

Algoritmi efficienti per Modelli di Programmazione Lineare Intera di grandi dimensioni

con applicazione in ambito energetico

Progetto di Ricerca

Le attività del progetto sono svolte nell'ambito del Progetto Europeo PlaMES GA 863922 di cui il DEI è partner. PlaMES include un workpackage dedicato allo sviluppo di procedure efficienti per la risoluzione di modelli matematici di grandi dimensioni in ambito energetico. Il progetto dell'assegnamento di ricerca si colloca in questo contesto.

In particolare, il progetto dell'assegnamento di ricerca si focalizzerà sullo sviluppo di algoritmi per modelli di Programmazione Lineare Intera, caratterizzati da un numero molto elevato di variabili e vincoli. Questi modelli si presentano in molti ambiti applicativi, ad esempio nella pianificazione della produzione di diversi settori energetici, che tipicamente considerano una discretizzazione temporale dettagliata che comporta un elevato numero di variabili e vincoli.

Si analizzeranno, innanzitutto, i dati impiegati in questi modelli matematici di Programmazione Lineare Intera, e si valuteranno metodi efficienti per strutturare ed organizzare i dati, con l'obiettivo di ridurre il tempo di creazione dei modelli. Inoltre, l'analisi dei dati permetterà di esaminare le caratteristiche del problema allo studio, e di fornire indicazioni su come ridurre le dimensioni delle istanze considerate.

Per risolvere questo tipo di modelli in modo efficiente, verranno utilizzate tecniche di decomposizione matematica che permettano di trasformare il problema originale in un insieme di sotto-problemi di dimensioni più ridotte. Inoltre, si procederà con l'implementazione di algoritmi che utilizzano parallelismo per risolvere i sotto-problemi in modo indipendente, mediante software ottimizzato. Tecniche di generazione dinamica dello spazio delle soluzioni e metodi di constraint programming saranno, inoltre, impiegati per ridurre i tempi di calcolo.

Gli obiettivi di questo progetto riguardano:

- 1) l'analisi e l'organizzazione dei dati utilizzati in modelli matematici di Programmazione Lineare Intera caratterizzati da un elevato numero di variabili e vincoli, presenti in applicazioni in ambito energetico,
- 2) lo sviluppo di algoritmi che consentano di risolvere in modo efficiente questi modelli matematici, mediante tecniche di decomposizione, implementazione parallela e metodi di riduzione dello spazio delle soluzioni.

Piano di attività

L'assegnista parteciperà alle attività del progetto secondo il seguente piano di attività:

1. Studio della letteratura scientifica che riguarda le tecniche di decomposizione e i modelli matematici di Programmazione Lineare Intera, con particolare attenzione all'ottimizzazione della pianificazione della produzione di diversi settori energetici (2 mesi);
2. Analisi ed organizzazione dei dati utilizzati nei modelli matematici studiati (2 mesi);

3. Definizione e sviluppo di algoritmi efficienti per risolvere i modelli matematici studiati (8 mesi).