

## Nota metodologica

### Cenni sull'indagine

L'indagine si inserisce nel Sistema delle Indagini Multiscopo sulle famiglie avviato nel 1993 e viene ripetuta con cadenza quinquennale. Si rilevano informazioni sullo stato di salute (presenza di patologie croniche, disabilità), su alcuni determinanti della salute (abitudine al fumo, attività fisica, eccesso di peso, prevenzione) e sul ricorso ai servizi sanitari (visite mediche, ricoveri, day hospital, accertamenti diagnostici, ecc.).

L'indagine è di tipo campionario (Cfr. Appendice: Strategia di campionamento e livello di precisione delle stime) ed è condotta mediante quattro distinte rilevazioni a cadenza trimestrale, anche per tener conto dell'effetto stagionale dei fenomeni, di particolare rilievo per le problematiche della salute. Con la finalità di soddisfare i bisogni informativi a livello territoriale e consentire stime regionali e sub-regionali, il disegno campionario è stato modificato con l'individuazione di aree territoriali all'interno delle regioni (*c.d. Aree Vaste*) e la numerosità campionaria è stata notevolmente ampliata grazie al contributo messo a disposizione da Ministero della Salute e Regioni.

Le informazioni sono raccolte con tecnica PAPI (*Paper and Pencil Interview*), mediante interviste dirette a tutti i componenti della famiglia di fatto. Le interviste, somministrate da rilevatori comunali opportunamente formati dall'Istat, sono effettuate presso l'abitazione della famiglia. Alcune informazioni sono raccolte mediante l'autocompilazione di un questionario individuale.

Al fine di monitorare l'intero processo di rilevazione, per massimizzarne la qualità, è stato utilizzato un sistema informativo integrato (SIGIF) che consente la comunicazione tramite rete telematica dei diversi soggetti che collaborano all'indagine (Comuni, Uffici Regionali, Istat centrale) per la gestione di tutte le fasi della rilevazione. Inoltre per questa indagine è stato attivato per la prima volta un sistema di monitoraggio della rilevazione sul campo tramite l'acquisizione delle informazioni attraverso comunicazione telefonica (IVR Interactive Voice Response) per tenere sotto controllo errori non campionari.

### Principali definizioni

**Quozienti standardizzati** - Poiché la maggior parte degli aspetti rilevati nell'indagine sono influenzati dalla struttura per età della popolazione, per la comparazione dei fenomeni tra le regioni - che presentano indici di vecchiaia molto diversi tra loro - per i principali fenomeni sono stati calcolati anche tassi standardizzati. E' stato adottato il metodo della standardizzazione diretta utilizzando come popolazione di riferimento quella stimata dalla stessa indagine a livello "Italia".

**Salute percepita** - è rilevata sulla base del quesito: "Come va in generale, la sua salute?". Le modalità predefinite di risposta sono: molto bene – bene – discretamente – male – molto male. N.B. La scala delle modalità è invertita rispetto alla precedente rilevazione 1999-2000, per armonizzarla a livello internazionale. E' stato inoltre somministrato il questionario SF12 mediante il quale sono stati costruiti un *indice di stato di salute fisico* ed un *indice di stato di salute psicologico*. Per l'interpretazione degli indici, si precisa che a valori più elevati del punteggio medio corrisponde un migliore stato di salute.

**Episodi acuti di malattie o disturbi** - sono rilevati attraverso un quesito aperto, post-codificato conformemente alla classificazione internazionale delle malattie, traumatismi e cause di morte.

**Malattie croniche** - sono rilevate attraverso una batteria di quesiti riferiti a 23 items in cui sono riportate le principali patologie croniche o di lunga durata; ad essi è stato aggiunto un quesito aperto per rilevare le "altre malattie croniche". Le 23 malattie cronico – degenerative sono: Asma,

asma di tipo allergico, allergia (escluso asma allergico), diabete, cataratta, ipertensione, infarto del miocardio, angina pectoris, altre malattie del cuore, ictus-emorragia cerebrale, bronchite cronica – enfisema, artrosi - artrite, osteoporosi, ulcera gastrica o duodenale, tumore maligno (incluso linfoma e leucemia), cefalea o emicrania ricorrente, ansietà cronica e depressione, alzheimer – demenze senili, parkinsonismo, altre malattie del sistema nervoso, calcolosi del fegato e delle vie biliari - calcolosi renale, cirrosi epatica, malattie della tiroide, gravi malattie della pelle.

**Malattie croniche gravi** – l'indicatore è stato definito aggregando nella categoria 'gravi' nove gruppi di patologie selezionate in base all'ipotesi che la presenza di queste patologie implichi peggiori condizioni di salute e un elevato livello di limitazioni. Le malattie croniche gravi individuate sono: diabete; infarto del miocardio; angina pectoris; altre malattie del cuore; ictus, emorragia cerebrale; bronchite cronica, enfisema; cirrosi epatica; tumore maligno (inclusi linfoma/leucemia); parkinsonismo; alzheimer, demenze senili.

**Disabilità** - Una persona è definita "disabile" se presenta gravi difficoltà a carattere permanente in almeno una delle seguenti dimensioni: confinamento a letto, su una sedia o in casa; difficoltà di movimento; difficoltà nelle funzioni quotidiane (assenza di autonomia nelle essenziali attività quotidiane e di cura della persona – lavarsi o farsi il bagno da soli, mangiare da solo, mettersi a letto da soli, ecc.); difficoltà nella comunicazione (vista, udito e parola). Nel rilevare il fenomeno della disabilità l'Istat ha fatto sempre riferimento al questionario predisposto negli anni '80 da un gruppo di lavoro dell'OCSE sulla base della classificazione OMS (ICIDH - International Classification of Impairment, Disease, Disability and Handicap -1980). Sebbene siano noti i limiti di tale strumento, non è a tutt'oggi disponibile una operazionalizzazione della nuova classificazione ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health), approvata dall'OMS nel 2001 e condivisa a livello internazionale (Cfr. Nota metodologica in Istat, collana Informazioni, n.12/2002, pagg.142-143).

**Invalidità permanenti** – Sono rilevate le invalidità permanenti di tipo motorio, sensoriale (cecità, sordomutismo e sordità), le invalidità da insufficienza mentale e da malattia mentale o disturbi del comportamento.

**Abitudine al fumo** - E' definito *fumatore* una persona che dichiara di fumare attualmente, sia tutti i giorni che occasionalmente. Il *fumatore abituale* è colui che dichiara di fumare regolarmente tutti i giorni. *Ex fumatore* è una persona che ha dichiarato di aver fumato in passato, sia tutti i giorni che occasionalmente.

**Indice di massa corporea** - L'IMC (Body Mass Index - BMI) è un indice pondo – staturale dato dal rapporto tra il peso corporeo di un individuo, espresso in chilogrammi, ed il quadrato della sua statura, espressa in metri. Secondo i criteri stabiliti dall'Organizzazione mondiale della sanità il valore soglia dell'IMC per stabilire se un individuo possa considerarsi *obeso* è pari a 30, sono *sottopeso* le persone con valori di IMC inferiori a 18,5; sono *normopeso* le persone con valori di IMC compresi nell'intervallo 18,5-24,9; sono in *sovrappeso* le persone con valori di IMC compresi nell'intervallo da 25-29,9.

**Attività fisico-sportiva** si intende l'esercizio di attività sportiva o motoria, sia con rilevante sforzo fisico, che di tipo moderato o leggero, praticata almeno una volta a settimana nel tempo libero. Tra le attività fisico – sportive vengono incluse: sport agonistici e non, palestra, jogging, passeggiate in bicicletta, giardinaggio, passeggiate a piedi per almeno un chilometro.

**Inattivi** - persone di 18 anni e più che, oltre a non praticare nessun tipo di attività fisico-sportiva, svolgono un'attività lavorativa o domestica che richiede uno sforzo fisico di entità modesta, scarsa o nulla.

**Uso regolare di farmaci prescritti** – Necessità di un uso regolare di farmaci prescritti da un medico durante tutto l'anno, sia giornaliero, che con minor frequenza (escluso i contraccettivi).

**Terapie non convenzionali** - Trattamenti di cura e rimedi alternativi e/o complementari rispetto alla medicina tradizionale. Sono in particolare rilevati il ricorso a: agopuntura, omeopatia, fitoterapia e trattamenti manuali (esclusi i massaggi estetici), nonché il ricorso ad altri tipi di terapie non convenzionali mediante un quesito aperto.

**Visite mediche** - Le visite mediche sono rilevate con riferimento a quelle effettuate nelle quattro settimane precedenti l'intervista. Non sono comprese quelle effettuate presso la Guardia Medica, il Pronto Soccorso, durante un ricovero o in regime di Day Hospital, sono invece incluse le visite effettuate per svolgere attività sportiva e/o lavorativa. Le *visite mediche generiche* sono quelle effettuate dal medico di famiglia. Tra le *visite specialistiche* sono rilevate le visite: geriatriche, cardiologiche, ostetrico-ginecologiche, odontoiatriche, otorino-laringoiatra, ortopediche, neurologiche, psichiatriche-psicologiche, urologiche, gastroenterologiche, dietologiche, dermatologiche, altro tipo di visita specialistica.

**Accertamenti diagnostici** – Sono esami di tipo clinico per la valutazione dello stato di salute. Sono esclusi quelli effettuati durante un ricovero ospedaliero o in Day Hospital. Per *accertamenti di laboratorio* si intendono analisi del sangue e delle urine. Negli *accertamenti specialistici* sono inclusi gli altri tipi di accertamenti, quali: radiografie, ecografie, risonanza magnetica, TAC, elettrocardiogramma, pap-test, ecc.

**Ricoveri ospedalieri** – Sono rilevati i ricoveri con almeno un pernottamento in ospedale, istituto di cura convenzionato o in casa di cura privata. Si precisa che non vanno considerati i lungo-degenti quando la durata della degenza supera i due anni.

**Day Hospital** – Per day hospital si intende il singolo ricovero o un singolo ricovero programmati, limitati ad una sola parte della giornata, vale a dire senza pernottamento.

**Servizi di riabilitazione** – Si considera il ricorso a trattamenti di riabilitazione quali: fisioterapia, riabilitazione al linguaggio, riabilitazione della vista, massoterapia, laserterapia, ionoforesi, ecc.).

**Parto** – Un parto si definisce *operativo* quando nell'ambito di un parto spontaneo è stato utilizzato anche il forcipe o la ventosa. Il parto cesareo programmato ricorre quando la data del parto è stata concordata prima del travaglio.

**Allattamento al seno** – Si considera *predominante* l'allattamento effettuato solo con latte materno anche somministrando acqua o altri liquidi come tè o camomilla. Si considera *esclusivo* l'allattamento del bambino solo con latte materno, senza alcuna somministrazione di altri liquidi (acqua, tè, tisane, ecc.).

## Appendice

### Strategia di campionamento e livello di precisione dei risultati

#### 1. Obiettivi dell'indagine e domini di stima

La popolazione di interesse dell'indagine su '*Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari*' – ossia l'insieme delle unità statistiche oggetto di investigazione – è costituita sia dalle famiglie residenti in Italia, sia dagli individui che le compongono, al netto dei membri permanenti delle convivenze. L'unità di rilevazione è la famiglia, intendendo per famiglia la *famiglia di fatto*, ossia un insieme di persone coabitanti e legate da vincoli di matrimonio, parentela, affinità, adozione, tutela o affettivi.

Il periodo di riferimento dell'indagine è costituito dai dodici mesi che vanno da ottobre 2004 a settembre 2005, mentre il periodo di riferimento dei fenomeni indagati varia da quesito a quesito.

Il disegno campionario è stato definito alla luce delle evidenze emerse riguardo alla necessità che i domini di stima di principale interesse per la programmazione sanitaria regionale, le ASL, venissero in qualche modo tenuti in considerazione nella definizione degli obiettivi dell'indagine e del disegno.

