

INFLUENZA DEL CONTENUTO DI NAFION NELLO STRATO CATALITICO
SULLE PRESTAZIONI DI CATODI A 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

In una cella a combustibile ad elettrolita polimerico (PEFC) una membrana a conduzione protonica viene inserita in una conformazione a sandwich fra due elettrodi a diffusione gassosa. Esistono essenzialmente due tipi di elettrodi a diffusione gassosa utilizzati nelle PEFC: (a) elettrodi a due strati e (b) elettrodi a tre strati. Il secondo è formato da un substrato poroso, uno strato diffusivo di carbon black e PTFE, e da uno strato catalitico di Pt/C, Nafion e glicerolo. Il carico di elettrolita polimerico e la sua distribuzione nello strato catalitico, svolgono un ruolo importante nel grado di attività elettrochimica dell'elettrodo [1]. In questo lavoro, è stata studiata l'influenza del carico e della distribuzione dell'elettrolita polimerico sulle prestazioni del catodo. È stato utilizzato un elettrodo a tre strati con una quantità di platino estremamente bassa ($0.2 \text{ mg Pt cm}^{-2}$). Sia lo strato diffusionale che quello catalitico sono stati preparati attraverso una deposizione per spray. È stata effettuata un'analisi dei dati di polarizzazione polarizzazione utilizzando un'equazione semi-empirica. I parametri elettrochimici da tale analisi e da misure di spettroscopia di impedenza EIS (tab.1) hanno mostrato che esiste una correlazione evidente tra contenuto di Nafion e prestazioni elettrodiche. In particolare si osserva che sia la pendenza di Tafel che la resistenza di polarizzazione R_p , passano attraverso un valore minimo per un contenuto di Nafion pari a 0.67 mg/cm^2 . Questo si spiega considerando che al crescere del contenuto di Nafion, i siti catalitici vengono progressivamente ricoperti da uno strato di polimero e questo favorisce la reazione di riduzione dell'ossigeno. Al di sopra del valore ottimale, l'aumento del contenuto di Nafion accresce le dimensioni dello strato, provocando una limitazione nella diffusione del gas reagente verso i siti catalitici e peggiorando in tal modo le prestazioni dell'elettrodo.

Tab.1 - Parametri elettrochimici ottenuti da misure di polarizzazione galvanostatica e spettroscopia di impedenza su elettrodi con diverso carico di Nafion.

Parametro	Carico di Nafion (mg/cm^2)				
	0.0	0.29	0.67	1.01	1.46
b/mVdec^{-1} (da E/i plot)	76	72	54	80	85
E^*/mV vs NHE (da E/i plot)	580	570	725	600	525
R/ohm (da E/i plot)	2.7	2.2	2.1	1.9	1.8
R_p/ohm (da EIS a 800mV)	30.9	23.9	10.6	23.0	50.0
R_p/ohm (da EIS a 542mV)	1.6	1.1	0.9	1.2	3.5
C_{dl}/mF (da EIS)	84	69	57	54	38

Bibliografia

1. Z. Poltarzewski, P. Staiti, V. Alderucci, W. Wwieczorek, N. Giordano, *J. Electrochem. Soc.*, 139 (1992), 761