

# Ottimizzazione bilivello di flussi su reti con vincoli di equità

Edoardo Amaldi  
Politecnico di Milano  
edoardo.amaldi@polimi.it

## Sommario

Dai primi casi relativi ai giochi di Stackelberg, i problemi di ottimizzazione bilivello hanno riscosso un interesse crescente a causa delle molteplici e rilevanti applicazioni in diversi settori quali, ad esempio, l'economia e i trasporti. Tuttavia le potenzialità modellistiche dell'ottimizzazione bilivello sono accompagnate, in molti casi, da un elevato grado di difficoltà risolutiva.

Motivati da un'applicazione di telecomunicazioni nella quale gli operatori della rete Internet forniscono servizi di tipo "best effort" (la velocità di trasferimento dati non è garantita ma dipende dall'intensità del traffico) descriveremo e analizzeremo un problema di ottimizzazione discreta bilivello su reti di flusso con vincoli di equità. Dato un grafo orientato con una capacità (banda) associata ad ogni arco e un insieme di coppie origine-destinazione, il problema consiste nel determinare, per ciascuna coppia, un cammino lungo il quale instradare il relativo flusso di dati in modo da massimizzare una funzione di utilità (la somma dei flussi), sotto l'assunzione che la banda sia allocata alle coppie origine-destinazione secondo il criterio di massima-minima equità.

Discuteremo alcune proprietà del problema, la sua complessità computazionale e il cosiddetto "prezzo dell'equità"; risumeremo poi i metodi di ottimizzazione lineare mista-intera sviluppati per ottenere, in tempi di calcolo ragionevoli, soluzioni di buona qualità. Illustreremo anche alcuni risultati computazionali.