I domini di studio sono stati definiti come:

- i domini tradizionali delle indagini Multiscopo, ossia le cinque ripartizioni geografiche (Italia Nord-Occidentale, Italia Nord-Orientale, Italia Centrale, Italia Meridionale, Italia Insulare); le regioni (ad eccezione del Trentino Alto Adige le cui stime sono prodotte distintamente per le province autonome di Bolzano e Trento); la tipologia comunale ottenuta suddividendo i comuni italiani in classi formate in base a caratteristiche socio-economiche e demografiche<sup>1</sup>;
- domini di stima sub-regionali, nel seguito indicati come Aree Vaste, costituiti da aggregati territoriali di interesse per la programmazione sanitaria a livello locale e definiti in relazione allo specifico contesto informativo dell'indagine sulle condizioni di salute.

Questi ultimi domini sono stati definiti partendo dalla considerazione che le unità amministrative territoriali di prevalente interesse per la programmazione sanitaria sono le Aziende Sanitarie Locali (ASL), ma che tuttavia non era possibile progettare, per vincoli di costo, un disegno campionario che garantisse stime attendibili a tale livello di dettaglio. Pertanto, si è proceduto alla definizione di domini di stima ottenuti dalla aggregazione di differenti unità amministrative territoriali.

Le Aree Vaste individuate sono, in generale, aggregazioni di Aziende Sanitarie Locali (ASL), oppure province o aggregazioni di province, oppure intersezioni di ASL e province; solamente nel caso di una regione (Marche), le Aree Vaste non sono state definite seguendo uno di tali criteri di aggregazione, bensì sulla base della zona altimetrica dei comuni. La dimensione media di popolazione è di circa 850.000 abitanti. Il dettaglio sulla composizione delle singole Aree Vaste è contenuto nel documento<sup>2</sup> disponibile all'indirizzo

[http://www.istat.it/dati/pubbsci/documenti/Documenti/doc\\_2006/2006\\_10.pdf](http://www.istat.it/dati/pubbsci/documenti/Documenti/doc_2006/2006_10.pdf)

Avvia il browser Internet Explorer.Ink

---

<sup>1</sup> I comuni sono suddivisi in sei tipologie: A1, *comuni centro dell'area metropolitana* (Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Palermo, Catania, Cagliari); A2, *comuni che gravitano* intorno ai comuni centro dell'area metropolitana; *comuni non appartenenti all'area metropolitana* suddivisi in: B1 comuni fino a 2.000 abitanti; B2 comuni con 2.001-10.000 abitanti; B3 comuni con 10.001-50.000 abitanti; B4 comuni con oltre 50.000 abitanti.

<sup>2</sup> Burgio A., De Vitiis C., Falorsi S., Gargiulo L., Gianicolo E.A.L., Pallara A. "*La stima di indicatori per domini sub-regionali con i dati dell'indagine Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari*", Documenti ISTAT (2006).

## **2. Disegno di campionamento**

### **2.1. Struttura generale del disegno**

Il disegno di campionamento ha una struttura generale che ricalca quella degli schemi campionari della maggior parte delle indagini sulle famiglie, ossia un disegno a più stadi comuni-famiglie, con stratificazione dei comuni.

Nell'ambito di ogni Area Vasta i comuni sono classificati secondo la tipologia comunale<sup>3</sup> e suddivisi in due sottoinsiemi: i comuni di maggiore dimensione demografica costituiscono strato a sé stante e vengono definiti Auto Rappresentativi (AR); i rimanenti comuni sono definiti Non Auto Rappresentativi (NAR) e sono suddivisi, sulla base della dimensione demografica, in strati di uguale ampiezza; da tali strati i comuni campione (quattro per ogni strato) vengono selezionati con probabilità proporzionali alla loro dimensione.

Per ognuno dei comuni coinvolti nell'indagine (AR e NAR), viene effettuato un campionamento a grappoli: i grappoli - le famiglie - vengono selezionati in maniera sistematica dalla lista anagrafica e tutti i componenti che appartengono alla famiglia di fatto vengono sottoposti a rilevazione. La numerosità minima di famiglie campione per ciascun comune è stata posta pari a 30.

### **2.2. Definizione della numerosità campionaria e allocazione tra i domini**

Per la presente indagine, che rientra nel sistema delle Indagini Multiscopo sulle famiglie, è stato effettuato un ampliamento della numerosità campionaria, rispetto a quella standard delle altre indagini del sistema, a seguito di una convenzione cui partecipano il Ministero della Salute, Regioni e ISTAT. È stato pertanto necessario ridefinire la numerosità campionaria complessiva e la sua allocazione tra i diversi domini territoriali.

Tuttavia, per un'indagine con molteplici obiettivi di stima come quella in esame, è necessario individuare le stime e i domini territoriali di stima per i quali si richiede che gli errori campionari non siano superiori a certi limiti prefissati. Infatti, non è realistico pensare di poter disegnare una strategia campionaria che assicuri certi livelli di precisione a tutte le stime prodotte, considerando anche il fatto che le stime vengono prodotte con riferimenti territoriali differenti. L'allocazione ottimale delle unità del campione con riferimento a un dato tipo di dominio può risultare, infatti, contrastante con l'allocazione ottimale con riferimento a un altro tipo di dominio. Ad esempio, se l'unico ambito territoriale di pubblicazione delle stime fosse quello nazionale, una soluzione approssimativamente ottimale sarebbe quella di determinare la numerosità nazionale e ripartirla tra le regioni in modo proporzionale alla loro dimensione demografica; viceversa, avendo la finalità di produrre stime con uguale attendibilità a livello regionale o di area vasta, una soluzione approssimativamente ottimale sarebbe quella di selezionare un campione uguale in tutti i domini. Quest'ultima soluzione, però, è poco efficiente per le stime a livello nazionale.

Pertanto, è stato effettuato uno studio sugli errori campionari attesi delle stime di alcune frequenze relative stimate, a livello dei diversi domini di stima, dall'Indagine sulle condizioni di salute del 1999-2000.

La dimensione complessiva del campione è stata fissata in circa 60.000 interviste, delle quali 24.000 corrispondenti al campione base dell'indagine Multiscopo annuale. Le restanti 36.000 costituiscono l'ampliamento, finanziato con fondi del Ministero della Salute. L'assegnazione della numerosità campionaria complessiva ai domini di stima (regioni e aree vaste) è stata effettuata in passi successivi, seguendo un'ottica di compromesso tra un'allocazione uniforme tra i diversi domini di stima e un'allocazione proporzionale alla popolazione.

Nel prospetto 1 è presentata la distribuzione del campione, in termini di famiglie e comuni, relativa alle regioni e alle Aree Vaste. Sulla base dei numeri contenuti nella seconda colonna, si

---

<sup>3</sup> Nei casi in cui la popolazione dei comuni dell'Area Vasta appartenenti a una data tipologia comunale è risultata inferiore al 2% della popolazione della Area Vasta stessa, si è proceduto a un'aggregazione delle modalità della tipologia comunale. La situazione che si è presentata con maggiore frequenza è stata quella in cui sono stati aggregati, all'interno dell'Area Vasta, tutti i comuni fino a 10.000 abitanti.

può osservare come la dimensione del campione di ogni regione sia il risultato di un compromesso tra la dimensione della regione in termini di popolazione e il numero di Aree Vaste che per la regione sono state definite. Per quanto riguarda le numerosità campionarie delle Aree Vaste, è immediato constatare come la variabilità della distribuzione sia alquanto contenuta; ciò è coerente con il criterio di privilegiare un'allocazione uniforme del campione tra i domini di stima sub-regionali.

**Prospetto 1. – Distribuzione regionale della popolazione, del campione di famiglie e di comuni per Aree Vaste**

Regione	Individui popolazione	Famiglie campione	Numero di aree vaste	Famiglie campione per area vasta: minimo	Famiglie campione per area vasta: massimo	Comuni campione	Comuni AR
<b>Piemonte</b>	4.231.334	4.468	5	814	948	107	20
<b>Valle D'Aosta/ Vallée d'Aoste</b>	120.909	1.060	1	-	-	25	5
<b>Lombardia</b>	9.108.645	6.348	8	696	940	174	17
<b>Bolzano/Bozen</b>	467.338	1.084	1	-	-	26	6
<b>Trento</b>	483.157	1.152	1	-	-	29	5
<b>Veneto</b>	4.577.408	3.952	5	772	812	109	12
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	1.191.588	2.164	2	1.024	1.140	43	7
<b>Liguria</b>	1.572.197	2.380	2	1.132	1.168	40	10
<b>Emilia Romagna</b>	4.030.220	4.381	6	628	820	98	21
<b>Toscana</b>	3.516.296	3.748	4	804	1007	81	21
<b>Umbria</b>	834.210	1.404	1	-	-	30	10
<b>Marche</b>	1.484.601	2.180	2	976	1.204	62	16
<b>Lazio<sup>4</sup></b>	5.145.805	4.340	5	756	908	77	21
<b>Abruzzo</b>	1.273.284	2.204	2	1.080	1.124	53	13
<b>Molise</b>	321.047	1.100	1	-	-	28	4
<b>Campania</b>	5.725.098	4.856	7	618	728	134	24
<b>Puglia</b>	4.023.957	3.800	5	714	796	93	25
<b>Basilicata</b>	596.821	1.324	1	-	-	33	5
<b>Calabria</b>	2.007.392	2.364	2	1.120	1.244	65	9
<b>Sicilia</b>	4.972.124	3.781	4	856	1.012	95	19
<b>Sardegna</b>	1.637.639	2.640	3	832	924	74	11
<b>Italia</b>	57.321.070	60.730	68	-	-	1476	281

### 2.3 Stratificazione e selezione dei comuni

L'obiettivo della stratificazione è quello di formare gruppi (o strati) di unità caratterizzate, relativamente alle variabili oggetto d'indagine, da massima omogeneità interna agli strati e massima eterogeneità fra gli strati. Il raggiungimento di tale obiettivo si traduce in termini statistici in un guadagno nella precisione delle stime, ossia in una riduzione dell'errore campionario a parità di numerosità campionaria.

Nell'indagine in esame, i comuni vengono stratificati, nell'ambito di ciascun dominio (indicato nel seguito come d) definito dall'incrocio della area vasta con la tipologia comunale, in base alla loro dimensione demografica e nel rispetto delle seguenti condizioni:

<sup>4</sup> I comuni campione del Lazio sono in realtà 76 su cui 20 AR, ma poiché il comune di Roma è stato suddiviso in due aree vaste, l'effettivo numero di unità di primo stadio è di fatto stato incrementato a 77 (21 AR).

- autoponderazione del campione a livello di ogni dominio  $d$ ; tale condizione assicura che venga assegnata la stessa probabilità di selezione a ogni unità finale di campionamento appartenente al dominio  $d$ ;
- scelta del numero,  $\bar{n}$ , di comuni campione da estrarre da ciascuno strato NAR: tale parametro è stato posto pari a quattro, in modo tale che ognuno dei quattro comuni campione di ogni strato svolga la rilevazione in uno dei quattro trimestri d'indagine; i comuni AR, invece, svolgono l'indagine in tutti e quattro i trimestri;
- scelta di un numero minimo di famiglie da intervistare in ciascun comune campione; tale minimo è stato posto pari a 30;
- formazione di strati aventi ampiezza approssimativamente costante in termini di popolazione residente.

