

INFLUENZA DEL CONTENUTO DI PTFE NELLO STRATO DIFFUSIVO
SULLE PRESTAZIONI DI CATODI CON BASSO CARICO DI PLATINO PER
CELLE A COMBUSTIBILE AD ELETTROLITA POLIMERICO

L. Giorgi^o, A. Pozio^o, E. Antolini^o, E. Passalacqua^{*}

^o Sezione Conversione Electrochimica dell'Energia, ENEA, C.R. Casaccia,
Via Anguillarese 301, 00060 S. Maria di Galeria (Roma)

^{*} CNR-TAE, Via Salita S. Lucia sopra Contesse 39, 98126 Messina

La struttura degli elettrodi nelle celle a combustibile ad elettrolita polimerico (PEFC) ha subito una evoluzione da una struttura a due strati ad una a tre strati [1]. Gli elettrodi a tre strati sono costituiti da un supporto poroso, uno strato diffusionale costituito da particelle di carbone e PTFE, uno strato catalitico formato da Pt/C e acido poliperfluorosolfonico (Nafion). L'incorporazione del PTFE nello strato diffusionale ha la funzione di legare le particelle di carbone ad alta area superficiale per formare uno strato coesivo ed impartire un parziale carattere idrofobico. Lo scopo del presente lavoro è stato quello di studiare l'influenza della porosità dell'SD sulla attività catalitica effettiva per la reazione di riduzione catodica dell'ossigeno. Gli elettrodi sono stati preparati mediante spruzzatura sia dello strato diffusionale (2 mg carbone cm⁻²), che di quello catalitico (20% Pt/C, 0.11 mg cm⁻²). Gli elettrodi sono stati caratterizzati mediante porosimetria ad Hg, microscopia elettronica (SEM) e tecniche elettrochimiche (voltammetria ciclica, polarizzazione galvanostatica e spettroscopia di impedenza). In particolare è stata studiata l'influenza del carico di PTFE sulla porosità dello strato diffusionale, sul potenziale di equilibrio, sulla resistenza di polarizzazione, sulla superficie di catalizzatore elettrochimicamente attiva e sulla cinetica di riduzione dell'ossigeno. Il contenuto di PTFE nello strato diffusionale dei catodi per PEFC cambia la microstruttura dell'elettrodo in due modi: la porosità totale diminuisce all'aumentare del contenuto di PTFE; la superficie cataliticamente attiva dello strato catalitico dipende dalla macroporosità dello strato diffusionale, che varia con il PTFE [2]. Quest'ultimo influenza le proprietà elettrochimiche dell'elettrodo in maniera diversa a seconda della regione della curva caratteristica E-i: ad alta densità di corrente (controllo diffusivo), come conseguenza dell'aumento della porosità totale, la velocità del trasporto di massa aumenta al diminuire del carico di PTFE; a bassa densità di corrente (controllo cinetico), come conseguenza delle variazioni della macroporosità, le prestazioni passano attraverso un minimo a circa il 20% PTFE.

Bibliografia

1. Proc. Fuel Cell Seminar 1996, 17-20 novembre 1996, Orlando, USA
2. L. Giorgi, A. Pozio, E. Antolini, E. Passalacqua, sottoposto a *Electrochim. Acta*, 1997