



ANALISI DEI COSTI



a cura di Lucia Criscuolo, Francesca Muffato e Francesca Zaffalon

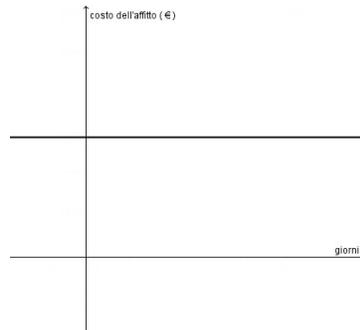
Realizzato nell'ambito del *progetto Archimede*

con la supervisione dei Proff. Fabio Breda, Francesco Cardano, Alessandro Carraro, Valentina Fabbro,
Francesco Zampieri

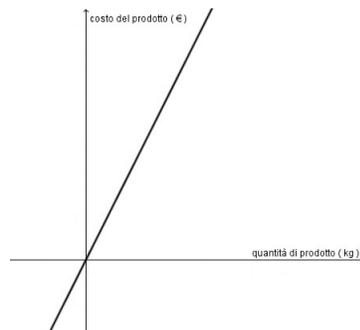
I.S.I.S.S. M.Casagrande, Pieve di Soligo, a.s. 2013/14

Abstract. *In questo articolo ci proponiamo di analizzare costi fissi e variabili per arrivare infine ad illustrare il procedimento attraverso cui si giunge a ricavare la formula dei costi progressivi.*

La ricerca operativa si occupa di problemi di natura economica, in particolare un ruolo centrale lo occupano i costi. Andiamo in questo articolo a distinguere i vari tipi di costi che un'azienda deve sostenere. Tali costi si dividono, in base al loro comportamento al variare del volume di produzione, in **variabili** e **fissi**. Un esempio di questi ultimi è il costo di un affitto di un immobile da parte di una società che rimane invariato qualsiasi cambiamento subisca il volume di vendita o di produzione. Rappresentando graficamente tale situazione si otterrà una retta parallela all'asse delle ascisse espressa dall'equazione $y = a$. Supponendo che l'affitto ammonti a 3000€ la situazione è rappresentata dal grafico:

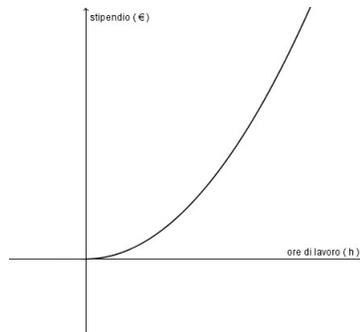


Consideriamo ora i costi **variabili** che invece dipendono dal mutare del volume di produzione e possono essere proporzionali o medio-unitari. Quest'ultimi sono per esempio il costo delle materie prime e sono rappresentati graficamente da una retta di equazione $y = ax$. Se il prodotto da comprare costa 2€ al chilo allora si ha il seguente grafico:

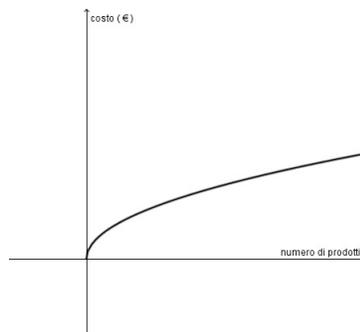


Infine vi sono i costi **proporzionali**, cioè quelli che variano nella stessa direzione e con intensità proporzionata al volume produttivo. Si suddividono in **progressivi** e **digressivi**. I primi in questione

variano in maniera più che proporzionale e sono rappresentati graficamente da una parabola di equazione $y = ax^2$. Un esempio di questi costi si può avere nel pagamento delle ore di lavoro straordinario che aumenta in modo più che proporzionale all'aumentare delle ore. Questa situazione è rappresentata dal grafico:



I **digressivi** invece variano nello stesso senso del volume produttivo ma con minore intensità. Sono rappresentati graficamente da una parabola di equazione $y = a\sqrt{x}$. Questi costi si possono verificare nel caso che con l'aumentare dei prodotti comprati si abbiano degli sconti. Questi costi possono essere rappresentati dal grafico:



Esempio. *Un'azienda che confeziona zucchero di canna deve sostenere vari costi: l'affitto dello stabile, il costo della materia prima e lo stipendio dei dipendenti.*

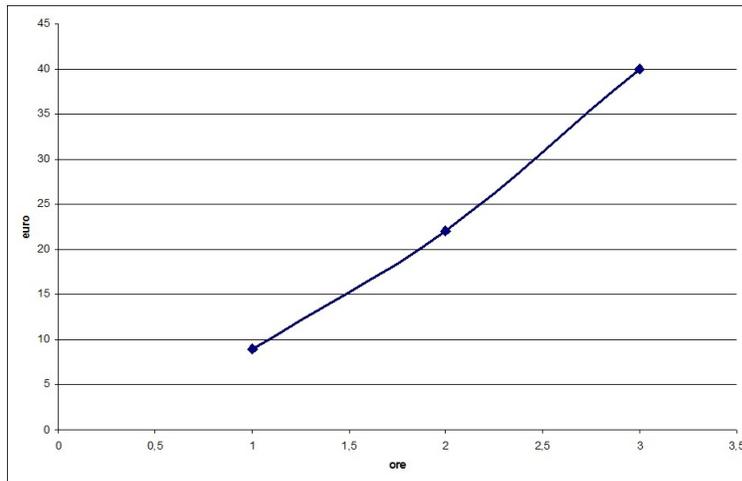
Possiamo notare che il costo dell'affitto è un costo fisso poiché non dipende dal variare del volume di produzione; invece i costi della materia prima e dei dipendenti possono essere definiti medio-proporzionali. Tuttavia se in una giornata lavorativa viene prodotto un determinato numero di sacchetti di zucchero ma la richiesta è di una quantità superiore è necessario pagare ai lavoratori gli straordinari, che risultano essere un costo proporzionale progressivo perché aumentano in base alle ore di lavoro.

