

# Rilevamento quantistico dei bordi

Manuel Di Agostino *Università degli studi di Parma*  
Parma, Italia

manuel.diagostino@studenti.unipr.it

Leonardo Ongari *Università degli studi di Parma*  
Cremona, Italia

leonardo.ongari@studenti.unipr.it

**Sommario**—Il rilevamento dei bordi è un processo fondamentale nell'estrazione delle caratteristiche di un'immagine ed è ampiamente utilizzato per analizzare la struttura degli oggetti rappresentati. Tuttavia, con l'aumento della risoluzione delle immagini, i metodi classici affrontano significative sfide computazionali a causa delle operazioni pixel-per-pixel necessarie. Il *Quantum Image Processing* (QIP), offre il potenziale per accelerazioni esponenziali in determinati scenari, sfruttando algoritmi e rappresentazioni quantistici. Questo articolo esplora l'applicazione dell'algoritmo *Quantum Hadamard Edge Detection* (QHED), implementato utilizzando la rappresentazione *Quantum Probability Image Encoding* (QPIE). Utilizzando i principi quantistici e il framework Qiskit, si analizzano i vantaggi e le prospettive di questo nuovo approccio per il rilevamento dei bordi.

**Keywords**—Rilevamento dei bordi, Quantum computing, Sobel.

## I. INTRODUZIONE