Il procedimento di stratificazione si articola nelle seguenti fasi:

- 1) ordinamento dei comuni del dominio in ordine decrescente secondo la loro dimensione demografica in termini di popolazione residente;
- 2) determinazione di una soglia di popolazione  ${}_d\lambda$  per la definizione dei comuni AR, mediante la relazione:

$${}_d\lambda = \frac{{}_d\bar{m} \cdot {}_d\delta}{{}_d f}$$

in cui, per il generico dominio  $d$  si indica con:  ${}_d\bar{m}$  il numero minimo di famiglie da intervistare in ciascun comune campione;  ${}_d\delta$  il numero medio di componenti per famiglia;  ${}_d f$  la frazione di campionamento;

- 3) suddivisione dei comuni nei due sottoinsiemi AR e NAR: i comuni di dimensione superiore o uguale a  ${}_d\lambda$  vengono definiti AR; quelli di dimensione inferiore vengono definiti NAR;
- 4) suddivisione dei comuni dell'insieme NAR in strati aventi dimensione, in termini di popolazione residente, approssimativamente costante e all'incirca pari a  ${}_d\lambda \cdot \bar{n}$ , essendo  $\bar{n}$  il numero di comuni campione da estrarre da ciascuno strato, posto pari a quattro.

Effettuata la stratificazione, i comuni AR sono inclusi con certezza nel campione; per quanto riguarda, invece, i comuni NAR, nell'ambito di ogni strato vengono estratti  $\bar{n}$  comuni campione con probabilità proporzionale alla dimensione demografica, mediante la procedura di selezione sistematica proposta da Madow (1949)<sup>5</sup>.

La selezione delle famiglie da intervistare in ogni comune campione viene effettuata dalla lista anagrafica di ciascun comune senza reimmissione e con probabilità uguali.

In particolare, la tecnica di selezione è di tipo sistematico e, nell'ambito di ogni comune viene attuata attraverso le seguenti fasi:

- vengono messi in sequenza i fogli delle famiglie dell'anagrafe del comune;
- si calcola il passo di campionamento  $e_{hi}$ , come rapporto tra il numero delle famiglie residenti nel comune  $i$  dello strato  $h$  e il corrispondente numero di famiglie campione,  $e_{hi} = M_{hi}/m_{hi}$ ;
- si selezionano le  $m_{hi}$  famiglie che nella sequenza costruita occupano le seguenti posizioni:

$$1, 1+e_{hi}, 1+2e_{hi}, \dots, 1+(m_{hi}-1)e_{hi}$$

### 3. Procedimento per il calcolo delle stime

Le stime prodotte dall'indagine sono stime di frequenze (assolute e relative) e stime del numero totale e medio di eventi. Alcune stime hanno come riferimento le famiglie, altre gli individui.

<sup>5</sup> Madow, W.G. (1949) "On the theory of systematic sampling II", Ann. Math. Stat., 20, 333-354

Le stime sono ottenute mediante uno *stimatore di ponderazione vincolata*, che è il metodo di stima adottato per la maggior parte delle indagini ISTAT sulle imprese e sulle famiglie.

Il principio su cui è basato ogni metodo di stima campionaria è che le unità appartenenti al campione rappresentino anche le unità della popolazione che non sono incluse nel campione.

Questo principio viene realizzato attribuendo a ogni unità campionaria un peso che indica il numero di unità della popolazione rappresentate dall'unità medesima. Se, per esempio, a un'unità campionaria viene attribuito un peso pari a 30, allora questa unità rappresenta se stessa e altre 29 unità della popolazione che non sono state incluse nel campione.

Al fine di rendere più chiara la successiva esposizione, introduciamo la seguente simbologia:  $d$ , indice di livello territoriale di riferimento delle stime;  $i$ , indice di comune;  $j$ , indice di famiglia;  $p$ , indice di componente della famiglia;  $h$ , indice di strato di comuni;  $y$ , generica variabile oggetto di indagine;  $Y_{hijp}$ , valore di  $y$  osservato sul componente  $p$  della famiglia  $j$  del comune  $i$  dello strato  $h$ ;  $P_{hij}$ , numero di componenti della famiglia  $j$  del comune  $i$  dello strato  $h$ ;  $M_{hi}$ , numero di famiglie residenti nel comune  $i$  dello strato  $h$ ;  $m_{hi}$ , campione di famiglie nel comune  $i$  dello strato  $h$ ;  $N_h$ , totale di comuni nello strato  $h$ ;  $n_h$ , numero di comuni campione nello strato  $h$ ;  $H_d$ , numero totale di strati nel generico dominio territoriale  $d$ . Indichiamo poi con  $Y_{hij}$  il totale della generica variabile  $y$  osservato sulla famiglia  $j$  del comune  $i$  dello strato  $h$ :

$$Y_{hij} = \sum_{p=1}^{P_{hij}} Y_{hijp}$$

Ipotizziamo di voler stimare, con riferimento ad un generico dominio  $d$ , il totale della variabile  $y$  oggetto di indagine, espresso dalla seguente relazione:

$$Y_d = \sum_{h=1}^{H_d} \sum_{i=1}^{N_h} \sum_{j=1}^{M_{hi}} Y_{hij} \quad (1)$$

La stima del totale (1) è data da

$$\hat{Y}_d = \sum_{h=1}^{H_d} \hat{Y}_h, \quad \text{essendo} \quad \hat{Y}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} W_{hij} Y_{hij}, \quad (2)$$

in cui  $W_{hij}$  è il peso finale da attribuire a tutti i componenti della famiglia  $j$  del comune  $i$  dello strato  $h$ .

Dalla precedente relazione si desume, quindi, che per ottenere la stima del totale (1) occorre moltiplicare il valore della variabile  $y$  assunto da ciascuna unità campionaria per il peso di tale unità<sup>6</sup> ed effettuare, a livello del dominio di interesse, la somma dei prodotti così ottenuti.

Il peso da attribuire alle unità campionarie è ottenuto per mezzo di una procedura complessa che:

- corregge l'effetto distorsivo della mancata risposta totale dovuta all'impossibilità di intervistare alcune delle famiglie selezionate per irreperibilità o per rifiuto all'intervista;
- tiene conto della conoscenza di totali noti di importanti variabili ausiliarie (disponibili da fonti demografiche esterne all'indagine), nel senso che le stime campionarie dei totali noti delle variabili ausiliarie devono coincidere con i valori noti degli stessi.

Nell'indagine in oggetto vengono definiti per ciascuna regione geografica dei totali noti riferiti a diverse sottopopolazioni: la distribuzione della popolazione regionale per sesso e classi di età<sup>7</sup>; la distribuzione della popolazione regionale nelle aree  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  e  $B_4$ ; la distribuzione della popolazione regionale per area vasta, sesso 5 classi di età<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Al fine di ottenere stime coerenti per individui e famiglie i pesi finali sono definiti in modo tale che a ciascuna famiglia  $hij$  e a tutti i componenti della stessa sia assegnato un medesimo peso finale  $W_{hij}$ .

<sup>7</sup> Le classi di età sono otto per le donne (0-5, 6-13, 14-24, 25-34, 35-44, 45-64, 65-74, 75 e più) e sette per gli uomini (0-5, 6-13, 14-24, 25-44, 45-64, 65-74, 75 e più).

<sup>8</sup> Le classi per le aree vaste sono: (0-13, 14-24, 25-44, 45-64, 65 e più)

Indicando, quindi, con  ${}_kX$  il totale noto della  $k$ -esima variabile ausiliaria per la generica regione geografica e con  ${}_kX_{hij}$  il valore assunto dalla  $k$ -esima variabile ausiliaria per la famiglia rispondente  $hij$ , la condizione sopra descritta è espressa dalla seguente uguaglianza

$${}_kX = {}_k\hat{X} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} {}_kX_{hij}$$

in cui  $H$  indica il numero complessivo di strati definiti nella regione.

La procedura che consente di costruire i *pesi finali* da attribuire alle unità campionarie rispondenti, è articolata nelle seguenti fasi :

- 1) si calcolano i *pesi diretti* come reciproco della probabilità di inclusione delle unità nel campione;
- 2) si calcolano i fattori correttivi per mancata risposta totale, come l'inverso del tasso di risposta del comune a cui ciascuna unità appartiene;
- 3) si ottengono i *pesi base*, o pesi corretti per mancata risposta totale, moltiplicando i pesi diretti per i corrispondenti fattori correttivi per mancata risposta totale;
- 4) si costruiscono i fattori correttivi che consentono di soddisfare, a livello regionale, la condizione di uguaglianza tra i totali noti delle variabili ausiliarie e le corrispondenti stime campionarie;
- 5) si calcolano i pesi finali mediante il prodotto dei pesi base per i fattori correttivi ottenuti al passo 4.

I fattori correttivi del passo 4 sono ottenuti dalla risoluzione di un problema di minimo vincolato, in cui la funzione da minimizzare è una funzione di distanza (opportunamente prescelta) tra i pesi base e i pesi finali e i vincoli sono definiti dalla condizione di uguaglianza tra stime campionarie dei totali noti di popolazione e valori noti degli stessi. La funzione di distanza prescelta è la funzione logaritmica troncata; l'adozione di tale funzione garantisce che i pesi finali siano positivi e contenuti in un predeterminato intervallo di valori possibili, eliminando in tal modo i pesi estremi (troppo grandi o troppo piccoli).

Tutti i metodi di stima che scaturiscono dalla risoluzione di un problema di minimo vincolato del tipo sopra descritto rientrano in una classe generale di stimatori nota come stimatori di ponderazione vincolata<sup>9</sup>. Un importante stimatore appartenente a tale classe, che si ottiene utilizzando la funzione di distanza euclidea, è lo *stimatore di regressione generalizzata*. Come verrà chiarito meglio nel paragrafo 4, tale stimatore riveste un ruolo centrale in quanto è possibile dimostrare<sup>10</sup> che tutti gli stimatori di ponderazione vincolata convergono asintoticamente, all'aumentare della numerosità campionaria, allo stimatore di regressione generalizzata.

## 4. Valutazione del livello di precisione delle stime

### 4.1. Metodologia di calcolo degli errori campionari

Le principali statistiche di interesse per valutare la variabilità campionaria delle stime prodotte da un'indagine sono l'errore di campionamento assoluto e l'errore di campionamento relativo (o coefficiente di variazione). Indicando con  $\hat{Var}(\hat{Y}_d)$  la stima della varianza della generica stima  $\hat{Y}_d$ , la stima dell'errore di campionamento assoluto di  $\hat{Y}_d$  si può ottenere mediante la seguente espressione

$$\hat{\sigma}(\hat{Y}_d) = \sqrt{\hat{Var}(\hat{Y}_d)}; \quad (3)$$

<sup>9</sup> Nella letteratura in lingua anglosassone sull'argomento tali stimatori sono noti come *calibration estimators*.

