Soluzione Esercizio 2

> $p := 2000 - 4 \cdot q;$

$$p := 2000 - 4\, q \quad \textbf{(1)}$$

> $costo := 100 \cdot q;$

$$costo := 100\, q \quad \textbf{(2)}$$

a) Calcoliamo la funzione di ricavo marginale e la funzione di costo marginale

> $rmg := diff(p \cdot q, q);$

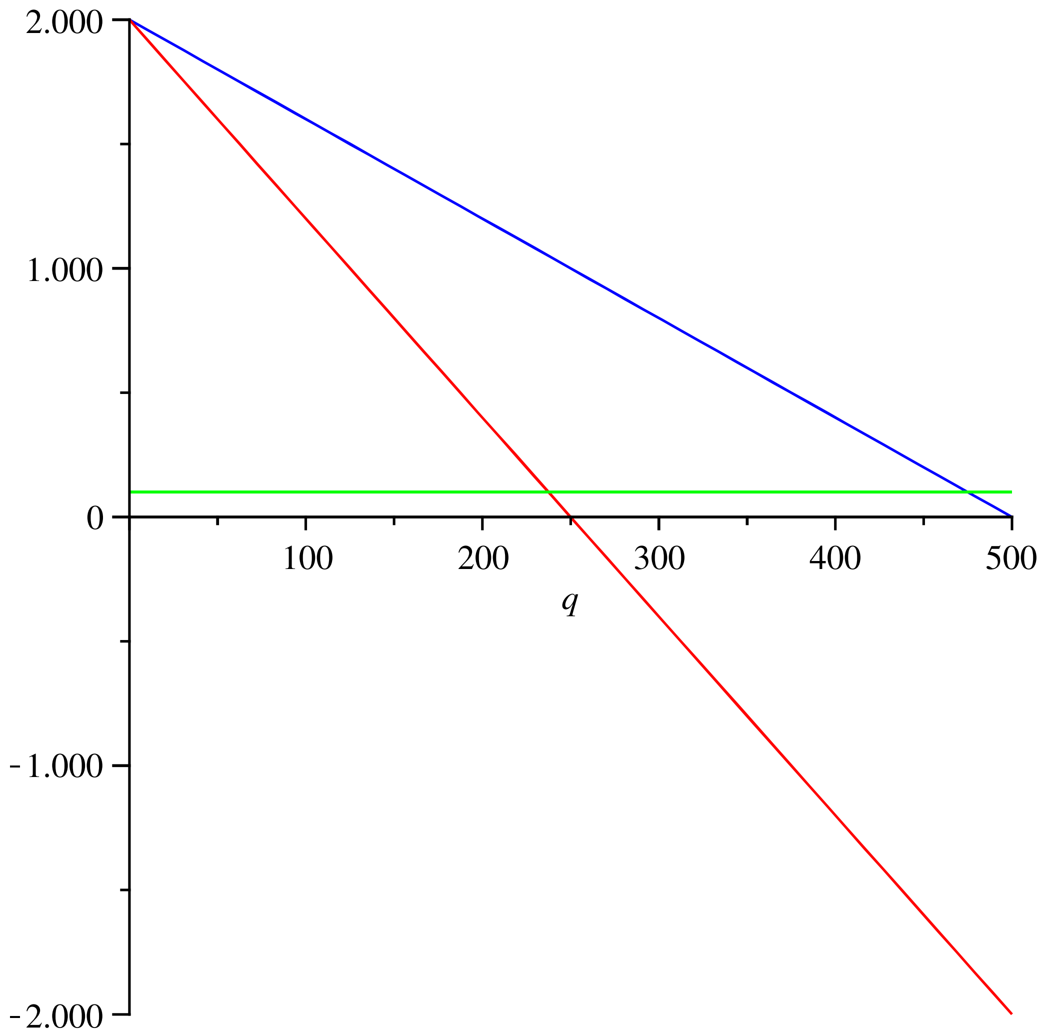
$$rmg := -8\, q + 2000 \quad \textbf{(3)}$$

> $cmg := diff(costo, q);$

$$cmg := 100 \quad \textbf{(4)}$$

Possiamo a questo punto rappresentarle graficamente

> $plot([p, rmg, cmg], q = 0 ..500, color = [blue, red, green]);$



>

b) L'equilibrio è dato dalla condizione di massimo profitto. La funzione del profitto è la seguente:

