

# CARATTERIZZAZIONE ELETTRICA DI MATERIALI ADESIVI PER RESTAURO ODONTOIATRICO

*M. Breschi, L. Sandrolini*

Dipartimento di Ingegneria Elettrica  
Università di Bologna  
Viale Risorgimento 2, 40136 Bologna

La ricerca prosegue le attività iniziate nell'ambito di un Progetto Strategico di Ateneo dell'Università di Bologna per Giovani Ricercatori denominato IDeA (Innovation in Dental Adhesion), nato dalla collaborazione tra i Dipartimenti DIE (Dipartimento di Ingegneria Elettrica), DICASM (Dipartimento di Chimica Applicata e Scienza dei Materiali) e SAU&FAL (Scienze Anatomiche Umane e Fisiopatologia dell'Apparato Locomotore).

L'obiettivo della ricerca è quello di sviluppare le conoscenze di base ed applicative necessarie per la progettazione ottimizzata e la realizzazione di un apparecchio elettrico per la applicazione di materiali adesivi da restauro odontoiatrico. In particolare, si ritiene necessario comprendere la motivazione per la quale il materiale adesivo abbia la capacità di introdursi con maggiore penetrazione nel tessuto del dente se applicato in presenza di un campo elettrico.

Questa nuova metodica di applicazione del sistema adesivo favorisce l'infiltrazione dei tessuti dentali e migliora l'adesione rispetto alle convenzionali tecniche tramite pennellini. Un elemento necessario e preliminare alla comprensione di tali fenomeni è la conoscenza delle proprietà elettriche dei materiali utilizzati nei sistemi adesivi smalto dentinali (*dentin bonding systems*).

A tale scopo è stata realizzata presso il DIE una cella per la misura delle proprietà elettriche (permittività elettrica e conducibilità elettrica) dei principali componenti del sistema adesivo. Tale cella è stata collegata allo strumento Dielectric Analyzer Alpha (Novocontrol Technologies) che può eseguire misure nell'intervallo da 3  $\mu$ Hz a 20 MHz.



(a)



(b)

Fig. 1. (a) Cella per la misura di permittività elettrica e conducibilità elettrica dei materiali dentari adesivi (b) Strumento Dielectric Analyzer Alpha.

In particolare sono state effettuate caratterizzazioni su 5 monomeri (UDMA, DMAEMA, TEGDMA, BisGMA e HEMA). Attraverso la collaborazione con il DICASM, è stato possibile confrontare i valori delle proprietà elettriche misurate sui monomeri con la composizione e le proprietà chimico-fisiche degli stessi, verificandone una buona correlazione.

Sono state inoltre misurate le proprietà delle 5 miscele che costituiscono il nucleo essenziale delle principali miscele disponibili in commercio. Vengono riportate come esempio in Fig. 1 la parte reale della permittività complessa relativa e la conducibilità della resina 1 (70% Bis-fenolo A dimetacrilato, 28.75 % TEGDMA, 1% EDMAB, 0.25% Canforochinone). I risultati delle misure sono utilizzati per le simulazioni 3D della diffusione di corrente all'interno del dente in seguito alla applicazione di questi materiali.

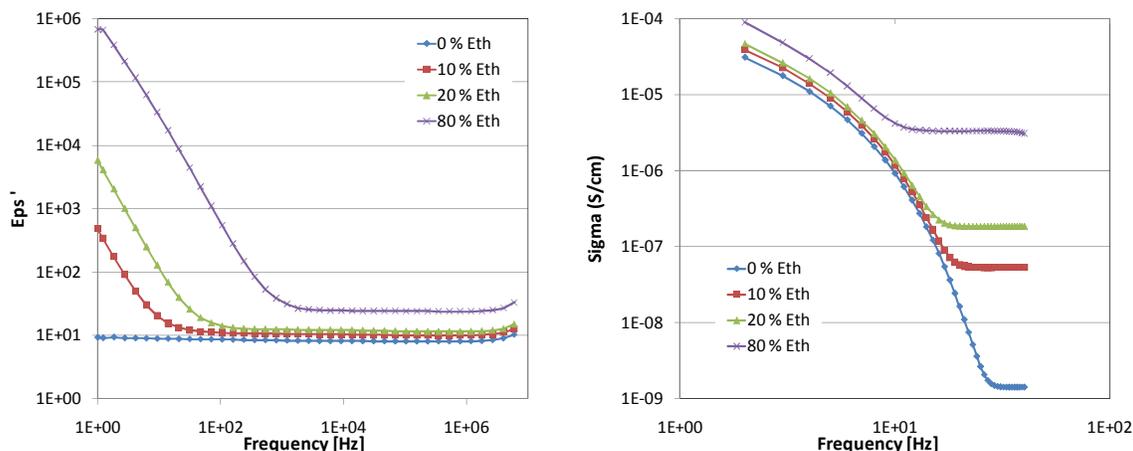


Fig. 1. (a) Parte reale della permittività elettrica complessa relativa (b) conducibilità elettrica.

## Bibliografia

- [1] D. A. Seanor, Electrical properties of polymers, Academic Press, New York, 1982.
- [2] A. K. Jonscher, Dielectric relaxation in solids, Chelsea Dielectrics Press, London (UK), 1983.
- [3] T. Blythe, D. Bloor, Electrical properties of polymers, Second Edition, Cambridge University Press, New York, 2005.
- [4] S. Panteny, R. Stevens, C. R. Bowen, "The Frequency Dependent Permittivity and AC Conductivity of Random Electrical Networks", Ferroelectrics, Vol. 319, pp. 199–208, 2005.