



# INDAGINE CAMPIONARIA SUI CONSUMI DELLE FAMIGLIE: STRATEGIA DI CAMPIONAMENTO E PRECISIONE DELLE STIME

Piero Demetrio Falorsi\* Stefano Falorsi\*

Aldo Russo\*\*

Rapporto di ricerca n.3

CON PRI - La misura dei consumi privati



I lavori raccolti in questa collana hanno avuto origine nell'ambito del progetto di ricerca dell'ISTAT «Le statistiche dei consumi privati nel sistema statistico nazionale» e del progetto di ricerca MURST 40% «La misura dei consumi privati: uno studio sull'accuratezza, coerenza e qualità dei dati».

Al progetto di ricerca hanno partecipato i ricercatori dell'ISTAT e dei seguenti Dipartimenti e Istituti universitari:

- Dipartimento di Scienze Statistiche, Bologna
- Dipartimento di Contabilità Nazionale, Roma
- Dipartimento Statistico, Firenze
- Istituto di Statistica e Matematica, Istituto Universitario Navale, Napoli
- Dipartimento di Scienze Statistiche, Perugia
- Istituto di Statistica, Messina.


- \* Servizio Studi Metodologici - Istituto Nazionale di Statistica
- \*\*Facoltà di Scienze Economiche e Sociali - Università degli Studi del Molise

Dipartimento di Scienze Statistiche "Paolo Fortunati"  
dell' Università degli Studi di Bologna  
Novembre 1992

## INDICE

1. Introduzione	p.	5
2. Disegno di campionamento	"	5
3. Parametri oggetto di stima	"	7
4. Procedura di stima	"	9
5. Livello di precisione delle principali stime	"	14
5.1 Metodologia di calcolo degli errori campionari	"	14
5.2 Risultati empirici	"	18
<i>Note</i>	"	27
<i>Riferimenti bibliografici</i>	"	27

Finito di stampare nel mese di Novembre 1992  
presso le Officine Grafiche Tecnoprint  
Via del Legatore 3, Bologna

BIBL. DIP. DI SCIENZE STATISTICHE	<b>Statistica</b> 0.2/3	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BOLOGNA
	 8770	

## 1. Introduzione

L'indagine Istat sui consumi delle famiglie, conosciuta anche con il nome di "Indagine sui bilanci delle famiglie", ha la finalità di fornire una vasta gamma di informazioni sulla struttura ed il livello dei consumi, secondo diverse modalità socio-economiche delle famiglie e distintamente per alcuni domini territoriali di studio (intero territorio nazionale, ripartizioni, regioni geografiche, grandi e piccoli comuni).

L'indagine in esame si fonda sulla rilevazione di tutti i beni e servizi acquistati o consumati dalle famiglie, espressi sia in termini di quantità e spesa per i beni alimentari, sia come spesa per i beni non alimentari ed i servizi.

Scopo della presente nota è quello di illustrare gli aspetti metodologici fondamentali del disegno di campionamento (par. 2), i parametri oggetto di studio (par. 3) e la procedura adottata per l'ottenimento delle stime dei parametri stessi (par. 4). La trattazione si conclude con il calcolo degli errori di campionamento delle principali stime fornite dall'indagine.

## 2. Disegno di campionamento

La rilevazione viene condotta mediante un disegno di campionamento "complesso", costituito dall'unione di un disegno ad uno stadio stratificato ( $D_1$ ) e da uno a due stadi con-stratificazione delle unità primarie ( $D_2$ ).

Più precisamente, in ogni regione geografica sono definite le due seguenti aree territoriali:

- Area Auto Rappresentativa o AAR, che comprende tutti i comuni capoluogo di provincia e quelli con popolazione uguale o superiore a 50.000 abitanti;
- Area Non Auto-Rappresentativa o ANAR, formata dai rimanenti comuni.

In AAR viene applicato il disegno  $D_1$ , in cui ciascuno dei comuni compresi nell'area suddetta costituisce uno strato a sé; dentro ogni strato viene selezionata una predeterminata frazione di famiglie anagrafiche.

In ANAR viene applicato il disegno  $D_2$ , in cui i comuni

costituiscono le unita' primarie e le famiglie le unita' secondarie.

I comuni sono suddivisi in strati; da ogni strato si estraggono tre comuni da ciascuno dei quali viene poi selezionata una predeterminata frazione di famiglie.

I comuni di AAR partecipano all'indagine tutti i mesi dell'anno. I tre comuni campione ANAR, estratti da ciascuno degli strati, invece, partecipano all'indagine in quattro mesi diversi secondo lo schema seguente:

- il primo, nei mesi di gennaio, aprile, luglio e ottobre;
- il secondo, nei mesi di febbraio, maggio, agosto e novembre;
- il terzo, nei mesi di marzo, giugno, settembre e dicembre.