> $\mathrm{pi} := p \cdot q - costo;$

$$\pi := (2000 - 4\, q)\, q - 100\, q \quad \textbf{(5)}$$

Soluzione Esercizio 3

```
> restart;
```

a) Le funzioni sono

```
> Invest:=1579+0.11*Y-20000*i;
```

$$Invest := 1579 + 0.11\, Y - 20000\, i$$

```
> C:=400+0.91*Yd;
```

$$C := 400 + 0.91\, Yd$$

```
> G:=3400;
```

$$G := 3400$$

```
> t:=0.29;
```

$$t := 0.29$$

```
> TR:=1100;
```

$$TR := 1100$$

> $M := 10000;$

$$M := 10000 \qquad (1)$$

> $p := 1;$

$$p := 1 \qquad (2)$$

```
> domanda_reale_moneta:=0.51*Y-9999*i;
```

$$domanda\_reale\_moneta := 0.51\, Y - 9999\, i \qquad (3)$$

Costruiamo la curva IS, data dai punti in cui domanda aggregata e produzione sono uguali. Ma DA = C + I + G. Inoltre sappiamo che Yd = (1-t)Y + TR. Quindi la funzione del consumo privato è data da:

```
> Yd:=(1-t)*Y+TR;
```

$$Yd := 0.71\, Y + 1100$$

```
> C;
```

$$1401.00 + 0.6461\, Y$$

Pertanto la DA è data da

```
> DA:=C+Invest+G;
```

$$DA := 6380.00 + 0.7561\, Y - 20000\, i$$

Il mercato dei beni è in equilbrio quando DA = Y. Quindi

```
> equilibrio_beni:=DA=Y;
```

$$equilibrio\_beni := 6380.00 + 0.7561\, Y - 20000\, i = Y$$

```
> solve(equilibrio_beni,Y);
```