<sup>10</sup> Deville J.C., Sarndal C.E. (1992) "Calibration Estimators in Survey Sampling", Journal of the American Statistical Association, vol. 87, pp. 376-382.

la stima dell'errore di campionamento relativo di  $\hat{Y}_d$  è invece definita dall'espressione

$$\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d) = \frac{\hat{\sigma}(\hat{Y}_d)}{\hat{Y}_d}. \quad (4)$$

Come è stato descritto nel paragrafo 3, le stime prodotte dall'indagine sono state ottenute mediante uno stimatore di ponderazione vincolata definito in base ad una funzione di distanza di tipo logaritmico troncato. Poiché, lo stimatore adottato non è funzione lineare dei dati campionari, per la stima della varianza  $\hat{\text{Var}}(\hat{Y}_d)$  si è utilizzato il metodo proposto da Woodruff; in base a tale metodo, che ricorre all'espressione linearizzata in serie di Taylor, è possibile ricavare la varianza di ogni stimatore non lineare (funzione regolare di totali) calcolando la varianza dell'espressione linearizzata ottenuta. In particolare, per la definizione dell'espressione linearizzata dello stimatore ci si è riferiti allo stimatore di regressione generalizzata, sfruttando la convergenza asintotica di tutti gli stimatori di ponderazione vincolata a tale stimatore, in quanto nel caso di stimatori di ponderazione vincolata che utilizzano funzioni distanza differenti dalla distanza euclidea (che conduce allo stimatore di regressione generalizzata) non è possibile derivare l'espressione linearizzata dello stimatore. L'espressione linearizzata dello stimatore (2) è data, quindi, da

$$\hat{Y}_d \cong \hat{Z}_d = \sum_{h=1}^{H_d} \hat{Z}_h, \quad \text{essendo} \quad \hat{Z}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hj}} Z_{hij} W_{hij} \quad (5)$$

dove  $Z_{hij}$  è la variabile linearizzata espressa come  $Z_{hij} = Y_{hij} - \mathbf{X}'_{hij}\beta$ , essendo  $\mathbf{X}_{hij} = (X_{hij,1}, \dots, X_{hij,k}, \dots, X_{hij,K})'$  il vettore contenente i valori delle variabili ausiliarie, osservati per la generica famiglia hij e  $\beta$ , il vettore dei coefficienti di regressione del modello lineare che lega la variabile di interesse y alle K variabili ausiliarie x. In base alla (5), si ha, quindi, che la stima della varianza della stima  $\hat{Y}_d$  è ottenuta mediante la seguente relazione:

$$\hat{\text{Var}}(\hat{Y}_d) \cong \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_d) = \sum_{h=1}^{H_d} \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h). \quad (6)$$

Dalla (6) risulta che la stima della varianza della stima  $\hat{Y}_d$  può essere calcolata come somma della stima delle varianze dei singoli strati, AR e NAR, appartenenti al dominio d. La formula di calcolo della varianza,  $\hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h)$ , della stima  $\hat{Z}_h$  è differente a seconda che lo strato sia AR oppure NAR. Possiamo, quindi effettuare la seguente scomposizione:

$$\hat{\text{Var}}(\hat{Y}_d) \cong \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_d) = \sum_{h=1}^{H_{AR}} \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h) + \sum_{h=1}^{H_{NAR}} \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h), \quad (7)$$

in cui  $H_{AR}$  e  $H_{NAR}$  indicano rispettivamente il numero di strati AR e NAR appartenenti al dominio d.

Per l'insieme degli strati AR (in cui ciascun comune fa strato a sé e  $N_h = n_h = 1$ , l'indice i di comune diviene superfluo e viene omesso) la varianza è stimata mediante la seguente espressione

$$\sum_{h=1}^{H_{AR}} \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h) = \sum_{h=1}^{H_{AR}} M_h \frac{(M_h - m_h)}{m_h(m_h - 1)} \sum_{j=1}^{m_h} (Z_{hj} - \bar{Z}_h)^2, \quad (8)$$

dove si è posto  $M_h = M_{hi}$ ,  $m_h = m_{hi}$ ,  $Z_{hj} = Z_{hij}$  e  $\bar{Z}_h = \frac{1}{m_h} \sum_{j=1}^{m_h} Z_{hj}$ .

Per l'insieme degli strati NAR la varianza viene stimata invece mediante la formula seguente

$$\sum_{h=1}^{H_{NAR}} \hat{\text{Var}}(\hat{Z}_h) = \sum_{h=1}^{H_{NAR}} \frac{n_h}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} \left( \hat{Z}_{hi} - \frac{\hat{Z}_h}{n_h} \right)^2 \quad (9)$$

dove le quantità sono espresse come

$$\hat{Z}_{hi} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} Z_{hij} W_{hij} \quad \text{e} \quad \hat{Z}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \sum_{j=1}^{m_{hi}} Z_{hij} W_{hij} .$$

Utilizzando le espressioni (8) e (9) è possibile, infine, calcolare la varianza di campionamento,  $\hat{\text{Var}}(\hat{Y}_d)$ , in base alla (7) e calcolare, quindi, in base alla (3) ed alla (4) rispettivamente l'errore di campionamento assoluto e l'errore di campionamento relativo.

Gli errori campionari espressi dalla (3) e dalla (4) consentono di valutare il grado di precisione delle stime; inoltre, l'errore assoluto permette di costruire un intervallo di confidenza, che, con livello di fiducia P contiene il parametro oggetto di stima, l'intervallo viene espresso come

$$\left\{ \hat{Y}_d - k_p \hat{\sigma}(\hat{Y}_d) \leq Y_d \leq \hat{Y}_d + k_p \hat{\sigma}(\hat{Y}_d) \right\} \quad (10)$$

Nella (10) il valore di  $k_p$  dipende dal valore fissato per la probabilità P; ad esempio, per  $P=0.95$  si ha  $k=1.96$ .

## 4.2. Presentazione sintetica degli errori campionari

Poiché a ciascuna stima  ${}_d\hat{Y}$  corrisponde un errore campionario relativo  $\hat{\varepsilon}({}_d\hat{Y})$ , per consentire un uso corretto delle informazioni prodotte dall'indagine sarebbe necessario pubblicare, per ogni stima, anche il corrispondente errore di campionamento relativo. Tuttavia sia per limiti di tempo e di costi di elaborazione, sia perché le tavole di pubblicazione risulterebbero appesantite e di non facile consultazione per l'utente finale, non è possibile pubblicare tutti gli errori di campionamento delle stime fornite. Inoltre, non sarebbero comunque disponibili gli errori delle stime non pubblicate, che l'utente può ricavare in modo autonomo.

Al fine di permettere comunque una valutazione della variabilità campionaria di tutte le stime d'interesse, si ricorre a una presentazione sintetica degli errori relativi basata su *modelli regressivi*; ossia fondata sulla determinazione di una funzione matematica che mette in relazione ciascuna stima con il proprio errore di campionamento.

L'approccio utilizzato per la costruzione dei modelli è differente a seconda che la variabile oggetto di stima sia qualitativa o quantitativa. Infatti, per le stime di frequenze assolute (o relative) riferite alle modalità di variabili qualitative, è possibile utilizzare modelli che hanno un fondamento teorico, secondo cui gli errori relativi delle stime di frequenze assolute sono funzione decrescente dei valori delle stime stesse; per le stime di totali di variabili quantitative, invece, il problema è piuttosto complesso, dal momento che non è stata ancora elaborata un'adeguata base teorica per l'interpolazione degli errori campionari delle stime in questione. L'approccio adottato per trattare il caso di variabili quantitative è pertanto di tipo empirico ed è fondato sull'evidenza sperimentale che l'errore assoluto di un totale è una funzione crescente del totale stesso. Si tratta pertanto di individuare la relazione matematica che meglio si *adatta*<sup>11</sup> alla nuvola di punti costituita dalle coppie di valori  $({}_d\hat{Y}, \hat{\varepsilon}({}_d\hat{Y}))$ , per un numero il più possibile elevato di stime, separatamente per i diversi livelli territoriali di pubblicazione delle stime.

E' bene precisare che i modelli di interpolazione degli errori sono validi, oltre che per le stime assolute di frequenze e di totali, anche per le stime di frequenze relative e di medie di variabili quantitative riferite all'intera popolazione del dominio di riferimento (ripartizione, regione o tipologia comunale), come ad esempio il "numero medio di accertamenti diagnostici per abitante nel Piemonte". Se si vuole calcolare l'errore relativo di una stima riferita a una sottopopolazione differente (ad esempio la popolazione di coloro che presentano una certa modalità di una variabile di interesse) è necessario ricorrere ad un'approssimazione. Infatti, la stima di una frequenza relativa o di una media specifica (o di un qualunque indicatore) riferita ad un sottogruppo di famiglie o persone, è ottenibile come rapporto tra due quantità entrambe stimate:

$$\hat{R}_d = \frac{\hat{N}_d}{\hat{P}_d} ,$$

<sup>11</sup> L'adattamento del modello alla nuvola di punti viene valutato in termini di indice di determinazione  $R^2$ .

in cui  $\hat{P}_d$  è la stima del numero di persone che presentano la caratteristica  $c$  nel dominio  $d$ ,  $\hat{N}_d$  è la stima del totale della variabile quantitativa  $n$  sulle persone con la caratteristica  $c$  e  $\hat{R}_d$  è l'indicatore definito come rapporto tra  $\hat{N}_d$  e  $\hat{P}_d$  (per esempio: numero medio di visite effettuate da persone con malattie croniche nel Molise).

Una valutazione approssimata<sup>12</sup> dell'errore di  $\hat{R}_d$ , valida sotto l'ipotesi di incorrelazione tra  $\hat{R}_d$  e  $\hat{P}_d$ , si può ottenere come:

$$\hat{\varepsilon}(\hat{R}_d) = \sqrt{\hat{\varepsilon}^2(\hat{N}_d) - \hat{\varepsilon}^2(\hat{P}_d)}, \quad (11)$$

in cui  $\hat{\varepsilon}(\hat{N}_d)$  e  $\hat{\varepsilon}(\hat{P}_d)$  si possono calcolare utilizzando il modello (12).

Nei casi in cui non è possibile assumere l'ipotesi di incorrelazione tra  $\hat{R}_d$  e  $\hat{P}_d$ , è necessario ricorrere alla linearizzazione di  $\hat{R}_d$  e calcolare gli errori sulla variabile linearizzata<sup>13</sup>  $Z_i$  definita, per ogni unità campionaria  $i$  del dominio  $d$ , come:

$$Z_i = \frac{1}{\hat{P}_d} (N_i - \hat{R}_d \cdot P_i),$$

essendo  $N_i$  il valore della variabile  $n$  presentato dall'unità  $i$  e  $P_i$  una variabile dicotomica che assume il valore 1 se l'unità  $i$  presenta la caratteristica  $c$  e 0 altrimenti. Questo procedimento è stato utilizzato per il calcolo degli errori campionari degli indici di stato psicofisico, per i quali l'ipotesi di incorrelazione tra  $\hat{R}_d$  e  $\hat{P}_d$  non è stata ritenuta valida.

### **Presentazione sintetica degli errori campionari per stime di frequenze**

Il modello utilizzato per le stime di frequenze assolute, con riferimento al generico dominio  $d$ , è il seguente:

$$\log \hat{\varepsilon}^2({}_d\hat{Y}) = a + b \log({}_d\hat{Y}), \quad (12)$$

in cui i parametri  $a$  e  $b$  vengono stimati, separatamente per ogni dominio  $d$ , utilizzando il metodo dei minimi quadrati.

Il prospetto 2 riporta i valori dei coefficienti  $a$  e  $b$  e dell'indice di determinazione  $R^2$  delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di frequenze, separatamente per le famiglie e per le persone, per totale Italia, ripartizione geografica, tipologia comunale e regione. Il prospetto 3 è analogo al prospetto 2 relativamente alle aree vaste.

Sulla base delle informazioni contenute in tali prospetti, è possibile calcolare la stima dell'errore di campionamento relativo di una determinata stima  $\hat{Y}_d$  mediante la formula:

$$\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d) = \sqrt{\exp(a + b \log(\hat{Y}_d))} \quad (13)$$

che si ricava facilmente dalla (12).

Se, per esempio, la stima di frequenza assoluta  $\hat{Y}_d$  si riferisce agli individui dell'Italia Nord Occidentale, l'errore relativo corrispondente si ottiene introducendo nella (13) i valori dei parametri  $a$  e  $b$  riportati nella seconda riga del prospetto 2 alla voce PERSONE ( $a = 6,626544$ ,  $b = -1,00398$ ).

I prospetti 4 e 5 consentono, inoltre, di rendere più agevole la valutazione degli errori campionari. Essi presentano la seguente struttura: a) in fiancata sono elencati i valori crescenti di stima (20.000, 30.000, ..., 1.000.000); b) le colonne successive contengono gli errori di

<sup>12</sup> Si veda: P.D. Falorsi, S. Falorsi (1996) 'Indagine sulle forze di lavoro: descrizione della strategia di campionamento e valutazione dell'errore campionario dei principali indicatori provinciali del mercato del lavoro', 1996, ISTAT-Documenti)

<sup>13</sup> Secondo il metodo di linearizzazione di Woodruff, è possibile calcolare la varianza di uno stimatore non lineare approssimandolo mediante la formula di Taylor. Si veda 'Manuale di tecniche d'indagine' – vol. 5 – Note e relazioni – ISTAT 1989

campionamento relativo, per ciascun dominio territoriale di interesse, calcolati mediante l'espressione (13), corrispondenti alle stime della prima colonna.

