

# Finanziamento aziendale

*Tesina ottimizzazione*



## Introduzione

Un imprenditore di successo ha avuto un surplus di 500k€ nei suoi guadagni. Volendo guadagnare di più, decide di investire questi soldi in altre 6 aziende, sotto forma di prestiti. Il suo obiettivo è guadagnare più soldi con gli interessi dei prestiti.

## Dati

Le aziende disponibili a ricevere finanziamenti sono 6.

I loro dati sono:

	Azienda A	Azienda B	Azienda C	Azienda D	Azienda E	Azienda F
T. Interesse	0,08	0,065	0,09	0,07	0,08	0,065
Nazionalità	IT	US	US	IT	US	IT
Investimento richiesto	50	210	225	245	85	250
Anni per ripagare	1	1,5	4	3	2	3
Economia Green	No	No	No	No	Si	Si

Ogni numero rappresentante moneta è espresso in migliaia di euro.

Il tasso di interesse rappresenta quanta percentuale della cifra ricevuta l'azienda restituirà all'imprenditore oltre alla cifra ricevuta.

L'investimento richiesto è la quantità di soldi massima richiesta da ogni azienda.

Gli anni per ripagare sono gli anni che le aziende hanno per restituire il debito più interessi.

La casella Economia Green indica se le aziende sviluppano o meno seguendo tecnologie green. Finanziare loro risulterebbe quindi in un finanziamento verso un'economia green.

L'imprenditore vuole avere il tasso di interesse medio più alto possibile. Ma ha anche alcune condizioni:

- Essendo patriottico, almeno il 35% della spesa deve andare alle aziende italiane.
- L'imprenditore sta pensando di comprarsi una piccola barca entro due anni: per questo almeno 100k€ devono tornare indietro prima di due anni.
- È convinto che l'economia green sarà il futuro, e stringere rapporti stretti con aziende che operano in questo settore la considera una mossa vincente. Vuole quindi finanziare almeno un'azienda che utilizza tecnologie green.
- Non vuole però spendere troppo per le tecnologie green: il totale versato in queste aziende non deve superare i 50k.

## Variabili decisionali

Le variabili decisionali saranno i soldi investiti in ogni azienda:

- $X_1 = \text{€ investiti nell'azienda A}$
- $X_2 = \text{€ investiti nell'azienda B}$
- $X_3 = \text{€ investiti nell'azienda C}$
- $X_4 = \text{€ investiti nell'azienda D}$
- $X_5 = \text{€ investiti nell'azienda E}$
- $X_6 = \text{€ investiti nell'azienda F}$

## Vincoli

Rappresentiamo matematicamente i vincoli esposti nella sezione dati:

- 1)  $\sum_{i=1}^6 X_i = 500$  : tutto il capitale deve venire investito.
- 2)  $((X_1 + X_4 + X_5) \cdot 100) \div 500 \geq 35$  : investimento alle aziende italiane
- 3)  $(X_1 + (X_1 \cdot C_1)) + (X_2 + (X_2 \cdot C_2)) + (X_5 + (X_5 \cdot C_5)) \geq 100$  : investimento a breve termine
- 4)  $X_5 + X_6 \geq 1$  : minimo un'azienda green
- 5)  $X_5 + X_6 \leq 50$  : totale investimento green
- 6)  $X_1 \leq 50, X_2 \leq 210, X_3 \leq 225, X_4 \leq 245, X_5 \leq 85, X_6 \leq 250$  : investimenti massimi

## Funzione obiettivo

La funzione obiettivo sarà calcolata sommando i guadagni di ogni investimento, ottenuti moltiplicando ogni  $X_i$  per il tasso di interesse della propria azienda, che chiamiamo  $C_i$ .

$$\sum_{i=1}^6 (X_i \cdot C_i)$$

Il risultato dovrà essere massimizzato.

## Risoluzione

Utilizzando il solver di Excel, otteniamo i seguenti valori:

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
50	0	225	175	50	0

L'investimento totale risulta di 500 su 500 k€.

La percentuale investita nelle nazioni Italiane risulta del 45%, su un minimo di 35%.

Gli investimenti in aziende che ripagano dai due anni in giù sono stati uguali a 100k, su un minimo di 100k.

Sono stati investiti 50k in un'azienda che opera nel settore green.

Ogni vincolo dunque è stato rispettato.

Gli investimenti hanno fruttato un interesse medio dell'8,1%, risultando in un guadagno netto di 40,5 mila euro.

## Analisi di sensibilità

Il modello utilizzato ha trovato l'investimento ottimale secondo i parametri dichiarati, ma l'imprenditore si rende conto di un problema: quasi la metà del capitale è investito nell'azienda C. Questo significa che un capitale di ben 225k€ + gli stimati 20,20k€ di ritorno sull'investimento saranno impegnati tutto questo tempo. L'imprenditore va quindi a considerare una variazione nel modello che consideri i guadagni annuali piuttosto quelli totali.

La funzione obiettivo viene così modificata:

$$\sum_{i=1}^6 \frac{X_i \cdot C_i}{T_i}$$

I nuovi valori trovati sono:

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
50	210	0	190	50	0

risultando in un guadagno medio di 19,53k € ogni anno.

## Conclusione

Anche senza l'utilizzo di un modello di ottimizzazione, sarebbe stato facile ottenere un risultato simile. Volendo massimizzare il guadagno senza limiti di tempo, l'opzione migliore sarà investire più capitale possibile nelle aziende con un tasso di interesse maggiore. Questo casualmente porta alla risoluzione di tutti i vincoli.

Il modello di ottimizzazione sarebbe stato più utile nel caso i tassi d'interesse fossero stati più vicini tra loro e fossero state presenti più opzioni in cui investire.

In conclusione la costruzione di questo modello non era necessaria per il problema presentato, ma sarebbe utile per un problema più complicato dello stesso tipo.