Osserviamo, infine, che i dodici campioni mensili sono costituiti da famiglie diverse in quanto:

- per ogni comune di AAR si seleziona un campione di famiglie che viene successivamente suddiviso in 12 gruppi ciascuno dei quali effettua l'indagine in un mese dell'anno;
- per ogni comune campione di ANAR si procede all'estrazione di un campione di famiglie che viene suddiviso in quattro gruppi che effettuano l'indagine nei quattro mesi nei quali il comune stesso deve svolgere l'indagine.

Ciascuno di tali gruppi di famiglie viene a sua volta ulteriormente suddiviso in tre sub-gruppi: le famiglie del primo sub-gruppo eseguono l'indagine nella prima decade del mese; quelle del secondo sub-gruppo nella seconda decade e quelle del terzo nell'ultima del mese.

A conclusione, riteniamo utile osservare il criterio usato per la stratificazione delle UP.

Per l'intero territorio nazionale tutti i comuni vengono suddivisi in 285 strati, di cui 135 in AAR e 150 in ANAR.

Gli strati di ANAR sono ottenuti come unione degli strati definiti nell'ambito della stratificazione dell'indagine Istat sulle forze di lavoro, utilizzata fino al mese di aprile 1990.

Tenendo presente le considerazioni precedentemente svolte, segue che il numero di comuni campione selezionati in un mese e' pari a 285; il numero di famiglie estratte dai suddetti comuni e' di

circa 3.300 unita'.

### 3. Parametri oggetto di stima

Allo scopo di rendere piu' chiari e comprensibili i successivi sviluppi algebrici, con riferimento alla generica regione geografica, ed a un dato anno solare, introduciamo la seguente simbologia:

- d: indice di decade (d= 1,2,3)
- m: indice di mese (m= 1,2,3)
- t: indice di trimestre (t= 1,2,3,4)
- a: numero di componenti della famiglia (a= 1,...,A)
- $\bar{F}_{ta}$ : numero medio di famiglie anagrafiche di ampiezza a nel trimestre t
- $\bar{F}_t$ : numero medio di famiglie anagrafiche nel trimestre t
- F: numero medio di famiglie anagrafiche nell'anno
- $\bar{P}_t$ : popolazione media nel trimestre t
- $\bar{P}$ : popolazione media nell'anno.

Denotiamo inoltre con X' la generica variabile oggetto di rilevazione; tale variabile esprime una quantita' consumata di un determinato bene o il valore della corrispondente spesa.

Sia poi  $X_{tmda}$  il totale della variabile X' per le famiglie di ampiezza a relativo alla decade d del mese m del trimestre t.

Sulla base delle precedenti notazioni simboliche e' possibile definire i seguenti totali della variabile X':

$$X_{tma} = \sum_{d=1}^3 X_{tmda}$$

$$X_{ta} = \sum_{m=1}^3 X_{tma} = \sum_{m=1}^3 \sum_{d=1}^3 X_{tmda}$$

$$X_t = \sum_{a=1}^A X_{ta} = \sum_{a=1}^A \sum_{m=1}^3 X_{tma} = \sum_{a=1}^A \sum_{m=1}^3 \sum_{d=1}^3 X_{tmda}$$

$$X_a = \sum_{t=1}^4 X_{ta} = \sum_{t=1}^4 \sum_{m=1}^3 X_{tma} = \sum_{t=1}^4 \sum_{m=1}^3 \sum_{d=1}^3 X_{tmda}$$

$$X = \sum_{a=1}^A X_a = \sum_{a=1}^A \sum_{t=1}^4 \sum_{m=1}^3 \sum_{d=1}^3 X_{tmda}$$

Conseguentemente, con riferimento al generico trimestre t:

$$\bar{X}_t = \frac{X_t}{3} \quad \text{e} \quad \bar{X}_{ta} = \frac{X_{ta}}{3}$$

rappresentano i totali medi mensili relativi all'insieme di tutte le famiglie ed al suo sottoinsieme di ampiezza a (a=1,...,A);

$${}_f\bar{X}_{ta} = \frac{\bar{X}_{ta}}{F_{ta}} \quad \text{e} \quad {}_f\bar{X}_t = \frac{\bar{X}_t}{F_t} \quad (1)$$

denotano il totale medio mensile per famiglia di ampiezza a ed il totale medio mensile per famiglia;

$${}_p\bar{X}_t = \frac{\bar{X}_t}{P_t} \quad (2)$$

indica il totale medio mensile per componente.

Inoltre:

$$\bar{X} = \frac{X}{12} \quad \text{e} \quad \bar{X}_a = \frac{X_a}{12} \quad (3)$$

rappresentano i totali medi mensili nell'anno, riferiti rispettivamente al complesso di tutte le famiglie ed al sottoinsieme di ampiezza a (a=1,...,A)

$${}_f\bar{X}_a = \frac{\bar{X}_a}{F_a} \quad \text{e} \quad {}_f\bar{X} = \frac{\bar{X}}{F} \quad (4)$$

esprimono il totale medio mensile per famiglia di ampiezza a e il totale medio mensile per famiglia nell'anno.

