

Esercizio 2: Impianti termoelettrici

L'esercizio richiede di minimizzare una funzione obiettivo data da due termini: costi fissi e costi variabili. I costi fissi dipendono dallo stato di accensione/spegnimento di ogni impianto in ogni giorno, che a sua volta viene rappresentato da variabili binarie $x(p,d)$ per ogni impianto p e ogni giorno d ; i costi variabili dipendono in vece dalle quantità di energia $y(p,d)$ prodotte in ogni impianto p in ogni giorno d .

La funzione obiettivo risulta quindi avere questa forma:

$$\text{minimize } \sum_{d=1 \dots D} \sum_{p=1 \dots P} (C_{\text{fisso}_p} x_{p,d} + C_{\text{variabile}_p} y_{p,d})$$

Le variabili x e y sono in relazione tra loro in ogni periodo tramite i vincoli seguenti:

$$\begin{aligned} y_{p,d} &\leq 24 \text{ ProdMax}_p x_{p,d} \quad \forall p=1, \dots, P \quad \forall d=1, \dots, D \\ y_{p,d} &\geq 24 \text{ ProdM}_p x_{p,d} \quad \forall p=1, \dots, P \quad \forall d=1, \dots, D \end{aligned}$$

L'energia prodotta complessivamente deve soddisfare il fabbisogno energetico dato per ogni periodo:

$$\sum_{p=1 \dots P} y_{p,d} = \text{Domanda}_d \quad \forall d=1, \dots, D$$

Completano il modello i vincoli di integralità sulle variabili binarie x . Il modello risultante è di programmazione lineare con variabili binarie ed è riportato nel file Lingo TERMO.LG4. La soluzione ottima è nel file Lingo TERMO.LGR.

Per collocare nel momento giusto il periodo di manutenzione di tre giorni introduciamo un'ulteriore variabile binaria z_d per ciascun giorno d del periodo dato, che indica se in quel giorno inizia la manutenzione o no, e aggiungiamo al modello i seguenti vincoli:

$$\begin{aligned} \sum_{d \leq D-2} z_d &= 1 \\ \sum_{d \geq D-1} z_d &= 0 \\ x_{4,d} &\leq 1 - z_d \quad \forall d=1, \dots, D \\ x_{4,d} &\leq 1 - z_{d-1} \quad \forall d=2, \dots, D \\ x_{4,d} &\leq 1 - z_{d-2} \quad \forall d=3, \dots, D \end{aligned}$$

I primi due vincoli impongono che la manutenzione inizi esattamente una volta in tempo utile e non inizi quando non potrebbe terminare entro il giorno D . Gli altri tre vincoli impongono che l'impianto n.4 sia spento nei tre giorni di manutenzione.

Il modello e la soluzione sono nei files Lingo TERMO2.LG4 e TERMO2.LGR.