

Lo scopo di questo lavoro è l'analisi di alcune tecniche di accelerazione per metodi del primo ordine per l'ottimizzazione vincolata non lineare e discuterne le prestazioni nell'ambito di problemi di imaging biomedicale.

Le strategie proposte sfruttano recenti idee basate su opportune scelte dei parametri di steplength e sull'introduzione di una metrica variabile indotta da matrici di scaling nella definizione del passo di proiezione del gradiente; tali strategie contribuiscono in maniera efficace nell'aumento della velocità di convergenza dei metodi senza aggiungere significativi costi computazionali.

Grazie alla bassa complessità computazionale, unita a una limitata occupazione di memoria, i metodi del primo ordine rappresentano uno strumento efficace per la risoluzione di problemi di ottimizzazione su larga scala. Tale caratteristica appare promettente per l'impiego di tali metodi in problemi che necessitano una soluzione in tempi rapidi senza forti limitazioni nelle richieste di accuratezza.

Il contesto sperimentale per la valutazione delle strategie di accelerazione proposte consiste in due problemi derivanti da applicazioni nell'ambito dell'imaging biomedicale. Il primo problema riguarda la ricostruzione della distribuzione dell'orientazione delle fibre nella materia bianca del cervello a partire da dati di risonanza magnetica in diffusione e sfrutta recenti approcci innovativi per la minimizzazione di problemi sparsi. Il secondo insieme di esperimenti è condotto su un problema di ricostruzione di immagini 3D nell'ambito della tomografia computerizzata a partire da un numero limitato di dati acquisiti, sfruttando le caratteristiche di sparsità della soluzione cercata.

Un'estesa sperimentazione numerica in presenza di differenti tipologie di rumori e di dati mostra l'efficienza delle tecniche di accelerazione progettate per gli schemi di gradiente proiettato considerati.