I **dati** sono:

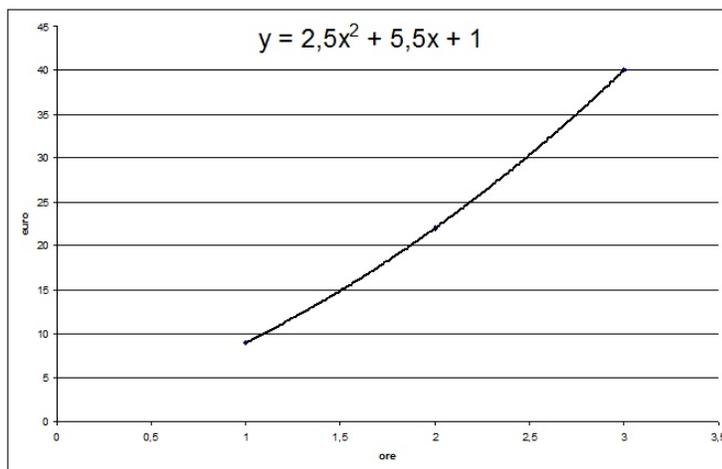
- costo dell'affitto dello stabile e del magazzino: 100€ al giorno
- costo dello zucchero di canna da impacchettare: 1€ al chilo
- confezioni: 1 kg di zucchero di canna
- costo delle confezioni: 2 € ogni 60 confezioni
- numero di lavoratori: 50
- stipendio base dei lavoratori: 6 € all'ora

- stipendio dei lavoratori nelle ore di straordinari: $2,5x^2 + 5,5x + 1$ con x = numero di ore di straordinari
- confezioni prodotte da un lavoratore: 60 all'ora

Per trovare la formula per calcolare lo stipendio nelle ore di straordinario si può utilizzare un foglio di calcolo. Si inserisce un grafico dove si mettono in relazione le ore con i soldi dello stipendio: nel nostro caso la prima ora viene pagata 9 €, la seconda ora 13 € e la terza 18 €. Si ottiene così un grafico di questo tipo:



Approssimando i valori ottenuti attraverso una linea di tendenza troviamo l'equazione della parabola passante per i punti trovati precedentemente



Richiesta di produzione: 31500 pacchetti

Con tali dati calcolare le spese complessive della ditta in un giorno lavorativo:

- pezzi prodotti da un lavoratore al giorno = (pezzi prodotti da un lavoratore in un'ora) · (numero di ore lavorative) = $60 \cdot 8 = 480$

- pezzi totali prodotti al giorno = (pezzi di un lavoratore al giorno) · (numero di lavoratori) = $480 \cdot 50 = 24000$
- stipendio base di tutti i lavoratori = (stipendio di un lavoratore) · (numero di ore) · (numero di lavoratori) = $6 \cdot 8 \cdot 50 = 2400 \text{ €}$
- pezzi mancanti da produrre = (richiesta) - (pezzi totali prodotti al giorno) = $31500 - 24000 = 7500$
- ore da pagare di straordinari = (pezzi mancanti) / (pezzi prodotti all'ora da tutti gli operai) = $7500 / (50 \cdot 60) = 2,5$
- stipendio di un lavoratore nelle ore di straordinari = sostituire alle x le ore di lavoro straordinario necessarie = $2,5 \cdot 2,5^2 + 5,5 \cdot 2,5 + 1 = 30,375 \text{ €}$, approssimando $30,38 \text{ €}$
- stipendio di tutti i lavoratori nelle ore di straordinari = (stipendio di un lavoratore nelle ore di straordinari) · (numero di lavoratori) = $30,38 \cdot 50 = 1519 \text{ €}$
- costo dello zucchero = (zucchero da impacchettare) · (costo dello zucchero) = $31500 \cdot 1\text{€} = 31500 \text{ €}$
- costo delle confezioni = (numero delle confezioni/60) · (costo di 60 confezioni) = $525 \cdot 2 = 1050 \text{ €}$
- SPESA TOTALE = (stipendio base dei lavoratori) + (stipendio dei lavoratori nelle ore di straordinari) + (costo dell'affitto) + (costo dello zucchero) + (costo delle buste) = $2400 + 1519 + 100 + 31500 + 1050 = 36569 \text{ €}$

Se ipotizziamo che tutto il volume prodotto venga venduto e poniamo che le buste vengono vendute a 2 € l'una possiamo trovare il ricavo totale:

$$\text{guadagno} = 31500 \cdot 2 = 63000 \text{ €}$$

$$\text{ricavo} = \text{guadagno} - \text{spesa totale} = 63000 - 36569 = 26431 \text{ €}$$