$$26158.26158 - 82000.82001\, i$$

```
> IS:=Y=%;
```

$$IS := Y = 26158.26158 - 82000.82001\, i$$

```
> solve(equilibrio_beni,i);
```

$$0.3190000000 - 0.00001219500000\, Y \qquad (4)$$

> $ISperplot := \%;$

$$ISperplot := 0.3190000000 - 0.00001219500000\, Y \tag{5}$$

> **M/p=domanda_reale_moneta;**

$$10000 = 0.51\, Y - 9999\, i$$

> **solve(%, i);**

$$-1.000100010 + 0.00005100510051\, Y$$

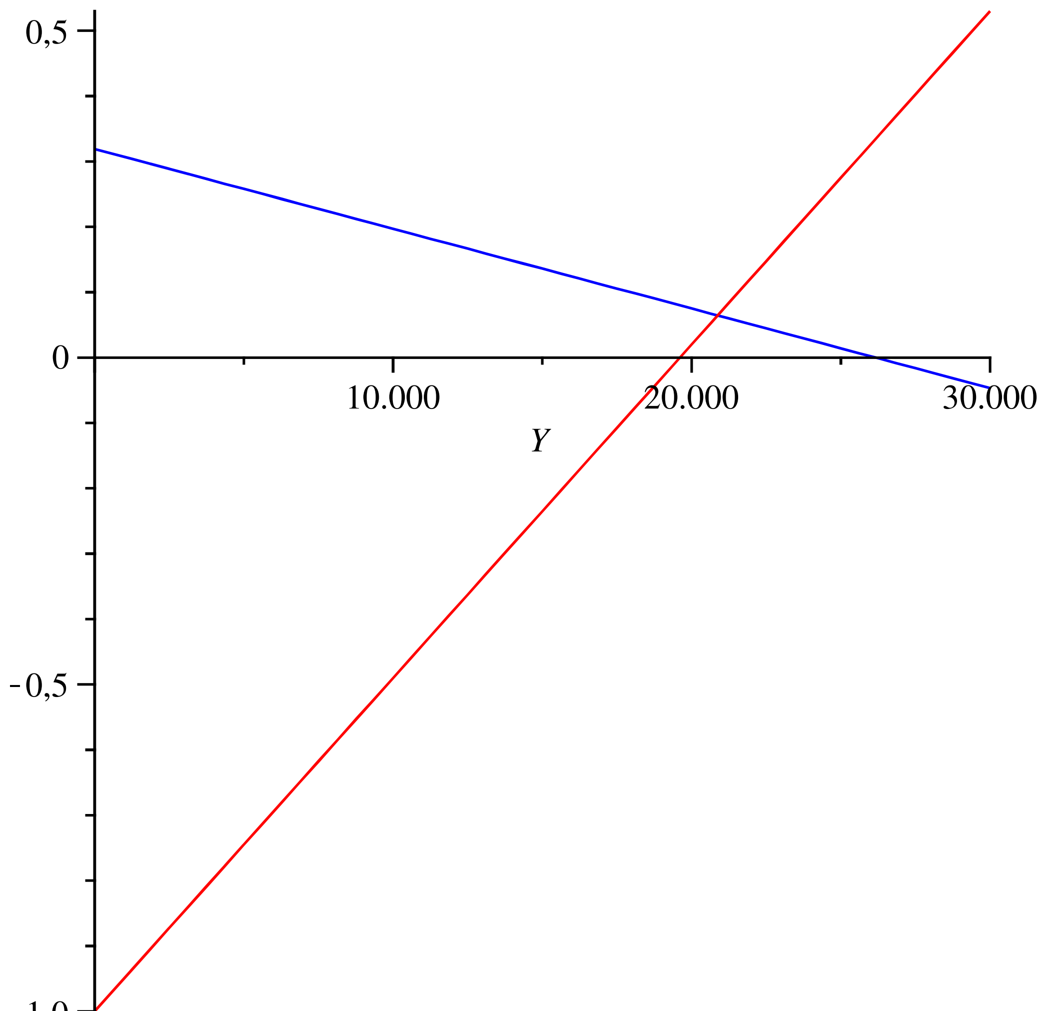
> $LMperplot := \%;$

$$LMperplot := -1.000100010 + 0.00005100510051\, Y \tag{6}$$

> $ISperplot;$

$$0.3190000000 - 0.00001219500000\, Y \tag{7}$$

> $plot([ISperplot, LMperplot], Y = 0..30000, color = [blue, red]);$



> **M/p=domanda_reale_moneta;**

$$10000 = 0.51\, Y - 9999\, i \tag{8}$$

> $solve(\%, i);$

$$-1.000100010 + 0.00005100510051\, Y \tag{9}$$

> $LM := i = \%;$

(10)

$$LM := i = -1.000100010 + 0.00005100510051\ Y \quad (10)$$

```
> solve({IS, LM}, {Y, i});
```

$$\{Y = 20871.80241, i = 0.06446836961\} \quad (11)$$

Il valore del PIL è 20871.80, quello dei tassi di interesse 6.45%.

b) L'obiettivo fissato per il PIL è pari a 22000. Occorre quindi determinare l'equilibrio sul mercato monetario compatibile con questo livello del PIL. Tale equilibrio sarà garantito dal livello calcolato della massa monetaria. La curva LM è data da

```
> restart;
> p := 1;
```

$$p := 1 \quad (12)$$

```
> Invest:=1579+0.11*Y-20000*i;
```

$$Invest := 1579 + 0.11\ Y - 20000\ i$$

```
> C:=400+0.91*Yd;
```

$$C := 400 + 0.91\ Yd$$

```
> G:=3400;
```

$$G := 3400$$

```
> t:=0.29;
```

$$t := 0.29$$

```
> TR:=1100;
```

$$TR := 1100$$

```
> Yd:=(1-t)*Y+TR;
```

$$Yd := 0.71\ Y + 1100$$

```
> C;
```

$$1401.00 + 0.6461\ Y$$

Pertanto la DA è data da

```
> DA:=C+Invest+G;
```

$$DA := 6380.00 + 0.7561\ Y - 20000\ i$$

```
> equilibriobeni := Y = DA;
```

$$equilibriobeni := Y = 6380.00 + 0.7561\ Y - 20000\ i \quad (13)$$

```
> solve(equilibriobeni, Y);
```

$$26158.26158 - 82000.82001\ i \quad (14)$$

```
> IS := Y = %;
```

$$IS := Y = 26158.26158 - 82000.82001\ i \quad (15)$$

Ora, l'obiettivo fissato del PIL è

```
> Y := 20900;
```

$$Y := 20900 \quad (16)$$

```
> IS;
```

$$20900 = 26158.26158 - 82000.82001\ i \quad (17)$$

La funzione di domanda di moneta è:

> $domandamoneta := 0.51 \cdot Y - 9999 \cdot i;$

$$domandamoneta := 10659.00 - 9999\, i \tag{18}$$

> $\frac{M}{p} = domandamoneta;$

$$M = 10659.00 - 9999\, i \tag{19}$$

> $solve(\{IS, \%\}, \{M, i\});$

$$\{i = 0.06412449997, M = 10017.81912\} \tag{20}$$

Il tasso di interesse diminuisce e diventa 6.41% perché l'offerta di moneta aumenta e sposta la LM verso destra consentendo di raggiungere il livello desiderato di PIL.

