

Dalla trasformata di Fourier alla trasformata Wavelet: approccio integrato storico-laboratoriale attraverso lo studio di pendoli di lunghezza e massa variabile e circuiti elettrici

Maria Teresa Caccamo, Salvatore Magazu'

Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra

Università di Messina

È ampiamente riconosciuto come la Fisica e la Matematica siano due discipline fortemente interconnesse e come sia importante che i loro contenuti vengano impartiti solo dopo che sia stato evidenziato il carattere di necessità all'interno di un orizzonte di pensiero che espliciti i motivi per cui concetti, metodi e teorie sono formulati, e non come una raccolta di prodotti finiti. In questo quadro di riferimento la Fisica e il suo laboratorio possono fornire un semplice accesso ad argomenti matematici di non immediata comprensione mentre la Matematica può fornire strumenti operativi ed essere fonte di intuizioni per la Fisica. In questo contributo proponiamo un approccio storico-laboratoriale integrato, che comprende attività di laboratorio, per mostrare le caratteristiche operative delle analisi di Fourier e wavelet. In particolare, verranno riportati i risultati di quattro esperimenti di Fisica che coinvolgono lo studio di moti oscillatori a frequenza variabile, ovvero: i) un pendolo a lunghezza variabile; ii) un pendolo a massa variabile; iii) un pendolo conico di lunghezza variabile; e iv) un circuito RLC serie risonante.

Verrà mostrato, anche mediante simulazioni dal vivo, come l'analisi wavelet superi l'approccio di Fourier consentendo di ottenere informazioni, in modo diretto, sull'evoluzione temporale del contenuto in frequenza del segnale registrato.

1. M.T. Caccamo, A. Cannuli, S. Magazù, "Wavelet analysis of near-resonant series RLC circuit with time-dependent forcing frequency", *European Journal of Physics*, Volume 39, Issue 4, article number aaae77, 2018
2. M.T. Caccamo, S. Magazù, "Variable mass pendulum behaviour processed by wavelet analysis", *European Journal of Physics*, 38 (1), 015804, 2017 <http://dx.doi.org/10.1088/0143-0807/38/1/015804>