

MICRO- E NANO-COMPOSITI PER LA SCHERMATURA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIO FREQUENZA

M. S. Sarto, A. Tamburrano

Centro di Ricerca per le Nanotecnologie applicate all'Ingegneria della Sapienza (CNIS)
Dipartimento di Ingegneria Elettrica
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Via Eudossiana 18, 00184, Roma

Nelle applicazioni di tipo aeronautico e aerospaziale, la protezione dalle interferenze elettromagnetiche richiede l'utilizzo di materiali con caratteristiche di ingombro e peso minime. L'attività dell'unità di ricerca si è focalizzata sulla modellistica elettromagnetica, progetto e caratterizzazione sperimentale di compositi carichi con micro- e nano-inclusioni per la realizzazione di nuovi materiali radar assorbenti e di schermi elettromagnetici a matrice polimerica ad elevate prestazioni.

Per quanto concerne la prima tipologia di materiali, l'attività di ricerca ha portato allo sviluppo di compositi carichi con micro- e nano-inclusioni di carbonio e di schermi radar assorbenti innovativi di tipo Salisbury dielettrico con larga banda di assorbimento [1]-[4] e ad elevata trasparenza nel visibile [6], [7]. Grazie alla collaborazione attivata con ricercatori del Laboratorio di Materiali Compositi del Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente della Sapienza e sviluppata nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato da Selex SI, sono stati realizzati nuovi compositi multifase carichi con fibre corte di carbonio, nanotubi di carbonio a multipla parete e carbon black, che presentano il vantaggio rispetto a quelli tradizionali di una migliore omogeneità, migliori proprietà meccaniche, migliori proprietà elettromagnetiche ai fini dell'utilizzo in fogli dispersivi di schermi Salisbury [4].

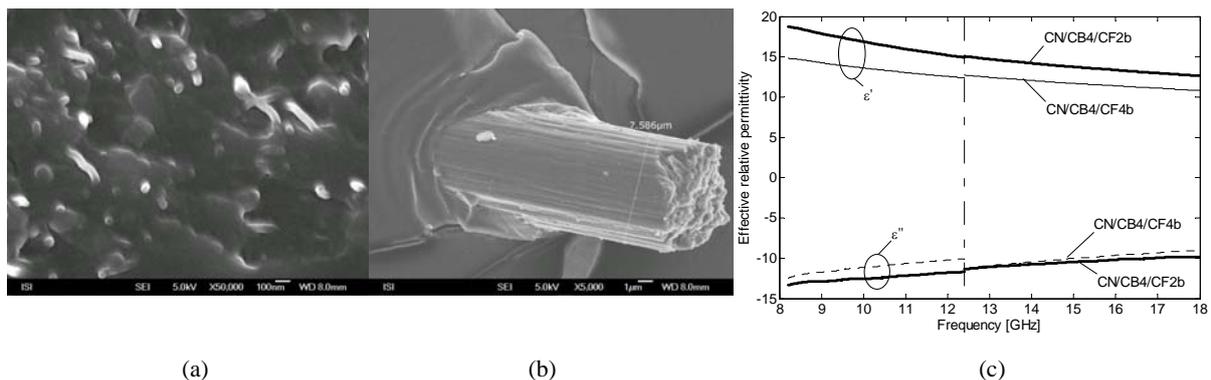


Figura 1 – Immagini SEM di nanotubi di carbonio a parete multipla (a) e microfibre di carbonio (b) di dispersi in matrice di resina epossidica. Parte reale ed immaginaria della permittività effettiva complessa misurate di compositi multifase carichi con fibre di carbonio, nanotubi di carbonio e carbon black (c).

Inoltre nell'ambito di un progetto finanziato da Alenia Aeronautica e svolto in collaborazione con l'Università di Roma Tor Vergata, il Centro Sviluppo Materiali di Roma, l'Università di Salerno sono stati sviluppati compositi a base di nanotubi a parete singola e multipla parete e rivestimenti bifasici ceramici per materiali radar assorbenti ad elevate prestazioni.

Infine è in corso una collaborazione con la ditta Sultzter (Canada) e il Laboratorio di Materiali Compositi della Sapienza per lo sviluppo di materiali compositi caricati al limite della frazione volumetrica con micropolveri di grafite con rivestimenti metallici multistrato, e della procedura di misura dell'efficienza di schermatura in guida d'onda coassiale, per frequenze fino a 18 GHz, secondo l'approccio presentato in [7], [8].

Pubblicazioni

- [1] A. Balzano, I.M. De Rosa, F. Sarasini, M.S. Sarto, "Effective properties of carbon fiber composites: EM modeling versus experimental testing", 2007 IEEE International Symposium on EMC, Honolulu, July 8-12, 2007.
- [2] A. Balzano, C. Caneva, I.M. De Rosa, R. Mancinelli, F. Sarasini, M.S. Sarto, "Electromagnetic design and realization of innovative fiber-reinforced broad-band absorbing screens", to be published.
- [3] I.M. De Rosa, C. Caneva, F. Sarasini, M.S. Sarto, A. Tamburrano, "Electromagnetic design and fabrication of advanced carbon fiber composites filled with CNTs", 15th International Conference on Composites/Nano Engineering (ICCE - 15), Haikou, Hainan Island, China, July 15-21, 2007.
- [4] I.M. De Rosa, F. Sarasini, M.S. Sarto, A. Tamburrano, "EMC impact of advanced carbon fiber/carbon nanotube reinforced composites for next-generation aerospace applications", IEEE Trans. on EMC, Special Issue "EMC in Aerospace", Aug. 2008.
- [5] M.S. Sarto, C. Caneva, I. M. De Rosa, F. Sarasini, F. Sarto, A. Tamburrano, "Design and realization of transparent absorbing shields for RF EM fields", 2006 IEEE Int. Symp. on Antennas and Propagation, Albuquerque, July 2006.
- [6] M.S. Sarto, F. Sarto, C. Caneva, I.M. De Rosa, F. Sarasini, A. Tamburano, "Schermo di campi elettromagnetici a radio frequenza, radar assorbente, trasparente nel visibile", Brevetto no. RM2006A000668, Genn. 2007.
- [7] A. Tamburrano, M.S. Sarto, "Electromagnetic characterization of innovative shielding materials in the frequency Range up to 8 Gigahertz", 2005 IEEE Int. Symp. on EMC, S. Clara, CA, Aug. 2005.
- [8] M.S. Sarto, A. Tamburrano, "An innovative test method for the shielding effectiveness measurement of conductive thin films in a wide frequency range", IEEE Trans. on EMC, May 2006.