Si osserva, infine, che una stima dei parametri sopra definiti viene altresì fornita sia al livello di ripartizione geografica, sia per l'intero territorio nazionale.

Si ritiene utile precisare che in alcune tavole contenute nel volume riportante i dati prodotti dall'indagine, le stime di alcuni dei parametri precedentemente illustrati sono ulteriormente distinte per tipo di comune (comuni capoluogo e con oltre 50.000 abitanti; altri comuni).

#### 4. Procedura di stima

Ai fini dell'illustrazione della procedura adottata per la determinazione delle stime dei parametri descritti nel precedente paragrafo 3, si ritiene opportuno aggiungere le seguenti notazioni simboliche:

- h: indice di strato (h=1,...,H)
- i: indice di comune (Unita' Primaria o UP)
- j: indice di famiglia anagrafica (Unita' Secondaria o US)
- N<sub>h</sub>: numero di UP nello strato h
- n<sub>mh</sub>: numero di UP campione nello strato h nel mese m (n<sub>mh</sub>=1)
- P<sub>thi</sub>: popolazione dell'UP i dello strato h nel trimestre t (calcolata con riferimento all'ultimo giorno del primo mese del trimestre t).

Conseguentemente risultano definite le due seguenti quantità:

$$P_{th} = \sum_{i=1}^H P_{thi}$$

$$P_t = \sum_{h=1}^H P_{th} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{N_h} P_{thi}$$

Indichiamo inoltre con:

$$f_{tmdhia} = f_{tmdha}$$

le US campione di ampiezza a nell'UP campione i dello strato h nella decade d del mese m nel trimestre t; nel simbolo posto a secondo membro e' stato eliminato l'indice i, in quanto una sola UP campione dello strato h effettua l'indagine nel mese m.

In funzione della suddetta quantita' si possono calcolare i seguenti totali:

$$f_{tmha} = \sum_{d=1}^3 f_{tmdha}$$

$$f_{tha} = \sum_{m=1}^3 f_{tmha} = \sum_{m=1}^3 \sum_{d=1}^3 f_{tmdha}$$

Introduciamo ora il simbolo:

$$x_{tmdhiaj}$$

che denota il valore della variabile X' osservato nella US j di ampiezza a dell'UP i dello strato h nella decade d del mese m del trimestre t; per le ragioni di cui sopra, tale valore verra' indicato mediante il simbolo  $x_{tmdhaj}$ .

Una stima del valore mensile viene ottenuta attraverso la relazione:

$$x_{tmhaj} = 3x_{tmdhaj}$$

Indichiamo inoltre con:

$$P_{tmdhaj}$$

il numero dei componenti dell'US j di ampiezza a nello strato h nella decade d del mese m del trimestre t.

Sulla base delle notazioni appena introdotte si possono, pertanto, costruire le quantita' seguenti:

$$x_{tmha} = \sum_{j=1}^{f_{tmha}} x_{tmhaj}$$

$$x_{tha} = \sum_{m=1}^3 x_{tmha} = \sum_{m=1}^3 \sum_{j=1}^{f_{tmha}} x_{tmhaj}$$

$$P_{tmdha} = \sum_{j=1}^{f_{tmha}} P_{tmdhaj}$$

$$P_{tmha} = \sum_{d=1}^3 P_{tmdha}$$

$$P_{tmh} = \sum_{a=1}^A P_{tmha} = \sum_{a=1}^A \sum_{d=1}^3 P_{tmdha}$$

$$P_{th} = \sum_{m=1}^3 P_{tmh} = \sum_{m=1}^3 \sum_{a=1}^A P_{tmha} = \sum_{m=1}^3 \sum_{a=1}^A \sum_{d=1}^3 P_{tmdha}$$

A questo punto, tenendo presente quanto sopra descritto, passiamo ad illustrare la procedura utilizzata per l'ottenimento delle stime dei parametri oggetto di indagine, riferite ad una data regione geografica.



A tal fine consideriamo l'espressione:

$$\hat{X}_{tha} = \frac{x_{tha}}{P_{th}} P_{th} \quad (5)$$

che fornisce la stima del totale riferito al trimestre t e relativo alle famiglie di ampiezza a incluse nello strato h.

Pertanto:

$$\hat{X}_{ta} = \frac{\hat{X}_{tha}}{3} \quad (6)$$

definisce la stima del totale medio mensile nel trimestre t, relativamente alle famiglie di ampiezza a, in cui:

$$\hat{X}_{ta} = \sum_{h=1}^H \hat{X}_{tha} = \sum_{h=1}^H \frac{x_{tha}}{P_{th}} P_{th} \quad (7)$$

In analogia alla (5), consideriamo l'espressione:

$$\hat{F}_{tha} = \frac{f_{tha}}{P_{th}} P_{th} \quad (8)$$

che rappresenta una stima del numero di famiglie di ampiezza a dello strato h nel trimestre t.