La condizione del primo ordine è data dalla derivata del profitto rispetto alla produzione posta uguale a 0

> $cpo := diff(\text{pi}, q);$

$$cpo := -8\,q + 1900 \tag{6}$$

Essa è soddisfatta quando

> $evalf(solve(cpo, q));$

$$237.5000000 \tag{7}$$

La condizione del secondo ordine per avere un massimo prevede che la derivata seconda rispetto alla quantità sia negativa. In questo caso abbiamo:

> $cso := diff(cpo, q);$

$$cso := -8 \tag{8}$$

Che è evidentemente soddisfatta. Pertanto la produzione di equilibrio, il prezzo di vendita e il profitto sono i seguenti:

> $q := 237.50;$

$$q := 237.50 \tag{9}$$

> $p;$

$$1050.00 \tag{10}$$

> $evalf(pi);$

$$2.256250000\ 10^5 \tag{11}$$

ossia 225625. Per calcolare l'elasticità senza applicare la formula per il calcolo della stessa, partiamo dalla condizione

> $rmg = p\left(1 + \frac{1}{\text{epsilon}}\right)$

(dove epsilon = elasticità) che deve essere uguale al costo marginale, quindi 100. La condizione è la seguente (avendo sostituito per il prezzo di equilibrio)

> $p\cdot\left(1 + \frac{1}{\text{epsilon}}\right) = 100;$

$$1050.00 + \frac{1050.00}{\varepsilon} = 100 \tag{12}$$

> $solve(\%, \text{epsilon});$

$$-1.105263158 \tag{13}$$

Pertanto l'elasticità è pari a -1.10.

c) Una corporate tax del 30% cambia la funzione del profitto, che diventa

> $restart;$

> $p := 2000 - 4\cdot q;$

$$p := 2000 - 4\,q \tag{14}$$

> $costo := 100\cdot q;$

$$costo := 100\,q \tag{15}$$

> $\text{pi} := (1 - 0.3)\cdot(p\cdot q - costo);$

$$\pi := 0.7\ (2000 - 4\,q)\ q - 70.0\,q \tag{16}$$

La condizione di equilibrio è la seguente

> $cpo := diff(\text{pi}, q);$

$$cpo := -5.6\,q + 1330.0 \tag{17}$$

> $q := evalf(solve(cpo, q));$

$$q := 237.5000000 \tag{18}$$

La produzione non cambia, come anche il prezzo. Cambiano invece i profitti, che sono ridotti per il trasferimento di parte del surplus all'erario.

> p;

$$1050.000000 \quad (19)$$

> pi;

$$1.579375000\ 10^5 \quad (20)$$

Se invece della corporate tax il governo introduce un'imposta sulla quantità venduta, ogni unità prodotta e venduta "costa" al monopolista 50 in più, perché la tassa unitaria sposta verso l'alto la sua funzione del costo marginale. Quindi

> *restart*;

> $p := 2000 - 4 \cdot q$;

$$p := 2000 - 4\, q \quad (21)$$

> $costo := (100 + 50) \cdot q$;

$$costo := 150\, q \quad (22)$$

> pi $:= p \cdot q - costo$;

$$\pi := (2000 - 4\, q)\, q - 150\, q \quad (23)$$

> $cpo := diff(\text{pi}, q)$;

$$cpo := -8\, q + 1850 \quad (24)$$

> $q := evalf(solve(cpo, q))$;

$$q := 231.2500000 \quad (25)$$

> p;

$$1075.000000 \quad (26)$$

> pi;

$$2.139062500\ 10^5 \quad (27)$$

L'imposta sui profitti non è distorsiva, diversamente da quella sulle quantità, che implica un prezzo maggiore per i consumatori.