



DIVISIONE DI ELETTROCHIMICA
SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA



**GIORNATE DELL'ELETTROCHIMICA
ITALIANA 1999
GEI 99**



**1799 - 1999
BICENTENARIO DELL'INVENZIONE
DELLA PILA DI VOLTA**

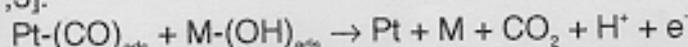
4-6 Novembre 1999
Villa Olmo
COMO

ELETTROCATALIZZATORI ANODICI PER CELLE A COMBUSTIBILE AD ELETTROLITA POLIMERICO: STATO DELL'ARTE E LINEE DI SVILUPPO

Alfonso Pozio

ENEA, C.R. Casaccia, Via Anguillarese 301, 00060 S. Maria di Galeria
alfonso.pozio@casaccia.enea.it

Uno dei problemi fondamentali che si incontrano nell'impiego delle celle a combustibile ad elettrolita polimerico (PEFCs) alimentate con idrogeno o con metanolo (DMFC), è l'avvelenamento dell'elettrocatalizzatore anodico da parte del CO presente nell'idrogeno di alimentazione come prodotto del processo di reforming oppure, nel caso delle DMFC, come intermedio della reazione di ossidazione del CH₃OH stesso. Concentrazioni dell'ordine delle decine di ppm di CO provocano notevoli cadute di prestazioni. Una possibile soluzione al problema, è l'impiego di elettrocatalizzatori tolleranti al CO. Numerosi autori hanno evidenziato che la presenza di un secondo metallo (i.e. Ru, Sn, Mo, W, etc.) in lega con il Pt, incrementa la tolleranza al CO [1,4]. Le migliori prestazioni ottenute da sistemi binari con un secondo metallo ossofilico si possono in parte spiegare invocando un effetto di promozione dell'ossidazione del CO adsorbito in accordo con un modello o meccanismo definito bi-funzionale [1,3].



La funzione del metallo ossofilico M sarebbe quella di fornire siti adiacenti al platino per l'adsorbimento dell'acqua o della specie ossigenata. Ulteriori studi tuttavia hanno anche evidenziato i limiti di tale meccanismo nella spiegazione dell'effetto di tolleranza [2,3,4]. Inoltre si osserva che tali catalizzatori se aumentano la tolleranza al CO mostrano in genere una riduzione nell'attività elettrocatalitica nella reazione di ossidazione dell'idrogeno (HOR).

La realizzazione di un elettrocatalizzatore efficiente che conservi sia un'elevata attività catalitica per la HOR sia una buona tolleranza al CO, è legata alla comprensione dei meccanismi reattivi presenti. Allo stato attuale, si osserva come il miglior elettrocatalizzatore alternativo realizzato, Pt_{0.5}Ru_{0.5}, mostri una diminuzione dell'attività catalitica riguardo alla HOR in condizioni di lavoro. Per questa ragione catalizzatori alternativi alla lega Pt-Ru a base di leghe bimetalliche Pt-M sono oggetto di studi [5]. Da questa esigenza si sviluppa il presente lavoro focalizzato sull'analisi del meccanismo di ossidazione dell'H₂ e in particolare sul ruolo del secondo metallo in tale meccanismo, alla luce delle teorie esistenti. Particolare risalto è stato dato all'analisi dell'influenza della presenza di specie ossigenate e dello stato di ossidazione dei metalli.

Bibliografia

1. H.F. Oetjen, V.M. Schmidt, U. Stimming, F. Trila, *J. Electrochem. Soc.*, 143 (1996) 3838
2. Atti del 49th Annual Meeting of International Society of Electrochemistry, 13-18 September 1998, Kitakyushu, Japan
3. H.A. Gasteiger, N.M. Markovic, P.N. Ross Jr., E.J. Cairns, *J. Phys. Chem.*, 98, 1994, 617
4. S.J. Cooper, A.G. Gunner, G. Hoogers, D. Thompsett, *Proceedings of the II International Symposium on new Materials for Fuel Cell and Modern Battery System*, Montreal, Canada, 6-10 July 1997, 286
5. A. Pozio, L. Giorgi, C. Bracchini, E. Passalacqua, *Pile a Combustibile Tecnologie e Materiali*, AIM, Milano 23 giugno 1999