Una stima del totale medio mensile nel trimestre t per famiglia di ampiezza a si ottiene attraverso la formula:

$${}_f\hat{X}_{ta} = \frac{\hat{X}_{ta}}{\hat{F}_{ta}} \quad (9)$$

in cui:

$$\hat{F}_{ta} = \sum_{h=1}^H \hat{F}_{tha} = \sum_{h=1}^H \frac{f_{tha}}{P_{th}} P_{th} \quad (10)$$

La corrispondente stima della (9) riferita, però, al complesso di tutte le famiglie, a prescindere cioè dall'ampiezza delle stesse, e' ottenuta attraverso l'espressione:

$${}_j\hat{X}_t = \frac{\hat{X}_t}{\hat{F}'_t} \quad (11)$$

dove:

$$\hat{X}_t = \sum_{a=1}^A \frac{\hat{X}_{ta}}{\hat{F}'_{ta}} \hat{F}'_{ta}; \quad \hat{F}'_t = \sum_{a=1}^A \hat{F}'_{ta}$$

essendo  $\hat{F}'_{ta}$  una stima delle famiglie di ampiezza a nel trimestre t calcolata sulla base di informazioni desunte dall'indagine sulle forze di lavoro.

La stima del totale medio mensile nel trimestre t per componente e' ottenuta da:

$${}_p\hat{X}_t = \frac{\hat{X}_t}{\hat{P}_t} \quad (12)$$

Utilizzando le stime sopra definite riferite ad un dato trimestre si ricavano le corrispondenti stime annuali, espresse da:

$${}_j\hat{X}_a = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 {}_j\hat{X}_{ta} \quad (13)$$

$${}_p\hat{X} = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 {}_p\hat{X}_t \quad (14)$$

$${}_p\hat{\bar{X}} = \frac{1}{4} \sum_{t=1}^4 {}_p\hat{\bar{X}}_t \quad (15)$$

Infine, le stime costruite per gli altri domini territoriali di studio, indicati nel precedente paragrafo 3, sono ottenute previo aggregazioni delle stime sopra descritte.

## 5. Livello di precisione delle principali stime

### 5.1 Metodologia di calcolo degli errori campionari

Il calcolo degli errori campionari dell'indagine e' stato effettuato mediante una procedura generalizzata ed approssimata.

Tale scelta deriva dalle seguenti considerazioni:

- l'indagine si fonda su una strategia campionaria complessa basata su un disegno stratificato a piu' stadi di selezione e su uno stimatore non lineare;
- il campione realizzato, spesso, si discosta da quello programmato, per cui non sono piu' soddisfatte le condizioni richieste per l'applicazione degli usuali stimatori della varianza;
- non e' nota a tutt'oggi la formula esatta della varianza campionaria di uno stimatore non lineare. Tale varianza viene, in genere, approssimata dalla varianza dei termini lineari dello sviluppo in serie di Taylor dello stimatore medesimo (Woodruff 1971; Russo, Falorsi, Coccia, D'Angiolini 1988).

Coerentemente con quanto fatto nelle altre indagini Istat, gli errori campionari sono stati calcolati mediante il package CLUSTERS (Verma e Pearce 1978) che si fonda su un metodo approssimato.

Tale procedura consente di ottenere stime della varianza campionaria che risultano corrette qualora vengano rispettate le seguenti condizioni:

- (i) in ciascuno strato siano selezionate due o piu' UP;
- (ii) le UP siano scelte mediante estrazioni indipendenti.

Il disegno campionario dell'indagine sui consumi soddisfa la prima condizione in quanto:

- negli strati di AAR le UP sono costituite dalle famiglie anagrafiche; in ciascuno dei suddetti strati viene selezionato un numero di famiglie superiore ad 1;
- negli strati di ANAR le UP sono costituite dai comuni; da ogni strato, come abbiamo precedentemente osservato, vengono selezionati 3 comuni (uno per mese) in ciascun trimestre di rilevazione.

La seconda ipotesi implica che la selezione delle UP venga effettuata con reimmissione; questa assunzione non e' soddisfatta sia in AAR che in ANAR. Cio' porta ad una sovrastima della varianza, che e' di entita' trascurabile in AAR, in cui la frazione di campionamento in primo stadio e' piccola, mentre puo' risultare di entita' leggermente piu' cospicua in ANAR.

Al fine di illustrare il metodo utilizzato per il calcolo della varianza campionaria, consideriamo la stima  ${}_f\hat{\bar{X}}$  del valore medio mensile per famiglia della variabile X' nell'anno, in una generica regione geografica.