Le informazioni contenute in tali prospetti permettono di calcolare l'errore relativo di una generica stima (di frequenza assoluta o di un totale) mediante due procedimenti che risultano di facile applicazione, anche se conducono a risultati meno precisi di quelli ottenibili mediante l'espressione (13). Il primo metodo consiste nell'individuare, nella prima colonna del prospetto, il livello di stima che più si avvicina alla stima di interesse e nel considerare come errore relativo il valore che si trova sulla stessa riga, nella colonna corrispondente al dominio territoriale di riferimento.

Nel secondo metodo, l'errore campionario della stima  $\hat{Y}_d$  si ricava per interpolazione mediante la seguente espressione:

$$\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d) = \hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d^{k-1}) - \frac{\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d^{k-1}) - \hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d^k)}{\hat{Y}_d^k - \hat{Y}_d^{k-1}} (\hat{Y}_d - \hat{Y}_d^{k-1}) \quad (14)$$

dove  $\hat{Y}_d^{k-1}$  e  $\hat{Y}_d^k$  sono i valori delle stime, riportati nella prima colonna, entro i quali è compresa la stima di interesse  $\hat{Y}_d$ , ed  $\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d^{k-1})$  e  $\hat{\varepsilon}(\hat{Y}_d^k)$  i corrispondenti errori relativi.

Il prospetto 6, infine, riporta i valori interpolati degli errori relativi a livello di singola Area Vasta per alcuni livelli standard di stime di frequenze percentuali (1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20%).

### ***Presentazione sintetica degli errori campionari per stime di totali***

Il modello utilizzato per le stime di totali di variabili quantitative, con riferimento al generico dominio  $d$ , è il seguente:

$$\sigma_d(\hat{Y}) = a + b \hat{Y} + c \hat{Y}^2 \quad (15)$$

dove i parametri  $a$ ,  $b$  e  $c$  vengono stimati, mediante il metodo dei minimi quadrati, adattando il modello (15) ad una nuvola di punti costituita dal maggior numero di coppie  $(\sigma_d(\hat{Y}), \hat{Y})$ .

I prospetti 7 e 8 riportano i valori dei coefficienti  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e dell'indice di determinazione  $R^2$  delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di totali riferite alle persone, per tutte le aree territoriali considerate.

I prospetti 9, 10 e 11 riportano i valori degli errori interpolati per valori tipici delle stime riferite rispettivamente al totale Italia, ripartizioni e tipologia comunale, regione e area vasta. L'uso delle informazioni contenute in tali prospetti è analogo a quanto illustrato per le stime di frequenze.

**Prospetto 2 - Valori dei coefficienti a, b e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di FREQUENZE riferite alle famiglie e alle persone per totale Italia, ripartizione geografica, tipo di comune e regione**

ZONE TERRITORIALI	FAMIGLIE			PERSONE		
	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
<b>ITALIA</b>	7,458646	-1,09947	97,1	6,823267	-1,04291	98,6
<b>RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE</b>						
Nord-ovest	7,337144	-1,08684	95,8	6,700749	-1,01803	97,3
Nord-est	7,190297	-1,10895	96,6	6,501555	-1,04043	98,2
Centro	7,722163	-1,13086	96,4	6,801989	-1,04328	97,8
Sud	7,063521	-1,09497	96,8	6,126552	-1,00827	98,3
Isole	7,235214	-1,09528	95,6	6,185546	-0,99170	97,4
<b>TIPI DI COMUNE</b>						
A1	7,790217	-1,11764	98,3	7,561565	-1,08723	98,1
A2	7,100523	-1,05444	98,0	6,625518	-1,00212	97,0
B1	6,152591	-0,99211	95,0	5,597418	-0,96121	98,0
B2	5,610783	-0,95348	95,4	6,171502	-0,99597	98,3
B3	6,655664	-1,03967	98,0	6,285771	-0,99687	98,3
B4	6,126277	-1,00195	98,0	6,768230	-1,04479	98,9
<b>REGIONI</b>						
Piemonte	7,451532	-1,12811	95,5	6,560818	-1,03660	97,1
Valle d'Aosta/ Vallée d'Aoste	4,906039	-1,14311	95,0	4,525881	-1,06836	95,0
Lombardia	7,582556	-1,09600	95,3	7,142832	-1,04264	96,7
- Bolzano/Bozen	6,404275	-1,16973	93,9	5,742861	-1,07513	94,7
- Trento	6,926022	-1,19849	95,0	5,780297	-1,05460	95,4
Veneto	7,329885	-1,12648	96,7	6,810968	-1,06497	97,5
Friuli-Venezia Giulia	6,654743	-1,11753	95,4	6,313673	-1,07397	96,4
Liguria	7,208988	-1,14905	96,6	6,493659	-1,06812	97,0
Emilia-Romagna	7,282438	-1,11397	95,8	6,506677	-1,03497	97,2
Toscana	7,555871	-1,14279	96,7	6,459444	-1,03119	96,8
Umbria	6,793994	-1,16254	96,5	6,148774	-1,08023	97,2
Marche	6,585451	-1,10345	95,2	5,963738	-1,02929	95,9
Lazio	8,116840	-1,15137	96,1	6,942506	-1,03760	97,3
Abruzzo	6,371079	-1,10658	95,2	5,978217	-1,04522	97,2
Molise	6,001234	-1,17241	95,9	4,899899	-1,01742	95,6
Campania	7,037348	-1,08307	96,2	6,202174	-0,99554	97,3
Puglia	7,084942	-1,11136	96,6	6,267658	-1,02262	97,7
Basilicata	6,363759	-1,15311	95,7	5,324623	-1,02046	95,6
Calabria	6,158519	-1,03422	95,6	5,762891	-0,98461	96,1
Sicilia	7,614206	-1,11836	96,0	6,621075	-1,01734	97,2
Sardegna	6,554138	-1,10698	95,1	5,928376	-1,03139	96,6

**Prospetto 3 - Valori dei coefficienti a, b e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di FREQUENZE riferite alle famiglie e alle persone per AREA VASTA**

Area vasta	FAMIGLIE			PERSONE		
	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
PIEMONTE 1	7,919206	-1,19337	95,5	7,061595	-1,09337	96,8
PIEMONTE 2	8,102588	-1,18137	93,7	6,801464	-1,04128	93,8
PIEMONTE 3	6,770904	-1,13738	94,5	6,261559	-1,06499	95,2
PIEMONTE 4	7,316805	-1,17508	93,8	6,526231	-1,07047	95,3
PIEMONTE 5	7,487954	-1,16191	91,9	6,489875	-1,05150	95,2
VALLE D'AOSTA/ VALLÉE D'AOSTE	4,906039	-1,14311	95,0	4,525881	-1,06836	95,0
LOMBARDIA 1	8,098883	-1,15805	94,2	7,595776	-1,09544	96,0
LOMBARDIA 2	8,403056	-1,13591	92,1	7,759863	-1,06396	93,7
LOMBARDIA 3	7,894376	-1,15898	94,7	7,176472	-1,07114	95,2
LOMBARDIA 4	6,707724	-1,12912	92,6	6,368101	-1,08420	93,5
LOMBARDIA 5	7,838759	-1,19159	94,7	7,029136	-1,08388	93,1
LOMBARDIA 6	8,470533	-1,23122	94,4	6,978068	-1,05946	94,1
LOMBARDIA 7	7,613909	-1,18847	93,9	6,823175	-1,07058	93,7
LOMBARDIA 8	7,784942	-1,20564	94,0	6,538645	-1,05546	94,5
PROV. AUT. BOLZANO/BOZEN	6,404275	-1,16973	93,9	5,742861	-1,07513	94,7
PROV. AUT. TRENTO	6,926022	-1,19849	95,0	5,780297	-1,05460	95,4
VENETO 1	7,712775	-1,20081	94,2	6,855491	-1,09565	95,8
VENETO 2	7,841407	-1,20954	94,4	6,805175	-1,08530	94,8
VENETO 3	7,298727	-1,15630	94,0	6,838763	-1,09933	95,5
VENETO 4	7,660805	-1,16481	94,4	6,812520	-1,06065	94,8
VENETO 5	7,329994	-1,14552	94,1	7,208807	-1,11766	94,9
FRIULI VENEZIA GIULIA 1	6,853530	-1,18624	94,7	6,122500	-1,09350	96,2
FRIULI VENEZIA GIULIA 2	6,674059	-1,11342	94,6	6,689097	-1,10626	95,6
LIGURIA 1	7,319877	-1,18570	96,2	6,752721	-1,11749	96,8
LIGURIA 2	7,275072	-1,15649	95,6	6,478151	-1,06047	95,7
EMILIA ROMAGNA 1	7,239153	-1,20348	95,0	6,441123	-1,11121	95,7
EMILIA ROMAGNA 2	6,758677	-1,11587	92,9	6,578519	-1,09842	94,0
EMILIA ROMAGNA 3	7,373120	-1,16307	95,1	6,417208	-1,04975	95,2
EMILIA ROMAGNA 4	7,972563	-1,17690	94,8	7,043760	-1,07783	94,7
EMILIA ROMAGNA 5	7,860675	-1,16025	93,1	6,890832	-1,04607	95,6
EMILIA ROMAGNA 6	7,050233	-1,19823	91,8	6,402888	-1,11124	95,4
TOSCANA 1	6,622414	-1,16909	95,5	6,146953	-1,10653	96,3
TOSCANA 2	7,692339	-1,16873	95,6	6,902098	-1,07899	95,6
TOSCANA 3	7,465155	-1,18088	95,5	6,446263	-1,05592	94,5
TOSCANA 4	7,758960	-1,15609	95,7	6,922454	-1,06208	95,8
UMBRIA	6,793994	-1,16254	96,5	6,148774	-1,08023	97,2
MARCHE 1	6,187407	-1,15207	95,6	5,440761	-1,05336	94,6
MARCHE 2	7,385233	-1,17068	95,6	6,479257	-1,06852	96,4
LAZIO 1	8,561949	-1,21617	95,0	7,518177	-1,09612	95,9
LAZIO 2	9,389806	-1,25556	95,7	7,899699	-1,09999	96,8
LAZIO 3	8,130552	-1,20077	94,4	6,637957	-1,04409	94,7
LAZIO 4	7,631048	-1,18641	94,8	6,698229	-1,07115	95,7
LAZIO 5	7,774956	-1,17582	93,5	6,454366	-1,03381	94,9
ABRUZZO 1	6,408988	-1,12233	93,8	5,981767	-1,05884	95,4
ABRUZZO 2	6,512793	-1,12818	94,5	6,004833	-1,04598	96,4
MOLISE	6,001234	-1,17241	95,9	4,899899	-1,01742	95,6

**Prospetto 3 (segue) - Valori dei coefficienti a, b e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di FREQUENZE riferite alle famiglie e alle persone per AREA VASTA**

