

Studio di sistemi di supporto per il miglioramento delle prestazioni meccaniche di membrane polimeriche per fuel cells

Le celle a combustibile sono sistemi elettrochimici capaci di convertire l'energia chimica di un combustibile, solitamente idrogeno, in energia elettrica. Offrono diversi vantaggi rispetto ai tradizionali generatori di energia, inclusa l'efficienza energetica superiore e le emissioni di inquinanti ridotte. All'interno delle polymer-exchange membrane fuel cells (PEM-FC) è presente una resina a scambio ionico che garantisce il passaggio degli ioni necessario al funzionamento della fuel cell.

Per aumentare l'efficienza di questi dispositivi si può aumentare la pressione del flusso di reagenti in arrivo alla cella; tuttavia, l'aumentata pressione di esercizio porterebbe ad un danneggiamento della membrana a scambio ionico. Diviene dunque di fondamentale importanza incrementare la resistenza meccanica di tali membrane. Una via percorribile è data dall'integrazione di una membrana nanofibrosa, ottenuta mediante elettrofilatura, che espliciti azione di supporto e rinforzo meccanico al materiale "attivo", ovvero alla resina a scambio ionico necessario alla fuel cell.

La scelta del polimero da impiegare risulta fondamentale e dovrà avere: 1) sufficiente proprietà meccanica e 2) elevata resistenza chimica alle condizioni fortemente acide o basiche presenti nelle fuel cells.

Il presente studio si propone quindi di sviluppare sistemi nanofibrosi di supporto meccanico a membrane per scambio ionico. Sarà valutato l'utilizzo di differenti polimeri, in purezza oppure in blend con quelli attivi nello scambio ionico (ad es., polimeri fluorurati e poliolefine non fluorurate) al fine di migliorare le proprietà reologiche delle soluzioni e migliorarne dissoluzione ed elettrofilabilità.

Ottenute le soluzioni ottimizzate, queste andranno elettrofilate, ottimizzando a sua volta il processo di elettrofilatura. Quindi le fibre ottenute saranno caratterizzate al SEM al fine di correlare la morfologia delle nanofibre ottenute con i diversi parametri di elettrofilatura.

Infine, terminata l'ottimizzazione di soluzione e processo, si procederà alla produzione di una membrana per le successive prove di integrazione in resina a scambio ionico.