Sotto l'ipotesi semplificatrice di campionamento indipendente tra i trimestri, la stima della varianza di  ${}_f\hat{\bar{X}}$  puo' essere espressa nel modo seguente:

$$\hat{V}({}_f\hat{\bar{X}}) = \frac{1}{16} \sum_{t=1}^4 \hat{V}({}_f\hat{\bar{X}}_t) = \frac{1}{16} \sum_{t=1}^4 \sum_{h=1}^H \hat{V}({}_f\hat{\bar{X}}_{th}) \quad (16)$$

in cui:

$${}_f\hat{\bar{X}}_{th} = \sum_{m=1}^3 \sum_{a=1}^A \sum_{j=1}^{f_{tmha}} X_{tmhaj} {}_fK_{tha}$$

essendo:

$${}_fK_{tha} = \frac{P_{tha} \hat{F}'_{ta}}{3 P_{tha} \hat{F}_{ta} \hat{F}'_t}$$



La varianza  $\hat{V}({}_f\hat{X}_{th})$  viene formulata in modo differente a seconda che lo strato  $h$  appartenga ad AAR oppure ad ANAR.

Negli strati dell'area AAR, la varianza  $\hat{V}({}_f\hat{X}_{th})$  e' data da:

$$\hat{V}({}_f\hat{X}_{th}) = \frac{f_{th}}{f_{th} - 1} \sum_{m=1}^3 \sum_{j=1}^{f_{tmh}} ({}_f\hat{X}_{tmhj} - {}_f\hat{X}_{th})^2 \quad (17)$$

in cui:

$$f_{tmh} = \sum_{d=1}^3 \sum_{a=1}^A f_{tmdha}$$

$$f_{th} = \sum_{m=1}^3 f_{tmh}$$

$${}_f\hat{X}_{tmhj} = \sum_{a=1}^A (3 x_{tmdhaj} f_{Ktha})$$

$${}_f\hat{X}_{th} = \frac{1}{f_{th}} \sum_{m=1}^3 \sum_{j=1}^{f_{tmh}} {}_f\hat{X}_{tmhj}$$

Negli strati di ANAR, la varianza  $\hat{V}({}_f\hat{X}_{th})$  e' espressa da:

$$\hat{V}({}_f\hat{X}_{th}) = \frac{3}{2} \sum_{m=1}^3 ({}_f\hat{X}_{tmh} - {}_f\hat{X}_{th})^2 \quad (18)$$

dove:

$${}_f\hat{X}_{tmh} = \sum_{a=1}^A x_{tmdha} f_{Ktha}$$

$${}_f\hat{X}_{th} = \frac{1}{3} \sum_{m=1}^3 {}_f\hat{X}_{tmh}$$

La varianza di una stima a livello di ripartizione geografica o di intero territorio nazionale puo' essere facilmente ricavata mediante somma delle varianze delle corrispondenti stime regionali.

La stima della varianza campionaria permette la determinazione di altri indici utili ai fini della valutazione del grado di attendibilita' dei risultati.

Illustriamo gli indici in oggetto prendendo come riferimento la generica stima  ${}_f\hat{X}$ . La conoscenza della varianza  $\hat{V}({}_f\hat{X})$  consente il calcolo delle seguenti statistiche:

- errore di campionamento assoluto espresso da:

$$\hat{\sigma}({}_f\hat{X}) = \sqrt{\hat{V}({}_f\hat{X})}$$

- errore relativo percentuale ottenuto come:

$$\hat{\epsilon}({}_f\hat{X}) = \frac{\hat{\sigma}({}_f\hat{X})}{{}_f\hat{X}} 100$$

intervallo di confidenza definito da:

$${}_f\hat{X} \pm G \hat{\sigma}({}_f\hat{X})$$

dove G e' una costante moltiplicativa che dipende dal livello di fiducia "P" scelto. Scegliendo P = 0,68, G e' uguale ad 1; con P = 0,95, G e' pari a 2.

## 5.2 Risultati empirici

Nella tavola 1 sono riportati gli errori relativi percentuali dei valori medi mensili per famiglia delle seguenti variabili:

### Possesso di beni durevoli

(1): Videoregistratori, (2): Personal computer, (3): Lavatrice, (4): Condizionatori d'aria, (5): Automobile nuova, (6): Automobile usata, (7): Televisore in bianco e nero;

### Spesa per generi non alimentari

(8): Abiti, soprabiti, cappotti, impermeabili, (9): Biancheria personale, camicie e corsetti, (10) Maglieria intima, (11): Pellicce ed articoli di pellicceria, (12): Calzature, (13): Energia elettrica (prima abitazione), (14): Riscaldamento di impianto centralizzato, (15): Spese condominiali, (16): Energia elettrica (seconda abitazione), (17): Mobili ed arredi prevalentemente in legno, (18): Frigoriferi e congelatori, (19): Lavatrici, (20): Condizionatori d'aria, (21): Accertamenti diagnostici, (22): Automobili nuove, (23): Libri, (24): Tasse scolastiche, (25): Giradischi e registratori, (26): Macchine da scrivere, (27): Assicurazione vita, (28): Gite e viaggi turistici, (29): Tabacchi;

### Spesa per generi alimentari

(30): Pane, (31): Pasta, (32): Riso, (33): Pesce fresco e congelato, (34): Carne bovina, (35): Carne suina, (36): Carne ovina e caprina, (37): Pollame, (38): Salumi, (39): Burro, (40): Olio d'oliva, (41): Latte, (42): Formaggi, (43): Frutta fresca, (44): Vino, (45): Birra, (46): Liquori.