Area vasta	FAMIGLIE			PERSONE		
	a	b	R <sup>2</sup>	a	b	R <sup>2</sup>
CAMPANIA 1	7,684155	-1,16137	97,0	7,092067	-1,09311	97,2
CAMPANIA 2	7,120635	-1,11927	93,7	6,155942	-1,00850	89,9
CAMPANIA 3	7,659351	-1,13726	93,9	6,133002	-0,96458	90,7
CAMPANIA 4	7,234922	-1,12396	92,3	5,934604	-0,97385	93,9
CAMPANIA 5	6,146222	-1,11876	92,5	5,184373	-0,98780	94,1
CAMPANIA 6	6,730336	-1,14936	93,4	5,880451	-1,04147	93,9
CAMPANIA 7	7,371480	-1,12026	94,0	6,189976	-0,98125	94,1
PUGLIA 1	7,257576	-1,13136	95,4	6,664087	-1,05267	96,1
PUGLIA 2	6,574836	-1,14659	96,3	6,100941	-1,07949	97,0
PUGLIA 3	7,059072	-1,15294	94,1	6,000431	-1,02531	93,1
PUGLIA 4	6,939388	-1,10037	94,1	6,395034	-1,02888	94,9
PUGLIA 5	6,953220	-1,12329	93,2	6,142838	-1,01953	93,7
BASILICATA	6,363759	-1,15311	95,7	5,324623	-1,02046	95,6
CALABRIA 1	6,655137	-1,07447	95,2	5,961275	-0,99242	95,2
CALABRIA 2	5,901322	-1,03552	93,9	5,552720	-0,99106	94,5
SICILIA 1	7,412679	-1,09797	94,9	6,989002	-1,04152	95,6
SICILIA 2	6,926625	-1,14918	95,2	6,046187	-1,03727	95,4
SICILIA 3	7,180923	-1,13244	94,1	6,379297	-1,02922	95,0
SICILIA 4	7,765234	-1,12946	94,9	6,860707	-1,03000	95,3
SARDEGNA 1	6,262669	-1,10209	94,0	5,738161	-1,01994	93,4
SARDEGNA 2	6,290146	-1,13866	93,0	5,450234	-1,02321	94,4
SARDEGNA 3	6,765417	-1,11733	94,3	6,326728	-1,06357	95,4







**Prospetto 6 - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di FREQUENZE percentuali standard riferite alle FAMIGLIE e alla PERSONE per AREA VASTA**

Area vasta	FAMIGLIE						PERSONE					
	Frequenze						Frequenze					
	1%	3%	5%	10%	15%	20%	1%	3%	5%	10%	15%	20%
PIEMONTE 1	23,0	12,0	8,8	5,8	4,6	3,9	23,6	13,0	9,8	6,7	5,4	4,6
PIEMONTE 2	21,1	11,0	8,2	5,4	4,3	3,6	21,4	12,1	9,3	6,5	5,2	4,5
PIEMONTE 3	21,7	11,6	8,7	5,9	4,7	4,0	23,0	12,8	9,8	6,8	5,4	4,7
PIEMONTE 4	22,6	11,9	8,8	5,8	4,6	3,9	24,1	13,4	10,2	7,0	5,7	4,8
PIEMONTE 5	21,7	11,5	8,5	5,7	4,5	3,8	21,8	12,2	9,3	6,5	5,2	4,5
VALLE D'AOSTA/ VALLÉE D'AOSTE	20,0	10,7	8,0	5,4	4,3	3,6	21,6	12,0	9,1	6,3	5,1	4,4
LOMBARDIA 1	23,9	12,7	9,4	6,3	5,0	4,2	25,0	13,7	10,4	7,1	5,7	4,9
LOMBARDIA 2	21,1	11,3	8,5	5,7	4,5	3,9	22,1	12,3	9,4	6,5	5,2	4,5
LOMBARDIA 3	20,6	10,9	8,1	5,4	4,3	3,6	21,8	12,1	9,2	6,4	5,1	4,4
LOMBARDIA 4	23,4	12,6	9,4	6,4	5,1	4,3	23,9	13,2	10,0	6,9	5,5	4,7
LOMBARDIA 5	20,7	10,7	7,9	5,2	4,1	3,5	22,7	12,5	9,5	6,5	5,2	4,5
LOMBARDIA 6	21,7	11,1	8,1	5,3	4,1	3,4	23,0	12,9	9,8	6,8	5,5	4,7
LOMBARDIA 7	23,1	12,0	8,9	5,9	4,6	3,9	26,2	14,6	11,1	7,6	6,2	5,3
LOMBARDIA 8	23,0	11,8	8,7	5,7	4,5	3,8	24,0	13,5	10,3	7,1	5,8	4,9
PROV. AUT. BOLZANO/BOZEN	17,5	9,2	6,8	4,5	3,6	3,0	18,7	10,4	7,9	5,4	4,4	3,7
PROV. AUT. TRENTO	19,6	10,1	7,5	4,9	3,9	3,3	20,4	11,4	8,7	6,0	4,9	4,2
VENETO 1	21,1	10,9	8,0	5,3	4,2	3,5	22,1	12,1	9,2	6,3	5,0	4,3
VENETO 2	21,2	10,9	8,0	5,3	4,1	3,5	22,1	12,2	9,2	6,3	5,1	4,4
VENETO 3	21,0	11,1	8,3	5,5	4,4	3,7	21,5	11,8	8,9	6,1	4,9	4,1
VENETO 4	20,2	10,7	7,9	5,3	4,2	3,5	21,5	12,0	9,2	6,3	5,1	4,4
VENETO 5	19,5	10,4	7,8	5,2	4,1	3,5	20,9	11,3	8,5	5,8	4,6	3,9
FRIULI VENEZIA GIULIA 1	23,4	12,2	9,0	6,0	4,7	4,0	23,8	13,0	9,9	6,7	5,4	4,6
FRIULI VENEZIA GIULIA 2	18,7	10,1	7,6	5,2	4,1	3,5	19,4	10,6	8,0	5,4	4,3	3,7
LIGURIA 1	20,0	10,4	7,7	5,1	4,0	3,4	20,4	11,0	8,3	5,6	4,5	3,8
LIGURIA 2	20,2	10,7	8,0	5,3	4,2	3,6	21,0	11,7	8,9	6,2	5,0	4,3
EMILIA ROMAGNA 1	26,6	13,7	10,1	6,6	5,2	4,4	26,0	14,1	10,6	7,2	5,8	4,9
EMILIA ROMAGNA 2	23,7	12,8	9,6	6,5	5,2	4,4	23,3	12,8	9,6	6,6	5,3	4,5
EMILIA ROMAGNA 3	23,5	12,4	9,2	6,2	4,9	4,1	24,1	13,5	10,3	7,2	5,8	5,0
EMILIA ROMAGNA 4	22,1	11,6	8,6	5,7	4,5	3,8	22,1	12,2	9,3	6,4	5,1	4,4
EMILIA ROMAGNA 5	24,1	12,8	9,5	6,3	5,0	4,2	25,2	14,2	10,8	7,5	6,1	5,3
EMILIA ROMAGNA 6	25,7	13,3	9,8	6,5	5,1	4,3	26,5	14,4	10,8	7,4	5,9	5,0
TOSCANA 1	22,7	11,9	8,9	5,9	4,7	3,9	23,1	12,6	9,5	6,5	5,2	4,4
TOSCANA 2	20,3	10,7	7,9	5,3	4,2	3,5	20,8	11,5	8,7	6,0	4,8	4,1
TOSCANA 3	20,6	10,8	8,0	5,3	4,2	3,5	21,7	12,2	9,3	6,4	5,2	4,5
TOSCANA 4	20,3	10,8	8,0	5,4	4,2	3,6	20,9	11,6	8,9	6,1	5,0	4,3
UMBRIA	15,5	8,2	6,1	4,1	3,2	2,7	16,3	9,0	6,8	4,7	3,8	3,2
MARCHE 1	20,0	10,6	7,9	5,3	4,2	3,6	20,6	11,5	8,8	6,1	4,9	4,2
MARCHE 2	16,8	8,8	6,6	4,4	3,4	2,9	17,2	9,6	7,3	5,0	4,1	3,5
LAZIO 1	27,7	14,2	10,4	6,8	5,3	4,5	28,4	15,6	11,8	8,0	6,4	5,5
LAZIO 2	24,7	12,4	9,0	5,8	4,5	3,8	25,0	13,6	10,3	7,0	5,6	4,8
LAZIO 3	24,4	12,6	9,3	6,1	4,8	4,0	23,6	13,3	10,2	7,1	5,8	4,9
LAZIO 4	23,3	12,2	9,0	6,0	4,7	3,9	24,4	13,6	10,3	7,1	5,7	4,9
LAZIO 5	21,7	11,4	8,4	5,6	4,4	3,7	21,6	12,2	9,4	6,6	5,3	4,6
ABRUZZO 1	18,7	10,1	7,6	5,1	4,1	3,5	19,9	11,2	8,5	5,9	4,8	4,1
ABRUZZO 2	17,7	9,5	7,1	4,8	3,8	3,3	19,7	11,1	8,5	5,9	4,8	4,1
MOLISE	17,7	9,3	6,9	4,6	3,6	3,1	19,1	10,9	8,4	5,9	4,8	4,2

**Prospetto 6 (segue) - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di FREQUENZE standard riferite alle FAMIGLIE e alla PERSONE per AREA VASTA**

Area vasta	FAMIGLIE						PERSONE					
	Frequenze						Frequenze					
	1%	3%	5%	10%	15%	20%	1%	3%	5%	10%	15%	20%
CAMPANIA 1	22,3	11,8	8,8	5,9	4,6	3,9	22,7	12,4	9,4	6,4	5,2	4,4
CAMPANIA 2	21,4	11,6	8,7	5,9	4,7	4,0	21,9	12,6	9,7	6,8	5,6	4,8
CAMPANIA 3	22,3	11,9	8,9	6,0	4,8	4,1	23,3	13,7	10,7	7,7	6,3	5,5
CAMPANIA 4	22,7	12,2	9,2	6,2	4,9	4,2	23,4	13,7	10,7	7,6	6,3	5,4
CAMPANIA 5	25,1	13,6	10,2	6,9	5,5	4,7	26,1	15,2	11,8	8,4	6,9	5,9
CAMPANIA 6	23,4	12,5	9,3	6,2	4,9	4,2	24,1	13,6	10,4	7,3	5,9	5,1
CAMPANIA 7	21,9	11,8	8,9	6,0	4,8	4,1	23,1	13,5	10,5	7,5	6,1	5,3
PUGLIA 1	19,9	10,7	8,0	5,4	4,3	3,7	21,3	11,9	9,1	6,3	5,1	4,4
PUGLIA 2	19,7	10,5	7,8	5,3	4,2	3,5	20,7	11,5	8,7	6,0	4,8	4,1
PUGLIA 3	21,0	11,1	8,3	5,6	4,4	3,7	21,7	12,4	9,5	6,7	5,4	4,7
PUGLIA 4	20,5	11,2	8,5	5,8	4,6	3,9	21,7	12,3	9,5	6,6	5,4	4,6
PUGLIA 5	20,8	11,2	8,4	5,7	4,5	3,9	22,1	12,6	9,7	6,8	5,5	4,8
BASILICATA	16,1	8,5	6,4	4,3	3,4	2,9	17,0	9,7	7,5	5,3	4,3	3,7
CALABRIA 1	17,4	9,6	7,3	5,1	4,1	3,5	18,1	10,5	8,2	5,8	4,7	4,1
CALABRIA 2	19,1	10,8	8,3	5,8	4,7	4,0	19,5	11,3	8,8	6,2	5,1	4,4
SICILIA 1	19,6	10,7	8,1	5,5	4,4	3,8	20,9	11,8	9,0	6,3	5,1	4,4
SICILIA 2	20,5	10,9	8,1	5,5	4,3	3,7	21,6	12,2	9,4	6,5	5,3	4,6
SICILIA 3	20,9	11,2	8,4	5,7	4,5	3,8	22,4	12,7	9,8	6,8	5,6	4,8
SICILIA 4	19,4	10,4	7,8	5,3	4,2	3,6	20,1	11,4	8,8	6,1	5,0	4,3
SARDEGNA 1	21,9	11,9	9,0	6,2	4,9	4,2	23,8	13,6	10,5	7,4	6,0	5,2
SARDEGNA 2	20,2	10,8	8,1	5,5	4,3	3,7	21,5	12,3	9,4	6,6	5,4	4,6
SARDEGNA 3	20,0	10,8	8,1	5,5	4,4	3,7	20,4	11,4	8,7	6,0	4,8	4,1

