

IMAGING

Relazione

Cheikh Ibrahim · Zaid

Matricola: 0000974909

Xia · Tian Cheng

Matricola: 0000975129

Anno accademico
2021 — 2022

Corso di Calcolo Numerico
Alma Mater Studiorum · Università di Bologna

Introduzione

Il progetto consiste nel ricostruire un'immagine a partire da una sua istanza alterata da uno sfocamento noto e un rumore casuale.

Si tratta di un problema solitamente affrontato elaborando immagini provenienti da un dispositivo di acquisizione che nel suo processo di cattura deve digitalizzare un segnale analogico. Per risolvere tali problemi sono note diverse formulazioni. Quelle impiegate per questo progetto sono:

- Minimi quadrati
- Minimi quadrati con regolarizzazione di Tikhonov
- Minimi quadrati con regolarizzazione tramite variazione totale

È noto che risolvere il problema di deblur come minimi quadrati in modo diretto è mal condizionato e per questo si introducono tecniche di regolarizzazione.

Per misurare la qualità dei risultati verranno impiegate due metriche:

- Mean Squared Error (MSE) [AGGIUNGERE DESCRIZIONE]
- Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) [AGGIUNGERE DESCRIZIONE]

Esecuzione preliminare

Per avere una visione sul comportamento delle varie formulazioni, è stata eseguita una prima sperimentazione i cui risultati sono osservabili in Figura 1.

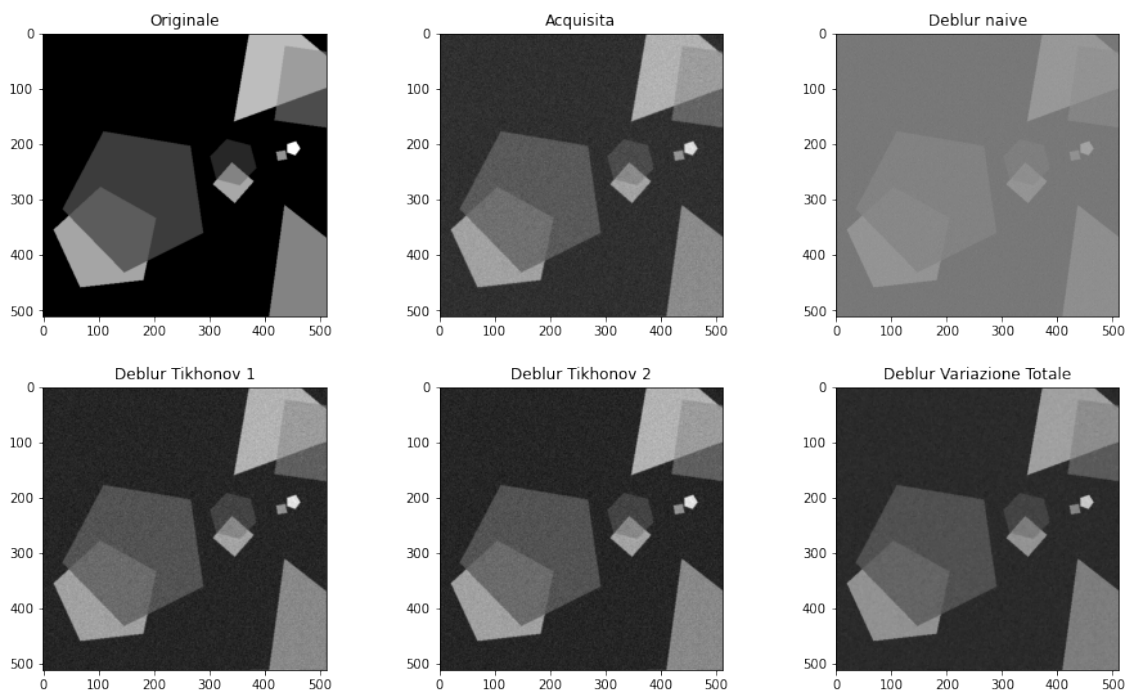


Figura 1: Risultato sulle varie formulazioni

Come atteso, il risultato ottenuto con la formulazione senza regolarizzazione ha prodotto un'immagine molto distante dall'originale. Mentre utilizzando metodi di regolarizzazione, il risultato ottenuto è il più vicino all'immagine di partenza. Rispetto alle metriche i valori ottenuti sono:

MSE rispetto all'originale				
Ricostruita	Naive	Tikhonov 1	Tikhonov 2	Variazione totale
$2.6945 \cdot 10^{-3}$	$2.0220 \cdot 10^{-1}$	$6.2900 \cdot 10^{-3}$	$6.2900 \cdot 10^{-3}$	$6.7933 \cdot 10^{-4}$

PSNR rispetto all'originale				
Ricostruita	Naive	Tikhonov 1	Tikhonov 2	Variazione totale
25.6952	6.9422	22.0135	22.0135	31.6792

Si nota quindi che con la regolarizzazione tramite variazione totale, il risultato ottenuto è migliore rispetto agli altri metodi.