I calcoli per la determinazione degli errori sono stati effettuati sui dati campionari collezionati nel 1990.

Dall'esame degli errori riferiti al possesso dei beni durevoli, emerge quanto segue:

gli errori di beni notevolmente diffusi, quali la lavatrice, l'automobile nuova e l'automobile usata, risultano in

genere di piccola entità e presentano valori approssimativamente equivalenti nelle diverse regioni geografiche;

gli errori relativi ai beni meno diffusi, quali il condizionatore d'aria ed il personal computer sono elevati e considerevolmente differenziati nelle diverse regioni geografiche.

Osservando, poi, la spesa per generi non alimentari, si evince che:

gli errori campionari per le spese in oggetto presentano, in genere, valori più elevati di quelli calcolati per le spese alimentari e per le variabili relative al possesso dei beni durevoli;

le stime campionarie delle spese di alcuni articoli rari, quali la macchina da scrivere e la pelliccia sono poco affidabili;

al contrario, risultano sufficientemente affidabili le stime delle spese dei beni di largo consumo come, ad esempio, la biancheria personale e l'energia elettrica per prima abitazione.

Esaminando, infine, gli errori relativi delle spese alimentari, si nota che tali errori presentano valori piccoli.

Tav. 1 - Errori relativi percentuali delle principali stime medie mensili per famiglia nell'anno 1990

Regioni	Possesso dei beni durevoli						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Piemonte	4.4	8.8	0.7	13.5	3.2	2.8	5.0
Valle d'Aosta	6.3	14.1	1.3	32.9	4.3	3.7	7.5
Lombardia	3.5	6.3	0.6	9.5	2.2	2.3	3.9
Trentino A. A.	5.5	15.2	1.0	16.0	3.7	4.6	11.8
Veneto	4.8	7.8	0.7	14.0	3.1	3.0	5.9
Friuli V. Giulia	7.0	12.3	0.9	21.4	3.7	4.9	7.3
Liguria	4.2	8.9	0.7	17.1	5.4	2.9	5.5
Emilia Romagna	4.5	8.4	0.7	16.6	2.5	2.9	5.9
Toscana	4.1	7.5	0.6	16.9	3.1	2.4	5.3
Umbria	6.1	11.2	0.9	33.0	4.6	2.7	8.5
Marche	4.5	9.6	0.7	21.0	3.1	3.2	6.6
Lazio	2.8	5.3	0.5	15.5	4.4	1.8	4.6
Abruzzi	7.7	10.8	0.8	31.1	4.4	4.1	6.4
Molise	10.0	11.3	1.3	39.9	4.9	5.4	5.1
Campania	4.7	9.4	1.0	22.1	5.0	2.8	4.0
Puglia	5.7	9.9	1.0	22.1	5.0	2.8	4.0
Basilicata	8.5	15.7	1.6	25.4	4.5	5.5	6.2
Calabria	7.8	14.0	1.6	31.1	5.7	4.3	5.2
Sicilia	6.2	10.8	0.8	17.3	4.4	3.0	5.0
Sardegna	8.1	14.6	1.4	19.5	4.3	4.8	7.7
ITALIA	1.2	2.3	0.2	4.4	0.9	0.8	1.4

segue Tav. 1

Spese per generi non alimentari

Regioni	Spese per generi non alimentari						
	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Piemonte	8.6	7.3	7.6	46.4	5.1	3.5	8.5
Valle d'Aosta	12.6	12.3	12.3	146.4	5.5	2.5	15.6
Lombardia	6.1	5.5	5.8	52.9	3.4	1.9	14.1
Trentino A. A.	14.8	9.0	10.3	149.8	5.9	3.3	20.5
Veneto	6.5	7.1	6.7	69.0	4.2	2.6	20.3
Friuli V. Giulia	9.4	8.9	10.8	54.8	7.1	3.0	18.2
Liguria	10.8	7.7	8.8	80.4	5.2	2.1	8.9
Emilia Romagna	6.5	6.1	6.7	46.1	3.9	2.0	11.2
Toscana	8.7	6.9	10.4	53.8	4.0	2.3	20.2
Umbria	7.8	10.7	12.1	173.1	5.5	2.7	17.1
Marche	9.7	8.1	10.7	56.3	5.1	3.9	31.6
Lazio	8.2	5.8	7.3	67.8	3.5	1.8	3.9
Abruzzi	9.7	9.3	7.5	59.4	5.5	3.3	64.9
Molise	7.8	9.2	10.7	69.4	5.6	3.3	12.8
Campania	8.1	8.7	9.2	72.0	4.3	2.0	23.2
Puglia	8.1	8.7	9.2	56.9	4.6	2.0	21.0
Basilicata	9.9	9.2	10.3	54.5	5.0	2.5	61.2
Calabria	10.7	10.6	13.2	100.3	5.5	3.2	52.8
Sicilia	10.1	7.1	10.2	50.1	4.7	1.8	26.8
Sardegna	17.1	9.4	11.0	54.6	6.3	2.5	24.4
ITALIA	2.3	1.9	2.2	17.7	1.2	0.6	4.8