**Prospetto 7 - Valori dei coefficienti a, b, c e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di TOTALI i riferite alle persone per totale Italia, ripartizione geografica, tipo di comune e regione**

ZONE TERRITORIALI	a	b	c	R <sup>2</sup>
<b>ITALIA</b>	20.930,73	0,01926	-0,0000000000654	92,4
<b>RIPARTIZIONI GEOGRAFICHE</b>				
Nord-ovest	11.805,86	0,04190	-0,0000000005350	91,7
Nord-est	7.774,17	0,03825	-0,0000000006451	92,0
Centro	10.349,39	0,04280	-0,0000000007017	90,3
Sud	8.197,75	0,03669	-0,0000000005534	93,7
Isole	6.573,14	0,05814	-0,0000000016814	93,7
<b>TIPI DI COMUNE</b>				
A1	8.900,55	0,05775	-0,0000000017537	91,7
A2	6.736,95	0,06349	-0,0000000018807	94,0
B1	3.903,81	0,06627	-0,0000000039626	92,1
B2	8.836,57	0,03535	-0,0000000005668	93,1
B3	8.426,17	0,04059	-0,0000000007811	94,3
B4	6.380,66	0,04585	-0,0000000012117	94,4
<b>REGIONI</b>				
Piemonte	5.141,46	0,07044	-0,0000000033847	91,1
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	310,15	0,13501	-0,0000001768754	92,2
Lombardia	9.949,70	0,05863	-0,0000000012278	91,4
- Bolzano/Bozen	1.220,60	0,10795	-0,0000000415533	85,7
- Trento	1.027,06	0,13982	-0,0000000557611	89,9
Veneto	5.325,48	0,06205	-0,0000000025879	91,4
Friuli-Venezia Giulia	2.416,44	0,09235	-0,0000000133157	89,4
Liguria	2.862,36	0,09510	-0,0000000103515	91,0
Emilia-Romagna	5.050,21	0,06317	-0,0000000026211	92,3
Toscana	4.958,54	0,06946	-0,0000000034119	93,0
Umbria	1.711,00	0,09520	-0,0000000205012	91,9
Marche	2.622,08	0,08446	-0,0000000098227	91,6
Lazio	8.270,14	0,07311	-0,0000000025963	88,8
Abruzzo	2.257,14	0,08575	-0,0000000118785	91,7
Molise	674,46	0,12207	-0,0000000736974	92,2
Campania	6.079,58	0,06043	-0,0000000019944	93,2
Puglia	4.052,42	0,07420	-0,0000000045375	92,1
Basilicata	1.104,86	0,11150	-0,0000000358118	91,7
Calabria	2.958,50	0,09110	-0,0000000093678	94,6
Sicilia	6.165,47	0,07339	-0,0000000028247	93,5
Sardegna	2.796,70	0,07908	-0,0000000086325	92,6

**Prospetto 8 - Valori dei coefficienti a, b, c e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di TOTALI i riferite alle persone per AREA VASTA**

Area vasta	a	B	c	R <sup>2</sup>
PIEMONTE 1	2.555,43	0,15106	-0,0000000333648	89,9
PIEMONTE 2	3.489,98	0,14287	-0,0000000225069	91,9
PIEMONTE 3	1.168,62	0,17178	-0,0000000677337	84,0
PIEMONTE 4	2.070,59	0,14557	-0,0000000434643	89,1
PIEMONTE 5	2.173,39	0,14204	-0,0000000308864	87,8
VALLE D'AOSTA/ VALLÉE D'AOSTE	310,15	0,13501	-0,0000001768754	92,2
LOMBARDIA 1	4.825,46	0,16159	-0,0000000250277	88,1
LOMBARDIA 2	6.742,33	0,13622	-0,0000000092315	91,5
LOMBARDIA 3	3.545,83	0,14065	-0,0000000201351	89,6
LOMBARDIA 4	1.560,93	0,15087	-0,0000000682046	86,8
LOMBARDIA 5	2.573,17	0,13798	-0,0000000287406	90,8
LOMBARDIA 6	2.673,03	0,16433	-0,0000000346304	89,4
LOMBARDIA 7	2.480,18	0,14723	-0,0000000308378	90,9
LOMBARDIA 8	2.137,82	0,15908	-0,0000000467675	89,5
PROV. AUT. BOLZANO/BOZEN	1.220,60	0,10795	-0,0000000415533	85,7
PROV. AUT. TRENTO	1.027,06	0,13982	-0,0000000557611	89,9
VENETO 1	2.633,02	0,12794	-0,0000000192255	90,3
VENETO 2	2.302,44	0,15043	-0,0000000412543	88,3
VENETO 3	2.003,21	0,14213	-0,0000000444701	87,0
VENETO 4	2.519,62	0,13872	-0,0000000237423	92,1
VENETO 5	2.598,21	0,12754	-0,0000000228416	90,6
FRIULI VENEZIA GIULIA 1	1.174,81	0,14286	-0,0000000701523	88,5
FRIULI VENEZIA GIULIA 2	2.190,59	0,11617	-0,0000000232833	89,1
LIGURIA 1	2.053,55	0,12251	-0,0000000282292	89,1
LIGURIA 2	2.093,36	0,13900	-0,0000000273902	91,4
EMILIA ROMAGNA 1	1.331,82	0,14134	-0,0000000585576	90,5
EMILIA ROMAGNA 2	1.701,90	0,12799	-0,0000000333009	89,9
EMILIA ROMAGNA 3	1.840,83	0,15918	-0,0000000510590	91,2
EMILIA ROMAGNA 4	3.313,42	0,12952	-0,0000000217202	89,0
EMILIA ROMAGNA 5	2.981,35	0,14902	-0,0000000203189	93,2
EMILIA ROMAGNA 6	1.040,27	0,15644	-0,0000000791611	92,6
TOSCANA 1	1.225,46	0,12549	-0,0000000524460	90,9
TOSCANA 2	2.974,05	0,13413	-0,0000000235729	92,6
TOSCANA 3	2.092,02	0,13544	-0,0000000282834	91,1
TOSCANA 4	3.346,04	0,12381	-0,0000000159257	92,6
UMBRIA	1.711,00	0,09520	-0,0000000205012	91,9
MARCHE 1	936,46	0,12022	-0,0000000560585	90,4
MARCHE 2	2.565,37	0,10407	-0,0000000160097	91,6
LAZIO 1	4.205,05	0,16818	-0,0000000263435	85,6
LAZIO 2	6.592,18	0,14549	-0,0000000148777	88,7
LAZIO 3	2.866,47	0,14846	-0,0000000283313	90,3
LAZIO 4	2.787,10	0,15574	-0,0000000371408	85,0
LAZIO 5	2.630,14	0,14848	-0,0000000363335	89,5
ABRUZZO 1	1.413,32	0,12402	-0,0000000344634	92,9
ABRUZZO 2	1.855,13	0,11662	-0,0000000313795	89,7
MOLISE	674,46	0,12207	-0,0000000736974	92,2

**Prospetto 8 (segue) - Valori dei coefficienti a, b, c e dell'indice di determinazione R<sup>2</sup> (%) delle funzioni utilizzate per l'interpolazione degli errori campionari delle stime di TOTALI i riferite alle persone per AREA VASTA**

<b>Area vasta</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
CAMPANIA 1	3.078,80	0,13231	-0,0000000242554	90,4
CAMPANIA 2	2.206,42	0,14220	-0,0000000212698	95,0
CAMPANIA 3	3.047,40	0,15327	-0,0000000213393	93,7
CAMPANIA 4	2.452,41	0,15888	-0,0000000401969	87,9
CAMPANIA 5	866,43	0,17987	-0,0000000836386	94,2
CAMPANIA 6	1.438,36	0,14132	-0,0000000528383	92,1
CAMPANIA 7	2.754,88	0,15453	-0,0000000357257	91,7
PUGLIA 1	2.514,57	0,14980	-0,0000000326878	89,9
PUGLIA 2	1.365,66	0,14357	-0,0000000733852	88,6
PUGLIA 3	1.508,77	0,14842	-0,0000000413856	91,1
PUGLIA 4	2.209,30	0,16173	-0,0000000419790	93,2
PUGLIA 5	1.834,52	0,15654	-0,0000000429772	86,2
BASILICATA	1.104,86	0,11150	-0,0000000358118	91,7
CALABRIA 1	2.576,06	0,12176	-0,0000000191666	94,3
CALABRIA 2	1.639,40	0,12946	-0,0000000365925	94,4
SICILIA 1	4.315,22	0,12105	-0,0000000122763	92,8
SICILIA 2	1.743,81	0,13734	-0,0000000466516	91,8
SICILIA 3	2.159,62	0,15282	-0,0000000410275	94,1
SICILIA 4	3.791,49	0,14546	-0,0000000159668	92,2
SARDEGNA 1	1.509,25	0,13768	-0,0000000452328	91,5
SARDEGNA 2	1.090,19	0,14148	-0,0000000609239	94,1
SARDEGNA 3	2.097,36	0,12477	-0,0000000312667	91,7

**Prospetto 9 - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di TOTALI i riferite alle PERSONE per totale Italia, ripartizione geografica, tipo di comune**

STIME	Italia	Nord-ovest	Nord-est	Centro	Sud	Isole	A1	A2	B1	B2	B3	B4
20.000	106,6	63,2	42,7	56,0	44,7	38,7	50,3	40,0	26,1	47,7	46,2	36,5
50.000	43,8	27,8	19,4	25,0	20,1	19,0	23,6	19,8	14,4	21,2	20,9	17,3
60.000	36,8	23,9	16,8	21,5	17,3	16,8	20,6	17,6	13,1	18,3	18,1	15,2
70.000	31,8	21,1	14,9	19,1	15,4	15,2	18,5	16,0	12,2	16,2	16,1	13,7
80.000	28,1	18,9	13,5	17,2	13,9	14,0	16,9	14,8	11,5	14,6	14,6	12,6
90.000	25,2	17,3	12,5	15,8	12,8	13,1	15,6	13,8	10,9	13,3	13,4	11,7
100.000	22,9	16,0	11,6	14,6	11,9	12,4	14,7	13,1	10,5	12,4	12,5	11,0
200.000	12,4	10,1	7,7	9,4	7,8	9,1	10,2	9,7	8,5	7,9	8,3	7,8
300.000	8,9	8,1	6,4	7,7	6,4	8,0	8,7	8,5	7,8	6,5	6,8	6,7
400.000	7,2	7,1	5,7	6,8	5,7	7,4	7,9	8,0	7,4	5,7	6,1	6,1
500.000	6,1	6,5	5,3	6,3	5,3	7,0	7,5	7,6	7,2	5,3	5,7	5,8
750.000	4,7	5,7	4,8	5,6	4,7	6,6	6,8	7,1	6,9	4,7	5,1	5,3
1.000.000	4,0	5,3	4,5	5,2	4,4	6,3	6,5	6,8	6,6	4,4	4,8	5,1
2.000.000	3,0	4,7	4,1	4,7	4,0	5,8	5,9	6,3	6,0	3,9	4,3	4,7
3.000.000	2,6	4,4	3,9	4,4	3,8	5,5	5,5	6,0	5,6	3,7	4,1	4,4
4.000.000	2,4	4,3	3,8	4,3	3,7	5,3	5,3	5,8	5,1	3,5	4,0	4,3
5.000.000	2,3	4,2	3,7	4,1	3,6	5,1	5,1	5,5	4,7	3,4	3,8	4,1
7.500.000	2,2	3,9	3,4	3,9	3,4	4,6	4,6	5,0	3,7	3,2	3,6	3,8
10.000.000	2,1	3,8	3,3	3,7	3,2	4,2	4,1	4,5	2,7	3,1	3,4	3,4
15.000.000	2,0	3,5	2,9	3,3	2,9	3,3	3,2	3,6	0,7	2,7	2,9	2,8

