

# **Un metodo FDTD per lo studio del curing a Microonde dei polimeri**

## **(Tema: 3 - Applicazioni industriali e di potenza)**

G. Alberti, L. Catarinucci, L. Tarricone  
Dip. Ingegneria dell'Innovazione, Università di Lecce  
Via Monteroni,  
73100 Lecce

fax: 0832-320341  
tarricone@diei.unipg.it

Il trattamento a microonde delle resine epossidiche sembra estremamente promettente sia per le caratteristiche strutturali del materiale polimerico ottenuto, sia per i numerosi vantaggi che i trattamenti elettromagnetici (EM) sembrano dare rispetto a quelli più tradizionali in termini di costi ed affidabilità dei processi di curing. Risulta perciò importante analizzare in maniera rigorosa ed accurata i processi elettromagnetici che caratterizzano le varie fasi del curing, al fine di tarare in maniera ottimale i tempi di esposizione ed i livelli di densità di potenza con cui i campioni vanno irradiati, questo costituendo anche il punto di partenza per la progettazione di sistemi di esposizione auto-controllati.

In questo lavoro si presenta un metodo numerico alle differenze finite nel dominio del tempo (FDTD) che risponde alle necessità prima descritte. Le equazioni EM e quella di Fourier del calore vengono risolte congiuntamente. Le equazioni di Maxwell vengono implementate seguendo i ben noti criteri dell'implementazione di Yee, ed utilizzando le condizioni di assorbimento di Mur del II ordine. L'equazione del calore viene risolta con un metodo esplicito, preferito al metodo di Crank-Nicholson (pur sperimentato) per la sua semplicità implementativa. Si suppone inoltre che il materiale subisca, durante il trattamento, una successione di transizioni di stato, ogni stato essendo caratterizzato da differenti caratteristiche dielettriche (ma non solo). L'accuratezza dell'analisi è legata al numero di stati e di transizioni considerate.

I risultati su campioni polimerici di resine DGEBA dimostrano un sostanziale accordo con i dati sperimentali esistenti in letteratura. L'uso del codice qui proposto sta aprendo interessanti prospettive per la progettazione ottimale di sistemi di esposizione basati su schiere di aperture.