segue Tav. 1

Spese per generi non alimentari

Regioni	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
Piemonte	26.6	13.4	24.9	33.4	25.7	55.0	18.9
Valle d'Aosta	51.6	17.0	49.4	50.6	33.8	100.8	26.2
Lombardia	16.5	20.2	27.9	28.6	21.6	57.5	23.1
Trentino A. A.	42.4	22.2	42.4	47.3	26.9	83.0	78.5
Veneto	72.5	19.7	26.7	33.7	28.8	98.3	18.9
Friuli V. Giulia	35.3	19.4	68.0	32.2	45.3	----	18.2
Liguria	41.2	19.1	35.8	34.0	27.0	----	20.2
Emilia Romagna	38.1	13.2	36.3	23.5	29.4	56.9	15.4
Toscana	24.2	14.2	24.2	35.5	35.2	84.3	15.9
Umbria	61.8	26.9	42.6	38.7	23.5	89.9	19.3
Marche	36.6	19.2	44.5	38.4	46.4	120.7	18.0
Lazio	17.0	10.8	51.3	35.7	33.3	112.1	16.6
Abruzzi	60.0	23.1	41.8	42.0	44.2	109.6	23.0
Molise	41.1	22.6	61.1	52.8	45.3	----	20.5
Campania	52.0	39.8	32.9	40.0	75.3	----	23.8
Puglia	32.4	18.0	36.6	37.4	51.1	----	14.4
Basilicata	63.3	28.8	40.9	66.5	42.5	----	23.4
Calabria	46.5	32.2	40.4	43.8	30.2	170.8	21.9
Sicilia	45.2	14.0	45.3	70.3	43.8	----	21.6
Sardegna	72.6	18.5	37.8	40.6	37.5	69.5	19.4
ITALIA	8.4	5.4	10.6	9.2	8.9	27.9	7.7

segue Tav. 1

Spese per generi non alimentari

Regioni	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)
Piemonte	21.0	9.0	30.0	32.0	86.0	16.8	44.3	6.2
Valle d'Aosta	50.4	15.5	46.8	65.0	98.5	16.7	34.5	6.5
Lombardia	16.7	8.2	18.8	30.5	46.2	14.7	22.7	4.0
Trentino A. A.	26.1	13.9	72.6	43.3	92.8	17.5	31.2	6.9
Veneto	24.2	16.7	22.2	31.0	108.3	23.4	27.1	5.3
Friuli V. Giulia	29.3	11.8	40.7	43.3	109.1	21.3	70.3	8.3
Liguria	33.3	12.8	38.9	55.1	137.3	21.8	29.0	5.1
Emilia Romagna	17.1	15.4	22.0	25.5	107.3	16.1	38.9	5.0
Toscana	24.0	13.4	31.9	53.2	110.2	21.9	31.7	4.4
Umbria	25.6	21.0	50.5	56.5	63.8	16.7	41.1	5.9
Marche	25.8	18.9	35.9	50.6	61.7	23.8	52.7	5.2
Lazio	15.8	13.8	16.0	45.1	56.9	19.4	38.7	3.5
Abruzzi	39.2	17.4	28.3	94.4	100.4	34.0	38.9	5.8
Molise	46.3	21.7	35.6	79.1	161.4	29.9	41.2	7.1
Campania	23.8	29.9	16.2	25.0	66.1	110.2	32.2	43.0
Puglia	29.6	16.3	23.8	95.7	97.3	24.3	41.5	3.9
Basilicata	99.8	19.7	48.3	78.8	99.2	28.8	42.5	5.5
Calabria	47.4	19.4	33.2	49.0	43.3	32.5	57.3	5.1
Sicilia	33.0	26.1	27.4	48.8	74.8	32.4	64.2	4.2
Sardegna	31.4	21.0	28.2	48.3	----	21.2	36.8	7.1
ITALIA	6.4	4.1	7.9	11.3	20.7	6.1	10.6	1.3

