

- **Un investitore ha a disposizione un milione di dollari da investire.**
- **Può scegliere fra 25 diversi tipi di investimenti.**
- **Il ritorno netto per ogni 10 dollari utilizzati per l'investimento  $i$  è pari ad  $r_i$ .**
- **In considerazione dei ritorni attesi e del livello di rischio, l'investitore desidera non impegnare più di 125000 dollari in ciascun investimento.**
- **Inoltre ha fissato una soglia minima di ingresso pari a 25000 dollari per ogni investimento che sceglie di effettuare.**

**Si formuli un modello di PLI che massimizzi i ritorni attesi.**

- **L'impresa Beta deve realizzare un prodotto destinato ad evadere una domanda di 2500 unità.**
- **Il prodotto realizzato può essere lavorato su uno qualsiasi dei tre diversi macchinari disponibili.**
- **Le caratteristiche del sistema produttivo sono:**

<b>Macchina</b>	<b>Costo set-up</b>	<b>Costo variabile unitario</b>	<b>Capacità (unità)</b>
<b>1</b>	<b>500</b>	<b>3</b>	<b>900</b>
<b>2</b>	<b>150</b>	<b>12</b>	<b>900</b>
<b>3</b>	<b>350</b>	<b>5</b>	<b>1800</b>

**Si formuli un modello di PLI per minimizzare i costi totali di produzione del lotto di 2500 pezzi.**

- **Uno studente di Ricerca Operativa decide di portare con sé all'esame scritto alcuni foglietti di appunti delle dimensioni totali di 95 cm<sup>2</sup>.**
- **L'esame comprende 10 diversi argomenti e lo studente ha già preparato per ciascuno di essi delle note riassuntive non ulteriormente riducibili.**
- **Caratteristiche delle note:**

Argomento	Spazio richiesto (cm <sup>2</sup> )	% copertura esame
1	10	5
2	18	10
3	22	15
4	16	10
5	14	10
6	20	5
7	32	20
8	12	5
9	12	15
10	10	5

- **Lo studente è poco preparato sugli argomenti 2, 3, 7, 8, e 9 e vuole portare le note riassuntive di almeno 3 di essi.**
- **Ritiene poco utile avere contemporaneamente nei foglietti sia le note relative all'argomento 9, che quelle relative all'argomento 10.**
- **Infine, le note sull'argomento 5 risultano inutili senza le note dell'argomento 4.**

**Si formuli un modello di Programmazione Lineare Intera per individuare quali argomenti conviene includere nei foglietti.**

- La compagnia aerea GOODFLY vuole pianificare l'utilizzo di una flotta di aerei per un periodo di 10 settimane lungo  $n$  rotte.
- Possiede 4 differenti tipi di aereo: ogni tipo  $i$  ha una capacità massima di carico merci pari a  $m_i$  tonnellate e di carico persone pari a  $p_i$ .
- Dispone di  $q_i$  aerei per ogni tipo.
- Per ogni rotta  $k$  sono definiti: la durata del volo in ore,  $O_k$ , il numero di tonnellate di merce da trasportare,  $M_k$ , e il numero di persone da trasportare,  $P_k$ .
- $c_i$  indica il costo operativo (carburante, etc.) per un aereo di tipo  $i$ , per un ora di volo;

Trascurando il problema di schedulare i voli nel tempo, si formuli un modello di PLI al fine di assegnare ogni aereo ad una rotta, minimizzando i costi operativi.

*(suggerimento: si utilizzi una variabile booleana  $x_{ijk}$  che vale 1 se il  $j$ -esimo aereo di tipo  $i$  è assegnato alla rotta  $k$ ).*

Si modifichi il modello precedente tenendo conto della possibilità di acquisto di nuovi aerei, con l'obiettivo di minimizzare i costi complessivi sostenuti.

- Si possono comprare altri aerei al costo di  $I_i$  milioni per ogni aereo di tipo  $i$ , con un budget di acquisto pari a  $B$  milioni.
- Si assume che gli aerei possano essere acquistati solo all'inizio delle dieci settimane.
- $a_i$  indica gli interessi da pagare settimanalmente per prestiti relativi all'acquisto di un aereo del tipo  $i$ ;

*(suggerimento: si utilizzi anche una variabile booleana  $y_{ijk}$ , per rappresentare gli aerei acquistati, che vale 1 se il  $j$ -esimo nuovo aereo di tipo  $i$  è assegnato alla rotta  $k$ ).*