

# STUDIO DI UN GENERATORE MAGNETOIDRODINAMICO PER LA CONVERSIONE DELL'ENERGIA MEDIANTE EFFETTO TERMOACUSTICO

*Sara Carcangiu, Renato Forcinetti, Augusto Montisci*

Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica (DIEE), Piazza d'Armi, 09123 Cagliari  
e-mail [carcangiu@diee.unica.it](mailto:carcangiu@diee.unica.it)

***Parole chiave:*** *Magnetoidrodinamica, Termoacustica, Conversione statica dell'energia*

In questi ultimi anni è stato studiato dall'unità di Cagliari un sistema per la produzione di energia costituito da un generatore elettrico magnetoidrodinamico (MHD) che sfrutta il fenomeno termoacustico (TA). L'effetto TA si verifica in presenza di elevati gradienti termici lungo un condotto al cui interno sia contenuto del gas. Esso consiste nell'insorgenza di vibrazioni nella zona fredda, la cui frequenza dipende dalla struttura risonante e che in genere può essere percepita dall'orecchio umano. Se si dispone di una sorgente di calore ad elevata temperatura si può sfruttare l'effetto TA per convertire l'energia termica in energia meccanica legata alla vibrazione. A sua volta, l'energia meccanica così generata può essere convertita staticamente in energia elettrica attraverso un generatore MHD. A tal fine, il gas soggetto a vibrazione viene ionizzato e le cariche di segno opposto separate tra di loro in modo da formare due nuvole distinte di portatori di carica elettrica all'interno del tubo. Il moto vibratorio ai cui partecipano i portatori di carica insieme al gas in cui sono immersi, rappresenta una corrente elettrica sinusoidale, che induce una forza elettromotrice in un avvolgimento toroidale posto attorno al condotto, a cui è collegato infine il carico elettrico. Il sistema appena descritto è il frutto di una ricerca cui ha collaborato l'Università di Cagliari e che ha portato alla registrazione di un brevetto europeo [1].

Allo stato attuale, il sistema è stato studiato solo dal punto di vista analitico e numerico, ma i risultati promettenti che sono stati ottenuti teoricamente spingono a validare tali risultati anche nella pratica. Il sistema proposto presenta numerosi vantaggi rispetto a qualunque altro sistema di conversione dell'energia termica in elettrica. Infatti, alla mancanza di organi meccanici in movimento, caratteristica dei generatori MHD convenzionali, si unisce in questo caso la staticità del fluido operativo. Queste proprietà rendono il sistema di particolare interesse per tutte le applicazioni in cui la portabilità rappresenta un requisito fondamentale del sistema di generazione. In particolare, lo studio preliminare è stato condotto nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dalla Comunità Europea per lo sviluppo di sistemi di navigazione spaziale, dove le sollecitazioni nella fase di decollo impediscono di fatto il ricorso a sistemi al cui interno siano previste parti mobili. Nondimeno, la totale staticità del sistema può rappresentare un vantaggio anche per sistemi statici di produzione dell'energia elettrica, poiché il sistema stesso non è soggetto ai fenomeni di usura meccanica e al tempo stesso non richiede alcun processo di trattamento del fluido operativo prima del ricircolo nello stesso processo o del rilascio nell'ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] "THERMOACOUSTIC MAGNETOHYDRODYNAMIC ELECTRIC GENERATOR"  
Brevetto europeo n° 21348 EP (18 nov 2013).