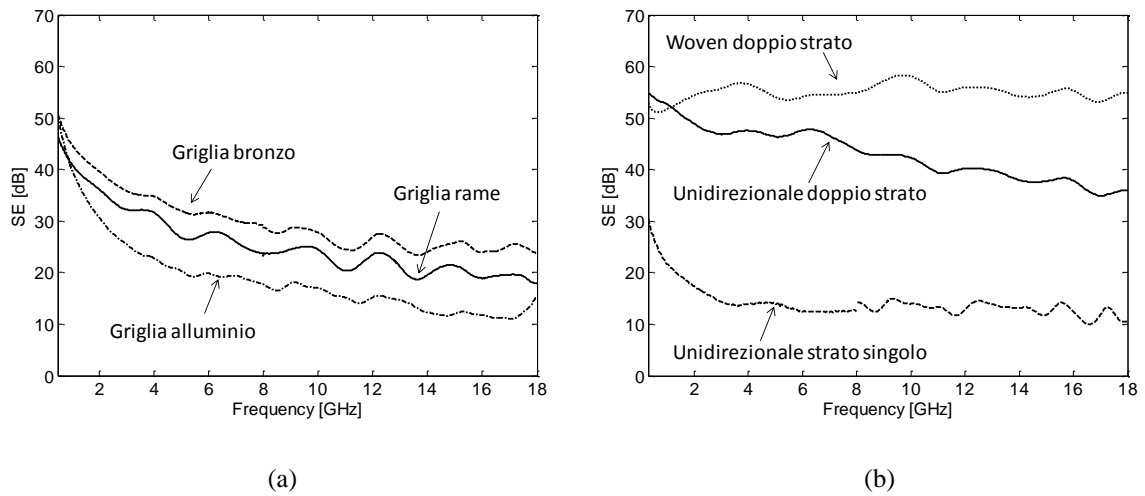


Fig. 2. SE ottenuta con tecnica in guida d'onda coassiale fino a 18 GHz per griglie di materiale conduttivo (bronzo, rame e alluminio) (a) e per laminati rinforzati con fibre di carbonio con struttura unidirezionale a strato singolo e doppio e struttura intrecciata (woven) a doppio strato (b).

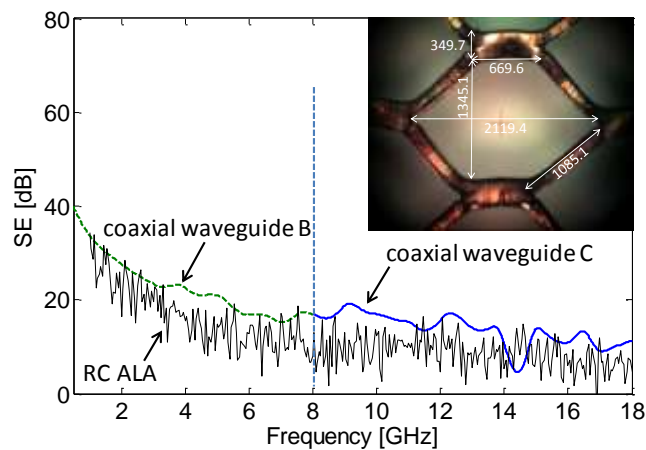


Fig. 3. Confronto fra le misure della SE ottenute con il metodo in camera riverberante e in guida coassiale eseguita utilizzando due diverse guida d'onda, una per frequenze fino a 8 GHz e una per l'intervallo 8 GHz - 18 GHz. Nel riquadro, un dettaglio al microscopio del campione di expanded foil in rame sul quale sono riportate le dimensioni della cella elementare in micron.

Pubblicazioni

- [1] M. Bozzetti, L. Pisu, S. Greco, M. S. Sarto, "Shielding Performance of an Expanded Copper Foil over a Wide Frequency Range", EMC Europe Workshop 2011, 26-30 sett. 2011, York (UK).
- [2] D. A. Lampasi, M. S. Sarto, "Shielding Effectiveness of a Thick Multilayered Panel in a Reverberating Environment", in corso di pubblicazione su IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2011.