

## Statistica Descrittiva

### Soluzioni 5. Numeri indici

#### Esercizio A.

a) Indicando con  ${}_{93}I_t$  i numeri indici (a base fissa) con base il 1993, i numeri indici richiesti sono i seguenti:

$t$	1993	1994	1995	1996	1997
$x_t$	957650	1010470	1085224	1144790	1201016
${}_{93}I_t$	1,0000	1,0552	1,1332	1,1954	1,2541
$I'_t$	–	1,0552	1,0740	1,0549	1,0491

b) Indicando con  ${}_{95}I_t$  i numeri indici (a base fissa) con base il 1995, per effettuare il cambiamento di base occorre applicare la regola

$${}_{95}I_t = {}_{93}I_t \cdot (x_{93}/x_{95}) = {}_{93}I_t / {}_{93}I_{95},$$

dalla quale si ottiene  ${}_{95}I_{93} = 0,8824$ ,  ${}_{95}I_{94} = 0,9311$ ,  ${}_{95}I_{95} = 1,0000$ ,  ${}_{95}I_{96} = 1,0549$ ,  ${}_{95}I_{97} = 1,1067$ .

c) La variazione media relativa nel periodo 1993-1997 è pari a  $\sqrt[4]{I'_{94}I'_{95}I'_{96}I'_{97}} - 1 = 0,0583$ .

#### Esercizio B.

a) I calcoli necessari per determinare gli indici di Laspayres e di Paasche sono contenuti nella seguente tabella:

Categorie di Consumo	Spesa 97	Spesa 98	${}_{97}I_{98}$	$p_{98}q_{97}$	$p_{97}q_{98}$
Abbigliamento e Calzature	262927	269808	1,0272	270073,1	262668,90
Istruzione	59247	52854	1,0179	60306,9	51925,02
Mobili, elett. e servizi per la casa	277526	275758	1,0179	282505,2	270897,70
Totale	599700	598420		612885,29	585491,64

Il primo passo consiste nel calcolare gli indici  ${}_{97}I_{98} = {}_{95}I_{98}/{}_{95}I_{97}$  per le tre categorie di consumo. Quindi si deve procedere con il calcolo delle spese ipotetiche, per le tre categorie di consumo, cioè con il calcolo della spesa  $p_{98}q_{97}$  (la spesa che si sarebbe sostenuta per l'acquisto delle quantità  $q_{97}$  a prezzi  $p_{98}$ ) e della spesa  $p_{97}q_{98}$  (la spesa che si sarebbe sostenuta per l'acquisto delle quantità  $q_{98}$  a prezzi  $p_{97}$ ). L'indice di Laspayres risulta pari a  $612885,29/599700 = 1,0219$ , mentre l'indice di Paasche a  $598420/585491,64 = 1,022$ .

#### Esercizio C.

a) Indicando con  $x_{93}$ ,  $x_{94}$ ,  $x_{95}$ ,  $x_{96}$  le intensità della serie, la serie degli indici a base mobile è data da  $I'_{94} = x_{94}/x_{93} = 0,2916$ ,  $I'_{95} = x_{95}/x_{94} = 2,8284$ ,  $I'_{96} = x_{96}/x_{95} = 0,8942$ , mentre la serie delle variazioni relative è data da  $(x_{94} - x_{93})/x_{93} = -0,7084$ ,  $(x_{95} - x_{94})/x_{94} = 1,8284$ ,  $(x_{96} - x_{95})/x_{95} = -0,1058$ . Le serie storiche ottenute si possono rappresentare in un grafico cartesiano

ponendo in ascissa gli anni ed in ordinata le serie ottenute e congiungendo con dei segmenti di retta i punti ottenuti.

### Esercizio D.

a) La serie degli indici a base mobile è data da  $I'_{94} = 1,031/0,988 = 1,0435$ ,  $I'_{95} = 1,161/1,031 = 1,1261$ ,  $I'_{96} = 1,203/1,161 = 1,0362$ ,  $I'_{97} = 1,201/1,203 = 0,9983$ .

b) Una media opportuna è data dalla media geometrica

$$\gamma = \sqrt[4]{1,0435 \cdot 1,1261 \cdot 1,0362 \cdot 0,9983} = 1,0500.$$

Infatti, assumendo che nel periodo considerato il rapporto tra il prezzo dei prodotti vegetali di due annate successive sia costante e pari a 1,05, per un dato livello dei prezzi nel 1993, si ottiene per il 1997 lo stesso livello dei prezzi che si ottiene con la serie originaria.

### Esercizio E.

a) Per ogni categoria di consumo, gli indici dei prezzi del 1995 rispetto al 1994 si possono determinare considerando il rapporto  ${}_{94}I_{95} = {}_{90}I_{95}/{}_{90}I_{94}$ . Per le quattro categorie si ottiene 1,0477, 1,0187, 1,0556 e 1,0756 rispettivamente. Perciò usando la spesa nelle quattro categorie per le due annate, si ottengono gli indici di Laspayres e di Paasche:

$${}_{94}I_{L95} = \frac{\sum_{i=1}^4 ({}_{94}I_{95})_i (p_{94})_i (q_{94})_i}{\sum_{i=1}^4 (p_{94})_i (q_{94})_i} = \frac{\sum_{i=1}^4 ({}_{94}I_{95})_i (\text{Spesa}_{94})_i}{\sum_{i=1}^4 (\text{Spesa}_{94})_i} = \frac{488038,06}{463226} = 1,0536,$$

$${}_{94}I_{P95} = \frac{\sum_{i=1}^4 (p_{95})_i (q_{95})_i}{\sum_{i=1}^4 ({}_{94}I_{95})_i^{-1} (p_{95})_i (q_{95})_i} = \frac{\sum_{i=1}^4 (\text{Spesa}_{95})_i}{\sum_{i=1}^4 ({}_{94}I_{95})_i^{-1} (\text{Spesa}_{95})_i} = \frac{501832}{476242,36} = 1,0537.$$