**Prospetto 10 - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di TOTALI i riferite alle PERSONE per regione**

STIME	Piemonte	Valle d'Aosta /Vallée d'Aoste	Lombardia	Bolzano/Bozen	Trento	Veneto	Friuli-Venezia Giulia	Liguria	Emilia Romagna	Toscana	Umbria
10.000	58,5	16,4	105,4	23,0	24,2	59,5	33,4	38,1	56,8	56,5	26,6
20.000	32,7	14,7	55,6	16,8	19,0	32,8	21,3	23,8	31,6	31,7	18,0
25.000	27,6	14,3	45,7	15,6	18,0	27,5	18,9	20,9	26,5	26,8	16,3
30.000	24,2	14,0	39,0	14,7	17,2	23,9	17,3	19,0	23,1	23,5	15,2
40.000	19,9	13,6	30,7	13,7	16,3	19,5	15,2	16,6	18,9	19,3	13,7
50.000	17,3	13,2	25,8	13,0	15,8	16,8	14,0	15,2	16,4	16,8	12,8
60.000	15,6	13,0	22,4	12,6	15,4	15,1	13,2	14,2	14,7	15,2	12,2
70.000	14,4	12,7	20,1	12,2	15,1	13,8	12,6	13,5	13,5	14,0	11,8
80.000	13,4	12,5	18,3	12,0	14,8	12,8	12,1	13,0	12,6	13,1	11,5
90.000	12,7	12,3	16,9	11,8	14,6	12,1	11,8	12,6	11,9	12,4	11,2
100.000	12,2	12,0	15,8	11,6	14,5	11,5	11,5	12,3	11,3	11,9	11,0
200.000	9,5	10,1	10,8	10,6	13,4	8,8	10,2	10,7	8,8	9,4	10,0
300.000	8,7	8,3	9,1	10,0	12,7	7,9	9,6	10,2	7,9	8,5	9,5
400.000	8,2	6,5	8,3	9,4	12,0	7,4	9,3	9,8	7,5	8,0	9,1
500.000	7,9	4,7	7,8	9,0	11,4	7,1	9,1	9,6	7,2	7,8	8,8
750.000	7,5	0,3	7,1	7,8	9,9	6,7	8,6	9,1	6,8	7,4	8,2

**Prospetto 10 (segue) - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di TOTALI i riferite alle PERSONE per regione**

STIME	Marche	Lazio	Abruzzo	Molise	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna
10.000	34,7	90,0	31,1	18,9	66,8	47,9	22,2	38,7	69,0	35,9
20.000	21,5	48,7	19,8	15,4	36,4	27,7	16,6	23,9	38,2	21,9
25.000	18,9	40,4	17,6	14,7	30,4	23,6	15,5	20,9	32,0	19,1
30.000	17,2	34,9	16,1	14,2	26,3	20,9	14,7	18,9	27,9	17,2
40.000	15,0	28,0	14,2	13,6	21,2	17,5	13,8	16,5	22,7	14,9
50.000	13,6	23,8	13,0	13,2	18,2	15,5	13,2	15,0	19,7	13,5
60.000	12,8	21,1	12,3	12,9	16,2	14,1	12,8	14,0	17,6	12,5
70.000	12,1	19,1	11,7	12,7	14,7	13,2	12,5	13,3	16,1	11,8
80.000	11,6	17,6	11,3	12,5	13,6	12,4	12,2	12,7	15,0	11,3
90.000	11,3	16,5	11,0	12,3	12,8	11,9	12,1	12,3	14,2	10,9
100.000	11,0	15,6	10,7	12,1	12,1	11,4	11,9	12,0	13,5	10,6
200.000	9,6	11,4	9,5	11,1	9,0	9,4	11,0	10,4	10,4	9,1
300.000	9,0	10,0	9,0	10,2	8,0	8,6	10,4	9,8	9,3	8,6
400.000	8,7	9,3	8,7	9,4	7,5	8,3	10,0	9,5	8,8	8,3
500.000	8,5	8,8	8,4	8,7	7,2	8,0	9,6	9,2	8,4	8,0
750.000	8,1	8,2	8,0	6,8	6,7	7,6	8,6	8,8	7,9	7,6

**Prospetto 11 (segue) - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di TOTALI i riferite alle PERSONE per area vasta**

Area vasta	STIME							
	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	100.000	200.000	500.000
PIEMONTE 1	40,6	27,8	23,5	21,4	20,0	17,3	15,7	13,9
PIEMONTE 2	49,2	31,7	25,9	22,9	21,2	17,6	15,6	13,9
PIEMONTE 3	28,8	22,9	20,9	19,8	19,2	17,7	16,4	14,0
PIEMONTE 4	35,2	24,8	21,3	19,6	18,5	16,2	14,7	12,8
PIEMONTE 5	35,9	25,0	21,4	19,5	18,4	16,1	14,7	13,1
VALLE D'AOSTA/ VALLÉE D'AOSTE	16,4	14,7	14,0	13,6	13,2	12,0	10,1	4,7
LOMBARDIA 1	64,4	40,2	32,2	28,1	25,7	20,7	18,1	15,9
LOMBARDIA 2	81,0	47,3	36,1	30,4	27,1	20,3	16,8	14,5
LOMBARDIA 3	49,5	31,8	25,8	22,8	21,1	17,4	15,4	13,8
LOMBARDIA 4	30,6	22,8	20,1	18,7	17,9	16,0	14,5	12,0
LOMBARDIA 5	39,5	26,6	22,3	20,1	18,8	16,1	14,5	12,9
LOMBARDIA 6	43,1	29,7	25,2	23,0	21,6	18,8	17,1	15,2
LOMBARDIA 7	39,5	27,1	22,9	20,8	19,5	16,9	15,3	13,7
LOMBARDIA 8	37,2	26,5	22,9	21,1	19,9	17,6	16,0	14,0
PROV. AUT. BOLZANO/BOZEN	23,0	16,8	14,7	13,7	13,0	11,6	10,6	9,0
PROV. AUT. TRENTO	24,2	19,0	17,2	16,3	15,8	14,5	13,4	11,4
VENETO 1	39,1	25,9	21,5	19,3	18,0	15,2	13,7	12,4
VENETO 2	38,0	26,5	22,6	20,6	19,4	16,9	15,4	13,4
VENETO 3	34,2	24,1	20,8	19,0	18,0	15,8	14,3	12,4
VENETO 4	39,0	26,4	22,2	20,1	18,8	16,2	14,7	13,2
VENETO 5	38,7	25,7	21,3	19,2	17,8	15,1	13,6	12,1
FRIULI VENEZIA GIULIA 1	26,0	20,0	18,0	16,9	16,3	14,8	13,5	11,0
FRIULI VENEZIA GIULIA 2	33,5	22,5	18,8	17,0	15,9	13,6	12,2	10,9
LIGURIA 1	32,8	22,5	19,0	17,3	16,2	14,0	12,7	11,3
LIGURIA 2	34,8	24,3	20,8	19,0	17,9	15,7	14,4	12,9
EMILIA ROMAGNA 1	27,4	20,7	18,4	17,2	16,5	14,9	13,6	11,5
EMILIA ROMAGNA 2	29,8	21,2	18,4	16,9	16,0	14,2	13,0	11,5
EMILIA ROMAGNA 3	34,3	25,0	21,9	20,3	19,3	17,2	15,8	13,7
EMILIA ROMAGNA 4	46,1	29,5	23,9	21,1	19,5	16,0	14,2	12,5
EMILIA ROMAGNA 5	44,7	29,8	24,8	22,3	20,8	17,7	16,0	14,5
EMILIA ROMAGNA 6	26,0	20,7	18,9	17,9	17,3	15,9	14,6	11,9
TOSCANA 1	24,8	18,6	16,5	15,4	14,7	13,2	12,1	10,2
TOSCANA 2	43,1	28,2	23,3	20,8	19,2	16,2	14,4	12,8
TOSCANA 3	34,4	23,9	20,4	18,7	17,6	15,4	14,0	12,5
TOSCANA 4	45,8	29,1	23,5	20,7	19,0	15,6	13,7	12,3
UMBRIA	26,6	18,0	15,2	13,7	12,8	11,0	10,0	8,8
MARCHE 1	21,3	16,6	15,0	14,1	13,6	12,4	11,4	9,4
MARCHE 2	36,0	23,2	18,9	16,8	15,5	12,8	11,4	10,1
LAZIO 1	58,8	37,8	30,8	27,2	25,1	20,8	18,4	16,3
LAZIO 2	80,5	47,5	36,5	31,0	27,7	21,0	17,5	15,1
LAZIO 3	43,5	29,1	24,3	21,9	20,4	17,4	15,7	14,0
LAZIO 4	43,4	29,4	24,8	22,4	21,0	18,0	16,2	14,3
LAZIO 5	41,1	27,9	23,5	21,3	19,9	17,1	15,4	13,6
ABRUZZO 1	26,5	19,4	17,0	15,8	15,1	13,5	12,4	11,0
ABRUZZO 2	30,2	20,9	17,8	16,2	15,2	13,2	12,0	10,5
MOLISE	18,9	15,4	14,2	13,6	13,2	12,1	11,1	8,7

**Prospetto 11 (segue) - Valori interpolati degli errori campionari relativi percentuali delle stime di TOTALI i riferite alle PERSONE per area vasta**

Area vasta	STIME							
	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	100.000	200.000	500.000
CAMPANIA 1	44,0	28,6	23,4	20,8	19,3	16,1	14,3	12,6
CAMPANIA 2	36,3	25,2	21,5	19,7	18,5	16,2	14,9	13,6
CAMPANIA 3	45,8	30,5	25,4	22,9	21,3	18,2	16,4	14,9
CAMPANIA 4	40,4	28,1	23,9	21,9	20,6	17,9	16,3	14,4
CAMPANIA 5	26,6	22,2	20,6	19,8	19,3	18,0	16,7	14,0
CAMPANIA 6	28,5	21,2	18,8	17,5	16,7	15,0	13,8	11,8
CAMPANIA 7	43,0	29,2	24,5	22,2	20,8	17,9	16,1	14,2
PUGLIA 1	40,1	27,5	23,3	21,1	19,8	17,2	15,6	13,8
PUGLIA 2	27,9	21,0	18,7	17,5	16,7	15,0	13,6	11,0
PUGLIA 3	29,9	22,3	19,7	18,4	17,7	15,9	14,8	13,1
PUGLIA 4	38,2	27,1	23,4	21,5	20,4	18,0	16,4	14,5
PUGLIA 5	34,0	24,7	21,6	20,1	19,1	17,1	15,7	13,9
BASILICATA	22,2	16,6	14,7	13,8	13,2	11,9	11,0	9,6
CALABRIA 1	37,9	25,0	20,7	18,5	17,2	14,6	13,1	11,7
CALABRIA 2	29,3	21,1	18,3	16,9	16,0	14,2	13,0	11,4
SICILIA 1	55,2	33,7	26,5	22,8	20,7	16,3	14,0	12,4
SICILIA 2	31,1	22,4	19,4	17,9	17,0	15,0	13,7	11,8
SICILIA 3	36,8	26,0	22,4	20,5	19,4	17,0	15,5	13,7
SICILIA 4	52,4	33,5	27,1	24,0	22,0	18,2	16,1	14,5
SARDEGNA 1	28,8	21,2	18,7	17,4	16,6	14,8	13,6	11,8
SARDEGNA 2	25,0	19,5	17,6	16,6	16,0	14,6	13,5	11,3
SARDEGNA 3	33,4	22,9	19,4	17,6	16,5	14,3	12,9	11,3