segue Tav. 1

Spese per generi alimentari

Regioni	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
Piemonte	1.7	2.4	2.7	3.5	2.4	5.0	22.6
Valle d'Aosta	2.5	4.3	4.0	4.8	3.6	7.4	34.3
Lombardia	1.5	2.4	3.1	3.2	2.1	4.5	23.9
Trentino A. A.	2.7	2.3	6.5	8.4	5.0	9.0	59.5
Veneto	2.2	3.9	3.6	3.9	3.1	6.1	38.4
Friuli V. Giulia	2.6	4.5	4.9	5.8	4.9	8.6	33.1
Liguria	2.0	3.5	3.5	4.1	2.7	7.1	27.1
Emilia Romagna	1.9	3.0	4.4	4.4	2.8	5.1	23.5
Toscana	1.5	2.8	3.4	3.5	2.2	4.3	21.7
Umbria	1.8	2.9	3.5	4.9	2.9	7.1	16.5
Marche	1.8	3.1	4.2	3.8	2.8	4.2	18.0
Lazio	1.2	1.9	2.5	2.2	1.6	3.8	9.1
Abruzzi	2.5	3.0	4.0	3.6	2.9	7.3	13.2
Molise	3.3	3.4	4.0	4.5	2.7	13.6	14.0
Campania	1.7	1.0	2.6	2.4	2.8	4.6	11.7
Puglia	1.7	2.6	2.9	2.0	1.9	4.5	8.6
Basilicata	2.4	3.7	4.2	4.0	3.1	17.7	14.0
Calabria	1.9	2.9	3.2	3.1	2.5	8.7	10.5
Sicilia	1.8	2.2	3.5	2.3	2.0	5.2	29.0
Sardegna	2.9	3.9	4.6	3.8	3.4	7.0	14.1
ITALIA	0.5	0.7	1.0	0.8	0.6	1.4	4.4

segue Tav. 1

Spese per generi alimentari

Regioni	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)
Piemonte	2.7	2.8	3.0	5.4	2.3	2.2	2.9
Valle d'Aosta	4.0	3.3	6.1	6.6	3.0	3.9	4.3
Lombardia	2.7	2.0	3.0	6.6	1.9	2.0	2.3
Trentino A. A.	6.6	4.9	5.6	7.7	2.2	3.6	4.2
Veneto	4.0	3.6	4.6	4.7	2.6	2.6	3.1
Friuli V. Giulia	5.5	4.4	5.7	6.7	3.1	3.8	3.9
Liguria	3.5	3.1	4.5	4.7	2.3	2.9	2.8
Emilia Romagna	3.5	4.0	4.9	5.6	2.3	2.6	2.8
Toscana	3.0	3.2	3.2	7.5	2.5	2.2	2.3
Umbria	3.3	4.1	4.5	9.7	3.0	3.1	2.8
Marche	3.4	3.1	4.0	8.3	2.8	2.9	2.7
Lazio	2.2	2.2	3.0	4.2	1.5	1.8	3.3
Abruzzi	3.5	3.7	4.1	10.1	3.0	3.1	5.9
Molise	4.6	5.4	6.5	12.3	4.1	3.6	4.0
Campania	2.4	2.4	3.8	3.7	2.1	2.2	2.7
Puglia	2.7	3.0	3.5	4.7	2.0	2.1	2.1
Basilicata	4.1	4.6	4.6	10.5	3.3	3.6	3.2
Calabria	3.1	5.2	5.9	3.9	2.9	2.6	2.4
Sicilia	2.6	2.5	3.7	9.8	2.6	2.2	2.4
Sardegna	4.1	5.3	4.8	4.6	3.1	4.4	3.2
ITALIA	0.8	0.8	1.1	1.8	0.6	0.7	0.8

segue Tav. 1

Spese per generi alimentari

Regioni

	(44)	(45)	(46)
Piemonte	5.1	16.2	6.7
Valle d'Aosta	7.1	11.3	9.6
Lombardia	5.1	7.4	5.9
Trentino A. A.	7.3	13.2	15.5
Veneto	6.5	7.5	7.8
Friuli V. Giulia	6.9	9.0	11.3
Liguria	5.4	11.2	11.0
Emilia Romagna	9.6	8.2	21.7
Toscana	5.2	8.3	9.1
Umbria	6.0	16.8	9.3
Marche	5.6	9.8	11.6
Lazio	3.1	6.7	8.1
Abruzzi	5.0	8.3	9.1
Molise	5.7	9.1	10.5
Campania	3.6	7.7	9.6
Puglia	3.5	5.1	5.9
Basilicata	6.8	9.5	7.9
Calabria	5.1	7.1	8.0
Sicilia	4.8	7.2	11.5
Sardegna	8.3	7.9	12.8
ITALIA	1.6	2.4	2.4

Note

Il lavoro e' frutto della collaborazione dei Autori. Per quanto riguarda la sua stesura, A. Russo ha redatto i paragrafi 1, 2 e 3; S. Falorsi ha curato il paragrafo 4 e P.D. Falorsi il paragrafo 5.

Riferimenti bibliografici

RUSSO A., FALORSI P.D., COCCIA G., D'ANGIOLINI G. (1988), *Una metodolgia per la valutazione degli effetti stratificazione, stadificazione, ponderazione e dell'effetto del disegno di campionamento per l'indagine Istat sulle forze di lavoro*, Rapporto di ricerca FOLA n. 3, Dipartimento di Scienze Statistiche, Universita' di Padova.

WOODRUFF R.S. (1971), *Simple method for approximating the variance of a complicated estimate*, in "Journal of the American Statistical Association", 66, pagg. 411-414.

VERMA V., PEARCE M.C. (1978), *User's Manual for CLUSTERS*, World Fertility Survey, London.